

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

Ураимов Т., Набиев У.Н., Турғунов М.М.

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ
(Маъруза матнлари)**

АНДИЖОН–2016 йил

Тупроқшунослик ва агрокимё фанидан `ёзилган ушбу маъруза матнлари БД 5410200-303 рақами билан рўйхатга олинган ва ОЎМТВМТ №-430 рақамли баённома асосида тасдиқланган намунавий дастурга асосан «Агрокимё ва тупроқшунослик» кафедраси доценти **Т.Ураимов**, ассистентлар **У.Набиев**, **М.Турғуновлар** томонидан ёзилган бўлиб, у олий ўқув юртларининг 5410200 – Агрономия йўналиши бўйича таълим олаётган бакалаврият талабалари учун ўқув қўлланмаси сифатида тайёрланган ва ундан ўқитувчилар, шунингдек хўжалик мутахассислари ҳам фойдаланиши мумкин.

ТАҚРИЗЧИЛАР:

Жумабоев З.-Андижон қишлоқ хўжалик институти, Ўсимликшунослик кафедраси доценти

Уринбоева Г. – Андижон қишлоқ хўжалик институти, Агрокимё, тупроқшунослик кафедраси доценти.

Ушбу маъруза матнлари тўплами «Агрокимё ва тупроқшунослик» кафедрасининг 2016 йил 29-август №1-сонли, Агрономия факултети ўқув услубий ҳайъатининг 2016 йил 30-август №1-сонли баёни билан маъқулланган ва нашрга тавсия этилган.

Олий ўқув юртларининг 5410200 – Агрономия йўналиши бўйича таълим олаётган бакалаврият талабалари учун «Тупроқшунослик ва агрокимё» фанидан ўтиладиган маърузалар мавзуси

РЕЖАСИ

Т/р	Маъруза мавзулари	соат
Тупроқшунослик бўлими		
1	Фанга кириш. Тупроқшуносликнинг ривожланиш тарихи	2
2	Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий схемаси ва тупроқ профилининг шаклланиши	2
3	Тупроқнинг механик таркиби, умумий физик хоссалари.Тупроқнинг кимёвий ва органик қисмларининг аҳамияти	4
4	Тупроқ унумдорлиги ва унинг аҳамияти. Тупроқ коллоидлари ва тупроқнинг сингдириш қобилияти	4
5	Тупроқ структураси, сув хоссалари, тупроқнинг хаво хоссаси ва хаво режими	4
6	Тупроқ генезеси, классификацияси ва тупроқ географияси	2
7	МДХ тупроқларини келиб чиқиши. Тайга – ўрмон зонасининг Тупроқлари, ўрмон- дашт ва дашт зонасининг қора тупроқлари	4
8	Ўзбекистон территориясидаги тупроқларнинг географик раёнлаштириш тартиблари ва тарқалиш қонун – қонунятлари. Чўл зонаси тупроқлари. Гидроморф тупроқлар	4
9	Шўрланган тупроқлар	2
10	Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари. Тупроқ муҳофазаси	2
11	Тупроқлар бонитировкаси ва унинг аҳамияти. Тупроқ хариталари турлари ва улардан фойдаланиш	2
Агрокимё бўлими		
12	Кириш. Агрокимё фани мақсади, вазифалари ва бошқа фанлар билан боғлиқлиги	2
13	Ўсимликларни кимёвий таркиби ва озикланиши	2
14	Ўсимликлар озикланишида тупроқ таркибини аҳамияти ва сингдириш қобилиятларини ўрни	4
15	Ўғитлар ҳақида тушунча. Азотли ўғитлар	4
16	Фосфорли ўғитлар	2
17	Калийли ва мураккаб ўғитлар Микроўғитлар	4
18	Органик ўғитлар	2
19	Бактериал ва кўкат ўғитлар	2
20	Техник ва донли экинларни ўғитлаш	4
21	Сабзавот экинлари ва мевали дарахтларни ўғитлаш тизими	2
22	Агрокимёнинг экологик муоммолари	2
	Жами	62

ДАРСЛИКЛАР ВА ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМАЛАР РЎЙХАТИ

Асосий адабиётлар

1. Бобоҳўжаев И., Узоқов П. – “Тупроқшунослик”. “Мехнат”, Т. 1995
2. Қўзиев .Қ.-“Генетик тупроқшунослик муаммолари”,Т.1996
3. Ўзбекистон Республикаси “Ер кадастри” , Т. 1998

4. Ўзбекистон Республикаси Давлат ер кадастри тўғрисидаги қонун, Т. 1998
5. Мусаев Б.С. “Агрокимё”- Т.”Шарк”, 2001й
6. Сатторов Ж. “Агрокимё”- Т.”Чўлпон”, Т. 2011
7. Махсудов Х.М., Одилов А.А. “Ерозияшунослик”. Т. 1998.
8. В.Г.Минеев – “Агрохимия”. М.1990
9. И.Н.Ниёзалиев, И.Н., Раджабов Б.Б. ва бошқалар– “Агрохимиядан амалий машғулотлар”. Т. “Мехнат”, Т.1989

Қўшимча адабиётлар

1. Гафурова Л.А., Махсудов Х.М., Адел М.Ю. – эрозияга учраган неоген ётқизиқларда шакллланган бўз тупроқларни биологик фаоллиги. “Ўзбекистон” Т.1999
2. Гафурова Л.А ва бошқалар “Мелиоратив тупроқшунослик”-Т.2002
3. Кауричев И.С. “Почвоведение”, Москва “Вқсшая школа”, 1989
4. Махсудов Х.М., Одилов А.А. эрозияшунослик Т.1998 й.
5. Турсунов Л. – “Тупроқ физикаси“, “Мехнат” нашрети. Т. 1988 й.
6. Турсунов Л ва бошқалар “Қашқадарё хавзаси худуди тупроқлари” Т-2008
7. Турсунов Л ва бошқалар “Ўзбекистон тоғ тупроқлари” Т-2008 й
8. Турапов И., Номозов Х. Тупроқ бонитировкаси Т-2010 й
9. Ергашев А.Е. эргашев Т.А. экология биосфера ва табиатни муҳофаза қилиш-Т.2005
10. Белоусов М.А. “Физиологические основны корневого питания хлопчатника”, - Т.: “Фан”, 1975.
11. Зокиров Т.С.- “Пахта даласи экологияси”-Т.: “Мехнат”, 1988.
12. Мусаев Б.С. – “Тажриба ишлари услубиёти” (ўқув қўлланма). – Т.: “Университет”, 1995.
13. Новиков М.Н. и др. “Птичий помет-ценное органическое удобрение” М.: “Росагропромиздат”, 1989.
14. Рискиева Х.Т. “Азот в почвах зоны хлопкосеяния Узбекистана”. –Т.:”Фан”, 1989.
15. Пирохунов Т.П.- “Фосфорное питание хлопчатника в различных почвенных условиях”. –Т.: “Фан”, 1977
16. Каримов М.У. “Ўғит қўллаш муддатлари ва ғўза хосилдорлиги” “Ўзбекистон Миллий энциклопедияси Давлат илмий нашриёти” Тошкент 2003 й.
17. Метод агрохимических исследований почв и растений. –Т.: Союз НИХТ, 1997.
18. Мусаев Б.С., Акбаров Н.А. – “Ўзбекистон тупроқларини агрокимёвий тавсифи (ўқув қўлланма)”.- Т.: Университет, 1996
19. Саттаров Д.С., Каменир-Бичков Г.А. и др. “Практикум по агрохимии” (учебное пособие). Т.: “Мехнат”, 1991

Internet saytlari

1. http://www.Rbic.Ibrae.ru/RBIC/publish/people/for_people
2. http://www.Glossary.ru/cgi_bin/gl
3. <http://jur/yslovar/org/ru>
4. <http://project.gis.kz./site/HTM>

5. [http: / himiy: mnru](http://himiy.mnru)
6. [http: // www.Shemistry nonod \(ru\) /nasdel/ istoriyhtm/](http://www.Shemistrynonod.ru/nasdel/istoriyhtm/)
7. [http: // www akim. Dpnamhhtm](http://www.akim.Dpnamhhtm)
8. [http: // agno/ Rumsgs /ur/ ru/ htm/](http://agno/Rumsgs/ur/ru/htm/)
9. [http: // www.himiy? Ucor.ru / index/ 1-0-0](http://www.himiy?Ucor.ru/index/1-0-0)
10. [http: // www. Agho com nauka / plant rachi ta / index htm.](http://www.Aghocomnauka/plantrachिता/index.htm)

1-МАВЗУ: КИРИШ.ФАНИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ.

Режа:

1. Кириш.Тупроқшунослик фанинг хозирги бозор муносабати даврида ўрни ва аҳамияти
2. Тупроқнинг келиб чиқиши, таркиби, хоссалари ва тарқалиш қонуниятлари
3. Россияда ва чет элда генетик тупроқшунослик фанининг аҳамияти.
4. Тупроқшунослик фанининг ривожланиши тарихи ва аҳамияти.

Таянч иборалар: тупроқ, генетик тупроқшунослик, ўсимлик, табиий жисм, унумдорлик, тупроқ қоплами

1.1. Кириш.Тупроқшунослик фанинг хозирги бозор муносабати даврида ўрни ва аҳамияти.

Тупроқшунослик - тупроқ ҳақидаги фан бўлиб, табиий жисм ва ишлаб чиқариш воситаси ҳисобланган тупроқнинг келиб чиқиши, тузилиши, таркиби ва хоссалари, унумдорлиги ҳамда географик тарқалиши қонунларини ўрганади.

Тупроқнинг энг муҳим хоссаси - унумдорликдир. Тупроқ унумдорлигининг ривожланишида тирик организмлар, жумладан яшил ўсимликлар ва микроорганизмларнинг роли алоҳида аҳамиятга эга. Шунга кўра тупроқнинг яна бир таърифини келтирамиз: «Иқлим ва тирик организмлар таъсирида ўзгарган ва ўзгараётган ҳамда унумдорлик қобилиятига эга бўлган ернинг устки ғовак қатламига тупроқ дейилади».

Унумдорлик тупроқнинг ўсимликларни турли озиқ моддалар, сув, ҳаво ҳамда иссиқлик билан таъминлаш қобилиятидир. Тупроқнинг тоғ жинслардан тубдан фарқ қиладиган ана шу сифат белгисини машҳур тупроқшунос олим ва агроном В.Р.Вильямс мукаммал ўрганган. В.Р. Вильямснинг тупроқ ҳақидаги таърифида ҳам унумдорлик хоссаси алоҳида таъкидланади: "Биз тупроқ ҳақида гапирганда ўсимликлардан ҳосил олишни таъминлайдиган ер шари қуруқлик қисмининг юқори ғовак горизонтларини тушунамиз".

Тупроқ бу қишлоқ хўжалигида асосий ишлаб чиқариш воситаси, қайта тикланмайдиган табиий ресурс ҳисобланади. Тупроқ инсоният жамиятига нисбатан икки хил аҳамиятга эга: биринчи томондан, бу физик муҳит, инсонларнинг яшаши учун, ҳаёт учун макон, иккинчи томондан - бу иқтисодий асос, ишлаб чиқариш воситаси. Шунинг учун уни асраб-авайлаб, ҳар доим унумдорлигини оширишга ғамғурлик қилиш керак. Кишилар томонидан ердан фойдаланиш масалалари социал-иқтисодга дахлдор катта ва мураккаб масалалар комплекси, жумладан ерга эғалик масалалари, ер тўғрисидаги қонунчилик, ерга эғалик ҳуқуқи, ерни иқтисодий баҳолаш ва ҳ.з. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг 1-чақириқ 11-12 сессиялари (30 апрел ва 28 август 1998 йил) да "Ер кодекси", "Давлат Ер кадастри

тўғрисида" ги қонунлар муҳокама қилиниб қабул қилинди. Ушбу ҳужжатларда "Ер умуммиллий бойлик, Ўзбекистон Республикаси халқларининг ҳаёти, фаолияти ва фаровонлигининг асоси сифатида ундан оқилона фойдаланиш зарур ва у давлат томонидан муҳофаза қилинади» деб кўрсатилган.

Тупроқ - инсонларни ардоқлаб, ноз-неъматлар билан тўйдираётган битмас-туганмас бойлик ҳамда зарурий озиқ-овқат маҳсулотлари ва керакли хом ашё етиштирадиган манбадир. Тупроқ юртимизнинг энг асосий бойлиги. Тупроқ ҳаёт учун қуёш, ҳаво ва сувдек зарур бўлиб, у биологик тирик жисм ҳисобланади.

Тупроқ қатлами биоқатламдаги ҳаётни турли салбий оқибатлардан ҳимоялашда ўзига хос экран ролини бажаради. Биосферанинг барқарор ҳолати тупроқ қопламанинг нормал функцияси ва унинг муҳофазаси билан чамбарчас боғлиқ. Тупроқнинг энг асосий вазифаларидан бири Ердаги ҳаётнинг мавжудлигини, давомийлигини таъминлашдир. Айнан, ўсимликлар, улар орқали эса ҳайвонот дунёси ва инсонлар ўзининг яшаши учун, биомассасини яратиш учун озиқа моддалар ва сувни тупроқдан олади. Тупроқда организмлар учун қулай ва зарур ўзлаштирилаоладиган кимёвий бирикмалар шаклида биофил элементлар тўпланади. Тупроқда барча ер усти ўсимликлари ривожланади, унда микроорганизмлар ва турли хил жониворлар озиқланади. Тупроқсиз ердаги тирик организмларнинг табиий ассоциацияси фаолият кўрсата олмайди. Энг муҳими, бунда биосфера жараёнларининг бирлигини яъни: тупроқ бу ҳаётнинг маҳсули ва шу билан бирга унинг мавжудлигининг шарти .

Экосистемада яъни инсон яшайдиган табиий муҳитда, тупроқ муҳим аҳамиятга эга, қайсики айнан тупроқ уларни истеъмол қиладиган асосий озиқа массаси билан таъминлайди.

2. Тупроқ ер шарининг барча қобиклари ҳаётида катта роль ўйнайди ва қатор вазифаларни бажаради. Айниқса тупроқ қопламанинг қатламнинг ажралмас қисми сифатидаги хилма-хил кўплаб вазифалари алоҳида аҳамиятга эга. Тупроқ қопламанинг биоқатламдаги асосий (бошқалар билан алмаштириб бўлмайдиган) вазифалари қуйидагилардир:

1). *Тупроқнинг биоэкологик вазифаси* - тупроқ экология манбаи ва муҳит бўлиб, унда кўплаб органик моддалар тўпланади. Академик В.А.Ковданинг ҳисобича ер юзасида (асосан ўрмонларда) тўпланадиган биологик қисм миқдори қарийб $n \cdot 10^{13}$ тоннани ташкил этади. Ер ости илдиз қисми ҳамда ҳайвонот ва микроорганизмлар фаолияти билан боғлиқ органик моддалар миқдори бундан кам эмас.

2). *Тупроқ қатламнинг биоэнергетик вазифаси*. Тупроқ қопламини ўз ичига олувчи экологик системада ўсимликлар ҳар йили ерда тахминан $n \cdot 10^{17}$ ккал миқдордаги кимёвий актив энергия тўплайди. Тупроқнинг ўзида органик моддалар (детрит, гумус-чиринди)да $n \cdot 10^{18}$ ккал миқдорида энергия тўпланади. Ҳар бир тонна гумус $5 \cdot 10^6$ ккал потенциал энергияга эга 1 г гумус 4,5-5 ккал кимёвий энергия сақлайди.

3). *Тупроқ қопламининг азот оксил тўплаш вазифаси.* Тупроқ - ўсимлик тарзидаги экологик система, атмосферадаги молекуляр Н ни тўплаб, уларни аминокислотлар ва оксилларга айлантириш хусусиятига эга. Ер юзаси куруқлик қисми тупроқларидаги азотнинг биологик фиксацияланиши ҳар йили 140 млн.т.ни ташкил этади.

4). *Тупроқ қопламининг биокимёвий вазифаси* - тупроқда тўпланадиган биойиғилма турли кимёвий элементлар ва улар бирикмаларининг манбаи ҳам ҳисобланади. Ўсимликларнинг илдиз системаси тупроқнинг пастки қисмларидан кўплаб кимёвий элементлар (С, Н, Н, О, П, Са, К, Мг, Ал сингари) ни сўриб олади ва тупроқ қатламларида тўплаш имкониятини беради.

5). *Тупроқ қатламининг гидрологик вазифаси* - тупроқ қопламининг ер гидрологик циклидаги ва гидросферадаги роли ҳам ниҳоятда катта. Тупроқ қопламида атмосфера ёғинлари тўпланади, буғсимон сувлар конденсацияланиб эркин сувга айланади.

6) *Тупроқ қопламининг атмосфера газ таркибига таъсири вазифаси* - тупроқ қопламининг ер шарининг газ режими ва атмосфера таркибининг шаклланишида, фотосинтезда, карбонат ангидридининг бирикиши, азот тўплаши, кислород ва водороднинг тўпланишида, денитрификация, десульфофикацияда, оксидланиш ва нафас олишида, карбонат ангидриднинг атмосферага қайтиши ва айланиши каби жараёнларида ҳам катта роль ўйнайди.

Тупроқ қоплами биоқатламдаги ҳаётни турли салбий оқибатлардан ҳимоялашда ўзига хос экран ролини бажаради. Биосферанинг барқарор ҳолати тупроқ қопламининг нормал функцияси ва унинг муҳофазаси билан чамбарчас боғлиқдир.

1.2. Тупроқнинг келиб чиқиши, таркиби, хоссалари ва тарқалиш қонуниятлари.

Тупроқ физик нуқтаи назардан уч фазали система ҳисобланади, яъни қаттиқ, суюқ (тупроқ эритмаси) ва газсимон (тупроқдаги ҳаво) фазалардан таркиб топган. Тупроқнинг қаттиқ фазаси-қисми **минерал** ҳамда **органик** моддалардан иборатдир. Тупроқнинг минерал қисми куруқликнинг юза қатламидаги тоғ жинсларининг нураши натижасида пайдо бўлади. Ернинг қаттиқ қобиғи - Литосфера ҳар хил минерал ва магматик (зич-кристал), чўкинди ва метаморфик тоғ жинслардан ташкил топган. Минераллар табиатда кварц (SiO_2) ва кальций карбонат (CaCO_3) сингари қаттиқ, нефть (C_nH_n), сув (H_2O) каби суюқ ҳамда карбонат ангидрид (CO_2) сингари газ ҳолида учрайди. Минерал жинслар турли мураккаб жараёнлар натижасида пайдо бўлади. Уларнинг кўпчилиги узок муддат давом этган, геокимёвий жараёнлар натижасида пайдо бўлиб, улар аорганик минерал жинслар, биокимёвий жараёнлар натижасида пайдо бўлганлари эса органик-минерал жинслар ёки биолитлар (биос-ҳаёт, литос-тош демакдир) дейилади. Минераллар ва тоғ жинслари тупроқ она жинсининг манбаидир.

Ер қаърида ёки устида табиий кимёвий реакция натижасида пайдо бўлган

ва маълум даражада доимий кимёвий таркибга, ички тузилишга (структурага) ва ташқи белгиларга эга бўлган табиий кимёвий бирикмалар ва соф элементлар *минерал* деб аталади.

Демак, ер қобиғида учрайдиган минераллар ўзининг кимёвий таркиби ва физикавий хоссалари жиҳатдан бир-биридан фарқ қилади. Масалан, кварц (SiO_2), ортоклаз ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), доломит ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), альбит ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), анортит ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), мусковит ($\text{KH}_2\text{Al}_3(\text{SiOH})_3$) нинг ҳар қайси алоҳида минералдир.

Минерал мураккаб ҳар хил геохимиявий ва биохимиявий процесслар натижасида шаклланган литосферада пайдо бўладиган табиий жинсдир.

Литосферанинг маълум қисмида кўп жойни эгаллаган бир ёки бир нечта минерал тўпламидан ташкил топган табиий жисмларга *тоғ жинси* дейилади. Масалан: гранит, сиенит, мрамор, кум ва шағал тоғ жинсларидир. Барча тоғ жинслари уч группага, яъни *магматик* (отқинди), *чўқинди* ва *метаморфик* тоғ жинсларига бўлинади. Литосферанинг кўп қисми магматик ва метаморфик тоғ жинсларидан ташкил топган бўлиб, фақат юпқа юза қатлами чўқинди тоғ жинслари билан қопланган. Қуруқликнинг юза қатламида (асосан текисликларда) чўқинди тоғ жинслари 75 фоизни, магматик ва метаморфик тоғ жинслари эса 25 фоизни ташкил этади. Магматик (отқинди) тоғ жинслари ер қобиғининг ички қисмидаги юқори даражали температура шароитида эриган магма (силикатли масса) нинг совиб қотиши натижасида пайдо бўлган интрузив (ёки ички чуқурлик) жинслар (гранит, диорит, сиенит каби тўла кристалланган тоғ жинслари), эффузив - отилиб чиққан, оддий температурада тез совиغان жинслар обсидиан, (вулқон ойнаси), базальт сингари жинслардир. Магматик тоғ жинслари литосферани ташкил этадиган жинслар умумий массасининг 95 фоизини ташкил этади.

Чўқинди тоғ жинслари нураш туфайли содир бўлган зарра ва заррачаларнинг сув ва шамол таъсирида ер юзасининг қуруқлик қисмида ҳамда денгиз, кўллар, дарёларда тўпланишидан, ўсимлик ва ҳайвонот оламининг қолдиқларидан ҳосил бўлади. Чўқинди тоғ жинсларининг кўп қисми ўзининг ковакли, ғовакли ва қатламли бўлиши сингари хусусиятлари билан бошқа хилдаги тоғ жинсларидан фарқ қилади. Чўқинди тоғ жинслар магматик ёки метаморфик тоғ жинслари нураши натижасида пайдо бўлган ҳар хил катта-кичик зарра ва парчалар йиғиндисидан иборат. Бу чўқинди жинслар зарраларининг катта-кичиклигига кўра: лойқали, тўзонли, кумли, ва йирик заррали группаларга бўлинади.

Табиатда туз ҳолидаги кимёвий чўқиндилардан галит (NaCl), сильвин (KCl), гипс ($\text{CaCO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ва карналит ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) тузлар кўпроқ тарқалган.

Органик чўқинди тоғ жинслари ёки биолитлар ўсимлик ва ҳайвонот оламининг қолдиқларидан пайдо бўлиб, улардан оҳактош (CaCO_3) ва доломит (CaCO_3 , MgCO_3) табиатда жуда кўп тарқалгандир. Сув ўтлари қолдиғидан пайдо бўлган трепел ва диатомит сингари органик чўқиндилар оҳактошларга нисбатан анча камроқ учрайди. Кимёвий ва органик тоғ

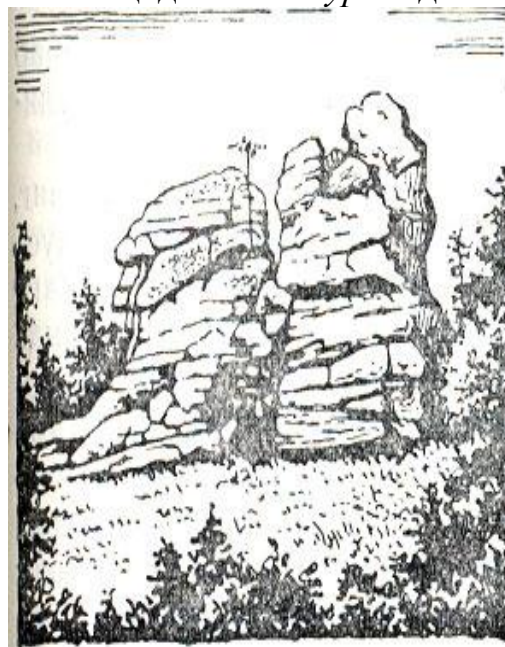
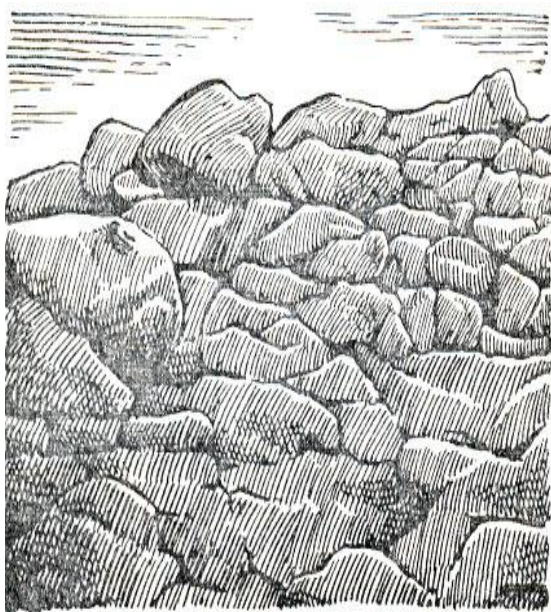
жинсларидан тупроқ она жинси пайдо бўлишида карбонатли (оҳактош, доломитли) жинслар катта аҳамиятга эга.

Метаморфик тоғ жинслари. Бу группадаги тоғ жинслари ер қобиғининг қуйи қисмида магматик ва чўкинди тоғ жинсларининг мураккаб геологик ўзгаришлари натижасида пайдо бўлади. Метаморфик тоғ жинслари минералогик таркибига кўра гнейс, сланец, мрамор ва кварцит группаларига бўлинади.

Ер юзининг мвайян қисмида (қуруқлик ва денгиз тагида) учрайдиган дастлабки (энг қадимги) тоғ жинслари ер геологик тарихининг тўртламчи даврдан илгари вужудга келган, улар асосан зич ва қаттиқ ҳолдаги қатламлардир. Тўртламчи ёки ҳозирги геологик даврда пайдо бўлган тоғ жинсларининг кўпчилиги эса ғовак ҳолда (валун, шағал, қум, чанг, лойқа ва бошқалар), ер юзи қуруқлик қисмининг текисликларида кўп учрайди. Уларнинг аксарияти тупроқларнинг она жинси ҳисобланади.

Тупроқ она жинслари ва умуман тупроқ пайдо бўлишида тоғ жинслари ва минералларнинг нураш процесслари жуда муҳим, чунки нураш маҳсуллари кейинчалик давом этадиган турли кимёвий ва биологик процесслар таъсирида ўзгара бориб уларда янги хусусиятлар юзага келади ва табиий мустақил жинс ҳолдаги тупроққа айланади.

2. Тоғ жинслари ва минералларнинг нураши. Литосферанинг устки қатламидаги қаттиқ, зич ва яхлит ҳолдаги магматик, метаморфик ва бошқа турдаги тоғ жинслари ва улар таркибидаги минераллар узок даврлар давомида ҳар хил табиий факторлар таъсирида ўзгаради ва парчаланади. Температуранинг ўзгариши, сув, ҳаво ва организмлар таъсирида тоғ жинслари ва минералларнинг майдаланиш ҳодисасига *нураш* дейилади.



1-расм. Гранитнинг нураши. 2-расм. Магматик тоғ жинсларининг нураши.

Литосферанинг нураш жараёни давом этаётган устки-юза қатламига *нураш қобиғи* дейилади. Бунда 2 зона ажратилади: *устки ёки ҳозирги замон нураш зонаси* ва *чуқурлик ёки қадимги замон нураш зонаси*. Тупроқ пайдо

бўлиш жараёни содир бўладиган ҳозирги замон нураш зонасининг қалинлиги бир неча сантиметрдан 2-10 м гача бўлиши мумкин.

Ер юзида тарқалган ҳар хил тош, шағал., қум, чанг ва лойқалар сингари ғовак жинслар узоқ вақтлардан буён давом этиб излаётган нураш жараёни маҳсули ҳисобланиб, улар асосан ернинг нураш қобиғида учрайди ва тупроқ она жинси бўлиш қобилиятига эга.

Тупроқ ернинг бош қатламини ҳосил қилади уч ўлчовли органи ҳисобланадиган қобиқ. Бу қатлам ер устида ҳаётни қўллаб-қувватлайди, тозаловчи филтёр сифатида яъни ифлослантирувчи газсимон алмашиниш ва атмосферани сақлаш - экологик тизимлар ўртасидаги энг асосий табиий ресурслар ва бирламчи ҳисобланади. Тупроқ- озиқ-овқат ишлаб чиқариш учун саноат ва хом ашё манбаидан ташқари ва фуқаролик тузилмалари учун пойдевор бўлиб у ҳам сайёра тарихи ва бир архив ҳисобланади, ишлаб чиқариш воситаси. Тупроқни барқарор бошқариш атрофлича тушунишга боғлиқ, унинг сифатлари, жараёнлари унинг экотизим хизматларини ёки концептуал вазифаларини мўтадил аҳамияти, ва атроф-муҳит билан ўзаро алоқасига доир ўзгаришлар билан боғлиқ бўлиб тупроқнинг муҳим сифатларига киради.¹

Тоғ жинслари ва минералларнинг нураши табиий факторларнинг таъсирига кўра 3 хил: *физикавий, кимёвий* ва *биологик* нураш турларига бўлинади.

Физикавий нураш. Бу жараён натижасида яхлит тоғ жинслари ҳамда минералларнинг кимёвий ва минералогик таркиби ўзгармаган ҳолда улар механикавий равишда ҳар хил ҳажмдаги бўлакчаларга ажралиб, парчаланади ва майдаланади. Физикавий нураш асосан ҳаво ҳароратининг кескин ўзгариши натижасида вужудга келганлиги сабабли бу хил нурашга кўпинча *термик нураш* ҳам дейилади.

Қуёш нури таъсирида кундузи тоғ жинслари ва минералларнинг сиртқи қисми анча тез қизиб, ҳажми кенгайганлигидан жинснинг қизиган устки қисми ички совуқ ва ҳажми унча ўзгармаган қисмидан ажрала бошлайди, кечаси аксинча, тоғ жинси ва минералларнинг сирти ички қисмига қараганда тезроқ совийди ва ҳажми кичраяди. Арид (қуруқ) иқлимли раёнларда ёриқларга шўр сув сизиши ва тузларнинг ўша жойда кристалланиши туфайли физикавий нураш содир бўлади. Масалан, сувда эриган ангидрид (CaCO_3) ёриқлар орасида тўпланиб сув билан бирикади ва гипсга ($\text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) айланади. Ҳажми 33 % га кенгаяди ва натижада у физикавий нурашни кучайтиради.

Кимёвий нураш. Тоғ жинслари ва айрим минераллар сув ва атмосферадаги кислород ҳамда карбонат ангидриди (CO_2) таъсирида кимёвий ўзгаради, янги бирикмалар ва минераллар ҳосил бўлади. Бу хилдаги жараёнга *кимёвий нураш* дейилади.

Кимёвий нураш жараёнида литосфера таркибидаги дастлабки ортоклаз ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), гематит (Fe_2O_3), ангидрид (CaCO_3) сингари бирламчи

¹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004, 3бет.)

минераллар парчаланади ва улардан янги бирикма иккиламчи каолинит ($\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$), лимонит ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), гипс ($\text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), каби минераллар вужудга келади.

Кимёвий нураш жараёнида айниқса *эриш, гидролиз, гидратланиш, ва оксидланиш* реакциялари муҳим роль ўйнайди.

Кимёвий нураш натижасида минералларнинг физикавий ҳолати ўзгариб, кристалл панжаралари бузилади. Натижада тоғ жинслари таркибида илашимлик, ёпишқоқлик, пластиклик, нам сиғими сингари, янги хоссаларга эга бўлган иккиламчи минераллар юзага келади. Бу ҳолат ер юзасида яхши хусусиятли тупроқ она жинслари кўпайишига сабаб бўлади.

Биологик нураш. Тоғ жинслари ва минераллар турли организмлар (микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонот организмлари) ва уларнинг ҳаёти туфайли вужудга келган маҳсуллар таъсирида механикавий равишда парчаланади ва кимёвий ўзгариш юз беради. Организмлар таъсирида юзага келадиган ана шундай ўзгаришларга *биологик нураш* дейилади. Биологик нурашда организмлар тоғ жинслардан ўз ҳаёт шароитлари учун керакли моддаларни ажратиб олади ва минерал жинслар юзасига тўплайди. Бу жараён натижасида тупроқ пайдо бўлиши учун қулай шароит вужудга келади. Ўсимлик илдизлари ва микроорганизмлар ҳаёти давомида ташқи муҳитга ажраладиган карбонат ангидриди ва ҳар хил кислоталар кимёвий нурашга сабабчи бўлади. Биологик нурашда микроорганизм (бактерия, замбуруғ ва актиномицет) ларнинг аҳамияти каттадир, чунки 1 г. тупроқда миллионлаб-миллиардлаб микроорганизм бўлади.

Микроорганизмлар таъсирида кечадиган нитрификация ва сульфофикация жараёнлари натижасида ҳосил бўладиган нитрат ва сульфат кислоталари ҳам кўпгина минерал бирикмаларни эритади ва биологик нурашни кучайтиради. Шунингдек, замбуруғлар чиқарадиган органик кислоталар нураш жараёнига чидамли бўлган дастлабки бирламчи минералларни парчалайди.

1.3. Россияда ва чет элда генетик тупроқшунослик фанининг аҳамияти.

Тупроқшунослик илмий фан сифатида фақат ХВІІІ-ХІХ аср бошларида ривожлана бошлади. Бу даврда Европада феодализмнинг капитализм билан алмашилиши туфайли шаҳар аҳолиси кўпайиб, саноат ҳам тараққий эта бошлаган эди. Натижада аҳоли учун озиқ-овқат ва саноат учун хом-ашё ишлаб чиқаришни кўпайтириш зарурияти туғилди. Шунинг учун ҳам тупроқ унумдорлигини яхшилаш, экинлар ҳосилдорлигини кўпайтириш масалалари кўплаб олимлар ва кишлок хўжалик амалиётчиларини қизиқтира бошлади. Аммо бунга қадар ҳам олимлар ўсимликларнинг озиқланиш манбаларини ўрганишга эътибор берганлар.

1563 йилда француз табиатшуноси Бернар Палисснинг "Қишлоқ хўжалигида турли тузлар тўғрисида" трактатасида тупроқ ўсимликларни минерал озиқ моддалар билан таъминловчи асосий манба эканлиги ҳақида фикрлар баён этилган. ХІХ аср бошларида эса немис олими Альберт Тээр

Ўсимликларнинг "гумус билан озикланиши" фикрини олға суради. Бу назарияга кўра, тупроқ унумдорлигини белгилайдиган асосий омил - тупроқ чириндиси хисобланади.

Немис олими Юстус Либих гумус назариясига кескин қарши чиқиб, ўзининг ўсимликларни минерал моддалар билан озикланиш назариясини олға сурди.

Рус тупроқшуносларининг катта хизматлари натижасида юзага келган илмий тупроқшунослик фани нафақат Ғарбий Европа, балки жаҳоннинг бошқа барча мамлакатларида ҳам унинг ривожланишига катта таъсир кўрсатди. 1725 йилда барпо этилган фанлар Академиясида Россиянинг табиий бойликлари, жумладан, тупроқларни ўрганиш бўйича кўплаб экспедициялар ташкил этилди. Бунда улуғ рус олими М.В.Ломоносов (1711-1765) нинг хизматлари ниҳоятда катта бўлди. Ломоносовнинг 1763 йилда босилиб чиққан, "Ер қатламлари ҳақида"ги классик асари тупроқшунослик фанининг шаклланишида муҳим роль ўйнади.



В.В.Докучаев

Тупроқ ҳақидаги илмий фан асосчиси - буюк рус олими В.В.Докучаев (1846-1903) хисобланади. Америкалик машҳур тупроқшунос К.Ф.Марбут (1936), В.В.Докучаевнинг тупроқшунослик тарихидаги ролини алоҳида таъкидлаб, уни К.Линнейнинг биология ва И.Лацельнинг геология тарихига қўшган ҳиссасига тенглаштирган эди.

В.В.Докучаев тупроқшуносликнинг асосий йўналишларини ишлаб чиқди ва тупроқ ҳақидаги илмий тушунчани тавсия этди. Докучаев таълимотига

кўра тупроқлар ҳозир бутун ер юзи иқлимнинг ўзгаришига қараб, бири-биридан фарқланадиган текислик зоналарига ажратилган. Олим бутун ер юзини кутб, шимолий ўрмон, дашт, чўл ва субтропик зоналардан иборат бешта табиий зонага ажратиб, бу зоналарнинг ҳаммасини батафсил таърифлаб беради. Докучаев ҳар бир тупроқнинг ҳосил бўлиши табиий зоналардаги иқлимга, ўсимликлар ва ҳайвонот оламига, тупроқ пайдо қилувчи жинсларга, жойнинг рельефи ва ёшига боғлиқ эканлигини исботлади. Ана шунга кўра чўл зонасида (Ўрта Осиёнинг асосий қисми шу зонага киради) сариқ ва оқш (ҳозирги бўз) тупроқлар ривожланади деб кўрсатди. Кейинчалик Кавказ тоғлари тупроқларини ўрганиш жараёнларида тупроқларнинг вертикал зоналик бўйича тарқалиш қонунини баён этди.

Илмий тупроқшуносликнинг ривожланишида улуғ рус олими, проф. П.А.Костичевнинг (1845-1895) тадқиқотлари ҳам катта роль ўйнайди.

П.А.Костичев қатор йиллар давомида турли тупроқларнинг табиатда ва лаборатория шароитида текшириб, тупроқнинг пайдо бўлиши биринчи

навбатда биологик жараён эканлигини таъкидлади. Тупроқшунослик фанининг ривожланиши, тупроқларни турли хосса ва таркибини ўрганишга қатор олимлар ўз ҳиссасини қўшдилар. Жумладан, Н.М.Сибирцев, К.Д.Глинка, С.С.Коссович, С.С.Неуструев, В.Р.Вильямс, К.К.Гедройц, Л.И.Прасолов ва бошқа олимларнинг илмий тупроқшуносликни ривожлантиришдаги роли бекиёсдир. Ўрта Осиё тупроқларини ўрганиш ва классификациялашда С.С.Неуструевнинг (1874-1928) ишлари муҳим рол ўйнайди. У 1907 йилдан бошлаб Туркистонда мунтазам тупроқ-географик тадқиқотлар олиб борди. 1926 йилда С.С.Неуструев ўзининг «Туркистонга оид тупроқ-географик асари» да тупроқшуносликнинг муҳим соҳаларига қўплаб янги ғоялар тушунчалар киритди. Чимкент уездига оид регионал монографиясида Ўрта Осиё тупроғининг янги генетик типи- "бўз тупроқлар" терминини фанга биринчи бўлиб киритди. Ўрта Осиё тупроқларини ўрганишда Н.А.Димо (1873-1959) хизматлари катта. Ўрта Осиё республикаларининг турли масштабли тупроқ карталари Н.А.Димо раҳбарлигида тузилган.

Тупроқ деградацияси 21-асрнинг муҳим экологик мваммоларидан бири ҳисобланади. Унинг аҳамияти, биомасса маҳсулдорлигига унинг ҳақиқий ва потенциал сув ва ҳаво сифати ва атмосферага иссиқхона газлари эмиссияси таъсири томонидан бўлади. Тупроқ деградацияси, сув (қургўқчилик яратиб биомасса самарадорликни таъсир ёки анаэробийёз) ва илдиз зонасида табиий мувозанати(дегретион), самарали илдиз чуқурлиги камайтириш ва зараркунандаларга сезувчанликни ошириш, тупроқ деградацияси юзасининг тўхтатиб ва эриган юкларни ташиш билан сув сифатига таъсир қилади, сув ва ер ости сувларига қишлоқ хўжалиги кимёвий моддаларининг таъсири. Тупроқ ва сув манбаининг ифлосланиши, ер ости сув ифлосланиши тупроқ деградацияси билан боғлиқдир. Тупроқ деградацияси иқлим ўзгариши бевоситава билвосита таъсир қилади.²

Тупроқ ва унинг хоссалари ҳақидаги дастлабки тушунчалар ва билимлар қадимги даврлардан бошлаб деҳқончилик талаблари асосида юзага кела бошлади. Илмий фан сифатида тупроқшунослик фани Россияда XIX асрнинг охирларида рус олимлари В.В.Докучаев., П.А.Костичев., Н.М.Сибирцев., В.Р.Вильямс ғоялари ва асарлари туфайли шакллана бошлади ва ривожланди.

В.В.Докучаев биринчи бўлиб тупроқнинг пайдо бўлиш омиллари ва жараёнлари ҳақидаги илмий назарияни яратди ҳамда тупроқ тушунчасига қуйидагича таъриф берди: "Тупроқ деганда сув, ҳаво ҳамда турли тирик ва ўлик организмлар таъсирида табиий равишда ўзгарган тоғ жинсларининг (қайси хил бўлишидан қатъий назар) "юза" ёки ташқи горизонтларига айтилади". Тупроқ мустақил табиий жисм сифатида ўзининг келиб чиқиши (генезиси) билан бошқа табиий жисмлардан фарқ қилади. В.В.Докучаев

² .(Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble. 2004.2 бет)

кўрсатгандек, ер юзасидаги барча тупроқлар "маҳаллий иқлим, ўсимлик ва ҳайвонот организмлари, она тоғ жинсларнинг таркиби ва тузилиши, майдоннинг рельефи ва ниҳоят жойнинг ёши кабиларнинг жуда мураккаб таъсири" натижасида пайдо бўлади. Ҳозирги замон тупроқшунос олимларнинг тупроқ ҳақидаги таърифида В.В.Докучаевнинг кўрсатмалари ўз ифодасини топган: «Тоғ жинсларининг устки горизонтларида тирик ва ўлик организмлар ҳамда табиий сувлар таъсирида турли хил иқлим ва рельеф шароитларида ҳосил бўлган ер юзасидаги табиий тарихий органо-минерал жисмга тупроқ дейилади».

Тупроқшунослик асосчиларидан бири Н.М.Сибирцев ўз устози В.В.Докучаевнинг тупроқ ҳақидаги ғояларини янада ривожлантириб, тупроқ ҳақидаги тушунчага ўзининг айрим фикрларини киритди.

Тупроқшунослик фан сифатида унча катта тарихга эга бўлмасада тупроқ ҳақидаги дастлабки маълумотлар бундан 2-2,5 минг йиллар олдин юзага келган. Қадимги Хитой ва Миср, Ҳиндистон ва Вавилон, Арманистон, Ўрта Осиё ва ассириялик олимлар, файласуфларнинг асарларида учрайди. Ўша даврлардаёқ инсонлар ерга солинадиган маҳаллий ўғитлар (гўнг, ҳожатхона ахлати, турли чиқиндилар, оҳак) ва шунингдек дуккакли, бошоқли экинлар, экинлар ҳосилдорлигини оширишнинг муҳим омили эканлигини тажрибадан билганлар. Айниқса эрамизгача В-1В асрларда тупроқ ҳақидаги билимлар Юнонистонда анча ривожланган. Қадимги юнон олимлари ва файласуфлари Аристотель (Арасту) ва Теофраст асарларида тупроқ ҳақидаги диалектик қарашлар ва ғоялар асосий ўринни эгаллайди. Аристотельнинг шогирди Теофраст (эрамизгача 372-287) нинг "ўсимликлар ҳақида тадқиқотлар" асарида тупроқ хоссаларини ўсимликларнинг талаби асосида ўрганиш ғояси олдинга сурилади. Унда тупроқ унумдорлигига кўра ўсимликларнинг турлари ва навларини танлаш, тупроққа ишлов бериш усуллари ҳақида кўплаб илғор фикрлар айтилган.

Юнонистон тупроқлари ва ундан фойдаланиш тўғрисидаги маълумотлар тарихчи ва ёзувчи Ксенофонт (эрамизгача 430-355) нинг "Уй рўзғор хўжалиги ҳақида" асарида ёритилган. Тупроқ ҳақидаги кўплаб маълумотлар Геродот (эрамизгача 485-425) ва Эратосфен (эрамизгача 276-194) нинг катор тадқиқотларида келтирилган. Румлик олимлар ва ёзувчиларнинг асарларида тупроқ унумдорлиги масалаларини деҳқончиликнинг амалий талаблари асосида ўрганиш лозимлиги алоҳида кўрсатилган. Варрон, Катон, Вергилия, Колумелла, Плиней ва бошқа олимларнинг тупроқ ҳақидаги қимматли асарлари бизгача етиб келган.

Инсон табиат билан узвий алоқадорликдадир. У табиат билан, шу жумладан тупроқ билан алоқа ва муносабатда бўлмасдан туриб, яшай олмайди. Инсон ҳаётини табиатдан, табиий бойликлардан, шу жумладан ердан айрича ҳолда тасаввур этиш мумкин эмас.

Ер жамики бойликларнинг, ноз-неъматнинг манбаи ҳисобланади. Шунинг учун ҳам одамзод уни бениҳоя улуғлаб, эъзозлаб, она-замин деб таърифлайди.

Қадимги манбалардан маълумки бизнинг республикамиз ҳудудида деҳқончилик билан мис асрида шуғуллана бошлашган. Аммо ўша қадим замонларда кишилар каналлар қовламаган, сувдан эса дарёлар тошган пайтда пастликларни тўлдириш, тоғ олди жойларида эса тупроқдан махсус ётқизиқлар ясаб далаларни суғорганлар.

Хулоса қилиб айтганда, қадимги аجدодларимиз яратган «Авесто» табиатни эъзозлаш, унинг жамиики бойликларидан, шу жумладан ердан оқилона фойдаланиш, унинг нес-нобуд бўлишига йўл қўймаслик ҳақида умумбашарий аҳамиятга эга бўлган меърос қолдирди. «Авесто» таълимоти ҳозирги давр ва келгуси авлодлар учун ҳам муҳим йўл-йўриқ, дастуриламалдир.

1.4. Тупроқшунослик фанининг ривожланиши тарихи ва аҳамияти

Ўрта аср (IX-X асрлар) Шарқнинг қомусий олимлари Абу Райҳон Беруний ва Абу Али ибн Сино, Маҳмуд Қошғарий асарларида, «Авесто» китобида, Темур тузукларида ва бошқа манбааларда ҳам тупроқ ҳақида кўплаб фикрлар айтилган. Беруний китобларида Ўрта Осиё ҳудудида асосий тупроқ пайдо қилувчи жинсларнинг келиб чиқиши ва хоссалари тўғрисида сўз юритилади.

Ўзбекистонда деҳқончилик билан қадим замондан буён шуғулланиб келинмоқда. Шунинг учун тупроқшунослик –деҳқончилик тарихини ўрганиш илмий ва амалий жиҳатдан жуда катта аҳамиятга эга. Қишлоқ хўжалиги олдида турган кўпгина бугунги масалалар қадимги деҳқонларда ҳам бўлган. Қадимги даврларда тупроққа ишлов бериш, суғориш, ўғитлаш, мелиорациялаш тадбирлари катта моддий ҳаражатларни талаб қилмайдиган ва оддий усуллар билан ўтказилган.

Шунингдек Абу Али ибн Синонинг тупроқнинг механик таркиби ва физик хоссалари ҳақида билдирган фикрлари ҳам қимматлидир. У қуйидагича ёзади: «Ердан бошқа совуқроқ ва қуруқроқ ҳеч нарса йўқ. Ернинг ўзи илиқ эмас. Ўзидан ўзига мерос бўлган, табиатан у совуқ, акс ҳолда зич ва оғир бўлмас эди». Сўнгра Ибн Сино ер пўсти ва тупроқнинг тузилиши ҳақида гапириб: «Ер шарининг ўртасида ернинг оддий табиатга тўлиқ мос келадиган, тоза ер бўлиши керак. Унинг устида ер сув билан аралашган ҳолда лой бўлиши керак. Унинг устида ёки сув ёки ер (тупроқ) кўпроқ. Ушбу ер – тирик мавжудотлар ҳаёт кечиришининг асосидир». Ушбу фикрлардан маълумки, Абу Али ибн Сино тупроқни литосферанинг бошқа қатламларидан ажратган. Ибн Сино «Донишнома»да минерал субстанциялар (бутун борлиқнинг бирламчи асоси) қаватига илмий тушунча беради. Бундан ташқари Ибн Синонинг ишларида тупроқ гурунт қатламида тупроқ – сувининг ҳаракатланиши ҳақидаги термодинамик қонунининг элементлари мавжуд.

Тупроқ ва ундаги жараёнларни билишда Маҳмуд Қошғарий катта ҳисса қўшган. У Абу Райҳон Берунийдан тахминин 40-50 йил кейин яшаган ва ўз тадқиқотларини ўтказган ва Берунийнинг ишларидан хабардор бўлган. Шунинг учун уни Бурунийнинг шогирди деб ҳисоблаш мумкин.

Махмуд Қошғарий ўзининг 1074-1077 йилларда ёзилган «Девон» тўпламида экспедицияси давридаги кузатишлари асосида турли тупроқларга тавсиф беради. Ушбу тўпланда қора тупроқ, ўсимликларсиз, шўрланган ерларни –чаланг ер; унумдор, яхши ерларни –сағизли ер; тоза тупроқ, соғлом тупроқни-сағизли тупроқ; ўсимликлар кам, унумсиз, кам ҳосилли ерларни – тоза ер; юмшоқ ерли тупроқни, текис ерни, қумли ерни –қайир ер; нотекис ер, ботқоқланган ерларни –қазғон ер деб тавсиф беради.

Буюк Амир Темур деҳқончиликнинг ривожланишига катта аҳамият беради. Ўзининг «Темур тузуклари» тўпламининг бир қисмини қишлоқ хўжалигини бошқаришга бағишлаган. Жумладан у ким ерни ўзлаштирса, иккинчи йилда солиқ олишни, яъни биринчи йили ундан солиқ олинмасин, иккинчи йили ўзининг хоҳишига қараб солиқ тўласин, учинчи йили эса умумий қоидага асосан солиқ тўласин деб ёзади.

Шунингдек Темурийлар даврида деҳқончиликка оид тўпламлар ёзилган.Чунончи «Иршад аззиратфи илм ал хараса» (жойлардаги деҳқончилик экинлари учун илмий кўлланма) номли асарнинг ёзилиши Темурийлар даврида бошланган ва доимий урушлар туфайли Шайбонийлар даврида (1599) тугалланган. Ушбу тўпланда тўққиз типдаги тупроқлар ҳақида маълумот келтирилган. Бунда тупроқлар таркибидаги қум имқдорига кўра икки турга, яъни устки қатламида қумни кўп сақлайдиган ва устки қатламида қумни кам сақлайдиган турларга ажратилган ва шунга кўра тупроққа ишлов бериш, суғориш усуллари ваҳосил миқдори кўрсатилган.

Ушбу тўпланда жигарранг (зардхак), қизил (сурххак) тупроқлар ҳақида, шунингдек тошлоқ тупроқларҳақида маълумотлар мавжуд, яъни тупроқлар тавсифи ва уларга ишлов бериш ҳақида маълумотлар келтирилган.

Ушбу тўпланда тупроқни ўғитлашга ҳам катта аҳамият берилган. Ўша даврларда тупроққа ўғит сифатида эски пахсадан ясалган иморатлар қолдиғи, ариқларда тўпланадиган лойқалардан фойдаланиш кенг тарқалган эди.

ХВИ асрларда тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигининг оширилишига кўп эътибор берилган бошланди. Бундан ташқари ўша даврда тупроқни мелиорациялаш ҳам анча ривожлана бошланди.

Бухоро воҳаси деҳқонлари шўрланган тупроқларни ювиш ва ботқоқликларни қуритишга катта эътибор қаратди. Ўша даврда Ромитон, Пешку, Қорақўл туманларида қовланган зовурлар ҳозирги кунгача ишлатилиб келинмоқда. Шунингдек деҳқонлар тупроқни тузлардан тозалашда жўхори ва бошқа тузга чидамли экинлардан фойдаланган.

Ўша даврда уч далали алмашлаб экиш энг кўп тарқалган деҳқончилик системаси ҳисобланарди. Ушбу системага кўра далалар уч қисмга бўлинар эди. Шундан икки қисмига экин экилар, бир қисми эса қора шудгорга ажратилар эди. Шу усулда ерга дам берилган. Бундан ташқари ўша даврларда йўнғичка экилганда тупроқсифатининг яхшиланиши маълум бўлган.

Кейинчалик Ўрта Осиёда йирик тупроқшунослар И.П.Герасимов, В.А.Ковда, А.А.Роде, Н.А.Розанов ва бошқаларнинг тупроқ географияси, физикаси, борасидаги ишлари пахтачилик раёнларини ўрганишда М.А.Орлов, И.Н.Антипов-Каратаев, С.М.Рижов, М.А.Панков, Н.В.Кимберг,

М.У.Умаров, М.Б.Баходиров, А.М.Расулов, О.К.Комилов, Х.Махсудов, И.Туропов ва бошқаларнинг хизматлари катта.

Назорат саволлари:

1. В.В.Докучаев, Н.М.Сибирцев, П.А.Костичев, В.Р.Вильямс ва ҳозирги замон олимларининг тупроқ ҳақидаги таърифларини айтинг?
2. Тупроқ қатламининг вазифалари?
3. Тупроқ ва ўсимликлар ўртасидаги узвий боғлиқлик тўғрисида нималарни биласиз?
4. Тупроқшунослик фанининг бошқа фанлар ўртасида тутган ўрни?
5. Тупроқшунослик фанининг ривожланиш тарихи ҳақида сўзланг?
7. Ўрта Осиё республикалари тупроқларини ўрганишда қайси олимларнинг хизмати катта?
8. Минерал ва тоғ жинсларининг таърифи?
9. Тоғ жинслари ва минералларнинг нураш турлари ва уларга таъсир этувчи омиллар?
10. Нураш маҳсулотлари (рухляк) қандай жараёнлар туфайли пайдо бўлади ва уларнинг яхлит жинсларидан фарқи?

2-МАВЗУ:ТУПРОҚ ПАЙДО БЎЛИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ УМУМИЙ СХЕМАСИ.ТУПРОҚ ПРОФИЛИИНИНГ ШАКИЛЛАНИШИ.

Режа.

1. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий моҳияти.
2. Тоғ жинслари ва уларни нураши, нураш турлари.
3. Тупроқ профилини шаклланиши, тузилиши ва марфалогияси

Таянч иборалар: *тупроқ пайдо қилувчи омиллар, тоғ жинслари, тупроқ генезиси, сув, ҳаво, озиқа моддалар, нураш*

2.1. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий моҳияти.

Тупроқ тоғ жинсларидан пайдо бўлган. Аммо тупроқ ўзининг бир қанча хусусиятлари, айниқса унумдорлиги, яъни ўсимликларни сув, ҳаво ва озиқ моддалари ҳамда бошқа ҳаёт омиллари билан таъмин этиш хусусияти билан тоғ жинсларидан кескин фарқ қилади. Ўзига хос ана шу хусусиятларга эга бўлган табиий жинс ҳисобланган тупроқнинг пайдо бўлишида нураш ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ўзаро муносабати натижасида кечадиган жараёнлар катта аҳамият касб этади. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ҳақидаги умумий назарий тушунчалар – В.В.Докучаев, П.А.Костичев, Н.М.Сибирцев, В.Р.Вильямс, П.С.Коссович, К.Д.Глинка, Г.Иенни, Ф.Дюшофур ва бошқа машҳур олимлар илмий фаолияти туфайли шаклланган. Тупроқ пайдо бўлиш жараёни ҳақидаги таълимотнинг ҳозирги замон да ривожланишида И.П.Герасимов, В.А.Ковда, Б.П.Полинов,

И.В.Тюрин, А.А.Роде, С.П.Ярков ва бошқа тадқиқотчиларнинг хизматлари ниҳоятда катта роль ўйнайди.

Тупроқ пайдо бўлиши ниҳоятда мураккаб биофизик-кимёвий жараёндир. А.А.Роденинг курсатишича, тупроқ пайдо бўлиш жараёни деб моддалар ва энергиянинг тупроқ қатламида ўзгариши ва ҳаракати сингари ҳодисалар йиғиндисига айтилади.

Тупроқ пайдо бўлиш жараён ёки тупроқ пайдо бўлиши- бу ер юзасини ташкил этувчи тоғ жинсларидан тупроқ пайдо бўлиши, тупроқ пайдо бўлиш омиллари комплекси таъсирида Ернинг табиий ёки антропоген экосистемаларида ривожланиши, функциясини бажариши ва эволюциясидаги мураккаб табиий жараёнлардир.

Тупроқ сифати мвайян вазифаларни бажариш учун тупроқ унумдорлигини хорижда Р. Лал, 1993; 1997 ; 1998 ; 1999 ; Дорон ва Паркин , 1994; Дорон бошқалар , 1996 . Сартер ва бошқалар. ,1997 ; Ларсон ва Пирс, 1991; Бездисек бошқаларалар , 1996 . Карлен бошқалар , 1997 . Папендесквa Парр , 1992 ; Парр ва бошқалар., 1992 ва бошқалар ишларида келтирилган.

Тупроқ агрономик жиҳатдан ер юза қатламида муҳим вазифаларни бажаради, яъни ўсимлик биомассаси, тупроқ ҳосилдорлиги, сув тоzalаш, ифлослантирувчи биологик моддаларни холос қилдириш, шахар ва саноат чиқиндиларидан тозаловчи функцияни бажаради.

Тупроқ ердан фойдаланиш, унинг хусусиятларини яхшилаш ва бошқариш муносабатларини чегараловчи тизим ҳисобланади.³

Тупроқ пайдо бўлиши яхлит қоя тоғ жинсларида ёки уларнинг сув, мўз, шамол, гравитацион (бир-бирини тортиш хусусияти) таъсирида нураши ва қайта ётқизилишидан ҳосил бўлган маҳсулотлари устида тирик организмларнинг пайдо бўлиши пайтидан бошланади.

Бирламчи тупроқ пайдо бўлиш жараёни жараённинг биринчи даврларида қоя тоғ жинслари, магматик ёки чўкинди тоғ жинсларида, аслини олганда нураш жараёни билан биргаликда содир бўлади ва зич қоя жинсда шаклланаётган тупроқ моддий жиҳатдан нураш пўсти билан биргаликда вужудга келади. Кейинчалик ер юзаси ривожланишининг кўпроқ етилган босқичларида нураш ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари макон ва вақт ичида бир-биридан ажралади, тупроқ эса фақатгина тоғ жинслари нураш пўстининг энг устки зонасида, кўпинча у ҳосил бўлганидан ва қайта ётқизилганидан кейингина шаклланади. Бунда, шуни таъкидлаш лозимки, Ернинг ўзоқ геологик ўтмишидаги ер юзаси ривожланишининг абиотик даврида нураш жараёни тупроқ пайдо бўлиш жараёнисиз содир бўлган ва ер юзасида фақат нураш пўсти мавжуд бўлган, тупроқ эса бўлмаган.

Нураш ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнларини ва шунга биноан нураш пўсти ва тупроқни турли хилдаги табиий жисм сифатида бир-биридан ажратиш жиддий аҳамиятга эга. Бинобарин нураш ва тупроқ пайдо бўлиш

³ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble.2004, 6 бет.)

омиллари (агентлари ва шароитлари) бир-бирига ўхшаш ва ушбу жараёнлар бир хилдаги ер юзасидаги термодинамик шароитларида содир бўлиши, уларнинг мос равишда глобал дифференциацияланиши бир-бирига ухшаса ҳам, аммо жараёнларнинг ўзи ва охириги натижаси бўлган ушбу жараёнлар маҳсулотлари турли хилдир.

Тоғ жинсларининг нураш пўсти – бу тоғ жинсларининг парчаланиши, минерал компонентларининг трансформацияси (ўзгариши), массасининг катта кичиклигига кўра, ҳаракат этиш йўлида сараланиши ва қайта ётқизилиши–гравиградацияли седиментацияси (чўкиши) нинг маҳсулотларидир.

Тупроқ – бу нураш пўстлоғидан гумуснинг мавжудлиги, ўзига хос морфологияси, иерархик структураси, глобал функцияси билан фарқ қиладиган специфик биокос табиий жисмнинг янги яралмаси натижасидир. Ер пўстлоғи ҳосил бўлишининг соф геологик жараёнлари маҳсулотлари, қоя тоғ жинслари (яхлит, зич, яхлит-кристал, туб жинслар) ҳам нураш ва чўкинди тўпланиш маҳсулотлари ғовак тоғ жинслари (ғовак чўкиндилар, ётқизиклар, седиментлар, нураш рухляклари) ҳам қолдиқ (элювиал), транзит ва аккумулятив нураш пўстлоғини шакллантирадиган, нураш ва чўкинди ҳосил қилиш, шунингдек ер юзасидаги соф геологик жараёнлар маҳсулотлари ҳам – она жинс ёки тупроқ пайдо қилувчи жинс ҳолида хизмат қилиши мумкин, қайсики улардан тупроқ ҳосил бўлади.

Тоғ жинслари нураши, бир жойдан иккинчи жойга кўчирилиши ва қайта ётқизилиши жараёнларида, дастлабки зич жинслар учун характерли бўлмаган ва тупроқ пайдо бўлиши учун муҳим аҳамиятга эга бўлган, қатор янги хоссаларга эга бўлади: 1) зич, яхлит ҳосиладан ғовак, бўлакларга бўлинган ҳолатга ўтади; 2) ғовакликка эга бўлади, шу туфайли ҳаво сиғими ва ҳаво ўтказувчанлик, нам сиғими ва сув ўтказувчанлик қобилятига эга бўлади; 3) бирламчи жинс ҳосил қилувчи минераллар билан бир қаторда нураш пўстлоғининг тоғ жинслари иккиламчи минералларни, шу жумладан трансформация ва неосинтез маҳсулотлари бўлган ва алмашинадиган сингдириш қобилятига эга бўлган коллоидли ва коллоид катталигидаги лойли минералларни сақлайди; 4) ўзининг гранулометрик, минералогик ва кимёвий таркиби бўйича ер юзасида қайта тақсимланади; 5) тирик организмлар учун қулай шаклдаги, биофил элементлар, шунингдек заҳарли кимёвий элементларни сақлайди; 6) материалларнинг нураши, аралашуви ва қайта ётқизилиши жараёнларида шаклланадиган, литологик қатламлиликка эга бўлади.

Шундай қилиб, тоғ жинслари нураш жараёнидаёқ қатор хоссаларга эга бўлади, бу эса улардан ҳосил бўладиган тупроқлар учун жуда муҳим ҳисобланади. Нураш жараёни билан биргаликда кечадиган ёки ундан кейин содир бўладиган, тупроқ пайдо бўлиш жараёнида, ушбу хоссалар янада ривожланади ва тупроқ хоссаларига айланади. Ҳосил бўлгандан кейин ўз жойида қолган (жинсларнинг элювийси), ёки сув ёки шамол ёки гравитация кучлари таъсирида бир жойдан иккинчи жойга кўчирилиб ётқизилган нураш рухляги (тоғ жинсларининг турли катта кичикликка, таркиб ва хоссаларга эга

бўлган нураш маҳсулоти), тубан ва олий ўсимликлар ва улар билан боғлиқ бўлган фауна (ҳайвонот дунёси) ларнинг пайдо бўлиши шунга мос равишда тупроқ пайдо бўлишининг жадал ривожланиши учун қулай субстрат тарзида хизмат қилади.

Тупроқ пайдо бўлиши асосан нураган ва нураётган дастлабки жинс қалинлиги чегарасида ўзига хос тўзилиши (иерархик тупроқ тўзилиши)нинг шаклланишига, янги ҳосил бўлган тупроқнинг махсус хоссалар ва функцияларга эга бўлиши ва ер юзасидаги геосфера жараёнларининг умумий динамикасида, ушбу структура (тўзилиш), хосса ва функцияларнинг мунтазам динамик қайта яратилишига олиб келади.

2.2. Тоғ жинслари ва уларни нураши, нураш турлари.

Маълумки, тупроқ тоғ жинсларидан келиб чиққан. Аммо ер бетига чиқиб қолган тоғ жинсларига ҳали тирик организмлар таъсир этмаган даврда жинсларда фақатгина нураш жараёни кечади. Бунинг натижасида ҳосил бўладиган нураш маҳсулотлари таркибидаги ўсимликлар учун озиқ моддалар ҳисобланган кўл элементлари (Са, Мг, К, Р, С кабилар) атмосфера ёғинлари таъсирида ювилади ва юза оқимлар ҳамда сизот сувлари таъсирида денгизлар ва океанларга олиб борилиб тулиқ ёки қисман ётқизилади, натижада денгиз чўкиндилари ҳосил бўлади.

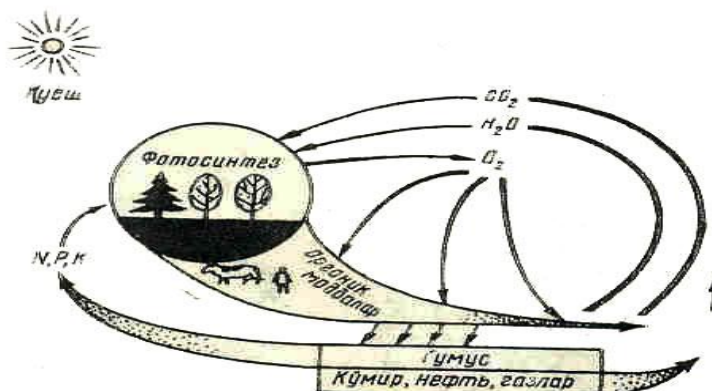
Ҳар йили сув оқимлари билан жаҳон океанига 20-25 млрд.т. минерал заррачалар оқизилиб кетилади, унинг асосий қисми тупроқ заррачаларидир.

Ер тарихида кечадиган ўзоқ муддатли геологик жараёнлар туфайли денгизлар қуруқликка айланиб, ундаги чўкиндилар ер бетига чиқиб қолади ва у яна қатор мураккаб нураш жараёнларига учрайди. Қуруқлик ва океанлар орасида кечадиган моддаларнинг ана бундай айланишига *катта геологик айланиш* деб айтилади. Ўзининг юналиши билан бу айланишда нураш пусти жинсларидаги ўсимликлар учун зарур кўл элементлари унда тупланмасдан, аксинча камайиб бориб, камбағаллашуви руй беради.

Тоғ жинсларининг тупроққа айланиши бир вақтнинг ўзида кечадиган нураш ва тупроқ пайдо бўлиш каби икки жараённинг биргаликдаги таъсири натижасида юзага келади. Тупроқ пайдо бўлиш жараёни фақат тирик организмлар, жумладан, юксак ўсимликлар ва микроорганизмларнинг ўзаро таъсири туфайли кечади.

Тоғ жинслари юзасида ўсаётган ўсимлик илдизлари маълум чуқурликкача кириб боради ва унинг анча қисмини эгаллайди. Натижада жинсларда тарқоқ ҳолда бўлган кўл элементлари тарзидаги озиқ моддалар Р, С, Са, Мг, К сингариларни илдизлари орқали ўзлаштириб олади ва бунда азот ҳам туплана бошлайди. Жинсларда азотнинг ҳосил бўлиши ва тупланиши асосан микроорганизмларнинг биокимёвий фаолияти натижасидир. Ўсимликлар ҳаводаги карбонат ангидриди, сув, кўл элементлари, азот ва қуёш нурлари энергиясидан фойдаланиб органик моддаларни синтезлайди. Таркибида кўл моддалари бўлган ўсимлик қолдиқлари тоғ жинсларида ва унинг юқори қисмларида туплана бошлайди. Бу моддалар ўз навбатида микроорганизмлар учун озиқа ва энергия манбаи ҳисобланади.

Органик қолдиқлар микроорганизмлар таъсирида парчаланиб, унинг бир қисми янги органик модда-гумусга айланади. Бу моддалар микроорганизмлар таъсирида секин парчаланиб ўзгарганлиги сабабли жинсларнинг юқори қисмларида тўплана бошлайди, қисман эса минераллашиб азот ва кўл элементлари каби озиқ моддаларга ажралади. Ана шу моддалар эритмага ўтиб, тупроқнинг минерал қисми ва гумус моддалари билан янги комплекс, кам ҳаракатчан бирикмалар ҳосил қилади ва янги авлод ўсимликлар илдизлари орқали уларни сингдириб олади. Натижада, жинслардаги кўл элементлари шунингдек, азот олий ўсимликлар, микроорганизмлар таъсирида тупроқда йиғила бошлайди ва қатор биокимёвий ўзгаришларга учрайди. Ҳосил бўлган янги, анча кам ҳаракатчан шаклдаги бу моддалар жинсларнинг юқори қатламларида йиғилади. Демак ўсимлик ҳамда тупроққа айланаётган тоғ жинслари орасида кўл элементлари ва азотнинг айланиши юзага келадики, бу жараён ўзлуксиз равишда борадиган органик моддаларнинг синтези ва парчаланиш жараёнлари билан боғлиқдир. Бунинг натижасида тупроқ унумдорлигининг муҳим омили ҳисобланган минерал ва азотли озиқ моддаларнинг тоғ жинслари юқори қисмларида аста-секин биологик тулланиши юз беради. Моддаларнинг табиатда ана шундай айланишини В.Р.Вильямс моддаларнинг кичик биологик айланиши деб аташни тавсия этади. (3- расм)



3-расм. Табиатда моддаларнинг айланиши.

Ўзининг моҳияти билан моддаларнинг геологик айланишига қарама-қарши бўлган бу жараён натижасида сувда осон эрийдиган нураш маҳсулотлари ва органик моддаларнинг минераллашувидан ҳосил бўладиган моддаларни ўсимликлар ўзлаштириб олади ва натижада бу моддалар қисман ёки тулиқ равишда юқори қисмларида тулланиб, ушланиб қолинади. Тупроққа айланаётган жинсларнинг юқори қисмларида биологик актив ёки ўсимликлар ҳаёти учун зарур элементларнинг тулланиши фақатгина ўсимликларга хос бўлган танлаб сингдириш қобилияти билан чамбарчас боғлиқ. Ер тараққиётининг маълум босқичида юзага келган моддаларнинг бу биологик айланиши, геологик айланиш асосида руй беради. Демак, бу ҳар иккала жараён бир-бири билан боғлиқ ҳолда боради. Минерал ва органик моддаларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўладиган ва ўсимликлар томонидан ўзлаштирилмаган озиқ моддаларнинг бир қисми атмосфера

ёғинлари таъсирида тупроқдан сизот сувларига ювилиши ва геологик айланишга қушилиши мумкин.

2.3. Тупроқ профилини шакиланиши, тузилиши ва марфалогияси.

Биологик айланиш тупроқ пайдо бўлишининг асосини ташкил этиши билан бирга, тупроққа айланаётган жинс юзасида минерал моддалар билан бир қаторда қуёш нури энергияси таъсирида руй берадиган фотосинтез туфайли ҳосил бўладиган кимёвий энергияга бой бўлган органик моддаларнинг тупланиш манбаи ҳам ҳисобланади. Нобуд бўлган ўсимликлардаги органик моддалар парчаланганда маълум миқдорда кимёвий энергия ажралади ва бошқа шаклдаги энергияга айланади. Бу энергия жинсларда биологик (органик) моддаларнинг иштирокисиз кечиши мумкин булмаган жараёнларнинг ривожланиши учун сарфланади. Тоғ жинсларидаги дастлабки минераллар аста-секин ўзгариб янги таркиб, тўзилиш ва хоссаларга эга була бошлайди ҳамда алоҳида табиий жисм ҳисобланган тупроқда туплана бошлайди.

1-жадвал

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида баъзи элемент бирикмаларининг трансформацияси (ўзгариши) натижалари (И.С.Кауричев ва бошқалар)

Элемент	Тоғ жинслари, атмосфера (C,H) ва табиий сувлардаги бирикмалар	Тупроқ учун характерли бўлган бирикмаларнинг янги шакллари
Углерод, C	Атмосферадаги CO ₂	Тупроқ гумусли бирикмалари ва шунингдек организмларнинг органик қолдиқлари таркибидаги углерод
Азот, N	Кўпчилик тоғ жинслари таркибида азот деярли булмайди. Атмосферадаги молекуллар (N ₂) азот. Табиий сувлардаги аммиак, нитратлар ва баъзи бошқа бирикмаларнинг қолдиғи	Тупроқ гумусли бирикмалари таркибидаги азот. Бироз индивидвал табиатли (аминокислоталар каби) азот сақловчи органик бирикмалар, аммонийнинг тўзлари, нитратлар. Тупроқ таркибидаги сувда эрийдиган моддалар.
Фосфор, P.	Фосфорит ва апатит туридаги сувда кийин эрийдиган фосфатлар, темир, алюминий сингариларнинг кийин эрийдиган бирикмалари	Гумусли бирикмалар таркибидаги фосфор. Ўзига хос органик бирикмалар таркибидаги унча кўп булмаган фосфор, Ca, Al, Fe, Mg ва бошқа элементларнинг турли даражада эрийдиган аморф шаклидаги фосфатлар. Тупроқ қаттиқ қисмидаги сорбиланган (ютилган) фосфатлар. Тупроқ эритмасидаги фосфатлар.
Калий, K	Слюдадар, гидрослюдадар, баъзи дала шпатлари сингариларнинг кристаллик панжараларидаги ўсимликларга кийин сингувчи калий.	Тупроқнинг сингдириш комплекси таркибидаги алмашинадиган ион шаклидаги калий, тупроқ эритмасида эрийдиган калий тўзи.
Кальций, Ca	Асосан кийин эрийдиган минерал бирикмалар, карбонатлар, фосфатлар, баъзи фторидлар (Флюорит) ва бошқа бирикмалар	Тупроқ сингдириш комплексидаги алмашинувчи шаклдаги кальций иони. Кальцийнинг тупроқ органик компонентлари билан комплекс бирикмалари, тупроқ эритмасидаги кальций ва унинг эрийдиган бирикмалари.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида ўсимликлар ҳаёти учун муҳим ҳисобланган 5 биофиль элемент бирикмаларининг трансформацияси (ўзгариши) содир бўлади. (1-жадвал).

Тупроқда азот бирикмаларининг трансформацияси кўпроқ руй беради. Бунда гумус табиатига хос азот сақловчи органик моддалар билан бир

қаторда маълум миқдорда минерал шаклдаги азот (умумий азотга нисбатан 1 фоизга яқин) ҳам тупланadi:

- фосфатларнинг биологик ўзгариши натижасида минерал ва минерал-органик бирикмалари ҳамда тупроқ таркибидаги фосфатларнинг ўсимликларга ўтувчи, ҳаракатчан формаси юзага келади:

- тупроқ минералларининг ўзгариши ва турли металл катионлари ҳамда азотнинг биологик айланиши натижасида калий, кальций, алюминий, магний, марганец каби ўсимликлар учун зарур микро ва макроэлементлар катионларининг алмашинувчи, ютилган шакллари ҳосил бўлади.

Тоғ жинсларидан пайдо бўладиган тупроқнинг ўзига хос белгиларининг юзага келишида иштирок этадиган, шунингдек, тупроқ пайдо бўлишига олиб келадиган ва бир вақтнинг ўзида бир-бири билан бевосита боғлиқ ҳолда кечадиган жараёнлар қуйидагилар:

1. Тупроқда янги минералларнинг ҳосил бўлиши ва ўсимликлар учун тез ўтадиган ҳаракатчан шаклдаги элементларнинг турли минералларидан ажралиб тупланишига олиб келадиган турли ўзгаришлар;

2. Жинсларнинг юза ва юқори қисмларида органик моддаларнинг тупланиши ва унинг минераллашуви ҳамда гумусли (чиринди) моддаларга айланиши (гумусификация) натижасида кўл ва азотли моддаларнинг тупланиши;

3. Минерал ва органик моддаларнинг ўзаро таъсирлашуви натижасида турли даражада ҳаракатчан органик-минерал бирикмаларнинг ҳосил бўлиши;

4. Тупроқнинг юқори қисмида қатор биофиль элементлар, жумладан озик элементларнинг тупланиши;

5. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида юзага келадиган минерал, органик ва органик-минерал бирикмалар тарзидаги элементларнинг тупроқ қатламларида ҳаракати, аралашуви ва чўкиб тупланиши.

Тупроқ таркибидаги минераллар ер пўсти минералларига нисбатан анча тезроқ парчаланади. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида кечадиган нурашнинг боришида қуйи молекулляр (соддарок) органик кислоталар ва гумусли кислоталар, шунингдек ўсимликлар илдизлари ва микроорганизмлар ажратадиган карбонат ангидриднинг таъсири катта. Шунинг натижасида тупроқда нурашнинг қатор, дастлабки сувда эрийдиган ва коллоид шаклдаги маҳсулотлари ҳосил бўлади.

Шу билан бир қаторда тупроққа сингадиган органик қолдиқларнинг биокимёвий парчаланиши натижасида, дастлабки органик моддаларнинг минералланиши ҳамда гумусга айланиши туфайли ҳосил бўладиган оралик ва охириги маҳсулотлари тўпланиб боради. Минералларнинг нураш маҳсулотлари билан органик моддаларнинг минералланиши ва гумусга айланиш натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотлар орасидаги мураккаб жараёнлар таъсирида дастлабки Ғовак жинсларга хос бўлмаган янги бирикмалар юзага келади. Бу, тупроқ ва унинг унумдорлигининг шаклланишида муҳим роль ўйнайди. Гумус кислоталарининг тўзлари ишкорий ер металлари, айниқса кальций билан бирикиб сувда эримайдиган моддалар ҳосил қилади ва гель ҳолида улар пайдо бўладиган жойда тўплана

бошлайди ҳамда минерал заррачалар юзасини парда шаклида қоплаб олади, уларни елимлаб бир-бирига бириктиради ёки заррачалар орасидаги майда қил йўллар ва бўшлиқларда тўпланади. Гумус кислоталари билан алюминий ва темир гидрооксидларининг ўзаро таъсири туфайли ҳам қатор гумусли комплекс бирикмалар ҳосил бўлади. Уларнинг ҳаракатчанлик даражаси гумус кислоталарининг табиати ва тупроқ эритмасидаги катионлар ҳамда турли оксидларнинг таркибига боғлиқ. Гумус моддаларнинг юқори дисперсланган (майда) гилли минераллар билан ўзаро таъсирлашуви натижасида мураккаб органик-минерал яралмалар шаклланади. Бу комплекс коллоидларнинг таркиби ва дисперсланиш даражаси бир хил эмас. Шунинг учун ҳам улар анча каттароқ бўлган заррачалар юзасида турлича мустаҳкамликда бирикади. Минерал ва органик моддаларнинг ўзаро таъсири натижасида юзага келадиган маҳсулотлар Ғовак жинсларнинг қатламлари орқали ҳаракат қилиб, молекуллар ва коллоид эритмалар сифатида турли чуқурликларга чўкиб йиғила бошлайди. Натижада дастлабки, деярли бир хил таркибли она жинслар ўзининг кимёвий ва механик таркиби, физик хоссалари ҳамда ташқи белгилари билан фарқ қиладиган қатор қатламларга ажралиб табақаланади. Бир-биридан фарқ қиладиган бу алоҳида қатламлар *тупроқ горизонтлари* деб аталади. (4-расм)



4-расм. Тупроқ кесмасининг кўриниши.

Ҳар бир тупроқ горизонти ўзининг қалинлиги, морфологик белгилари шунингдек, физикавий хоссалари, механик, кимёвий ва минералогик таркиблари билан фарқланади. Мвайян тупроқ горизонти шу тупроқнинг келиб чиқиши ва ривожланиш тарихини

акс эттирганлиги учун ҳам В.В.Докучаев бу қатламларни *генетик горизонтлар* деб атайди. Барча тупроқ горизонтлари йиғиндиси тупроқ профилини ташкил этади.

4.Тупроқ пайдо бўлиш жараёнларининг бориши учун ниҳоят катта энергия сарфланади. Тупроқда тупланадиган энергиянинг асосий ва муҳим манбаи — қуёш радиациясидир. Ер юзаси қуёшдан ҳар йили тахминан $21 \cdot 10^{20}$ жоул иссиқлик олади, Бу энергиянинг асосий қисми қуруқлик юзасидан намлик ва океанлар сувининг буғланиши учун ҳамда атмосфера билан ер юзаси орасида кечадиган иссиқлик алмашилиши, яъни иқлим ва океан оқимларининг шаклланиши учун сарфланади.

Яшил ўсимликлар фотосинтез учун фақатгина 0, 5 дан 5 фоизгача қуёш энергиясини ўзлаштиради.

В. Р. Волобуевнинг курсатишича, табиий шароитда тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари учун сарфланадиган қуёш энергияси асосан радиация баланси,

нисбий намлиниш (ёгин миқдорининг буғланишга нисбати) ва биогеоценознинг биологик активлиги билан белгиланади. Маданий деҳқончилик шароитида агротехника тадбирлари туфайли тупроқда қушимча равишда юзага келадиган иссиқлик ва сув ҳоссалари ҳамда режимлари, шунингдек экинлар ҳосили билан боғлиқ энергия, бу курсаткичларга қушилади. Демак энергетика курсаткичлари тупроқнинг иктисодий унумдорлиги курсаткичлари (параметрлари) билан бевосита боғлиқ. Хуллас, тупроқ энергетикаси қуёш энергиясининг нафақат ерда тупланиши, ўзгариши ва қайтиши билан, балки моддаларнинг биокимёвий тарзда тупланиши, ҳаракати (миграцияси) ҳамда бошқа энергия массасининг алмашиниш шакллари билан ҳам белгиланади.

Тирик организмларда тупланадиган энергия миқдори зонал ва маҳаллий тупроқ- иқлим шароитларига бевосита боғлиқ.

Жумладан, кенг баргли урмонларда ҳар йили бир гектарга тупланадиган уртача биомасса ҳисобига 54,5 ц углерод ёки $22 \cdot 10^7$ кЖ энергия, ўтлоқ даштларда эса 2,5 ц ёки $10 \cdot 10^6$ кЖ/га энергия тупланади (В. А.Ковда). Қуруқликда тупланадиган биомассанинг умумий энергия захираси $6,15 \cdot 10^{19}$ кЖ, Ернинг гумусли қобиғида эса бу энергия $5,33 \cdot 10^{19}$ кЖ ни ташкил этади.

Тупроқ пайдо бўлиш ва нураш жараёнлари натижасида, шунингдек, тупроқнинг минерал қисмидаги энергия ҳам ўзгаради. Бу ўзгаришлар бирламчи минералларнинг парчаланиши, иккиламчи минераллар синтези ҳамда дастлабки тоғ жинсларининг турли даражада майдаланиши (дисперсланиши) билан бевосита боғлиқ. Тупроқда тупланадиган энергиянинг умумий захираси унда синтезланган органик ва минерал моддалар, тупроқ эритмаси ва ҳавоси шунингдек, тирик органик моддаларидаги энергия йиғиндисидан иборат. Тупроқдаги нам ва ҳаво миқдорининг ҳамда органик моддалар массасининг йил давомида кескин ўзгариб турганлиги сабабли, тупроқнинг энергетик режими ҳам мавсумий (даврий) ўзгаради. Бу ўзгариш айниқса маданий тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари энергетикасини урганишда муҳим аҳамиятга эга бўлиб, бунда моддалар биологик айланишининг жадаллиги ортади.

В.Р.Волобуев айрим муътадил ва субтропик минтақа қуриқ ер тупроқлари гумуси ҳамда тирик моддаларда тупланадиган энергия захирасига доир қуйидаги маълумотларни келтиради (2-жадвал).

В. А. Ковда таъкидлагандек, гумусдаги энергия захираси тупроқ минерал қисми умумий энергиясига нисбатан озроқ булсада, биосферанинг ҳаётида ниҳоят катта аҳамиятга эга.

Тупроқ пайдо бўлишининг энергетик баланси В.Р. Волобуев буйича қуйидагилардан иборат:

- 1) физик нурашга сарф бўладиган энергия;
- 2) кимёвий нураш жараёнларида минералларнинг парчаланишига сарфланадиган энергия (йиллик миқдори 2 дан 62 ж/см^2 ни ташкил этади);
- 3) Биомасса маҳсулотларининг парчаланиши учун сарфланадиган уртача йиллик энергия (турли зоналарда йилига 103 дан 8200 ж/см^2 бўлади). Бу энергиянинг унча қўп булмаган қисми гумусда тупланади;
- 4) Барча намнинг буғланиши учун сарфланадиган энергия (тундрада йилига 13200 ж/см^2 , нам субтропикларда 246000 ж/см^2);

5) Тупроқдаги механик заррачалар ва турли тўзларнинг механик равишда кучирилиши учун сарфланадиган энергия.

6) Тупроқ атмосфера системасида иссиқлик алмашинуви жараёнлари учун сарфланадиган энергия.

**Гумус ва ўсимлик моддаларидаги энергия захираси, (кЖ/см²) 1см²
кундаланг кесим призмасида (В.Р.Волобуев)**

Ландшафт зонаси ва тупроқ типии	Гумусда (0-20 см)	Тупроқ қатламида (0-100 см)	Ўсимлик моддасида
Чул, бўз тупроқ	4920	13940	2870
Курук дашт, каштан тупроқ	11890	35260	6150
Дашт, кора тупроқ	29520	94300	10250
Жанубий тайга, чим-подзол тупроқ	15990	22140	58425
Кенг баргли урмон, кунғир тусли урмон тупроқ	22140	48380	-
Субтропик урмон, сариқ ва қизил тупроқлар	19270	39770	292125
Ксерофит субтропик урмон, жигарранг тупроқ	26240	62730	-

Демак, табиий ландшафтларда тупроқнинг пайдо бўлиши учун бир йилда сарфланадиган энг кам энергия миқдори (8-20 кЖ/см²) тундра ва ўзлаштирилмаган чуллар зонасида бўлиб, уртача сарфланиш муътадил иқлимли минтақалар (40-160 кЖ/см²) да ва энг юқори энергия сарфи тропик (246—287 кЖ/см²) ноҳияларидадир.



5-расм. Тупроқ пайдо қилувчи омиллар

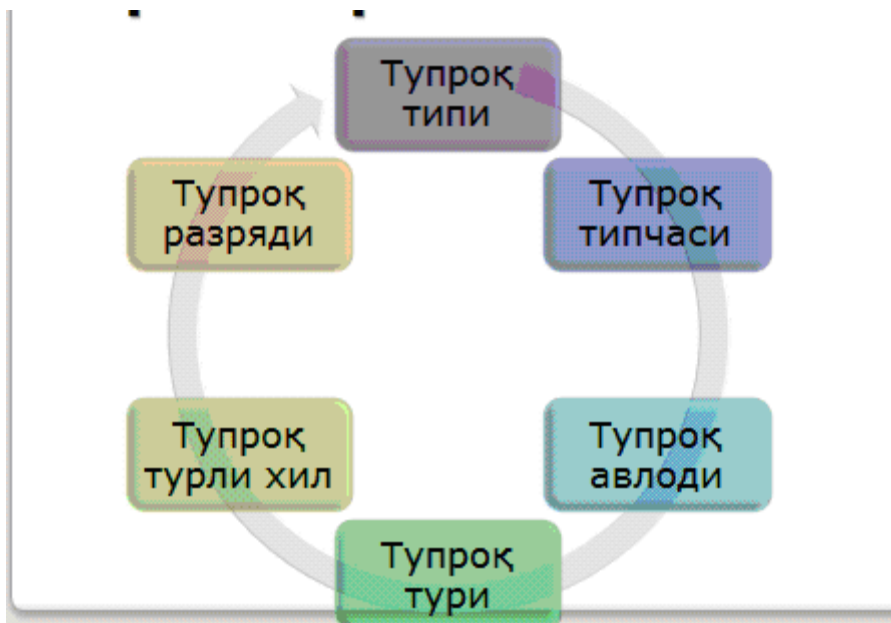
К.Д. Глинка классификацияси

- I тип Латерит тупроқлар.
- Улар типик латеритлар, субтропик қизил тупроқлар ва муътадил илиқ ўлкаларнинг қизил тупроқлардир.
- II тип подзоллашган тупроқлар.
- Бу тупроқлар қўнғир тупроқлар, подзол глейли, торфли- подзол, бирламчи подзоллашган, ўтлоқ- подзоллашган қора, иккиламчи подзоллашган тупроқлар.
- III- Дашт тупроқлари. Бу тупроқлар, каштан, қўнғир, бўз ва субтропик дашт қизил тусли тупроқлари.
- IV – тип ботқоқ тупроқлар
- Ботқоқ, ўтлоқ- ботқоқ, шўрхок ботқоқ ва шўрхокларга бўлинади.

6-расм. К.Д.Глинканинг тупроқлар классификацияси



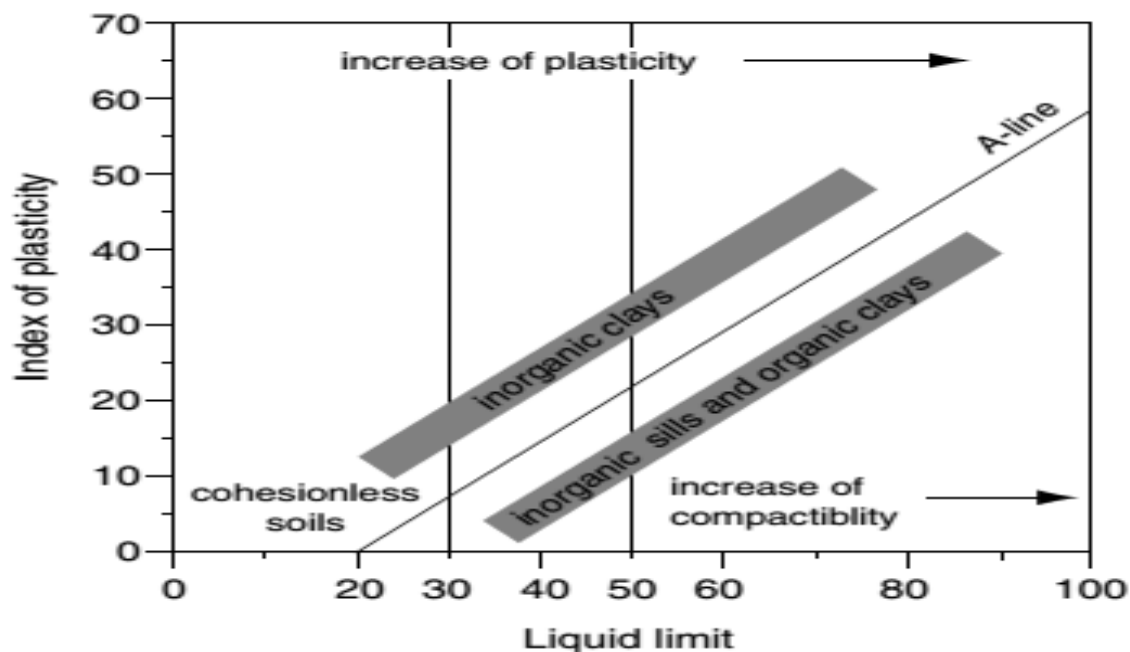
7-расм. Докучаевнинг тупроқлар классификацияси



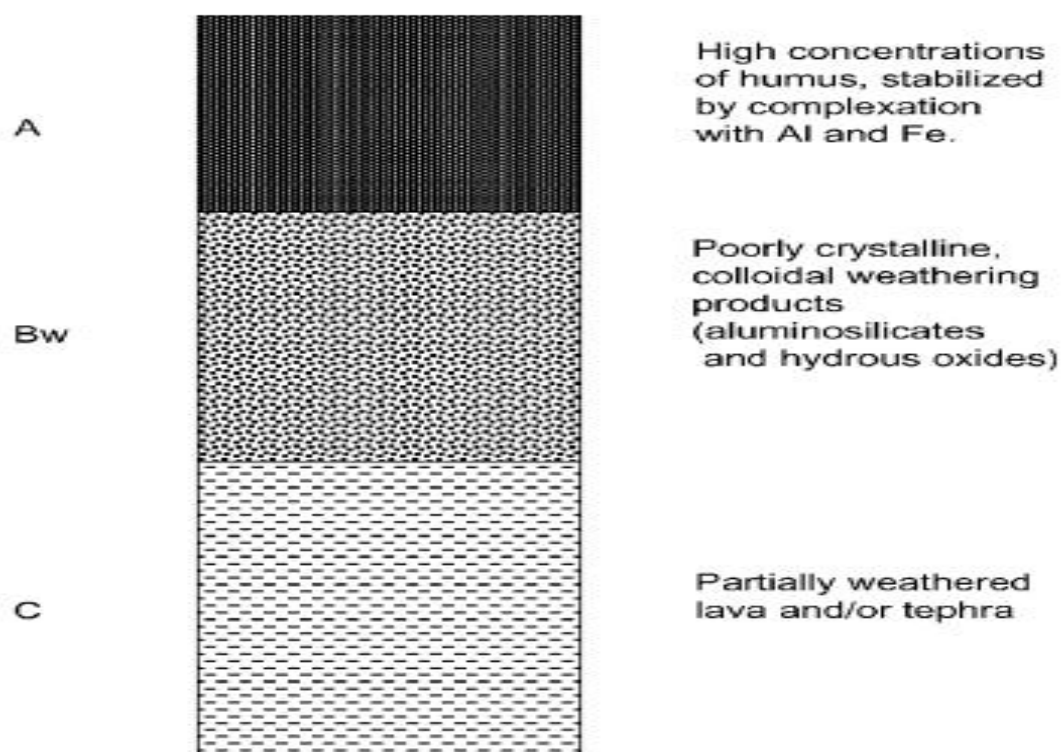
8-расм. Тупроқларнинг таксономик бирликлари



9-расм. Европанинг бореал худудининг тупроқлари



10-расм. Касаграндада тупроқлар классификацияси, Аттерберг бўйича⁴



11-расм. Типик Андисол тупроқлар профили⁵.

Назорат саволлари:

1. Тупроқ пайдо қилувчи омилларни айтиб беринг?
2. Антропоген омил қандай омил?
3. Тупроқ профилини тушунтириб беринг?
4. Тупроқлар генезиси ва унинг моҳияти?

⁴ Atterberg бўйича тупроқ классификацияси. (Rattan Lal)

⁵ Rattan Lal

5. Тупроқлар классификацияси.

3-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ МЕХАНИК ТАРКИБИ. УМУМИЙ ФИЗИК ХОССАЛАРИ. ТУПРОҚНИНГ КИМИЁВИЙ – ОРГАНИК ҚИСИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ.

Режа.

1. Тупроқнинг механик таркиби.
2. Тупроқнинг умумий физикавий хоссалари, тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги, тупроқнинг зичлиги.
3. Тупроқнинг физик-механик хоссаларининг турлари, тупроқнинг физик етилганлиги, суғориш даврида тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгариши ва уларни бошқариш.

Таянч иборалар: тупроқ, механик таркиб, механик элементлар, заррача, физикавий хоссалар, зичлик, физик-механик таркиб, физик етилганлик, солиштира оғирлик, ҳажм оғирлик, умумий ғовақлик.

3.1. Тупроқнинг механик таркиби

Тупроқнинг механик таркиби ва структура ҳолати билан бевосита боғлиқ бўлган физикавий хоссалари ҳамда унда кечадиган физикавий жараёнлар тупроқнинг сув, ҳаво ва иссиқлик режимлари, шунингдек ўсимликларнинг ўсиб ривожланишида жуда катта аҳамиятга эга. Тупроқнинг физикавий хоссаларига, унинг структураси, сув, ҳаво, иссиқлик, умумий физик-механикавий хоссалари киради. Тупроқнинг физикавий хоссалари кўплаб оимларга, жумладан, тупроқнинг қаттиқ, суюқ, газсимон қисми ва тирик фазалари таркиби, улар нисбати ва ўзаро таъсири ҳамда динамикаси сингарилар билан бевосита боғлиқдир.

Тупроқнинг пайдо бўлиш жараёнларида, унумдорлиги ва ўсимликлар ҳаётида физикавий хоссаларнинг роли, аҳамияти кўплаб оимлар томонидан ўрганилиб, амалий хулосалар қилинган. Тупроқ физик хоссаларига доир тадқиқотлар П.А.Костичев, В.Р.Вильямс, А.Г.Дояренко, Н.А.Качинский, И.Н.Антипов-Каратаев, С.В.Астапов, А.В.Лебедев, П.В.Вершинин, А.Ф.Тюлин, А.А.Роде, С.И.Долгов, И.Б.Ревут, С.Н.Рижов, М.У.Умаров, Л.Турсунов, И.Турапов ва бошқа оимлар номи билан боғлиқ. Умумий физикавий хоссаларига тупроқнинг зичлиги, қаттиқ фазасининг зичлиги ва ғовақлиги сингарилар киради.

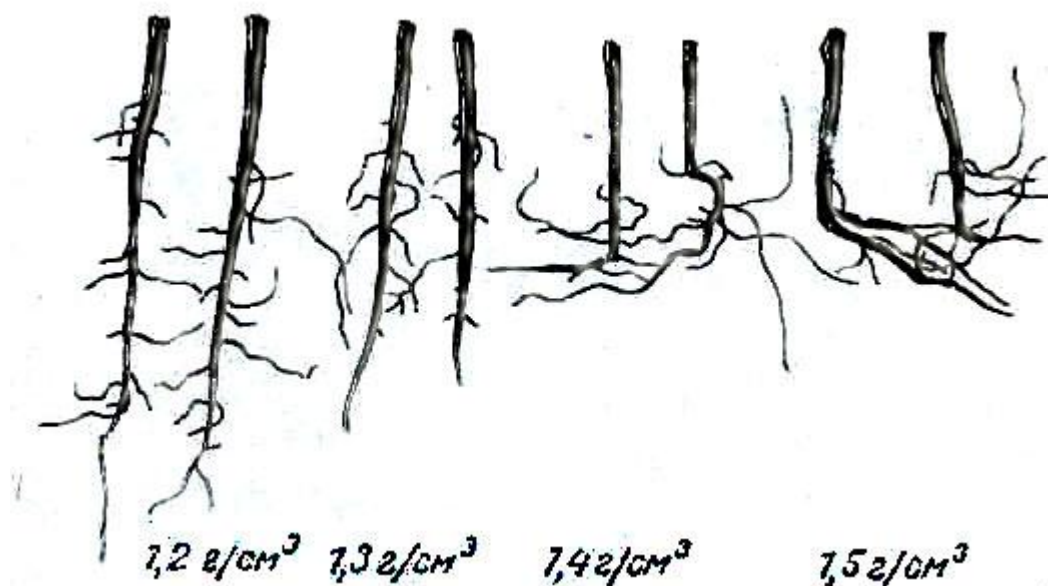
3.2. Тупроқнинг умумий физикавий хоссалари, тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги, тупроқнинг зичлиги.

Тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги (солиштира массаси) - маълум ҳажмдаги тупроқ қаттиқ қисмининг 4°C да, шунча ҳажмдаги сувга бўлган нисбати ҳисобланади ва г/см^3 билан ифодаланади. Қаттиқ фазасининг зичлиги тупроқ таркибидаги органик моддалар миқдорига ва минерал қисми компонентлари (таркибий қисмлари) нинг нисбатига боғлиқ. Тупроқ қаттиқ фазасидаги органик моддалар (ўсимликларнинг қолдиқлари, торф, гумус)

нинг қаттиқ фазаси зичлиги 0,2-0,5 дан 1,0-1,4 г/см³ гача, минерал бирикмалардан иборат қисмида эса 2,1-2,5 дан 4,0-5,18 г/см³ гача ўзгаради. Бу кўрсаткич тупроқдаги бирламчи ва иккиламчи минералларнинг таркиби ва солиштирма массасига боғлиқ. Масалан, доломитнинг солиштирма массаси 2,8-2,99, лимонитники 3,50-4,0, гематитда 4,9-5,3, монтмориллонитники 2,0-2,20 г/см³ ни ташкил этади. Кўпчилик тупроқларнинг минералли горизонтларида қаттиқ фазасининг зичлиги 2,4-2,65 г/см³ оралиғида бўлиб, торфли қатламларда 1,4-1,8 г/см³ ни ташкил этади. (23-жадвал). Тупроқнинг солиштирма массасига доир маълумотлар тупроқ қатламлари тузилишини ўрганишда ва тупроқнинг умумий ғоваклигини ҳисоблаб чиқаришда фойдаланилади.

Табиий ҳолати сақланган ҳолда олинган, маълум ҳажмдаги тупроқ массасига унинг зичлиги ёки ҳажмий массаси дейилади. Бу кўрсаткич ҳам куруқ тупроққа нисбатан г/см³ билан ифодаланади. Зичлик тупроқнинг минералогик ва механик таркибига, структура ҳолатига ва органик моддалар миқдорига боғлиқ. Бундан ташқари, зичликка тупроқга ишлов бериш жараёни ва қишлоқ хўжалик техникасининг таъсири ҳам катта. Ер бевосита ишлангандан кейин, у энг ғовақ ҳолда бўлиб, кейинчалик аста-секин зичлашиб боради ва маълум вақтдан кейин (келгуси ҳайдовга қадарли) зичлиги кам ўзгарадиган ҳолатга келади. Аммо маълум чуқурликка қадар ишлов бериладиган майдонларда, ҳайдалма остки қатламнинг йилдан-йилга зичлашиб бориши кузатилади(бунда "Плуг товон" қатлами юзага келади). Чириндига бой, структурали ва етилган ҳолда ишлов берилган ерларда зичлик кам бўлади. Зичлик тупроқнинг сув-ҳаво хоссалари ва ундаги биологик жараёнларнинг боришида ҳамда ўсимликлар учун зарур озиқ моддаларнинг тўпланишида муҳим роль ўйнайди. Зичланган ерларда сувнинг шимилиши камаяди, ҳаво алмашинуви ва ўсимликлар илдизларининг эркин ривожланиши учун ноқулай шароит юзага келади. Бўз тупроқларнинг ҳайдалма қатлами учун ғўза ўстириладиган шароитда энг мақбул зичлик 1,2-1,3 г/см³ ва жуда кўпи билан 1,35 г/см³ бўлиши керак. Агар тупроқнинг зичлиги энг мақбул чегарадан юқори бўлса, юзага келадиган салбий шароитлар натижасида пахтанинг ҳосилдорлиги кескин камаяди. Бунда тупроқнинг турли даражадаги зичлиги, аввало, ғўзанинг илдиз ривожига таъсир этади(12- расм).

Тажрибалардан маълумки, тупроқ зичлиги 1,4-1,5 г/см³ бўлганда, илдизлар қаттиқ қатламни ўта олмай, фақат устки қатламда ёнига қайрилиб ўсади. Зичланиш нормал (1,2 г/см³) бўлганда илдизлар тўғри ва чуқур кириб бориб ён илдизлар атрофга яхши таралади.



12-расм. Тупроқ зичлигининг ғўза илдизи ривожланишига таъсири.

Натижада пахта ҳосили зичлик $1,4-1,5 \text{ г/см}^3$ бўлган шароитда нормал зичликка ($1,2 \text{ г/см}^3$) нисбатан 30-34 фоиз кам бўлган (А.Зокиров, С.Сулайманов).

1. Тупроқнинг зичлиги ва қаттиқ қисмининг зичлиги ва уларнинг агрономик аҳамиятини таърифланг.
2. Тупроқнинг зичлиги нималарга боғлиқ?

1. Тупроқнинг зичлигидан қатъий назар, унинг турли заррачалари орасида ва структура агрегатлари ичида ҳамма вақт маълум миқдорда бўшлиқлар ковакликлар мавжуд. Бу бўшлиқларда сув ва ҳаво бўлиб, ўсимликларнинг илдизлари, турли микроорганизмлар, тупроқ жониворлари (чувалчанглар, ҳашаротлар ва бошқалар) тарқалган. Тупроқнинг қаттиқ қисми заррачалари орасидаги барча бўшлиқларнинг йиғиндисига умумий коваклик дейилади.

Коваклик (К) тупроқнинг умумий ҳажмига нисбатан фоиз билан ифодаланиб, тупроқ зичлиги (д) ҳамда қаттиқ фазаси зичлигига (d_1) кўра қуйидаги формула билан ҳисоблаб чиқарилади:

$$K_{\text{умумий}} = 1 - \frac{d}{d_1} \cdot 100$$

Коваклик тупроқнинг механик таркибига, структурасига, тупроқ жониворларининг фаолиятига ва органик моддалар миқдори, ҳайдаладиган ерларда эса, ерни ишлаш ҳамда тупроқни маданийлаштириш усулларига боғлиқ.

Тупроқдаги бўшлиқларнинг алоҳида механик заррачалар ва структура агрегатларнинг оралиғида ва агрегатлар ичида тарқалишига кўра умумий коваклик, капилляр ва нонкапилляр ковакликларга бўлинади.

Шунингдек барча бўшлиқлар сув ва ҳаво билан эгаллаганлиги сабабли, эркин бириккан сув ва мустаҳкам бириккан сув билан эгалланган ғоваклик ҳамда ҳаво билан эгалланган (аэрация) бўшлиқларга ажратилади. Капилляр ва нокапилляр ковакликлар структура бўлақларининг ўлчамига боғлиқ бўлиб, уларнинг процент нисбати турлича (3-жадвал).

Бу маълумотлардан кўриниб турибдики, 0,5-5 мм ўлчамли макроагрегатлар бўлган тупроқларда нокапилляр ковакликлар умумий ғоваликка нисбатан 49-63 фоиз ва < 0,5 мм бўлган агрегатларда эса у 8 фоизгача пасаяди.

3- жадвал

Тупроқдаги макроагрегатларнинг ўлчамига кўра турли ковакликларнинг миқдори, фоиз ҳисобида. (А.Г.Дояренко бўйича)

Коваклик	Макроагрегатлар ўлчами, мм									
	<0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-5	<0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-5
	Тупроқнинг ҳажмига нисбатан, фоиз					Тупроқнинг умумий коваклигига нисбатан, фоиз				
Умумий	45,5	50,0	54,7	59,6	62,6	100	100	100	100	100
Капилляр	42,8	25,5	25,1	24,5	23,9	92	51	46	41	37
Нокапилляр	2,7	24,5	29,6	35,1	38,7	8	49	54	59	63

А.Г.Дояренко тадқиқотларига кўра, тупроқнинг энг мақбул сув-ҳаво режими капилляр ва нокапилляр ковакликларнинг нисбати тахминан 1 : 1, яъни деярли тенг бўлганда юзага келади. Аммо тупроқда етарли даражада ҳаво алмашиб турадиган шароитни ҳамда барқарор нам захирасини ҳосил қилиш учун нокапилляр ковакликлар миқдори умумий коваклигига нисбатан 55-65 фоиз бўлиши маъқул. Бу кўрсаткич 50 фоиздан кам бўлса, ҳаво алмашиши секинлашади ва анаэроб шароит вужудга келади. Агрономик нуқтаи-назардан тупроқда нам билан эгалланган капилляр бўшлиқларнинг кўп бўлиши билан бир қаторда, минерал тупроқларда аэрация бўшлиғи 15 фоиздан кам бўлмаслиги керак.

Тупроқнинг ҳаво алмашинадиган (аэрация) коваклигини ҳисоблаш жуда муҳим. Аэрация коваклиги умумий коваклик билан, шу даврда тупроқда сақланадиган намнинг ҳажмий миқдори орасидаги фарққа кўра аниқланади.

$$K_{aэ} + K_{умум} - B, B + d \cdot a$$

Бунда, $K_{aэ}$ - аэрация коваклиги, тупроқ ҳажмига нисбатан, фоиз; $K_{умум}$ - умумий коваклик, фоиз; B - сув билан эгалланган ковакликлар ҳажми, тупроқ ҳажмига нисбатан, фоиз; d - тупроқ зичлиги, $г/см^3$; a - тупроқдаги нам миқдори, тупроқ оғирлигига нисбатан, фоиз ҳисобида. Коваклик турли тупроқларнинг генетик қатламлари бўйича фарқ қилади ва одатда ҳайдалма ерларда юқори бўлади. Масалан, кўрик типик ва тўқ тусли бўз тупроқларда умумий коваклик, унинг юқори қатламида 55-57, ҳайдалма ерларда бу кўрсаткич 58-62 фоизни ташкил этади.

Тупроқнинг солиштирма ва ҳажм массалари ҳамда коваклиги - унинг умумий физик хоссалари деб юритилади. Тупроқнинг унумдорлигини ошириш албатта, мана шу умумий физик хоссаларига боғлиқ бўлади. Бу

Ўринда тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги (солиштирма массаси) нинг мелиорацияси тўғрисида гап бориши мумкин эмас, чунки солиштирма массаси бу узоқ вақт ўзгармайдиган физик константи ҳисобланади. Гап асосан бутун вегетация даврида жуда ҳам ўзгариб турадиган тупроқнинг ҳажм массаси, ҳамда у билан функционал боғланишда бўлган коваклик тўғрисида боради. Маълумки, тупроқ уч фазали система ҳисобланади. Лекин бу фазаларнинг нисбати уларга ишлов бериш, суғориш жараёнида анча ўзгаради. Бу ўзгариш асосан тупроқдаги ҳаво ва сувга тегишлидир, яъни тупроқда намнинг кўпайиши ўз навбатида ҳавонинг камайишига олиб келади ва аксинча намнинг камайиши ҳавонинг кўпайишига олиб келади, чунки сув ва ҳаво бир маънода - тупроқ ковагида мавжуддир.

Ўзбекистон тупроқларида макроагрегатларнинг камлиги, ҳамда уларнинг сувга чидамсизлиги ҳажм массасини вегетация давомида ўзгариб туришига олиб келади. Суғориш сувлари агрегатларни бузади ва уларни янада зичлаштиришига сабаб бўлади. Янги суғориладиган ерлар аста-секин зичлашиб тупроқ қовушмасининг зичлиги жиҳатдан ўртача ўринда туради. Турли типдаги суғориладиган тупроқлар қовушмасининг зичлиги жиҳатдан бир-бирига яқин туради. Шундай бўлса ҳам, саҳро зонасидаги ва гидроморф шароитидаги тупроқлар айниқса кучли зичлашган бўлади. Умуман, қуйи қатламлардаги тупроқнинг ҳажм массаси устки қатламдаги тупроқнинг ҳажм массасига нисбатан каттароқ бўлади. Энг катта ҳажм массаси ҳайдалма қатлам тагидаги қатламдадир.

С.Н.Рижов ҳайдалма қават тагидаги зичлашган қатлам, яъни "плуг товони" суғориш вақтида берилган сувнинг ва қисман ишлаш қуролларининг тупроқ структурасини бузиши ва тупроқни зичлаштириши туфайли вужудга келади, деган фикрни баён қилади. Шунинг учун ҳам қадимдан суғориладиган тупроқларнинг ҳайдалма ости қатламлари бир мунча катта ҳажм массасига эга ($1,6-1,8 \text{ г/см}^3$). Тупроқнинг бу даражада зичланишига кўп йиллик суғориш ҳамда ҳайдов қуролларининг босиши сабаб бўлади. Бу қатламнинг зарари адабиётларда етарли даражада кенг ёритилган ва деҳқонлар ҳам уни биладилар. Суғорилмайдиган ерларда "плуг товони" бўлмайди.

Шуни таъкидлаш керакки, суғориладиган бўз тупроқларда мавжуд микроагрегатлар оз миқдорда бўлсада, бутун вегетация давомида ҳажм массасини жуда ҳам кўтарилишига тўсқинлик қилиб, ўзига хос физик режимини вужудга келтиришига сабаб бўлади.

Тупроқнинг физикавий бузилиши, механик бузилиш жараёни тупроқ ва атмосфера ўртасидаги ҳаво, сув ва газ алмашишлари тупроқ зичлигига қаршилиқ кўрсатиш жараёнида қўжудга келади. Бу жараёнлар тупроқнинг, механик, геологик (оқими), ва гидрологик хусусиятларига таъсир этади ва бу асосий физик деградация жараёнлар деб белгиланган.

Слакинг - агрегатларнинг дисперсияси сувда тез бўкиши ҳақида сирт ёқлама - характерланади тупроқ юзасида юпқа қобиғининг шаклланиши сув ва ҳаво юқори куч ва кам ўтказувчанлиги томонидан Фаоллаштириш - умумий ғоваклиги ҳам камайишига олиб борувчи тупроқ қисми зичлиги

ортиши ва ғоваклигидир. Анабиоез - олинган ўсимлик илдизларига камида 10% ғоваклиги камайиши билан кислород етишмаслиги (O₂) намоён бўлади. Эрозия таъсирида бузилиш, тупроқ зарралари қайта тақсимлаш орқали сув (ёмғир, жойга жамланганда, оқим, музликлар), шамол, ёки ташқи кучлар таъсирида боради. Сув эрозия жойга жамланганда, САС эрозияси, арик эрозияси, эрозия бўлиши мумкин, қаттиқ жарлик эрозияси томонидан оқими, ёки ер билан таъминлаш деформациялар.

Чўлланиш - сув, шамол ва бошқа томонидан жадал эрозияс натижасида тупроқ деградацияси чўл ва арид, тўқай худудларда жараёнлар кескинлашишидир.⁶

3.3.Тупроқнинг физик-механик хоссаларининг турлари, тупроқнинг физик етилганлиги, суғориш даврида тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгариши ва уларни бошқариш.

Тупроқнинг физик-механик хоссаларига пластиклиги, ёпишқоқлиги, кўпчиши ва чўкиши, илашимлиги, қаттиқлиги, солиштирма қаршилиги ва физикавий етилиши сингарилар киради. Физик-механик хоссалари тупроқнинг технологик хусусиятларини баҳолашда, яъни ерларни ишлашнинг турли шароитларини аниқлашда, экиш ва йиғиб-териб олиш агрегатлари - машиналарнинг ишлаш ҳолатларини ўрганишда муҳим аҳамиятга эга. Шунингдек, бу хоссаси уруғларнинг униб чиқиши, ўсимлик илдизларининг тупроқда тарқалиш ҳолатини ва ўсимликларнинг ўсиб ривожланиш шароитларини аниқлашда катта роль ўйнайди.

Тупроқнинг пластиклиги. Нам тупроқнинг ҳар қандай ташқи кучлар таъсирида ўз яхлитлигини бузмаган ҳолда шаклини ўзгартириши ва бунини механик кучлардан кейин ҳам сақлаб қолиш хусусиятига *тупроқнинг пластиклиги* дейилади. Пластиклик одатда нам ҳолдаги соз, қумоқ тупроқлар ва қисман қумлоқ тупроқлар учун характерли. Куруқ тупроқ пластикликка эга эмас. Юқори намлик бўлганда ҳам тупроқ оқадиган ҳолга келади ва пластиклигини йўқотади.

Тупроқ таркибида гилли минераллар, жумладан, монтмориллонитнинг кўп сақланиши, унинг пластиклик хоссасини оширади. Тупроқ намлигига кўра (Аттерберг бўйича) пластикликнинг қуйидаги константалари ажратилади:

1. П л а с т и к л и к н и н г ю қ о р и ч е г а р а с и - шундай намлик ҳисобланадики, унда стандарт (76 г) конуссимон металл мослама ўз оғирлиги билан тупроқ орқали 10 см чуқурликкача кириб боради.

2. П л а с т и к л и к н и н г қ у й и ч е г а р а с и - тупроқ намунасини 3 мм га қадарли ип ҳолида эшилганда, унда ажралиб кетишлар рўй бермайдиган ҳолатдаги намликдир.

3. П л а с т и к л и к с о н и (микдори) - пластикликнинг юқори чегараси билан қуйи чегараси ўртасидаги фарқ ҳисобланади. Бу фарқ қанчалик юқори бўлса, тупроқ ва грунтнинг пластиклиги ҳам шунча каттадир. Жумладан, соз

⁶ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 6 бет.)

тупроқларнинг энг юқори пластиклик сони (>17) га эга, бу кўрсаткич кумоқларда 7-17; кумлоқда <7 ; кум тупроқларда пластиклик бўлмайди ва унинг миқдори 0 га яқин.

Қишлоқ хўжалигида пластиклик чегараси катта аҳамиятга эга. Шунга кўра тупроқнинг етилганлик ҳолатидаги намлигини характерлаш ҳамда ерни ишлашнинг мақбул муддатини, яъни энг кам куч сарфлаб, ерни сифатли ҳайдаш муддатини белгилаш мумкин.

Ўрта Осиёнинг қадимдан суғориладиган оғир кумоқ таркибли оч тусли бўз тупроқларининг пластиклиги анча юқори бўлиб, тупроқнинг ҳайдалма ва ҳайдалма ости горизонтлари пластиклигининг юқори чегараси 28-29, қуйи чегараси 18-19 фоиз ва пластиклик сони 9-10га тенг. Тақир тупроқларда пластикликнинг юқори чегараси 23-24 ва қуйи чегараси 15-16 фоизни ташкил этади.

Тупроқнинг ёпишқоқлиги. Нам тупроқнинг бошқа қаттиқ жисмларга ёпишиш хоссасидир. Ёпишқоқлик тупроқнинг технологик хоссаларига салбий таъсир этади. Жумладан, тупроқнинг иш қуролларига ва машиналарнинг ҳаракат қисмларига ёпишуви натижасида, механизмларнинг тортиш қаршилиги ошади ва ерга ишлов бериш сифати пасаяди. Ёпишқоқлик нам тупроқдан металл пластинкани ажратиб олиш учун сарфланадиган куч билан ўлчанади ва г/см^2 билан ифодаланади. Структурали тупроқларда чангланган тупроқларга нисбатан ёпишқоқлик 2 баробар кам. Шунингдек, ёпишқоқлик тупроқнинг механик таркиби ва тупроқдаги сингдирилган асослар таркибига боғлиқ. Тупроққа ишлов бериш, ёпишқоқлик содир бўлмаган нам ҳолатида ўтказилиши лозим. Структурали тупроқларда нисбий намлик 60-70, структурасиз тупроқларда эса 40-50 фоиз бўлганда тупроқ ана шундай ҳолатда бўлади. Демак, структурали тупроқ ларни структурасизга нисбатан намроқ ҳолатда бўлганда ҳам ҳайдаш мумкин. Ёпишқоқлигига кўра тупроқлар Н.А.Качинский бўйича қуйидаги группаларга ажратилади: энг кучли ёпишқоқ ($>15\text{г/см}^2$); кучли ёпишқоқ ($5-15\text{г/см}^2$); ўртача ёпишқоқ ($2-5\text{г/см}^2$); кучсиз ёпишқоқ ($<2\text{г/см}^2$).

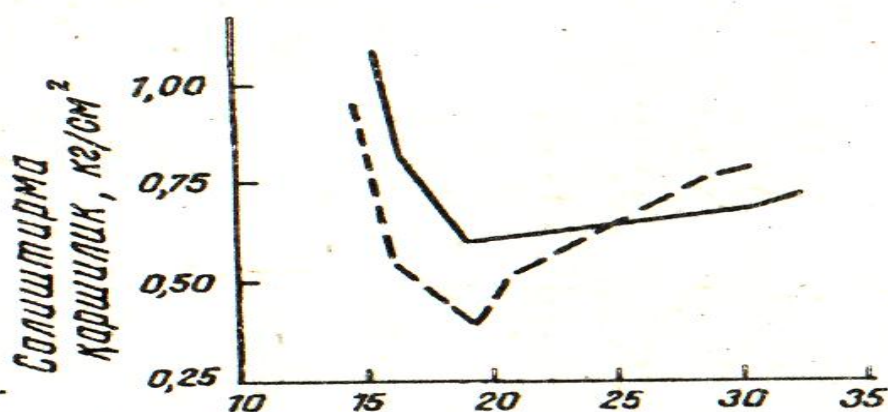
Тупроқнинг бўкиши ва чўкиши. Нам тупроқларнинг ўз ҳажмини катталаштириш қобилятига бўкиш (кўпчиш), қуриганда эса ўз ҳажмини кичрайтиришига, унинг чўкиш хоссаси дейилади. Дастлабки ҳажмига нисбатан фоиз билан ифодаланади. Бўкиш ва кейинчалик чўкиш натижасида тупроқда кўплаб ёриқ (дарз) лар ҳосил бўлади ва тупроқдаги намнинг тез буғланишига ҳамда ўсимликлар илдизини узилиб кетишига сабаб бўлади.

Тупроқнинг илашимлиги. Тупроқ заррачаларини ажратиб юборишга таъсир этадиган ташқи кучларга қарши тура олиш қобилятига илашимлик дейилади. Тупроқнинг механик, минералогик таркиби, структура ҳолати, намлик даражаси, чиринди миқдори ва қишлоқ хўжалигида фойдаланилишига кўра, илашимлик тупроқларда турлича бўлади. Илашимлик кг/см^2 билан ифодаланади. Кум тупроқлар энг кам, соз тупроқлар эса юқори (максимал) илашимлик хусусиятига эга. Структурали тупроқларда структурасизга нисбатан илашимлик паст бўлади. Мутлақо

курук тупроқлар энг юқори илашимликка эга бўлиб, физик етилган ҳолатдаги намлик бўлган тупроқларда паст даражада ифодаланган.

Тупроқнинг қаттиқлиги. Табиий ҳолдаги тупроқларнинг турли босимдаги куч таъсирида сиқилиш ва бўлиниб кетишга қарши тура олиш қобилияти ҳисобланади. Қаттиқлик твердомер (қаттиқликни ўлчовчи) асбоб билан аниқланади ва кг/см^2 билан ифодаланadi. Қаттиқлик даражаси тупроқнинг механик таркиби, структураси, ҳолати ва намлиги сингариларга боғлиқ. Намлик ортган сари, қаттиқлик камаяди. Тупроқ қаттиқлиги ўсимлик илдизининг ўсиши ва тарқалишида муҳим аҳамиятга эга. Ўсимликларнинг дастлабки ўсиш даврида тупроқнинг қаттиқлиги $7-8\text{кг/см}^2$, интенсив ўсиш пайтида эса 25кг/см^2 дан ошмаслиги керак (П.У.Бахтин). Тупроқ қаттиқлиги қишлоқ хўжалик машиналаридан фойдаланилаётганда ҳисобга олинади.

Тупроқнинг солиштирма қаршилиги. Тупроққа ишлов бериш учун сарфланadиган кучларнинг умумий кўрсаткичидир. Солиштирма қаршилиқ деб, тупроқ қатламини қирқиш, ағдариш учун ҳамда қуроллар юзасига тушадиган қаршилиқни енгиш учун сарф бўлган куч миқдорига айтилади. Солиштирма қаршилиқ тупроқ қатлами кўндаланг кесимининг 1 см^2 юзасига қанча кг куч сарф бўлганига қараб аниқланади.



Тупроқнинг намлиги, фоиз

13-рasm. Структурали ва структурасиз тупроқлар солиштирма қаршилигининг, унинг намлигига боғлиқлиги.

— Структурасиз тупроқ --- Структурали тупроқ

Тупроқнинг солиштирма қаршилиги.

Тупроқ	Механик таркиби	Фойдаланиш ҳолати	Солиштирма қаршилиги, кг/см^2
Чимли подзол	Соз	Ҳайдалган ер	0,68
	Оғир қумоқ	-----\\-----	0,48
	Ўрта қумоқ	-----\\-----	0,35
	Енгил қумоқ	-----\\-----	0,27
	Қумлоқ	-----\\-----	0,18
Оддий қора тупроқ	Соз	кўриқ ер	0,7-0,8
	Қумоқ	-----\\-----	0,6-0,8

Шўртоб Бўз тупроқ	Қумоқ	хайдалган ер	0,4-0,5
	Соз	қўриқ ер	1,21
	Қумоқ	-----\\-----	0,90
	Оғир қумоқ	суғориб	0,49
	Ўрта қумоқ	хайдаладиган ер	0,41
	Енгил қумоқ	-----\\-----	0,34
	Оғир қумоқ	-----\\-----	
		суғорилмайдиган,	0,42
	Қумоқ	хайдалма ер	0,34
	Енгил қумоқ	-----\\-----	0,27
		-----\\-----	

Тупроқнинг механик таркиби, физик-кимёвий хоссалари, тупроқ намлиги ва агрохўжалик ҳолатига кўра, солиштира қаршилиқ $0,2-1,2 \text{ кг/см}^2$ оралиғида бўлади (27-жадвал). Бу муҳим кўрсаткич плуг конструкциясида, тракторлар кучини аниқлашда, ерни ишлашда ишлатиладиган қуроллар ва тракторлар маркасини раёнлаштиришда эътиборга олинади (4-расм). Солиштира қаршилиқ кўрсаткичига кўра, хайдалаётган барча тупроқлар қуйидаги 4 гурппага бўлинади (К.И.Курочкин): *енгил* солиштира қаршилиги $0,2-0,35 \text{ кг/см}^2$ (қум, қумоқ, енгил таркибли подзол ва баъзи торфли); *ўртача* тупроқ, солиштира қаршилиги $0,35-0,55 \text{ кг/см}^2$ (қумоқ таркибли қора, қисман тоғ олди раёнларининг шағалли тупроқлари); *оғир тупроқ* солиштира қаршилиши $0,55-0,8 \text{ кг/см}^2$ (соз таркибли қўнғир ва каштан тупроқлар); ўта оғир тупроқлар, солиштира қаршилиги $0,8-2,0 \text{ кг/см}^2$ (суғориладиган ерлар, бўз ва қўриқ участкалар, кучли чимланган шунингдек, шўртоб ва шўрхоқлар).

Тупроқнинг солиштира қаршилиги ошиши билан ернинг ишлашда хизмат қиладиган тракторларнинг ёқилғи сарфи ошади. Қарши чўлининг янги суғориладиган тақир тупроқлари шароитида енгил қумоқ таркибли ерларда солиштира қаршилиқ $0,50-0,70 \text{ кг/см}^2$, енгил соз тупроқларда $0,93-1,06 \text{ кг/см}^2$ ни ташкил этади. Шунга кўра, ёқилғи сарфи енгил қумоқ тупроқларда $10-12 \text{ кг/га}$, ўрта қумоқларда $15-18$, енгил соз ерларда 28 кг/га , яъни бунда енгил қумоқ тупроқларга нисбатан ёқилғи миқдори $1,5-3$ баробар кўп бўлган (Т.М.Ишпўлатов).

Тупроқнинг физик етилганлиги. Кам куч сарфланиб яхши ва сифатли ишланиш ҳолатига *тупроқнинг физикавий етилганлиги* дейилади. Тупроқнинг бу ҳолати унинг намлиги билан белгиланади ва тўлиқ нам сиғимига нисбатан, турли тупроқларда бу намлик 60 дан 90 фоизгача ўзгариб туради. Физик етилиш ҳолати тупроқнинг механик таркибига ва структурасига боғлиқ. Қумоқ ва соз тупроқлар физик етилган ҳолатда хайдалганда, осонлик билан турли уволарга ажралиб кетади. Юқори намликда хайдалганда тупроқ яхлит кесакли қатлам ҳосил бўлиб, қуриганда унинг структураси кучли равишда бузилади. Шундай қилиб, ўта нам ёки қуриган ерларни ҳайдаш натижасида тупроқнинг унумдорлиги бир неча йил давомида ёмонлашиб боради.

3. Дехқончилик фаолияти ва узоқ муддатли суғориш тупроқнинг морфологик тузилишини, кимёвий таркиби, физик ва мелиоратив ҳолатини ўзгартириб қолмасдан, балки унинг физик-механик хоссаларининг ўзгаришига ҳам сабаб бўлади. М.Умаровнинг (1974) маълумотлари бўйича суғориш муддати Қарши чўли тақирли тупроқларининг физик-механик хоссаларига, айниқса унинг қатқалоқланиш жараёнини ўзгаришига сабаб бўлади. Суғориш натижасида тақирли тупроқларнинг пластиклик сонлари кўриқ майдон тупроқларига қараганда бир мунча ортади. Масалан, кўриқ ва портов ерларнинг тақирли тупроқларида пластиклигининг юқори чегараси 23-28 % ўртасида бўлса, суғориладиган майдонларда эса бу кўрсаткич 25-31 % ни ташкил қилади. Демак, суғориладиган тақирли тупроқларнинг ишлов диапазони бир мунча кенг ҳисобланади.

Суғориш даври, айниқса, тақирли тупроқ ҳайдалма қатламининг увोқланиш даражасига анча таъсир қилади. Энг аввало тупроқларнинг физик етилганлик кўрсаткичи уларнинг пластикликнинг куйи чегараси ҳолатидаги намлик даражасига жуда яқин бўлиши характерлидир. Бундай ҳолат айниқса, қадимдан суғориладиган тақирли тупроқларнинг физик етилганлигида аниқ кўриниб туради, яъни мазкур тупроқда пластикликнинг куйи чегараси 19,8 % ни ташкил этса, увоқланиш намлиги эса - 20,2 % га тенг. Сахро зонасида жойлашган тақир ва тақирли тупроқларнинг энг салбий томони суғоришдан кейин қатқалоқ ҳосил бўлишидир. М.Умаров, Ж.Икромовлар тақирли тупроқларни бостириб суғорганда катта қалинликда ва қаттиқликда қатқалоқ пайдо бўлишини аниқлади.

Суғоришнинг дастлабки ва сўнгги даврларида портов ерларда қатқалоқланиш қадимдан суғориладиган тақирли ерларда бир мунча секинлашиб, унинг кўрсаткичлари билан кўриқ ерлардаги тақирли тупроқларга яқинлашади.

Шундай қилиб суғориш, минерал ва органик ўғитларнинг кенг қўлланилиши тупроқнинг кимёвий, физикавий ва мелиоратив ҳолатларини яхшилабгина қолмасдан, балки уларнинг технологик хусусиятларини ҳам яхшилар экан.

Сахро тупроқларининг қатқалоқ ҳосил бўлишига мойиллиги асосан унинг намланиш даражаси билан боғлиқ бўлади. Тупроқдаги намликни сарфланишдан қанчалик сақласак, қатқалоқ ҳосил бўлиш жараёнини шунчалик кечиктирган бўламиз. Бунинг учун экин майдонлари суғорилгандан ёки ёғин-сочинлардан сўнг дарҳол юмшатилиши лозим, акс ҳолда қатқалоқ маданий экинларнинг кейинги ривожини батамом тўхтатади. Қатқалоққа қарши курашишнинг асосий агротехник тадбирлари - гўнган мульча ҳамда ўғит сифатида фойдаланиш, оғир тупроқларнинг ҳайдалма қатламига қум солиш, сунъий структураларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Тупроқнинг умумий физик хоссалари ва физик-механик хоссалари экинларни ўстириш технологиясида эътиборга олинishi керак. Бу мақбул шароитлар маълум даражада тупроқнинг биологик ва кимёвий хоссаларини яхшилашга қаратилган агротехника тадбирларини қўлланиш натижасида юзага келтирилади. Қишлоқ хўжалик экинларини ўстириш ва уларнинг

талабига жавоб берадиган технологиядан самарали фойдаланишда, агроном тупроқнинг юқорида қараб чиқилган физик ва физик-механик хоссалари кўрсаткичларининг мақбул параметрларини яхши билиши керак. Тупроқнинг умумий физик ва физик-механик хоссаларини тупроқнинг унумдорлигини баҳолашда ва қишлоқ хўжалик экинларини парвариш қилиш технологиясида эътиборга олиш зарур. Уларнинг ҳаммаси тупроқга таъсир этишнинг агротехникавий, биологик ва кимёвий усуллари орқали у ёки бу даражада тартибга солинади. Тупроқнинг механик ва минералогик таркиби, структураси, намлиги, алмашинадиган катионлар таркиби, гумусли ҳолати, далаларда фойдаланиладиган техникалар ва қишлоқ хўжалик экинларини ўстириш технологиялари тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларига таъсир этувчи энг муҳим омиллар ҳисобланади.

Тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини тартибга солишда ўсимликлар талабига биноан ва уларни етиштиришда самарали технологияларни танлашда ушбу хоссаларнинг юқорида санаб ўтилган параметрларини баҳолашни ҳамда уларнинг шаклланишида кўрсатилган омилларнинг ролини билиш зарур.

Тупроқлардан деҳқончиликда фойдаланишда унинг механик ва минералогик таркибларининг ўзгариши қийин бўлганлиги сабабли, уларнинг аҳамиятини тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини бошқариш усуллари танлашда (турли механик таркибдаги тупроқларни уларнинг намлигига кўра ишлов беришнинг оптимал муддатларини танлашда, оғир тупроқларда ҳайдов ости горизонтларини юмшатишда ва бошқа) асосан уларнинг аҳамиятини ҳисобга олиш зарур. Тупроқнинг намлиги, структураси, гумусланиш даражаси ва алмашинадиган катионлар таркиби каби турли даражада тартибга солинадиган омиллар физикавий ва физик-механик хоссаларнинг барча комплексига ҳар томонлама ижобий таъсир этади. Тупроқнинг намлик ҳолатига кўра унга ишлов бериш муддати ва усуллари танлаш, тупроқ структура ҳолатини яхшилашда амалга ошириладиган тадбирлар (кўп йиллик ўтлар экиш, ишлов беришни минималлаштириш, органик ўғитлар бериш, сидерат экинлар экиш ва бошқалар) ни амалга ошириш, тупроқ гумусини ошириш тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини энг яхши параметрларини яратишга имкон туғдиради.

Нордон тупроқларни оҳаклаш ва ишқорли тупроқларни гипслаш, сингдирилган асослар таркибини ўзгартириш билан бирга физик ва физик-механик хоссаларнинг бутун комплексининг ўзгаришига ҳам сабаб бўлади. Тупроқнинг физик хоссалари, энг аввало, зичлиги, ғоваклиги, солиштира қаршилиги каби хоссаларининг шаклланишида тупроққа қишлоқ хўжалик техникасининг таъсири алоҳида аҳамиятга эга. Оғир техника (оғир трактор, комбайн ва бошқа машиналар), тупроқнинг 50-80 см ва ундан ҳам кўпроқ чуқурликгача ва айниқса ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларининг кучли зичланишига сабаб бўлади.

Шунинг учун тупроқ зичланишига таъсир этиши жиҳатидан машина-трактор парклари таркибига қаттиқ талаб қўйиш, деҳқончиликда ишлов

беришни минималлаштирадиган технологияларни жорий этиш, тупрок зичланишига қарши курашда фаол усуллардан фойдаланиш (чукур юмшатиш ва бошқалар) тупроқнинг қулай физикавий ва физик-механик хоссаларини вужудга келтиришда муҳим аҳамиятга эга.

**Музлаш ва эриш жараёнидаги сувларнинг тақсимланиш цикли
(перераспределение воды в процессе одного
замораживания—оттаивания цикла)**

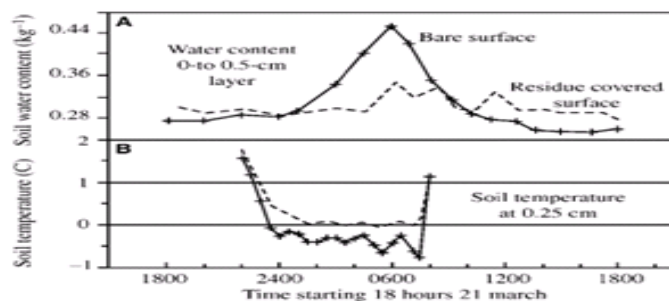


Fig. 1 Water redistribution during one freeze-thaw cycle: (A) soil water content (ice and liquid) of the surface- to 0.5-cm depth; (B) soil temperature at 0.25 cm. Soil froze to a depth of 1.5 cm on the bare surface treatment, but did not freeze under residue cover.

(А) содержание воды в почве (лед и жидкость) поверхности - в 0.5 см-Глубина; (Б) температуры почвы на 0,25 см. Почва заморзла до глубину 1,5 см на голый обработка поверхности, но не мерзнуть под прикрытием остатков.

**Тупроқнинг тўрт хил ҳароратда намланиш давомийлигига
тупроқ ҳавоси таркибидаги кислород миқдори таъсири**

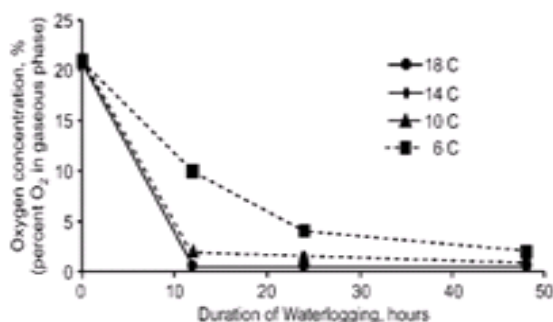


Fig. 2 Oxygen content of soil air as influenced by duration of waterlogging at four soil temperatures. (From Ref.^[13].)

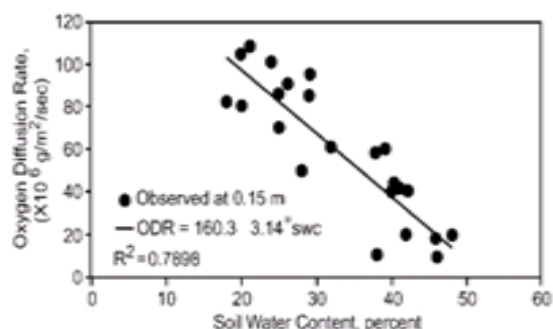
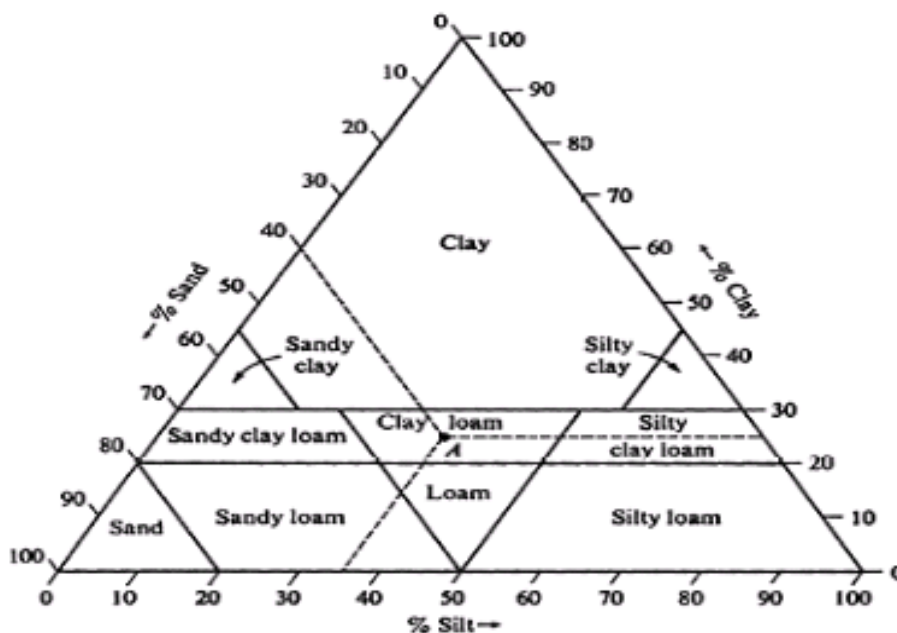


Fig. 3 Relationship between oxygen diffusion rate (ODR) and soil water content (SWC). (From Ref.^[13].)

14-расм. Температурага боғлиқ равишда тупроқлар ғоваклигида кислород айланиши.



Rattan Lal. Manoj K. Shukla. PRINCIPLES OF SOIL PHYSICS

15-расм. Тупроқ механик таркиби учбурчаги

Назорат саволлари:

1. Тупроқ структураси деб нимага айтилади ва морфологик ва агрономик жиҳатдан уларни баҳолашдаги хусусиятлар нимада?
2. Тупроқ структурасининг ҳосил бўлишини қандай жараёнлар белгилайди.?
3. Структуранинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
4. Тупроқнинг коваклигини ва унинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
5. Суғориладиган деҳқончилик тупроқнинг физикавий хоссаларига қандай таъсир этади?
6. Капилляр намлик неча фоиз бўлганда тупроқда анаэроб жараён бошланади?
7. Тупроқнинг физик-механик хоссаларини айтинг. Уларни таърифланг ва уларнинг тупроқнинг таркибига, унинг физик-кимёвий хоссаларига ва бошқа омилларга боғлиқлигини тушунтиринг?
8. Физик-механик хоссалар тупроқнинг агрономик баҳосига қандай таъсир этади.
9. Тупроқнинг физик етилганлик ҳолатини дала шароитида қандай аниқласа бўлади?
10. Тупроқнинг пластиклик ҳолатини қуйи ва юқори чегараси нималарга боғлиқ?
11. Тупроқнинг умумий физик ва физик-механик хоссаларини яхшилаш усуллари кўрсатинг?

ТУПРОҚЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА ОРГАНИК ҚИСМИ, УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ.

Режа.

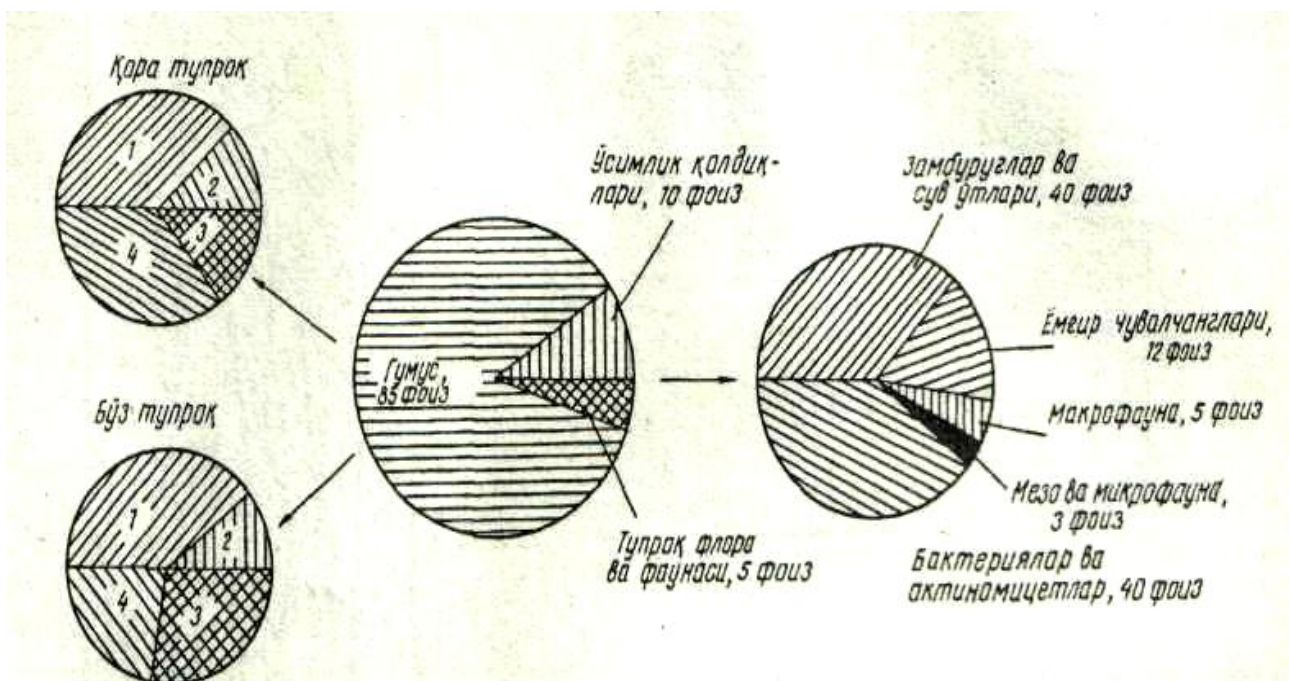
- 1.Тупроқдаги органик моддалар манбаи ва таркиби
2. Тупроқда гумус (специфик органик моддалар) нинг ҳосил булиши ва у ҳақидаги асосий назариялар.

Таянч иборалар: тупроқ органик моддалари, кимёвий хоссалари, унумдорлик, гумус, микроорганизмлар,

4.1 .Тупроқдаги органик моддалар манбаи ва таркиби

Тупроқнинг органик қисми турли хилдаги ва таркибдаги органик моддалардан ташкил топган. Бу органик моддалар ўсимликлар, жониворлар ва микроорганизмларнинг ҳар хил даражада чириган қолдиқларидан ҳамда тупроқнинг ўзига хос моддаси - гумус йиғиндисидан иборат. Гумус мураккаб кимёвий таркибли азот сақловчи юқори молекуляр модда комплекси бўлиб, одатда қорамтир тусли ва тупроққа текис сингиб кетган ҳамда минерал қисми билан жуда мустаҳкам бириккан ҳолатдадир.

Тупроқнинг органик моддалари таркибида доим турли организмларнинг тирик ҳужайралари ва тупроқ фаунаси (жониворлари) ҳам иштирок этади. Тупроқлар органик қисмининг таркиби тахминан қуйидаги нисбатда: гумус 85 фоиз, ўсимлик қолдиқлари 10 фоиз, тупроқ флораси ва фаунаси (тирик замбуруғлар, сув ўтлари, бактерия ва актиномицетлар, ёмғир чувалчанглари кабилар) 5 фоиз чамасида бўлади (16-расм).



16- расм.Тупроқ органик қисмининг таркиби.

Тупроқнинг юзаси ва бутун профилида тўпланадиган барча ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари органик моддаларнинг потенциал манбаи ҳисобланади

хамда тупроқ пайдо бўлиш жараёнларида актив қатнашади. Тупроқдаги биомасса захираси, унинг структураси, динамикаси ва таркиби турли табиий зоналарда бир хил эмас. Айниқса яшил ўсимликлар энг кўп биомасса тўплаш имкониятига эга. Уларнинг ҳар йили тўплайдиган биомассаси умуртқасиз ҳайвонлар ва микроорганизмларга нисбатан ўнлаб юзлаб маротаба, умуртқали ҳайвонларга нисбатан эса бир неча минг маротаба кўп. Шунинг учун ҳам тупроқдаги органик моддаларнинг асосий қисми яшил ўсимликларнинг ер юзасига тушадиган қолдиқлари ва илдизлари ҳисобига бўлади. Аммо жониворлар ва микроорганизмлар қолдиқларининг таркибида оксил моддаларнинг кўп бўлиши, тупроқда азотга бой органик моддаларнинг тўпланишида муҳим роль ўйнайди. Турли ўсимликлар формацияси қолдирадиган, ҳар йили тўпланадиган органик модда (биомассаси) бир хил эмас ва гектарига ўртача 3,4-13,7 тоннани, нам субтропик ўрмонларида эса ҳатто 30-35 тоннани ташкил этади. Турли табиий тупроқ зоналарида қуйидаги ўсимликларнинг қолдиқлари тўпланиши мумкин. Тундра зонасида фитомасса захираси 150 дан 2500 г/м² гача, ўрмон-тайга зонасининг юқори бонитетли ўрмонларида фитомасса миқдори 25-40 минг г/м² гача кўпаяди. Дашт зонаси ўтсимон ўсимликлар ўрмонларга нисбатан камроқ биомасса (1200-2500 г/м²) тўплайди, аммо илдиз массаси 3-6 марта кўп бўлади. Чўл зонасида фитомасса захираси кескин камаяди, аммо илдиз массаси кўпаяди ва ер юзасидаги органик моддалар ҳамда илдиз массасининг нисбати 1:8-1:9 га баробардир. Тупроқнинг биологик активлиги анча паст бўлса-да, нам етарли бўлган баҳор вақтларида кучаяди. Тупроқда тўпланадиган органик қолдиқларнинг кимёвий таркиби кўпинча нобуд бўлган организмларнинг турларига боғлиқ. Тупроқда тўпланадиган органик қолдиқлар таркибида кул моддалар (Са, К, Р, Си. Фе, С сингари), углеводлар, оксиллар, лигнин, липидлар, мумлар, смолалар, ошловчи моддалар ва бошқа органик бирикмалар бўлади. Жадвал материалларидан кўриниб турибдики, бактериялар ва дуккакли ўсимликлар таркибида оксил моддалари кўп бўлиб, дарахтсимон ўсимликларнинг ёғочлик қисмида жуда кам. Аммо дарахтлар таркибида углеводлар, лигнин ва ошловчи моддалар асосий роль ўйнайди. Демак, тупроқдаги органик моддалар таркибининг мураккаблиги ва хилма-хиллиги органик қолдиқларнинг турлича бўлишига ҳамда кейинчалик ўзгариш шароитларига боғлиқ бўлади. Тупроқдаги органик моддалар таркибида ўсимликлар, бактериялар ва замбуруғлар плазмаларидаги барча бирикмалар, ҳамда уларнинг кейинчалик таъсирлашуви ва ўзгариши (трансформацияси) дан ҳосил бўлган маҳсулотлар мавжуд. Буларга тупроқда бир суткадан юз ва минг йиллар сақланадиган минглаб бирикмалар киради. Тупроқдаги органик моддалар ўзининг табиати ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнларидаги ролига кўра икки гурппага бўлинади.

Б и р и н ч и г р у п п а г а ўзига хос хусусиятга (специфик) эга бўлмаган органик моддалар киради ва унинг таркибида органик кимёда маълум бўлган турли азот сақловчи ва азотсиз органик моддалар мавжуд. Бу гурппага ўсимлик қолдиқларининг парчаланишидан ҳосил бўладиган органик маҳсулотлар, микроб таналари ва органик қолдиқлар

парчаланишининг охирги маҳсулотлари синтездан иборат моддалар киради. Ана шу группа тупроқ органик моддаларининг 10-15 фоизини ташкил этади.

И к к и н ч и г р у п п а ўзига хос хусусиятга эга бўлган органик моддалар - тупроқ гумуси ёки чириндисидан иборат. Гумус органик моддалар синтездан ҳосил бўлган юқори молекуляр бирикмадир ва тупроқдаги органик моддаларнинг 85-90 фоизини ташкил этади. Органик моддаларнинг парчаланиши натижасида нисбатан оддий моддалар, синтезланганда эса жуда мураккаб бирикмалар ҳосил бўлади. Шундай қилиб, ҳар қандай тупроқда бир вақтнинг ўзида икки жараён:

1. М и н е р а л л а н и ш - мураккаб органик бирикмаларнинг оддий моддалар (CO_2 , H_2O , NH_3 , каби) гача парчаланиши ва

2. Г у м у с н и н г ҳосил бўлиши (гумификация) жараёнлари рўй беради.

3. Тупроққа тушадиган органик қолдиқлар, турли биокимёвий ва физик-кимёвий жараёнлар натижасида уларнинг асосий қисми охирги маҳсулотлар (CO_2 , H_2O ва оддий тузлар) га қадар оксидланиб минераллашади, бир қисми эса мураккаб ўзгаришларга учраб тупроқнинг ўзига хос гумусли моддаларини ҳосил қилади. Бу жараёнга г у м у с г а а й л а н и ш деб аталади.

Гумус ҳосил бўлиш ҳақидаги ҳозирги асосий нуқтаи назар (концепция)лар ҳақида тўхтаб ўтамиз.

а) К о н д е н с а т л а н и ш (п о л и м е р л а н и ш) н а т и ж а с и д а г у м у с ҳ о с и л бўлиш концепцияси. Бу фаразия дастлаб А.Г.Трусов томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, кейинчалик М.М.Кононова бошлиқ бир группа олимлар ривожлантирди. Ана шу нуқта-назарга кўра гумус ҳосил бўлишида оксилларнинг парчаланишидан ҳосил бўлган перро - $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}$ ва бензол (C_6H_6) каби мономерларнинг оксидланиш ва конденсатланишидан ҳамда лигнин ва ошловчи моддаларнинг парчаланишидан юзага келадиган фенол ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) ва хинон ($\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_5$) сингари оддий моддаларнинг ферментлар таъсирида ва иштирокида полимерлашиб синтезланишидан пайдо бўлади. Бу фаразияга кўра гумус моддаларнинг фульвокислоталари гумус ҳосил бўлиш жараёнининг дастлабки даврида паст молекуляр бўлиб, кейинчалик бу процесснинг ривожланиши натижасида конденсатланиб (полимерланиб) юқори молекуляр моддага айланади. Демак, фульвокислоталар гумус ҳосил бўлиш жараёнининг бошланғич даврида пайдо бўлган органик кислота бўлиб, гумин кислотадан сифат жиҳатидан фарқ қилади (17- расм чизма).

б) Г у м у с ҳ о с и л бўлишининг биокимёвий оксидланиш концепцияси. Бу нуқтаи назар дастлаб И.В.Тюрин кейинчалик Л.И.Александрова томонидан ривожлантирилди. Ана шу концепцияга кўра гумус ҳосил бўлиши мураккаб биофизик-кимёвий жараён бўлиб, бунда органик қолдиқлардаги юқори молекуляр ҳолатдаги оралик маҳсулотларнинг парчаланишидан ўзига хос юқори синфли мураккаб органик бирикмалар-гумусли кислоталар ҳосил бўлади. Гумус ҳосил бўлишида секин борадиган биокимёвий оксидланиш жараёнлари

йўналтирувчи аҳамиятга эга бўлиб натижада қатор юқори молекуляр органик кислоталар системаси юзага келади. Гумин кислоталарнинг мураккаб системаси ўсимлик қолдиқлари таркибидаги кул элементлари ва тупроқнинг минерал қисми билан ўзаро таъсирлашиб, қатор органик-минерал бирикмалар ҳосил қилади.

в) Г у м у с ҳ о с и л бўлишининг биологик концепцияси га кўра гумусли моддалар турли микроорганизмлар маҳсулотларининг синтезидан иборат. Бу нуқтаи назар В.Р.Вильямс томонидан айтилган бўлиб, унинг фикрича гумус моддалар сифати турлича эканлиги микроорганизмлар (аэроб ва анаэроб бактериялар, замбуруғлар)нинг тури билан боғлиқ бўлиб, ҳар хил гумус моддалар эса, турлича гурппадаги микроорганизмларнинг экзоэнзимлари (сиртки ачитқиси) маҳсулидир. Д.С.Орловнинг кўрсатишича, тупроқдаги гумус ҳосил бўлиш жараёнлари конденсация ва шунингдек биокимёвий оксидланиш йўли билан ҳам бўлиши мумкин.

Хуллас гумус ҳосил бўлиши нихоятда мураккаб жараён бўлиб, турлича шарт-шароитлар ва омилларга боғлиқ ва уни бир хилдаги назария билан тушунтириш қийин.

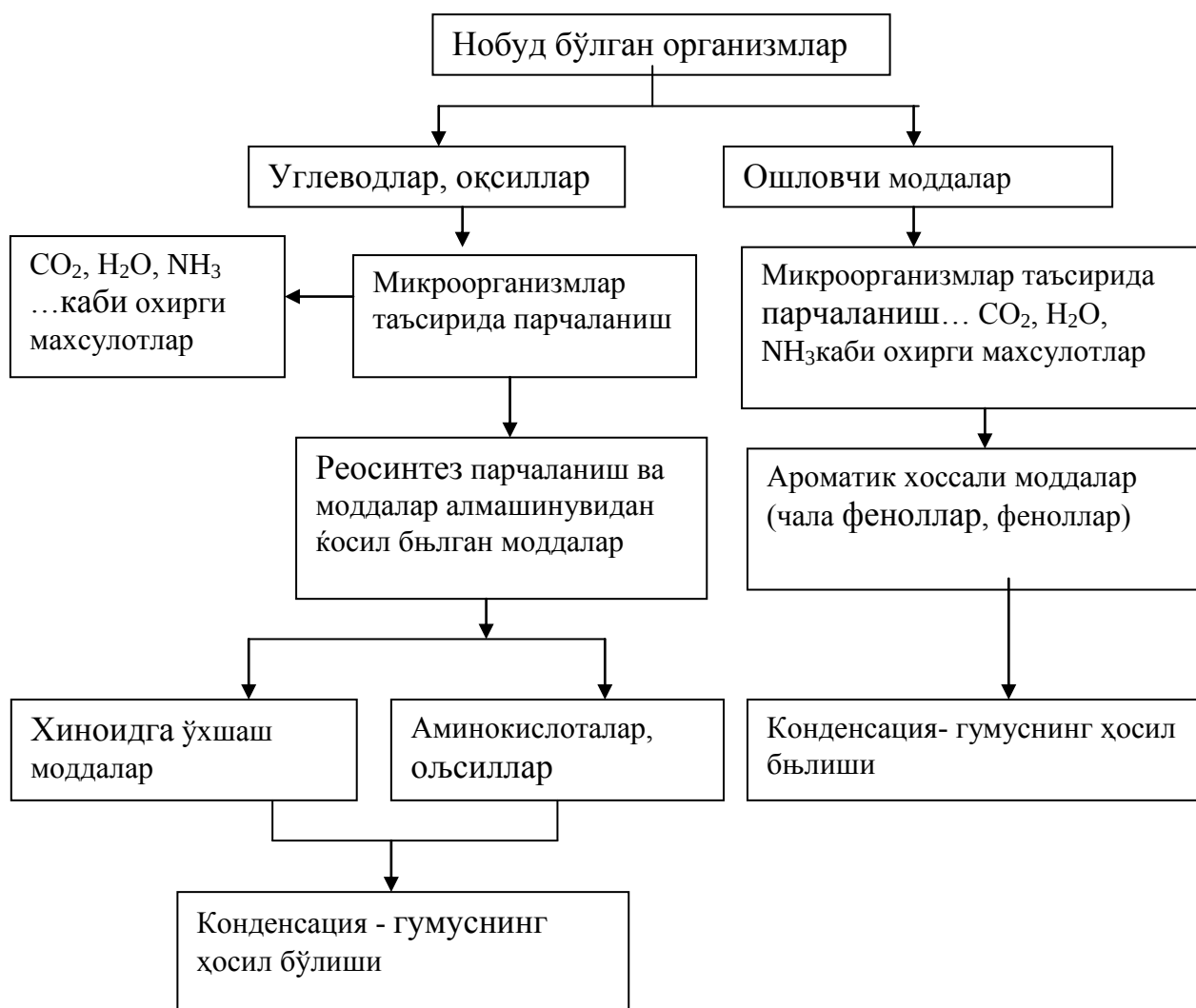
4.2. Тупроқда гумус (специфик органик моддалар) нинг ҳосил бўлиши ва у ҳақидаги асосий назариялар

Гумус ҳосил бўлиш тезлиги, унинг бориш характери қатор омилларга, жумладан, ўсимликлар қолдиғининг миқдори ва кимёвий таркибига, тупроқнинг намлиги ва аэрациясига, муҳит реакциясига, оксидланиш-кайтарилиш шароитига, микробиологик фаолиятининг интенсивлигига, микроорганизмлар гурппалари таркибига, шунингдек, тупроқ минерал қисмининг механик, минералогик ва кимёвий таркибига боғлиқ. Ана шу омиллар асосида Л.Н.Александрова тупроқдаги органик қолдиқларнинг гумусга айланишининг фульватли, гумат-фульватли, фульват-гуматли ва гуматли типларини ажратади.

Д.С.Орлов (1977) турли тупроқ типларини гумусга айланиш жараёнларини характерловчи гумусга айланиш чуқурлиги тушунчасини тавсия этади. Тупроқ гумусини ўрганиш ва текшириш ишлари бундан 150 йилдан ортиқ даврдан буён олиб борилиб, кўплаб илмий асарлар яратилишига қарамасдан гумуснинг табиати, айрим таркибий қисмларининг структура формуласи, тузилиши ҳамда тупроқ чириндисининг пайдо бўлиш механизми, тупроқ хоссаларига ва ўсимликларга таъсири ҳақида аниқ тасаввурга эга эмасмиз. Бунинг асосий сабаби гумус жуда мураккаб таркибли органик модда бўлиб, уни тоза ҳолда ажратиб олиш қийин. Чунки тупроқнинг минерал қисми органик моддалар билан мустаҳкам бириккан бўлиб, гумус моддаларини ажратиб олиш усуллари ҳозиргача мукаммал эмас.

Гумуснинг кимёвий таркибини ўрганишга доир дастлабки тадқиқотлар швед олими Я.Берцелиус томонидан олиб борилди. У 1836 йилда тупроқ чиринди моддаларини текшириб қатор ўзига хос органик бирикмаларини крен, апокрен, гумин, ульмин каби тўртта гумус кислоталарини ажратди. Бу

кислоталарнинг таркиби кейинчалик В.Р.Вильямс ва бошқа қатор олимлар томонидан батафсил ўрганилди.



Ўсимлик қолдиқларининг гумусга айланиш жараёнидаги ўзгариш расм-чизмаси (М.М.Кононова, Л.Н.Александрова, Н.Н.Бельчикова бўйича).

Рус олимлари И.В.Тюрин, М.М.Кононова, С.С.Драгунов, В.В.Пономарева, Л.Н.Александрова ва бошқаларнинг кўрсатишича, гумуснинг таркиби асосан қуйидаги уч группа органик моддалардан иборат.

1. Ҳали чирмаган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари таркибидаги дастлабки моддалар (оксиллар, углеводлар, лигнинлар, ёғлар ва бошқалар).

2. Гумусга айланаётган оралиқ маҳсулотлар (аминокислота-оксикислота, фенол, моносакхарид кабилар).

3. Гумус моддалари, чириндининг ўзига хос асосий специфик қисми бўлиб, барча гумус таркибининг 85-90 фоизини ташкил этади. Гумуснинг ўзига хос бўлмаган қисми ҳисобланган биринчи ва иккинчи группа органик моддалар гумуснинг 10-15 фоизини ташкил этади.

Гумуснинг кимёвий таркиби қандай элементлардан иборат эканлиги аниқланиб, чиринди ҳосил бўладиган ўсимликлар қолдиқлари таркибидан фарқ қилади (13-жадвал). Демак, гумус таркибида ўсимликларга нисбатан

углерод ва азот миқдори кўпайиб, кислород ва водород аксинча камаяди. Олинган маълумотларга кўра ҳозирги вақтда гумус моддалари таркиби: *гумин кислоталари, фульвокислоталар* ва *гумин* (гидролизланмайдиган) моддалардан иборат. Баъзан алоҳида гиматомелан кислотаси ҳам ажратилади.

Гумин кислоталари циклик тузилишга эга бўлган азот сақлайдиган юқори молекуляр органик кислота бўлиб, сувда кам эрийди, минерал кислоталарда эса эримайди. Гумин кислоталари ишқорларда эрийди, улар эритмаси қорамтир рангда бўлиб, тўқ жигаррангдан қорагача ўзгариб туради. Минерал кислоталарнинг водороди ҳамда икки, уч валентли катионлар таъсирида эритмадан чўкмага тушади. Гумин кислоталарнинг элемент таркиби углерод (50-62), водород (2,8-6,6), кислород (31-40) ва азот (3-6) фоиздан иборат.

Ўсимлик ва гумус таркибидаги кимёвий элементлар миқдори
(фоиз ҳисобида)

	С	Р	О	Н	Кул
Ўсимлик	45	6,5	42	1,5	5
Гумус	58	4,5	28	3	2-8

Гумин кислоталарнинг элементлар таркиби турли тупроқларда бир хил эмас. Қора тупроқлардаги гумин кислотада углерод энг кўп бўлиб, чимли подзол тупроқларда водород кўпаяди. Бўз тупроқларда бу нисбатан азотнинг кўплиги билан фарқланади (ўртача 4,7 фоиз) ва углерод ҳам бу тупроқда анча кўп (61,9 фоиз).

Гумин кислоталари таркибида кул элементлари 1-10 фоиз атрофида ўзгариб, улар молекулаларининг доимий компонентлари эмас. Гумин кислоталари молекуласининг муҳим қисми карбоксил, фенол-гидроксил, метоксил, карбонил ва амидлар каби функционал группаларидан ташкил топган. Кейинги маълумотларга кўра гумин кислоталари таркибида ароматик ва гетероциклик компонентлар 50-60, углевод компонентлари - 25-30 ва функционал группа 10-25 фоиз атрофида бўлади. Кислотали хусусияти, сингдириш сиғими ва гумат тузларининг ҳосил бўлиши ана шу функционал группа миқдорига боғлиқ. Жумладан, функционал группадаги водороднинг диссоцияланиши рН миқдорига боғлиқ бўлиб, ишқорий муҳитда кўпроқдир. Шу шароитда алмашиниш қобиляти 100 г гумин кислотасида 700 мг.экв ни ташкил этади. Тупроқдаги гумин кислоталари асосан гель ҳолатида бўлади. Минерал кислоталар таъсирида кам гидролизланади, ишқорлар таъсирида эритмага ўтади. Гумин кислоталари тупроқнинг минерал қисми билан ўзаро таъсирлашиб унинг тузлари (гуматлар)ни ҳосил қилади. Гуматлар мураккаб органик-минерал комплекс бўлиб, гилли минераллар юзасида мустаҳкам ютилган ва барқарор бўлиши мумкин.

Асосий тупроқлардаги гумин ва фульвокислоталар таркибидаги кимёвий элементлар таркиби (Л.Н.Александрова).

Тупроқ номи, олинган намуналар чуқурлиги, см	Кулсиз куруқ моддага нисбатан фоиз ҳисобида			
	С	Н	О	Н
	Гумин кислоталар			
Чимли подзол тупроқ; ўрмон ости, 2-12 ҳайдалма ер 0-10	56,2	4,8	34,8	4,2
	56,8	4,6	34,3	4,3
Ишқорсизланган қора тупроқ; қўриқ 2-12 ҳайдалма ер 0-10	60,0	3,6	32,9	3,5
	60,8	3,4	32,3	3,5
Оч тусли бўз тупроқ; ҳайдалма ер 0-20 Қизил тупроқ 0-20	61,9	3,9	29,5	4,7
	59,6	4,4	31,5	4,5
	Фульвокислоталар			
Чимли подзол тупроқ; ўрмон ости 2-12 ҳайдалма ер 0-10	48,4	5,1	43,8	2,7
	46,9	4,9	45,9	2,3
Ишқорсизланган қора тупроқ; қўриқ 2-12 ҳайдалма ер 0-10	45,3	4,3	47,2	3,2
	44,7	3,8	47,3	4,2
Оч тусли бўз тупроқ; ҳайдалма ер 0-20 Қизил тупроқ 0-20	45,8	4,3	46,0	3,9
	49,8	3,4	44,3	2,51

Натрий, калий, аммоний ишқорларининг гуматлари сувда яхши эрийди ҳамда ҳақиқий ва коллоид эритмалар ҳосил қилади. Коллоид шаклдаги гуматлар тупроқнинг иллювиал қатламларигача ювилиб, чўктирилиши мумкин. Бу жараён кўпроқ бироз шўртоб ва шўртоб тупроқларда яхши ифодаланган.

Кальций ва магний гуматлари сувда эримайди ва тупроқда гел ҳолида ушланиб, мустаҳкамланади. Гель механик заррачаларини бириктириб, цементлаб айникса қора, ўтлоқ-қора ва бўз тупроқларда сувга чидамли структура ҳосил қилади.

Фульвокислоталар. Паст концентрацияда оч сариқ, юқори концентрацияда жигарранг сариқ бўлганидан фульвокислота (лотинча фулвос – сариқ) деб атаган.

Фульвокислоталарнинг элементар таркиби С-41-46, Н-4-5, Н-2-4 фоиз бўлиб, кислород, углерод миқдorigа боғлиқ ва гумин кислотасига нисбатан кўп (40-48 фоиз).

Фульвокислоталари ҳам гумин кислоталари каби азот сақловчи юқори молекуляр органик кислоталар жумласига киради. Аммо гумин кислотасидан оч рангли бўлиши, углеродни анча кам, кислородни кўпроқ сақлаши, сувда, кислоталар ва ишқорларда эриши билан фарқ қилади. Сувли эритмаси кучли кислотали (рН 2,2-2,8) хусусиятга эга. Ишқорий ва ишқорий ер металлларнинг фульват тузлари (фульватлар) сувда яхши эрийди. Фульватларнинг темир, алюминий билан бириккан комплекси ҳам қисман эрийди.

Фульвокислоталар кучли кислотали бўлиши сабабли, тупроқ минералларининг кимёвий нураш жараёнлари активлашади.

Фульвокислоталар жуда ҳаракатчан бўлгандан тупроқ таркибидаги органик ва минерал моддаларнинг тез ювилиб кетишига олиб келади.

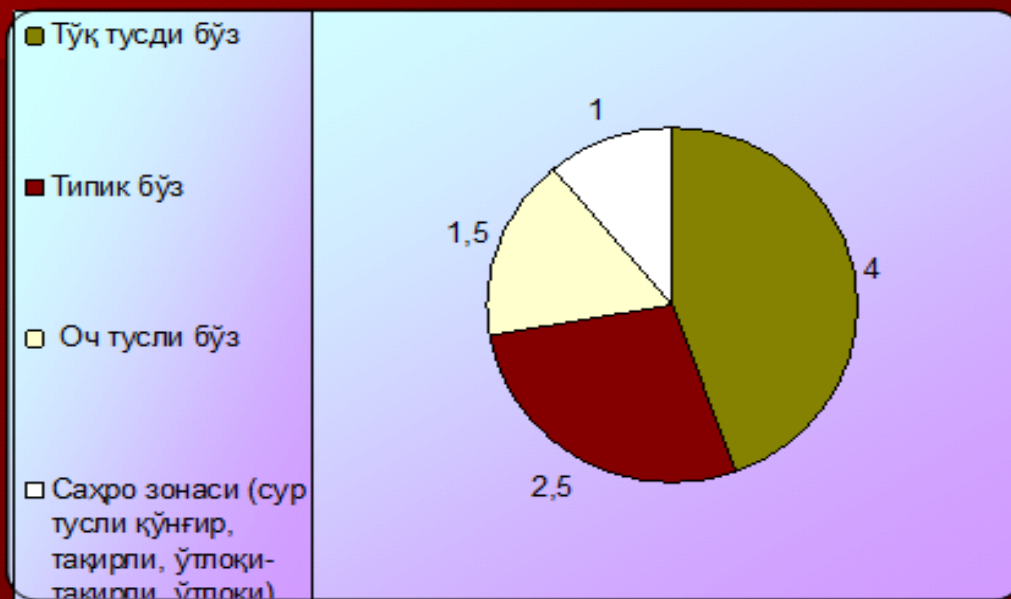
Гумин моддалари. Гумуснинг ишқорларда эримайдиган қисми ва қийин эрийдиган органик қолдиқлар (масалан, хитин)дан иборат.

Гумус таркибида гуминлар 15-20, баъзи тупроқларда 40-48 фоизга етади. *Гематомелан кислоталари*- фульвокислоталар ва гумин кислоталари ҳар иккаласининг оралиқ хусусиятига эга бўлган гумус моддалари группаси ҳисобланади. Тупроқларда тўпланадиган гумус миқдори ва унинг сифат таркиби қатор омиллар ва шароитларга, жумладан парчаланадиган биомасса миқдори ва сифатига, тупроқнинг кимёвий таркибига, сув-ҳаво хоссалари ҳамда иссиқлик режимларига боғлиқ.

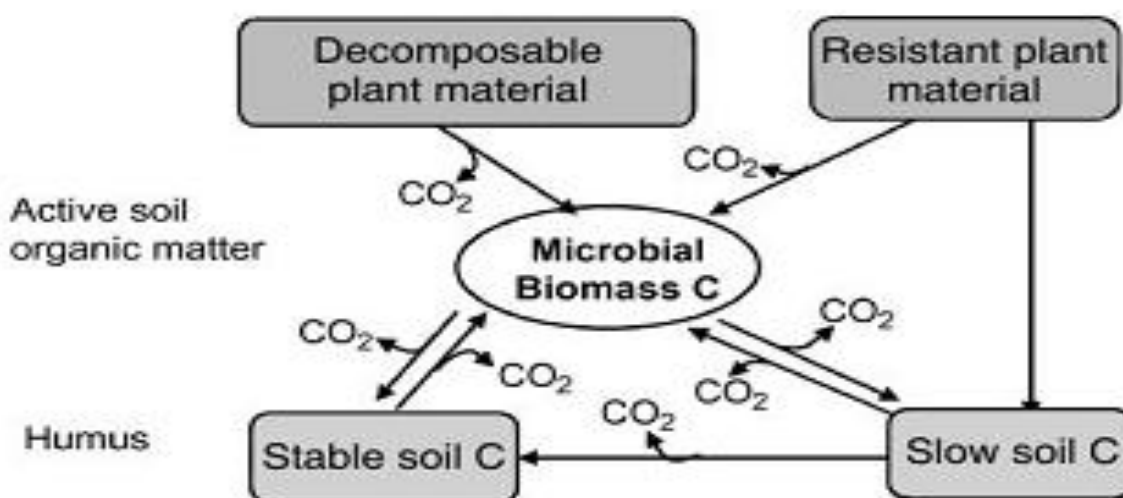
Органик деҳқончиликда тупроқнинг юқори қатлами асосий маҳсулот берувчи қатлам бўлиб, уни сақлаш, қадрлаш ва муҳофаза қилиш фермерлар давлат органлари билан ҳамкорликда амалага оширишлари шарт. Ерларнинг экологик ҳолати, яъни захарланмаган, ифлосланмаган экологик тоза маҳсулот яратиш ва истеъмол қилиш, муҳофаза қилиш ижтимоий ҳаракати томонидан муттадил олиб борилади. Юқори коммуникацион замонавий ривожланган ҳозирги кунда барқарор тупроқ унумдорлигини сақлаш, ошириш, репродукция жараёнини мустаҳкамлаш, маълум даражада кўпайтириш ишларини амалга ошириш мақсадга мувофиқ бўлади. Германия, Австрия ва Швеция ва бошқа мамлакатларда органик деҳқончилик фермерларга қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда муттадил ёрдам бериб келмоқда. (Дабберт ва Браун 1993; Остербург етал . 1997 ; Нартнагел 1998 ; Счнеебергер ва бошқалар. 1997). Ерларнинг ҳолатини кузатиш мантиқий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун тежамкор, замонавий қишлоқ хўжалик машиналарини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади⁷.

⁷ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini 2003, 7 бет).

**РЕСПУБЛИКА ТУРЛИ ТУПРОҚЛАРИ ТИПИДА
УЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИ, ИҚЛИМИ, ШАРОИТИГА КЎРА,
ДАСТЛАБКИ (ҚЎРИҚ) ҲОЛАТИДА ГУМУС МИҚДОРИ, %**



17-расм. Тупроқ типлари бўйича гумус миқдори



18-расм. Тупроқ органик моддаси формациясида микроблар композицияси таъсирида кимёси.

*Ирландияда ерларни чуқур ҳайдамасдан оғир техника ишлатмасдан, юқори самарадор минерал ўғитлар қўллаш билан қишлоқ хўжалик маҳсулотларини, яъни гўшт, сут, галла, сабзавот ва мева маҳсулотларини интенсив сармоясини ошириш мумкин.*⁸

⁸ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolli. 2003, 13 бет).

* ГУМУС ҲОСИЛ БЎЛИШ ТЕЗЛИГИ



19-расм. Гумус ҳосил бўлиш тезлиги

7-жадвал.

Суғориладиган тупроқларнинг ҳайдов қатламининг гумус билан таъминланганлик даражаси

Суғориладиган тупроқларни ҳайдов қатламини гумус билан таъминланганлик кўрсаткичлари, % ҳисобида (Тошқўзиёв маълумоти бўйича, 2006 й)	
Таъминланганлик кўрсаткичи	Катталиклар чегараси, %
Ўта юқори	>5
Жуда юқори	3-5
Юқори	2-3
Ўртачадан юқори	1,5-2
Ўртача	1,0-1,5
Кам	0,5-1,0
Жуда кам	< 0,5

Назорат саволлари

- 1.Тупроқдаги органик моддалар гуруҳларини таърифланг?
- 2.Тупроқдаги специфик (ўзига хос) хусусиятга эга бўлмаган ва специфик (ўзига хос) хусусиятга эга бўлган органик моддаларга нималар кирази?
- 3.Гумус ҳосил бўлиши ҳақидаги асосий назариялар моҳиятини тушунтириб беринг?
- 4.Тупроқда гумус қайси шароитда кўп тўпланади?

4-МАВЗУ: ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИ ВА УНИНГ АХАМИЯТИ. ТУПРОҚ КОЛЛОИДЛАРИ ВА ТУПРОҚНИНГ СИНГДИРИШ ҚОБИЛИЯТИ,

Режа:

1. Тупроқ коллоидлари, унинг пайдо бўлиши ва таркиби, тупроқ коллоидларининг тузилиши, тупроқ коллоидларининг ҳолатлари.
2. Тупроқ сингдириш қобилияти ва унинг турлари, физик-кимёвий сингдириш қобилияти. Катионларнинг сингдирилиши. Тупроқдаги сингдирилган (алмашинувчи) катионлар таркиби, сингдирилиш сиғими ва уларнинг тупроқ хоссаларига таъсири.
3. Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча, тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари, тупроқ унумдорлигининг категориялари, унумдорликни яхшилашнинг асосий тадбирлари.

Таянч иборалар: тупроқ коллоидлари, сингдириш, катионлар, сингдириш сиғими, унумдорлик, сингдириш комплекси

5.1.Тупроқ коллоидлари, унинг пайдо бўлиши ва таркиби, тупроқ коллоидларининг тузилиши, тупроқ коллоидларининг ҳолатлари.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида турли тоғ жинслари, минераллар ва органик моддаларнинг тўхтовсиз майдаланиши ва парчаланиши юзага келади, ҳамда тупроқ таркибида зарралар аралашмаси-*дисперс система* ҳосил бўлади. Дисперс системадаги ўлчами 0,2 дан 0,001 μ (микрон) гача бўлган заррачаларга тупроқ коллоидлари дейилади. Уларнинг миқдори ҳар хил бўлиб, тупроқ массасига нисбатан 1-2 дан 30-40 фоизгача ўзгариб туради.

Тупроқ коллоидлари ҳам бошқа барча коллоидлар сингари хоссаларга эга бўлса-да, айрим хусусиятлари жумладан, уларни ташкил этувчи моддаларнинг сифат таркиби билан фарқ қилади. Одатда заррачалар ўлчами 1 микрондан кичик бўлганда коллоид хоссаси рўй беради. Шунинг учун коллоидларга қадарли фракциялар (1-0,2 μ) ҳам ажратилади. Коллоидлар хоссасига эга бўлган барча заррачалар йиғиндиси **тупроқнинг коллоид комплекси** ёки К.К.Гедройц бўйича **тупроқнинг сингдириш комплекси** (ТСК) дейилади.

Тупроқнинг сингдириш комплекси жумладан коллоидлар тупроқда кечадиган моддаларнинг сингдирилиши ва алмашилиши каби жараёнларида бевосита иштирок этади. Тупроқнинг турли қаттиқ, суяқ ва газсимон моддаларни ўзида сингдирилиши ёки коллоидлар юзасида улар концентрациясини ошириш хоссасига **тупроқнинг сингдириш қобилияти** дейилади.

Тупроқнинг эритмадан баъзи моддаларни ўзида сингдириб қолиш қобилияти узок ўтмишдан маълум. Юнон олими Аристотель (эрамизгача 384-

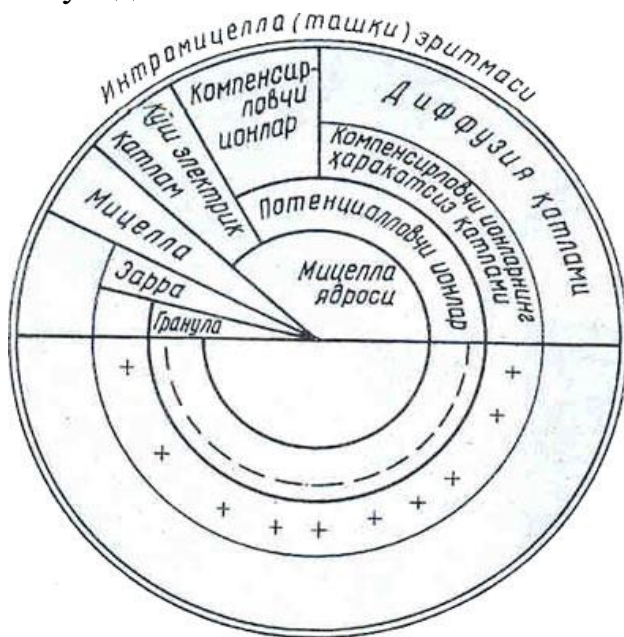
322 й) ва ХВИ асрда Бэкон Бербери шўр сувни тупроқ қатламлари орқали ўтказиб, чучук сув олиш тажрибаларини ўтказди.

Англиялик олимлар Томпсон ва Спенс 1845 йилда дастлабки лаборатория тадқиқотларида тупроқда алмашилиш қобилиятига эга бўлган асослар борлиги кўрсатиб ўтилди. Англиялик олим Д.Т.Уэй тупроқ эритмадаги бирикмаларни туз ҳолида эмас, балки тузларнинг асосларинигина сингдиради; тупроқ билан эритма орасидаги алмашилиш реакцияси жуда тез-дарҳол ва эквивалент миқдорида бўлади. Агар эритмада эркин ҳолдаги ишқорлар (NaOH, KOH каби) бўлса, улар тупроқда тўлиқ сингдирилади (адсорбиланади) деган хулосаларга келди.

В.В.Докучаев, П.А.Костичев, А.Н.Сабанинлар ўз тадқиқотларида тупроқнинг сингдириш қобилиятини ўрганишга алоҳида эътибор бердилар. Айниқса тупроқ коллоидлари ва сингдириш қобилиятини ўрганиш борасида жаҳон миқёсидаги янгиликлар билан бойитган олим К.К.Гедройцнинг хизматлари алоҳида аҳамиятга эга. Кўп йиллик илмий-тадқиқод ишларининг натижалари академик К.К.Гедройцнинг «Тупроқнинг сингдириш қобилияти ҳақида таълимот» (1922) асарида босилиб чиқди.

Тупроқнинг сингдириш қобилияти ҳақидаги таълимотни кейинчалик янада ривожланишида Г.Вигнер, С.Матсон, Е.Н.Гапон (20-30 йилларда) ва сўнгра А.Н.Соколовский, Н.П.Ремезев, А.ф.Тюлин, И.Н.Антипов-Каратаев, С.Н.Алёшин, Н.И.Горбунов, Ф.Келли ва бошқаларнинг хизматлари катта бўлди.

Тупроқнинг сингдириш жараёнларида коллоидлар асосий аҳамиятга эга. Тупроқ коллоидлари асосан икки йўл: йирик зарраларнинг механик ва кимёвий нураб, майдаланиши ҳамда молекулалар ва ионларнинг кимёвий, физикавий йўллар билан бирикиши (конденсацияси) натижасида ҳосил бўлади.



21-расм. Мицелланинг тузилиши. (Н.И. Горбунов буйича)

Таркибига кўра тупроқ коллоидлари *минерал, органик* ва улар комплексидан иборат *органик-минерал* группаларга бўлинади. Тупроқ коллоидларининг характерли хусусияти улар солиштирма юзаси : (яъни маълум масса ёки ҳажмдаги тупроқ заррачаларининг юзаси m^2 ёки cm^2 ҳисобида) нинг катта бўлиши ва шунга кўра сатҳий энергиясининг юқори бўлишидир. Буни тасаввур этиш учун 1 см^3 ҳажмдаги қаттиқ жисмни ташкил этувчи барча кублар юзаси майдонини ҳисоблашдан олинган қуйидаги рақамларни келтириш kifоя

2. Тупроқ коллоидлари ниҳоятда кичик ультрамикроскопик заррача - бўлса-да жуда мураккаб тузилган.

Коллоид заррача, улар юзасидаги ионлар қатлами билан бирга коллоид мицелла дейилади. (21-расм)

Кимёвий таркибидан қатъий назар коллоид мицелла асосан уч қаватдан - *ядро, ички қават* ва *сиртқи қаватдан* иборат. Коллоид мицелла асосини унинг ядроси ташкил этади. Ядро кимёвий жиҳатдан мураккаб бирикма бўлиб, аморф ёки кристаллик тузилишлидир. Минерал коллоидлар ядроси асосан алюмокислоталар ҳамда баъзан кремний кислота, темир ва алюминий оксидларидан ташкил топган. Органик коллоидлар ядроси асосан гумин кислотаси, фульвокислоталари, протеин, клетчатка ва бошқа мураккаб органик моддалардан иборат. Ядро устида иккита қарама-қарши зарядланган ионли қатлам жойлашган. Бевосита ядро устида жойлашган ионларга *потенциалларни аниқловчи* (потенциалловчи) ионлар, ташқи қатламдаги ионларга *компенсирловчи* ёки *ҳаракатсиз ионлар* қатлами дейилади.

Потенциалларни аниқловчи ионлар қатлами кўпинча манфий зарядланган бўлиб, компенсирловчи қатлам эса, шу манфий зарядларга тенг келадиган микдордаги мусбат ионлари зарядларидан иборат. Компенсирловчи ионлар тупроқшуносликда *алмашинувчи* ёки *сингдирилувчи катионлар* ҳам дейилади. Кўпчилик сингдирилган катионлар потенциалларни аниқловчи ионлар ёнида жойлашган бўлиб, ҳаракатсиз ионлар қатламини ташкил этади. Сингдирилган катионларнинг оз қисми потенциалларни аниқловчи ионлар қатлаmidан анча узокроқ масофада жойлашиб, *диффузия* қатламини ҳосил қилади.

Мицелла ядроси потенциалларни аниқловчи ионлар қатлами билан бирга *гранула* дейилади. Гранула компенсирловчи ионларнинг ҳаракатсиз қатлами билан бирга *коллоид заррача* деб аталади.

Зарядланишига кўра тупроқ коллоидлари уч гурппага ажратилади.

Ацидоидлар - заррача манфий зарядланган бўлиб алмашинувчи ионлар водород ва бошқа катионлар ҳисобланади.

Базоидлар - заррача мусбат зарядланган бўлиб, алмашинувчи ионлар гидроксил ва бошқа ионлардан ташкил топган.

Амфолитоидлар - заррача мусбат ёки манфий зарядланган бўлиши мумкин. Эритмадаги водород ионларининг концентрациясига кўра амфолитоидларда алмашинувчи водород ёки гидроксил ионлари мавжуд бўлади.

Шунинг учун улар муҳит реакциясига қараб ацидоид ёки базоидларга ўхшайди. Амфолитоидларга темир ва алюминий гидроксидларининг коллоидлари киради. Коллоид заррачалар электр зарядига эга бўлганлиги сабабли сув молекулаларини тортиб олиб гидратланади ва ўз юзасида сув пардасини ҳосил қилади. Сув пардасининг қалинлиги коллоидларнинг таркиби, табиати ва зарядлари микдorigа кўра ҳар хилдир.

Қалин сув пардаси билан ўралган коллоидларга *гидрофилъ* ва яхши гидратланмаган коллоидларга *гидрофоб* коллоидлар дейилади. Тупроқдаги гумус кислоталари, оксиллар ва кремний кислотасининг коллоидлари гидрофилъ бўлиб, темир ва алюминий гидрати оксидлари ва каолинит группаси минералларининг коллоидлари гидрофобдир. Сув пардаси коллоид

заррачаларнинг бир-бирига таъсир кучини пасайтиради, уларнинг бирикиши камайиб, қийин коагулланади.

3. Тупроқ коллоидлари ҳам бошқа коллоидлар каби икки, яъни *золь* ва *гель* ҳолида бўлади. Золь ҳолидаги коллоид суюқ муҳитда эриган ва тарқок ҳолатда бўлиб, бир хил зарядли (кўпинча манфий) бўлганида тўхтовсиз ҳаракат қилиб туради. Гель ҳолидаги коллоид аксинча ҳар хил зарядли бир канча коллоид заррачалар йиғиндисидан иборат, ёпишқоқ қуйқа шаклда бўлиб, суюқ муҳитда осонлик билан чўкиш хусусиятига эга. Золь ҳолидаги коллоидларнинг турли омиллар таъсирида бир-бири билан ёпишиб, тупланиб чўкма ҳосил қилиши, яъни гель ҳолатига ўтишига *коагуляция*, аксинча, гель ҳолатидаги коллоидларнинг яна қайта тарқалиб золь ҳосил бўлишига *пептизация* жараёни дейилади. Коагуляция асосан турли электролитлар таъсирида золдаги зарядларнинг йўқолиб, нейтралланиш натижасида юзага келади. Шунингдек, табиатда коагулланиш тупроқнинг қуриши ёки музлаши натижасида ҳам рўй беради. Бундай шароитда электролитларнинг золларга таъсир кучи юқори бўлади.

Гидрофоб коллоидларнинг электролитлар таъсирида коагулланиши осон бўлиб, гидрофил коллоидларда эса фақат юқори концентрацияли электролитлар бўлганда юзага келади. Гидрофил коллоидлар кўпинча золь ҳосил қилиб, пептизация жараёнларини кучайтиради. Бунда айниқса коллоидларнинг гидроксил (OH^-) ионлари ва юқори гидратланган катионлар (масалан, Na) билан тўйинганлиги катта роль ўйнайди. Пептизация натижасида тупроқ структураси бузилиб, унинг физикавий ва сув хоссалари ёмонлашади. Коллоидлар коагулланиши асосан коллоидлар билан электролитлар, яъни тупроқнинг суюқ қисмидаги туз, кислоталар ва ишқорларнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келади. Чунки бу электролитлар (CaCl_2 , NaOH , HCl) диссоциланиш натижасида мусбат катионлар (Ca^{2+} , Na^+ , H^+) ва манфий зарядли (Cl^- , OH^-) анионларга ажралади. Ана шу катион ёки анионлар таъсирида коллоид заррачалар нейтралланади ва бошқа коллоид мицелла томонидан тортиб олиниб, коагулланади. Тупроқ коллоидлари кўпинча манфий зарядланганлиги сабабли, бу ҳодиса мусбат зарядли ионлар таъсирида рўй беради.

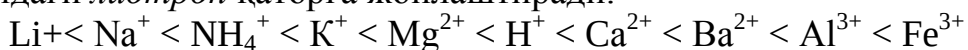
Тупроқ кимёвий деградацияси жараёнлари, тупроқ реакция ёки пх ноқулай ўзгаришларга қарангзахираларининг камайиши ва ўсимлик озиқ моддалар мавжудлиги, қобиляти заҳарли яксон қилишмоддалар, илдиз зонасида тузларнинг ортиқча пулларида камайитириш ва. асосий кимёвий қуйидагича жараёнлари:

Оксидлаш - асосларини эритмага ёки асидпродусинг қўшилиши оқибатида тупроқ пх пасайиши ўғитлар.

Озиқлантирувчи камайиш - муҳим ўсимликдан озуқа (масалан, N, P, K, Ca, Mg олиб ташлаш Коагулланишининг бориш тезлиги, шу жараёнда иштирок этадиган катион ёки анионларнинг валентлигига, коллоидлар турига ва тупроқнинг механик ҳамда кимёвий таркибига боғлиқ. Минерал коллоидлар органик коллоидларга нисбатан раекцияга тезроқ киришади, шунингдек бир валентли (Na^+ , K^+) катионлар икки ва уч

валентли (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) катионларга нисбатан коагулланишда суст иштирок этади.⁹

К.К.Гедройц коагулланиш қобилиятига кўра барча катионларни куйидаги *лиотрон* қаторга жойлаштиради:



Бир валентли катионлар билан тўйинган коллоидлар асосан золь ҳолатда бўлади; бир валентли катионлар икки ва уч валентли катионлар билан алмашганда гел ҳолатига ўтади. Масалан, тупроқ сингдириш комплексининг натрий билан тўйиниши натижасида золь ҳосил бўлиб, тупроқнинг чанг ҳолатга келишига, тупроқ коллоидлари зарядининг ошиши ва гидратланишига сабаб бўлади. Натрийнинг кальций билан алмашилиши эса коагулланишга ва тупроқда сувга чидамли структуранинг юзага келишига олиб келади. Ишкорий реакция турли оксидлар коллоидларининг чўкмага тушиши ва органик ҳамда баъзи минерал коллоидларнинг золь ҳолатига ўтишини кучайтиради. Коллоидлар коагулланиши *қайтар* ва *қайтмас* бўлади. Бир валентли катионлар (Na^+ , K^+ , H^+) таъсирида вужудга келган гел осонлик билан яна золга ўтганлиги учун уни *қайтар коагулланиш* дейилади. Икки ва уч валентли (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) катионлар таъсирида пайдо бўлган гел яна қайта зольга ўтмаганлиги учун *қайтмас коагулланиш* деб аталади. Қайтмас коагулланиш тупроқдаги сувга чидамли структураларни ҳосил қилади ва уни узоқ сақлаб қолади.

Мусбат зарядланган коллоидлар коагулланишида анионлар қатнашади. Лекин кўпчилик тупроқ коллоидлари манфий бўлганидан, бу хилдаги коагулланиш кам учрайди. Тупроқ қатламларида тўпланадиган манфий зарядли органик ва минерал моддаларнинг мусбат коллоидлари бир-бири билан аралашиб, ўзаро таъсирлашуvidан электролитсиз коагулланиш вужудга келади. Ана шундай коагулланиш подзол ва шўртоб тупроқларнинг иллювиал горизонтларида кўп учрайди. Нейтрал ва унга яқин реакцияли карбонатли тупроқлар (қора, каштан ва бўз тупроқлар) даги коагулланиш натижасида турли майда заррачалар бирикиб, микроструктурали ва кейинчалик йирик донадор структураларни пайдо қилади. Натижада тупроқларнинг физик-сув, физик-механик хоссалари яхшиланади. Демак тупроқ коллоидлари билан бевосита боғлиқ бўлган коагулланиш ва сингдириш жараёнлари деҳқончиликда муҳим аҳамиятга эга.

5.2. Тупроқнинг сингдириш қобилияти ва унинг турлари, физик-кимёвий сингдириш қобилияти. Катионларнинг сингдирилиши. Тупроқдаги сингдирилган (алмашинувчи) катионлар таркиби, сингдирилиш сиғими ва уларнинг тупроқ хоссаларига таъсири.

Тупроқда кечадиган сингдириш жараёнлари ўз табиати билан ниҳоятда мураккаб бўлиб, жумладан, турли моддаларнинг заррачалар юзасида ютилиб,

⁹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble.2004, 8 бет.)

ушланиб қолиниши ёки уларнинг бевосита сингдирилмаслиги каби хилма-хил ҳодисалар йиғиндисини ўз ичига олади. Тупроқнинг сингдириш қобиляти турли кимёвий, физикавий, физик-кимёвий ва биологик жараёнлар таъсирида рўй беради. Академик К.К.Гедройц тупроқда моддаларнинг сингдирилиши (ютилиши) ва бунда юз берадиган турли жараёнларни эътиборга олиб, тупроқнинг сингдириш қобилятини: *механик, биологик, кимёвий, физикавий* ва *физик-кимёвий* каби беш турга ажратади.

Механик сингдириш қобиляти. Атмосфера ёғинлари ва суғориш сувларидаги майда лойқа заррачаларнинг тупроқ қатламларида тўлиқ ёки қисман ушланиб қолинишига *механик сингдириш* дейилади. Масалан, ерни лойқа сув билан суғорганда ундаги майда гард ҳолидаги заррачалар тупроқнинг ғовакларида механик равишда сақланиб қолади. Механик сингдириш тупроқнинг механик таркиби ва ғоваклигига боғлиқ. Оғир қумок ва соз механик таркибли тупроқларда қумлоқ ва қумли тупроқларга нисбатан бундай сингдириш юқори бўлади. Тупроқ заррачалари орасидаги капилляр ғоваклар қанчалик кичик бўлса, унда ўлчами каттароқ заррачалар шунча кўп тўпланади, шунингдек, зичланган тупроқларда ғовакликка нисбатан механик сингдириш кучлироқдир.

Механик сингдириш тупроқнинг муҳим хоссаси ҳисобланади. Баҳорги оқим сувлардаги кўплаб лойқа заррачалари ва ундаги озиқ моддалар сув сизиб ўтгандан кейин, тупроқда сингдирилиб қолинади. Тупроқнинг механик сингдириш қобилятидан деҳқончиликда ва суғориш амалиётида кенг фойдаланилади. Масалан, деҳқонларимиз азалдан тошлоқ ва қумли ерларнинг физик ҳолатини яхшилаш, сувнинг сизиб кетишини камайтириш мақсадида майдонларга сув билан лойқа юбориб, ётқизишган (кольматаж). Ана шу йўл билан тошлоқ ерларни яроқли ҳолга келтиришган. Лойқа ётқизиш ҳозирги вақтда ғовак гипсли тупроқларнинг физикавий хоссаларини яхшилаб боришда ҳам кенг фойдаланилиши мумкин.

Ўрта Осиёнинг қатор дарёларининг лойқа сувлари билан (масалан, Амударё сувида лойқа кўп бўлади) ерни суғорганда тупроқда механик сингдирилиш натижасида, лойқа билан бирга кўплаб озиқавий моддалар тўпланади ва тупроқ унумдорлиги ҳам ошиб боради.

Биологик сингдириш қобиляти ўсимликлар ва тупроқ микроорганизмларининг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ. Ўсимликлар ривожланиш даврида тупроқ эритмасидан ўзига керакли моддаларни танлаб олади ва уларни органик моддаларга айлантириб, тупроқда мустаҳкам ушлаб қолади. Натижада ўсимликларнинг илдизи тарқалган тупроқ қатламларида органик моддалар билан бир қаторда, кўплаб ҳар хил кул элементлари ва азот тўпланади ва ювилишдан сақланиб қолинади. Дуккакли ўсимликларнинг 2 метрдан ошадиган илдизлари тупроқнинг пастки қатламларидан калий, фосфор, кальций, олтингугурт каби элементларни сўриб олиб, тупроқнинг юқори қатламларида тўплайди.

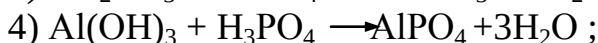
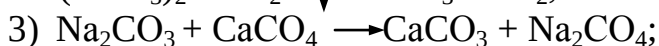
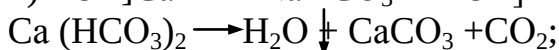
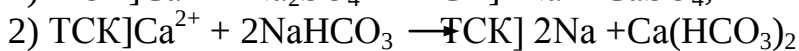
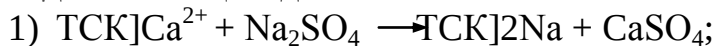
Тупроқ микроорганизмлари органик моддаларни парчалаб, кул элементларини актив ўзлаштиради. Баъзилари атмосферадаги азотни

фиксациялаб, уларни оксил моддаларнинг бирикмалари ҳолида тупроқда ушлаб, мустаҳкамлайди.

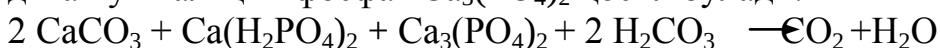
Демак, биологик сингдириш натижасида тупроқда ўсимликлар учун зарур озика моддалар, жумладан, азот тўпланади ва тупроқ унумдорлиги яхшиланиб боради. Е.Н. Мишустин маълумотича, маданийлашган чимли подзол тупроқларнинг ҳар гектарида бир йилда биологик сингдирилиш натижасида 120 кг азот, 40 кг фосфор, 25 кг калий тўпланади.

Кимёвий сингдириш қобилияти. Тупроқда кечадиган кимёвий реакциялар натижасида эритмадаги бирикмаларнинг қийин эрийдиган ҳолда чўкмага тушиши ва тупроқда мустаҳкам ушланиб қолинишига *кимёвий сингдириш* дейилади.

Кимёвий йўл билан тупроқда анионлардан SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , H_2PO_4 , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , катионлардан Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} сингарилар сингдирилиши мумкин. Тупроққа тушадиган атмосфера ёғинлари, сизот ва суғориш сувлари таркибидаги катион ва анионлар тупроқ эритмасидаги тузлар билан эримайдиган ва қийин эрийдиган бирикмалар ҳосил қилади ва натижада тупроқда сингиб қолади. Масалан:



Агар карбонатли ерга таркибида фосфор кислотанинг эрийдиган тузи бўлган суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ солинса, у ҳолда бу туз тупроқ эритмасидаги кальций тузлари билан қуйидагича реакцияга киришиб, сувда қийин эрийдиган уч кальций фосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ҳосил бўлади:



(оҳак) (суперфосфат) (чўкма)6

Ана шундай сингдирилиш натижасида ўсимликларнинг фосфордан фойдаланиш коэффиценти жуда кам (20-25 фоиз). Шу сабабли ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигида яхшироқ эрийдиган ва ўсимликлар учун қулай бўлган ўғит-аммофос қўлланилмоқда.

Кислотали тупроқлар (подзол, чимли-подзол, қизил тупроқлар) да темир ва алюминий гидрооксидлари кўп бўлганидан фосфор кислотаси ионлари билан реакцияга кириб, қийин эрийдиган темир ва алюминий фосфатлари вужудга келади.

Демак, фосфорли ўғитлардан фойдаланилаётганда тупроқнинг кимёвий сингдириш қобилиятига алоҳида эътибор бериш лозим.

Физикавий сингдириш қобилияти. Тупроқнинг майда дисперс (коллоид) заррачалари юзасида турли моддалар концентрацияси оширилишига *физикавий сингдириш қобилияти* дейилади. Тупроқдаги майда заррачаларнинг юза энергияси таъсирида турли газ ва сув буглари, микроорганизмлар ва органик моддалар физик йўл билан сингдирилади ҳамда уларни тупроқдан ювилиб кетишдан сақлайди. Физикавий сингдиришда адсорбланиш яъни коллоидлар юзасида моддалар

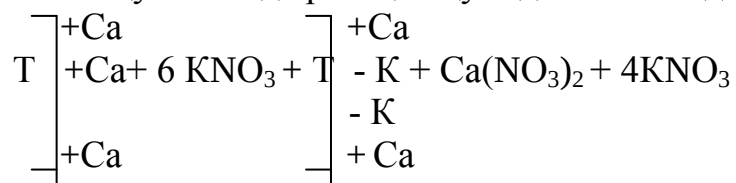
концентрациясининг кўпайиши юз берганидан, бу сингдиришга *молекуляр сингдириш* ёки *адсорбиланиш* деб ҳам юритилади. Физикавий сингдириш тупроқнинг механик ва минерал таркибига, гумус миқдorigа боғлиқ. Механик заррачалар қанчалик майда ва гумус кўп бўлса адсорбиланиш хусусияти шунча юқори бўлади. Физик ёки молекуляр адсорбиланиш натижасида органик моддалардан ҳосил бўлган аммоний каби азот бирикмалари ҳамда эритмадаги турли тузлар тупроқда сингдирилиб, ювилишдан сақланиб қолади.

2. Физик-кимёвий сингдириш қобилияти. Тупроқнинг коллоид заррачалари юзасида турли ионларнинг сингдирилиши ва эритмадаги ионлар билан эквивалент миқдори алмашилиш қобилиятига *физик-кимёвий ёки ўрин алмашинадиган адсорбиланиш* (сингдириш) дейилади. Алмашинадиган сингдиришда катионлар ва анионлар иштирок этади. Аммо тупроқ таркибида илгари айтилганидек, манфий зарядланган коллоидлар кўпроқ бўлганлиги сабабли, аксарият ҳолларда катионлар алмашуви рўй беради.

Катионларнинг сингдирилиши. Тупроқдаги катионлар турли йўллар жумладан, ўзаро алмашилиш реакциялари натижасида эримадиган чўкма ҳосил қилиши туфайли ва компенсирловчи ионлар қатламида катионларнинг ўрин алмашинуви йўли билан ҳамда потенциалларни аниқловчи ионлар қатламида алмашинмайдиган ҳолда мустаҳкам ушланиб қолиниши натижасида сингдирилади.

Демак, тупроқдаги сингдирилган катионлар алмашинувчи ва алмашинмайдиган ҳолда бўлиши мумкин. Тупроқ эритмасидаги катионлар билан тупроқ орасидаги ўзаро ионлар алмашинувида нафақат кимёвий балки, физик-кимёвий жараёнлар ҳам кечади. К.К.Гедройц ва бошқа олимларнинг тадқиқотларидан маълумки, алмашилиш реакцияси қатъий эквивалент нисбатларда кечади ва алмашинув тезлиги энергияси катионларнинг хоссаларига, коллоидлар таркиби ҳамда эритманинг концентрациясига боғлиқ.

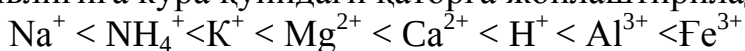
Тупроқ эритмаси ионлари коллоид заррачаларининг диффузия ва ташқи компенсирловчи (ҳаракатсиз) қатламидаги ионлар билан қатъий нисбатда (грамм-экв ҳисобида) алмашинади. Масалан, тупроқ коллоид қисмига кальций катиони сингдирилган бўлса, тупроққа нейтрал туз (масалан, KNO_3) эритмаси қуйилганда реакция қуйидагича кечади:



Эритмадаги калий тупроқ томонидан сингдирилиб, эритмага эса эквивалент миқдорида кальций чиқади.

Турли катионларнинг алмашинув сингдиришидаги энергияси активлиги бир хил эмас. Алмашилиш энергияси катионлар валентлигига боғлиқ. Валентлиги қанча юқори бўлса, алмашинув энергияси ҳам шунча катта бўлади ва тез алмашиниб, тупроқда мустаҳкам ушланиб қолади. Бир хил валентликдаги катионларнинг сингдиришдаги активлиги эса улар атом

оғирлигининг кўпайиши ва ионлар гидратациясининг камайиши билан кучаяди. Тупроқда учрайдиган катионларни уларнинг сингдирилиш активлигига кўра қуйидаги қаторга жойлаштирилади:



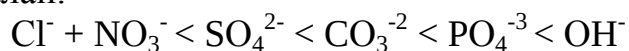
Валентлиги жиҳатдан водород бу қаторда алоҳида ўрин эгаллайди ва қонуниятга бўйсунмайди. Водород бир валентли бўлса-да, активлиги жиҳатдан икки валентли кальцийдан юқори. Бунинг асосий сабаби, водород иони ўз атрофига фақат бир молекулани сув бириктириб олганлигидан гидратация қатламининг қалин бўлмаслигидир. Активлиги катта бўлган катионлар тупроқда тез ва мустаҳкам сингдирилади. Катионлар сингдирилишида эритманинг концентрацияси ҳам муҳим роль ўйнайди. Концентрациянинг ошиши билан бир валентли катионларнинг концентрацияси камайганда эса икки валентли катионларнинг сингдирилиши активлашади. Демак, тупроқ қуриб, ундаги намнинг камайиши билан эритма концентрацияси ошади ва бир валентли катионлар кўпроқ сингдирилади. Шунинг учун ҳам шўртобларни кимёвий мелиорациялаётганда (гипслашда) кальцийнинг сингиш самарасини ошириш мақсадида ерда кўпроқ нам тўплаб, уни сақлаб туриш чора-тадбирларини кўриш лозим. Катионларнинг сингдирилишида коллоид заррачаларнинг таркиби ва тузилиши ҳам муҳим аҳамиятга эга. Масалан, кўп қаватли кристалл панжараларга эга бўлган гилли минераллар (монтмориллонит, каолинит ва гидрослюда) да сингдириш сифати ва энергияси унинг турли қаватларида бир хил эмас. Хуллас, катионларни сингдирилиш энергияси тупроқда кечадиган турли жараёнларни ўрганишда муҳим аҳамиятга эга.

3. Тупроқда алмашинувчи катионлар билан бир қаторда маълум миқдорда алмашинмайдиган ёки фиксацияланган катионлар ҳам бўлади. Бу катионлар тупроқни нейтрал туз эритмалари билан ишлаганда, ундан сиқиб чиқарилмайди. Тупроқда алмашинмайдиган тарзда барча катионлар сингдирилса-да, аммо K^+ ва NH_4^+ катионлари кўпроқ фиксацияланиб, тупроқда мустаҳкам ушланиб қолиниш хусусиятига эга. Алмашинмайдиган ҳолда сингдирилган катионлар тупроқ билан бирикиш мустаҳкамлигига кўра, кристалл панжаралардаги ионлар ва сингдирилувчи комплексдаги алмашинувчи катионлар оралиғида туради. Алмашинмайдиган сингдириш ноқулай ҳодиса бўлиб, унинг натижасида калий ва аммоний ўсимликларга жуда кам ўтадиган ҳолатга ўтади. Алмашинмайдиган ҳолда сингдириладиган катионлар миқдори тупроқнинг механик таркиби, коллоидларнинг минералогик таркибига ҳамда гумус миқдорига боғлиқ. Демак, оғир соз тупроқларда енгил механик таркибли тупроқларга нисбатан алмашинмайдиган катионлар кўпроқ бўлиб, гумусли горизонтларда камроқ фиксацияланади.

4. Тупроқлар катионлардан ташқари баъзи анионларни ҳам сингдиради. Анионларнинг сингдирилиши турли омилларга: муҳит реакциясига, анионларнинг хоссалари, тупроқ коллоидларининг тузилиши, кимёвий таркиби ва зарядига боғлиқ. Анионларнинг сингдирилишида мусбат

заряданган катионлар катта роль ўйнайди. Анионларнинг сингдирилишида улар активлиги бир хил эмас.

Масалан:



Катионлар сингари анионларнинг сингдирилиши ҳам уларнинг валентлигига боғлиқ. Аммо бу келтирилган қатордан кўриниб турибдики, OH^- (гидроксил) ионининг сингдирилиши уч валентли ионларга нисбатан ҳам юқори бўлиб, уларнинг асосий сабаби сингдирилганда қийин эрийдиган бирикмалар ҳосил қилишидир. Кислота реакцияли шароитда анионларнинг сингдирилувчанлиги ошади. Тупроқда кўпроқ учрайдиган анионларнинг сингдирилиш активлигига кўра қуйидаги уч гурппага бўлинади.

Б и р и н ч и г р у п п а г а тупроқда кимёвий жиҳатдан яхши сингдириладиган анионлар киради. Буларга фосфор кислотаси анионлари (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-) киради. Муҳит реакциясига кўра эритмадаги бу анионлар нисбати ўзгаради. Кўпроқ бир кальций фосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ва натрий, аммоний, калий фосфатлари анча яхши эрийди. Камроқ эрийдиган тузларига икки кальций фосфат ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), ёмон эрувчан тузларига уч кальций фосфат $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$, шунингдек, алюминий, темир фосфатлари киради. Фосфорнинг бу бирикмалари қийин ёки кам эриганлиги сабабли тупроқда сингдирилиб, фосфор тупроқдан ювилиб кетмайди.

И к к и н ч и г р у п п а г а тупроқда сингдирилмайдиган ёки манфий сингдириладиган анионлар, жумладан, сувда қийин эрийдиган тузлар ҳосил қилмайдиган Cl^- , NO_3^- анионлари киради.

У ч и н ч и г р у п п а г а сингдирилиши жиҳатдан юқоридаги ҳар иккала гурппа оралиғида турувчи (SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SiO_2^{2-} каби) анионлар киради. Бу анионлар муҳит шароитига кўра яхши ёки ёмон эриши мумкин. Сульфат кислотаси анионларини тупроқ жуда кам сингдиради, баъзан манфий сингдирилиши рўй беради. Тупроқ таркибида кальций миқдори кўп ва намлиги камайганда, CaCO_3 ҳосил бўлиб, чўкмага тушади. Магний, калий, натрий сульфат тузлари сувда яхши эрийди. Шўрланган ерларни ювиб, сульфат тузларини осон кетказиш мумкин. Гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) сувда қийин эрийди (1 л сувда 2 г) ва баъзи тупроқларда тўпланиб, алоҳида гипсли горизонт шаклланади.

Кўмир кислотаси аниони (CO_3^{2-}) кальций билан сувда қийин эрийдиган кальций карбонати (CaCO_3) ни ҳосил қилади. Мўътадил миқдордаги тупроқ карбонатлари тупроқ унумдорлигида ижобий роль ўйнайди. Тупроқда ҳосил бўладиган Na_2CO_3 (сода) ва K_2CO_3 сувда осон эрийди ва зарарли тузлардан ҳисобланади. Эритмада уларнинг кўпайишидан ишқорий реакция вужудга келиб, тупроқ структураси бузилади, ҳамда ўсимликларга зарарли таъсир этади. Содали тузлар билан шўрланган ерларни ўзлаштириш анча қийин.

Алмашинувчи катионлар таркиби тупроқларнинг хоссалари ва ўсимликлар ўсиб ривожланишига кескин таъсир этади. К.К.Гедройц алмашинувчи катионларнинг ўсимликларга бевосита ўтиши мумкинлигини аниқлаган. ТСКда кальций ва ўсимликлар учун зарур бошқа катионлар

бўлганда, энг кулай шароит яратилган бўлади. Сингдириш комплексида H^+ ва Al^{3+} ионлари кўпайиб кетганда тупроқ эритмасининг кислоталилиги ошади, Na^+ бўлганда эса (кўпинча Mg^{2+} билан бирга) ишқорийлиги ошиб, тупроқ хоссаларини ёмонлаштиради ва ўсимликлар учун ноқулай шароит юзага келади. Асослар билан тўйинмаган подзол ва чимли подзол тупроқларда Ca^{2+} , Mg^{2+} , унча кўп бўлмасдан H^+ , ва Al^{3+} , нинг сингдириш комплексида кўпайиши натижасида тупроқ эритмасининг реакцияси кислотали ҳолатга ўтади. Тупроқ структураси бузилади ва умуман тупроқ минерал қисмининг қатор ўзгаришларига сабаб бўлади. Кальций ва магний катионлари юқори активликка эга бўлиб, тупроқдаги органик ва минерал заррачалар(золь) нинг қайтмас коагуляциясини юзага келтиради, натижада коллоид моддалар ювилмасдан тупроқда тўпланиб қолади. Коагуляция туфайли механик элементлар бирикиб турли агрегатларни ва сўнгра агрономик нуктаи назардан мустаҳкам структура ҳосил бўлади. Тупроқ эритмасининг реакцияси нейтрал ёки унга яқин бўлади. Баъзан кальций ва магнийнинг нисбати ўзгариб, Mg^{2+} кўпайиб борса тупроқнинг хоссаларига салбий таъсир этади. Алмашинувчи магнийнинг ошиши гумусли моддаларнинг эрувчанлигини кўпайтиради, магний гумати ўсимликларнинг илдиз системасига захарли таъсир этади. Баъзан натрий билан бирга магний тупроқларнинг шўртобланишига ҳам сабаб бўлади. Магнийли шўртобсимон тупроқлар Ўрта Осиёнинг қатор раёнларида, жумладан, Далварзин чўли ва бошқа жойларда ҳисобга олинган (Н.А.Розанов, 1951). Шўртоб ва шўртобсимон тупроқларнинг алмашинувчи катионлари таркибида кальций кам бўлиб, натрий кўпаяди (айтилганидек баъзан магний ҳам роль ўйнайди). Натрий, коллоидларнинг гидрофиллик хоссасини оширади, уларнинг сув билан кучли пептизацияланишига олиб келади. Натрий бўлганда тупроқ эритмаси ишқорий реакцияга эга. Тупроқ структурасиз бўлиб, коллоидлар гидрофиллиги натижасида тупроқ кучли кўпчийди ва сувни ўтказмайди. Гидрофиллиги туфайли тупроқда ўсимликлар учун фойдали нам камайиб кетади. Демак, тупроқда натрийнинг кўпайиши, унинг унумдорлигини пасайтириб юборади.

К а т и о н л а р н и н г с и н г д и р и ш с и ф и м и. Эритмадаги нейтрал тузлар таъсири билан тупроқ таркибидан сиқиб чиқарилиши мумкин бўлган катионларнинг умумий миқдори **а л м а ш и н у в ч и к а т и о н л а р й и ғ и н д и с и н и (С)** ташкил этади ҳамда 100 г тупроқ ка нисбатан мг. экв билан ифодаланади.

Алмашиниш хоссасига эга бўлган сингдирилган катионлар йиғиндисига тупроқнинг **с и н г д и р и ш с и ф и м и** ёки **к а т и о н л а р н и н г а л м а ш и н и ш с и ф и м и (Е)** дейилади. Сингдириш сиғими ҳам 100 г тупроқда мг/экв ҳисобида аниқланади. Турли тупроқларда сингдириш сиғими 100 г тупроқда 3-70 мг/экв гача ўзгариб туради. Сингдириш сиғими тупроқдаги гумус миқдори, механик таркиби, коллоидларнинг минералогик таркиби ва миқдorigа бевосита боғлиқ. Сингдириш сиғими тупроқ чириндисига гумин ва фульвокислоталарнинг сифат кўрсаткичларига ҳам боғлиқ. Силикатсиз темир ва алюминийнинг гумус билан ҳосил қилган

органик-минерал комплексида сингдириш сиғими пасаяди. Чунки, Fe^{3+} ва Al^{3+} , гумуснинг актив функционал қисмини бириктириб, катионлар сингишини камайтиради. Муҳит реакциясининг ўзгариши билан катионларнинг сингдирилиши ҳам ҳар хил бўлади. Ишқорий шароитда гумус таркибидаги гидроксил группанинг активлиги ошиб, манфий зарядлар кўпайганлигидан, сингдириш сиғими ҳам ортади. Сингдириш сиғими турли тупроқларнинг генетик горизонтлари бўйлаб ҳам ўзгаради.

Бундан кўриниб турибдики, қора тупроқларда катионларнинг сингдириш сиғими юқори бўлиб, айниқса кўп гумусли қисми бу жиҳатдан активдир (100 г тупроқда 53,7 мг экв). Чимли подзол тупроқларда сингдириш сиғими жуда ўзгарувчан бўлиб, айниқса подзол (A_2) горизонтида анча пастдир. Бўз тупроқларнинг сингдириш сиғими юқори қатламда бироз кўп бўлсада, умуман горизонтлари бўйича деярли бир хил (8,0-8,6 мг/экв). Сингдириш сиғими тупроқларнинг муҳим кўрсаткичларидан бири. Сингдириш сиғими қанчалик юқори бўлса, ўсимликлар учун зарур кимёвий элементлар (Са, Мг, К) тупроқда ювилишдан сақланиб қолинади. Тупроқ муҳити реакциясининг мўътадиллигини ва умуман тупроқ унумдорлигининг юқори ҳолатда сақланишини таъминлайди.

Тупроқ реакцияси тупроқ эритмасидаги водород (H^+) ва гидроксил (OH^-) ионларининг мавжудлиги ҳамда улар концентрациясининг нисбатига боғлиқ бўлиб рН билан ифодаланади. Тупроқ эритмасидаги эриган моддалар билан тупроқ қаттиқ қисми орасидаги ўзаро таъсирлашув натижасида юзага келадиган водород ва гидроксил ионлари концентрациясининг нисбатига кўра тупроқ нейтрал (рН-7), кислотали (рН<7) ёки ишқорий (рН>7) реакцияга эга бўлади. Тупроқ реакцияси кўплаб омилларнинг ўзаро таъсири натижасида юзага келади. Жумладан, реакция тупроқ минерал қисмининг кимёвий ва минералогик таркибига, эркин ҳолидаги тузларнинг мавжудлигига, органик моддалар миқдори ва сифат таркибига, тупроқнинг намлигига ҳамда турли организмларнинг ҳаёт фаолиятига боғлиқ. Реакцияни белгиловчи энг муҳим омиллардан бири тупроқдаги тузларнинг таркибидир. Тупроқда нам кўп бўлганда унинг қаттиқ қисмидаги нейтрал, кислотали ва ишқорли тузлар эритмага ўтади. Тупроқ қуриганда аксинча ҳол рўй беради. Шундай қилиб, тупроқ эритмасининг реакцияси юзага келади ва тупроқ унумдорлигига таъсир этади.

Тупроқда кўпроқ тарқалган минерал кислоталардан бири кўмир кислотасидир. Термодинамик шароитлар ва тупроқнинг биологик активлигига кўра карбонат ангидриди таъсирида тупроқдаги рН кўрсаткичи 3,9-4,4-5,7 атрофида бўлиши мумкин. Тупроқдаги карбонат ангидридининг режими об-ҳавонинг кеча-кундузги ўзгариши ва микроорганизмларнинг активлигига боғлиқ. Турли ўсимликлар учун мақбул рН кўрсаткичи турлича(20- расм).

Тупроқ ва жинслардаги сульфидлар (олтингуруттли металллар) нинг оксидланиши натижасида сульфат кислотаси ҳосил бўлиб, тупроқнинг кислоталилигини оширади. Шунингдек кислоталиликнинг вужудга келишида

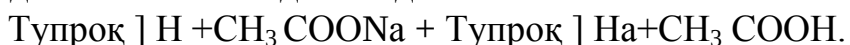
катионлар билан тўйинмаган гумин кислотаси ва фульвокислоталарнинг роли ҳам катта бўлиб, pH 3,0-3,5 гача ўзгаради. Нитрификация бактериялари таъсирида тупроқда вақтинча азот ва азотли кислоталар ҳосил бўлиб, pH 0,5-2,0 гача пасайиши мумкин. Сингдириш комплексида асосан кальций, магний катионлари бўлган қора тупроқларнинг реакцияси нейтрал ва унга яқиндир.

Кислотали реакция, илгари айтилгандек, сингдириш комплексида H^+ ва Al^{3+} ионлари бўлган (асослар билан тўйинмаган) подзол, чимли подзол, ботқоқ тупроқ ва қизил тупроқлар учун хосдир. Тупроқ кислоталилиги актуал ва потенциал группаларга ажратилади. Тупроқнинг а к т у а л к и с л о т а л и л и г и эритмада эркин ҳолдаги водород ионларининг кўп миқдорда тўпланишидан юзага келади. Тупроқнинг п о т е н ц и а л (яширин) к и с л о т а л и л и г и сингдириш комплексидаги алмашинувчи H^+ ва Al^{3+} ионларининг таъсирида ҳосил бўлади. Потенциал кислоталик ҳам алмашинувчи ва гидролитик шаклларга бўлинади. Тупроқ билан эритмадаги тузлар орасидаги ўзаро таъсир натижасида алмашинув реакцияси боради ҳамда эритмага H^+ ва Al^{3+} ионлари сиқиб чиқарилади. А л м а ш и н у в ч и к и с л о т а л и л и к тупроқнинг КСл, НаСл ва БаСл₂ каби нейтрал туз эритмаси билан ўзаро таъсири натижасида юзага келади. Алмашинувчи кислоталиликни аниқлашда одатда 1н КС1 эритмасидан фойдаланилади. Бунда қуйидаги реакция боради ва эритмада хлорид кислотаси ҳосил бўлади:



Алмашинувчи кислоталилик кўрсаткичи pH билан ҳамда 100 г тупроқда мг экв шаклда ифодаланади.

Гидролитик кислоталилик тупроқнинг гидролитик ишқорий туз, жумладан сирка кислотасининг натрийли тузи (CH_3COONa) эритмаси билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Реакция кам ишқорий муҳитда қуйидаги схема асосида кечади:

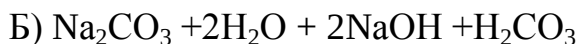
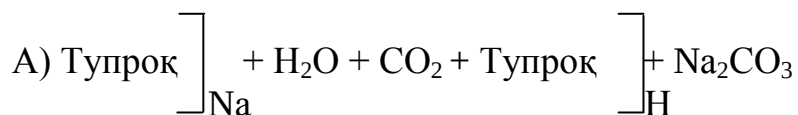


Ҳосил бўлган сирка кислотасининг водород ионлари эритманинг кислоталилигини белгилайди. Гидролитик кислоталиликнинг кўрсаткичи 100 г тупроқда мг/экв билан ифодаланади. Гидролитик кислоталилик миқдори, одатда алмашинувчи ва актуал кислоталиликдан кўп бўлади. Гидролитик кислоталилик карбонатли тупроқлардан бошқа, кўпчилик тупроқларда учрайди.

3. *Тупроқ ишқорийлиги.* Эритмада гидрооксид ионлари водород ионларига нисбатан кўп бўлганда ($pH > 7$) эритма ва тупроқнинг ишқорий реакцияси вужудга келади. Ишқорий реакциянинг келиб чиқишида эритмадаги кучли асосли ва кучсиз кислотали характердаги (K_2CO_3 , $NaHCO_3$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$) тузлар асосий роль ўйнайди. Сингдириш комплексида натрий катионлари сақловчи тупроқлар ишқорий реакцияга эга. Карбонат ангидрид сақловчи бундай тупроқларнинг сув билан ўзаро таъсири натижасида қуйидаги реакция (Na_2CO_2) содир бўлади:

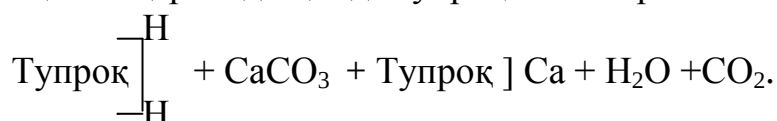
Na

H



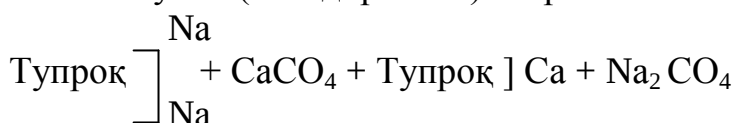
Ҳосил бўладиган сода эритманинг кескин ишқорий бўлишига олиб келади. Чунки, унинг гидролизи (NaOH нинг диссоцияланиши) натижасида эритмада гидрооксил ионлари кўпаяди ҳамда pH кўрсаткичи 9-10 гача кўтарилади.

Нордон тупроқларнинг хоссаларини яхшилашда ерни оҳаклаш усулидан фойдаланилади. Ерга оҳак солинганда тупроқнинг кислоталилиги нейтралланади. Тупроқни оҳаклаганда қуйидаги алмашинув реакцияси асосида, тупроқнинг сингдириш комплексидаги водород кальций билан сиқиб чиқарилади ҳамда тупроқ хоссалари яхшиланади:



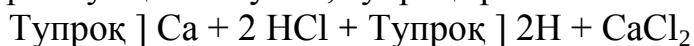
Оҳаклаш усули тайга ўрмон зонасидаги подзол, чимли подзол ва ботқоқ сингари кислотали тупроқларида кенг ишлатилади.

Ишқорий реакцияга эга бўлган шўртоб ва шўртобсимон тупроқларнинг салбий хоссаларини яхшилаш учун гипслаш усулидан фойдаланилади. Бунда тупроқ билан гипс орасида кечадиган қуйидаги реакция натижасида алмашинувчи (сингдирилган) натрий иони кальций билан алмашинади:



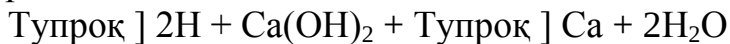
Ҳосил бўладиган сувда осон эрувчи натрий сульфат тузи тупроқ профили бўйлаб пастга ювилиб кетади. МДХ нинг жанубий қурғоқчилик раёнларида 160 млн.гектарга яқин ишқорий хоссадаги шўртобланган ерлар мавжуд бўлиб, кимёвий мелиорациялаш (гипслаш) ни талаб этади.

Тупроқнинг сингдириш қобилияти билан бевосита боғлиқ бўлган хоссалардан бири, унинг буферлигидир. Тупроқ эритмаси ва қаттиқ фазасининг кислотали ёки ишқорий реакциялар таъсирига қарши тура олиш қобилиятига *буферлик* дейилади. Тупроқнинг ана шу хусусияти туфайли тупроқдаги турли актвал реакцияларнинг ўзгариши кескин камаяди. Тупроқнинг буферлиги жуда мураккаб жараён бўлиб, қатор омилларга, жумладан, тупроқнинг кимёвий ва механик таркибига, сингдириш сиғими ҳамда сингдирилган асосларга ва бошқаларга боғлиқ. Асослар билан тўйинган (қора, каштан ва бўз тупроқлар сингари) тупроқларнинг кислотали реакцияга нисбатан буферлиги юқори бўлади. Бундай тупроқларга кислотали бирикмалар солинганда, ундаги водород ионлари сингдириш комплексидаги кальций билан қуйидаги реакция асосида алмашинади ва натижада эритмада нейтрал туз ҳосил бўлиб, тупроқ эритмасининг реакцияси кам ўзгаради:



Масалан, карбонатли бўз тупроқларга физиологик жихатдан кислотали аммоний сульфат ўғити солинганда тупроқдаги оҳак бирикмалари билан

қуйидаги реакция асосида нейтралланади ва эритманинг реакцияси деярли ўзгармайди: $\text{CaCO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Асослар билан тўйинмаган, яъни сингдириш комплексида водород ионлари кўп бўлган тупроқларга ишқорий моддалар, масалан $\text{Ca}(\text{OH})_2$ солинганда, унинг ишқорларга нисбатан буферлиги юқори бўлиб, қуйидаги реакция асосида нейтраллашади:



Бундан ташқари, тупроқ буферлигининг ошишида оксил моддаларнинг аҳамияти катта. Маълумки, оксил моддалар ўсимлик ва турли организмларнинг нобуд бўлган қолдиқларида кўп сақланади. Амфотер хоссасига эга бўлган оксил моддалари тупроқ ва унинг эритмасидаги кислоталар, ишқорлар билан бирикиб, натижада уларнинг таъсирини камайтиради. Демак, бу омил тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ҳамда ерга солинadиган ўғитлар таъсирида ҳосил бўладиган актуал реакцияларга нисбатан тупроқнинг буферлигини оширишда муҳим роль ўйнайди.

Тупроқ буферлиги ўсимликлар ва тупроқдаги микроорганизмларнинг ҳаётида муҳим аҳамиятга эга. Чунки бу организмлар, тупроқда нейтрал ва унга яқин реакция бўлганда яхши ривожланади. Агар тупроқнинг буферли хоссаси бўлмаганда эди, кислотали ёки ишқорли реакция кўпайиб кетиб биологик жараёнларнинг боришига салбий таъсир этган бўларди. Аммо табиатда бу жараён тупроқнинг буферлиги натижасида барқарор бўлиб туради. Буферлик сингдирилган асослар билан бир қаторда тупроқнинг механик таркибига, ундаги чиринди миқдорига бевосита боғлиқ. Қумоқ ва соз тупроқларга нисбатан қумли тупроқларда буферлик кам, чириндига бой тупроқларда эса юқори бўлади. Демак, тупроқларга мунтазам равишда органик ўғитлар солиб туриш, енгил механик таркибли тупроқларга лойқа юбориш (кальмотаж) йўли билан уларнинг буферлигини ошириш муҳим агрономия тадбирларидан бири ҳисобланади.

5.3. Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча, тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари, тупроқ унумдорлигининг категориялари, унумдорликни яхшилашнинг асосий тадбирлари.

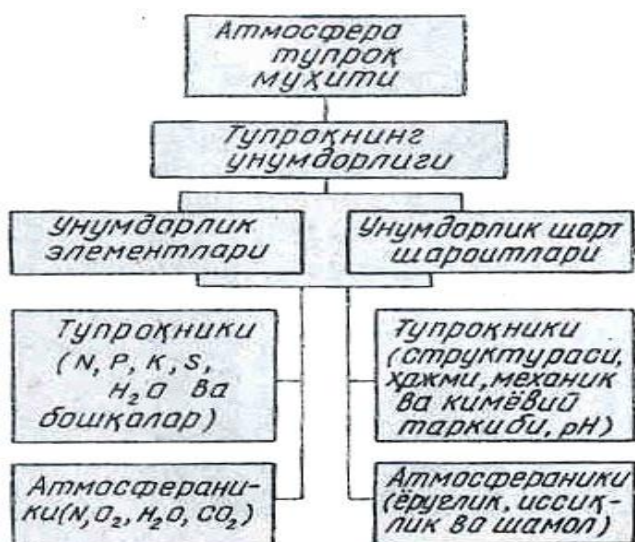
Унумдорлик деб, тупроқнинг ўсимликларни нормал ўсиши ва ривожланиши (ҳосил бериши) учун зарур сув, озиқ элементлар ва шунингдек уларнинг илдиз системаларини етарли миқдорда ҳаво, иссиқлик ва қулай физик кимёвий муҳит ва бошқа барча шарт-шароитлар билан таъмин эта олиш қобилиятига айтилади.

Демак, тупроқнинг ишлаб чиқариш қобилияти, унда кечадиган кўплаб жараёнлар ва ҳодисаларга боғлиқ. Ўсимликларнинг барча ўсиб ривожланиш ҳаётий давлари бевосита тупроқнинг турли хоссалари ёки унда кечадиган жараёнлар билан боғлиқ. Шунинг учун ҳам тупроқдан фойдаланилаётганда унумдорликнинг барча омилларига ва шарт-шароитларига бир вақтнинг ўзида таъсир эта билиш керак.

Тупроқ унумдорлиги нисбий тушунча бўлиб, унумдорлик нафақат тупроқ хоссаларига, балки ўстириладиган экинлар турига ҳам боғлиқ.

Масалан, мвайян бир тупроқ алоҳида ўсимликлар учун унумдор ҳисобланса, бошқасига кам унумли бўлади. Чунки ҳар хил ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига (факторларига) бўлган талаби бир хил эмас.

2. Тупроқнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланган унумдорлик тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари давомида шаклланиб боради ва тупроқнинг қандайдир бир ёки иккита хоссаси (масалан, озик моддалар, гумус миқдори ёки физик хоссалари) билан эмас, балки тупроқнинг барча хоссалари йиғиндиси билан белгиланади. Шунинг эътиборга олиш лозимки, унумдорлик фақатгина ўсимликлар илдизи ўсаётган тупроқнинг устки қатламига боғлиқ



бўлмасдан, балки тупроқ остки жинслари ҳамда барча тупроқ профилининг тузилиши ва хусусиятлари билан ҳам ифодаланади. Ўсимликларни сув ва озик моддалар билан таъминланишига тупроқнинг нафақат гумусли ёки ҳайдалма қатлами, балки ундан чуқурроқ қатламлари ҳам катта таъсир этади. Демак, унумдорлик тупроқ барча қатламлари (профили) нинг характери ва хусусиятлари билан белгиланади. Тупроқда

унумдорликнинг шаклланиши билан бир қаторда ўсимликлар учун зарур омиллар ва шарт-шароитлар юзага келади. Тупроқнинг барча физикавий, биологик, кимёвий хоссалари, таркиблари ва режимлари шулар жумласига киради. Одатда, тупроқ унумдорлигининг *элементлари* (омиллари) ва *шарт-шароитлари* ажратилади. (22-расм).

Тупроқ унумдорлигининг элементларига ўсимликларнинг ўсиб-ривожланиши учун зарур озик моддалар (N, P, K кабиларнинг) ўзлаштириш учун осон шаклланининг бўлиши, ўсимликларга қулай тарздаги сув, ҳаво ва иссиқлик каби омилларнинг мавжуд бўлиши сингарилар киради. Бу омиллар ўз навбатида атмосфера элементлари билан бевосита боғлиқ бўлади. Тупроқ унумдорлигининг шарт-шароитлари жумласига тупроқнинг барча хоссалари ва режимлари киради. Ана шундай энг муҳим хоссалар ва режимларга тупроқ механик таркиби ва структураси билан бевосита боғлиқ бўлган физикавий, сув, ҳаво хоссалари ва режимлари, тупроқнинг сингдириш қобилияти билан боғлиқ бўлган хоссалар (сингдирилган катионлар таркиби, тупроқ эритмасининг реакцияси) ни

22-расм. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт шароитлари.

киритиш мумкин. Тупроқнинг бу шарт-шароитлари ҳам атмосфера шароитлари билан боғлиқ. Ушбу

лекциялар курсининг махсус мавзуларида тупроқнинг хоссалари, режимлари ва унумдорлик омиллари ҳақида батафсил баён этилган. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари бевосита бир-бири билан

боғлиқ бўлиб, улардан бирининг ўзгариши бошқасига ва шу орқали тупроқ унумдорлигига таъсир этади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида тупроқдан фойдаланилаётганда тупроқ унумдорлигининг барча омиллари ва шарт-шароитларига таъсир этиш лозим.

3. Тупроқ унумдорлигининг қуйидаги турлари ажратилади: табиий, сунъий, потенциал, эффектив(самарали), нисбий ва иқтисодий унумдорликлар.

Т а б и и й у н у м д о р л и к. Инсонлар қўли тегмаган табиий ҳолатдаги тупроқлар учун характерли унумдорлик ҳисобланади.

С у н ъ и й у н у м д о р л и к инсонларнинг мақсадли фаолияти (ерни ҳайдаш, унга даврий равишда механикавий ишлов бериш, мелиорациялаш, ўғитлардан фойдаланиш сингарилар) таъсирида юзага келади.

П о т е н ц и а л у н у м д о р л и к - табиий тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари натижасида пайдо бўлган хоссалар ва шунингдек инсонлар фаолияти таъсирида яратилган ёки ўзгартирилган тупроқ хусусиятлари билан белгиланадиган барча унумдорликлар йиғиндисидан иборат.

Э ф ф е к т и в (самарали) у н у м д о р л и к - мвайян иқлим ва техник-иқтисодий (агротехнологик) шароитда экинлардан ҳосил олиш учун тупроқ потенциал унумдорлигининг фойдаланиладиган қисми ҳисобланади. Бу унумдорлик ҳозирги вақтда олинадиган ҳосил миқдори билан ифодаланади. Демак, ҳосилдорлик миқдори самарали унумдорликнинг асосий кўрсаткичи ва конкрет кўринишидир.

Н и с б и й у н у м д о р л и к - мвайян группа ёки турдаги ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига нисбатан бўлган муносабати (талаби) билан белгиланади. Бир турдаги ўсимликлар учун унумдор ҳисобланган тупроқ, бошқасига яроқсиз бўлиши мумкин.

И қ т и с о д и й у н у м д о р л и к - тупроқнинг потенциал унумдорлиги ва ер участкаларининг иқтисодий характеристикасига кўра тупроқларни иқтисодий жиҳатдан баҳолашдир.

4. **Т у п р о қ у н у м д о р л и г и н и қ а й т а т а к р о р и й я р а т и ш** - тупроқнинг самарали унумдорлигини потенциал унумдорликка яқин даражада сақлаш мақсадида, тупроққа таъсир этадиган мелиоратив ва агротехника тадбирлари системаси ёки табиий тупроқ жараёнлари йиғиндисидан иборат.

Унумдорлик, тупроқ пайдо қилувчи жараён каби, унумдорлик омиллари ва шарт-шароитларининг миқдор ва сифат ўзгаришига сабаб бўладиган, моддаларнинг ўзгариши, тўпланиши ва ўтказиши каби жараёнлари билан чамбарчас боғлиқ. Бу ўзгаришлар унумдорликнинг ривожланиши учун ижобий йўналишда бўлиши ва бу ҳолда унинг яхшиланишига олиб келиши (озика моддаларнинг тўпланиши, уларнинг ўсимликлар учун янада қулай ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг яхшиланиши ва ҳ.к.), ёки унумдорликнинг пасайишига олиб келадиган салбий йўналишда (озика элементларнинг ювилиб кетилиши, уларнинг қийин ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг бузилиш ва ҳ.к) бўлиши мумкин. Тупроқ

хоссаларининг ўзгариши маълум бир даврда унумдорликни бошланғич даражасига олиб келиши ҳам мумкин.

Шундай қилиб маълум давр ичида (ўсув даври, йиллик ёки алмашлаб экиш даври ва ҳ.з) унумдорликнинг ўзгариши унинг тўлиқсиз, оддий ва кенгайтирилган ҳолатда қайта тикланишига олиб келиши мумкин. Тупроқ унумдорлигининг бошланғич давридагидан паст даражада шаклланиши тупроқ унумдорлигининг *тўлиқсиз қайта тикланишини* билдиради. Тупроқ унумдорлигининг бошланғич даражасига қайтиши унумдорликнинг *оддий қайта тикланишини* англатади. Тупроқ, унумдорлигининг бошланғич даражасидан юқори ҳолатда яратилиши унумдорликнинг *кенгайтирилган тарзда қайта тикланганлигини* билдиради.

Тупроқ унумдорлигининг қайта тикланиши тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг объектив қонунидир, ва унинг намоён бўлишининг барча шаклларига хосдир.

Табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ривожланиши унумдорликнинг тўлиқ бўлмаган, оддий ёки кенгайтирилган типдаги қайта тикланиши мвайян тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ёки уларнинг биргаликдаги ривожланиши билан аниқланади. Тупроқнинг деҳқончиликда фойдаланиши шароитида унинг унумдорлигининг қайта тикланиши табиий омиллар таъсири ва инсоннинг турли усуллар билан тупроқга таъсир этишида содир бўлади.

Маданий тупроқ пайдо бўлиш жараёни табиий ва антропоген омиллар таъсирида ривожланади. Инсонлар ердан узоқ вақтлар фойдаланганда тупроқда кечадиган табиий жараёнлар, жумладан, тупроқнинг қатор хоссалари ва режимлари ўзгариб, янги маданий тупроқлар пайдо бўлади. Тупроқ унумдорлигини доим яхши ва юқори ҳолатда сақлаб туриш мақсадида, инсонлар томонидан тупроқ табиий хоссаларининг ўзгартириш жараёнларига *тупроқни маданийлаштириш* дейилади.

Тупроқларни маданийлаштиришга қаратилган комплекс тадбирлар системаси, экинлардан барқарор ва муттасил юқори ҳосил олишни таъминловчи тупроқ хоссаларини яхшилаш имконини беради. Тупроқларни маданийлаштиришнинг биологик, кимёвий ва физикавий усулларида фойдаланилади.

Б и о л о г и к у с у л тупроқда чиринди ва азотнинг кўпроқ тўпланишига имкон берадиган тадбирларни ўз ичига олади. Шу мақсадда кўп йиллик ўтлар (беда ва турли дуккакликлар) экилади ва маҳаллий-органик ўғитлардан фойдаланилади.

К и м ё в и й у с у л ерга минерал ўғитлар солиш йўли билан тупроқда ўсимликлар учун зарур ва тез ўтадиган озик элементлари миқдорини кўпайтириш ҳамда тупроқнинг кимёвий хоссаларини яхшилашга қаратилган.

Ф и з и к а в и й у с у л л а р г а физик-механикавий ва мелиоратив тадбирлар қўлланиш яъни ерни ишлаш, ҳайдалма қатламда агрономик жиҳатдан қимматли структура яратиш, тупроқнинг сув-физик, иссиқлик хоссалари ва режимларини яхшилаш сингари тадбирлар киради.

Қўриқ ерлар ишлаб чиқариш оборотига киритилиб, маданийлаштирилгандан кейин, у табиий унумдорлик билан бир қаторда сунъий унумдорликка эга бўла бошлайди. Лекин тупроқ қанчалик маданийлаштирилмасин, сунъий унумдорлик билан бир қаторда, доим табиий унумдорликка ҳам эга бўлади. Демак, бу ҳар иккала унумдорлик турлари бир-бири билан боғлиқ. Ерлар қанчалик узоқ муддатда фойдаланилиб, унинг маданий ҳолати яхшиланиб, юқори агротехника тадбирлари системаси қўлланилса, тупроқнинг сунъий унумдорлиги ҳам шунча юқори бўлади. Маданий ўсимликлар томонидан табиий ва сунъий унумдорликлар фойдаланилганда, булар ҳақиқий, самарали унумдорликка айланади. Бундан ташқари потенциал самарали унумдорлик ҳам ажратилади. Бу унумдорлик табиийга нисбатан анча юқори бўлиб, инсонларнинг ерга сарфлайдиган меҳнати ва моддий маблағ сарфига боғлиқ.

Тупроқ унумдорлигининг кенгайтирилган қайта, такрор яратилиши жараёнлари юқори деҳқончилик маданияти шароитида, самарали ва потенциал самарали унумдорлигининг мунтазам равишда ошиб боришига боғлиқ. Интенсив деҳқончилик шароитида тупроқ унумдорлигининг такрор яратилиши асосан икки йўл билан, тупроқнинг моддий таркибини яхшилаш ва технологик усуллардан самарали фойдаланиш орқали амалга оширилади. Биринчи усулга ўғитлар ва турли мелиорантлардан, пестицидлардан фойдаланиш ҳамда технологик жиҳатдан қулай экинларни алмашлаб экиш, иккинчисига - ерга механик ишлов бериш йўли билан тупроқнинг физик ҳолатини яхшилаш сингарилар киради. Конкрет шароитларда бу усуллардан тўғри ва мақбул ҳолда фойдаланиш зонал деҳқончилик системасининг мазмунини белгилайди.

Юқорида айтилгандек, тупроқ унумдорлигининг элементлари (омиллари) бўлиб, унинг барча физикавий, кимёвий ва биологик хоссалари ҳисобланади. Шунинг эътиборга олиш муҳимки, тупроқнинг у ёки бу хоссалари, уларнинг сифат ва миқдор жиҳатдан намоён бўлишига кўра тупроқнинг потенциал ёки эффектив (самарали) унумдорлиги даражасига ҳам ижобий, ва ҳам салбий (лимитловчи) таъсир этиши мумкин.

Тупроқ унумдорлигини мунтазам ошириб бориш ва унинг имкониятларидан қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини янада ошириш мақсадида самарали фойдаланиш, ҳозирги тупроқшуносликнинг актвал мваммоларидан биридир. Тупроқнинг самарали унумдорлигини ошириш усуллари хилма-хилдир. Тупроққа мақбул даражада ишлов бериш, ўғитлар ва турли мелиоратив тадбирлардан фойдаланиш, алмашлаб экиш, ердан фойдаланишни илмий асосда ташкил этиш, тупроқнинг экологик ҳолатини яхшилаш сингари тадбирлар тупроқ унумдорлигининг самарадорлигини кескин ошириш имконини беради. Тупроққа ишлов беришнинг асосий мақсади, унинг сув-ҳаво ва озик режимларини тартибга солишга қаратилган. Ишлов беришнинг мақбул турларидан фойдаланишга тупроқнинг гумусли қатлами қалинлиги, тупроқ ҳайдалма ости горизонтларининг хусусиятлари, механик таркиби, ҳар хил туз сақлайдиган қатламнинг жойлашув чуқурлиги ва бошқа хусусиятларга эътибор берилади.

Турли ўғитлардан фойдаланиш ҳамда кимёвий мелиорация (оҳаклаш, гипслаш) каби тадбирларни қўлланишда тупроқ хоссаларини эътиборга олиш янада кўпроқ аҳамиятга эга. Тупроқдаги ўсимликка ўтувчи, ҳаракатчан шаклдаги озик моддалар миқдорида кўра минерал ўғитлар дозаси аниқланади. Органик ўғитлардан фойдаланилаётганда ҳам тупроқнинг (гумус миқдори, гумусли ҳолати каби) хоссалари эътиборга олинади. Тупроқ хоссалари ерни суғориш ёки заҳини қочириш мелиорацияси турларидан фойдаланиш зарурлигини кўрсатиб беради. Жумладан тупроқнинг туз режими ва сув физик хоссаларини эътиборга олмасдан суғориш ерларнинг қайта шўрланишига ёки ботқоқланишига сабаб бўлади.

Экинларни жойлаштираётганда тупроқнинг шўрланиш, шўртобланиш ҳамда эрозияланиш даражаси, жойнинг рельеф шароитлари катта аҳамиятга эга, чунки бу омиллар тупроқ унумдорлигининг кўплаб шарт-шароитларини белгилайди. Тажрибалардан маълумки, минерал ўғитлардан фойдаланиш экинлар ҳосилдорлигини кескин оширади, аммо унинг самараси одатда унумдорлиги пастроқ жойларда юқорироқ бўлади.

Ўрта Осиё тупроқлари унумдорлигини ўрганишга доир вегетатив тажрибалар шуни кўрсатадики, гумусга бой типик бўз тупроқлар ҳамда ўтлоқ ва ботқоқ-ўтлоқ тупроқлар анча юқори унумдорликка эга бўлиб, оч тусли бўз тупроқлар камроқ ва тақирлар паст унумдорликка эга. Масалан, азотли ўғитлар барча тупроқларда экинларнинг ҳосилини оширса-да, аммо кам гумусли оч тусли бўз тупроқ ва тақир тупроқларда унинг самараси юқорироқ бўлган. Фосфор тақирларда, азот ва фосфор аралашмаси эса барча тупроқларда ҳосилни ошириш имконини беради. Бунда, яна ўша кам гумусли тупроқларда минерал ўғитлар самараси яхши ифодаланади. Тупроқларнинг турли генетик қатламлари ҳам бир хил унумдорликка эга эмас.

Алмашлаб экиш жорий этилмаган ва фақат минерал ўғитлар солинадиган далаларда тупроқдаги гумус ва озик элемент миқдори кескин камайиб, структура ҳолати ёмонлашади ҳамда унумдорлиги пасаяди. Тупроқларни агрокимёвий текширишлар шуни кўрсатадики, Ўрта Осиёда гумуси кам тупроқлар жами экин майдонининг $\frac{2}{3}$ қисмини, чиринди миқдори ўртача бўлган тупроқлар $\frac{1}{3}$ қисмини, кўп чириндили тупроқлар эса атиги 7 фоизини ташкил этади. Алмашлаб экиш йўлга қўйилмаган пахтачилик раёнлари тупроқларидаги гумус миқдори кейинги 25-30 йилда деярли икки баробар камайган. Ҳар йили бир тонна пахта ҳосили учун 300-400 кг миқдорида гумус сарфланади. Бунинг ўрнини қоплаш учун эса гектарига камида 20 т. гўнг ёки бошқа органик ўғитлар солиш керак бўлади. (И.С.Рабочев, А.И.Имомалиев, 1985). Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришнинг илғорлари тупроқнинг унумдорлик омилларига комплекс тарзда таъсир кўрсатиб, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олишга эришмоқдалар. Агроном мутахассисларнинг асосий диққат - эътибори ҳам тупроқнинг унумдорлигини ошириб, унинг экологик ҳолатини яхшилаб боришга қаратилмоғи зарур.

Тупроқ коллоидларининг тузилиши

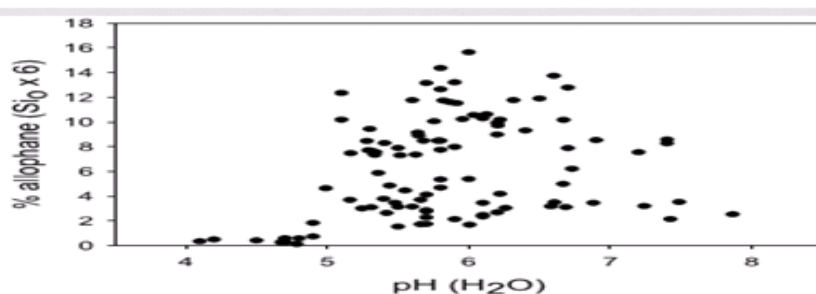


Fig. 3 The relationship between pH (measured in water) and allophane content in soils from 34 sites from all parts of Iceland. Surface horizons only, sampled from 0–5, 5–10, and 10–15 cm depth intervals. Soils with pH < 4.9 do not contain appreciable amounts of allophane.

Андисол тупроқларнинг коллоид таркиби.

Rattan Lal.

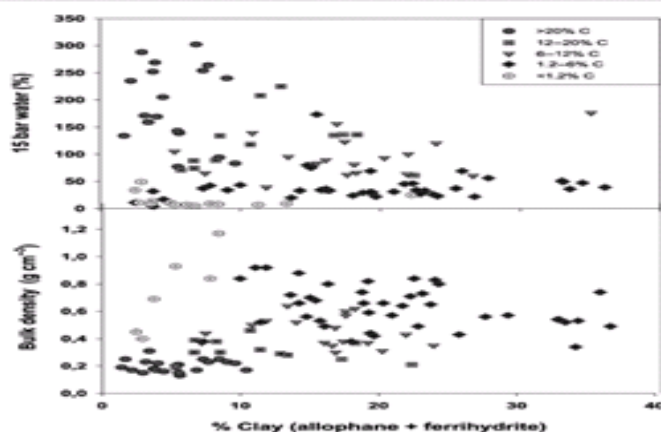


Fig. 2 a) Water retention of Icelandic Andisols as a function of clay content. Horizons are grouped by organic C%. Organic soils have highest water retention, but some of the andic horizons with both high organic carbon content (12–20% C) and allophane (>2% Si_0) also have >100% 15-bar water content. Vitrisols with <1% Si_0 have the lowest water retention. b) Bulk density of Icelandic Andisols as a function of clay content, horizons grouped by organic C%. Organic horizons (>20% C) have bulk density of about 0.2 g cm^{-3} . Soils with low C% (vitric horizons) have low clay content and often relatively high bulk density (> 0.8 g cm^{-3}), but the soils have, in general, low bulk density characteristic of Andisols (predominately < 0.8 g cm^{-3}). (View this art in color at www.dekker.com.)

**Исландия
Андисол
тупроқларида
лойли
тупроқларида
сўвнинг ушланиб
қолиш миқдори.**

Rattan Lal.

Назорат саволлари

1. Тупроқ коллоидларининг пайдо бўлиши, таркиби ва асосий хоссалари қандай?
2. Тупроқ коллоидларининг солиштира юзаси ва моддаларни ютиши деганда нимани тушунаси?
3. Ацидоидлар, базоидлар ва амфолитоидлар деб нимага айтилади?
4. Коллоид мицелла, гранула, заррача деб нимага айтилади?
5. Тупроқнинг сингдириш қобилияти деб нимага айтилади ва сингдириш жараёнидаги қандай асосий қонуниятларни биласиз?
6. Тупроқнинг механик сингдириш қобилияти қайси кўрсаткичларга боғлиқ?
7. Кимёвий йўл билан тупроқда қайси катион ва анионлар сингдирилиши мумкин?
8. Тупроқнинг сингдириш сифими, алмашинувчи катионлар йиғиндиси, асослар билан тўйиниш даражаси деб нимага айтилади?
9. Асосий тупроқ типларида алмашинувчи катионлар таркибини айтиш ва уларни яхшилаш тадбирлари қандай?
10. Сингдирилиш активлигига кўра катионлар қандай жойлаштирилган ва катионлар активлиги нималарга боғлиқ?
11. Тупроқ кислоталилиги ва ишқорийликларининг келиб чиқиши ва турлари қандай? Уларни тартибга солиш усуллари кўрсатинг?
12. Нитрификация бактериялари таъсирида тупроқ муҳити қандай ўзгариши мумкин?
13. Тупроқнинг сингдириш комплексида кальций, магний катионлар бўлган ҳолда уларнинг муҳити қандай бўлади?
14. Кислотали тупроқда физиологик жиҳатдан кислотали ёки физиологик жиҳатдан ишқорий ўғит қўллаш тавсия этиладими?
15. Тупроқ унумдорлиги деб нимага айтилади? Унумдорликнинг элементлари ва шарт-шароитларига нималар киради?
16. Тупроқ унумдорлиги қандай категория турларга бўлинади ва уларни таърифланг?
17. Тупроқ унумдорлигининг қайта яратилиши нима ва унинг йўналиши қандай хилларга бўлинади?
18. Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишнинг асосий тадбирларини таърифланг?

5- МАВЗУ:ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИ. СУВ ХОССАЛАРИ, ТУПРОҚНИНГ ҲАВО ХОССАСИ ВА ҲАВО РЕЖИМИ.

Режа:

1. Тупроқ структураси хақида тушунча.
2. Тупроқ структурасининг турлари ва структуранинг ҳосил бўлиши.
3. Структуранинг агрономик аҳамияти.
4. Структуранинг бузилиш сабаблари ва тиклаш.

Таянч иборалар: тупроқ структураси, тупроқ зичлиги, структуранинг бузилиши, структурани тиклаш, сунъий структура, механик элементлар, тупроқ агрегатлари.

6.1.Тупроқ структураси хақида тушунча.

Структура - тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини белгиловчи муҳим агрономик хоссадир. Тупроқнинг қатор физикавий, физик-механик хоссалари, сув-ҳаво, иссиқлик ва озиқа режими ҳамда тупроқда кечадиган микробиологик жараёнлар, унинг структураси билан бевосита боғлиқ.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида тупроқдаги турли механик элементлар бир-бири билан (асосан гумус ва кальций таъсирида) бирикиб ҳар хил донатор бўлакчалар (увоқчалар) ҳосил қилади ва унга с т р у к т у р а а г р е г а т л а р и ёки бўлакчалари дейилади.

Тупроқнинг алоҳида агрегатлар (бўлакчалар) га ажралиб (бўлиниб) кетиш қобилиятига с т р у к т у р а ҳ о л а т и, турли ўлчам, шакл ва сифат таркибли структура агрегатларининг йиғиндисига унинг с т р у к т у р а с и деб аталади. Қум ва қумлоқ тупроқларда механик элементлар, одатда агрегатларга бирикмаган алоҳида заррачалардан ташкил топган. Қумоқ ва соз тупроқлар эса структурали ва структурасиз ёки кам структурали ҳолатда бўлади. Структурани ўрганаётганда унга тупроқнинг муҳим морфлогик белгиси сифатида ва иккинчидан агрономик нуқтаи назардан қараш керак. Структуранинг тупроқ физикавий хоссаларига, ерга ишлов бериш шароитларига, тупроқнинг сув-ҳаво режимлари ва умуман унумдорлиги, ҳамда ўсимликларнинг ривожланишига таъсири каби масалалар В.В.Докучаев, П.А.Костичев, К.К.Гедройц, А.Г.Дояренко, И.Н.Антипов-Каратаев, Н.А.Качинский, Н.И.Саввинов, П.В.Вершинин, А.Ф.Тюлин, Д.В.Хан, С.Н.Рижов, М.У.Умаров, Л.Т.Турсунов сингари мамлакатимиз ва чет эл мамлакатлари олимлари томонидан батафсил ўрганилган.

6.2.Тупроқ структурасининг турлари ва структуранинг ҳосил бўлиши

Турли табиий шароитларда ҳосил бўладиган тупроқларнинг структура агрегатлари нафакат катта-кичиклиги, балки шакли билан ҳам фарқ қилади. Ҳар бир тупроқ типи учун ўзига хос структура характерли. Структуранинг асосан: кубсимон, призмасимон ва плитасимон каби уч хил шакли ажратилади.

Агрономик нуқтаи назардан П.В.Вершинин бўйича, тупроқ структураси ўлчами (катта-кичиклиги) га кўра қуйидаги группаларга: 1) >10 мм, кесакли структура; 2) 10-0,25 мм гача макроструктура; 3) 0,25-0,01 мм гача дағал микроструктура; 4) 0,01 мм дан кичик нозик микроструктурага бўлинади. Одатда тупроқ структураси: 0,25-10 мм гача бўлган м а к р о с т р у к т у р а ва 0,25 мм дан кичик агрегатлардан иборат м и к р о с т р у к т у р а г а

ажратилади. Тадқиқотлардан маълумки, қумоқ ва соз механик таркибли тупроқларда оптимал ҳолидаги структуранинг бўлиши учун 0,25 мм дан катта агрегатлар миқдори 70-80 фоиз (жумладан, сувга чидамли агрегатлар 40-60 фоизни) ташкил этиши муҳим аҳамиятга эга. Йирик макроструктуралар тупроқдаги энг қулай сув-ҳаво хоссаларини юзага келтиради. Макроструктура билан бир қаторда тупроқ унумдорлигида, айниқса 0,25 дан 0,05 мм гача ўлчамли микроструктураларнинг роли ҳам катта. Микроструктуралар Ўрта Осиёнинг бўз тупроқлари шароитида экинлардан юқори ҳосил олишни таъминлайди.

Структуранинг қиммати (сифати) уларнинг нафақат ўлчами билан балки сувга чидамлилиги ва механик жиҳатдан мустаҳкамлиги билан ҳам белгиланади. Шундай хусусиятга эга бўлган структуралар узоқ вақт бузилмасдан сақланади, улар ёмғир ва суғориш сувлари таъсирида чангланиб кетмайди, ерга механик ишлов берилганда барқарор, чидамли бўлиб қолади. Турли табиий зоналардаги тупроқларнинг ҳайдалма қатламида сувга чидамли структуралар миқдори бир хил эмас. Структуранинг энг муҳим кўрсаткичларидан бири, унинг ғоваклигидир. Энг яхши структурали қора тупроқларда агрегатлар оралиғидаги ғоваклик, унинг ҳажмига нисбатан 50 фоизга яқин бўлиб, тупроқларда энг қулай сув-ҳаво хоссаларини яратади. Структурадаги ғоваклик қанчалик оз бўлса, тупроқда ўсимликлар учун фойдали нам, ҳаво шунча кам ва ўсимликларнинг ўсиб, ривожланиши учун шароит ҳам ёмон бўлади.

Механик элементлар бир-бири билан ёпишиб ёки минерал ва органик моддалар ўзаро бирикиб, микроагрегатлар ҳосил қилади. Кейинчалик микроагрегатлар тўпламидан макроагрегатлар юзага келади. Агрономик нуқтаи назардан қимматли структураларнинг юзага келиши тупроқнинг алоҳида агрегатлар (бўлақлар)га ажралиши ҳамда сувга чидамли агрегатларнинг ҳосил бўлиши каби жараёнлар билан боғлиқ. Тупроқнинг тўла агрегатларга ажралиб кетиши ўсимликлар илдиз системасининг ривожланиши туфайли, шунингдек тупроқда яшайдиган жониворларнинг фаолияти ва тупроқнинг даврий равишда музлаб, намланиб туриши, ернинг қуриши ҳамда уни ишлаш натижасида рўй беради.

Ўсимликларнинг зич илдизлари тупроқнинг барча бўшлиқлари (ғовакликлари) бўйлаб кириб боради ва тупроқни алоҳида бўлақларга ажратади; механик элементлар ва микроагрегатларни мустаҳкамлайди. Ўсимликлар қолдиғидан ҳосил бўладиган гумус тупроқ структурасининг сувга чидамлилигини оширади. Тупроқдаги сувга чидамли агрегатларнинг ҳосил бўлишида ёмғир чувалчанглариининг роли ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Тупроқнинг даврий равишда музлаши ва эриши ҳам қуриши туфайли структура агрегатлари пайдо бўлади. Тупроқнинг нам сифими 60-90 фоиз бўлган шароитда ер музлаганда энг кўп структура ҳосил бўлиб, аммо улар сувга чидамсиздир.

Структуранинг ҳосил бўлишида тупроқнинг механик таркиби, гумус миқдори ва сингдирилган катионларнинг аҳамияти ҳам катта. Оғир механик таркибли, гумусга бой, ва икки, уч валентли катионлар билан тўйинган

тупроқларда даврий равишда намланиб, қуриб турган шароитда, яхши структура агрегатлари ҳосил бўлади.

6.3. Структуранинг агрономик аҳамияти.

Тупроқда агрегатларнинг юзага келишида ерга механик ишлов бериш (хайдаш, культивация, бороналаш сингарилар) ҳам роль ўйнайди. Бунда ерга ишлов беришнинг ижобий ва салбий таъсири бўлиши мумкин. Структуранинг ҳосил бўлиши учун ерга механик ишлов бериш тупроқнинг мақбул намлигида, яъни етилган даврида олиб борилиши лозим. Структура ҳосил бўлиш намлиги енгил қумоқ тупроқларда оғирлигига нисбатан 15 дан 18 фоизгача, соз тупроқларда эса 34-38 фоиз атрофидадир. Тупроқдаги сувга чидамли структураларнинг ҳосил бўлишида тупроқ коллоидлари ва сингдирилган катионларнинг роли катта. Гумин кислоталарига бой чиринди моддалари ва гилли минераллардан монтмориллонит, гидрослюда­ларнинг ўзаро таъсиридан сувга чидамли, мустаҳкам структура ҳосил бўлади.

Структуранинг юзага келишига тупроқдаги аэрация шароитлари ҳам таъсир этади. Аэроб шароитда микробиологик жараёнлар кучли кечади ва органик қолдиқлар тез парчаланиб, гумин кислоталарига бой гумус моддалар ҳосил бўлади. Бундай шароитда микроблар плазмаси кўпроқ тўпланиб, сувга чидамли структура ҳосил бўлишда иштирок этади. Агрономик нуқтаи-назардан мустаҳкам структуралар, тупроқда ҳосил бўладиган сувда эримайдиган ёки қийин эрийдиган минерал моддалар (кальций карбонати, кальций фосфати, темир, алюминий оксидлари ва бошқалар) таъсирида ҳам рўй беради.

Структуранинг сувга чидамлилиги динамик кўрсаткич бўлиб, улар вегетация даврида температура ва намнинг ўзгариши тупроқнинг биологик активлиги, чириндининг ҳосил бўлиши каби шароитларга кўра ўзгариб туради.

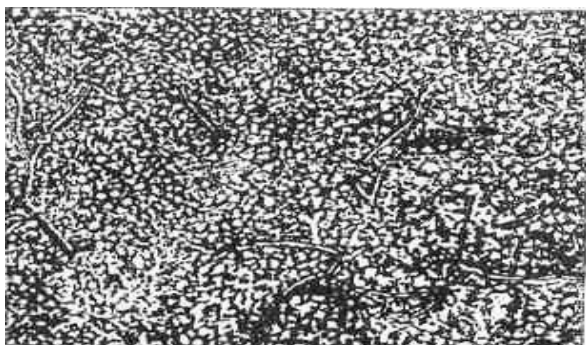
4. Илгари айтилганидек, агрономик нуқтаи назардан тупроқнинг ҳайдалма қатламида 10 дан 0,25 мм гача бўлган макроагрегатларнинг аҳамияти катта. Макроагрегатларга ажралиб турадиган тупроқларга с т р у к т у р а л и, 0,25 мм дан кичик микроагрегатлар кўп бўлган тупроқларга с т р у к т у р а с и з тупроқлар дейилади. Кесакли структура ҳам структурасиз тупроқлар жумласига киради.

Структурали тупроқлар структурасиз тупроқларга нисбатан ўзининг ғовак қовушмаси, кам зичлиги ва юқори ғоваклиги ҳамда ковакликларнинг сифат кўрсаткичлари билан фарқланади.

Структурасиз тупроқларда нозик ингичка капиллярлар кўп бўлиб, структурали тупроқларнинг макроагрегатлари орасида ва улар ичида йирик бўшлиқлар сероб. Структура ҳолатига кўра тупроқларнинг сув ўтказувчанлиги кескин фарқ қилади. Сув кўтарувчанлигининг тезлиги ва баландлиги структурасиз тупроқларда юқори бўлганидан, нам тез буғланиб кетади. Структурали тупроқларда эса аксинча нам узоқ сақланади. Тупроқ структураси ҳаво алмашинувида ҳам муҳим роль ўйнайди. Микроагрегатлар (<0,25) да (хатто улар қуруқ холида ҳам) ҳаво алмашинуви ёмон бўлади. Макроструктураларда эса, юқори намликда ҳам ҳаво алмашинуви яхши

бўлиб туради. Структурасиз тупроқларда нам етарли бўлганда ҳам, ўсимликларнинг илдизи ва аэроб микроорганизмлар эркин кислород етишмаслигидан қийналади. Ҳаво етарли бўлганда, аксинча фойдали нам камаяди. Структурасиз тупроқлардан атмосфера ёгинлари секин ўтади. Баҳорги кучли ёмғирлар ер юзасидан оқиб кетиб, тупроқнинг эрозияланишига сабаб бўлади.

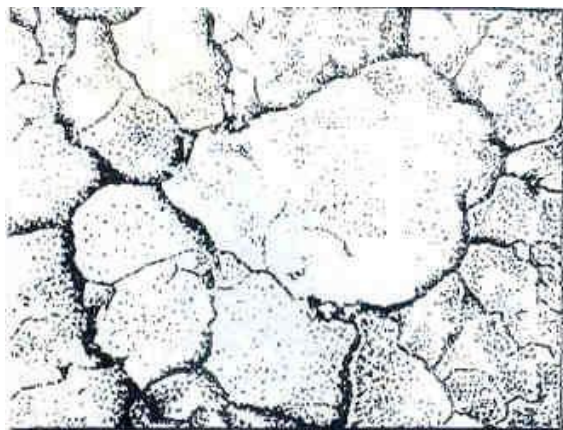
Структурали тупроқларда сув билан ҳаво ўртасида қарама-қаршилик бўлмайди. Ўсимликлар учун етарли миқдорда нам бўлганда, ҳаво заҳираси ҳам етарлидир. Бу тупроқлар шамол ва сув эрозиясига чидамли. Структурали тупроқларда микробиологик жараёнлар яхши кечади ва ўсимликлар учун



23-расм. Структурали тупроқ

мақбул ўтадиган озик элементлари тўпланади. Структурали тупроқларнинг ғовак ҳолда бўлиши, уруғларнинг тез ва сифатли униб чиқиши ҳамда илдизларининг яхши ривожланишига имкон беради

Структурасиз тупроқлар нам бўлганда тез эзгиланади, қуриганда зичланиб қатқалоқ ҳосил қилади.



24-расм. Структурасиз тупроқлар зич қатқалоқ қатлами.

Бу тупроқларда уруғларнинг униб чиқиши ва илдизларнинг ривожланиши ёмонлашади. Демак, структурали тупроқларда структурасиз ерларга нисбатан сув-ҳаво, иссиқлик ва озик режимлари анча қулай. Шунинг учун ҳам бу тупроқлар унумдор ҳисобланади. Ҳар иккала (структурали ва структурасиз тупроқлар) шароитида қулланиладиган, бир хилдаги агротехник тадбирлар ҳамма вақт структурали ерларда яхши самара беради ва ҳосил ҳам юқори бўлади. Бундай ерлар ишланганда кам куч ва энергия сарфланади.

6.4. Структуранинг бузилиш сабаблари ва тиклаш.

Тупроқ структураси ўзгарувчан бўлиб, турли омиллар таъсирида бузилади ва тикланиб туради. Бу омилларни бошқариб туриш тупроқларнинг зарур структура ҳолатини сақлаб, уни яхшилаб бориш имконини беради. Тупроқдаги агрономик жиҳатдан қимматли структураларнинг бузилиш сабаблари хилма-хил бўлиб, уларни қуйидаги уч группага бирлаштириш мумкин:

1. Структуранинг механик равишда бузилиши. Тупроқнинг юза қисмларига тушадиган атмосфера ёғинлари таъсирида ва шунингдек етилмаган нам тупроқ ёки жуда қуруқ ҳолатдаги тупроқларни кўплаб маротаба ҳайдаш ҳамда бунда оғир машиналар, иш қуролларидан фойдаланиш натижасида структура бузилади. Бундан ташқари одамлар ва молларнинг далада юриши структурани эзгилайди. Структуранинг бузилишини олдини олишда ерни оби-тобида ҳайдаш, тупроққа минимал ишлов бериш ва қишлоқ хўжалик машиналарининг енгил, мақбул конструкцияларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

2. Структуранинг физик-кимёвий бузилишига, сингдирилган катионлар кўпроқ таъсир кўрсатади. Асосан сингдириш комплексидаги икки, уч валентли (Ca^{2+} ва Mg^{2+}) катионларнинг бир валентли (Na^+ , H^+ , NH_4^+) катионлар билан алмашинуви бунга сабаб бўлади. Бир валентли натрий, аммоний ва водород структура ҳосил қилувчи коллоидлар (шунингдек гумусли моддалар)ни нам шароитда пептизациялаб, структура агрегатларини бузади. Шунинг учун ҳам кимёвий мелиорациялаш (кислотали ерларни оҳаклаш, шўртобларни гипслаш) структуранинг сақланиб қолинишида муҳим роль ўйнайди.

3. Структуранинг биологик йўл билан бузилиш сабаби, асосан аэроб шароитдаги микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ. Микроорганизмлар структура ҳосил қилишда муҳим роль ўйновчи органик моддалар, жумладан гумуснинг аэроб шароитда тез минераллашиб, парчаланиб кетишига олиб келади. Натижада тупроқдаги чиринди камайиб, структуранинг аста-секин бузилиб боришига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам тупроқда мўътадил микробиологик жараёнларнинг бўлиши муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқ структурасининг бузилиш сабабларини эътиборга олган ҳолда структурани сақлаб қолишга қаратилган қуйидаги муҳим тадбирлардан самарали фойдаланиш зарур: 1) тупроқларнинг хоссалари ва ўзига хос хусусиятларига қараб ерга ишлов беришнинг самарали системаларидан фойдаланиш; 2) ер ўз вақтида, етилган ҳолатда яъни агрегатлари бир-бирига ёпишиб, кесаклар ҳосил қилмайдиган пайтда ҳайдалиши; 3) экинлардан юқори ҳосил олишни таъминлашда органик, минерал ўғитлардан мунтазам ва самарали фойдаланиш ҳамда шу билан бир қаторда структурани яхшилаб бориш чора-тадбирларини олиб бориш агрономиядаги зарур тадбирлардандир.

Тупроқ структурасини сақлаб қолиш ва тикланиши ҳамда мустаҳкам донатор структуранинг яратилишида кўп йиллик ва бир йиллик ўтларнинг аҳамияти катта. Шунинг учун ҳам ҳар бир табиий иқлим ва тупроқ зоналари учун мақбул ўт далали алмашлаб экишни амалга ошириш агротехник тадбирлардан ҳисобланади. Ана шу мақсадда, айниқса кўп йиллик дуккакли ўтлар (беда, йўнғичка) жумладан Ўрта Осиё шароитида ғўза-беда алмашлаб экиш системасидан фойдаланиш юқори самара беради.

Кўп йиллик ўтлар серилдиз бўлганидан, ерда кўп микдорда чиринди тўплайди ва тупроқнинг устки қисмида сувга чидамли структура ҳосил

бўлишида муҳим роль ўйнайди. Структура эскидан фойдаланиб келинадиган ерларда, кўриқ ерларга нисбатан кескин камаяди.

Ўрта Осиё республикаларида ҳам сунъий структура яратиш ва тупроқнинг эрозияга чидамлилигини ошириш, ўсимликларнинг озик режимини яхшилаш мақсадида турли полимерлардан фойдаланиш борасида кўплаб тажрибалар олиб борилди (В.Б.Гуссак, К.П.Паганяс). Баъзи бир полимерларнинг препаратлари суғориладиган бўз тупроқлар шароитида 0,25 мм дан катта агрегатлар миқдорини 70-80 % гача кўпайтириши аниқланган. Ана шундай йўл билан ҳосил қилинган сувга чидамли структуралар, тупроқнинг сув-физик хоссаларини, биологик жараёнларни ва умуман ўсимликларнинг озик режимларини яхшилайти. Тупроқнинг сув ва шамол эрозиясига қарши чидамлилигини бир неча баробар оширади.

Тупроқнинг механик таркиби фақатгина муҳим агрофизик кўрсаткич бўлиб ҳисобланмасдан, балки асосий генетик ҳамда кимёвий кўрсаткичларнинг ўзгаришини аниқловчи ўлчовдир. Чунки, тупроқ она жинс устида таркиб топади. Дарҳақиқат, ҳар бир она жинс учун ўзига хос методологик тузилиш, механик, минералогик, нихоят, кимёвий таркиб хос. Шунинг учун ҳам барча физикавий, кимёвий, хатто мелиоратив ўзгаришлар ҳам энг аввал у ёки бу тупроқлар механик таркибининг ўзгариши билан намоён бўлади.¹⁰



25-расм. Структуранинг бузилиши

Назорат саволлари

1. Тупроқ структураси деб нимага айтилади ва морфологик ва агрономик жиҳатдан уларни баҳолашдаги хусусиятлар нимада?

¹⁰ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 4-bet

2. Тупроқ структурасининг ҳосил бўлишини қандай жараёнлар белгилайди.?
 3. Структуранинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
 4. Тупроқнинг коваклигини ва унинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
 5. Суғориладиган деҳқончилик тупроқнинг физикавий хоссаларига қандай таъсир этади?
 6. Капилляр намлик неча фоиз бўлганда тупроқда анаэроб жараён бошланади?
 7. Тупроқнинг физик-механик хоссаларини айтинг. Уларни таърифланг ва уларнинг тупроқнинг таркибига, унинг физик-кимёвий хоссаларига ва бошқа омилларга боғлиқлигини тушунтиринг?
 12. Физик-механик хоссалар тупроқнинг агрономик баҳосига қандай таъсир этади.
 13. Тупроқнинг физик етилганлик ҳолатини дала шароитида қандай аниқласа бўлади?
 14. Тупроқнинг пластиклик ҳолатини қуйи ва юқори чегараси нималарга боғлиқ?
- Тупроқнинг умумий физик ва физик-механик хоссаларини яхшилаш усулларини кўрсатинг?

ТУПРОҚНИНГ СУВ ХОССАЛАРИ

Режа:

1. Тупроқнинг нам сиғими ва унинг турлари.
2. Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ва сув кўтариш қобилияти.
3. Тупроқнинг сув баланси
4. Тупроқнинг сув режими, уни бошқариш ва яхшилаш тадбирлари

Таянч иборалар: тупроқ намлиги, тупроқнинг сув хоссалари, нам сиғими, сув ўтказувчанлик, сув кўтарувчанлик, деградация, сув шакллари, сизот сувлари, капилляр сув, сув баланси, сув режими.

7.1 Тупроқнинг нам сиғими ва унинг турлари.

Хозирги кунда мавжуд статистик маълумотлар бўйича тупроқ минтақавий ва глобал деградациядан сақловчи, чўлланишга қарши-кураш чора тадбирларини олиб бориш керак. Маълум сўровлар натижасида захира ерларнинг қўллашда репродукцион усуллардан фойдаланиш, тупроқни муҳофаза қилиш, яъни ифлосланишдан, заҳарланишдан сақлаш режа асосида олиб борилиши шарт. Тупроқ сифатини баҳолаш учун биомасса миқдори агрономик унумдорлик, муҳофаза чора-тадбирлари, табиий тоза сувларни сақлаш, иссиқхоналар миқдорини камайтириш,

таббӣй соф тоза озиқ-овқат махсулотлари ишлаб чиқариш хозирги куннинг бош мавмолардан бири ҳисобланади.¹¹

Тупроқ қатламида сақланадиган сувнинг ҳолатини белгиловчи унинг барча хоссалари йиғиндисига сув (сув-физик, гидрофизик) хоссалари дейилади. Энг муҳим сув хоссаларига тупроқ нинг сувни ушлаб, сақлаб туриш қобилияти, нам сиғими, сув ўтказувчанлиги ва сув кўтарувчанлик қобилияти кабилар киради.

Сувни ушлаб туриш қобилияти - тупроқнинг муҳим хоссаларидан бири бўлиб, сувни оқиб кетишдан сақлаб, намни ушлаб тура олиш қобилияти ҳисобланади. Тупроқнинг сувни ушлаб тура олиш қобилиятини миқдор жиҳатдан характерловчи курсаткич, унинг нам сиғими ҳисобланади.

Тупроқнинг нам сиғими - турли кучлар таъсирида маълум миқдордаги сувни сингдириши ва ушлаб туриш қобилиятидир. Тупроқдаги намни ушлаб турадиган кучга қараб ва турли шароитларга кура нам сиғимининг куйидаги турлари: максимал адсорбиланган нам сиғими, максимал молекулляр нам сиғими, капилляр нам сиғими, энг кам ёки дала нам сиғими ва тулик максимал нам сиғими кабилар ажратилади.

М а к с и м а л а д с о р б и л а н г а н н а м с и ғ и м и (МАНС) - тупроқ заррачалари юзасида сорбиланиш (ютиш) кучлари таъсирида энг кўп миқдорда ушлаб турилиши мумкин бўлган сув миқдори ҳисобланади. Бу намлик тупроқдаги мустаҳкам бириккан (адсорбиланган) сув миқдорига тўғри келади.

М а к с и м а л м о л е к у л ь а р н а м с и ғ и м и (ММНС) (А.Ф.Лебедев буйича) - молекуляр тортиш кучлари таъсирида тупроқ заррачалари юзасида ушланиб туриши мумкин бўлган, яъни буш бириккан (парда) сувнинг юқори чегарасини характерлайди. Максимал молекуляр нам сиғими асосан тупроқнинг механик таркибига боғлиқ.

ММНС тупроқнинг муҳим тупроқ-гидрологик курсаткичларидан бири ҳисобланади. Тупроқдаги мавжуд (фактик) нам миқдори билан ММНС ни таққослаб ўсимликларга ўтадиган фойдали сув захирасини аниқлаш мумкин бўлади. Фактик намлик ММНС га нисбатан кўп бўлганда фойдали сув захираси кўп ва бу курсаткичлар тенг бўлганда эса ана шундай сув захираси деярли булмайди.

К а п и л л ь а р н а м с и ғ и м и (КНС) - капилляр кайма (бевосита сувли қатлам устида жойлашган тупроқ қатлами) чегарасидаги тупроқда ушланиб туриши мумкин бўлган энг кўп миқдордаги капилляр-тиралган сув ҳисобланади. Капилляр нам сиғими миқдори тупроқ Ғоваклигига ва шунингдек сув билан туйинган қатлам, сизот суви сатҳидан қанчалик масофада жойлашувига боғлиқ. Бу масофа қанчалик кўп булса КНС шунча кам бўлади. Сизот сувлари ер юзасига яқин (1,5-2,0 м) бўлганда капилляр кайма (тупроқ қатлами) юзасигача намланади ва капилляр нам сиғими энг

¹¹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble.2004, 6 бет.)

юқори (уртача қумоқ тупроқларнинг 1,5 м қатлами учун 30-40 фоиз) бўлади. Сизот сувлари сатҳига кура КНС доимий эмас.

Э н г к а м н а м с и ғ и м и (ЭКНС) - сизот сувлари чуқурда жойлашган шароитда ошиқча сув оқиб кетгандан кейин, тупроқда ушланиб туриши мумкин бўлган капилляр-мваллақ намликнинг энг кўп миқдори ҳисобланади.

Энг кам нам сиғими атамасига дала нам сиғими (ДНС), умумий нам сиғими (УНС) ва чекли дала нам сиғими (ЧДНС) тушунчалари тўғри келади. ЧДНС термини агрономия амалиётида ва мелиорацияда кенг қулланилади. Энг кам нам сиғими тупроқнинг механик таркиби, структура ҳолати ва зичлигига боғлиқ. Оғир таркибли ва яхши структурали тупроқларда ЭКНС 30-35, қум тупроқларда 10-15 фоиздан ошмайди. ЭКНС тупроқнинг муҳим гидрологик курсаткичи бўлиб, у билан тупроқдаги нам дефицити (етишмайдиган нам) тушунчаси боғлиқ. Шунингдек, ЭКНС га кура Суғориш ва шур ювиш нормалари, Суғориш муддатини белгилаш мумкин. Агар Суғориш нормаси маълум қатламда ЭКНС га нисбатан кўп булса, сув фойдасиз сарфланади, ошиқча сув эса тупроқнинг пастки қатламларига оқиб ўтиб, сизот сувларини кўтаради. Энг кам нам сиғими ва тупроқнинг мавжуд намлиги орасидаги фарқ тупроқдаги нам танқислигини ташкил этади.

Тупроқдаги энг мақбул сув режими шундай бўлиши керакки, тупроқнинг ўсимлик илдизи тараладиган қатламидаги намлик ЭКНС дан 70-100 фоизгача оралиқда сақланадиган булсин. Энг кам нам сиғимига қадарли намланган тупроқ 1 м ли қатламининг бир гектаридаги фойдали нам захираси миқдори, қум тупроқларда 700-1100 м³, қумлоқ, енгил ва урта қумоқ тупроқларда 1200-1700 м³ ва оғир қумоқ, соз тупроқларда 1500-2100 м³ ни ташкил этади.

Т ў л и қ н а м с и ғ и м и (ТНС). Ҳаво сиқилиб (ушланиб) қолинган бушлиқлар (одатда умумий Ғовакликнинг 5-8 фоизини ташкил этади) дан ташқари, тупроқнинг барча Ғовакликларида ушланиб қолиниши мумкин бўлган энг кўп нам миқдorigа *тулиқ нам сиғими* дейилади. Демак, ТНС одатда сон жиҳатдан тупроқнинг умумий Ғоваклигига тўғри келади. ТНС га тенг намлик бўлганда тупроқда барча турдаги сув: бириккан (мустақкам ва буш бириккан) ва эркин (капилляр ва гравитацион) сувлар максимал миқдорда сақланиши мумкин. Демак, ТНС тупроқнинг қанчалик сув сингдириши мумкинлигини характерлайди. Шунинг учун бу курсаткични тулиқ сув сингдирувчанлик ҳам дейилади. Тупроқдаги ТНС ўзоқ вақт сақланадиган бўлса, тупроқда анаэроб жараёнлар кўпайиб кетади ва тупроқ унумдорлиги пасайиб, экинлар ҳосилига салбий таъсир этади.

7.2.Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ва сув кўтарувчанлиги

Тупроқнинг сувни қабул қилиб олиши ва ўзи орқали юқоридан пастга қараб ўтказиш қобилиятига сув ўтказувчанлик хоссаси дейилади. Сув ўтказувчанлик асосан икки босқичдан: шимилиш ва филтрланиш (сизиб ўтиш) дан иборат бўлиб, дастлаб сув шимилиб тупроқ туйинади, сунгра сув тупроқ қатламининг пастки қисмига маълум тезликда сизиб ўтади. Тупроқнинг сув билан тулиқ туйинган ҳолати шароитида оғирлик кучи ва босим градиенти таъсирида, сувнинг пастга қараб ҳаракатланишига

филтрация дейилади. Сув ўтказувчанлик тупроқнинг маълум майдони юзасидан мвайян вақтда сингиб ўтадиган сув ҳажми билан улчанади ва одатда мм/соат билан ифодаланади. Сув ўтказувчанлик тупроқнинг умумий Ғоваклиги ва унинг улчамига боғлиқ. Масалан, енгил механик таркибли тупроқларда йирик Ғовакликлар кўп бўлганидан, сув ўтказувчанлик, ҳам доимо юқоридир. Оғир механик таркибли ва кесакли чангли структурали тупроқларда сув ўтказувчанлик паст. Тупроқнинг сув ўтказувчанлигини баҳолашда Н.А.Качинский тавсия этган шкаладан фойдаланиш мумкин. Шунга кура температураси 10 °C ва сув босими 5 см бўлган шароитда, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги қуйидагича баҳоланади: агар кўзатишнинг биринчи соатида 1000 мм дан кўп сув ўтса, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги бўзувчи, 1000 дан 500 мм гача - Гоят (ортиқча) юқори, 500-100 мм - энг яхши, 100-70- яхши, 70 дан 30 гача қониқарли, 30 мм дан кам - қониқарсиз ҳисобланади.

Тупроқнинг сув кўтариш қобиляти - капилляр кучлар таъсирида тупроқнинг сувни пастдан юқорига қараб кўтариш хоссасидир. Тупроқдаги Ғовакликларнинг улчами 8 мм атрофида бўлганда капилляр кучлар юзага келади. Лекин бу улчам 0,1-0,003 мм бўлганда, капилляр кучлар яхши ифодаланади. Ундан кичик юлларда секин ҳаракатланувчи, бириккан сув бўлади. Шунинг учун қумли тупроқлардан қумоқ механик таркибли тупроқларга томон сувнинг кўтарилиш тезлиги ошиб боради ва соз тупроқларда пасаяди. Сувнинг максимал кўтарилиши (сизот сув сатҳидан юқорида) қумли тупроқларда 0,5-0,7 м, қумоқ тупроқларда 2,5-3,0 м оғир соз тупроқларда 4-6 м ни ташкил этади. Капиллярлик ва тупроқнинг сув кўтарувчанлиги натижасида сизот сувлари ҳисобидан ўсимликларни қушимча равишда сув билан таъминланиши қаторида тупроқда ҳаво етишмаганлигидан моддаларнинг қайта тикланиши ва тупроқ қатламининг шурланиш жараёнлари юзага келади. Тупроқда нафақат сизот суви билан боғлиқ бўлган ҳаракатчан капилляр-тиралган сув, балки капилляр-мваллак нам ҳам кўтарилиш хусусиятига эга. Капилляр юллари кўп бўлган структурасиз тупроқлар ҳаракатчан кўтарилувчан сувни кўп буғлантиради. Структурали тупроқларда эса, йирик агрегатлар орасидаги Ғовакликлар бир-биридан ажралиб турганидан, капилляр сув камроқ ҳаракатланади. Шунинг учун сув кам буғланиб, тупроқда нам яхши сақланади.

Айтилгандек, тупроқдаги мавжуд барча намлик ҳам ўсимликка ўтадиган ҳолатда булмайди. Намнинг бир қисми ўсимлик ўзлаштира олмайдиган-фойдасиз ҳолда бошқа қисми эса турли даражада ўсимликка ўтадиган ҳолатда бўлади.

Ўсимликларнинг ҳаёт-фаолияти жараёни давомида ўзлаштирадиган намлик ўсимлик учун фойдали ҳисобланади. Ўсимликка ўтадиган сувга самарали намлик дейилади. Чунки бу сув, ҳосилнинг шаклланиши учун сарфланади. А.А.Роде ўсимликлар учун қулай бўлган (ўзлаштирувчанлигига кура) тупроқдаги сувнинг қуйидаги категорияларини ажратиб курсатади: ўзлаштирамайдиган захира, ўзлаштириш жуда қийин, қийин, уртача, ўзлаштириш осон бўлган сувлар.

Осон ўзлаштириладиган сувларга капилляр ва гравитацион сувлар киради. Гигроскопик, максимал гигроскопик, кимёвий боғланган сувларни ўсимлик мутлақо ўзлаштира олмайди ва улар тупроқдаги сувнинг фойдасиз (ўлик) захирасини ташкил этади. Одатда илдиз тукчаларининг суриш кучига нисбатан, тупроқдаги намни ушлаб туриш учун сарфланадиган куч кўпроқ булса, бу намлик ўсимликка ўтмайди ва ўсимлик сулий бошлайди. Кўпчилик экинлар илдизларининг сувни суриб олиш коэффиценти 15 атмосферадан юқори эмас. Тупроқнинг ўсимликлар барқарор сулий бошлайдиган намлик даражасига *сулиш намлиги* ёки *сулиш коэффиценти* деб аталади ва қуруқ тупроқ оғирлигига нисбатан процент билан ифодаланади. Унинг миқдори тупроқ механик таркибига кура ўзгариб туради. Кумли тупроқларда сулиш намлиги 1-3 фоиз, кумлоқ ва енгил кумоқ тупроқларда 3-5, уртача ҳамда оғир кумоқ тупроқларда 6-12, соз тупроқларда 12-18 дан 32 фоизни ташкил этади.

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati - kapillyar kuchlar ta'sirida tuproqning suvni pastdan yukoriga karab ko'tarish xossasidir. Tuproqdagi govakliklarning o'lchami 8 mm atrofida bo'lganda kapillyar kuchlar yuzaga keladi. Lekin bu o'lcham 0,1-0,003 mm bo'lganda, kapillyar kuchlar yaxshi ifodalanadi. Undan kichik yo'llarda sekin xarakatlanuvchi, birikkan suv bo'ladi. Shuning uchun qumli tuproqlardan qumoq mexanik tarkibli tuproqlarga tomon suvning ko'tarilish tezligi oshib boradi va soz tuproqlarda pasayadi. Suvning maksimal ko'tarilishi (sizot suv satxidan yukorida) qumli tuproqlarda 0,5-0,7 m, qumoq tuproqlarda 2,5-3,0 m og'ir soz tuproqlarda 4-6 m ni tashkil etadi.



26-расм. Тупроқнинг сув кўтарувчанлиги

Тупроқнинг сулиш намлигини, одатда максимал гигроскопикликни 1,34 ёки 1,50 коэффицентиға кўпайтириш юли билан аниқланади. Сулиш намлиги тупроқнинг муҳим гидрологик константи ҳисобланади. Сулиш намлигига доир маълумотларни ва сувнинг умумий миқдорини эътиборга олиб, тупроқдаги фойдали намнинг, яъни ҳосилнинг шаклланиши учун кетадиган сувнинг самарали захирасини ҳисоблаб топилади. Самарали намлик миқдори ҳисобланаётганда сувнинг қатлам қалинлигини мм да ифодалаш қабул қилинган. Шу курунишда ундан фойдаланиш, яъни уни ёғинларға доир маълумотлар билан таққослаш осон бўлади, 1 га майдондаги сувнинг ҳар бир мм 10 т сувға тўғри келади. Самарали сувнинг захиралари ушбу формула буйича ҳисоблаб топилади:

$$W * 0,1 \cdot \chi_m \cdot h \text{ (Н - Ч)}$$

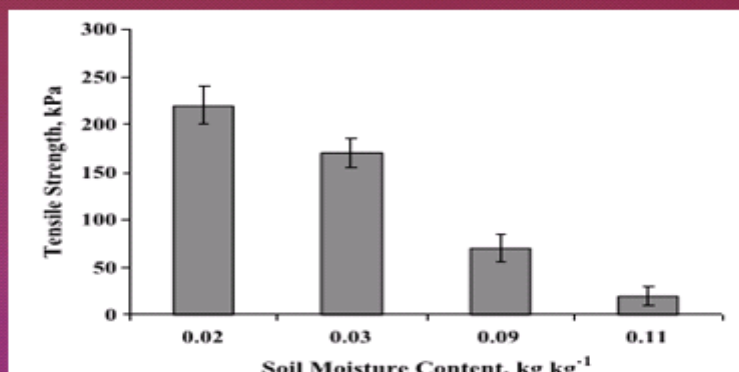
Бу ерда, W - самарали сувнинг захираси, мм; $0,1$ - сув қатламини мм га айлантириш коэффиценти; χ_m - ҳажмий масса, г/см^3 ; h - самарали сувнинг захираси ҳисоблаб аниқланадиган тупроқ қатламининг қалинлиги, см; H - тупроқ намлиги, мўтлақ қуруқ ҳолатдаги оғирлигига нисбатан фоизда; CH - сулиш намлиги, мўтлақ қуруқ ҳолдаги оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида. Ҳар бир тупроқнинг ўсимликлар ўзлаштира оладиган ўзига хос актив нам диапазони (АНД) бўлади.

8-жадвал

Самарали нам захирасини баҳолаш. (А.Ф.Вадюнина, З.А.Корчагина, 1986).		
Тупроқ қатлами қалинлиги, см	Сув захираси, мм	Сув захирасининг сифат баҳси.
0-20	>40	Яхши
	40-20	Қониқарли
	<20	Қониқарсиз
0-100	>160	Жуда яхши
	160-130	Яхши
	130-90	Қониқарли
	90-60	Ёмон
	<60	Жуда ёмон

Сизот суви чуқур бўлган тупроқларда бу диапазон ЭКНС (ДНС) - СН га, сизот суви саёз тупроқларда эса КНС - СН га тенгдир. Тупроқдаги самарали нам захирасини баҳолаш шкаласи 28 жадвалда берилган. А.М.Шульгин (1967) буйича тупроқнинг 1 м қалинлигидаги самарали сув захирасининг мақбул курсаткичи ўсимликларнинг узиш даврида, айниқса нисбатан сув етишмайдиган даврда, уртача 100 дан 200 мм атрофида бўлади.

Ўта кўп намлик (>250 мм) ва етарли нам булмаган (<60 мм) шароит ҳам ўсимликларнинг узиб ривожланишига салбий таъсир этади ва ҳосил камаяди.



Тупроқ намлигини агрегатлар
чидамлигига таъсири.

Rattan Lal.

27-расм. Тупроқ намлигининг агрегатлар чидамлигига таъсири.

3.ТУПРОҚНИНГ СУВ БАЛАНСИ

1. Сув баланси тупроққа келиб тушаётган ва ундан чиқаётган сув сарфи миқдори билан белгиланади. Сув баланси мвайян территорияларда тупроқнинг маълум қатлами учун ҳисоблаб чиқарилади. Агрономик нуктаи назардан ўсимликларнинг илдизи тарқалган тупроқ қатлами (0,5-1 м) учун сув балансини ўрганиш энг мақбул ҳисобланади. Тупроқда тўпланадиган сувнинг муҳим ва асосий манбаи атмосфера ёғинларидир. Бу ёғинларнинг ҳаммаси ҳам ер юзасига тушиб, тупроққа сингмайди. Яхши булиқ бўлиб ўсадиган ўсимлик қоплами юзасида 2-3 мм га қадарли ёмғир сувлари ушланиб қолиниши мумкин. Одатда бир кеча кундўзда 5 мм дан кам ёғадиган ёмғир суви тупроқ юзасини жуда оз миқдорда намлайди. Ана шундай намни ўсимлик кам ўзлаштира олади ва тупроқ тез буғлатиб юборади. Йиллик миқдорига нисбатан кам самарали ёғинлар миқдори кўпинча 30-40 фоизни ташкил этади. Аксарият майдонларда ерга тушаётган атмосфера ёғинлари қор шаклида бўлади. Қатор раёнларда ердаги сувнинг бу манбаи муҳим аҳамиятга эга. Чунки қиш давомида тушадиган ёғинлар барча мавсумдагига нисбатан кўп. Шимолий раёнларда барқарор сақланадиган қор қоплами ўртача 60 см га етади. Сизот сувлари яқин жойлашган шароитда капилляр йўллар орқали кўтарилаётган сув ҳам тупроқдаги қўшимча нам манбаи ҳисобланади. Тупроқнинг юқори қатламлари, шунингдек сув буғларининг конденсацияси (куюқлашуви) ҳисобидан тўпланадиган нам билан ҳам бойиб боради. Сув буғларининг конденсацияси одатда ҳаво ва тупроқ ҳарорати юқори бўлган шароитда юзага келади. Конденсация сувлари, айниқса чўл зонасининг қумли ва шағалли тошлоқ ерларида кўп тўпланиб тупроқдаги нам захирасининг муҳим қисмидир. Б.П.Орлов маълумотича, Қарши чўлидаги қумли тупроқларда конденсация сувлари миқдори йилига ўртача 60 мм ни ташкил этади.

Тоғ ёнбағирларининг пастки қисмларида тупланадиган сув ҳам, кўшимча нам ҳисобланади. Нам тўпланишида тупроқнинг ички оқими, яъни сув тўсар қатлам юзасидан нишаблик бўйлаб ҳаракат этаётган сув ҳам сув захирасини ҳосил қилади. Суғориб деҳқончилик қилинадиган раёнларда табиий шароитлардан ташқари, Суғориш натижасида тупроқда нам кўп туланади. Бу нам тупроқдаги намнинг сунъий тупланадиган манбаидир.

2. Тупроқдаги намнинг сарфи. Тупроқ юзасига тушадиган ва сингиб тупланадиган нам асосан қуйидаги омиллар: 1) сувнинг юза оқими ва тушган қорнинг учуриб олиб кетилиши; 2) тупроқнинг ички сув оқими; 3) тупроқдан намнинг буғланиши; 4) ўсимликлардан намнинг буғланиши, (транспирацияси) натижасида сарф бўлади. Атмосферадан тушадиган сув нишаб жойларда сингиб кетишга улгурмаган вақтда, юза оқим юзага келади. Юза оқим натижасида сувнинг тупроқдаги сарфи жойнинг қиялигига, тушаётган ёғин интенсивлигига, тупроқнинг сув ўтказувчанлигига ва ўсимликлар қопламига боғлиқ. Қорнинг очик жойлардан шамол таъсирида учурилиб кетилиши натижасида кўп нам юқолади. Айниқса урмонлари кам бўлган ва рельефи нотекис раёнларда бу ҳодиса жадаллашади. Ихота дарахтзорлари булмаган далалардан, баъзан 50 фоиздан кўп қор учурилиб олиб кетилади. Тупроқдаги сувнинг ички оқими, яъни нишаблик бўйича тупроқ қатламларидаги сувнинг оқиб кетиши натижасида ҳам анча нам юқолади. Қуруқ келган йилларнинг баҳор мавсумида, унинг қиммати 10-20 мм ни, серёғин йилларда (баҳор, ёз давриларида) 150 мм ни ташкил этади. Тупроқдаги намнинг энг кўп сарфланиши тупроқ юзасидан буғланиш (физик буғланиш) ва ўсимлик қоплами орқали буғланиш (транспирация) натижасида юзага келади. Ўсимликлар орқали буғланишни *фойдали*, физик буғланишни эса фойдасиз буғланиш дейилади. Ўсимлик қоплами бўлган тупроқ юзасидаги физик буғланишни транспирация ва ўсимликларнинг ер юзаси органларидан бўладиган буғланиш миқдорини алоҳида аниқлаш қийин бўлганидан, одатда буғланишнинг умумий миқдори аниқланади ва унга *эвакотранспирация* дейилади.

Физикавий буғланиш натижасида тупроқ 0-20 см қалинликкача қуриydi, қурғоқчилик йилларида 0-40 см ва ҳатто 0-50 см ни ташкил этади. Физик буғланиш ўсимлик қопламига боғлиқ. Ўсимликлар яхши ва қалин усадиган майдонларда тупроқдаги нам кам буғланади. Ғалла экилган далаларда ёздаги физик буғланиш умумий буғланишнинг 40-70, чопиқ талаб экинлар бўлганда 70-80 ва ўт-уланлар яхши ривожланган майдонларда эса 10-20 фоизни ташкил этади.

Транспирация натижасида тупроқдаги намнинг анча қисми сарфланади. Тупроқдан буғланиб кетаётган умумий намнинг деярли ярми ўсимликларга тўғри келади. Айниқса вегетация даврида физик буғланишга нисбатан ўсимликлар анча кўп нам буғлантиради. Суғориладиган ва тупроқда нам тупланадиган шароитда яхши ривожланган ўсимлик қоплами бир кеча кундўзда 10 ммгача намни буғлантириши мумкин. Суғорилмайдиган жойларда, бу курсаткич, ниҳоятда кам (мм нинг ундан бир улуши) бўлади. Г.Н.Висоцкий йиллик ёғин миқдорининг умумий йиғиндиси ва шу даврдаги

буғланиш курсаткичларини таққослаб, турли табиий зоналар учун тахминан намланиш коэффиценти (НК) ни аниқлаган. НК – мвайян даврда ёғинлар умумий миқдорининг буғланиш йиғиндисига бўлган нисбати. Олим курсатишича, НК урмон зонасида - 1,33, урмон-даштда - 1,00, даштда - 0,67, куруқ дашт зонасида - 0,33 га баробар.

3. Намнинг кирими ва сафига кура тупроқнинг сув баланси А.А.Роде буйича қуйидагича формула асосида аниқланиши мумкин:

$$B_1 - B_0 * (O_{\text{сп}} + ПГВ + ПП_p + ВПП_p + K) - (И + Д + ОГВ + П_0 + ПВО)$$

бунда: B_0 - давр бошида тупроқдаги нам захираси, B_1 - урганилаётган давр охирида тупроқдаги нам захираси; $O_{\text{сп}}$ - тупроқ юзасига тушадиган ёғингарчилик миқдори; ПГВ - сизот сувларидан тупроққа келадиган нам миқдори; $ПП_p$ - урганилаётган майдонда тупроқ юзасига келадиган сув оқими миқдори; $ВПП_p$ - шу тупроққа сизиб келадиган ички нам оқими миқдори; К - атмосферадан тупроққа кирадиган ва конденсатланадиган буғсимон нам миқдори; И - тупроқдан физик буғланадиган нам миқдори; Д - десукция - тупроқдан ўсимликлар суриб оладиган сув миқдори (сув баланси тўзилаётган давр учун); ОГВ - тупроқдан сизот сувларига оқиб ўтадиган сув миқдори; $П_0$ - сувнинг юза оқими миқдори; ПВО - тупроқдаги ички сувнинг оқиб кетиш миқдори. Суғориладиган дехқончилик раёнларидаги тупроқлар учун, бу формуланинг кирим қисмига Суғориш туфайли тупланадиган сув миқдори ҳам қушилади. Суғориладиган тупроқларнинг сув баланси умуман Суғориш режимига таъсир қилади: иқлим зоналари, гидромодуль раёнлар ва гидрогеологик шароитларга қараб кирим ва сарф қисмлари ўзгариши билан сув баланси ҳам ўзгариб туради.

Суғориладиган тупроқнинг сув баланси бериладиган сув миқдори (кирим) ва сарф қисмларидан ташкил топади. Кирим қисмига экинлар суғориладиган сув, ер ости сувлари, ёғин сувлари ва бошқа участкалардан оқиб келадиган сувлар киради. Сарф қисми транспирация, буғланишга, тупроққа сингишга, ер ости сувлари билан қушилиб кетиш ва бошқа майдонларга сарф бўладиган сувдан иборат.

Тенгламадаги барча миқдор курсаткичлари мм билан ифодаланади. Сув баланси исталган давр учун тўзилиши мумкин, аммо кўпинча йиллик сув балансидан фойдаланиш қулайдир. Агар тупроқдаги ички сувнинг оқиб келиши билан оқиб кетишини баробар деб олинса, тупроқ сув балансини қуйидаги, соддалаштирилган формуладан фойдаланиб ҳисоблаш қулай:

$$B_1 - B_0 \text{ К } O_c - P_d$$

бунда: B_1 ва B_0 курсаткичлари аввалги формулада берилган; O_c - атмосфера ёғинларининг умумий миқдори; P_d - сарф бўлган намнинг умумий миқдори (эвакотранспирация, сизот сувларига оқиб кетадиган сувнинг умумий йиғиндиси).

Табиий-иқлим ва бошқа шароитларга кура давр охиридаги сув захираси (B_1) - маълум конкрет йил кўзатишларида дастлабки (B_0) - захирасига нисбатан кўп ёки оз бўлиши мумкин. Сув баланси табиий шароитлар ва сунъий факторлар таъсирида йил давомида ўзгариб туради. Агар йил охирида тупроқда сув захираси кўпайса, сув баланси мусбат, аксинча - камайса

манфий бўлади. Тупроқдаги нам кирими ва сарфи баробар булса, сув баланси нолга тенг бўлади.

Демак, ҳар бир конкрет раён шароитида тупроқнинг сув балансини урганиш катта амалий аҳамиятга эга.

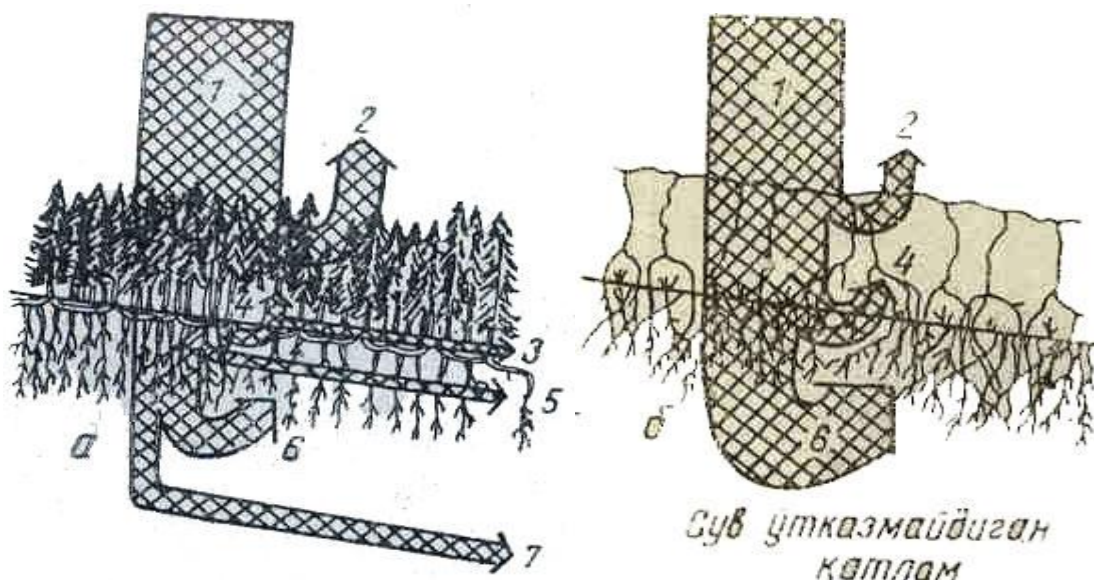
5. ТУПРОҚНИНГ СУВ РЕЖИМИ, УНИ БОШҚАРИШ ВА ЯХШИЛАШ ТАДБИРЛАРИ

Тупроқда сувнинг тулланиши, унинг ҳаракати ва физик ҳолатининг ўзгариши, тупроқ қатламларида ушланиб турилиши ҳамда сарфи каби барча ҳодисалар йиғиндисига *тупроқнинг сув режими* дейилади. Бу ҳодисалар (сув режими элементлари) нинг миқдорий курсаткичлари (тупроқ нами ҳаракатининг асосий юналиши ва тупроқ намлигининг ўзгариш чегараси) га кура тупроқ сув режимининг турли типлари юзага келади. Тупроқнинг сув режими миқдор жиҳатдан сув баланси орқали ифодаланади. Тупроқдаги мвайян сув режимининг юзага келиши сув балансининг кирим ва сарфи қисмлари билан боғлиқ. Бу эса ўз навбатида жойнинг иқлим шароитлари, ўсимликлари, тупроқ-грунтларнинг сув хоссаларига, рельеф шароитларига, сизот сувларининг чуқурлигига ва тупроқдаги доимий мўзлаган қатлам таъсирига ҳамда инсонларнинг ишлаб чиқариш фаолиятига боғлиқ. Тупроқнинг сув режими ва унинг типлари ҳақидаги таълимот асосчиси академик Н.Г.Висоцкийдир. У сув режимининг ювиладиган (пермацид), даврий ювиладиган, ювилмайдиган (импермацид) ва терлайдиган (экссудацион) каби типларини ажратишни тавсия этади. Г.Н.Висоцкий қарашларини ривожлантириб А.А.Роде икки янги типдаги - мўзлайдиган ва ирригацион сув режимларини қушимча қилиб киритди ҳамда барча типларни 16 типчага ажратди.

Қуйида тупроқ сув режиминининг асосий типларига қисқача характеристика берилади.

1. **М у з л а й д и г а н т и п.** Абадий мўзликли улка, ноҳияларда тарқалган. Ёз фаслида ер юза қатлами бироз эрийди, аммо унинг пастки қисми деярли эримаганлиги сабабли, сувни ўтказмайди. Натижада мўзлаган сувтусар қатлам устида сув тулланади ҳамда буғланиш кам бўлганидан, тупроқда ўта намлик юзага келади. Вегетация даврининг асосий қисмида, тупроқнинг эриган қатлами сув билан туйиниб турган бўлади.

2. **Ю в и л а д и г а н т и п** ($HK > 1$) - атмосфера ёғинларининг уртача миқдори буғланишга нисбатан кўп бўладиган урмон-ўтлоқ зонаси (подзол-ботқоқ ва ботқоқ тупроқлар) ва сернам субтропик вилоятлари тупроғига хос. Атмосфера ёғинлари билан тупроқ ҳар йили сизот сувларигача намланади ва қисман ана шу сувларга қушилади. Тупроқнинг пастки қатламига сингиб ўтаётган сув тупроқдаги турли бирикмалар, жумладан озик моддаларни ўзи билан ювиб кетади. Шунинг учун ҳам бу хилдаги сув режими ювиладиган тип дейилади. (28а-расм)



1. Атмосфера ёғинлари
2. Шох шаббаларда тўтиб қолинган нам миқдори.
3. Ер юзасидан оқиб кетган сув.
- 4 Физик буғланиш .
- 5 Тупроқ ичидаги сув оқими.
6. Ўсимликлар томонидан суриб олинган сув (десукция бутун давр мобайнида ўсимликлар олган сув).
7. Грунт сув оқими.
8. Буғланиш ва десукция.

3. Д а в р и й ю в и л а д и г а н т и п (НК-1, баъзан 1,2-0,8 гача ўзгариб туради). Тупроқнинг сизот сувларига қадарли ювилиши даврий бўлиб, фақат атмосфера ёғинлари миқдори буғланишга нисбатан кўп бўлган йиллардагина руй беради. Сизот сувлари сатҳи, капилляр кайма одатда ўсимлик илдиз системаси тарқаладиган қатламдан пастда бўлади. Юқори намлик натижасида тупроқнинг ювилиши бир неча йил давомида (даврий) 1-2 марта бўлиб туради. Бу типдаги сув режими урмон дашт (урмон сур тусли тупроқлари) ва шимолий тупроқлар (подзоллашган ва ишқорсизланган қора тупроқлар) зоналари учун характерли.

4. Ю в и л м а й д и г а н т и п (НК<1). Бундай типдаги сув режимида тупроқ -грунт қатламлари сизот сувига қадарли ҳеч қачон ювилмайди. Демак, ёғинлар ҳисобидаги намлик тупроқнинг юқори қатламларида тупланиб, сизот сувига қадар етиб бормайди (31б-расм). Атмосфера ёғинлари туфайли намланган қатлам билан сизот суви жойлашган горизонт оралиғида деярли куруқ, кўпинча сулиш намлиги миқдорига яқин нам қатлам бўлади(Г.Н.Высоцкий буйича "ўлик" горизонт). .

Шундай қилиб, тупроқнинг юқори қатламлардаги моддалар ювилиб, сизот сувигача етиб бормайди. Ювилмайдиган сув режими куруқ иқлими ва сизот сувлари чуқур жойлашган дашт, куруқ дашт ва чул зоналаридаги қора тупроқ, каштан, қўнғир тусли тупроқ,бўз тупроқлар ва сур қўнғир тусли тупроқлар учун характерли. Санаб ўтилган тупроқ қаторлари буйича

атмосфера ёғинлари камайиб, буғланиш эса ошиб боради ҳамда намланиш коэффициенти 0,6 дан 0,1 гача камаяди. Тупроқ-грунт қатламларидаги нам айланиши 4 м (дашт қора тупроқлари) дан 1 м гача (чул-дашт, чул тупроқлари) бўлади. Баҳор мавсумида тупроқда тўпланган нам захираси транспирацияга ва физик буғланишга сарфланиб, кўзга бориб эса жуда кам қолади, чалачул ва чул зоналарида ерларни суғормасдан туриб, деҳқончилик қилиб бўлмайди.

5. Т е р л а й д и г а н т и п ($HK < 1$). Чала чул ва чул зоналарининг сизот сувлари яқин бўлган шароитда терлайдиган сув режими юзага келади (31^в-расм). Капиллярлар орқали кўтарилаётган сув физик буғланиб, тупроқ гуё терлагандек бўлиб туради. Тупроқ ва ўсимликдан буғланаётган сув микдори, тушаётган атмосфера ёғинига нисбатан анча кўп бўлади. Сизот сувлари минераллашганда тупроқда сувда осон эрийдиган тўзлар тупланиб, ер шурланади. Ер ости сувлари чучук булса она жинс таркибида тўз булмасада, мергелланиш ҳамда глейланиш жараёнлари кечади.

6. И р р и г а ц и о н т и п. Суғориб деҳқончилик қилинадиган шароитда тупроқнинг қушимча равишда намланиши натижасида руй беради. Ўсиш даврида тупроқнинг кўплаб маротаба намланиши - бу типдаги сув режимининг муҳим хусусиятидир. Суғоришнинг турли даврларида ҳар хил типдаги сув режими типлари юзага келади. Суғорилаётган даврда дастлаб ювиладиган тип шаклланиб, кейин ювилмайдиган ва терлайдиган сув режимлари билан алмашинади, натижада тупроқда намнинг даврий кўтарилиб ва пасайиб туриши юзага келади.

Тупроқнинг сув режими қишлоқ хужалик майдонларида турли агротехник ва агромелиоратив тадбирлар системасини амалга ошириш натижасида бошқарилиб турилади.

Қишлоқ хужалигини интенсивлаштиришнинг асосий воситаси - тупроқларни мелиорациялашдир. Мелиорация тупроқ ҳолатини яхшилайти, унинг унумдорлигини оширади. Мелиорация лойиҳалари амалда кулланилаётганда тупроқнинг сув режимларининг типлари албатта эътиборга олинади. Ўсимликларнинг сув билан таъминланиб турилиш шароитларини яхшилаш учун қатор комплекс тадбирлар олиб борилади. Тупроқ сув баланси кирим ва айниқса сарфланиш қисмини сунъий равишда ўзгартириш натижасида тупроқдаги умумий ва самарали сув захираси микдорига кескин таъсир этиш мумкин. Бу ўз навбатида қишлоқ хужалик экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олишни таъминлайди.

Тупроқнинг сув режимини тартибга солиб туриш тадбирлари, жойнинг иқлим ва тупроқ шароитларига ва шунингдек, устирилаётган экинларнинг сувга бўлган талабига асосланган. Ўсимликларнинг ушиб ривожланиши учун мақбул шароит яратиш учун, тупроқда тупланадиган намлик микдори билан унинг транспирация ва физик буғланишга кетадиган сарфини баробарлаштиришга, яъни намланиш коэффициенти қийматининг бирга яқин бўлишига эришиш керак. Тупроқнинг сув режимини тартибга солиш тадбирлари ҳар бир тупроқ-иқлим шароити учун ўзига хос хусусиятларга эга. Нами етарли ва ортиқча бўлган зонанинг сув кам оқиб кетадиган

территорияларида сув режимини яхшилаш тадбирлари, сув тупланиб қоладиган микро ва мезопастликларни текислашга қаратилган бўлади. Ботқоқ ва ботқоқланган тупроқлар сув режимини яхшилаш учун, қуритиш мелиорацияси тадбирлари ўтказилиб, жумладан, ёпиқ дренажлар ёки ошиқча сувни чиқариб юбориш учун, очик дренажлар барпо қилинади. Ноқоратупроқ раёнларда ўсимликларни нам билан таъминлаб туришни яхшилашнинг икки юналишдаги тадбирлари олиб борилиши зарур. Биринчидан, ошиқча нам бўлганда махсус дренаж қувурлар орқали даладан алоҳида ажратилган жойларга сув оқизиб чиқарилади, иккинчидан, нам етишмаганда, аксинча уша қувурлар орқали далага сув чиқарилади ёки майдонлар ёмғирлатиб суғорилади.

Тупроқни маданийлаштиришнинг барча тадбирлари, жумладан, тупроқнинг чуқур ҳайдалма қатламини яратиш, унинг структура ҳолатини яхшилаш, умумий ғоваклигини ошириш, ҳайдалма ости зич қатламини юмшатиш кабилар тупроқнинг нам сифимини оширади ва ўсимликларнинг илдизлари тарқаладиган қатламдаги самарали сув захирасини кўпроқ яратиш ва сақлаб қолиш имконини беради. Намлик барқарор бўлмаган ва қурГокчилик раёнларида тупроқнинг сув режимини тартибга солиш тадбирлари ерда кўпроқ нам туплаш ва ундан самарали фойдаланишга қаратилган бўлади. Намни туплашнинг кенг тарқалган усулларида бири - майдонларда қорни ушлаб, эриган сувни сақлаб қолишдир. Бунинг учун пояси баланд бўлиб усадиган кўлис экинлар яъни яшил тусиқлардан фойдаланилади. Махсус қор уюмлари (валлари) барпо қилиш ишлари олиб борилади. Шунингдек, юза сув оқимини камайтиришга қаратилган тадбирлар системаси (ёнбағирларни кундалангига ҳайдаш, валлар қилиш, бўлиб-бўлиб эгатлаш, экинларни полоса тарзида жойлаштириш, уялаб ҳайдаш ва бошқа усуллар) қулланилади. Тупроқдаги намни сақлаб қолишда дала ихота дарахтзорларининг роли ниҳоятда катта. Урмон полосалари қишда даладан қорни учуриб кетишдан сақлаб қолади ва ерда кўпроқ нам захирасини яратилишига имкон беради. Лалмикор ноҳияда урмон ихота дарахтзорлари таъсирида ҳар бир гектар майдонда қушимча равишда 40-50 мм гача нам тупланади. Тупроқнинг сув режимини яхшилашда тоза шудгор, айникса, қора шудгорнинг роли катта. Тупроқда нам туплаш ва уни сақлаб қолишда, кўплаб агротехника тадбирларининг роли катта. Баҳорда тупроқни юза юмшатиш ёки бароналаш юли билан намни ёпиб кетиш тадбири намнинг бефойда физик буғланишидан сақлаб қолади. Экинлар экилгач ерга қаток босиш ҳайдалма юза қатламининг зичлигини, бошқа қисмига нисбатан ўзгартиради. Зичлик орасидаги юзага келадиган фарқ натижасида капиллярлар орқали намнинг тупроқ пастки қатламларидан юзасига кўтарилиши ва тупроқ ҳавосидаги сув буғларининг конденсацияси яхшиланиб, ерда нам тупланиши юзага келади. Бу ўз навбатида эрта баҳордан уруғларнинг текис униб чиқишида ва ўсимликларнинг нам билан таъминланишида муҳим аҳамиятга эга. Минерал ва органик ўғитларни самарали қулланиш тупроқдаги намдан анча тежаб фойдаланиш имконини беради.

Сабзавотчиликда ерда кўпроқ нам туплаш мақсадида турли материаллардан фойдаланиб, мульчалаш усулидан кенг фойдаланилади. Чулдашт ва чул зоналарида тупроқ сув режимини яхшилашнинг асосий усулларида бири Суғоришдир. Суғорилаётган майдонларда тупроқнинг қайта шурланишини олдини олишда далага таралаётган сувнинг самарасиз юқолишига қарши чора куриш керак.

Турли табиий зоналарда ўсимликларнинг нам билан таъминлаб турилишини яхшилашдаги комплекс тадбирлар системасида, тупроқнинг физик хоссаларини ва структура ҳолатини мунтазам яхшилаб бориш ҳам муҳим роль уйнайди.

Хозирги вақтда деҳқончилик соҳаси ва олимлар орасидаги назарий ва амалий жихатдан тупроқ унумдорлигининг сақлаш ва ошириш масаласи мураккаб ва долзарб вазифа ҳисобланади. бироқ дунё бўйича тупроқларнинг дегумификация жараёнининг ортиш тенденцияси кузатилмоқда. Шу боис, хозирги тупроқшунослик соҳасидаги фанлар мазкур мавманинг илмий жихатдан ўрганишга ва ечимини топишга асосий эътиборини қаратиш лозим.

Тупроқ дегумификацияси- тупроқ гумусининг турли омил ва таъсирлар орқали йўқотилишидир. Тупроқ гумуси табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келса, асосий ҳолда деҳқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилиши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг асосий ҳолда деҳқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилаши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг энг яхши усули алмашлаб экишни тўғри ва илмий тарзда қўллаш, сидерал экинлар экиш ,органик ва минерал ўғитларни меъер даражада қўллаш ҳисобланади. Чўл минтақалари каби ҳудудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус миқдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг ёмонлашувини келтириб чиқаради.(Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СЙММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ИСБН978-92-5-408795-1.)

9-жадвал

Самарали нам захирасини баҳолаш.
(А.Ф.Вадонина, З.А.Корчагина, 1986).

Тупроқ қатлами қалин- лиги, см	Сув захираси, мм	Сув захирасининг сифат баҳори.
0-20	>40	Яхши
	40-20	Қониқарли
	<20	Қониқарсиз
0-100	>160	Жуда яхши
	160-130	Яхши
	130-90	Қониқарли
	90-60	Ёмон
	<60	Жуда ёмон

Назорат саволлари

1. Тупроқнинг сув баланси, уни белгилайдиган омиллар қандай?
2. Тупроқдаги намнинг сарфи қандай омиллардан иборат?
3. Физик буғланиш, транспирация ва эвакотранспирация деганда нимани тушунасиш?
4. Сув балансини ҳисоблаш тартиби қандай?
5. Тупроқ сув хоссаларининг тавсифини беринг, уларнинг ахамияти қандай?
6. Тупроқнинг механик таркиби, структуралилик ва гумусли ҳолати, сингдирилган катионлар таркиби унинг сув хоссаларига қандай таъсир этади?
7. Тупроқдаги фойдали ва фойдасиз намликлар, уларнинг категориялари ва уларни қандай ҳисоблаш мумкин?
8. Сув режими деганда нимани тушинасиш ва у қандай омилларга боғлиқ?
9. Сув режими қандай типларга ажратилади ва уларни тавсифланг?
10. Турли табиий зоналарда сув режимини тартибга солишда қандай тадбирлар қўлланилади?

ТУПРОҚНИНГ ҲАВОСИ ВА ҲАВО РЕЖИМИ

Режа:

1. Тупроқ ҳавоси ва унинг ҳолатлари.
2. Тупроқ ҳавосининг таркиби. O_2 ва CO_2 нинг тупроқ жараёнлари ва ўсимликлар ҳаётидаги роли.
3. Тупроқнинг нафас олиши. Тупроқ ва атмосфера ҳавоси орасидаги газ алмашинуви.

4. Тупроқнинг ҳаво хоссалари. Тупроқнинг ҳаво режими ва уни яхшилаш тадбирлари.

5. Тупроқнинг иссиқлик хоссалари ва иссиқлик режими

Таянч иборалар: тупроқ ҳавоси, ҳаво режими, ҳаво хоссалари, тупроқнинг нафас олиши, карилляр, нокапилляр, аэрация, миграция, атмосфера

8.1. Тупроқ ҳавоси ва унинг ҳолатлари.

Тупроқнинг нам булмаган бушлиқларини эгаллаб турувчи турли газлар ва учувчи органик бирикмалар аралашмасига *тупроқ ҳавоси* дейилади. Тупроқ ҳавоси ёки газ фазаси тупроқнинг муҳим таркибий қисми бўлиб, унинг қаттиқ, суюқ ва тирик организмлардан иборат қисмлари билан бевосита боғлиқ ҳамда ўсимликларнинг ҳаётий омилларидан биридир.

Тупроқ ҳавоси ва унинг таркиби тупроқда кечадиган турли жараёнларда актив иштирок этади. Тупроқ ҳавосидаги кислород оксидланиш реакцияси ва органик моддаларнинг парчаланишида фаол қатнашади. Кислород таъсирида айрим кимёвий элементлар (Fe, Mn) оксидланиб, қийин эрийдиган шаклга, айримлари эса (олтингугурт, ванадий, хром) тез эрийдиган ҳолга ўтади. Демак, кислород баъзи элементларнинг ҳаракати (миграцияси) ни тезлаштириб, бошқаларни секинлаштиради. Органик моддаларнинг оксидланиши натижасида тупроқдаги углерод, азот, фосфор, олтингугурт каби биологик муҳим кимёвий элементларнинг айланиши юзага келади.

Тупроқ ҳавоси фотосинтез жараёнида ўсимликлар фойдаланадиган карбонат ангидрид газининг манбаи ҳам ҳисобланади. Ҳосил яратиш учун сарфланадиган жами CO₂ миқдорининг 38-72 фоизини ўсимлик тупроқдан олади.

*Атмосфера ҳавосининг ифлосланиши кислотали чўкмаларнинг тушиши билан боғлиқдир. Кислотали чўкмаларга ёмғирлар, туманлар, кислотали туманлар, қорлар, газлар, қўриқ ва қаттиқ зарралар киради. Бу мавқо эса мунозарага ва кенг миқёсида ОАВ ёритилишига олиб келади.*¹²

Тупроқдаги ҳаво шунингдек, туганак ва азот тупловчи бактерияларни азот билан таъминлайди. Ҳаво таркибидаги сув буғи тупроқнинг йиллик ва сўткалик сув балансида катта аҳамиятга молик. Тупроқ ҳавоси тупроқда эркин, адсорбirlанган ва эриган ҳолатда бўлади.

Эркин тупроқ ҳавоси тупроқнинг нокапилляр ва капилляр бушлиқларида сақланган бўлиб, эркин ҳаракатланади ҳамда атмосфера ҳавоси билан алмашиб туради. Амалда кўпинча сув билан тулмаган нокапилляр Ғовакликлардаги ҳаво, тупроқ аэрациясида алоҳида аҳамиятга эга. Қумоқ ва соз тупроқлар намланганда, ундаги сув эркин ҳавонинг тупроқ

¹² Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 26-bet

бушлиқларидаги яхлитлигини бўзади. Бундай ҳаво сиқилган ҳаво дейилади ва бу ҳавонинг аэрация учун аҳамияти жуда кам.

А д с о р б и р л а н г а н т у п р о қ ҳ а в о с и - тупроқ қаттиқ қисми юзасида ютилган газлардан иборат. Оғир механик таркибли ва гумусга бой тупроқларда газлар адсорбцияси юқори бўлади. Газлар, молекулаларининг тўзилишига кура тупроқда қуйидаги тартибда адсорбирланади: $H_2 < O_2 < CO_2 < NH_3$

Э р и г а н ш а к л д а г и т у п р о қ ҳ а в о с и - тупроқ сувида эриган газлар ҳисобланади. Аммиак, водород сульфиди ва карбонат ангидриди сувда яхши эрийди. Кислороднинг эрувчанлиги унча юқори эмас. Сувда эриган газлар юқори активликка эга. Тупроқ эритмаси CO_2 билан туйинганда карбонатлар, гипс ва бошқа минерал бирикмаларнинг эрувчанлиги ошади. Эриган кислород ҳисобига тупроқ эритмасининг оксидлаш хусусияти сақланиб туради. Тупроқнинг ҳарорати ва ундаги кимёвий жараёнларнинг фаоллигига кура тупроқ эритмасидаги кислород миқдори O дан 14 мг/л гача ўзгариб туради. Тупроқ эритмасининг кислород билан энг кўп туйинган даври ($6-14 \text{ мг/л}$) эрта баҳор ҳисобланади. Бунинг сабаби, кислородга бой бўлган намнинг тупроқда кўп бўлиши ва бу вақтда ҳали биологик жараёнларнинг активлиги пастлигидир. Ўсимликлар илдиз системаларининг кислородга бўлган талаби, доим аэрацияланиб турувчи эркин тупроқ ҳавоси билан таъминланади.

8.2. Тупроқ ҳавосининг таркиби. O_2 ва CO_2 нинг тупроқ жараёнлари ва ўсимликлар ҳаётидаги роли.

Француз олими Ж.Буссенго ва Леви тупроқ ҳавоси таркибида: O_2 -10,35 - 20,03, H_2 - 78,8 - 80,24, CO_2 -0,74 - 9,74 фоиз оралиғида бўлишлигини аниқлади. Тупроқдаги эркин ҳаво атмосфера ҳавоси билан доим алоқада бўлишига қарамасдан ўзининг қатор хусусиятлари билан характерланади. Атмосфера ҳавосининг таркиби деярли барқарор бўлиб, унинг асосий компонентлари унча ўзгармайди. Атмосфера ҳавосининг таркиби ҳажмий фоизда қуйидагича: азот (N_2) 78,08, кислород (O_2) 20,95, аргон (Ar) 0,93 ва карбонат ангидриди (CO_2) 0,03.

Тупроқ ҳавосининг таркиби ўзгарувчан бўлади. Тупроқ ҳавосидаги O_2 ва CO_2 айниқса динамик ҳолда бўлиб, кислороднинг сарфланиши ва карбонат ангидридининг ҳосил бўлиш жараёнлари ҳамда атмосфера орасидаги газ алмашув тезлигига кура, унинг миқдори кескин ўзгаради. Тупроқ ҳавосида атмосферадагига нисбатан CO_2 миқдори унлаб ва юзлаб марта кўп бўлиши, кислороднинг концентрацияси эса 20,9 дан 15-10 фоизгача пасайиши мумкин.

Физик хоссалари қулай бўлган ва ҳаво яхши кириб турадиган шароитда тупроқ ҳавосидаги CO_2 миқдори ўсимликларнинг вегетация даврида 1-2 фоиздан ошмайди, O_2 эса 18 фоиздан оз булмайди. Турли тупроқларда ҳаво таркибининг ўзгариши 10-жадвалда келтирилган.

10-жадвал

**Тупроқ нинг ҳайдалма қатламида вегетация даврида тупроқ
ҳавоси таркибидаги O₂ ва CO₂ миқдорининг ўзгариши.**

Тупроқ	O ₂ , фоиз	CO ₂ , фоиз
Ботқоқланган	11,9 – 19,4	1,1 – 8,1
Торфли глейли	13,5-19,5	0,8-4,5
Чимли подзол	18,9-20,4	0,2-1,0
Сур тусли ўрмон	19,2-21,0	0,2-0,6
Оддий қора	19,5-20,8	0,3-0,8
Жанубий қора	19,5-20,9	0,05-0,6
Қашган	19,8-20,9	0,05-0,5
Бўз	20,1-21,0	0,06-0,3

Тупроқ ҳавосининг таркиби асосан микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти жараёнлари, ўсимликлар илдизларининг нафас олиши ва тупроқ жониворлари ҳамда тупроқдаги органик моддаларнинг оксидланиши натижасида ўзгаради. Тупроқ ҳавосидаги азот миқдори атмосферадагидан кам фарқланади. Аммо тупроқдаги туганак бактерияларининг азотни бириктириб олиш ва денитрификация жараёнлари натижасида азот миқдори бироз ўзгариши мумкин. Тупроқ ҳавосида, шунингдек, денитрификация жараёнларининг маҳсулоти бўлган азот закиси (N₂O) нинг иштирок этиши характерли. Бундан ташқари, тупроқ ҳавоси таркибида доим унча кўп булмаган миқдорда ($1 \cdot 10^{-9}$ - $1 \cdot 10^{-12}$ фоиз) турли табиатли учувчи органик моддалар (этилен, метан ва бошқа)нинг бирикмалари бўлиши мумкин. Тупроқ аэрацияси ёмонлашганда ўсимликлар илдизлари учун зарарли миқдорда (0,001 фоиз) этилен тупланади. Ботқоқланган ва ботқоқ тупроқлар ҳавосида сезиларли миқдорда аммиак, водород ва метан газлари бўлади. Тупроқ ҳавосининг таркиби ва унинг ҳаракатчанлиги тупроқдаги Говакликларнинг улчамига кура бир хил эмас. Йирикроқ бушлиқларида CO₂ камроқ ва ҳаво анча ҳаракатчан бўлиб, O₂ кўп сақланади.

Тупроқдаги кислороднинг асосий қисмини ўсимлик илдизлари, аэроб микроорганизмлар ва тупроқ жониворлари (фаунаси) ўзлаштиради, унча кўп булмаган қисми тупроқда кечадиган соф кимёвий жараёнларга сарфланади.

Асосий тупроқларнинг ҳайдалма қатламларида 20⁰ С шароитида 1 соатда 1 кг қуруқ тупроқда 0,5 дан 5 мл ва ундан кўпроқ O₂ сингдирилади. Сўтқа давомида тупроқлардан гектарига 10-20 дан 200 кг гача CO₂ ажралади. Аэрация яхши бўлганда сингдирилган кислородга тенг ёки бироз камроқ миқдорда CO₂ ажралади ва нафас олиш коэффиценти яъни ажраладиган CO₂ нинг сингдирилган O₂ га нисбати бирга яқин бўлади. Ҳаво алмашинуви кийин бўлган шароитда нафас олиш коэффиценти бирдан юқори бўлади, чунки бундай тупроқларда кўп миқдорда анаэроб зоначалар ҳосил бўлиб, сингдирилган кислородсиз ҳам CO₂ юзага келади. Кислород тупроққа атмосферадан диффузия натижасида, ёғинлар ва Суғориш сувлари билан, шунингдек ўсимликларнинг ҳаво ўтказувчи хужайралари орқали ўтади. Кислород бевосита ўсимликларнинг нафас олиши учун сарфланади. Маданий ўсимликларнинг 1 г қуруқ модда ҳосил қилиш

учун, уларнинг илдизлари орқали уртача 1 мг кислород сарфланади. Тупроқда эркин ҳолдаги кислород булмаганда ўсимликларнинг ривожланиши тухтайди. Тупроқ ҳавосидаги O_2 нинг миқдори 20 фоизга яқин бўлганда ўсимликлар учун энг мақбул шароит яратилади.

Ўсимликлар тупроқ ҳавосининг таркибига жуда сезувчан бўлади. Ғўза тупроқ ҳавосида CO_2 10 фоизгача, лекин кислород миқдори 10-12 фоиздан кам булмаган шароитда нормал усади. Умуман тупроқ ҳавосидаги кислород 5 фоиздан кам бўлганда ҳам, 90-100 фоизга қадарли ошганда ҳам, ўсимликларнинг усиб ривожланиши пасаяди. Кислороднинг ўсимликлар маҳсулдорлигига билвосита таъсири, унинг тупроқдаги жараёнларга таъсири билан ифодаланади. Тупроқда O_2 етишмаганда анаэроб жараёнлар ривожланиб, ўсимликлар учун захарли бирикмалар ҳосил бўлади, ўсимликлар учун осон ўзлашадиган озик моддалар камаяди, физик хоссалари ёмонлашади, буларнинг барчаси, тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилининг камайишига олиб келади. Ҳаво яхши кириб турадиган шароитда, аэроб жараёнлар бошқа омиллар билан бирга, ўсимликларнинг ривожланиши учун мақбул шароит юзага келади.

Тупроқдаги карбонат ангидриди асосан биологик жараёнлар натижасида тупланади. Қисман CO_2 , тупроқ ҳавосига сизот сувларидан ва шунингдек тупроқнинг қаттиқ ва суюқ фазаларидан, унинг адсорбиланиши натижасида кириб тупланиши мумкин. Қисман CO_2 тупроқ эритмаси бўлганда, унинг таркибидаги бикарбонатларнинг карбонатларга айланиши ($Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$) ва шунингдек, тупроқ карбонатларига турли кислоталарнинг таъсири ҳамда органик моддаларнинг кимёвий оксидланиши натижасида ҳосил бўлади. Тупроқ ҳавосидаги CO_2 нинг концентрацияси 2-3 фоиздан ошганда, ўсимликларнинг усиб ривожланиши сусаяди. Тупроқ ҳавосидаги CO_2 миқдори 30 фоиз бўлганда ўсимликлар ёмон усиб, 60 фоизга етганда нобуд бўлади.

8.3.Тупроқнинг нафас олиши. Тупроқ ва атмосфера ҳавоси орасидаги газ алмашинуви.

Тупроқ юзасидан атмосферанинг қуйи қисмларига CO_2 нинг ажралиб чиқишига ва кислороднинг тупроққа кириш жараёнига *тупроқнинг нафас олиши* дейилади. Тупроқдан ажраладиган CO_2 ўсимликларнинг фотосинтез жараёни учун фойдаланилади. Тупроқнинг нафас олиш жадаллиги тупроқнинг хоссаларига, гидротермик шароитларига, ўсимликлар қопламига ва олиб бориладиган агротехника тадбирларига боғлиқ. Маданийлашган тупроқларда биологик жараёнларнинг актив кечиши натижасида ва унда аэрация шароити яхши бўлганлигидан CO_2 ажралиши кучли бўлади. Демак, тупроқнинг нафас олиш интенсивлиги тупроқдаги ҳаво алмашинуви ва биологик жараёнларнинг активлигини характерловчи муҳим курсаткичдир. CO_2 нинг ажраладиган миқдори турли тупроқ-иклим шароитларида ҳар хил бўлади. Масалан, тундранинг торфли-глей тупроқларида бир йилда 0,3 т\га CO_2 ажраладиган булса, игна баргли урмонларнинг подзол тупроқларида - 20 дан 60 гача, дашт кора тупроқларда 40-70 т\га. ни ташкил этади.

1. Тупроқнинг газсимон қисми билан атмосфера ҳавосининг тухтовсиз ва маълум тезликда алмашилиб туришига *газ алмашилиш* ёки *аэрация жараёни* дейилади. Газ алмашинуви ёки аэрация бир-бири билан ва атмосфера билан боғлиқ бўлган алоҳида ҳаво сақловчи тупроқ Ғовакликлари орқали юзага келади. Газ алмашинув омилларига: диффузия, ёғинлар ёки суғориш ҳисобига намнинг тупроққа кириши, тупроқ ҳарорати ва атмосфера босимининг ўзгариши, шамолнинг таъсири, сизот сувлари сатҳининг ўзгариши кабилар киради.

Диффузия - тупроқ қатламларидаги ўзига хос парциал босим таъсирида газларнинг алмашиб туришидир. Атмосфера ҳавосига нисбатан тупроқ ҳавосида O_2 кам ва CO_2 кўп бўлганидан, диффузия таъсирида тупроққа O_2 нинг ўзлуксиз кириб, CO_2 нинг эса атмосферага ажралиб чиқиши учун шароит яратилади.

Ёғинлар ва Суғориш натижасида тупроқ ғовакликларига кирадиган сув туфайли ҳаво сиқилиб, юқорига қараб чиқади, ғовакликлардаги нам сарфланиб кетганидан кейин эса унинг урнига атмосфера ҳавоси суриб олинади. Тупроқ ҳароратининг ва атмосфера босимининг ўзгариши, шамол таъсири, сизот сувлари сатҳининг ўзгариши ҳам тупроқдаги ҳаво ҳажмини, жумладан тупроққа кирадиган ва чиқадиган ҳаво оқимини ўзгартиради. Тупроқ орқали бўладиган газлар диффузияси эркин ҳаводагига нисбатан секинроқ боради. Тупроқдаги газ диффузияси (D) билан шу газларнинг атмосферадаги диффузия коэффициентини (D_0) га бўлган нисбати одатда бирдан паст. D и f ф у з и я к о э ф ф и ц и е н т и концентрация градиенти бирга яқин шароитда, 1 см^2 юзадан 1 см тупроқ қатлами орқали диффузияланадиган моддалар миқдори тенг бўлади. CO_2 нинг диффузия коэффициентини $0,009\text{ см}^2/\text{с}$ бўлганда аэрация нормал ҳисобланади. Ундан кам бўлганда газ алмашинуви қийин бўлади (Люндегорд). CO_2 ва O_2 нинг нафақат ҳаво билан эгалланган Ғовакликлар орқали ҳаракати, балки илдиз атрофидаги сув пардаси буйлаб ўсимликларнинг илдиз системасига ўтиши ҳам муҳим аҳамиятга эга.

8.4. Тупроқнинг ҳаво хоссалари. Тупроқнинг ҳаво режими ва уни яхшилаш тадбирлари.

Газ алмашинувининг ҳолати тупроқнинг ҳаво хоссалари билан белгиланади. Тупроқнинг ҳаво хоссаларига ҳаво ўтказувчанлиги ва ҳаво сиғими сингарилар киради.

Т у п р о қ н и н г ҳ а в о ў т к а з у в ч а н л и г и. Тупроқнинг ўз қатламлари орқали ҳавони ўтказиш қобилиятига унинг ҳаво ўтказувчанлик хоссаси дейилади. Ҳаво ўтказувчанлик мвайян вақтда 1 см қалинликдаги тупроқнинг 1 см^2 кундаланг кесими юзаси майдонидан, маълум босимда, мм ҳисобида ўтадиган ҳаво миқдори билан улчанади. Ҳаво ўтказувчанлик қанчалик тулик ифодааланган булса, газ алмашинуви ҳам шунча яхши бўлади, ҳамда тупроқ ҳавосида CO_2 камайиб, O_2 кўпаяди. Ҳаво ўтказувчанлик тупроқнинг механик таркиби, унинг зичлиги, намлиги ва структура ҳолатига боғлиқ. Ҳаво тупроқдаги нам билан эгалланмаган ва бир-биридан

ажралмаган ғовакликларда яхши ҳаракатланади. Аэрация ғовакликлари қанчалик йирик булса, ҳаво алмашинуви шунча яхши. Структурали тупроқларда капилляр ғовакликлари билан бирга нокапилляр ғовакликлар ҳам етарли бўлганидан, ҳаво алмашинуви учун яхши шароит яратилади. Демак, структурали тупроқларда сув билан ҳаво орасида зиддият деярли булмайди ва тупроқнинг сув ва ҳаво режими муътадилдир.

Т у п р о қ н и н г ҳ а в о с и ғ и м и - ҳажмий ғоиз билан ифодаланадиган ва тупроқнинг барча ғовакликларида ушланиб туриладиган ҳаво миқдорини характерлайди. Ҳаво миқдори тупроқдаги намлик ва ғовакликлар миқдorigа боғлиқ. Бушлиқлар қанчалик кўп ва намлик оз булса, тупроқдаги ҳаво ҳам шунча кўп бўлади. Қуруқ тупроқларда ҳаво сиғими юқори бўлиб, деярли умумий ғоваклигига баробардир. Лекин табиий шароитда тупроқ доим маълум миқдорда нам сақлаб турганидан, ҳаво сиғими жуда ўзгарувчандир. Қуруқ тупроқлардаги ҳаво сиғими умумий Ғоваклик билан гигроскопик намликнинг ҳажмий миқдори орасидаги фарққа тенг бўлади. Тупроқнинг энг кам нам сиғимига тўғри келадиган ҳаво сиғими алоҳида аҳамиятга эга. Агар энг кам нам сиғими шароитида ҳаво билан эгалланган Ғоваклар ҳажми 15 ғоиздан кам булса, тупроқ ҳавоси таркибининг мақбул ҳолатини таъминлайдиган тупроқ аэрацияси етарли булмайди. Минерал тупроқларда ҳаво миқдори 20-25, торфли тупроқларда эса 30-40 ғоиз бўлганда газ алмашинуви учун муътадил шароит яратилади.

3. Тупроқ ҳаво режимининг муътадил ва мақбул ҳолатда бўлиши тупроқ шароити ва ўсимликларнинг ушиб ривожланишида муҳим аҳамиятга эга. Тупроққа кирадиган ҳавонинг қатламлар буйлаб ҳаракати ва тупроқ қаттиқ, суюқ, тирик фазалари билан ўзаро таъсири натижасида унинг таркиби ва физик ҳолатининг ўзгариши ҳамда тупроқ ҳавосининг атмосфера билан ўзаро газ алмашинуви каби ҳодисалар йиғиндисига *ҳаво режими* дейилади. Тупроқ ҳаво режимининг сўтқалик, йиллик ва кўп йиллик ўзгариши тупроқнинг физик, кимёвий, физик-кимёвий, биологик хоссалари, шунингдек иқлим шароитлари, ўсимликлар қоплами, экинлар тури, олиб бориладиган агротехника тадбирларига боғлиқ. Энг мақбул ҳаво режими структурали тупроқлар учун хос.

Кўпчилик тупроқлар жумладан, доимий ва вақтинча ўта намланадиган тупроқларни мунтазам равишда ҳаво режимини яхшилаб бориш талаб этилади.

Ботқоқланган ерлардаги қулланиладиган агротехника тадбирларини туб мелиорация яъни қуришти мелиорациясидан кейин ўтказиш мумкин. Тупроқ аэрациясини яхшилаш тадбирлари тупроқнинг ҳаво режимини урганиш асосида олиб борилганда, яхши самара беради. Бунда тупроқ ҳавосининг миқдори, газларнинг диффузия тезлиги, тупроқнинг нафас олиши ва тупроқ ҳавосининг таркиби сингари омиллар эътиборга олинади. Бу курсаткичлар бир-бири билан боғлиқ бўлиб, аммо айрим омиллар аэрация шароитларини тулалигича ифодаламайди. Шунинг учун ҳам бу курсаткичлар конкрет шароитларда тупроқ хоссалари ва ўсимликларнинг аэрацияга бўлган талаби асосида эътиборга олиниши керак. Енгил механик таркибли (қумли ва

кумлок) тупроқ ларда ва шунингдек агрономик жихатдан қимматли структурага эга бўлган кумок ва соз тупроқларда ўсимликларнинг вегетация даврида тупроқнинг юқори қатламларида ҳаво кўпроқ миқдорда (тупроқ хажмига нисбатан 20-25 фоиз) бўлиши керак.

Структурасиз оғир механик таркибли тупроқлардаги ҳаво миқдори, унинг зичлик ҳолатига ва тупроқ намлигига боғлиқ. Ана шундай тупроқларда муътадил нам бўлганда ҳам ўсимлик кислород етишмаслигидан ва CO_2 нинг кўплигидан қийналади. Энг кам нам сиғимига тенг нам бўлганда, ҳаво миқдори тупроқларда энг паст (тупроқ хажмига нисбатан 15 фоиз дан кам) ҳолатга тушади.

Структурасиз тупроқларда қатқалоқнинг ҳосил бўлиши ҳаво режимини ёмонлаштиради. Бу тупроқ жуда зич бўлиб, кам Ғовакликка эга. Н.И.Поясов буйича тупроқ қатқалоқдаги намлик 17, тупроқ хажмига нисбатан 22,2 фоиз бўлганда тупроқ аэрацияси ёмонлаша бошлайди. Газ алмашинувида аэрация Ғоваклигинининг аҳамияти тупроқ хоссалари ва температура режимига кура ўзгаради. CO_2 миқдори 2-3 дан кўп булмаса, кислород концентрацияси 18-19 фоиздан кам булмаганда тупроқ ҳавосининг таркиби мақбул бўлади. Тупроқ орқали ўтадиган ҳаво ва айрим газларнинг тезлигига тупроқдаги Ғовакликнинг умумий ҳажми ва Ғоваклик улчамига бевосита боғлиқ. Капилляр Ғовакликлар кўп ва намлик юқори бўлганда, ҳаво ўтмайди.

Н.Ф.Добриков тадқиқотлари асосида, тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлигига қараб, унинг структура ҳолати, жумладан тупроқнинг газ алмашинуви ҳақида тасаввурга эга бўлиш мумкин. Агар тупроқ намлангандан сунг 60 минўтдан кейин, унинг ҳаво ўтказувчанлиги 60 мл/мин. ни ташкил этса - структура ҳолати яхши, 40-60 мл/мин - уртача, 40-30 мл/мин. - кучсиз, 20-0 мл/мин, бўлганда тупроқ структурасиз ҳисобланади.

Тупроқнинг нафас олиш интенсивлиги - ҳаво режимининг муҳим курсаткичи ҳисобланади. Тупроқнинг бу курсаткичи кенг ораликда ўзгариб, 1 м² да 0,5 дан 10 кг гача ва ундан ошиқ бўлади ҳамда у тупроқнинг хоссаларига, гидротермик шароитларига, ўсимликлар қопламига боғлиқ. Тупроқ ҳавосининг таркибига қараб тупроқнинг аэрация шароитларини баҳолаш усули кенг ишлатилади. Агар CO_2 концентрацияси 2-3 дан кўп, O_2 - 19-18 фоиздан кам булса, кўпчилик экинларнинг ҳосилдорлиги камаяди. Экинларнинг аэрация шароитларига бўлган талабчанлигига қараб, уларни қуйидаги қаторга жойлаштириш мумкин. Картошка > маккажухори > Галла экинлари > кўп йиллик ўтлар. Ўсимликлар учун ноқулай бўлган аэрация даврининг давомийлиги ҳам катта аҳамиятга эга. Шунинг учун тупроқ ҳавоси таркибининг динамикасини билиш зарур. CO_2 ва O_2 нинг сўткалик динамикаси ҳароратнинг ўзгаришига қараб тупроқнинг 30-50 см чуқурлигига қадар етиб боради. Шу даврда тупроқ ҳавосининг таркиби 10-15 фоиз ўзгариши мумкин. O_2 ва CO_2 нинг йиллик динамикасида кислороднинг максимал миқдори ва карбонат ангидриднинг минимал миқдори ёз даврига тўғри келади. Нормал даражада намланган даврда, тупроқ ҳавосидаги кислород миқдори, одатда тупроқнинг юқориги қисмидан пастга қараб камаяди. CO_2 эса аксинча кўпаяди. Газ алмашинуви қийин бўлган

тупроқларда, CO_2 нинг максимал концентрацияси ва O_2 нинг минимал миқдори, тупроқнинг юқори ва урта қатламлари учун характерли.

Тупроқларни маданийлаштириш юли билан, унинг ҳаво режимлари яхшиланади. Тупроқ эритмасининг реакциясини мақбуллаштириш, органик ва минерал ўғитлардан фойдаланиш, ерни Суғориш сингарилар тупроқнинг физик хоссаларини яхшилайдди, биологик жараёнларни активлаштиради ва аэрация жадаллигини оширади. Тупроқларда чуқур ҳайдалма қатламни яратиш, зич ҳайдалма ости қатламини юмшатиш, мақбул нормада Суғориш, тупроқ қатқалоғини юмшатиш ва шунингдек кам гумусли оғир механик таркибли ерларга органик ўғитларни кулланиш тупроқнинг ҳаво режимини яхшилаш ҳамда тартибга солиб туришнинг муҳим агротехник, агрономелиоратив тадбирлардан ҳисобланади.

8.5.Тупроқнинг иссиқлик хоссалари ва иссиқлик режими

Тупроқ ҳарорати ўсимликлар ушиб ривожланишининг энг муҳим омилларидан бири ҳисобланади. Тупроқнинг иссиқлик режими, бу ерда кечадиган биологик ва кимёвий жараёнларга ҳам бевосита таъсир этади. Тупроқда маълум ҳарорат бўлгандагина ўсимликлар яхши ривожланиб, микроорганизмлар фаолияти активлашади. Тупроқ юзасига тушадиган қуёш радиациясининг бир қисми, тупроқни қиздириш учун сарфланиб, бошқа қисми яна нурланиб атмосферага қайтади. Турли тупроқлар ҳар хил даражада исиб, совиш хусусиятига яъни иссиқлик режимига эга. Тупроқнинг иссиқлик ҳолати унинг генетик қатламларидаги ҳароратнинг курсаткичлари билан характерланади.

Ҳарорат тупроқда кечадиган кимёвий, физик-кимёвий, биокимёвий ва биологик жараёнларнинг бориши ҳамда интенсивлигининг муҳим омилли ҳисобланади. Тупроқдаги турли бирикмаларнинг эриши ва чуқмага тушиши, шунингдек микроорганизмлар ва тупроқ фаунасининг ҳаёт фаолияти тупроқдаги иссиқликка боғлиқ. Қишлоқ хужалик экинлари уруғининг униб чиқиши, илдизларининг ривожланиши, улардаги алоҳида стадияларнинг ўтиши, фотосинтез жадаллиги сингариларга бевосита боғлиқ бўлган ўсимлик ҳосилдорлиги тупроқнинг иссиқлик шароитларига боғлиқ. Тупроқда иссиқлик етарли булмаганда, ўсимликлар ҳосили пасайиб, ҳатто экинлар нобуд бўлади. Турли тупроқнинг иссиқлик режимлари А.П.Вайков, А.Ф.Чудновский, М.И.Будико, А.М.Шульгин, А.Н.Димо, Ўзбекистонда И.Турапов, Ш.Холикулов ва бошқалар томонидан анча батафсил урганилган.

Тупроқдаги иссиқликнинг асосий манбаи - қуёш нури энергияси (қуёш радиацияси) ҳисобланади. Шунингдек тупроқдаги иссиқликнинг унча кўп булмаган қисми, ернинг ички энергияси ва литосферанинг юқори қисмларида кечадиган кимёвий, биологик ва радиоактив жараёнлар натижасида юзага келадиган иссиқлик ҳисобига туланади. Органик моддалар (гунг, ўсимлик қолдиқлари, ҳар хил чиринди кабилар) нинг чириши натижасида ҳосил бўладиган иссиқлик ёпиқ грунт (парник хужалиги) шароитида сабзавотчиликда кенг ишлатилади.

Қуёш нурлари тупроқ юзасига сингдирилиб, иссиқлик энергиясига ўтади ва тупроқнинг пастки қатламларига бериб ўтказилади. Атмосферанинг ерга

якин қисми ҳарорати пастроқ булса, тупроқдаги тупланган иссиқлик атмосферага қараб ўтади. Ер юзасига тушаётган ва қайтаётган қуёш нурларининг энергиясига кура тупроқ исиб-совийди. Тупроқ юзасига сингдириладиган ва ундан қайтадиган иссиқлик миқдори тупроқнинг ранги, структура агрегатларининг ҳолатига, тупроқнинг ўсимликлар билан сояланишига, намланишига ва бошқа омилларга боғлиқ. Тупроқ юзасига тушаётган қуёш радиацияси миқдори жойнинг географик жойлашувига ва рельеф шароитларига, шунингдек, йил, кеча-кундўз давомида ўзгариши ва атмосфера ҳолати (очиқ ёки булўтли бўлиши) сингариларга боғлиқ. Шимолий ярим шарда қуёш радиациясининг умумий оқими шимолдан жанубга келган сайин ошиб боради. Ер юзасининг муътадил кенглик зонасида қуёш радиацияси куннинг урталарида, ер текис юзасида минўтига $0,8-1,5$ кал/см² ни ташкил этади.

2. *Тупроқнинг иссиқлик хоссаларига*: тупроқнинг иссиқлик сингдириши, иссиқлик сифими ва иссиқлик ўтказувчанлиги кабилар киради. *Тупроқнинг иссиқлик сингдириши* - тупроқнинг қуёш энергиясини қабул қилиб, сингдириш хоссасидир. Тупроқнинг бу хоссаси одатда Альбедо (А) курсаткичи билан характерланади. Тупроқ юзасига тушаётган барча қуёш нури энергиясига нисбатан қайтарилаётган энергиянинг процент миқдори Альбедо (А) дейилади. Альбедо қанчалик кам булса, тупроқ қуёш энергиясини шунча кўп сингдиради. Альбедо тупроқнинг рангига, намлигига, структура ҳолатига, тупроқ юзасининг текислигига ва ўсимлик қопламига боғлиқ (33-жадвал). Туқ тусли, гумусга бой тупроқлар оч туслига нисбатан ва нам тупроқ куруқ тупроққа қараганда қуёш энергиясини кўпроқ сингдиради ва Альбедо курсаткич паст бўлади.

11-жадвал

Турли тупроқлар ва ўсимлик қопламининг альбедоси.
(А.Ф.Чудновский, 1959).

Тупроқлар	Альбедо	Ўсимликлар	Альбедо
Куруқ ҳолдаги қора	14	Баҳори буғдой	10-25
Нам ҳолдаги қора	8	Кузги буғдой	16-23
Куруқ ҳолдаги бўз	25-30	Сабза ўт	26
Нам ҳолдаги бўз	10-12	қуриган ўт	19
Куруқ ҳолдаги гил	23	Ғўза	20-22
Нам ҳолдаги гил	16	Картошқа	19
		Шоли	12

Тупроқнинг иссиқлик сифими - тупроқнинг иссиқликни сингдириб туриш қобилияти бўлиб, 1 грамм ёки 1см³ ҳажмдаги тупроқнинг 1⁰С га қиздириш учун кетган ва калория билан улчанадиган иссиқлик миқдори билан ифодаланади.. Шунинг учун тупроқнинг оғирлик (ёки солиштирма) иссиқлик сифими ва ҳажмий иссиқлик сифими фарқланади. Иссиқлик сифими тупроқнинг минерологик ва механик таркибига, органик моддалар

миқдориға, унинг Ғоваклиғи ва тупроқдаги ҳаво миқдориға боғлиқ (34-жадвал). Сувнинг иссиқлик сиғими тупроқдаги минерал ва органик моддалардагига қараганда анча юқори бўлганидан, нам тупроқларнинг ҳароратини ошириш учун қуруқ тупроққа нисбатан кўпроқ иссиқлик зарур бўлади. Нам тупроқлар секинроқ қизиб ва секин совийди, қуруқ тупроқ тезроқ қизиб, тез совийди. Соз тупроқлар нам ҳолатида қумли тупроқларга қараганда анча юқори иссиқлик сиғимиға эга бўлганидан, секинроқ совийди. Шунинг учун серчиринди ва оғир механик таркибли тупроқлар "совуқ тупроқ", оз чириндили, енгил (қумли, қумоқ) тупроқлар "илиқ" тупроқлар жумласига киради.

2-жадвал

Тупроқ таркибий қисмларининг ва алоҳида минералларининг иссиқлик сиғими.

Модда	Иссиқлик сиғими	
	Оғирлик	Ҳажмий
Кварцли қум	0,196	0,517
Гил	0,233	0,577
Торф	0,477	0,611
Сув	1,000	1,000
Кварц	0,198	-
Каолин	0,233	-

Тупроққа ишлов бериш, ерни суғориш юли билан тупроқ Ғоваклигини ва намлигини ўзгартириш ҳамда маълум даражада тупроқнинг ҳароратини бошқариш мумкин.

Тупроқнинг иссиқлик ўтказувчанлиги - тупроқнинг ўзи орқали иссиқликни ўтказиш қобилияти. Иссиқлик ўтказувчанлик 1 см қалинликдаги тупроқнинг 1 см² юзасидан 1 секундда ўтадиган калория ҳисобидаги иссиқлик миқдори билан улчанади. Тупроқнинг иссиқлик ўтказувчанлиги, унинг минералогик, механикавий таркибига ва органик моддалар миқдориға ҳамда тупроқ қовушмаси ва тупроқнинг каттик, суюқ, газ фазалари орасидаги ўзаро нисбатига боғлиқ. Шунга кура тупроқнинг таркибий қисмлари турлича иссиқлик ўтказувчанликка эга. Буни қуйидаги маълумотлардан билиб олиш мумкин:

Модда	Иссиқлик ўтказувчанлиги
Ҳаво	0,00006
Сув	0,00136
Торф	0,00027
Кварц	0,0024
Гранит	0,0082
Базальт	0,0052

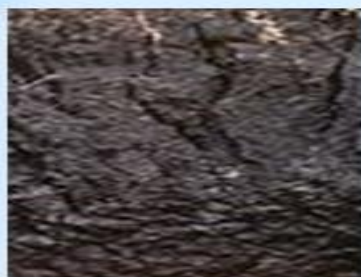
Тупроқ минерал қисмининг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳавога нисбатан ўртача 100 баробар, сувга нисбатан 28 баробар юқори. Шунинг учун тупроқ қанчалик нам бўлса, унинг иссиқлик ўтказиши юқори, Ғоваклиги кўп бўлганда кам. Ёзда тупроқнинг юқори қатламлари қуриганда, унинг иссиқлик

ўтказиши камаяди, натижада тупроқнинг юқори қисмларидан пастга қараб иссиқлик ўтказиши ҳам пасаяди. Кўз давомида тупроқда кўпроқ нам туплаш, ўз навбатида кўпроқ иссиқлик заҳирасини ҳам яратиш имконини беради. Бу - кузги ғаллани эртанги совуқлар таъсирида мўзлашдан сақлаб қолади.

13-жадвал

Тупроқ ва атмосфера ҳавоси

Atmosfera havosi	Tuproq havosi (% hisobida)
N ₂ - 78,10%	N ₂ - 79,0
O ₂ - 20,90%	O ₂ - 20,3
CO ₂ - 0,03%	CO ₂ - 0,15-065
Noyob gazlar (azon, argon) - 0,09%	



Карбанатли тупроқларда калсий карбанат
мавжуд булган кора буз тупроқлар.

Тупроқ юзасига иссиқликнинг тушиши, тупроқ қатламларига ўтиши, тупланиши ва қайтиши каби ҳодисалар йиғиндисига *тупроқнинг иссиқлик режими* дейилади. Тупроқнинг иссиқлик режими иқлим (куёш радиациясининг оқими, атмосферанинг намланиши ва куруқлашуви ва бошқалар) шунингдек, жойнинг рельеф шароитлари, ўсимлик ва қор қоплами сингарилар таъсирида вужудга келади. Тупроқнинг иссиқлик ҳолатини характерловчи иссиқлик режимининг асосий курсаткичи тупроқ температураси ҳисобланади. Тупроқ температураси, келаётган куёш радиацияси оқими ва тупроқнинг иссиқлик хоссалари билан белгиланади. Ҳароратнинг тез ўзгариб турадиган тупроқ қатлами 0-1 см да бўлиб, 3-5 см дан бошлаб, кескин пасаяди. Тупроқнинг 35-100 см чуқурлигида сўткалик ўзгариши деярли кўзатилмайди. Тупроқ ҳароратининг сўткалик ўзгаришига

хавонинг очик ёки булўтли бўлиши, ёгин-сочин, шамол таъсири ҳамда тупроқнинг таркиби, ўсимлик ва қор қоплами таъсир этади. Ёз фаслида яланг, очик жойларда тупроқ усти қатламининг ҳарорати Урта Осиёда 70-75⁰ ва тропик мамлакатларда 82⁰ га етади.

Тупроқдаги уртача йиллик ҳароратнинг ўзгариши: июль ва август ойларида уртача сўткалик ўзгариши энг юқори, январ-февралда эса минимал даражада бўлади. Ёз фаслида энг юқори сўткалик уртача температура, одатда тупроқнинг устки қисмида кўзатилиб, қуйи қисмларида камайиб боради. Қишда эса аксинча тупроқнинг юзасида ҳарорат пасайиб, қуйи қисмларида кўтарилади.

Тупроқ ҳароратининг ўзгариб туришига сабаб булувчи табиий факторлардан асосийлари жойнинг рельефи, тупроқ хоссалари, ўсимлик ва қор қоплами сингарилар ҳисобланади.

Ўсимлик қоплами ёз фаслида ер юзасининг ниҳоятда исиб кетишидан сақлайди, қиш мавсумида эса тупроқдаги иссиқликнинг тарқалиб кетишини пасайтиради. Қишки даврда қор қоплами тупроқ ҳароратига таъсир этиб, иссиқликни туплайди ва ерни совиб, мўзлашдан сақлайди. Бу - қишлаётган кўзги Галланинг нобуд бўлишини олдини олишда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқнинг ҳарорати, шунингдек, унинг механик таркиби, намлиги ва рангига боғлиқ. Намликни яхши ушлаб турадиган соз тупроқлар юқори иссиқлик сиғимига эга бўлганидан, буғланишга кетадиган иссиқликни шунча кўп сарфлайди. Қумли тупроқлар кам иссиқлик сиғимига эга бўлганидан, соз тупроққа нисбатан тезроқ исийди. Демак, енгил механик таркибли қуруқ ва захи яхши қочирилган тупроқлар баҳор-ёзда иссиқроқ бўлиб, кўзда эса соз тупроқларга нисбатан совуқроқдир.

Тупроқнинг температура режимини характерлашда тупроқнинг 20 см чуқурликдаги актив ҳарорат ($>10^{\circ}\text{C}$) нинг давомийлик даври муҳим аҳамиятга эга. Ана шу чуқурликда экинлар ва табиий ўтларнинг илдиз системасининг асосий қисми тарқалган бўлади. Тупроқнинг 0,2 м чуқурликдаги актив ҳарорат ($>10^{\circ}\text{C}$) тупроқнинг иссиқлик билан таъминланишини белгиловчи асосий курсаткичдир (14-жадвал).

Ер юзасига келувчи қуёш энергияси қисман тупроққа сингиб, унинг бир қисми атмосферага қайтарилади. Тупроқ юзасида сингдириладиган ва ундан нурланадиган қуёш радиациясининг кирими ва сарфига *радиация баланси* дейилади. Тупроқнинг радиация баланси мусбат ва манфий бўлиши мумкин. Ана шунга кура тупроқ юзасининг исиши ёки совуши белгиланади. Қуёш радиацияси тупроқ юзасига етиб келгандан кейин, иссиқлик радиациясига ўтади.

Тупроқларни иссиқлик билан таъминланиш даражасини баҳолаш (В.Н.Димо).

Тупроқнинг 0,2 м чуқурликдаги актив t° йигиндиси, C°	Тупроқнинг иссиқлик билан таъминланиши
0 – 400	Паст
400 – 800	Жуда кучсиз
800-1200	Кучсиз
1200 – 1600	Ўртадан паст
1600 – 2100	Ўртача
2100 – 2700	Ўртадан юқори
2700 – 3400	Яхши
3400 – 4400	Энг яхши
4400 – 5600	Юқори
5600 – 7200	Энг юқори

Иссиқлик баланси қуйидаги қисмлардан иборат: радиация баланси курсаткичи (P_6) дан; транспирация ва физик буғланиш учун сарфланадиган иссиқлик (I_t) дан ташкил топган ва бу иссиқлик тупроқдаги нам миқдорига боғлиқ бўлиб, радиация балансининг 70-80 фоизгача етади; тупроқ юзаси ва унинг анча чуқурлиги орасидаги иссиқлик алмашинуви учун сарфланадиган иссиқлик (I_c); иссиқлик оқими тупроқ юзасидан пастга (ёзда, кундўзи) ёки пастдан юқorigа қараб (қиш, кечаси) ҳаракатланиши мумкин; ҳавони қиздириш учун сарфланадиган иссиқлик (I_k) дан иборат. Энергиянинг сақланиш қонунига асосан тупроқ юзасига айлани вақтда келадиغان иссиқлик миқдори, унинг сарфига баробар бўлганидан иссиқлик баланси қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$P_6 + I_t + I_c + I_k = 0$$

Тупроқнинг иссиқлик баланси жойнинг географик ҳолати, рельефи, йил мавсуми ва сўтканинг вақти, тупроқ хоссалари, ўсимликлари ҳамда метеорологик шароитлари ва бошқаларга боғлиқ. Уртача йиллик ҳарорат ва тупроқнинг мўзлаш характериға кура В.Н.Димо (1972) тупроқ иссиқлик режимининг қуйидаги: мўзлок, ўзоқ мавсумий мўзлайдиган, мавсумий мўзлайдиган, мўзламайдиган типларини ажратади.

Турли ўсимликларнинг оптимал (мўътадил) ўсиб ривожланиши учун, унинг айрим вегетатив даврларида ҳар хил миқдордаги иссиқлик талаб этилади. Жумладан, экинларнинг уруғи 0-1 дан паст булмаган ҳароратда униб, кукариб чиқади(15-жадвал).

Тупроқдаги иссиқлик (маълум чегарагача) қанчалик юқори булса, ўсимликларнинг усиб ривожланиши шунчалик тез боради. Юқори ҳарорат ҳам ўсимликларга салбий таъсир этади. Жумладан, картошкада туганакларнинг ҳосил бўлиш жараёни пасаяди. Паст ҳароратда ўсимликларнинг усиши сусайиб, вегетация даври чўзилади ва ўсимликлар ҳосили озаяди. Бундай шароитда ўсимликларга тупроқдан нам ва озик моддалар, айниқса, фосфор ҳамда азотнинг ўтиши камаяди, биологик-кимёвий жараёнлар сусайиб, озик моддаларнинг алмашинуви бўзилади. Буларнинг барчаси экинлар ҳосилдорлигининг камайишига олиб келади. Тупроқ ҳарорати микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятиға ва улар таъсирида

кечадиган биокимёвий жараёнлар (органик моддалар қолдиқларининг парчаланиши, аммонификация, нитрификация ва бошқа жараёнлар) га катта таъсир этади. Кўпчилик микроорганизмлар учун оптимал ҳарорат 25-35 атрофидадир.

Экин уруғларининг униб ва кўкариб чиқиши учун керакли минимал температура (Н.В.Степанов).

Экинлар	Уруғ	
	Униши	Кўкариб чиқиши
Бугдой, арпа, нўхат, беда, йўнғичка	0-1	2-3
Лавлаги, зиғир	3-4	6-7
Картошка, кунгабоқар	5-6	8-9
Жўхори, тарик, соя	8-10	10-11
Ловия, канакунжут	10-12	12-13
Гўза, кунжут, шולי, арахис	12-14	14-15

Тупроқ ҳароратининг ошиши билан тупроқ эритмасидаги газларнинг эрувчанлиги камаяди, аммо кимёвий реакциялар активлиги ошади. Қўлланиладиган ўғитлар самараси, тупроқдаги намнинг буғланиши ва унинг тупроқ горизонтлари буйлаб тарқалиши ҳам ҳароратга боғлиқ.

Тупроқнинг иссиқлик режими шароитларини яхшилаш юли билан қуёш радиациясини тартибга солиш, унинг таъсир кучини пасайтириш ёки ҳавога тарқалиши билан унинг юналишини камайтиришга қаратилган тадбирлар системасини ишлаб чиқишда муҳим роль уйнайди. Шимолий раёнларда ёзги мавсумда намлик юқори бўлиши ва қуёш радиациясининг кам тушиши сабабли, тупроқ ҳароратини оширишга, Жанубий қургўқчил раёнларда эса, уни пасайтиришга қаратилган тадбирлар олиб борилади. Қуёш иссиқлигини тартибга солиш тадбирлари системасига тупроқ юзасини ўсимлик қоплами билан соялантириш ва мульчалаш, ерни ишлашнинг баъзи усуллари (юмшатиш, қаток босиш) фойдаланиш, экинларни пуштага экишни қўлланиш сингарилар киради. Ўсимлик қоплами тупроқ юзасини соялантириб, қуёш иссиқлигининг келишини камайтиради, шу билан ҳароратнинг пасайишига олиб келади.

Мульчалаш, яъни майда торф, чиринди, гўнг, сомон, мульча қоғози, плёнка каби турли материаллар билан тупроқ юзасини ёпиш ёки беркитиш орқали тупроқ ҳарорати тартибга солинади. Бу агротехник усул айниқса, сабзавотчиликда кенг ишлатилади. Ҳар қандай мульча билан ёпилган тупроқ юзасидан намнинг буғланиши ва шу билан иссиқлик сарфи ҳам камаяди. Мульчалаш иссиқликнинг сўткалик ўзгаришини тартибга солади. Мульчалаш кейинги йилларда пахтачиликда ҳам қўлланила бошланди. М.В.Мухаммаджоновнинг маълумотига кўра (1982) Гўза экилган қаторларни юпка (0,5 мм) қора плёнка билан мульчалаш орқали асосан калин қатқалоқ ҳосил бўлишининг олдини олишга, тупроқ ҳароратини 1,5-4⁰С кўтаришга, чигитларнинг тула туқис униб чиқишига, ўсимликлар ривожини 8-10 кунга тезлаштиришга ва пахта ҳосилини гектарига 5-6 ц ошириш имкониятига эга бўлинади. Ерни ишлаш ва тупроқнинг устки қисмини юмшатиш тупроқ иссиқлигининг тез алмашиб туришини таъминлайди.

Тупроқ ҳароратини тартибга солишнинг энг муҳим воситаларидан яна бири, кишлок хужалик экинларини суғоришдир.

Сабзавотчиликда тупроқнинг иссиқлик режимини яхшилаш учун тупроқ юзаси ва ҳавонинг қуйи ер усти қатламини иситиш тадбирларидан фойдаланилади. Шу мақсадда биоёқилғи, иссиқ сув, буғ ва электр иситкичлардан фойдаланиш ва плёнка билан ёпиш усуллари қулланилади. Тупроқ ҳароратини ошириш учун буғ ва иссиқ сув билан иситиш усулидан кенг фойдаланилади. Шу мақсадда тупроқнинг юқори маданий қатламларидан 40-70 см чуқурликда қилиб, трубалар ўтказилади ва улар орқали иссиқ сув, буғ юборилади. Совуқ даврларда тупроқнинг иссиқлик режимини яхшилаш, учун қор туплаш мелиорациясидан фойдаланилади. Қор тупланган майдонларда кўзги-қишки экинлар мўзлашдан сақланади, тупроқда нам кўпаяди ва натижада экинлар ҳосили ошади.

Назорат саволлари

1. Атмосфера ҳавосига нисбатан тупроқ ҳавосининг хусусиятлари қандай?
2. Тупроқдаги жараёнлар ва ўсимликлар ҳаётида кислород (O_2) ва карбонат ангидрид (CO_2) нинг аҳамияти қандай?
3. Тупроқнинг нафас олиши деб нимага айтилади?
4. Тупроқдаги иссиқлик манбаларини айтинг ва таърифланг?
5. Тупроқ иссиқлик хоссасининг шаклланишига таъсир этадиган айрим омилларни курсатинг?
6. Иссиқлик режимининг агрономик аҳамияти қандай?
7. Нам ва қуруқ тупроқларнинг қайси бирида иссиқлик сингдириш сиғими юқори бўлади?
8. Газ алмашинуви деб нимага айтилади ва у қандай факторларга боғлиқ?
9. Тупроқнинг ҳаво хоссаларини таърифланг? Тупроқ аэрациясининг мақбул шароити нималардан иборат?
10. Ҳаво режими нима, унинг курсатгичлари қандай?
11. Тупроқ ҳаво режимини яхшилаш тадбирлари қайсилар?

6-МАВЗУ; ТУПРОҚНИНГ ГЕНЕЗИСИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ, ТУПРОҚ ГЕОГРАФИЯСИ.

Режа:

1. Тупроқ генезиси, классификацияси ва географияси.
2. Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча.
3. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари.
Тупроқ унумдорлигининг категориялари.
4. Тупроқ унумдорлигини қайта такрорий яратиш ва
тупроқларни маданийлаштириш.

Таянч иборалар: тупроқ генезиси, классификацияси, тупроқ географияси, тупроқ унумдорлиги, унумдорлик элементлари.

тарқалиши табиий шароитларнинг ҳудудлар бўйича тарқалишига боғлиқ. «Модомики барча муҳим тупроқ пайдо қилувчилар - деб ёзади В.В.Докучаев – ер юзасида кенгликларга унча -мунча параллел равишда чўзилган, пояс ёки зона шаклида тақсимланар экан, унда тупроқлар ҳам иқлим, ўсимликлар қоплами ва бошқаларга қатъий боғлиқ ҳолда, ер юзасида зоналар бўйича жойлашиши муқаррар В.В.Докучаев томонидан таърифланган ушбу кенглик - зоналик концепсия, кейинчалик К.О. Глинка, Л.И. Просалов, И.Р. Герасимов, У.А. Ковда, Н.Н. Розовлар томонидан ривожлантирилди. Ернинг тупроқ қопламида кенглик тупроқ – иқлим пояслар энг катта бирлик сифатида ажратилади.

Тупроқлар систематикаси ҳақида тушунча. Тупроқшуносликда, бошқа фанлардаги каби, систематика тадқиқотлари ташкиллаштиришнинг бошланғич қисми ҳисобланади, қайсики унинг ёрдамида текшириш объекти тупроқни илмий ўрганиш амалга оширилади. Тупроқлар систематикаси - бу ер юзида мавжуд бўлган барча тупроқларнинг турли-тумаллиги ҳақидаги уламинг диагностик белгиларига асосланган ҳар хил гуруҳлари (таксономлари)нинг орасидаги ўзаро алоқаси ва боғлиқлигини кўрсатиб берадиган, ҳамда ўзига хос хусусиятларини таққослаш йўли билан тупроқларнинг ҳар Бир тури ва юқори ранг (даража) даги ҳар қайси таксономия у ёки бу таксономияларнинг умумий хусусиятларини аниқлаш ҳақидаги таълимотдир. Тупроқлар систематикасининг асосий мақсади Уер юзида, шу жумладан, алоҳида мамлакатлар, давлатларда тарқалган тупроқларининг тўлиқ тизими (классификацияси) ни яратишдир.

Тупроқлар систематикаси тарихий-таққослаш ва географик-таққослаш услубларига, тупроқ қатламнинг эволюцион ривожланиши тамойилларига таянади, унда тупроқшуносликнинг барча бўлимлари маълумотларидан фойдаланилади. Планетамиз тупроқ қоплами умумий тизимида у ёки бу тупроқнинг таркибини аниқлаш билан бирга, тупроқ систематикаси, ер юзасида тарқалган тупроқлар жуда катта турли-туманлигини англашда муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Тупроқ систематикаси ҳақидаги таълимотга В.В.Докучаев, Н.М.Сибирсев, К.Д.Глипка, Л.Просолов, Е.Н.Ливанова, А.Н.Розов,

В.М.Фридланд, И.П.Герасимов, М.А.Орлов, М.А.Панков, И.Л.Муханова, С.П.Сучков, Б.Халнепесов, В.Абдулханов, С.А. Шувалов, А.М.Расулов, М.Махмудов, В.Г.Попов, К.Насапов, А.Махмудов, А.А. Турсунов, М.У.Каримова, Р.Қузиёв ва бошқалар катта ҳисса қўшган.

Систематика учта вазифани бажагади: улардан бири - ер юзасида тарқалган тупроқлар орасидаги сифат ва миқдор жиҳатидан фарқларни аниқлаб беради. Ушбу тупроқлар ҳақида имкони борича тўлиқ маълумотларни йиғади ва мавжуд маълумотлар асосида тупроқларнинг мантикий кетма - кетлиги бўйича рўйхатини шакллантиради, қайсики, уларга асосан тупроқлар номенклатураси рўйхати ва классификацияси тузилади. Демак тупроқлар систематикаси - тупроқларнинг кенгайтирилган аниқловчиси бўлиб, фанда маълум бўлган ҳар бир тупроқнинг мукамал таърифини бермоғи лозим. Юқорида кўрсатилган вазифалар тупроқлар систематикасида тупроқлар номенклатураси, таксономияси ва диагностикаси асосида ва ёрдамида ечилади.

Тупроқлар классификацияси (таснифи). ер юзаси тупроқ қоплами, ўзининг мураккаб тузилишли ва хилма -хиллиги билан характерланади. Тупроқларлари ўрганишда ва рационал фойдаланишда, уларни тўғри аниқлаш яъни классификация қилиш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқларни ўхшаш белгилари, келиб чиқиши ва унумдорлиги каби хусусиятларига кўра мвайян группаларга бирлаштиришга тупроқ классификацияси (таснифи) дейилади.

Тупроқларни илмий жиҳатдан классификациялаш уларнинг генетик – ишлаб чиқариш хоссаларига асосланган бўлиб, бу классификация куйидагилари: тупроқ пайдо бўлишининг барча шарт-шароитлари ва жараёнларини, тупроқларнинг территориялар бўйича тарқалишини ва тупроқ қатламининг ишлаб чиқариш жиҳатидан аҳамиятга эга бўлган биологик, физикавий ва кимёвий хоссаларининг умумий характеристикасини акс эттириши керак. Тупроқларни классификациялаш мваммолари тупроқшуносликдаги энг актвал ва мунозарали масалалардан бири ҳисоблади. Фаннинг ривожланиши ва янги илмий далилларнинг тўпланиши натижасида илгари тузилган, бундай қараганда илмий асосланган классификация схемасига айрим қўшимчалар кигитиш ёки улами қайта ишлаб чиқиш зағур бўлади. Бу муаммолар қишлоқ хўжалиги талаблари асосида ҳам юзага келади. Илмий классификация фаннинг ҳозирги ҳолатини акс эттиради. Илм-фан нинг гивожланиши билан тупроқлар классификацияси ҳам мураккаблашиб боради. Тупроқ классификациясининг ривожланиш тарихида тўртта этапни ажратиш мумкин: 1) Докучаевгача, бунда геология - петрография, кимёвий ва физикавий классификация принциплари устун бўлган; 2) Докучаев даври, қачонки В. Докучаев, Н.М. Сибирцев, К.Л. Глинкалар томонидан асос солинган ва тупроқларни генетик классификациялаш принциплари ишлаб чиқилган; 3) Ҳозирги давр (тахминан XX аснинг 50 йилларидан), бунда таксономик бирликлар ва диагностик кўрсаткичлар тизими узил - кесил ишлаб чиқилган, турли мамлакатларда тупроқлами миллий классификациялаш тараққий эттирилди ва тупроқ пайдо

бўлиш режимлари ва экологик шароитлар тўлиқ ҳисобга олинadиган бўлди;
4) Янги давр (XX аср 90 - йилларининг бошланишидан), қачонки классификациялашда, таксономик бирликлар - бўлинмалардан иерархик системаларда мос равишда турли даражани эгаллайдиган, антропоген ўзгаришларнинг барча босқичлари ҳисобга олинади.

Янги, 2000 йилда нашр этилган, Россия тупроқлари классификацияси, генетик ҳисобланади ва тупроқ профилининг тузилиши ва унинг хоссалагига асосланган. Ушбу классификация В.В.Докучаев номидаги тупроқшунослик институти томонидан Л.Л. Шишой раҳбарлигида тузилган комиссия томонидан ишлаб чиқилган. Ушбу классификацияда юқори рангдаги бирликлар ажратилган ва тупроқларнинг антропоген - қайта ўзгариши ҳисобга олинган. Тупроқлар классификациясининг умумий схемаси қўйидаги Кимёвий қайта тикланган тупроқлар.

Стволлар юқори таксономик бирлик сифатида тупроқ ламинг тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ва литогенезининг нисбатини намоён этади. Ушбу диагностик кўрсаткичлар алтродогел ва техноген - қайта ўзгарган тупроқларни ажратиш учун асос бўлиб хизмат қилади, қайсики уларнинг трансформацияланиш даражасига кўра турли таксономик даражаларга типчалар бўлимгача ажратилади.

Антропоген қайта ўзгарган тупроқлар классификацияси.

антропоген - қайта ўзгарган тупроқлар таксономик бирликларини тип даражасида аниқлаш услули табиий тупроқлар учун характерли бўлмаган ва ўтмишдошидан олган табиий янги пайдо бўлган горизонтлардан иборат, янги пайдо бўлган система сифатида улар профилининг тузилиши асос бўлади.

Маданийлашган ёки деградацияланган тупроқлар профилининг типга хос хусусияти, узоқ вақт даёмида мунтазам механик аралашуви ва турли хил хганик ва минерал моддалар солиниши натижасида шаклланган, акгокен - *қайта ўзгарган* устки гомоген горизонтининг мавжудлиги билан аниқланади. антропоген - қайта ўзгарган горизонт табиий тупроқлар битта ёки бир нечта устки горизонтларининг ўрнида, баъзан эса ўртадаги горизонтлар, тупроқ пайдо қилувчи жинслар ёки олиб келтирилган субстрат материалларидан ҳосил бўлади.

Агарда тупроқларда антропоген - қайта ўзгарган горизонт тагида, Антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни ўхшаш белгилари бўйича табиий тупроқлар билан идентификациялашга-имкон яратадиган, бузилмаган ҳолатдаги гумусли - аккумулятий, эллювиал ва бошқа типни белгилайдиган горизонтлар сақланган бўлса, унда ушбу тупроқлар номига тузилиши бўйича яқин бўлган табиий тупроқлар типни номига олд қўшимча «агро» сўзи қўшиб айтилади.

Агарда табиий тупроқларнинг антропогенли трансформацияси профилининг барча қисмида анча сезиларли ўзгаришларга олиб келса, қайсики унинг профили ўз моҳияти бўйича янги табиий жисмга айланган бўлса, ундай ҳолатда антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни белгилашда, оригинал номлардан фойдаланилади.

Агроземлар, абраземлар ва торфоземлар бузилмаган ўрта горизонтда

ёки айнан тупроқ пайдо қилувчи жинс устида спесифик (ўзига хос), гомогенли антропоген қайта ўзгарган горизонтлардан тузилганлиги билан характерланади; Стратоземлар, устки горизонтлари олиб келинган материаллар қалинлигида шаклланганлиги билан характерланади; акяземлар шолчиликда фойдаланиладиган тупроқларни бириктиради, қайсики улар узок муддатли босиши натижасида южудга келган белгилари, табиий профилининг қисман механик бузилганлиги билан биргаликда патоуоп бўлиши билан характерланади;

Антропоген - қайта ўзгарган тупроқларда типчатар антропоген таъсиир туфайли юзага келган табиий генетик горизонтлар Ва белгилар сифатий хусусиятларига кўра ажратилади. Антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни классификациялаш принциплари улар тузилиши ва хоссаларининг геал хусусиятларини ифодалашга имкон яратади.

Шунинг учун антропоген - қайта ўзгарган бирларнчи тупроқлар профилини қайта тиклашни талаб этмайди, бу шахар худудлари тупроқларини тасвирлашда анча қулайлик яратади.

Тупроқлар таксономияси тупроқ типи асосий таксономик бирлик. Хар қандай бошқа табиий объектлар сингари, тупроқлами систематик равишда таърифлаш ва ўрганишда, тадқиқот кўларнига боғлиқ бўлган, у ёки бу объектни қандай аниқлаш даражасига эришишни олдиндан белгилаш зарур. «Тупроқ» сўзига яна ниманидир, яъни ушбу ҳолатда айнан қандай тупроқ еканлигини белгилайдиган қандайдир тушунчани қўшиш лозим. Типроқ систематикасининг ушбу вазифаси таксономик бирликлар системаси ёки билим (кўриб чиқиш) даражаси ёрдамида ечилади.

«Таксономия» сўзи грекча таксо - тузилма, тартиб ёки лотинча такрор-баҳолайман ва номос - қонун деган маънони англатади. Таксоном бирликлар (таксонлар) - Бу қандайдир объектлар системасида класс, дара ёки ўрнини кўрсатадиган, уларнинг батафсиллик ёки аниқлик даражаси белгилайдиган, классификациялаш (таснифлаш) ёки систематикалаш (тартибга солиш), бирликларидир. Тупроқшуносликда таксономик бирликлар - Бу табиатс обектив равишда мавжуд тупроқ группасини тасвирлайдиган, кетма-кет бирига тенг тобе бўлган систематик категориялардир.

Ҳозирги замон таксономиясининг негизида тупроқ типи тўғрисида Докучаевнинг таълимоти ётади, кейинчалик Бу тупроқ типи ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг типи ҳақидаги таълимотларда ўз ривожини топган деб, деярли бир хилдаги тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари кечадиган ҳамда ўхшаш физик-географик шароитларда катта майдонларда шаклланган конкрет тупроқларга айтилади. Тупроқ типларининг энг муҳим белгилари: тупроқда тўпланадиган органик моддалар ва улар парчаланиш, ўзгари жараёнларининг деярли бир хил бўлиши; 2) тупроқ минерал ва органик-минел моддалар синтезидаги жараёнларнинг бк хиллиги; 3) моддалар миграцияси ва тупроқ профили тузилишининг бир хилда бўлиши ҳамда 5) тупроқ унумдорлиги ошириш Ва сақлаб қолишга қаратилган тадбирларнинг ягона йўналишда борилиши кабилар ҳисобланади.

Тупроқ типлари одатда экологик - генетик синфлар (типлар) ва қаторлар бирлаштирилади.

Табиий шароитларга боғлиқ бўлган тупроқнинг ички асосий хоссалари қараб, типлар одатда экологик-генетик синфларга бирлаштирилади. Ана шундай хоссаларга тупроқнинг иссиқлик режими, тупроқ пайдо бўлишининг биоэнергетик хусусиятлари ва атмосфера ёғинларига кўра тупроқ сув режимининг ўзгариш сингарилар киради. Тупроқнинг экологик - генетик синфлари билан деҳқончил қишлоқ хўжалиги ва оʻғтоп хўжалигининг ўзига хос географик хусусиятлар боғлиқ бўлади.

Хар бир экологик - географик типлар синфидаги тупроқлар 4 та генетик қатл (автоморф, яримгидроморф, гидроморф, қауиғ-аллууУиал) га бўлина Тупроқлар гидрологиясига асосланган Бу қаторлар қишлоқ хўжалиги тупроқлардан самарали фойдаланишда катта амалий аҳамиятга эга. Ҳозирда Ўзбекистонда тупроқларнинг 22 типлари ва 59 типча (Б.В.Горбунов, Н.В.Кимберг, 1962) ажратилган. Уларнинг баъзилари аввалдан маълум ва яхши ўрганилган бўлсада, айримлари қам тадқиқ қилинг;

Тупроқлар систематикасида тупроқ типидан қуйи (паст) бўлган таксономик бирликлар: типча, авлод (род), тур, хил ва разрядлар ҳам ажратилади.

Типча тупроқ типлари орасида ажратиладиган таксономик бирлик бўлиб, осий ҳамда қўшимча тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг боришида ўрим сифатий фарқлар билан характерланади. Типчаларга бўлаётганда тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг зоналар (шимолдан жанубга қараб) ўзгарриши лан бирга фасиал (шарқдан ғарбга қараб) ўзгариши ҳам эътиборга олинади. масалан, ғарбдан шарққа борган сайин, тупроқнинг термик, сув режимлари секин ўзгаради ва Бу ўз навбатида тупроқнинг агрономик хоссаларига таъсир қилади ҳамда экинларнинг турларини танлаб экинни ва махсус агротехникани қўллаанишни тақозо этади.

Авлод типчалар орасида тупроқ группаларини ўзига бирлаштиради. Тупроқларнинг генетик хусусиятлари қўплаб маҳаллий шароитларнинг тупроқ пайдо бўлиш жараёнларига таъсири натижасида юзага келади. Она жинсларнинг зилиши ва хоссалари, сизот сувларининг кимёвий таркиби қабил омилар натижасида тупроқнинг шўрхокланиши, шўртобланиши ва карбонатланиши нгари жараёнларнинг бориши рўй беради.

Тур - авлодлар орасида ажратиладиган тупроқ группалари бўлиб, тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг бориш жадаллигига кўра ажратилади. Масалан, подзолланиш жараёнларининг, гумус тўпланишининг жадаллиги ва унинг шўрланиш, эрозияланиш даражаси сингарилар турларни белгиловчи кўрсаткичлар ҳисобланади. Демак, тур тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ликдор жиҳатларини акс эттиради. Масалан, ўртача ва қам гумусли оддий қора тупроқ атамаси авлодни ифодалайди.

Тур хили -тупроқнинг юқори қатламлари ва опа жинсларининг механик таркибига кўра ажратилади.

Разряди - тупроқ она жинсларининг келиб чиқиши асосида бўлинади. Жмладан могопа жинслари, аллювиал, флювиогляциал ва лёссимон жинслар

сингариларда ҳосил бўладиган тупроқларнинг ҳар қайсиси алоҳида разрядларни ташкил этади.

Тупроқлар номенклатураси ва диагностикаси. Тупроқшуносликда номенклатура деганда тупроқларнинг хоссалари ва классификациядаги турган

ъмига қараб номланиши тушунилади. В.В.Докучаев ва Н.М.Сибирсев тупроқларнинг илмий генетик номенклатурасини тузиб чиқаётганда, уларга рус алқ номларини асос қилиб олдилар. Бунда тупроқ юқори горизонтларининг ўзига хос хусусиятлари, жумладан, ранги-туси ва тупроқ ривожланидиган экологик ҳароитларга алоҳида эътибор берилади.

Шундай қилиб, тупроқ генетик типларининг атамалари (терминлари) турли, Иимлар ва халқламнинг тупроққа берган номлари асосида юзага келади. Қора тупроқ, подзол тупроқ, қизил тупроқ, сур тусли тупроқ, қўнғир тупроқ кабилар ҳу жумлага киради. Кейинчалик бўз тупроқлар, сариқ тупроқлар, каштан тупроқлар, жигар ранг тупроқ типлари аниқланди.

9.2.Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча.

Тупроқнинг турли тоғ жинсларидан фарқ қиладиган энг муҳим сифат белгиларидан бири унумдорликдир. Қишлоқ хужалик ишлаб чиқаришининг асосий воситаси ҳисобланган тупроқнинг халқ хужалигидаги аҳамияти ҳам, ана шу унумдорлиги билан белгиланади. Тупроқ атроф-муҳит билан бевосита таъсирда бўлиб қуёш энергиясини, турли озик моддалар билан элементларни қабул қилиб олади ва мураккаб биофизик-кимёвий жараёнлар натижасида, уларни ўзида туплайди. Ўсимликлар учун озик моддалардан ташқари ёруғлик, иссиқлик ва кислород, унинг яшил қисми учун эса карбонат ангидриди зарур. Ана шу моддалар ва зарур шарт-шароитлар ўсимликларга тупроқ орқали турли даражада етказиб турилади. Тупроқ унумдорлиги ҳақидаги таълимотнинг ривожланиши акад.В.Р.Вильямс номи билан боғлиқ. Ҳозирги илмий адабиётларда ҳам олимнинг тупроқ унумдорлиги ҳақидаги тушунчаси кенг тарқалган. В.Р.Вильямс буйича (1936) унумдорлик деганда тупроқнинг ўсимликларни сув ва озик элементлар билан бир вақтнинг ўзида, ўзлуксиз таъминлаб тура олиш қобилияти тушунилади. Ўсимликлар учун зарур иссиқлик ва ёруғликни Вильямс космик омиллар жумласига киритади.

Унумдорлик тупроқнинг жуда мураккаб хоссаси сифатида, тупроқда кечадиган кўплаб кимёвий, физикавий ва биологик жараёнларга боғлиқ. Унумдор тупроқ ўсимликларни зарур озик моддалар, сув, ҳаво, иссиқлик билан таъмин эта олиш, муътадил реакцияга эга бўлиши, ҳар хил зарарли моддалар сақламаслиги зарур. Бунинг учун тупроқнинг сув-физик хоссалари ва режимлари, озик ва тўз режимлари, тупроқда кечадиган биокимёвий, оксидланиш-қайтарилиш жараёнлари қулай бўлиши керак. Шулар асосида ҳозир тупроқ унумдорлиги ҳақида қуйидаги кенгрок тушунчани бериш мумкин бўлади.

Унумдорлик деб, тупроқнинг ўсимликларни нормал усиши ва ривожланиши (ҳосил бериши) учун зарур сув, озик элементлар ва шунингдек уларнинг илдиз системаларини етарли миқдорда ҳаво, иссиқлик ва қулай

физик кимёвий муҳит ва бошқа барча шарт-шароитлар билан таъмин эта олиш қобилиятига айтилади.

Демак, тупроқнинг ишлаб чиқариш қобилияти, унда кечадиган кўплаб жараёнлар ва ҳодисаларга боғлиқ. Ўсимликларнинг барча усиб ривожланиш ҳаётий давлари бевосита тупроқнинг турли хоссалари ёки унда кечадиган жараёнлар билан боғлиқ. Шунинг учун ҳам тупроқдан фойдаланилаётганда унумдорликнинг барча омилларига ва шарт-шароитларига бир вақтнинг ўзида таъсир эта билиш керак.

Тупроқ унумдорлиги нисбий тушунча бўлиб, унумдорлик нафақат тупроқ хоссаларига, балки устириладиган экинлар турига ҳам боғлиқ. Масалан, мвайян бир тупроқ алоҳида ўсимликлар учун унумдор ҳисобланса, бошқасига кам унумли бўлади. Чунки ҳар хил ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига (факторларига) бўлган талаби бир хил эмас.

9.3. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари. Тупроқ унумдорлигининг категориялари.

Тупроқнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланган унумдорлик тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари давомида шаклланиб боради ва тупроқнинг қандайдир бир ёки иккита хоссаси (масалан, озиқ моддалар, гумус миқдори ёки физик хоссалари) билан эмас, балки тупроқнинг барча хоссалари йиғиндиси билан белгиланади. Шунинг эътиборга олиш лозимки, унумдорлик фақатгина ўсимликлар илдизи усаётган тупроқнинг устки қатламига боғлиқ бўлмасдан, балки тупроқ остки жинслари ҳамда барча тупроқ профилининг тўзилиши ва хусусиятлари билан ҳам ифодаланади. Ўсимликларни сув ва озиқ моддалар билан таъминланишига тупроқнинг нафақат гумусли ёки ҳайдалма қатлами, балки ундан чуқурроқ қатламлари ҳам катта таъсир этади. Демак, унумдорлик тупроқ барча қатламлари (профили) нинг характери ва хусусиятлари билан белгиланади. Тупроқда унумдорликнинг шаклланиши билан бир қаторда ўсимликлар учун зарур омиллар ва шарт-шароитлар юзага келади. Тупроқнинг барча физикавий, биологик, кимёвий хоссалари, таркиблари ва режимлари шулар жумласига киради. Одатда, тупроқ унумдорлигининг *элементлари* (омиллари) ва *шарт-шароитлари* ажратилади.

Тупроқ унумдорлигининг элементларига ўсимликларнинг усиб-ривожланиши учун зарур озиқ моддалар (Н, П, К кабиларнинг) ўзлаштириш учун осон шаклланининг бўлиши, ўсимликларга қулай тарздаги сув, ҳаво ва иссиқлик каби омилларнинг мавжуд бўлиши сингарилар киради. Бу омиллар ўз навбатида атмосфера элементлари билан бевосита боғлиқ бўлади. Тупроқ унумдорлигининг шарт-шароитлари жумласига тупроқнинг барча хоссалари ва режимлари киради. Ана шундай энг муҳим хоссалар ва режимларга тупроқ механик таркиби ва структураси билан бевосита боғлиқ бўлган физикавий, сув, ҳаво хоссалари ва режимлари, тупроқнинг сингдириш қобилияти билан боғлиқ бўлган хоссалар (сингдирилган катионлар таркиби, тупроқ эритмасининг реакцияси) ни киритиш мумкин. Тупроқнинг бу шарт-шароитлари ҳам атмосфера шароитлари билан боғлиқ. Ушбу лекциялар

курсининг махсус мавзуларида тупроқнинг хоссалари, режимлари ва унумдорлик омиллари ҳақида батафсил баён этилган. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари бевосита бир-бири билан боғлиқ бўлиб, улардан бирининг ўзгариши бошқасига ва шу орқали тупроқ унумдорлигига таъсир этади. Қишлоқ хужалик ишлаб чиқаришида тупроқдан фойдаланилаётганда тупроқ унумдорлигининг барча омиллари ва шарт-шароитларига таъсир этиш лозим.

Тупроқ унумдорлигининг куйидаги турлари ажратилади: табиий, сунъий, потенциал, эффектив (самарали), нисбий ва иқтисодий унумдорликлар.

Т а б и и й у н у м д о р л и к. Инсонлар кули тегмаган табиий ҳолатдаги тупроқлар учун характерли унумдорлик ҳисобланади.

С у н ъ и й у н у м д о р л и к инсонларнинг мақсадли фаолияти (ерни ҳайдаш, унга даврий равишда механикавий ишлов бериш, мелиорациялаш, ўғитлардан фойдаланиш сингарилар) таъсирида юзага келади.

П о т е н ц и а л у н у м д о р л и к - табиий тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари натижасида пайдо бўлган хоссалар ва шунингдек инсонлар фаолияти таъсирида яратилган ёки ўзгартирилган тупроқ хусусиятлари билан белгиланадиган барча унумдорликлар йиғиндисидан иборат.

Э ф ф е к т и в (самарали) **у н у м д о р л и к** - мвайян иқлим ва техник-иқтисодий (агротехнологик) шароитда экинлардан ҳосил олиш учун тупроқ потенциал унумдорлигининг фойдаланиладиган қисми ҳисобланади. Бу унумдорлик ҳозирги вақтда олинадиган ҳосил миқдори билан ифодаланади. Демак, ҳосилдорлик миқдори самарали унумдорликнинг асосий курсаткичи ва конкрет курунишидир.

Н и с б и й у н у м д о р л и к - мвайян группа ёки турдаги ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига нисбатан бўлган муносабати (талаби) билан белгиланади. Бир турдаги ўсимликлар учун унумдор ҳисобланган тупроқ, бошқасига яроқсиз бўлиши мумкин.

И қ т и с о д и й у н у м д о р л и к - тупроқнинг потенциал унумдорлиги ва ер участкаларининг иқтисодий характеристикасига кура тупроқларни иқтисодий жиҳатдан баҳолашдир.

9. 4. Тупроқ унумдорлигини қайта такрорий яратиш ва тупроқларни маданийлаштириш.

Т у п р о қ у н у м д о р л и г и н и қ а й т а т а к р о р и й я р а т и ш - тупроқнинг самарали унумдорлигини потенциал унумдорликка яқин даражада сақлаш мақсадида, тупроққа таъсир этадиган мелиоратив ва агротехника тадбирлари системаси ёки табиий тупроқ жараёнлари йиғиндисидан иборат.

Унумдорлик, тупроқ пайдо қилувчи жараён каби, унумдорлик омиллари ва шарт-шароитларининг миқдор ва сифат ўзгаришига сабаб бўладиган, моддаларнинг ўзгариши, тупланиши ва ўтказиши каби жараёнлари билан чамбарчас боғлиқ. Бу ўзгаришлар унумдорликнинг ривожланиши учун ижобий юналишда бўлиши ва бу ҳолда унинг яхшиланишига олиб келиши (озика моддаларнинг тупланиши, уларнинг ўсимликлар учун янада қулай

ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг яхшиланиши ва ҳ.к.), ёки унумдорликнинг пасайишига олиб келадиган салбий юналишда (озик элементларнинг ювилиб кетилиши, уларнинг қийин ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг бўзилиш ва ҳ.к) бўлиши мумкин. Тупроқ хоссаларининг ўзгариши маълум бир даврда унумдорликни бошланғич даражасига олиб келиши ҳам мумкин.

Шундай қилиб маълум давр ичида (усув даври, йиллик ёки алмашлаб экиш даври ва ҳ.з) унумдорликнинг ўзгариши унинг тулиқсиз, оддий ва кенгайтирилган ҳолатда қайта тикланишига олиб келиши мумкин. Тупроқ унумдорлигининг бошланғич давридагидан паст даражада шаклланиши тупроқ унумдорлигининг *тулиқсиз қайта тикланишини* билдиради. Тупроқ унумдорлигининг бошланғич даражасига қайтиши унумдорликнинг *оддий қайта тикланишини* англатади. Тупроқ, унумдорлигининг бошланғич даражасидан юқори ҳолатда яратилиши унумдорликнинг *кенгайтирилган тарзда қайта тикланганлигини* билдиради.

Тупроқ унумдорлигининг қайта тикланиши тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг объектив қонунидир, ва унинг намоён бўлишининг барча шакллариға хосдир.

Табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ривожланиши унумдорликнинг тулиқ булмаган, оддий ёки кенгайтирилган типдаги қайта тикланиши мвайян тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ёки уларнинг биргаликдаги ривожланиши билан аниқланади. Тупроқнинг деҳқончиликда фойдаланиши шароитида унинг унумдорлигининг қайта тикланиши табиий омиллар таъсири ва инсоннинг турли усуллар билан тупроқга таъсир этишида содир бўлади.

Маданий тупроқ пайдо бўлиш жараёни табиий ва антропоген омиллар таъсирида ривожланади. Инсонлар ердан ўзоқ вақтлар фойдаланганда тупроқда кечадиган табиий жараёнлар, жумладан, тупроқнинг қатор хоссалари ва режимлари ўзгариб, янги маданий тупроқлар пайдо бўлади. Тупроқ унумдорлигини доим яхши ва юқори ҳолатда сақлаб туриш мақсадида, инсонлар томонидан тупроқ табиий хоссаларининг ўзгартириш жараёнларига *тупроқни маданийлаштириш* дейилади.

Тупроқларни маданийлаштиришга қаратилган комплекс тадбирлар системаси, экинлардан барқарор ва мўттасил юқори ҳосил олишни таъминловчи тупроқ хоссаларини яхшилаш имконини беради. Тупроқларни маданийлаштиришнинг биологик, кимёвий ва физикавий усулларида фойдаланилади.

Б и о л о г и к у с у л тупроқда чиринди ва азотнинг кўпроқ тупланишига имкон берадиган тадбирларни ўз ичига олади. Шу мақсадда кўп йиллик ўтлар (беда ва турли дуккакликлар) экилади ва маҳаллий-органик ўғитлардан фойдаланилади.

К и м ё в и й у с у л ерга минерал ўғитлар солиш юли билан тупроқда ўсимликлар учун зарур ва тез ўтадиган озиқ элементлари миқдорини кўпайтириш ҳамда тупроқнинг кимёвий хоссаларини яхшилашга қаратилган.

Физикавий усулларга физик-механикавий ва мелиоратив тадбирлар қулланиш яъни ерни ишлаш, ҳайдалма қатламда агрономик жиҳатдан қимматли структура яратиш, тупроқнинг сув-физик, иссиқлик хоссалари ва режимларини яхшилаш сингари тадбирлар киради.

Куриқ ерлар ишлаб чиқариш оборотиға киритилиб, маданийлаштирилгандан кейин, у табиий унумдорлик билан бир қаторда сунъий унумдорликка эга була бошлайди. Лекин тупроқ қанчалик маданийлаштирилмасин, сунъий унумдорлик билан бир қаторда, доим табиий унумдорликка ҳам эга бўлади. Демак, бу ҳар иккала унумдорлик турлари бир-бири билан боғлиқ. Ерлар қанчалик ўзоқ муддатда фойдаланилиб, унинг маданий ҳолати яхшиланиб, юқори агротехника тадбирлари системаси қулланилса, тупроқнинг сунъий унумдорлиги ҳам шунча юқори бўлади. Маданий ўсимликлар томонидан табиий ва сунъий унумдорликлар фойдаланилганда, булар ҳақиқий, самарали унумдорликка айланади. Бундан ташқари потенциал самарали унумдорлик ҳам ажратилади. Бу унумдорлик табиийга нисбатан анча юқори бўлиб, инсонларнинг ерга сарфлайдиган меҳнати ва моддий маблағ сарфига боғлиқ.

Тупроқ унумдорлигининг кенгайтирилган қайта, такрор яратилиши жараёнлари юқори деҳқончилик маданияти шароитида, самарали ва потенциал самарали унумдорлигининг мунтазам равишда ошиб боришига боғлиқ. Интенсив деҳқончилик шароитида тупроқ унумдорлигининг такрор яратилиши асосан икки юл билан, тупроқнинг моддий таркибини яхшилаш ва технологик усуллардан самарали фойдаланиш орқали амалга оширилади. Биринчи усулга ўғитлар ва турли мелиорантлардан, пестицидлардан фойдаланиш ҳамда технологик жиҳатдан қулай экинларни алмашлаб экиш, иккинчисига - ерга механик ишлов бериш юли билан тупроқ нинг физик ҳолатини яхшилаш сингарилар киради. Конкрет шароитларда бу усуллардан тўғри ва мақбул ҳолда фойдаланиш зонал деҳқончилик системасининг мазмунини белгилайди.

Юқорида айтилгандек, тупроқ унумдорлигининг элементлари (омиллари) бўлиб, унинг барча физикавий, кимёвий ва биологик хоссалари ҳисобланади. Шунини эътиборга олиш муҳимки, тупроқнинг у ёки бу хоссалари, уларнинг сифат ва миқдор жиҳатдан намоён бўлишига кура тупроқнинг потенциал ёки эффектив (самарали) унумдорлиги даражасига ҳам ижобий, ва ҳам салбий (лимитловчи) таъсир этиши мумкин.

Агрономия ва агрокимёда "Минимум қонуни" азалдан маълум, ушбу қонунга асосан ўсимликларнинг ҳосилдорлиги айна пайтда қайси омил минимумда турган бўлса, ана шу омил билан белгиланади: азот ва фосфорнинг миқдори етарли бўлган шароитда, масалан тупроқда, калий ёки айтайлик, кальций ёки темир етишмайди, барча озиқа элементлари билан тулиқ таъминланган шароитда сув етишмаслиги мумкин, ёки озиқа ва сув оптимал (мақбул) даражада бўлганда иссиқлик етишмаслиги мумкин ва ҳ.к.

Минимум қонун таъсирини Тимирязевнинг кўргазма "Добенек бочкаси" дан яққол куриш мумкин. Чунончи, бочканинг ҳар бир тахтачаси ўсимликнинг ҳар хил ҳаёт факторларини ифодалайди. Тахтачаларнинг

Энг юкори хосил

Олинган хакикий хосил

Хосил	Водок	Азот	Калий	Сурь	Радий	Магний	Ртуть	Кислород
Энг юкори хосил	100	100	100					
Олинган хакикий хосил	70	75	80	80	90	80	80	

1-олиниши мумкин бўлган ҳосил; 2- ҳақиқий олинган ҳосил.

122

унумдорлигини лимитловчи факторларни бартараф этиш ёки минималлаштириш вазифалари кўйилмоқда ҳамда амалда ечилмоқда. 37-жадвалда тупроқнинг асосий лимитловчи факторлари ва уларни махсус мелиорациялаш усуллари келтирилган.

Масалан, шуртоб-шурхоқлар юқори ишқорийлик, кўп миқдорда тўзларни сақлаши ва жуда ноқулай физикавий хоссаларга эга. Шунинг учун комплекс мелиорациялашни талаб этади.

Лимитловчи факторлар ва уларни бартараф этиш ёки минималлаштиришдаги асосий мелиоратив тадбирлар.

Факторлар	Мелиоратив тадбирлар
Ошиқча кислоталилик	Оҳаклаш.
Ошиқча ишқорийлик	Гипсلاш, кислоталаш, физиологик кислотали ўғитлар солиш.
Ошиқча тўзлар	Тупроқ-грунт сувларини оқизиб кетадиган зовурлар шароитида ювиш.
Юқори лойилик	Кум солиш, структура ҳосил қилиш, чуқур юмшатиш.
Юқори зичлилик	структура ҳосил қилиш, юмшатиш, ўтлар экиш.
Иссиқлик етишмаслиги	Иссиқлик мелиорацияси, юзасини мульчалаш, қор туплаш, ихота дарахтзорлари барпо этиш, плёнка билан ёпиш.
Сувнинг етишмаслиги	Суғориш, тупроқда сув туплашга қаратилган агротехник усуллар (қора шудгор) ва парланишдан ҳимоялаш
Минерал озиқларнинг етишмаслиги	Минерал ва органик ўғитлар солиш.
Ошиқча намлик-ботқоқланиш	Қуритадиган зовурлар.
Ҳаво етишмаслиги	Зовурлаш, структуралаш, Ғовакликлар барпо этиш.
Микрорельефнинг хилма-хиллиги	Юзани текислаш.
Юзанинг катта қиялиги	Зинапоя шаклида текислаш (террасалаш), полоса-контурли ҳайдаш, экинларни навбатлаш.
Тупроқ ичидаги қатламлар («шух», «гипсли», «арзиқли» ва х.з) туфайли чегараланган илдиз жойлашадиган қатлам қалинлигининг камлиги	Плантажли ҳайдаш, чуқур юмшатиш, портлатадиган мелиорация қўллаш билан аста-секин ҳайдов қатламини чиқурлаштириш.
Горизонтларга кескин дифференциялашган профиль	Илдиз озиқланадиган қатламни аста-секин чуқурлаштириш, дифференцияланишни чуқур ишлов бериш билан юқотиш.
Кимёвий токсикоз (заҳарланиш)	Кимёвий ва агротехнологик мелиорациялаш.
Биологик токсикоз(заҳарланиш)	Агротехнология ва биологик мелиорация, алмашлаб экиш, шудгорлаш.

Юналтирилган ҳолда маданий тупроқларнинг яратилиш жараёнлари ўз навбатида тупроқ унумдорлигининг мвайян даражаси (моделли) ни юзага келтириш имконини беради. Т у п р о қ у н у м д о р л и г и м о д е л и деганда экинлардан маълум даражадаги ҳосилни олиш учун шарт-шароитларга жавоб берадиган ва агрономик нуқтаи-назардан аҳамиятга эга бўлган тупроқ хоссалари йиғиндиси тушунилади. Ҳар бир тупроқ типи учун

унумдорлик даражасини курсатувчи мвайян, ўзига хос бўлган хоссалар курсаткичи мавжуддир. Тупроқ хоссаларининг оптимал параметрлари асосида унумдорлик моделлари тўзилади.

Қуйида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, қора тупроқлар билан бўз тупроқларнинг унумдорлигини белгиловчи хоссаларнинг кўрсаткичлари миқдори бир-бирдан кескин фарқ қилади.

Қора тупроқлар ва бўз тупроқлар унумдорлигининг асосий кўрсаткичлари (И.С. Рабочев, И.Е. Королева, 1983).

	Қора тупроқ		Бўз тупроқ	
	Унумдорлик даражаси			
	ўртача	юқори	Ўрта ча	Юқор и
Агрофизикавий				
Хайдалма қатлам чуқурлиги (см)	30	35	30	35
Тупроқ зичлиги (г-см³)	1,2	1,1	1,5	1,3
Умумий ғовақлик, (фоиз)	55	59	43	51
Дала нам сизими, (фоиз)	27	29	24	26
>0,25 мм сувга чидамли агрегатлар (фоиз)	50	60	20	25
Агрохимёвий				
Гумус, <u>фоиз</u>	<u>5-7</u>		<u>1,1</u>	<u>1,3</u>
т-га	180-270		50	59
Умумий азот, <u>фоиз</u>	<u>0,31</u>		<u>0,09</u>	<u>0,14</u>
т-га	9,0-12,0		4,0	6,3
Харакатчан фосфор, 100 г тупроқда, мг	12	16	20	36
Алмашинувчан калий, 100 г тупроқда, мг	20	35	350	400
Нитрификация қобилияти, 100 г тупроқда, мг	5-7	5-7	8,0	8,0
РН	7,0		7,3	
Сингдирилган асослар йиғиндиси 100 г тупроқда, мг-экв	30	40	30	40
Гидролитик кислотали, 100 г, тупроқда. Мг	2,5-1,5		-	-
Хрсил (ц/га)				
Кузги бугдой	35-40	55-60	35	50
Арпа	-	-	30	40
Картошка	-	-	100	120
Мақкажухори <u>силос</u>	-	-	<u>400</u>	<u>600</u>
Дони	-	-	40	70
Пахта	-	-	30	45

Демак, қора тупроқлар ва бўз тупроқлар моддий таркиби жиҳатдан кескин фарқ қилса-да, аммо ана шу тупроқлар учун аниқланган ва белгиланган хоссаларнинг мақбул параметрлари конкрет тупроқлар шароитида юқори ҳосил олиш имкониятини беради.

Унумдорлик моделини тўзишда тупроқнинг эътиборга олинadиган кимёвий, физикавий хоссалари ва режимларининг умумий кўрсаткичлари қуйидагилар:

- 1) гумус миқдори, таркиби ва унинг захираси ва гумусли қатлам қалинлиги;
- 2) ўсимликларга тез ва осон ўзлашувчи озиқ моддалар миқдори;
- 3) физик хоссаларининг оптимал курсаткичлари: зичлиги, структура агрегатлари миқдори, дала нам сизими, сув ўтказувчанлиги, аэрацияси;
- 4) тупроқ профили тўзилишини характерловчи курсаткичлар: хайдалма жумладан гумусли қатлам қалинлиги;

5) физик-кимёвий хоссаларнинг курсаткичлари: тупроқ реакцияси, сингдириш сиғими, алмашинувчи катионлар таркиби ва асослар билан туйиниш даражаси сингарилар ҳисобланади. Тупроқларнинг кўпчилик макбул курсаткичлари, унинг фундаментал хоссалари (механик таркиби ва гумусли ҳолати) билан бевосита боғлиқ. Механик таркиби ва гумус миқдори тупроқнинг барча муҳим агрономик хоссалари ва режимига таъсир этади.

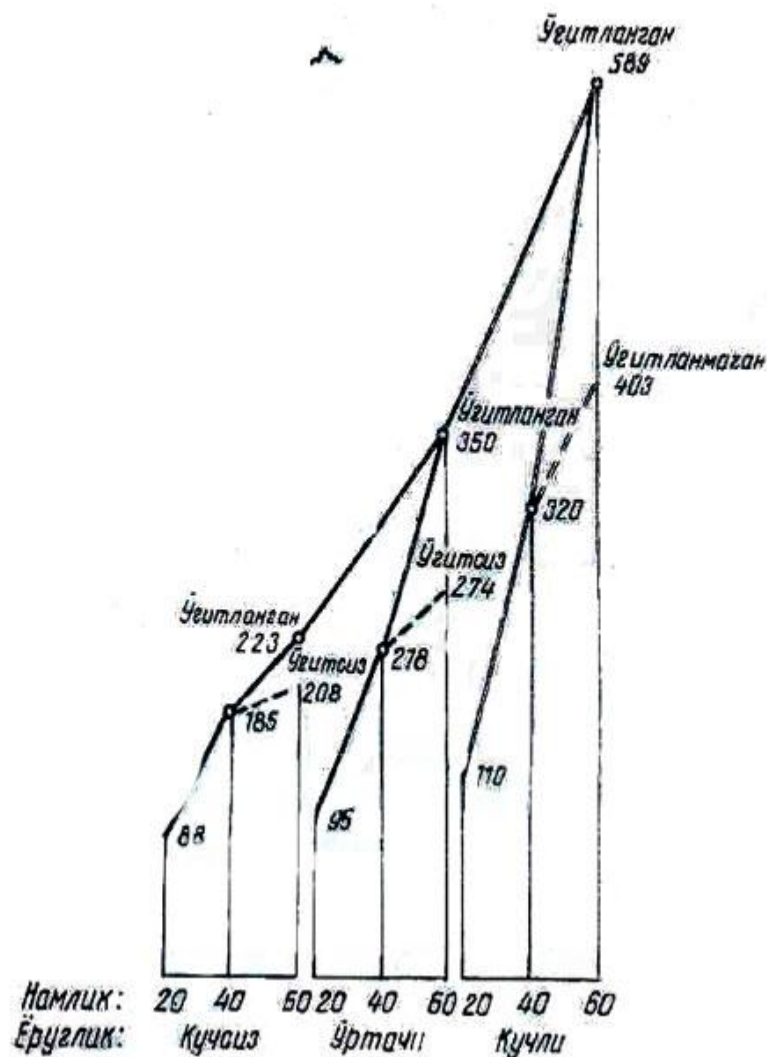
Ўсимликларнинг барча ҳаётӣй омиллари тенг аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг бирортасини бошқаси билан алмаштириб бўлмайди. Тупроқ унумдорлигини ошириш ҳамда экинлардан юқори ва барқарор ҳосил олиш учун ўсимликларнинг барча ҳаётӣй ва ўсиш омилларига бир вақтнинг ўзида, тенг таъсир этиш зарур. Лекин бунда йўналтирувчи асосий омил (ёки омиллар группаси) ни аниқлай билиш жуда муҳим. Чунки ана шу омилга таъсир этиш йўли билан, бошқа факторлар самарадорлигини юқори даражада ошириб бориш мумкин. Масалан, қурғоқчилик зоналарида йўналтирувчи омил ўсимликларни зарур миқдордаги сув билан таъминлашдир. Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган зоналарда ерларни Суғориш муҳим тадбир бўлиб, бунда тупроқнинг қайта шўрланиши ва ботқоқланишининг олдини олишга алоҳида эътибор бериш лозим. Демак, ўсимликлар ҳосилдорлигини белгиловчи барча ҳаётӣй факторларга бир вақтнинг ўзида таъсир этиш принципларини амалга ошириш, турли зоналарда тупроқ унумдорлигини яхшилашнинг табақалаштирилган усулларида фойдаланиш зарурлагини талаб этади. Ўсимликларнинг ҳаётӣй факторларидан бирортасига бошқасини ўзгартирилмаган ҳолда таъсир этиш натижасида, унинг самараси пасайиб боради ва маълум шароитда экинлар ҳосилининг кескин камайишига олиб келади. Бунга мисол қилиб Гельригельнинг ўсимликларга намликнинг таъсирини урганишга қаратилган вегетатив тажрибалари натижаларини курсатиш мумкин (18-жадвал).

18-жадвал

Гельригельнинг тажриба яқунлари

Кўрсаткич	Тўлиқ нам сиғимига нисбатан тупроқдаги нам (фоиз) миқдорига кўра ҳосил							
	5	10	20	30	40	60	80	100
Ҳосил бир идишда, дг	1	63	146	190	217	227	197	0
Ҳар 10 фоиз намликка тўғри келадиган қўшимча ҳосил		124	83	44	27	10	-15	-98

Ҳозирги вақтда тупроқнинг озик, сув, иссиқлик ва тўз режими ва тупроқ реакциясини тартибга солишни таъминлайдиган тупроқ хоссаларига таъсир этишнинг комплекс усуллари ишлаб чиқилган. В.Р.Вильямс немис олими Вольниннинг баҳори жавдар ҳосилига сув, ёруғлик ва ўғит сингари омиллар таъсирини ўрганишга доир материаллари асосида ана шу факторларни бир вақтнинг ўзида таъсир этганда ҳосилнинг ўзлуксиз ошиб боришини тасвирловчи алоҳида график билан изоҳлаб беради (30-расм).



30-расм. Жавдар ҳосилига барча факторларнинг таъсири.

3.Тупроқ унумдорлигини мунтазам ошириб бориш ва унинг имкониятларидан қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини янада ошириш мақсадида самарали фойдаланиш,

ҳозирги тупроқшуносликнинг актуал мавмоларидан биридир. Тупроқнинг самарали унумдорлигини ошириш усуллари хилма-хилдир. Тупроққа мақбул даражада ишлов бериш, ўғитлар ва турли мелиоратив тадбирлардан фойдаланиш, алмашлаб экиш, ердан фойдаланишни илмий асосда ташкил этиш,

тупроқнинг экологик ҳолатини яхшилаш сингари тадбирлар тупроқ унумдорлигининг самарадорлигини кескин ошириш имконини беради. Тупроққа ишлов беришнинг асосий мақсади, унинг сув-ҳаво ва озик режимларини тартибга солишга қаратилган. Ишлов беришнинг мақбул турларидан фойдаланишга тупроқнинг гумусли қатлами қалинлиги, тупроқ ҳайдалма ости горизонтларининг хусусиятлари, механик таркиби, ҳар хил тўз сақлайдиган қатламнинг жойлашув чуқурлиги ва бошқа хусусиятларга эътибор берилади.

Турли ўғитлардан фойдаланиш ҳамда кимёвий мелиорация (оҳаклаш, гипслаш) каби тадбирларни қўлланишда тупроқ хоссаларини эътиборга олиш янада кўпроқ аҳамиятга эга. Тупроқдаги ўсимликка ўтувчи, ҳаракатчан

шаклдаги озик моддалар миқдорига кўра минерал ўғитлар дозаси аниқланади. Органик ўғитлардан фойдаланилаётганда ҳам тупроқнинг (гумус миқдори, гумусли ҳолати каби) хоссалари эътиборга олинади. Тупроқ хоссалари ерни Суғориш ёки заҳини қочириш мелиорацияси турларидан фойдаланиш зарурлигини кўрсатиб беради. Жумладан тупроқнинг тўз режими ва сув физик хоссаларини эътиборга олмасдан Суғориш ерларнинг қайта шўрланишига ёки ботқоқланишига сабаб бўлади.

Экинларни жойлаштираётганда тупроқнинг шўрланиш, шўртобланиш ҳамда эрозияланиш даражаси, жойнинг рельеф шароитлари катта аҳамиятга эга, чунки бу омиллар тупроқ унумдорлигининг кўплаб шарт-шароитларини белгилайди.

Тажрибалардан маълумки, минерал ўғитлардан фойдаланиш экинлар ҳосилдорлигини кескин оширади, аммо унинг самараси одатда унумдорлиги пастроқ жойларда юқорироқ бўлади (40-жадвал).

Урта Осиё тупроқлари унумдорлигини ўрганишга доир вегетатив тажрибалар шуни кўрсатадики, гумусга бой типик бўз тупроқлар ҳамда ўтлоқ ва ботқоқ-ўтлоқ тупроқлар анча юқори унумдорликка эга бўлиб, оч тусли бўз тупроқлар камроқ ва тақирлар паст унумдорликка эга. Масалан, азотли ўғитлар барча тупроқларда экинларнинг ҳосилини оширса-да, аммо кам гумусли оч тусли бўз тупроқ ва тақир тупроқларда унинг самараси юқорироқ бўлган. Фосфор тақирларда, азот ва фосфор аралашмаси эса барча тупроқларда ҳосилни ошириш имконини беради. Бунда, яна ўша кам гумусли тупроқларда минерал ўғитлар самараси яхши ифодаланади. Тупроқларнинг турли генетик қатламлари ҳам бир хил унумдорликка эга эмас.

19-жадвал

Турли тупроқ типларининг унумдорлиги.

Тупроқлар	Сули ҳосили бир идишда, г		
	Ўғитсиз	НПК	Қўшимча, %
Подзол	7,6	51	572
Қалин қатлами ва оддий кора	14,4	64	327
Жанубий қоратупроқ, каштан	13,7	62	352
Бўз тупроқ	11,6	54	365

Органик деҳқончиликда тупроқнинг юқори қатлами асосий маҳсулот берувчи қатлам бўлиб, уни сақлаш, қадрлаш ва муҳофаза қилиш фермерлар давлат органлари билан ҳамкорликда амалга оширишлари шарт. Ерларнинг экологик ҳолати, яъни захарланмаган, ифлосланмаган экологик тоза маҳсулот яратиш ва истеъмол қилиш, муҳофаза қилиш ижтимоий ҳаракати томонидан муттадил олиб борилади. Юқори

*коммуникацион замонавий ривожланган hozirги кунда барқарор тупроқ унумдорлигини сақлаш, ошириш, репродукция жсараёнини мустаҳкамлаш, маълум даражада кўпайтириш ишларини амалга ошириш мақсадга мувофиқ бўлади.*¹³

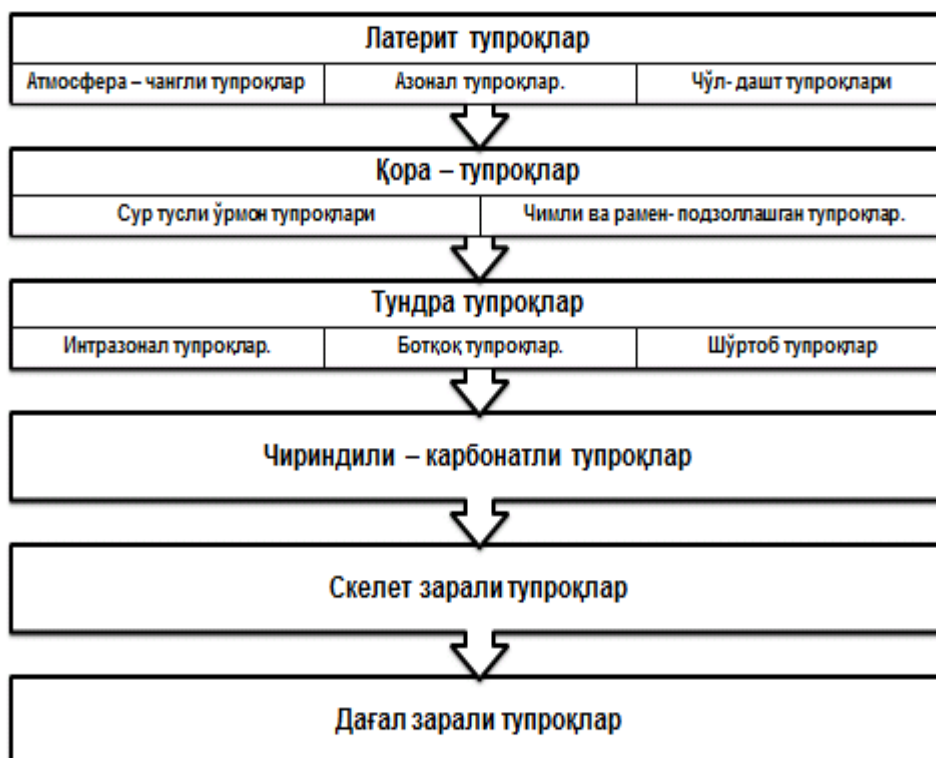
*Германия, Австрия ва Швеция ва бошқа мамлакатларда органик деҳқончилик фермерларга қишлоқ хўжалик махсулотларини етиштиришда муттадил ёрдам бериб келмоқда. (Дабберт ва Браун 1993; Остербург етал . 1997 ; Нартнагел 1998 ; Счнеебергер ва бошқалар. 1997). Ерларнинг ҳолатини кузатиш мантиқий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун тежамкор, замонавий қишлоқ хўжалик машиналарини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.Ирландияда ерларни чуқур ҳайдамасдан оғир техка ишлатмасдан, юқори самарадор минерал ўғитлар қўллаш билан қишлоқ хўжалик махсулотларини, яъни гўшт, сут, галла, сабзавот ва мева махсулотларини интенсив сармоясини ошириш мумкин.*¹⁴

Алмашлаб экиш жорий этилмаган ва фақат минерал ўғитлар солинадиган далаларда тупроқдаги гумус ва озиқ элемент миқдори кескин камайиб, структура ҳолати ёмонлашади ҳамда унумдорлиги пасаяди. Тупроқларни агрокимёвий текширишлар шуни кўрсатадики, Ўрта Осиёда гумуси кам тупроқлар жами экин майдонининг 2/3 қисмини, чиринди миқдори ўртача бўлган тупроқлар 1/3 қисмини, кўп чириндили тупроқлар эса атиги 7 фоизини ташкил этади. Алмашлаб экиш йўлга қўйилмаган пахтачилик раёнлари тупроқларидаги гумус миқдори кейинги 25-30 йилда деярли икки баробар камайган. Ҳар йили бир тонна пахта ҳосили учун 300-400 кг миқдорида гумус сарфланади. Бунинг ўрнини қоплаш учун эса гектарига камида 20 т. гўнг ёки бошқа органик ўғитлар солиш керак бўлади. (И.С.Рабочев, А.И.Имомалиев, 1985). Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг илғорлари тупроқнинг унумдорлик омилларига комплекс тарзда таъсир кўрсатиб, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олишга эришмоқдалар. Агроном мўтахассисларнинг асосий диққат - эътибори ҳам тупроқнинг унумдорлигини ошириб, унинг экологик ҳолатини яхшилаб боришга қаратилмоғи зарур.

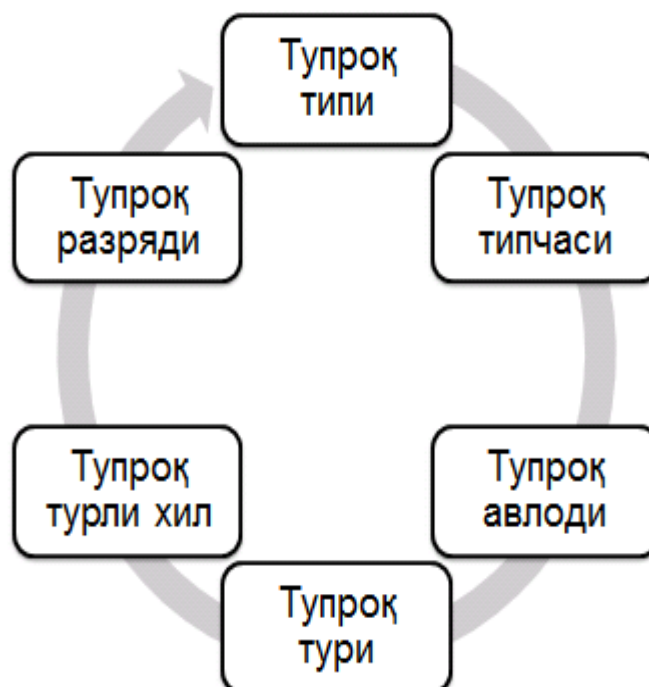
¹³ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini 2003, 7 бет).

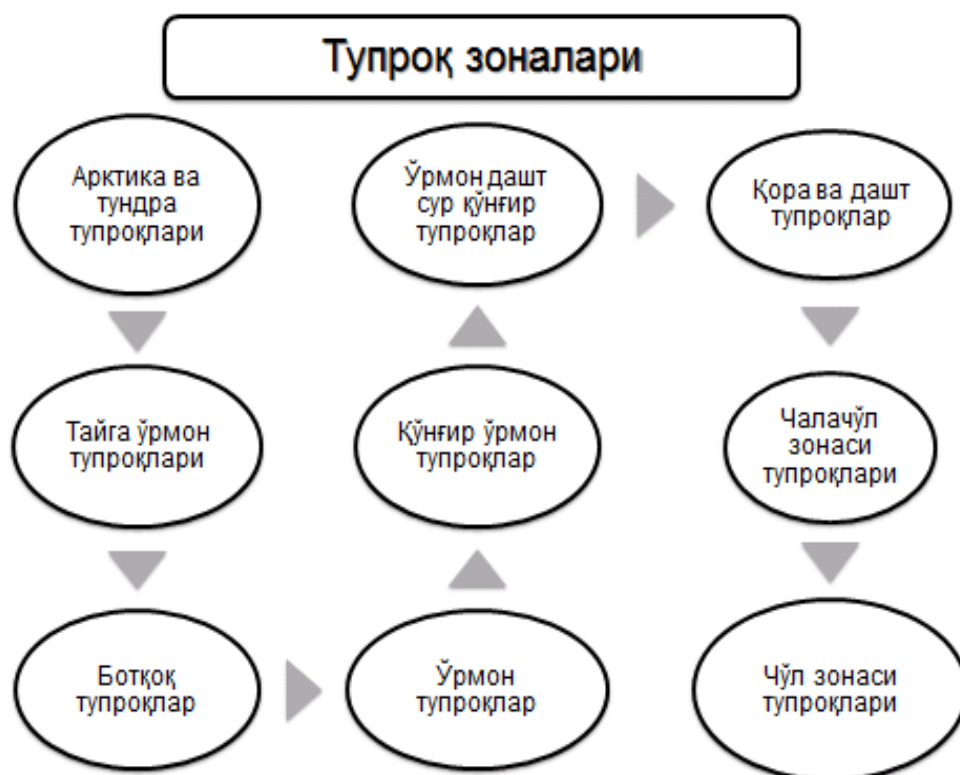
¹⁴ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini. 2003, 13 бет).

А.М. Сибирцев классификацияси зонал тупроқлар

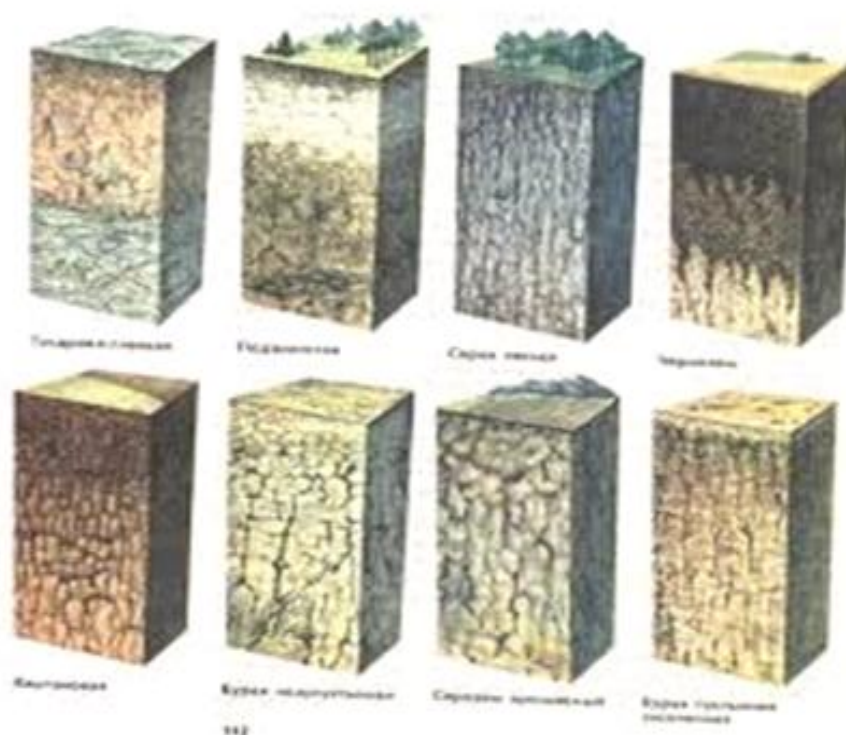


Тупроқларни таксономик бирликлари



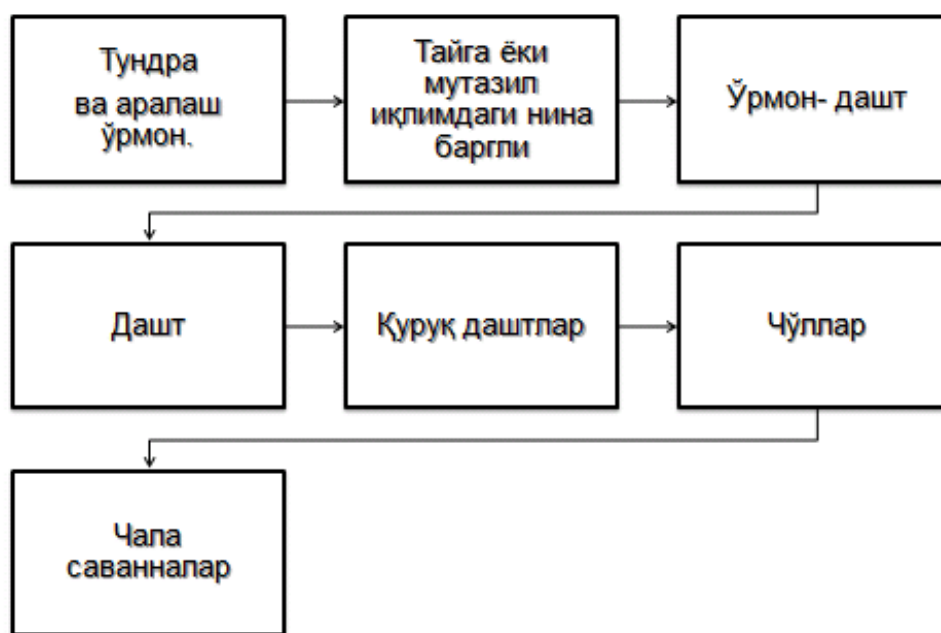


Тупроқ тип ва типчалари



31-расм. Тупроқ тип ва типчалари кўриниши

Ўсимлик зоналари



Назорат саволлари

1. Тупроқ унумдорлигини лимитловчи омилларни таърифланг?
2. Тупроқ хоссаларини асосий параметрларига тупроқни қандай хусусиятлари киради?
3. Унумдорлик модели нима, қора ва бўз тупроқлар унумдорлигининг асосий кўрсаткичларини айтинг?
4. Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишнинг асосий тадбирларини таърифланг?
5. Тупроқ унумдорлиги деб нимага айтилади? Унумдорликнинг элементлари ва шарт-шароитларига нималар киради?
6. Тупроқ унумдорлиги қандай категория турларга бўлинади ва уларни таърифланг?
7. Тупроқ унумдорлигининг қайта яратилиши нима ва унинг юналиши қандай хилларга бўлинади?

7-МАВЗУ: МДҲ ТУПРОҚЛАРИНИ КЕЛИБ ЧИҚИШ.ТАЙГА – ЎРМОН ЗОНАСИНИНГ ТУПРОҚЛАРИ ЎРМОН – ДАШТ ВА ДАШТ ЗОНАСИНИНГҚОРА ТУПРОҚЛАРИ.

РЕЖА.

- 1.Подзол тупроқларнинг таркиби, хосалари ва классификация
- 2.Тайга ўрмон зонаси тупроқлари.
- 3.Қора тупроқлар ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

Таянч иборалар: подзол тупроқлар, қора тупроқлар, тайга, ўрмон тупроқлари, шўрланган тупроқлар, шўрхоклар, шўртоблар.

Подзол тупроқлар. Подзол тупроқлар асосан тайга-мохли ёки игна баргли ўрмонлар остида шаклланади. Подзол ва глейли подзол тупроқлар майдони 132 млн, гектарни ташкил этади. Подзолланиш жараёнлари натижасида тупроқ профилида ил (лойқа) заррачалари фракцияларининг тарқалишида ўзига хос қонуниятга келади. Одатда подзол (А) горизонтида 0,001 мм дан кичик заррачалар кам (15%) бўлиб, иллювиал (В) горизонтида икки баробардан ҳам кўп (36-37%) тўпланади. Подзол тупроқларда гумус кам (1- 4%) бўлиб, унинг таркибида фульвокислота асосий роль ўйнайди.

Подзол тупроқларда ўсимликлар учун зарур озиқ моддалар (Н.Р.К), миқдори ҳам жуда кам. Бу тупроқлар ҳам маданийлашган глейли подзол, маданий подзол ва маданий чимли подзол каби 3 типга бўлинади.

Чимли карбонатли тупроқлар таркибида кальций карбонат бирикмалари кўп бўлган (оҳак, мергель ва бошқа) жинсларда ҳосил бўлади ва ювиладиган сув режими типига эга. Чимли-глейли тупроқлар юза ва сизот сувлари билан ўта намланадиган ва тупроқ эритмасида кальций бўлган шароитда юзага келади.

10. 2. Тайга ўрмон зонаси тупроқлари

Тайга ўрмон зонаси МДХнинг бореал (мўътадил совуқ) минтақасининг катта қисмини эгаллайди. Бу зона шимолдан тундра, жанубда ўрмон-дашт зонаси билан чегараланади. Зона-майдони 1150 млн га яқин бўлиб, (ўрмон қўнғир тупроқлари билан бирга) 52% ни ташкил этади. 64% майдони текисликларга ва 36% тоғли ўлкаларга тўғри келади. Табиий хўжалик хусусиятларига кўра тайга-ўрмон зонасининг Шимолий раёнлари (ўрмон сур тусли тупроқлари) билан бирлаштирилади ва бу зона ноқоратупроқ "зонаси деб аталади, Иқлими мўътадил совуқ ва етарли даражада намланган бўлиб, ғарбий қисми нисбатан юмшоқ иқлими, шарққа борган сайин қурғоқлашиб (континентал) боради.

20-жадвал.

Чимли подзол тупроқлардаги алмашинувчи катионлар таркиби

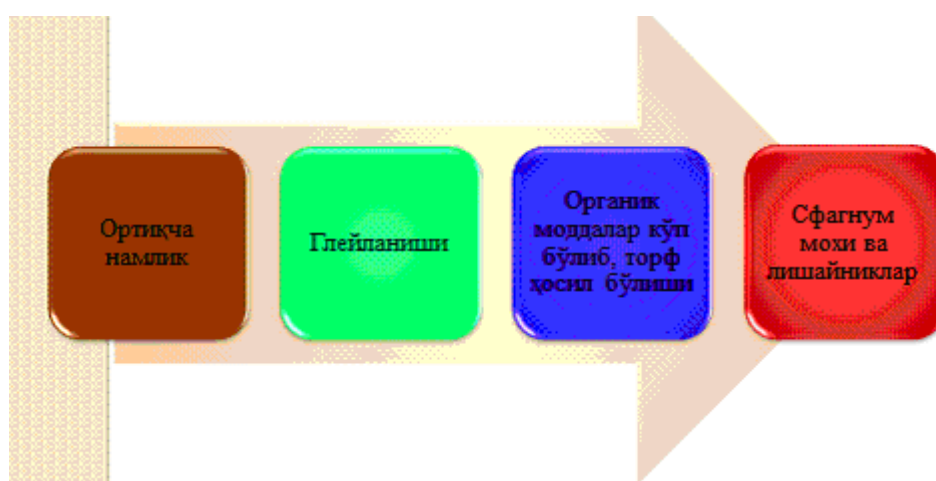
Қатлам	Чуқурлиги(см)	Чиринди миқдори (%)	Алмашинувчи Катионлар Миқдори(мг-экв)				Алмашинувчи катионлар таркиби (%)			Сувдаги суспензиянинг рН
A ₁	5-10	6,0	0,3	0,3	18,4	19,0	2	2	96	4,01
A ₂	20-25	0,2	0,3	0,3	1,6	2,2	14	14	72	4,96
A ₂ B	30-35	0,2	0,7	0,3	2,3	3,3	21	9	70	5,13
B	40-45	0,2	3,2	1,9	3,5	8,6	37	22	41	5,15
B	60-65	0,1	6,4	3,3	1,90	11,6	55	29	16	5,37
C	95-100	0,1	5,3	2,6	0,5	8,4	64	30	6	6,91

21-жадвал.

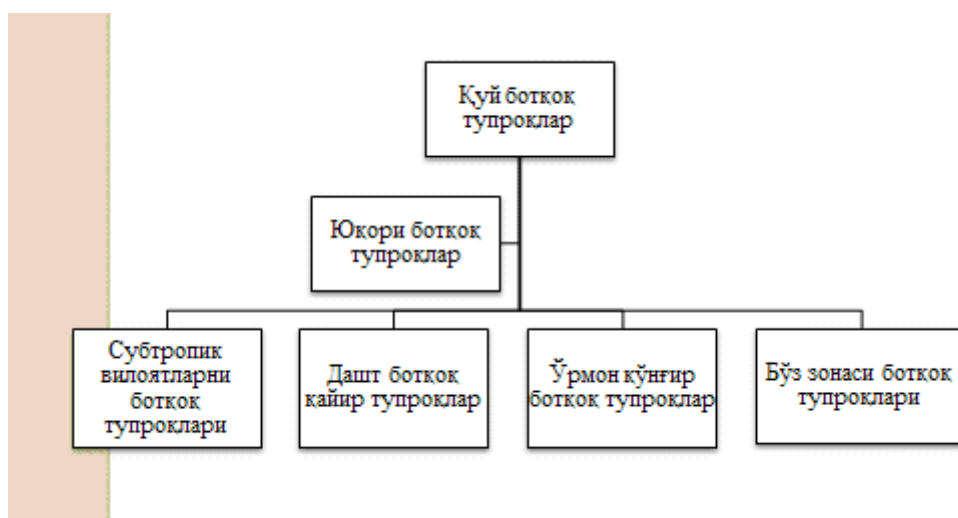
Чимли подзол тупроқлардаги чиринди таркиби

Чуқурлиги (см хисобида)	Чиринди (хисобида)	Спирт-бензол эрдмида ажратиб олинадиган чиринди	Кальцийсиз лантириш йўли билан ажратиб олинадиган чиринди	Гумин кислотаси	Фульво кислота си	Эрийдиган қолдик	жами	Гумин кислоталар билан фульво кислоталар нисбатан
4-7	6,93	12,2	2,0	22,3	28,3	34,7	99,5	0,78
7-15	1,69	12,2	11,2	15,3	26,5	34,8	100,0	0,58
15-23	1,00	17,2	1,7	13,8	24,1	41,8	98,2	0,57
23-28	0,52	23,4	3,3	13,3	26,7	33,0	100,0	0,50

Ботқоқ тупроқлар айниқса ўрмон-ўтлоқ ва тундра зонасида кўп тарқалган. Тундра, ўрмон-тундра тайга-ўрмон ва ўрмон-ўтлоқ зоналардаги тупроқларнинг сернам бўлишига, биринчидан рельеф шароитига кўра ер ости сувларнинг юза жойлашганлиги, иккинчидан, ёгинларнинг ер бетига кўп миқдорда тўпланиши сабаб бўлади. Шундай қилиб чимли тупроқ пайдо бўлиш даврининг янги босқичи бошланади. Бу эса ботқоқланишга олиб боради. Ботқоқликлар ва қатламни эътиборга олиш ботқоқ тупроқларнинг пайдо бўлиши ернинг рельефига сизот сувининг сатхи ва кимёвий таркибига, ёгингарчилик миқдорига, ўсимлик хиллари уларнинг алмашилишига ва бир қанча факторларга боғлиқ. Ғуж пояли ғалласимон ўтлар, қиёқ ва мохларнинг ўсиши сабаби бу жойда ҳам куруқликдаги ботқоқланиш процессининг айрим ҳолатлари кетма-кет рўй беради ва ботқоқ пайдо бўлади.



32-расм. Ботқоқ тупроқларнинг келиб чиқиши.



33-расм. Ботқок тупроқлар таснифи.

22-жадвал.

Ботқок тупроқларнинг кимёвий таркиби

Қатлам	Чуқурлиги	РН	Алмашувчи катионлар (мг ¹ экл)					Микдори (сигимига нисбатан%)		
			Чиринди	Са	Мg	Н	Ҳаммаси	Са	Мg	Н
1	10-15	4,23	91,7	10,1	2,2	98,0	10,3	9	2	80
2	30-35	4,34	88,21	12,6	3,0	80,1	95,7	13	3	84
А	40-45	4,62	8,01	6,2	1,6	19,1	26,9	23	6	71
	50-55	5,37	1,08	6,5	1,8	3,3	11,6	58	16	28
	80-85	5,81	0,79	7,9	2,7	0,0	10,6	74	26	0
	115-120	6,75	0,70	7,9	3,7	0,0	11,6	68	32	0

10. 3.Қора тупроқлар ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

Қора тупроқлар ўтлоқи-қора тупроқлар ва шўртобли тупроқлар комплекси билан бирга - 191 млн га ёки МДХ худуди тупроқларининг қарийиб 8,6% ини ташкил этади. Ер шарида тарқалган қора тупроқларнинг қарийиб 48,4% га тўғри келади. Бундан ташқари МДХ нинг тоғли ўлкалари 10,5 млн га қора тупроқлар майдони мавжуд. Қора тупроқлар тарқалган худудларда асосий тупроқлар билан бир қаторда, ўтлоқ-қора тупроқлар, ўрмон сур тусли тупроқлар, баъзи провинцияларда, булардан ташқари шўрҳоқлар, шўртоблар, солодлар ва ботқок ҳам учрайди.



34-расм. Қора тупроқлар таснифи



35-расм. Қора тупроқларда гумусли қатлам қалинлиги бўйича тавсифи

Қора тупроқлар зонаси деҳқончиликда яхши ўзлаштирилган бўлиб, бу ерда аҳолининг деярли ярми яшайди. Хайдаладиган ерларнинг 60% қора тупроқларга тўғри келади ва товар ғалланинг 80%, кунгабоқар, меванинг анча қисми шу ерда етиштирилади. Шунинг учун ҳам қора тупроқлар зонасида ерда атмосфера ёғинлари ҳисобига кўпроқ нам тўплашга қаратилган комплекс тадбирларни олиб бориш муҳим аҳамиятга эга. Ердан тўғри фойдаланиш ўрмон ихота дарахтзорлари барпо қилиш, ерда кўпроқ қор тўплаш сингари тадбирлар тупроқни яхшилаш имконини беради. Кейинги

йилларда ўрмон дашт зонасидаги ишқорсизланган ва подзоллашган қора тупроқларни охаклаш ва дашт зонасидаги шўртоб ерларга гипс солиш йўли билан тупроқларнинг унумдорлигини оширишга катта эътибор берилмоқда шўртобли қора тупроқларда ва шўртобли каштан тупроқларда одатдаги миқдорда чиринди бор, лекин у пастга томон кескин камаяди. шўртобларнинг В горизонтида чириндининг анча кўп бўлишига сабаб шуки, чиринди золь шаклида юқори горизонтлардан қуйига тушади.

АҚШнинг Шимолий Шарқий қисмида тарқалган ўрмон тупроқлари юқори кислотали ,қумли тупроқ хосил қилувчи жинсларда шакилланган бўлиб,кейинги 200йил ичида тупроқ структураси турли ўзгаришларга учраган.Ҳозирги кунда бу ерларда ўрмонларни кесиш ва ёқиш ман этилган бўлиб, раёнларда тиклаш ишлари олиб борилмоқда.¹⁵ [10-мав 5-бет].

Қора тупроқларни қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

Донли экинлар			
Бўғдой	Жавдар	Арпа	Макка жўхори
Сабзавот экинлар			
Картошка	Лавлаги	Сабзи	Пиёз

23-жадвал

МДХ тупроқларида гумус миқдори

Тупроқ типи	Ҳайдалма қатламидаги гумус миқдори, %	1 гектардаги гумус захираси, т. (хар хил тупроқ қатламларида)	
		0 – 20 см	0 – 100 ёки 1 – 120 см
Чимли подзол	2 – 7	53	80 – 120
Подзоллашган кул ранг ўрмон	4 – 6	109	150 – 300
Қора тупроқ: ювилган	7 – 8	192	500 – 600
Қалин қаватли	10 – 12	224	650 – 800
Оддий	6 – 8	137	400 – 500
Жанубий	4 – 5	-	300 – 350
Тўқ тусли каштан	3 – 4	99	200 – 250
Каштан ва оч тусли каштан	1,5 – 3	-	100 – 200
Бўз	1 – 2	37	50
Қизил тупроқ	5 – 7	153	150 - 300

Назорат саволлари

1. Подзол тупроқлар қаерларда тарқалган
2. тайга ўрмон зонасида асосан қайси тупроқлар тарқалган?

¹⁵ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 5-bet

3. Қора тупроқларнинг кимёвий таркиби қандай?
4. Шўрланган тупроқдан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш йўллари.

8 МАВЗУ: ЎЗБЕКИСТОН ТЕРРИТОРИЯСИДАГИ ТУПРОҚЛАРНИНГ ГЕОГРАФИК РАЙОНЛАШТИРИШ ТАРТИБЛАРИ ВА ТАРҚАЛИШ ҚОНУН-ҚОНУНИЯТЛАРИ. ЧЎЛ ЗОНАСИ ТУПРОҚЛАРИ. ГИДРОМОРФ ТУПРОҚЛАР РЕЖА:

1. Бўз тупроқларнинг умумий тавсифи
2. Бўз тупроқлар классификацияси ва бўз тупроқлар хосса-хусусиятлари
3. Бўз тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

***Таянч иборалар:** қуруқ дашт тупроқлари, субтропик, чўл, дашт, тоғ олди, типик бўз, тўқ тусли бўз, бўз тупроқлар, яйловлар.*

12.1. Бўз тупроқларнинг умумий тавсифи

Бўз тупроқлар республикамизнинг вертикал зонасидаги асосий автоморф тупроқлардан ҳисобланади. Бу тупроқлар тоғ олди ва тоғли ҳудудларда тарқалган. Уларнинг ривожланиши асосан эфимер-дашт ўсимликлар зонасида бўлиб, Ўзбекистонга чегарадош Қозоғистон, Қирғизистон, Тожикистон ва Туркманистон республикаларнинг ҳудудларида, шунингдек бошқа яқин ва узоқ шарқ давлатларида ҳам кўп тарқалган. Шундай қилиб бўз тупроқлар Тянь-Шань ва Помир Олой тоғ тизмаларининг ёнбағирларида ривожланган бўлиб, вертикал тупроқлар зонасини 1-чи босқичини эгаллайди. Бу тупроқлар Ўзбекистонда Ҳисор тоғларининг ҳамда Фарғона, Чирчиқ, Охангарон, Мирзачўл, санзар-Нурота, Қашқадарё, Зарафшон, Сурхандарё водийларида жуда кўп тарқалган. Бу ҳудудларда бўз тупроқлар тоғ олди пролювиал текисликларда, паст ва баланд адирларда ва тоғларда тарқалган бўлиб, мамлакатимизнинг вертикал тупроқлар зонасига мос бўлган бўз тупроқлар зонасини ташкил қилади.

Бўз тупроқлар мамлакатимизнинг шимолида Чирчиқ-Охангарон дарё хавзаларида 1200-1300 м баландликда тарқалган бўлса, республикамизнинг жанубий ҳудудларида (Сурхандарё, Қашқадарё ва б) бу тупроқлар 1500-1600 м баландликлардан учрайди. Бўз тупроқлар юқори вертикал зонасида жигарранг тупроқлар билан паст қисмида эса Турон паст текислигида ривожланган чўлли бўз қўнғир тупроқлар билан чегарадошдир. Бўз тупроқларнинг бу хилдаги тарқалиши ва жойланиши уларни Евроосиёда бошқа тупроқлардан ажратиб туради. Бўз тупроқларга ўзига хос ва мос белгилар, хоссалар ва хусусиятлар борлигидан дарак беради. Шу сабабли бўз тупроқлар ҳозирги даврда Марказий Осиё давлатларининг ҳудудларидан ташқари Афғонистон, Эрон, Арабистон, Кавказ, Ҳиндистон, Хитой ҳамда Америка қитъасида ривожланганлиги аниқланган.

Бўз тупроқлар бу оч тусли бўз, ғовакли, юза қисмидан карбонатлашган, кесмасидаги горизонтларга ьаниқ бўлинган, субтропик ярим дашт ва дашт зоналарида ривожланган тупроқ типидир.

Бўз тупроқларнинг генезисини, географиясини ва кишлоқ хўжалигида фойдаланиши соҳасида жуда яхши илмий ишларни қуйидаги олимлар ўзларининг катта ҳиссаларини қўшганлар: С.С.Неструев (1913, 1915, 1931); А.Н.Розанов (1951); Б.В.Горбунов (1965); Б.В.Горбунов., Ж.Икромов., Д.Р.Исматов., Г.М.Конобоева., П.А.Морозова (1975) ва бошқалар.

Бўз тупроқларнинг умумий ҳарактеристикаси.

Бўз тупроқларнинг асосий белгилари тоғ олди ва тоғли ҳудудларда ривожланган тўртламчи она жинсларда, лёссларда ривожланганлигидир, лёсслардан ташқари бўз тупроқлар кам қатламли пролювиал ётқизикларда ҳам ривожланади. Айрим тоғли ҳудудларда бу тупроқлар тоғли жинсларнинг эллювиал ётқизикларида ҳам учрайди.

Марказий Осиё олимларининг фикрига қараганда (геологлар, тупроқшунослар, географлар, ботаниклар ва б) лёсслар тоғлардан тушадиган оқова сувларнинг таъсирида пайдо бўлган. Бироқ бу фикр кўп табиатшунослар томонидан инқирозга учрамоқда.

Лёссларнинг асосий таркиби бўзсимон рангли заррачалардан тузилган. Бу рангдаги майда заррачали жинслар Марказий Осиё, Эрон, Хитой ва бошқа жойларда тарқалган чўллардаги қумли тўпламдаги заррачаларнинг геологик даврларининг ўтиши давомида жойларидан учирлиб тоғларда шамоллар таъсирида ҳосил бўлган деган фикрлар ҳам мавжуд.

Лёсслар тупроқ пайдо бўлиш она жинси сифатида ўзига хос таркибга ва хусусиятга эга. Бу аломатларга қуйидагилар киради.:

- 1) Механик таркибида чангли заррачаларнинг кўплиги
- 2) Микроагрегатлиги
- 3) Умумий ғоваклигининг баландлиги
- 4) Карбонатларга бойлиги
- 5) Коллоидлар миқдорининг камлиги
- 6) Сингдириш комплексининг пастлиги.

Лёссларнинг бу хўсусиятлари, уларда ривожланган бўз тупроқларнинг кўринишини, тузилишини, белгиларини ва ҳоссаларини таркибини мамлакатимизда тарқалган бошқа тупроқлардан ажратиб туради. Паст адирлардан тоғли ҳудудларга қараб кўтарилган сари ёғингарчилик миқдори 170 мм дан то 600 мм га қадар кўпайиб боради.

Ўсимликларнинг турлари ва сонлари ҳам ошиб боради, натижада биологик фаолият кучаяди. Тупроқларнинг юза қисмида чимли қатлам пайдо бўлади. Ёғингарчилик миқдори кўп бўлганлиги сабабли бу ерларда лалмикор деҳқончилиги ҳам ривожланган. Қиш даврида музланиш даври қисқаради (170-240 кун), ёз кунлари умумий актив температура миқдори 3500 С дан то 5800 С га қадар кўпаяди. Шунинг учун бўз тупроқлар тарқалган ҳудудларда суғориш деҳқончили кўп асрлар давомида ривожланган.

Юқорида кўрсатилган факторлар табиий шарт-шароитлар тоғ олди ҳудудларда, адирларда, тоғларда бўз тупроқларнинг ривожланишига ва

географик тарқалишига олиб келади. Бўз тупроқларнинг кесмасидаги горизонтларини тузилиши қуйидагидан иборат.

А-А-В-Вса-ВС

А – гумусли, бўз рангли, чимли, ғовакли, кичик кесакли ва чангсимон, қалинлиги 12-17 см.

АВ – ўтовчи кам гумусли, кўп тешикли ва ғовакли, ёмғир чувалчангининг излари жуда кўп, бўз гулранг, кесакли карбонатли, қалинлиги 15-26 см.

Вса – карбонатли ювилган (эллювиалли), қўнғир кулранг, зичланган, карбонатли қалинлиги 60-100 см.

ВС – тупроқ ости лёссли жинс, кулранг, сарғиш бир хил рангда, айрим жойларда гипс ва карбонатлар учрайди. Гумус миқдори 1-3,5 % гумуснинг бундай миқдорда ўзгариши бўз тупроқлар типчаларининг ҳар хил баландликларда ва ҳудудларда турлича ривожланиши билан бевосита боғлиқ. Атмосфера ёғин миқдори бўз тупроқларни то 1-2 м га қадар намлатишга ёки сув ўтказувчанлигини олиб келади.

Пастга горизонтларда намланиш кузатилмайди. Шунинг учун бу тупроқларнинг пастки горизонтларида карбонатли ва гипсли қатламлар вужудга келади. Карбонатларнинг миқдори 5-11%. Лаборатория анализларига қараганда бу тупроқларда лойланиш жараёнлари тупроқ кесмасини ўрта ва пастки қисмида учрайди. Шунинг учун бу кичик заррачалар тупроқдаги карбонатлар билан қўшилиб, бирикиб сувда эримайдиган ёки эрийдиган микроагрегатлар ҳосил бўлади.

Бўз тупроқларнинг яна бир умумий ҳоссаларидан бири у ҳам бўлса синдириш комплексининг кичик миқдорда бўлиши, (8-16 мг/экв 100 г тупроқда) биологик жараёнлар натижасида Р ва К нинг тўпланиши (0,1-3%) ҳамда К нинг кўплиги (0,05-0,2%).

11.2.Бўз тупроқлар классификацияси. Бўз тупроқларнинг ҳоссалари ва хусусиятлари.

Юқорида кўрсатилган диагностик белгилар бўз тупроқларга мансуб бўлиб, фақат уларнинг типчаларида миқдори хусусиятлари ва ҳоссалари камаяди ёки кўпаяди. Шунинг учун бўз тупроқларнинг диагностик белгиларини бир-биридан ажратишда ҳамда уларнинг орасида типчаларини бўлишида шўрланиш ва эрозияга чалиниш жараёнларини ҳам инобатга олиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Бўз тупроқлар ўзларининг диагности кўрсаткичларига , белгиларига аломатларига қараб 3 та тупроқ типчасига бўлинади:

1. Оч бўз тупроқлар,
2. Оддий бўз тупроқлар,
3. Тўқ бўз тупроқлар.

Оч бўз тупроқлар зонанинг анча қуруқ минтақасида тарқалган типча бўлиб, бўз тупроқлар зонасининг чўл зонаси билан тутушган қуйи қисмида одатда днғиз сатхидан 300-400 дан 500-600 м гача бўлган баландликда жойлашган.

Оддий бўз тупроқлар 450-700 м баландликда, тўқ бўз тупроқлар эса 600-900 м баландликларда ёки тоғли жигарранг тупроқлар билан чегараланган жойларда учрайди.

Оч бўз тупроқларнинг кесмасини тузилиши қуйидагидан иборат кесма №71005, Н.И.Кимберг. ўрта кумоқли лёсслар ривожланган. Қарши шаҳридан 25 км шарқда Ҳисор тоғ тизмасининг тоғ олди адир текисликларида кенг ривожланган. Ўсимликлари асоан эфимерлардан иборат.

A1 – 0-5 см, чимли, оч тусли бўз кесакли, структурали, ўрта кумоқли.

A2 – 5-16 см, бўз кулранг, оч тусли, юқоридаги горизонтга нисбатан бироз очиқ рангли, зичланган, ўрта кумоқли, жуда кўп ўсимликларнинг илдизлари билан қопланган.

B1 – 16-55 см, бўз қўнғир, зичланмаган, ўрта кумоқли, кам карбонатли. Карбонатлар мвайда доғлар ышаклида учрайди.

B2 – 55-87 см, оч тусли, қўнғир, жуда майин ғовакли, чангли енгил кумоқли, лёсс. 165 см чуқурликда қаттиқ жипслашган гипс доғлари учрайди.

Оч бўз тупроқлар гумуснинг камлиги сабали унинг морфологик генетик горизонтлари унча ёриқ ифодаланмаган. Хлорид кислота таъсирида ҳамма горизонтлар шиддатли қайнайди. Хашоратлар ва турли жониворлар инларининг бўлиши ривожланиши ва тарқалиши бу тупроқлар учун характерлидир.

Оддий бўз тупроқлар Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудларида 300-500 м денгиз сатхидан баландликларда ривожланган. Ўсимликлари эфимерлар ва эфимериодлардан иборат. Бу тупроқларнинг кесмасининг тузилиши қуйидагича: A1 – A2 – B1 – B2 – B3 – C.

A1 – зичланган, чимли, оч тусли, кулранг, кам кесакли, қалинлиги 7-8 см.

A2 – қалинлиги 10-12 см, оч тусли, кулранг, ўсимлик илдизлари билан қопланган, майин кам кесакли, қуруқ.

B1 – 10-12 см оч тусли, қўнғир, кам қаттиқланган, чквалчанглар излари кўп, карбонат доғлари мавжуд бўлиб, кўп кесакли.

B2 – 10-15 см оч тусли, майин карбонатли, 70-85 см чухурлида она жинси лёсслар жойлашган.

Юқорида кўрсатилган морфологик белгилар тузилиши шўрланмаган оддий бўз тупроқларга мойилдир. Ушбу тупроқ типчасининг пастки 120-150 см чуқурликда гипсли шўрланган қатлам учрайди. Агарда оддий бўз тупроқлар қаттиқ тоғ жинсларида ривожланган бўлса, уларнинг кесмасидаги горизонтларнинг қалинлиги камайдир. Карбонат қатламчаларининг қалинлиги ҳам қисқаради. Бу хилдаги морфологик тузилиш уларнинг рангини ҳамда карбонатларнинг миқдорининг пасайишини кўрсатади. Шундай қилиб оддий бўз тупроқлар ўзига хос морфологик ва генетик тузилишга эгадир.

Тўқ бўз тупроқлар типчаси баланд тоғ олди адирларида тарқалган зонаси билан чегарадошдир. Тўқ бўз тупроқлар ўзларининг биоиклим ва гидроиклим шароитлари билан оддий бўз тупроқлар билан аниқлашса ҳам айрим ўзгаришлари ва белгилари билан фарқ қилади. Масалан: совуқ даврнинг кўплиги, ёғин миқдорнинг 2-3 баробар ортиқлиги, баланд

худудларда жойлашганлиги (1200-1500 м) ҳамда тупроқ пайдо бўлиш она жинслари эллювиал ва делювиал жинсларидан ташкил топиши уларнинг мустақил тупроқ типчаси эканлигини кўрсатади. Тупроқ пайдо бўлиш тоғ жинсларидан охактошлар, доломитлар, лойли сланцлар, қумли тошлар ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Ўсимликларни кўп йиллик ўтлардан, ҳамда эфимерлардан, бутазорлардан, бодом ва айрим жойларда арчалардан ташкил топган.

Оддий бўз тупроқлар кесмасининг тузилишига ўхшаш яъни A1-A2-B1-B2-B3-C.

A1 – 0,5 см тўқ бўз тусли, корамтир, оғир қумоқли, ўсимлик илдизлари билан қалин қопланган.

A2 – 5-15 см тўқ тусли, зичланган, кам кесакли, оғир қумоқли.

B1 – 15-32 см тўқ тусли, қўнғир, ўсимлик илдизлари билан қопланган.

B2 – 32-60 см бўз рангли, қўнғир ўсимлик илдизлари билан қопланган, ёнғоқсимон ва кесакли структурага эга, айрим жойларда карбонатлар доғи учрайди.

B3 – 60-90 см бўз тусли, кулранг, карбонатли.

C – 90-154 см бўз, кулранг қумоқли, жуда кўп карбонатли, бир хил лёссли қумоқларда ривожланган, структурасиз, кичик ғовакли.

Бўз тупроқларнинг белгилари, механик таркиби, туз таркиби, карбонат ва гипс миқдори, сингдириш катионларнинг таркиби, гумус ва азот миқдори, гумусдаги гуруҳ ва фракцияларнинг таркиби, Р ва К миқдори, минералогик таркиби, сув кўрсаткичлари келтирилган (Б.В.Горбунов., Ж.Икромов., Д.Р.Исмамов ва бошқаларнинг маълумотлари бўйича, 1974).

Тупроқ унумдорлигини ошириш, унинг эволюцион ривожланишини генетик жиҳатдан баҳолашда агрофизикавий хоссаларни билиш мудим аҳамият касб этади. Бу уринда биринчи бўлиб, яна бир тупроқларнинг механик таркиби, уни ташкил қилувчи бирламчи ва иккиламчи минералларнинг физикавий хусусиятларини яхши баҳоловчи солиштирма массаси тузгисида фикр юритиш лозим.¹⁶

Бўз тупроқларнинг таркибидаги гумус миқдори 1-4%, 2 м чуқурлигидаги захираси 5-150 т/га. Механик таркиби ўрта ва оғир қумоқли. Шўрланиш ва шўрхоқланиш жараёнлари кузатилмайди. Айрим тупроқ кесмасини 130-200 см чуқурлигида гипс қатламининг ривожланишига кўра, бу тупроқларда куруқ қолдиқ ва Са СО₄ миқдорлари кўпаяди, 65018 кесма. Қолган тузларнинг йиғилиши ёки тўпланиши бўз тупроқлар кесмасини горизонтларида деярли сезиларли даражада эмас.

Бўз тупроқлар карбонатли. Карбонатларнинг миқдори 2-10%. Уларнинг миқдорлари оч бўз тупроқларда максимум даражада тулланиб, тўқ бўз тупроқ типчасида камаяди.

Сингдириш катионларнинг миқдори 7-14 мг.экв 100г тупроқда. Гумус горизонтида сингдириш катионларнинг миқдори 8-14 мг.экв 100 г тупроқда бўлиб, уларнинг кўрсаткичлари тупроқ кесмасининг ўрта ва пастки

¹⁶ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 7-bet

горизонтларида камаяди. Сингдириш катионларининг таркибида энг кўп миқдори кальций (70-85%), кейин магний (6-30%) эгаллаб, натрий ва калий катионларининг кўрсаткичлари 2-10% ташкил қилади.

Бўз тупроқларда гумус миқдори 1-4 % бўлиб, уларнинг кўрсаткичлари турли тупроқ типчаларида хар хил. Азотнинг энг кўп миқдори ҳам гумус горизонтида тўпланган (0,103 – 0,256%). C:N нисбати 5-8. Гумус таркибидаги гумин кислоталарнинг кўрсаткичлари бироз кўпроқ (29-39%), фульвокислоталарнинг миқдори эса камроқ (22-28 %) бўлиб, бўз тупроқларга фульвотли-гуминли таркиб характерлидир. Гумин кислоталарнинг таркибида асосан ИИ ва ИИИ гурух фракциялари эгалласа (12-18%), фульвокислоталар таркибида И ва ИИ гурух фракциялари 6-13 % ташкил қилади, $C_{\text{тк}} : C_{\text{фк}}$ нисбатан 0,8 – 1,3 (гумус горизонтида). Гумин кислоталарнинг миқдори кўп бўлганлиги сабабли, улар бўз тупроқларнинг гумусли ва ўтовчи горизонтларининг рангини бўзсиомн сифатда бўлишга олиб келади (Б.В.Горбунов., Ж.Икромов, Ж.Исмамов ва б.1974) ҳамда донадор структурани ташкил қилишда иштирок этади.

Бўз тупроқлар фосфор ва калий элементларига бой. Фосфорнинг энг кўп миқдори оддий бўз тупроқларнинг гумусли горизонтида бўлиб, унинг миқдори то 0,233 % гача. Фосфорнинг бу даражада тўпланиши асосан биологик жараёнлар билан боғлиқдир. Тупроқларнинг пастки горизонтларида яъни лёссларда биологик жараёнлар деярли ривожланмаганлиги сабабли, фосфорнинг миқдори жуда кам (0,10-0,12 %). Бўз тупроқларда ялпи фосфорнинг миқдори анча кўп бўлса ҳам уларнинг кўп қисми кам эрувчан шаклларида бўлганлигига кўра ўсимликлар томонидан ниҳоят даражада кам ўзлаштирилади.

Бўз тупроқларнинг она жинслари лёссларда калий тўплайдиган минераллар-дала шпатлари ва **слюдалар** кўп бўлганлиги сабабли, бу тупроқларда калийнинг ялпи миқдори жуда кўп 1,7-2,4%, ҳаракатчан шаклли эса то 723 мг/кг қадар етади.

Бўз тупроқларнинг ялпи кимёвий ва минералогик таркиби деярли бир хил. Уларнинг таркибида асосан кварц, дала шпати ҳамда каолинит, хлорит ва бошқа минераллар учрайди.

Бўз тупроқлар яхши микроагрегатлик қобилиятига, сув-физикавий хоссалари яхши.

12.3.Бўз тупроқларнинг қишлоқ хўжалигида фойдаланилиши.

А.Миддендорф ўзининг 1882 йилда чоп этилган “Фарғона водийси хиссалари” китобининг 4-бетида қуйидагиларни ёзган ғ “Қора тупроқлар ва бўз тупроқлар ўзларининг унумдорлиги бўйича тенг рақобатли тупроқлардан ҳисобланган бўлиб, ўзларнинг ташқи қиёфасига ҳамда бошқа хоссаларига қараганда бир-биридан катта фарқ қилиб, қоронғу ва кундузни билдиради”.

Бўз тупроқлар қадимий тарихий маълумотларга қараганда Марказий Осиё Ўрта ва Яқин Шарқда кўп асрлардан бери суғориш деҳқончиликда фойдаланиб маданий деҳқончиликнинг асосий ерларидан ҳисобланади. Ботаникларнинг тадқиқотларга қараганда Марказий Осиё, Эрон, Ҳиндистон бўғдой, рож, нўхат ва осие пахтасининг асосий маркази ҳисобланади. Бу

деҳқончилик тоғли ҳудудларида жойлашган бўлиб, тупроқларда эса суғориладиган бўз тупроқлардан ташкил топган.

Атоқли ботаник М.Г.Поповнинг (1929) фикрига қараганда ўрта ер денгизи ҳудудларига мансуб бўлган меваларидан олма, олхўри, бодом, анжир, гилос, ёнғоқ, ўрик ва бошқалар ҳам Марказий Осиёда жуда эски замонлардан бери маданийлаштирилган. Бу ишлар ҳақидаги маълумотлар Марказий Осиёда тараққий этган. Бактерия, Мовароуннахр, суғдиёна ва бошқа давлатларнинг қадимий китобларида сақланиб қолган. Шундай қилиб бўз тупроқлар зонаси инсон цивилизациясида дунё тарихида суғориш деҳқончилиги соҳасида ўзининг хиссасини қўшиб қишлоқ хўжалиги учун табиий тупроқларнинг энг аввал ўзлаштирилиши ва самарали фойдаланиши билан ажралиб туради. Шу туфайли Ўзбекистонда бўз тупроқлар қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда ва суғориш деҳқончилигини янада юқори даражада бошқариш тараққий этишда ва турли маданий ўсимликларнинг етиштиришда муҳим рол ўйнайди.

Ҳозирги даврда бўз тупроқларда пахтачиликдан ташқари ғаллачилик етиштириш ишлари ҳам кенг ривожланиб бормоқда. Бу йўналишлар мамлакатимизнинг қишлоқ хўжалигининг асосий тармоқларидан ҳисобланади. Ундан ташқари бўз тупроқлар ҳудудларида боғдорчилик, узумчилик, полизчилик ва лалмикорлик ҳам ривожланган.

Бўз тупроқларнинг салбий агрономик хусусияти уларнинг кам гумумслиги ва шунга кўра азотнинг ҳам унча кўп бўлмаслиги. Бу тупроқларнинг генетик ҳоссаларига қараб ерга ўғит солиш, суғориш, ушнингдек алмашлаб экишни жорий қилиш ишлари экинларнинг ҳосилини кўпайтиришга олиб келади. Бўз тупроқлар суғоргандан кейин юқори биологик активликка эга бўлади.

Назорат саволлари:

1. Бўз тупроқлар асосан қаерларда тарқалган?
2. Бўз тупроқларнинг асосий хоссалари?
3. Типик бўз тупроқларининг агрокимёвий хоссалари?
4. Тўқ тусли бўз тупроқлар кимёвий хоссалари?

ЧЎЛ ЗОНАСИ ТУПРОҚЛАРИ. ГИДРОМОРФ ТУПРОҚЛАР

Режа:

1. Чўл минтақасининг гидроморф тупроқлари
2. Бўз тупроқлар минтақасининг гидроморф тупроқлари
3. Ботқоқ - ўтлоқи ва ботқоқ - саз тупроқлар.
4. Суғориладиган гидроморф тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланиш.
5. Чўл зонасининг сур қўнғир тусли тупроқлари.
6. Тақир, тақирли ва қумли тупроқлар

***Таянч иборалар:** гидроморф тупроқлар, ўтлоқи тупроқлар, бўз тупроқлар, аллювиал, чўл тупроқлари, шўрланган, шўрхоқлар, гидрогеология, сизот сувлари, капилляр*

13.1. Чўл минтақасининг гидроморф тупроқлари

Гидроморф тупроқлар чўл ва бўз тупроқлар минтақасидаги дарёларнинг қуйи террасаларида, кўл қирғоқларида, дарёларнинг эски ўзанлари ҳамда кўлларнинг қадимги ўринларида, шунингдек тоғ ости қияликлари ва хавзалар қуйи қисмларида учрайди.

Гидроморф тупроқлар сизот сувлари юза (0,5-3,0 м) жойлашган, доимий намлик, яъни тупроқ капиллярлари таъсирида бўладиган ўтлоқ, ботқоқ, ботқоқ-ўтлоқ тупроқлар ва шўрхоқлардан иборат.

Гидрогеологик шароитларга кўра гидроморф тупроқлар аллювиал режимдаги ва саз режимли тупроқларга ажратилади. Аллювиал режим дарё водийларида сизот сувлари барқарор бўлмаган шароитда юзага келади. Саз режими тоғ олди қия текисликларда ва ёйилмаларда тоғлардан оқаётган босимли сизот сувларининг барқарор бўлган шароитида ҳосил бўлади. ҳар иккала режимда ҳам ўтлоқ, ботқоқ-ўтлоқ, ботқоқ тупроқлар ва шўрхоқлар ҳосил бўлади.

Ер ости сувлари яхши оқиб кетадиган шароитда сизот сувлари одатда кам минераллашган бўлиб, бўз тупроқларнинг юқори минтақалари учун ва тоғ олди вилоятларига ҳосдир. Одатда бундай шароитда шўрланмаган гидроморф тупроқлар ҳосил бўлади. Ер ости сувлари кам оқиб кетадиган жойларда сизот сувларининг минераллашуви юқори бўлганлиги сабабли, чўл минтақасидаги ва қисман бўз тупроқларнинг қуйи минтақаларидаги гидроморф тупроқлар турли даражада шўрлангандир.

Суғориб деҳқончилик қилинадиган майдонларда, суғориш сувлари таъсирида ер ости сизот сувларининг қайта кўтарилиши ва кам оқиб кетиши рўй берадиган шароитда автоморф тупроқлардан гидроморф тупроқлар ҳам ҳосил бўлади. Бунда бўз тупроқларнинг ўтлоқ тупроқларга ўтиши учун анча узок вақт керак бўлади. Ер ости сувлари пасайган шароитда гидроморф тупроқлар минтақа-тақир ва бўз тупроқлар сингариларга айланади. Бу ҳам узок давом этадиган жараён бўлиб, гидроморф тупроқлардан автоморф тупроқларга ўтувчи тупроқлар жумласига ўтлоқ бўз, ўтлоқ-тақир тупроқ кабилар киради.

Турли тупроқ минтақаларининг гидроморф тупроқлари бир-биридан фарқ қилади. Чунки бу тупроқларнинг ривожланишига сизот сувларидан ташқари ҳар бир минтақанинг табиий шароитлари-иқлими, тупроқ пайдо қилувчи она жинслар таркиби, ўсимликлар қопламаси ва бошқалар катта таъсир этади. Шунинг учун ҳам уларнинг зонал жойлашувига кўра-чўл минтақаси ва бўз тупроқлар минтақаси гидроморф тупроқларига ажратилади.

Бўз тупроқли ҳудуднинг юқори қисмларида гидроморф тупроқлар шўрланмаган, чунки сизот суви чучук, чўл минтақасида эса ўтлоқли, ботқоқ-ўтлоқли, ботқоқ тупроқлар ва шўрхоқлар маълум даражада шўрланган, чунки бу минтақанинг сизот суви минераллашган. Ўзбекистонда суғориладиган майдонларининг деярли 40 фоизини гидроморф тупроқлар ташкил этади.

Классификацияси. Ўзбекистоннинг гидроморф тупроқлари, аввало минтақалар бўйича жойлашишига қараб: чўл минтақасининг гидроморф тупроқларига ва бўз тупроқлар поясининг гидроморф тупроқларига ажралади.

Намланиш шароитига кўра ҳар иккала минтақадаги тупроқлар аллювиал тупроқларга ва саз режимдаги тупроқларга бўлинади.

Юқорида айтиб ўтилган ҳар бир гуруҳ доирасидаги ўтлоқи, ботқоқ ва шўрхок тупроқлар типи ва ботқоқ-ўтлоқи, ўтлоқи, шўрхок ҳамда ботқоқ-шўрхок тупроқлар типчасига ажратилади (12-расм).

Ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи ва ботқоқ тупроқлар шўрланиш даражасига қараб: шўрланмаган, кучсиз шўрланган, ўртача шўрланган ва кучли шўрланган тупроқларга ажратилади. Ўтлоқли тупроқлар орасида бундан ташқари шўртобсимон ўтлоқли тупроқлар ҳам учрайди.

Гумус миқдорида кўра, ўтлоқли ва ботқоқ-ўтлоқли ва ботқоқ тупроқлар (шолипоялар)га ажратилиб, бўлар, ўз навбатида, янгидан суғорилаётган ва қадимдан суғорилиб келинаётган тупроқларга бўлинади.

Чўл минтақасининг гидроморф тупроқлари

Чўл минтақасидаги гидроморф тупроқлар дарё водийлари ва дельталарида катта майдонни эгаллаб, уларнинг кўпчилиқ қисми аллювиал намлик режимидаги тупроқлардир. Зарафшон дарёсининг ёйилмаларида саз режимдаги тупроқлар тарқалаган.

Амударё, Сирдарё, Зарафшон дарёларининг водийлари ва дельталарида, анчагина майдонда гидроморф тупроқлар учрайди: қайир-аллювиал; ўтлоқи, аллювиал тўқай чимли аллювиал-ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи, ўтлоқли-ботқоқ, шўрхокли-ботқоқ тупроқлар ва шўрхокли чўл минтақасида энг кўп тарқалган гидроморф тупроқлардир.

Чўл минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг ўзига хос хусусияти гумусининг камлиги ва шўрланганлигидир. Дарё водийларидаги ва дельталаридаги ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи ва қисман ботқоқ тупроқли ерлардан суғориб деҳқончилик қилишда фойдаланилади.

Сохил (қайир) аллювиал тупроқлар

Бу тупроқлар йил сайин ёки даврий равишда суви тошиб турадиган дарё ёқаларида, дарёдан узоқда жойлашган, лекин у билан тармоқчалар орқали бирлашган пастликларда ва дарё тошқинида сув босадиган ерларда кичикроқ майдонларни эгаллайди. Тошқин сувлари жуда лойқа бўлганидан қайирни сув босганда сув оқимининг тезлигига қараб, турли механик таркибли аллювий ётқизилади. Шунинг учун аллювиал тупроқлар қатламли бўлиб, бу қатламлар қумдан тортиб созгача бўлган турли механик таркибга эга. Сув тошқини қайтганидан кейин янги келтирилмалар бетини (туташ чим ҳосил қилмаган ҳолда) ўсимликлар ва қиёқ қоплайди, қайта сув тошқини бўлганда ўсимлик қолдиқлари аллювий ётқизилари тагида қолади. Шунинг учун чўкиндилар орасида ўсимликлар поясининг чала чириган қолдиқлари кўп учрайди. Тупроқ профили генетик қатламларга аниқ ажралмаган ва тузилмасиздир. Карбонатли ва гипсли қатламлари бўлмайди.

Баландроқ жойларнинг тупроқларини механик таркибининг енгиллиги, гумусининг камлиги ва серкарбонатлиги билан пастлик жойларнинг тупроқларидан фарқ қилади. Бу тупроқларда калий билан фосфор унча кўп эмас. (жадвал-21).

*Бугунги кунда Дунё бўйича ер ресурсларини химоя қилиш, уларни қайта тиклаш ва унумдорлигини оширишга бутун жаҳон ҳамжамияти жалб этилмоқда. Табиатни муҳофазаси дейилганда инсониятнинг ҳозирги вақтда яшаётган вакиллари ва келгуси авлодларнинг моддий ва маданий эҳтиёжларини қондириш, инсоният жамиятнинг мавжуд бўлиши учун қулай шарт-шароит яратиш мақсадида табиат бойликлари дан оқилона фойдаланиши, уларни тиклаш ва сақлаш, атроф-муҳитни бузилиш ва ифлосланишдан муҳофаза қилиш борасида давлат томонидан белгиланган ишлар ҳамда ижтимоий тадбирларини режалар тизими тушунилади.*¹⁷

Чўл иқлимли шароитидаги гидроморф тупроқларнинг сизот сувлари кучсиз минераллашган (0,5-1,2 г/л) бўлишига қарамасдан, юзада жойлашганлиги сабабли кўпинча улар кучсиз шўрланган бўлади.

Тузларнинг асосий қисми устки юпқа қатламда ва тупроқ бетида бўлиб, уларнинг кўпчилигини натрий хлорид тузи ташкил этади. Сизот суви чучук бўлгани холда ерни шўр босиши чўллардаги сувнинг нихоятда кўп буғланиши билан боғлиқ. Тошқин вақтида сув босиши билан тупроқ анча чуқур ювилади ва грунт сувлари чучук бўлиб қолади. Пастликлардаги тупроқлар айниқса кучли ювилади. Чунки бундай ерлар 15-30 кунгача халқоб бўлиб ётади, дельталарнинг сув босмайдиган ёки қисқа вақт давомида сув босадиган баландроқ қисмлари кам ювилади. Бундай ерлар атрофидаги пастликлардан сувни шимиб олади ва жуда кўп миқдорда буғлатади. Шунинг учун бундай ерларнинг тупроғи жуда шўрланган бўлиб, кўпинча улар шўрхокка айланади. Тузлар таркибида хлоридлар энг кўп учрайди.

қайир аллювиал тупроқли ерлардан полиз экинлари, мош, жўхори ва шоли каби экинлар экиб фойдаланиш мумкин.

Соҳил-аллювиал тупроқларнинг кимёвий ва агрокимёвий кўрсаткичлари.

Тупроқ ва намуна олинган жойни номи	Чуқур- лиги, см	Гумус , %	Азот , %	С:Н	Фосфор		Умуми й калий, %
					умуми й, %	ҳаракат -чан, мг/кг	
Соҳил-аллювиал ўтлоқли тупроқ, Амударёнинг қуйи оқими	0-4	0,30	0,028	6,0	0,089	-	1,54
	4-15	0,33	0,027	7,0	0,107	-	1,47
	15-30	0,35	0,034	5,8	0,118	-	1,90
	75-100	0,67	0,057	6,8	-	-	-
	100-140	0,27	0,044	3,6	-	-	-

¹⁷ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-бет

Сохил-аллювиал ўтлоқ тупроқ, рельефи пасткам ерда жойлашган.	0-15	1,62	0,126	7,4	0,122	13,0	1,87
	15-45	0,66	0,067	5,6	0,119	4,5	1,94
	45-75	0,71	0,088	4,6	0,121	7,3	1,88
Сохил-аллювиал ботқоқ тупроқ, Амударёнинг қуйи оқими	0-3	3,23	0,395	10,6	0,134	6,1	1,86
	3-8	2,67	0,168	9,1	0,099	4,8	2,55
	8-28	1,05	0,115	5,1	0,096	-“-	1,40

Аллювиал ўтлоқли тўқай тупроқлар

Бу тупроқларнинг механик таркиби енгил бўлган чўкиндилар билан қопланган, сув босмайдиган ёки қисқа вақт давомида тошқин суви босадиган ўзан бўй баландликларида ва дарахтлар, бута ўсимликлари ҳамда ўтлар ўсадиган тўқайларда тарқалган. Тўқай дарахтлари кўпинча дарё бўйи марзаларида, баланд оролларда ва дарё тирсакларида учрайди. Бу ерларнинг тупроғи ўтлоқли тўқай-аллювиал тупроқлар бўлиб, она жинси енгил механик таркибли ётқизиклар - қум аралаш чангли қумоқлар, қумоқ ва қумдан иборат. Чўкиндиларнинг тагида одатда 1-1,5 м чуқурликда йирик қумлар ётади. Сизот суви 1 м чуқурликда жойлашган.

Бундай ерларда тол, туранғи, жийда; ўтлардан: ширин ажрик, рўвак, кизилмия, савагич ва бошқалар, шўрланган ерларда оқбош кермак ва хар хил шўралар ўсади. Ўтлоқи тўқай тупроқлар бетини юпқа ўрмон тўшамаси қоплаган. А қатлам-қўнғир кулранг бўлиб, ғовак чим хосил қиладиган кўпдан-кўп илдизларга эга, тузилиши у қадар чидамли эмас. В қатлам- оч тусда, зангли ва кўкимтир (зангори) доғлар кўринишидаги ботқоқланиш аломатларига эга. Ундан пастда механик таркиби енгил бўлган қатламли чўкиндилар ётади. Тупроқларнинг механик таркиби енгил бўлганидан сув босганда юзага келадиган анаэроб шароит ўрнига, сув қайтганидан кейин аэроб мухит вужудга келади. Бу органик қолдиқларнинг тез минераллашишига ёрдам беради. Шунинг учун ўтлоқли-тўқай тупроқларда гумус ва азот кам. CO_2 карбонатлар 7-11% атрофида бўлади. Бу тупроқларда кўзга кўриниб турадиган карбонатли горизонт йўқ.

Бу тупроқнинг сингдириш сиғими катта эмас (100 г тупроқда 5-6 мг/экв), механик таркибига кўра ўзгариб туради. Сингдирилган асослар таркибида Са ва Мг энг кўп учрайди

Ўтлоқли-тўқай тупроқларнинг кучли шўрланмаганлиги-сизот сувларнинг чучук бўлиши, тупроқнинг дарахтлар соясида бўлганлиги натижасидир. Тўқай дарахтларини кесиб юбормасдан, балки хосилдор дарахт навларини ўтказиб уларни кўпайтириш ва ёнғиндан сақлаш лозим.

Аллювиал чимли-ўтлоқ тупроқлар

Чўл минтақасида бундай тупроқлар Ўзбекистоннинг Амударё ва Сирдарё дельталарида, уларнинг ўрта оқимидаги қуйи террасаларида, Зарафшон, Сурхандарё дарёларининг этакларида катта майдонни эгаллайди. Бу ерларда суғориладиган дехқончилик ривожланган. Чимли-ўтлоқи

тупроқларда механик таркиби турлича бўлган қатламли аллювиал чўкиндиляр пайдо бўлган.

Бу чўкиндилярнинг устки қисми кўпинча майда заррачали, пасти эса кумдан ёки кум билан кумлоқ ташкил этган қатламли ётқизиклардан иборат. Сизот сувлар сатхи 1-3 м чуқурликда бўлиб, уларнинг минераллашиш даражаси дарё ва унинг тармоқларидан узоқлашган сари орта боради.

Ўсимликлари қалин ўсадиган ўтлоқ ўтларидан иборат бўлиб, зич чим хосил қилади. Уларнинг тури ва ривожланиши намланиш ва шўрланиш шароитига боғлиқ. Кучсиз шўрланган ерларда: ширин ажриқ, рўвак, қизилмия, савағич чўп; шўрроқ ерларда: ажриқ билан аралаш хар хил галофитлар, юлғун ва бошқалар ўсади. Сизот сувларнинг юза жойлашиши туфайли тупроқ юқори даражада намланганда анаэроб жараён хукмрон бўлади. Ёзда тупроқ юзаси қуриганда аэроб жараён бошланади. Бу эса чўл минтақасидаги чимли-ўтлоқи тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ўзига хос хусусиятини кўрсатади ва гумус қатламининг анчагина қалин бўлишига қарамай, гумус миқдорининг кўплигини белгилайди. Даврий равишда сув босиб турадиган ўтлоқли тупроқларда занг ва кўкимтир (зангори) доғлардан иборат ботқоқланиш аломатлари мавжуддир.

Келтирилган маълумотларнинг кўрсатишича аллювиал чимли-ўтлоқли тупроқларда гумус 1-3% миқдорида. Шўрланган, шунингдек механик таркиби енгил ҳамда сизот сувлари чуқурда жойлашган тупроқларда гумус камроқ бўлади. Азотнинг миқдори юқори қатламларда анчагина кўп (0,12-0,15%) пастга томон у кескин камаяди.

Аллювиал чимли-ўтлоқли тупроқлар деярли ҳамма жойда маълум даражада шўрланган. Мавсумий сув босиб турадиган тупроқлар одатда камроқ шўрланган бўлади.

Тошқин бўлиб турадиган ерларнинг шўри ювилади, лекин тошқин тўхтагандан кейин тупроқларнинг юқори қатламларида биринчи йилда яна хлоридлар, сўнгра эса сульфатлар тўпланади. Ўтлоқи тупроқларда гипс кам. Вохалар чеккасидаги ва ичкариссидаги чимли ўтлоқи тупроқлар вохалардан узоқдаги чимли ўтлоқи тупроқларга қараганда кучлироқ шўрланган. Бунинг сабаби суғориладиган ерлардан тузларнинг суғориш ва ювиш натижасида суғорилмайдиган ерларга суриб чиқарилишидир.

Ўтлоқли тупроқлар гумусли юқори қатлами сингдириш сиғимининг катталиги билан чўл минтақасидаги тупроқлар ва бўз тупроқлардан фарк қилади. Сингдирилган катионлар таркибида кальций энг кўп учрайди. Чўл минтақасидаги ўтлоқли тупроқларда шўртобланиш аломати кўринмайди. Сингдирилган калий миқдори кўп. Чўл минтақасидаги аллювиал чимли-ўтлоқи тупроқларнинг гумуси, таркиби бўз тупроқларникига қараганда яхшироқ. Чунончи 0,25 мм дан катта шаклдаги агрегатлар миқдори 25 фоизга етади.

Аллювиал чимли-ўтлоқи тупроқнинг кимёвий таркиби

Тупроқ ва жойни номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, %	Азот, %	CO ₂ карбонатлар, %

Аллювиал	0-13	1,03	-	9,50
чимли- ўтлоқли тупроқ,	13-28	0,35	-	9,41
Амударё этагининг ўнг сохили	49-68	0,49		9,91
Аллювиал чимли-ўтлоқ тупроқ,	0-6	2,99	0,146	6,30
	6-14	1,99	0,071	7,84
	14-28	0,51	0,017	8,83
Амударё ўнг сохили	28-50	0,34	0,009	8,22

Шўрланиш кучайган сари сувга чидамли агрегатлар миқдори 1,5-2 марта камаяди. Ўтлоқли тупроқларда микроагрегатлар кўп. Бу тупроқлар сувни яхши ўтказди. Шунингдек нам сиғими ҳам каттароқ.

Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар

Чўл минтақасида суғориладиган ўтлоқли тупроқлар Хоразм ва Чимбой вохаларининг ҳаммасида, Амударёнинг ўрта оқими водийсида, Бухоро ва қорақўл вохалари доирасида, Зарафшон этагида шунингдек Сирдарёнинг қадимги ва ҳозирги дельтасида анчагина майдонни эгаллайди.

Узоқ вақтдан бери суғориб, дехқончилик қилинган ерлар бетидаги ётқизиклар рельефини, тупроқларнинг морфологик тузилиши, кимёвий ва физикавий хоссалари ҳамда унумдорлигини жиддий ўзгартириб юборган.

Тарихий-археологик маълумотларга қараганда Амударё дельтаси ва водийсида (Хоразм ва Бухоро вохасида) суғориб дехқончилик қилиш бундан 1,5-2 минг йил илгари ҳам бўлган. Узоқ вақт давомида суғориш агроирригацион қатламларнинг вужудга келишига ёрдам беради ва бундай қатламлар қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқли тупроқларда бўз тупроқлардагига қараганда анчагина қалин бўлади. Масалан, Бухоро, Хоразм вохаларида бу қатламларнинг қалинлиги 2-3 м га етади. Ирригацион чўкиндиларнинг тўпланиши, тупроққа маҳаллий ўғитлар солиш ва ерни текислаш натижасида рельеф ўзгаради. Масалан, дарё террасаларидаги дастлабки қатор тепали ўр-қир ерларда сунъий террасалар вужудга келтирилган. Суғориш ва агроирригацион келтирилмаларнинг тўпланиши натижасида аллювиал-ўтлоқли тупроқларнинг механик таркибининг хилма-хиллиги камаяди. Агроирригацион қатламлар одатда бошдан-оёқ оғир ва ўртача қумоқ механик таркибли бўлади. Яқиндан бери суғорилаётган ерлардаги ўтлоқли тупроқлар қатламининг морфологик тузилиши, ишлов бериладиган юқори қатламини мустасно қилганда, туб ўзгаришларга учрамайди.

Қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқли тупроқларнинг генетик қатламлари яхши ажралиб турмаслиги билан қўриқ ҳолатдаги тупроқлардан фарқ қилади. хайдалма қатлами 20-25 см қалинликда бўлиб, оч кул ранг, увоқли-чангсимон тузилмали суғориладиган ерлар кейин кўпинча қатқалоқ

хосил қилади. хайдалма таги ва ундан пастдаги қатламлар ўзининг рангига кўра хайдалма қатламдан кам фарқ қилади. Баъзан хайдалма таги қатлам зичлашган бўлади. Пастга томон кўкимтир (зангори) ва зангли доғлар пайдо бўлади.

Бу аллювиал воҳа-ўтлоқ тупроқларда гумус кам (1,20-1,30%) саз воҳа ўтлоқли тупроқларда гумус миқдори 1,46-1,68 фоиз, азот миқдори ҳам бирмунча кўпроқ ва бутун қатлам бўйлаб биров текисроқ тақсимланган. Азот миқдори 0,064-0,139 фоиз атрофида, фосфор анча кўп, лекин у ўсимликлар кам ўзлаштира оладиган ҳолда. Тупроқда карбонатлар кўп, улар бутун қатламларда деярли бир текисда тақсимланган.

**Суғориладиган ўтлоқли тупроқларининг агрохимик кўрсаткичлари
(Г.М.Конобеева маълумоти)**

Тупроқ намунаси ва олинган жойини номи	Чуқур- лиги,с м.	Гумус, %	Азот, %	С:Н	Фосфор		умумий калий, %
					умумий, %	харакатч ан, мг/кг	
Аллювиал воҳа- ўтлоқли тупроқ	0-30	1,07	0,064	9,7	0,118	15,9	199,0
Хоразм вилояти	65-88	0,46	0,021	8,6	0,106	3,4	120,0
Хива тумани	83-111	0,48	-	-	0,107	2,0	-
	111- 136	0,14	-	-	-	-	-
Аллювиал воҳа- ўтлоқли тупроқ,	0-32	1,27	0,075	9,8	0,150	54,4	258,0
қорақалпоғистон, қўнғирот тумани	32-45	0,31	0,045	10,4	0,115	4,1	181,0
	45-84	0,27	0,013	12,0	0,113	Йўқ	90,0
Саз воҳа-ўтлоқли тупроқ,	0-23	1,67	0,139	7,0	-	22,3	301,0
Фарғона вилояти.	23-35	1,68	0,121	8,0	-	11,3	199,0
Ахунбобоев тумани	35-45	1,46	0,111	8,0	-	5,0	-
	45-55	1,27	0,099	7,0	-	-	-
	55-74	0,39	0,064	8,0	-	-	-
	74-100	0,90	0,058	9,0	-	-	-

Бу тупроқлар кучсиз ишқорий реакцияга эга. Тупроқда азот ва фосфор етарли бўлмаганлигидан тупроқга азотли ва фосфорли ўғитлар солиш барча экинларга катта самара беради.

Чўл минтақасидаги суғориладиган ўтлоқли тупроқлар кўпинча шўрланган. Тупроқнинг ҳамма жойда шўрланганлиги иқлимнинг континентал бўлиши, минераллашган сизот сувлари сатхининг юза жойлашиши, уларнинг нихоятда секин оқиб чиқиб кетиши билан боғлиқ.

Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар сингдириш сиғимининг у қадар катта эмаслиги ва сингдирилган катионлар таркибида кальций ва магнийнинг кўплиги билан характерлидир. Бу тупроқларда шўртоблик аломатлари

кўринмайди. Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар ишлов берилгандан ва суғорилгандан кейин тузилмаси куриқ ерларнинг тузилмасига нисбатан ёмонроқ бўлади. Гумуси кўп бўлганидан юқори қатламларнинг солиштирма оғирлиги чўл автоморф тупроқларникига қараганда кичикроқ. Суғориладиган тупроқлар кўриқдаги ўтлоқли тупроқларга нисбатан хайдалма таги қатлам анча зичлашган бўлади. Тупроқнинг ғоваклиги 42-49% атрофида, ҳажм оғирлиги пастга томон орта боради, ғоваклик эса камаяди.

Шундай қилиб, суғориладиган ўтлоқли тупроқлар ўзининг юқори унумдорлиги билан бўз тупроқларга яқинлашади. Бу тупроқлар тарқалган ерларда гармселлардан сақлаш ва мелиоратив тадбир сифатида ихота дарахтзорлар ташкил қилиш, зовур қазиб шўрини ювиш ғоят катта натижа беради.

Аллювиал ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар

Ботқоқ-ўтлоқли тупроқларга чим билан қопланган ва сергумусли тупроқлар киради. Бу ерларда грунт сувлари юза (1м атрофида) жойлашиб, глейли қатламлар ҳам унча чуқурда эмас. Ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар вохалар ичкарисидagi партов ерларда учрайди. Бу ерлардаги тупроқ тез-тез суғорилиб турилганидан, айниқса шoликoрликда сизот сувлари бутун вегетация даврида юзада жойлашади, ботқoқланиш аломатлари 50 см чуқурликдан бошланиб, дастлаб зангли, сўнгра эса кўкимтир (зангoри) доғлар вужудга келади ва улар пастга томон кучая боради. Чўл минтақасидagi ботқoқ-ўтлоқли тупроқлар кўпинча шўрланмаган. Чимли катлами қoрамтир бўлиб, яхши структурали.

Сизот сувлари юқоридa барқарoр турадиган ва кам шўрланган куриқ ботқoқ-ўтлоқли тупроқлар чим билан яхшигина қoплагандир.

кўриқ ботқoқ-ўтлоқли тупроқлар дарё ўзанининг ўзгариб туриши ва шунга қараб намланиш шарoитининг турлича бўлиши натижасидa кўпинча аллювиал-ўтлоқли тупроқларга ёки шўрхоқларга айланади. Мелиoрация натижасидa бу тупроқлар ботқoқланиш аломатларини йўкотади ва суғориладиган ўтлоқли тупроқларга айланади. Бунда «В» катламда кўкимтир ва кўк зангли доғлардан иборат ўтмишдаги ботқoқланиш аломатлари сақланиб қолади.

Аллювиал ботқoқ-тупроқлар

Ботқoқ тупроқлар қайир ва қайир усти террасаларидagi пастликларда, айниқса, дарё дельталарининг тепаликлари oралиғидagi чуқурликларда ҳамда денгиз бўйидagi мавсумий сув бoсиб турадиган ерларда анча кенг тарқалган. Бу тупроқлар сув тўпланган янги чўкиндиларда таркиб топади ва сизот сувларнинг юза (1 м ва ундан юқoри) жойланиши билан фарқ қилади. Сув бoсган ерлар куригандан кейин дастлаб кўға, сўнгра эса қамиш ва қиёқлар ўсади.

Янги пайдо бўлган ботқoқ тупроқларнинг юқoри қатламлари oч кўкимтир-кул ранг бўлади ва чала чириган ўсимлик қолдиқлари кўп учрайди. Бу тупроқларда гумус бир текисда тақсимланмаган. Бу тупроқлар узoқ вақт давомида ботқoқланганидан уларнинг устини ўсимликларнинг ер oсти массаси ва илдизларидан иборат чала чириган торфланган масса қoплаб

олади. Ундан куйида водород сульфид хидли кўкимтир глейли қатлам бошланади.

Янги пайдо бўлган ботқоқ тупроқларда 1 % га гумус 0,04-0,06% азот бор. Кўмилган қатламларда баъзан 1,5% ва ундан хам кўп (3-4%) гумус учрайди. рН миқдори 8 атрофида, сингдириш сиғими каттароқ (100г тупроқда 13 мг/экв.).

Сингдирилган асослар таркибида кальций кўп - 8-13%, магний 1,5-2,5% ни ташкил этади. Тупроқ сингдирилган калийга анчагина бой. Ботқоқ тупроқлари тез-тез сув босиб турганлигидан ва улар мураккаб мелиорацияни талаб қилганидан суғориладиган дехқончиликда фойдаланилмайди.

13.2. Бўз тупроқлар минтақасининг гидроморф тупроқлари

Бўз тупроқли минтақада гидроморф қайир-аллювиал, чимли ўтлоқли, ботқоқ-ўтлоқли ва ботқоқ тупроқлар дарёларнинг куйи террасаларида, ёйилмаларнинг чеккаларида, ёйилмалар орасидаги пастликларда ва тоғ остидаги қияликларнинг куйи қисмларида кенг майдонларни эгаллайди.

Оч тусли бўз тупроқлар жойлашган ерларда улар кўпинча шўрланган, типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар тарқалган худудларда суғориладиган дехқончилик ривожланган. Бу минтақадаги барча гидроморф тупроқларнинг ўзига хос хусусияти шуки, улар чўл минтақасидаги гидроморф тупроқларга нисбатан барқарор намланиш режимига эга. Бўз тупроқли минтақада сизот сувларининг сатхи мавсум давомида кескин ўзгармайди, шунга кўра тупроқнинг намлик режими кам ўзгаради. Ёзнинг у қадар иссиқ эмаслиги, қиш-баҳор ойларида ёғин-сочиннинг кўп бўлишидан ўсимликлар яхши ривожланади.

Қайир-аллювиал ўтлоқли тупроқлар дарёларнинг қайирларида ва тошқин вақтида сув босадиган ерларда унча катта бўлмаган майдонларни эгаллайди. Бу тупроқлар хам, чўл минтақасидаги қайир-аллювиал тупроқлар каби, асосан енгил механик таркибли қатламли чўкиндиларда ривожланган. Морфологик тузилиши, кимёвий ва физикавий хоссаларига кўра, бу тупроқлар чўл минтақасидаги шундай тупроқлардан кескин фарқ қилмайди.

Кўрик ва суғориладиган аллювиал ўтлоқи тупроқлар

Бу тупроқлар Сирдарё хамда унинг ирмоқлари-қорадарё, Норин водийлари, Чирчиқ, Охангарон дарёлари водийларида, Зарафшон, қашқадарё, Сурхондарё водийларида катта майдонларни эгаллайди. Тоғларнинг яқинида ва тоғ олди минтақаларида бу тупроқлар қатлами кумоқ ва соз ётқизикларда ривожланади. Бу ётқизикларнинг тагида (0,5-2м чуқурликда) шағал ётади. Сизот сувлар ер юзасидан турлича чуқурликда (1-3м) жойлашиб, яхши оқиб чиқиб кетиши сабабли суви чучук бўлади. Шунинг учун типик ва тўқ тусли бўз тупроқ минтақалари доирасида тагида шағал ётган тоғлар яқинида ўтлоқ тупроқлар шўрланмаган. Оч тусли бўз тупроқ минтақасидаги Сирдарё, Зарафшоннинг ўрта оқими, қашқадарё, Сурхондарё дарёларининг куйи оқимида сизот сувлари минераллашган хамда секин оқиб чиқиб кетиши учун бу тупроқлар шўрлангандир.

Морфологияси. Қалинлиги 12-25 см, чимли қатлами тўқ кул ранг бўлиб, аниқ кўриниб турадиган майда увокли сувга чидамли структурага эга «В» қатламида оч кўнғир кул ранг глейли қатлам ётади. Гумусли қатламининг умумий қалинлиги 60-80 см. Тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда гумуси одатда 3-4 %. Гумусли қатламнинг пасида гумус миқдори кескин камаяди. Оч тусли ўтлоқли тупроқларнинг юқори қисмида гумус 1,5-2,5 фоиз бор (24 -жадвал). Пастга томон гумус миқдори камая боради. Тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда 0,20-0,25%, оч тусли ўтлоқли тупроқларда эса 0,08-0,15% азот бор. Бу тупроқларда фосфор нисбатан кўп (0,13-0,15 %), лекин ўсимликлар ўзлаштира оладиган ҳаракатчан шаклдагиси кам.

Тупроқнинг структураси яхши. Чунончи, тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда 0,25мм дан йирик сувга чидамли структура агрегатларининг миқдори 60-70% етади ва ундан ҳам ошади. Шунинг учун улар сувни яхши ўтказди. Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар юқори қатламининг қумоқ ва соз механик таркиби билан фарқ қилади.

қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқли тупроқлар турлича қалинликдаги агроирригацион қатлам билан яқинда суғориладиган ўтлоқли тупроқлардан фарқ қилади. Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар бўз тупроқли ерларнинг тахминан 30% ини эгаллайди.

Суғориладиган аллювиал ўтлоқ тупроқларда гумус 1,7-2,0 фоиз бўлиб, азот юқори қатламларида 0,060-0,159 фоиз, ҳаракатчан фосфор 16-31 мг/кг, ҳаракатчан калий билан анча таъминланган.

Суғориладиган ўтлоқли тупроқларда ялпи фосфор 0,09-14%, тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда эса 0,20 фоизга етади ва ундан ҳам ошади. Ўтлоқли тупроқларда бўз тупроқлардагига қараганда ҳаракатчан фосфор камроқ.

Ўтлоқли тупроқларда калий миқдори анча кўп (1,7-2,0%), лекин ҳаракатчан калий (сувда эрийдиган ва сингдирилган калий) бўз тупроқлардагига қараганда анча кам. Шунинг учун ерга калийли ўғитлар солиш ҳосилни анча оширади. Шўрланган тупроқларда ҳаракатчан калий миқдори шўрланмаган тупроқлардагига қараганда анча кўп бўлади.

Сингдирилган асослар таркибида кальций энг кўп бўлади, ва бу тупроқлар сингдирилган магнийнинг кўплиги билан бўз тупроқлардан фарқ қилади.

Ўтлоқли тупроқлар орасида шўртоблиси кам. Оч тусли бўз тупроқлар минтақасидаги суғориладиган ўтлоқли тупроқларнинг кўпчилиги шўрланган.

Суғориш натижасида ўтлоқли тупроқларнинг структураси бузилади. Шунинг учун кўп йиллик ўтлар экилганда тупроқ структураси қайта тикланади. Кўрик тупроқларда сувга чидамли структурали агрегатлар миқдори юқори қатламда 60% баъзан ундан ҳам ортиқ. қадимдан суғорилиб келинаётган тупроқларда бундай агрегатлар миқдори хайдалма қатламда 15-20%, қуйи қатламларда эса 25-40% га тенг. Суғориладиган ўтлоқли қатламларда эса 25-40%га тенг. Суғориладиган ўтлоқли тупроқларнинг ҳажм оғирлиги бўз тупроқларникига қараганда юқори қатламларда кичик (1,2-1,3 г/см³) пастга томон орта бориб 1,5-1,6 г/см³ глейли қатламда эса ундан ҳам

ортиқ бўлади. Юқори қатламларда ғоваклик 55% атрофида, пастга томон у 40%га тушади.

33-жадвал

Бўз тупроқлар минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг баъзи агрохимик кўрсаткичлари.

Тупроқ ва намуна олган жойи, номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, фриз	Азот, фоиз	Фосфор		Калий	
				умумий, фоиз	харакатчан, мг/кг.	умумий, фоиз	харакатчан, мг/кг
Суғориладиган аллювиал-ўтлоқ тупроқ, Зарафшон водийси	0-37	2,00	0,159	0,15,	15,0	Аниқланмаган	330
	44-54	1,73	0,124	0,14	3,5		280
	80-90	1,05	0,065	0,13	3,1		150
	108-122	0,95	0,063	0,12	1,0		270
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ, Геджиген водийси	0-20	1,64	0,100	0,17	30,0	2,72	496
	20-32	1,46	0,120	0,16	14,0	2,72	415
	32-54	0,66	0,053	0,14	7,0	2,72	397
	54-103	0,52	0,052	0,14	3,1	2,14	320
	108-150	0,32	0,030	0,12	Юки	1,84	120
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ, Чирчиқ водийси	0-28	1,69	0,120	0,30	31,2	3,20	200
	30-40	0,57	0,060	0,26	10,4	3,38	185,5
	50-60	0,51	0,050	0,25	7,2	3,51	142,1
	70-80	0,47	Аниқланмаган	0,23	5,2	3,25	96,4
	160-170	0,15		Аниқланмаган	4,6	Аниқланмаган	72,3

Аллювиал ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар

Ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар сизот суви юзада (0,7-1,2м) бўлган қайир устки террасаларининг пастлик жойларида тарқалган. Бу тупроқларнинг юқори қатлами ва тупроқ она жинси ўтлоқли тупроқларга қараганда механик таркибининг оғирилиги билан фарқ қилади. Водийларнинг тоғ ости қисмидаги ўтлоқли тупроқлар каби, ботқоқ-ўтлоқли тупроқларнинг тагида ҳам шағал жойлашади, тоғлардан узоқда эса кум-маида заррачали аллювий ётади. Оч тусли бўз тупроқлар минтақасида бу тупроқлар одатда шўрланган, типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар минтақасида эса шўрланмаган. Ўсимликлар бу тупроқда ўтлоқли тупроқлардагига қараганда яхшироқ ривожланган.

Доимо сернам бўлганидан аллювиал ботқоқ-ўтлоқли тупроқларда ўсимлик қолдиқлари кўпинча анаэроб шароитда парчаланади.

Бу эса тупроқларда гумуснинг кўп бўлиши ва глейли қатламнинг юзароқ жойлашишини белгилайди.

Мазкур тупроқларда ўтлоқлар ўсиб, зич ва қалин чим ҳосил қилади. қорамтир-кул ранг ва хатто қора рангга эга бўлиб, майда увоқли тузилмалидир.

Гумус миқдори чимли қатламда кўп, чим ости қатламда эса кескин камаяди. Бу тупроқларда азот ҳам, фосфор ҳам кўп, лекин фосфор ўсимликлар кам ўзлаштира оладиган темир бирикмалари (вивианит ва бошқалар)да учрайди. Бу тупроқларнинг бетида ёки бетига яқин қаватида одатда карбонатлар кўп бўлади.

Ботқоқ-ўтлоқли тупроқларнинг асосий қисми дехқончиликда ўзлаштирилган. Пахта, беда, маккажўхори экиш, боғ ва тоқзорлар барпо қилиш учун (1,-1,5 м) дренажлар қазиб бу тупроқлар қурилади. Шоли экилганда дренажлар қазилмаса ҳам бўлади. Ботқоқ ўтлоқли тупроқлардан узок вақт давомида суғориб фойдаланилганда юқори қатламларда гумуси камайиб кетади, тупроқ устки қисмининг тузилмаси ёмонлашади ва кўкимтир-кул ранг агроирригацион қатлам пайдо бўлади.

Суғориладиган ботқоқ-ўтлоқли тупроқларда микроорганизмлар кўп, лекин ўтлоқли тупроқлардагига айниқса бўз тупроқлардагига қараганда уларнинг биологик гумуси 1,5-2,5 % камдан-кам ҳолларда 3%га етади. Бу тупроқларда азот кўп, улар нитрификация қатламларида кўп бўлиб, ундан пастга эса унинг миқдори механик таркибига кўра ўзгаради. Глейли қатламларида фосфор кўп бўлади. Ботқоқ ўтлоқли тупроқларда ҳаракатчан фосфор миқдори ўтлоқли тупроқлардагига қараганда анча кам. Шунинг учун бу тупроқларга фосфорли ўғитлар солиш яхши самара беради.

Тупроқнинг ҳажм оғирлиги юқори қатламлардан пастга томон орта боради. Шунга кўра, ғовақлик тупроқнинг юқорисида (62%)дан пастга (49%) камаяди.

Аллювиал ботқоқ тупроқлар

Бу тупроқлар Ўзбекистоннинг суғориладиган ва келгусида суғорилиши керак бўлган ерларда ўтлоқи ва ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар орасида дарёларнинг қуйи террасаларидаги энг пастлик жойларда учрайди. Бу тупроқларда асосан камиш ва қиёқлар ўсади. Сувнинг узок вақт туриб қолиши натижасида бу тупроқларда ўсимлик тупроқлари тўпланади. Улардан 20-30 см ундан ҳам қалинроқ торф қатлами ҳосил бўлмади. Шунинг учун бўз тупроқли минтақада ботқоқ тупроқлар торф-глейли-ботқоқ тупроқларга ва глейли-ботқоқ тупроқларга бўлинади. Глейли-ботқоқ тупроқлар Ўзбекистонда унча кўп тарқалмаган. ҳар иккала хил тупроқларга намлик доимо ортиқча бўлганидан анаэроб жараён устунлик қилади. Бу эса торф тўпланишига ва тупроқнинг бетидан бошлаб глейланишига сабаб бўлди. Глейли-ботқоқ тупроқларда гумус кам. Уларнинг тузилмаси ёмон, нам вақтида ёпишқоқ бўлиб, қуриганда зичлашиб қолади. Оч тусли бўз тупроқлар минтақасида бу тупроқлар кўпинча шўрланган бўлади.

Ўтлоки саз тупроқлар

Ўтлокли саз тупроқлар дарё сувида оқиб келган окова пайдо бўлган ёйилмаларнинг ўрта ва қуйи қисмларида каттагина майдонни ташкил этади.

Ўтлокли саз тупроқлар Фарғона, Зарафшон водийлари ва дарё водийсидаги тоғ ости ён бағирларида яхлит минтақа шаклида учрайди.

Куруқ ўтлокли саз тупроқлар устки қатламининг тўқ кул ранг ва чимли бўлиши, ҳамда структурасининг яхшилиги билан характерлидир. Тупроқнинг қуйи қисми аста-секин оч тусга кириб, кўкиш кул ранг олади ҳамда занг доғлар пайдо қилади. Тупроқ 40-150 см чуқурликда кучли мергелланиши натижасида оқиш тусга кира боради. Шу мергелли қатламда карбонат конкрециялари кўп миқдорда хосил бўлади, баъзи жойларда эса кальций карбонатнинг цементлашган (тошга ўхшаш қаттиқ шўх) қаламчалари вужудга келади.

Ёйилмаларнинг қуйи қисмларидаги тупроқларда оқ доғлар ҳамда томирчалар шаклда сувда эрувчи тузлар (асосан натрий, сульфат ва гипс), 70-120 см чуқурликда эса гипс ва кальций карбонатнинг бирикишидан вужудга келган арзик деб аталадиган зич қатлам пайдо бўлади. Водий ичкарисидаги ёйилмаларнинг аллювиал ўтлокли тупроқлари ҳам кучли мергеллашади ва уларда шох ҳамда арзик пайдо бўлади. Бундай тупроқлар дарё (Зарафшон), тоғлардан текисликка оқиб чиққан жойларда ва водийларнинг сизот сувлари юқори террасалардан босим остида келадиган худудларда пайдо бўлади. Бу ерда мергелланиш билан шўх соз тупроқ режими шароитидаги намланишдан ҳам пайдо бўлади. Суғориладиган ўтлокли соз тупроқлар одатда оч кул ранг ва тўқ кул ранг бўлади. Бу гумус миқдорида, тузилмасининг ёмон бўлишига ҳамда глейли қатламларнинг ер бетига сизиб чиқаолишига боғлиқ. Минтақадаги шўрланмаган ва кучсиз шўрланган тупроқлар айирмаси кучли мергеллашган бўлиб, уларда шох кўп, шўрларланган тупроқлар эса кучли гипслашган ва уларда кўпинча арзик учрайди. Бу тупроқларда карбонатли тузларнинг тўпланиш жараёни Ўзбекистон шароитида биринчи марта Самарқанд қишлоқ хўжалиги институти профессори Д.М.Кугучков (1955) томонидан батафсил ўрганилган. Кейинчалик карбонатлар билан шўрланган тўпроқлар хоссалари мелиорацияси ва ўсимликларга таъсири масалалари қатор олимлар (С.А.Агишева, П.У.Узоқов, Ж.К.Саидов, О.Комилов, В.Исақов ва бошқалар) томонидан тадқиқ қилинди.

Бу тупроқлар минтақаси ўтлоқ саз тупроқларнинг морфологик тузилиши ўзига хос бўлиб, қуйидаги горизонтлардан иборат (И.Бобохўжаев, П.Узоқов, 1995).

А – гумусли чим горизонти, қалинлиги 12-20 см бўлиб, тўқ бўз рангли донадор увокли ёки майда увокли структурага эга. Ўсимликларнинг илдизлари жуда кўп – баъзан қўнғир кўкиш доғлари бўлган глейланиш белгилари кўриниб туради.

АВг – гумусли горизонт, қалинлиги 20-40 см бўзғиш ёки тўқ бўз тусли, бутун горизонт бўйлаб ёки фақат пастки қисми кўкиш товланади (“глейланиш белгиси бўлғиси”). Увокли ёки майда увокли структурага эга.

ВКг – карбонатлар кўплигидан оқиш ёки оқ кўкиш – кўкиш тусли бўлиб, занглаган сариқ доғлар кўп. Кўпинчи мергеллашган ёки шўх қатлами ажралиб туради.

С – она жинс (Сгга ўтувчи глейли горизонт – кўкиш ёки оқиш кўкиш тусли кўлга ёпишқоқ сезиларли бўлиб мергеллашган карбонатлар кўп.

қадимдан суғориладиган ўтлоқли саз тупроқларда турли қалинликда агроирригацион қатламлар бўлиб, улар кўкимтир кулранг ёки рангли. Мазкур тупроқларда турли археологик қўшилмалар учрайди.

Шўхи бўлмаган тупроқ СаО микдорининг меъердан кўп бўлиши ва MgO микдорининг кам бўлиши билан фарқ қилади.

Шохсиз тупроқ ҳам, шохли тупроқ ҳам фосфорга бой, аммо барча гидроморф тупроқларда бўлгани каби, фосфорнинг ўсимликлар яхши фойдалана оладиган шаклдагиси кам микдорда.

кўрук ўтлоқи саз тупроқ гумусига бойроқ. Типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар минтақасидаги ўтлоқи саз тупроқларда гумус 3-6% оч тусли бўз тупроқлар минтақасидаги ўтлоқи саз тупроқларда эса 1,5-3%.

Суғориладиган ўтлоқли саз тупроқларда кўрук ўтлоқи саз тупроқлардагига қараганда гумус ва азот кам.

Бу тупроқлар фосфорга бой ва серкарбонат. Аммо узок муддат давомида суғориш натижасида карбонатлар қатламлар бўйича бир текисда тақсимланади, баъзан улар устки қатламда кўпроқ бўлади.

Ўтлоқи саз тупроқларнинг сингдириш сиғими 14 мг/экв га боради. Сингдириш сиғимида 67-71% кальций, юқори қатламларда 25-30%, қуйи қатламларида эса 41%гача магний бор. Бу тупроқлар шўртобланмаган. Суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларнинг кўпроқ қисми айниқса оч тусли бўз тупроқлар минтақасидагилари сувда эрувчан зарарли тузлар билан шўрланган. Бўз тупроқлар минтақасининг юқори ва ўрта қисмларидаги ўтлоқли саз тупроқлар шўрланмаган ёки кучсиз шўрланган. Воҳанинг ичкарисидаги партов ерлари ва ейилмаларининг суғорилмайдиган чеккаларини ўтлоқи шўрхоқ тупроқлар ташкил қилади.

Сергумусли ўтлоқи саз тупроқлар тузилмасининг анча яхши бўлиши билан фарқ қилади. Агротеникага қараб чидамли структура агрегатларининг микдори ҳам ўзгариб туради. Беда экиш тупроқ структурасини яхшилайди. Олинган маълумотларга кўра бедадан кейин ўтлоқ воҳа саз тупроқларида сувга чидамли тузилма агрегатларининг микдори тупроқнинг юқори қатламларида 40-50 фоиздан ҳам кўп бўлган. Тупроқнинг пастки қатламларида структура агрегатлари бирмунча камайган. Тупроқнинг физикавий хоссаларидан зичлиги юқори қатламларида 1,44-1,51 г/см³, шунга кўра ғоваклиги 54-45 фоизни ташкил этади.

Бу тупроқларнинг сув-физик кўрсаткичлари максимал гигроскопик намлиги юқори қатламларида 4-6 фоиз, сўлиш намлиги 6-7 фоизни, тупроқнинг дала нам сиғими юқори қатламларда 20-23 фоиз, сув ўтказувчанлиги бир соатга 190 мм ташкил этади (жадвал 25).

Ўтлоқи саз тупроқларнинг шўрини ювиб ерга органик ва минерал ўғитлар солиш йўли билан унумдорлигини ошириш мумкин.

13.3. Ботқоқ - ўтлоқи ва ботқоқ - саз тупроқлар.

Бундай тупроқлар сизот сувлари юза жойлашган (1м га) пастликларда тарқалган. Ботқоқ ўтлоқли саз тупроқлар таркибида гумуснинг хийла кўп бўлиши, тупроқларининг кучли мергелланганлиги ва шўхли қатламларининг яхши ифодаланиши, шўрланган тупроқ айирмаларида эса арзик учраши билан аллювиал тупроқлардан фарқ қилади. Бу тупроқларнинг кўпчилик қисми суғорилади. Кўпгина майдонларига шоли экилади. Ботқоқ тупроқлар сизот сувлари ярим метр чуқурликка етган жуда пастлик жойларни ташкил этади. Булар орасида глейли - ботқоқ тупроқлар кўпроқ бўлиб, торф-глейли-ботқоқ тупроқлар ва сел оқиндилари билан қопланган торфли ерлар ҳам учрайди.

Ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар ҳам таркибидаги гумус миқдориغا қараб, тўқ тусли ва оч тусли тупроқларга бўлинади.

Тўқ тусли ботқоқ ўтлоқ тупроқларда гумус миқдори 3-8%, оч тусли ботқоқ ўтлоқли тупроқларда эса 1,5-3% атрофида бўлади (25-жадвал).

Бу тупроқлар азот (0,45%гача) ва фосфорга (0,17-0,22 фоиз) бой. Пастга қараб карбонатлар миқдори орта боради. Сизот сувлари ювиб (эритиб) ўтган пастки қатламларда карбонатлар энг кўп бўлади.

34-жадвал

Ботқоқ-ўтлоқ саз тупроқларнинг кимёвий ва агрохимик таркиби, фоиз.

Тупроқни ва намуна олган жойни номи	Чуқурлиги, см	Гумус	Азот	Фосфор	Карбонатлардаг и CO ₂
Тўқ	0-20	3,92	0,215	0,132	9,25
тусли ботқоқ-ўтлоқи тупроқ	25-35	2,18	0,136	0,150	9,67
Тошкент вилояти	35-45	0,92	0,076	0,140	8,95
	65-75	1,38	-	-	9,10
Тўқ тусли ботқоқ ўтлоқи тупроқ, куруқ ер	0-15 30-30	8,82 7,05	0,590 0,488	0,15 0,14	Аниқланмаган ---“---
Оч тусли ботқоқ-ўтлоқи тупроқ	35-45 52-62	1,01 2,65	0,116 0,293	0,12 0,16	---“---
Тошкент вилояти	0-18 50-60	2,18 0,89	0,125 0,082	0,222 0,152	8,50 10,01
	70-80	0,63	0,058	0,103	11,10

Мергеллашган шох қатлами ботқоқ-ўтлоқли ва ўтлоқли саз тупроқларнинг физикавий хоссалари нихоятда ёмон бўлади. Шох қатламларнинг хажмий оғирлиги юқори (2,13 г/см³) умумий ғоваклиги 13%га тушади. Умуман, бу тупроқларнинг пастки қатламлари анча зичлашган (26-жадвал). Ғоваклиги 29-30%. Зовурлар қазилиб мелиоратив

холати яхшилангандагина бу тупроқларга чигит экиш мумкин. Ёйилмаларнинг чеккаларидаги шўрланган тупроқнинг айирмаларини ювиш керак. Ботқоқ тупроқлар ораллар каби учрайди. Уларда гумус миқдори кам (1,2-2,5%). Бундай тупроқли ерларнинг кўп қисмига шולי экиб фойдаланиш мумкин.

35-жадвал

Бўз тупроқлар минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг физикавий ва сув-физикавий хоссалари

Тупроқ ва жойни номи	Чуқурлиги, см	Зичлиги, г/см ³	қаттиқ фазаси зичлиги, г/см ³	Умумий ғовак-лиги, фоиз	Максимумал гигроскопик нам, фоиз (МГ)	Сўлиш намлиги, фоиз (ВЗ)	(ДНС) намлиги, фоиз. Дала сизими	Сув ўтказувчанлиги, 1 соат мм.
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ, Чирчиқ вохаси	0-28 30-40 50-60 70-80	1,34 1,51 1,48 1,48	2,71 2,74 2,73 2,75	51 45 46 46	4,3 5,7 5,7 5,0	Аниқланмаган	22,7 20,9 21,8 22,3	190 -
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ Зарафшон вохаси	0-10 20-30 40-50 70-80 110-120	1,24 1,36 1,44 1,47 1,50	2,69 2,69 2,70 2,71 2,70	54 50 47 46 44	аниқланмаган	6,1 6,5 7,1 7,1 8,6	30,0 20,5 23,7 22,8 26,7	

13.4. Суғориладиган гидроморф тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланиш.

Суғориладиган ўтлоқи ва ўтлоқи-ботқоқ тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланишда биринчи навбатда сизот грунт – сувларни сатҳини чуқурлаштириш ва уларни зовурлар орқали даладан оқиб чиқаришни таъминлаш, ҳамда ғўза суғориш ишларини ўз вақтида ўтказиш сувдан кейин қатор ораларини юмшатиш, яъни захарли газларни чиқиб кетиши, хаво алмашишини яхшилаш учун культивацияни тупроқ қуриб-ерилиб кетмасдан олиб бориш тавсия этилади.

Чўл зонасидаги ўтлоқи тупроқларни кўпгина майдонлари шўрланиш жараёнига учраганлиги сабабли (50-70 %) уларнинг унумдорлигини ошириш, мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва пахта, ғалла ҳамда бошқа қишлоқ хўжалик экинлар ҳосилдорлигини ошириш учун қуйидаги чора-тадбирлар қўлланиши лозим: 1)агротехникавий, 2)агромелиоратив, 3)гидротехникавий. Ушбу тадбирларни тўғри, ўз вақтида қўллаш натижасида суғориладиган ўтлоқи, ўтлоқи-ботқоқ тупроқларнинг унумдорлиги ошади, мелиоратив ҳолати яхшиланади, қишлоқ хўжалик экинларнинг ҳосилдорлиги кўпаяди.

13.5. ЧЎЛ ЗОНАСИНИНГ СУР ҚЎНҒИР ТУСЛИ ТУПРОҚЛАРИ.

Келиб чиқиши. Бу чўл зонасининг автоморф тупроқлари бўлиб, узок йиллар давомида алоҳида типга ажратилмасдан, бўз тупроқлар билан бирга қараб келинди. Йирик тупроқшунос олимларимиздан С.С.неуструев ва Н.А.Димо уни дастлаб структурали оч бўз тупроқ, А.Н.Розанов эса қир бўз тупроғи, Б.В.Горбунов ва бошқалар кам ривожланган – ёш (примитив) бўз

тупроқ деб, бўз тупроқларнинг типчаси сифатида номланиб келди кейинги йилларда И.П.Герасимов сур-қўнғир тусли тупроқларни алоҳида мустақил типчага ажратишни тавсия этади. Фақатгина Н.В.Кимберг, С.А.Шувалов, Е.В.Лобоваларнинг кўп йиллик тадқиқотлари Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг генетик хусусиятларини ҳар томонлама ўрганишлари натижасида, бу тупроқни алоҳида типга ажратишга эришилди. Сур-қўнғир тусли тупроқлар асосан Устюрт платоси, Қизилқум (Малик чўли), Қарши чўлининг жануби ва чўл зонаси билан туташган қадимги тоғ ости баланд текисликларида кенг тарқалган. Бу тупроқларнинг майдони 11488 минг га ёки 25,60 % ташкил қилади.

Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг келиб чиқиши асосан жуда қуруқ чўлларнинг ксерофит-эфемерли ўсимликлари таъсирида кечади ва шундай шароитда биологик жараёнларни секин кечиши, тупроқда гумуснинг тўпланиши қисқа ва даврий характерга эга бўлиши яъни тупроқда биологик процессларни асосан баҳор ва куз ойларида кечиши билан тавсифланади. Шунини таъкидлаш лозимки, бу даврда тупроқда микроорганизмларнинг кўп ва актив бўлиши органик қолдиқлар минераллашини билан характерланади.

Шундай қилиб сур-қўнғир тусли тупроқларни пайдо бўлиши ўзига хос белгилари қатламсимон ғовак қатқалоқ қатлам, лойлашган ва зичлашган темирли қатқалоқ ости қатлами, чиринди миқдорининг созлиги, тупроқ қатламларининг кичик бўлиши, тупроқнинг юқори қатламларида биологик жараён таъсирида ҳосил бўлган иккиламчи карбонатларнинг кўпайиши тупроқ остки қатламларида гипс минералининг тўпланиши, иқлимнинг қуруқлиги сабабли тупроқларнинг шўрхоқлик ва шўртобликка мойиллиги, нихоят тупроқ ҳосил қилувчи она жинсларнинг жуда оз нураганлиги каби ҳозирги замон чўл зонаси тупроқ ҳосил бўлиши жараёнинг энг асосий белгилари сур-қўнғир тусли тупроқларда бошқаларга нисбатан жуда яхши ривожлангандир.

Чўл зонасини иқлими қуруқ ўта континентал. Ёғингарчилик миқдори бир йилда 80-100 мм, боғланиш эса 1500 мм этади. Намланиш коэффиценти 0,1 ёғингарчилик қисқа муддатли (қиш-баҳор фасли). Баҳор даврда кунларнинг иссиқиши ва тупроқ қатламларида намланиши кўпроқ бўлганлиги туфайли, айнан шу пайтда тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари кескин ривожланади, ўсимлик ва микроорганизмлар шу жараёнларда фаол иштирок қилиб, турли биокимёвий ва нурашиш жараёнларини вужудга келтиради.

Классификацияси. Сур-қўнғир тусли тупроқлар икки типчага: карбонатли типик сур-қўнғир тусли ва оз карбонатли сур-қўнғир тусли тупроқларга бўлинади.

Карбонатли типик сур-қўнғир тусли тупроқ Турон пасттекислигининг ғарбий чўлларида ва Устюрт баланд текислигида кенг тарқалган. Оз карбонатли сур-қўнғир тусли тупроқлар эса кўшни Қозоғистон Республикасининг Бетлақдала баланд текислигининг шарқида ва балхаш атрофида тарқалган. Сур-қўнғир тусли тупроқлар типини термик режимлари ва ривожланиш шароитига кўра ҳозирги вақтда 3 типчага бўлинади:

1. Музлайдиган жуда илиқ, сур-қўнғир тусли чўл тупроқлари Ўзбекистонни марказий Устюрт, Қизил кум қисмида учрайди.
2. Қисқа муддатли музлайдиган субтропик сур-қўнғир тусли чўл тупроқлари, Устюрт, Қизил кумнинг жанубий қисми ва Фарғона водийсининг тоғ олди текисликларида жойлашган.

Морфологик тузилиши. Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг генетик қатламлари бир-биридан кескин фарқ қилади. Тупроқ юзаси қалинлиги 1-3 см, баъзан 5 см қалинликдаги оч тусли уваланиб кетадиган ғовак қатқалоқ билан қопланган. Бу қатқалоқларда баъзан чоғиртош ёки кум ёпишган бўлади. Қатқалоқ остида оч сур тусли қўнғир тангасимон ғовак қатлам жойлашган, бу қатламни қалинлиги 10-12 см бу қатламнинг тагида анча зичлашган, қизғиш қўнғир тусли 15-20 см қалинликдаги генетик қатлам ётади. Ниҳоят 40-50 см чуқурликда “В” қатлам оч қўнғир ёки жигарранг тусдаги, зичланган ва увокли структурали қават ётади. Бу қатламнинг механикавий таркиби анча оғир, унда майда заррачага бой коллоидлар бор. Баъзан бу қатламларда карбонатларнинг оқиш доғлари учрайди. Бу кўрсаткичлари сур-қўнғир тусли тупроқларга хос бўлган қалин гипсли қатлам бошланиб, унинг остида эса тупроқ ҳосил қилувчи она жинс берч ётқизик ёки тошлоқ ётади.

Ўзбекистон Устюрт, Қизилқум, Шеробод водийсида ҳудудларда тарқалган шўртобланмаган сур-қўнғир тусли тупроқларнинг профилининг қалинлиги 60 см га қадарли бўлиб, қатқалоғи 4-5 см дан ошмайди, тангачали қатламли горизонти 12-19 см суқурликка ётади.

Механик ва минералогик таркиби. Сур-қўнғир тусли тупроқлар турли таркибли она жинсларда шаклланганлиги сабабли, уларнинг механик таркиби ҳар хил бўлиб, кўпроқ ва енгил қумлоқ хиллари тарқалган.

Бу тупроқлар юзасида кўпинча қиррали тошлар учрайди. Тупроқ юқори қатламларида майда кум ва йирик чанг фракцияларнинг, иллювиал “В” горизонтида эса 0,001 мм кичик лойқа заррачаларнинг кўп (11-28) фоиз бўлиши, ҳамда тупроқ қатламининг ўрта қисмида сознинг кўп бўлиши тупроқдаги нураш жараёнининг натижасидир.

Сур-қўнғир тусли тупроқлар таркибида йирик фракцияларда дала шипатлари, слюдалар, кварц, роговая ва карбонатлар кўпроқдир.

Лойқа фракцияларда гидрослюдалар ва монтмориллонитлар группасига мансуб минераллар кўпйди. Баъзан гематит ва гиббсид аралашган. Қўшимча минераллардан турли аморф моддалар, кварц, камрок каолинит учрайди.

Кимёвий таркиби. Сур-қўнғир тусли тупроқлар таркибида оксидлар тупроқ профили бўйича деярли бир хилда тарқалган, фақат кальций оксиди юқори қатламларда, темир ва алюминий оксидлари миқдори тупроқнинг пастки қатламларида кўпроқ.

Сур-қўнғир тусли тупроқлар таркибида гумус миқдори кам (0,3-0,8 %), ўсимликлар бирмунча қалин ўсадиган жойларда баъзан 1-1,2% га ётади. Гумуслик қатламининг қалинлиги 10-20 см, баъзан 30 см гача ётади.

Гумус таркибида фульвокислоталар гумин кислоталарига нисбатан кўп C:H нисбатан анча кичик. Умумий азот 0,03-0,07, фосфор 0,07-0,15, калий 1,20-1,40 фоизни ташкил этади.

Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг сингдириш сифими унча катта эмас, чунки уларда коллоидлар кам. Енгил механик таркибли тупроқларнинг сингдириш сифими айниқса кичикдир (100 г тупроқда 5-8 мг.экв). типик сур қўнғир тусли тупроқларнинг синдирувчи комплексида Ca^{+2} ва Mg^{+2} бўлиб, Mg^{+2} нисбатан кўпроқ.

Шўртобли сур-қўнғир тусли тупроқларда натрий миқдори 9-11 фоиз, баъзан ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин.

Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг (рН) реакцияси ишқорий. Карбонатлар асосан тупроқнинг юқори горизонтларида тўпланиб, унча чуқур бўлмаган қатламида гипс сақланади, гипсли жинсларда пайдо бўлган сур-қўнғир тусли тупроқларда гипс тупроқ профилини 40-50 см да кўп миқдорда (29-38 фоизгача) бўлади. Бу тупроқларда хлоридли-сульфатли шўрланиш характерлидир.

Сув-физик хоссалари. Сур-қўнғир тусли тупроқларда донадорлик (структура) яхши ифодаланмаган тупроқнинг қатқалоқлиги қатлами ва шўртобсимон горизонти анча зич бўлиб, сувни кам ўтказган. Тупроқнинг юқори горизонтларида зичлик анча юқори ($1,4-1,5 \text{ г/см}^3$) бўлганидан умумий ва аэрация коваклиги ҳам паст. Тупроқнинг иллювиал горизонтида максимал гигроскопиклик 3-5 фоиз бўлиб, шунга кўра солиш намлиги ҳам юқори. Энг кам нам сифими 13-15 фоиз атрофида.

Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг сув-физик хоссалари умуман зонанинг ўзига хос хусусиятлари билан белгиланади.

Сур-қўнғир тусли тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.

Ўзбекистонда тарқалган сур-қўнғир тусли тупроқлардан 112,3 минг гектари суғориладиган деҳқончиликда фойдаланиб келмоқда.

Бу тупроқлар асосан маликчўл, Қарши чўли, Фарғона водийсида ўзлаштирилиб фойдаланилмоқда.

Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг сув-физик ва агрокимёвий хоссалари анча ноқулай, тупроқ ва она жинсларида гипснинг кўп ва яқин жойлашганлиги, рельефнинг мураккаблиги сингарилар сабабли бу тупроқларни ўзлаштириш анча қийин. Сур-қўнғир тусли тупроқларидан деҳқончиликда фойдаланиш тажрибалари ҳам жуда кам. Артезиан сувлардан фойдаланиш суғориш, бу тупроқлардан қишлоқ хўжалик экинларидан, юқори ҳосил олиш мавжудлигини кўрсатади, аммо бундай майдонлар унча кўп эмас.

Ўзбекистондаги маликчўл, Қарши чўлларидаги қалин ва ғовакли тўртламчи давр ётқизикларда шаклланган сур-қўнғир тусли тупроқларда олиб борилган тажрибалар яхши натижа берган. Бундай тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш самарадорлиги кўпинча гипс қатламининг жойлашув чуқурлигига тупроқ устки қатламининг унумдорлигига, жумладан тошлоқлик даражасига боғлиқ.

Қарши чўлини ўзлаштиришга тайёргарлик даврида икки хил элювий ва пролювий она жинсларда ривожланган сур-қўнғир тусли тупроқларни, ишлаб чиқариш қобилиятини унумдорлигини вегетацион идишларда ва дала шароитида ғўза ўстириб, ҳосилдорлигини ўрганиб, яхши натижаларга эришган. Элювий она жинсларда пайдо бўлган тупроқда 14,8 пролювийда эса 16,09 ц/га пахта ҳосили етиштиришга эришган.

Кейинроқ худди шундай тажриба Қарши чўлида ўтказилган, тажрибалардан маълум бўлишича, гипс қатлами. Яқин (30-50 см) ва гипс миқдори 40-60 фоиз бўлган, сур-қўнғир тусли тупроқларда пахта ҳосили ўртача 19,2 ц/га, полиз экинлари 185 ц/га, кунга боқар 10,2 ц/га, картошка 72, сабзи 132, пиёз 650-700 ц/гани ташкил этган.

Бу тупроқларни биологик активлиги ва энергетик ҳолатини яхшилаш учун органик ўғитлар билан таъминлаш керак.

Ишлардан кенг фойдаланиш, дастлабки йилларда беда экиб бу тупроқларни ўзлаштириш, яшил массасини ўриб ерга қолдириш мақсадида сидератлардан фойдаланиш яхши самара берган. Сур-қўнғир тусли тупроқларни суғориш жараёнида суффозия (ўпқон) сингари уйилиб кетишини олдини олиш мақсадида суғориш технологиясига эътибор бериш лозим. Айниқса бундай ерларда ўсимликларни томчилатиб, (ёмғирлатиб) суғориш яхши самара беради. Ерни отвалсиз плуглар билан 70-80 см чуқурликда юмшатиш тавсия этилади. Ушбу тавсиялар амалга оширилганда тупроқ қатламларининг сув-физик хоссалари анча барқарорлашади, ерлар секин чўкиб юзаси текисланади.

Сур-қўнғир тусли тупроқлардан фойдаланиш ва унумдорлигини оширишда халқ тажрибаларидан кенгроқ фойдаланиш, тажрибалар олиб бориш лозим.

Ҳозирги кунда сур-қўнғир тусли тупроқлар билан банд бўлган Қизилқум, Устюр, Девхона баланд текисликларда чорвачиликда ва биринчи навбатда Қоракулчиликда фойдаланилмоқда.

13.6. Тақир, тақирли ва қумли тупроқлар

Тақир тупроқлар чўл зонасидаги лойиқали заррачалардан ташкил топган, ер бети ўсимликсиз ёрилиб-ёрилиб кетган полигонал бўлакчалардан иборат бўлади. Бу тупроқлар Ўрта Осиё ҳудудида Амударё ва Сирдарёнинг қадимги аллювиал текисликларида, Қизилқум, Устюрт, Девхона каби қумликлар орасидаги пасттекисликларда катта майдонларни эгаллайди.

Е.И Лобова., А.В Хабаровларни маълумотларига кўра Осиё ҳудудида тақир тупроқларнинг майдони 11,1 млн.га жумладан Ўзбекистонда тақир ва тақирли тупроқларни майдони 1,8 млн. Гектарни ташкил қилади.

Тақирларни келиб чиқиши тўғрисида илк маълумотларни С.С.Неуструев ва И.П.Герасимов тақирларни ёғин-сочинларни атрофлардаги дўнг-қияликларидан сувда лойқа билан оқиб келиб паст текисликларда йиғилиб лойқа тиниб ва вақтлар ўтиши билан лойқа чўкиб қолиши натижасида ҳосил бўлган тупроқ деб таъкидлайдилар. Бундай шароитда тақир тупроқлар юзасини шўрли сувлар босиб, гоҳ шўри ювилиб профили

шўртоб шўрхоқли тақирларнинг чўл зонасидаги зонал тупроғи пайдо бўлишидаги фаразияларига мосдир.

Тақир тупроқларнинг пайдо бўлишида асосий рол тақир профилининг ва хоссаларининг ривожланишида, улар пайдо бўладиган жинсларнинг механик таркибида майда заррачали (гилли) фракцияларнинг кўплигига боғлиқлигини такидлайдилар.

Тақир тупроқларнинг асосий белгилари, уларнинг профилини ўзига хос тузилиши бўлиб, юзасининг қалинлиги 2-5 см бўлган қаттиқ зич полигонал-ёриқли қатқалоқдан иборат. Қуруқ ҳолда у йирик ковакли, жуда мустаҳкам ковушмали ва намланганда кучли кўпчиб, деярли сувни ўтказмайдиган бўлиб қолади. Қатқалоқ бети бироз дўнг бўлиб, кўк-яшил ўтлари кўп ўсганлиги таъсирида пушти рангда кўринади. Қатқалоқ қатлам остида кўнғир, кўнғир-бўзғиш тусли бирмунча юмшоқ қатламли ёки йирик тангасимон горизонт (А) бўлиб, қалинлиги 8-10 см, бу горизонтда туз кўп йиғилади ундан пастда структурасиз она жинсга ўтувчи ва қалинлиги 30-40 см бўлган (В) горизонти жойлашган. Умуман тақирларнинг қатлами ҳар-хил механикавий таркибли қатламдир.

Тақирларнинг классификацияси.

Тақир тупроқлар шўрланиш, намланиш характериға ва қатқалоғининг ривожланиш даражасига қараб икки типчаға: типик тақирлар ва чўллашган тақирларға бўлинади.

Типик тупроқлар: (сув ўтлари ўсадиган тақирлар) қуйидаги авлодларға: оддий тақир тупроқлар, шўрхоқли, шўртобсимон, шўртобсимон зич қуйма (хок), тақирлар юзасини босган ва эски партов тақирларға ажратилади. Оддий тақирлар 20-30 см чуқурликда 1 фоиздан кўп туз сақлайди, (шўрхоқсимон). Шўрхоқли тупроқларда туз бевосита қатқалоқ остида жойлашган бўлади. Шўртобсимон тақирларда туз анча чуқургача ювилган ва зич қатқалоқ ёки қатқалоқ остки қатлами бўлади. Тупроқ эритмаси юқори ишқорий характерға эға. Чўллашган (лишайникли) тақирлар даврий равишда (ҳар йили эмас) сув босиб турадиган ер юзасида ривожланади.

Тақирларнинг таркиби ва хоссалари.

Тақирлар асосан оғир механик таркибли гилли, соз тупроқлар жумласига киради. Тақирлар қатқалоғининг пастки қисми анча кум аралашган енгил механик таркиби билан характерланади. Заррачалар орасида майда кум фракциялари кўпроқ. Тақир қуриганда зичланади ва қатқалоқ ҳосил қилади. Тупроқ профилида кальцийға нисбатан магний оксидининг кўпроқ бўлиши, тупроқдаги гилли минералларнинг магнийли алюмосиликатларға бой эканлигини кўрсатади.

Тақирларда гумус 0.5 чамасида бўлиб 0.4 дан 0.7 гача етади. Ўтмишда ўтлоқ тупроқлар билан қопланган тақирларда гумус миқдори 1-15 фоизни ташкил қилади. Гумус таркибидаги фульвокислота кўпроқ бўлиб $C_{ст}:C_{фк}$ нисбати ўртача 0.4-0.5 га тенг. Эскидан суғориладиган тақир тупроқлари устида пайдо бўлган тақирларнинг гумусли қатлами анча кам (юпқа) бўлади.

Тақир тупроқларида азот анча кам (0.03-0.06% ўртасида), лекин уларнинг углерод ва азотнинг 5-6% ни ташкил этади. Ялпи фосфор миқдори

0.107-0.137 фоиз бўлиб, иссиқлик ўзлаштирадиган ҳаракатчан фосфор тупроқнинг усти қатламида кўпроқдир. Карбонатлар тупроқ қатлами бўйича деярли бир хил миқдорда тарқалган бўлиб, пастки (50-60 см) горизонтларда биров кўпаяди.

Тақирлар ҳам ҳар хил даражада шўрлангандир, кўпинча қатқалоқ тагидаги қатламлар шўрланишига чалингандир. Буларнинг шўрланиш даражаси бу қатламларнинг механикавий таркибига боғлиқ, яъни шунчалик юқори бўлади.

Тақир тупроқларнинг шўрланиш типи кўпинчилик ҳолларда сульфат-хлорид бўлиб, фақат Қарши чўлидаги тақирлар хлорид-сульфатлидир.

Тақирли тупроқлар.

Ўзбекистон чўлларида тақир тупроқлар қатори тақирли (тақирсимон) тупроқлар ҳам кенг тарқалган. Бу тупроқлар кўпинча қуриган аллювиал ва пролювиал-аллювиал текисликларда кенг тарқалган бўлиб, Амударё, Қашқадарё дельталарида, Сирдарёнинг ўрта қисмида анча катта майдонни эгаллайди.

Тақирли тупроқлар чўл зонасидаги яхши тупроқлардан ҳисобланади. Шунинг учун ҳам бу тупроқлар чўлни бошқа тупроқларга нисбатан кўпроқ ўзлаштирилган.

Тақирли тупроқларнинг морфологик тузилиши, тупроқ юзасида унча мустаҳкам бўлмаган 2-6 см қалинликдаги ғовак ҳолдаги қатқалоғининг усти дарзларга бўлинган бўлиб, кўпинча қум билан қопланган бўлади. Ундан пастдаги қатлам тангасимон оч қул ранг бўғиз ёки қўнғир тусли горизонт унча яхши ифодаланмаган. Чириндили қатламни камлиги 20-30 см тақирли тупроқларда карбонатли қатламлар унча аниқ ифодаланмаган. Карбонат ангидрид карбонатларни миқдори кўпинча уларнинг механик таркибига боғлиқ, гипсли қатламлар кўпинча оғир механикли ётқизикларда учрайди.

Тақирли тупроқлар тақирларга нисбатан гумусга бой бўлиб, сув-физик хоссаларни қулайлиги билан характерланади.

Тақирли тупроқлар таркиби ва хоссалари.

Тақирли тупроқларнинг механик таркиби тупроқ пайдо бўлиш хусусиятларига кўра хилма-хил бўлиб, кўпроқ қумлоқ таркиблиси кўп учрайди. Қатқалоқ устида кўпроқ тўпланганлиги тақирли тупроқларга хос бўлиб, қатқалоқ ости ва шўртобли горизонти анча оғир механик таркиблидир.

Тақирли тупроқларда гумус миқдори юқори қатламларида 0.7-1 фоизгача бўлиб, шу кўрсаткичлари билан тақирлардан фарқ қилади. Айрим дарё водийларидаги аллювиал-ўтлоқ тақирли тупроқларда гумус 1.0-1.5 фоизгача бўлиши мумкин. Азот миқдори 0.06-0.096 фоиз, фосфор 0.120-0.140 ҳаракатчан фосфор тупроқнинг юқори қатламларида 32-42 мг/кг умумий калий миқдори анча кўп, ҳаракатчан калий миқдори юқори, яъни таъминланган.

Тақирли тупроқларда C:H бўлган нисбати юқори қатламларда 6 дан 9 гача пастки (100-80 см) қатламларда бу кўрсаткич қисқариб 3-4% ташкил этади. Бундай ўзгаришлар тақирли тупроқларда гумусни азотга яхши тўйинганлигига боғлиқдир. Шўрланиш даражасига қараб, шўрланмаган, шўрхоқсимон, шўрхокли тақирли тупроқларга ажратилади. Тупроқ таркибида тузлар сульфатли ёки хлоридли бўлиб кўпинча сульфатли-хлоридли шўрланиш типига ажаратилади. Кўпинча тақирли тупроқларни юқори қатламлари шўрланмаган, аммо тақирли тупроқлар орасида шўртобли айирмалари учраши мумкин.

Тақирли тупроқларда сингдириш сиғими 100 гр тупроқда 7-9 мг.эквивалентни ташкил этади. Сингдирилган катионлар таркибида кальций кўп. Шўртобсимон тақирли тупроқларда сингдирилган натрий 5-7 фоизни ташкил этади. Сингдирилган калийлар миқдори шўрланмаган тақирли тупроқларни юқори қатламларида 8-9 шўртобсимонларида 1-4 фоизни ташкил этади.

Тақирли тупроқларнинг физик хоссалари.

Умуман олганда тақирли тупроқларни кўпгина хосса-хусусиятлари тақирларга нисбатан анча яхши. Кўп йиллик суғоришлар натижасида тақирли тупроқ унумдорлиги яхшиланмоқда, тупроқ таркибида гумус ва озуқа моддалар миқдори кўпайиб, тупроқни чириндили қатлам қалинлиги ортиб бормоқда, бу эса қишлоқ хўжалигида бу тупроқлардан фойдаланиш самарали ошиб бормоқда.

Тақир ва тақирли тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.

Тақир ва тақирли тупроқлардан самарали фойдаланиш учун биринчи навбатда унумдорлигини ва мелиоратив ҳолатини яхшилашга бағишланган қуйидаги чора тадбирлар олиб боришни тавсия этади:

1. Ерга ҳар гектарига 15-20 т органик ўғит солиш, кўп йиллик ўтлар экиш;
2. Пахта, дон, беда алмашлаб экишни жорий қилиш;
3. Минерал ўғитлардан азотли, фосфорли ўғитлардан кенг фойдаланиш;
4. Ерларни чуқур ҳайдаш, суғоришдан кейин бўладиган қатқалоқни ер бети ёрилиб кетмасдан культивация ўтказиш ва бошқа чора-тадбирлар олиб бориш зарур;
5. Шўрланган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида коллектор-зовурларни ишлашини таъминлаш, шўр ювиш ва қиш мавсумида ерга яхоб суви бериш каби долзарб ишларни амалга ошириш ва бошқалар.

Тақир тупроқларнинг унумдорлигини оширишнинг самарали усулларида ерга гўнг, тури компостлар тайёрлаб ўғитлаш ватурли кўп бир йиллик оралиқ экинлар экиш муҳим аҳамиятга эгадир. Органик бактериал ўғитлар солиш бир томондан тупроқни озуқа моддалар билан бойитиш бўлса,

иккинчи томондан тупроқнинг биологик активлигини оширади, структурасини физик, физик-механик яхшилайд.

Кўп йиллик илмий-тадқиқотлар ва илғор-деҳқонлар тажрибаси шуни кўрсатадики, тақирларга қум солиш усули яхши натижага эришганлар. Тақир тупроқларга гектарига 1000 т/гача қум солишганда унинг физик ва физик-механик кўрсаткичлари яхшиланиб, унумдорлиги анча яхшиланади.

Шўрхоқ тупроқларни юқорида кўрсатилган тадбирлар билан қатордан, уларни шўрини ювиш, ювиб ерга ҳар-хил ўтлар сидератлар экиш, ўзлаштириш омилларидан бири ҳисобланади.

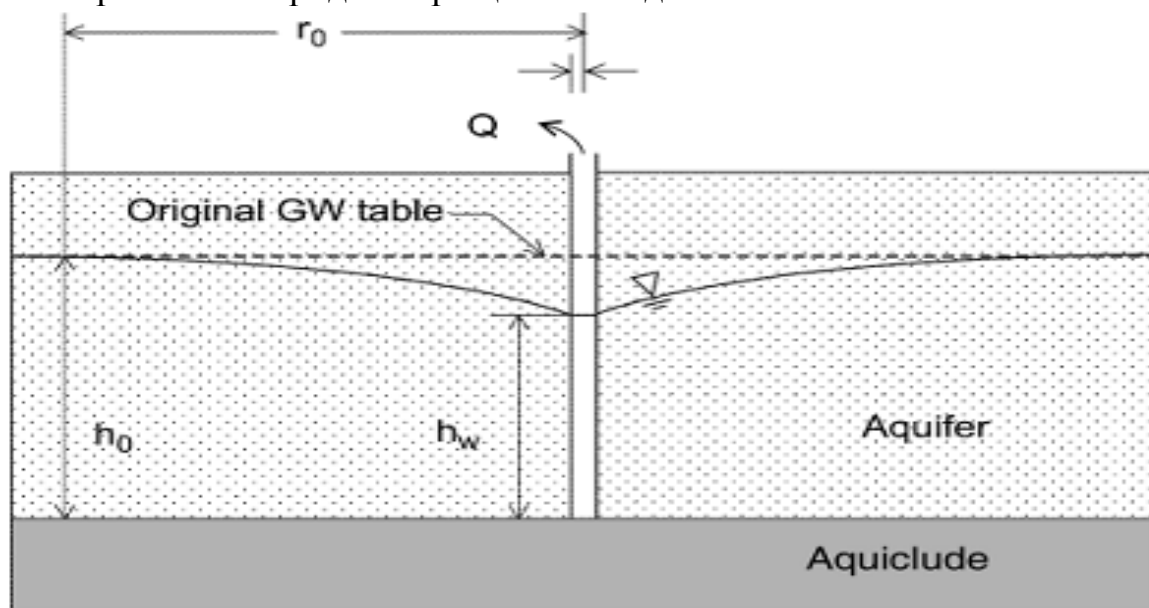


Fig. 4 Well in an unconfined aquifer.

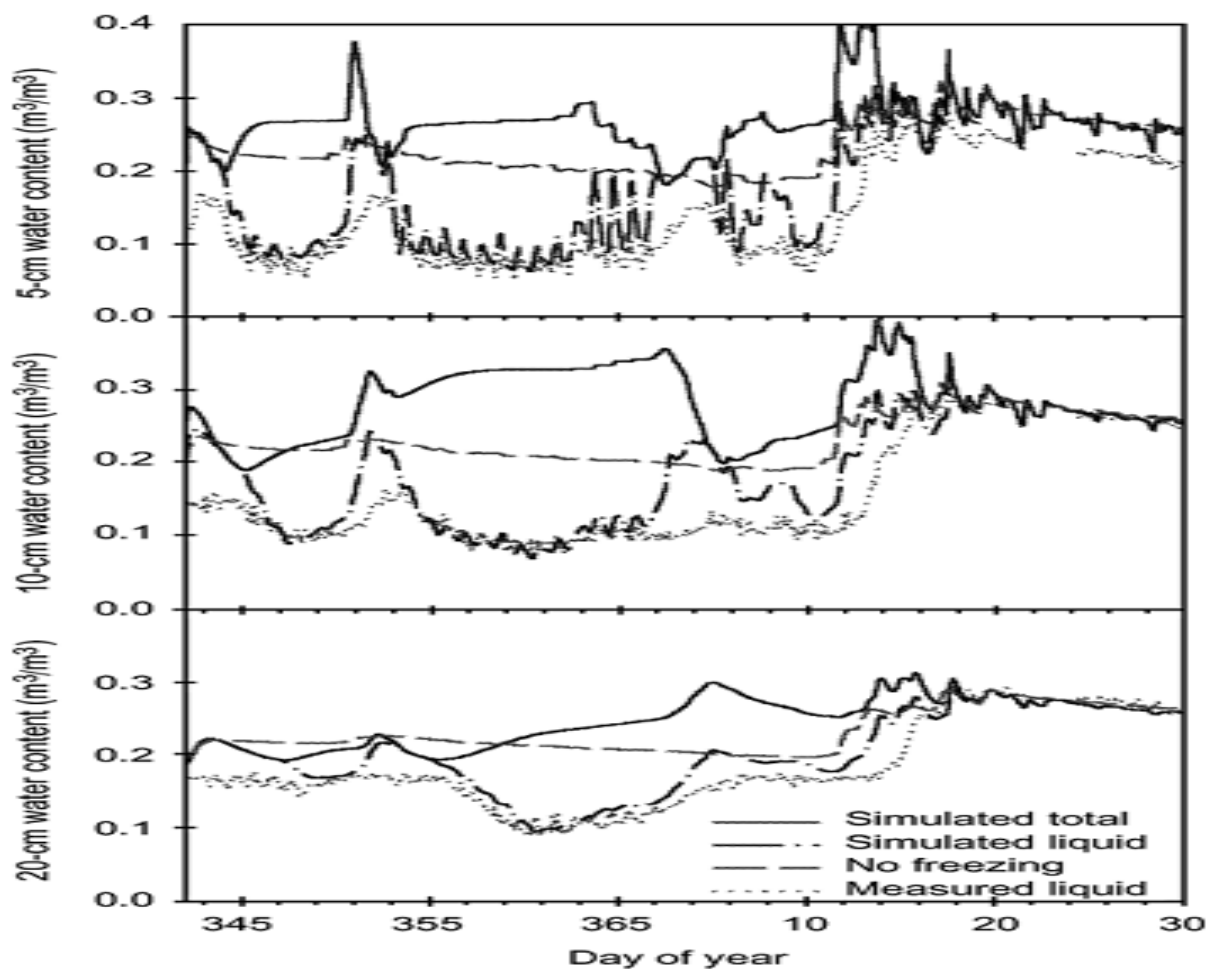


Fig. 1 Simulated total water content and simulated and measured liquid water content for a silt loam soil for the 5-, 10-, and 20-cm depths. Also plotted is simulated water content without considering freezing dynamics.



Fig. 1 A handheld capacitance type soil water content probe.

Назорат саволлари

1. Гидроморф тупроқларнинг тарқалиши?
2. Гидроморф тупроқларнинг хоссалари?
3. Чўл зонасида тарқалган тупроқларнинг шўрланиши?
4. Такир ва такирли тупроқларнинг хоссалари

9-МАВЗУ: ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАР.

РЕЖА:

1. Шўрланган тупроқлар, уларнинг келиб чиқиши, хоссалари, улардан фойдаланиш
2. Тупроқдаги тузларнинг тупроқ хоссалари, ўсимликлар ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири
3. Шўрланган тупроқларни, шўрхоқларни ва шўртобларни мелиорация қилиш. Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиш

Таянч иборалар: шўрланган тупроқлар, шўрхоқлар, шўртоблар, чўл зонаси тупроқлари, гидроморф тупроқлар, бўз тупроқлар

11.1. Шўрланган тупроқлар, уларнинг келиб чиқиши, хоссалари, улардан фойдаланиш

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда суғориладиган ерларнинг қарийб 9,6 фоизининг мелиоратив ҳолати ёмон бўлиб, бу аввало, тупроқнинг шўрланиш даражаси юқорилиги ва ер ости сувларининг кўтарилиши билан боғлиқдир. Шундай экан, суғорилиб экин экиладиган ер майдонларини янада кенгайтириш, уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш орқали унумдорлигини орттириш бугунги қишлоқ хўжалигининг энг муҳим вазифаларидан ҳисобланади (Кузиев, 2000).

Бугунги кунга келиб республика умумий ер майдонининг 46,3 % ини турли даражада шўрланган ерлар ташкил этади (Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010).

Шўр тупроқлар тарқалган ҳудудлар катта миқёсдаги тупроқ-геокимёвий формация бўлиб, турли хил тупроқларни ўзида бирлаштиради. Уларнинг умумий белгилари қуйидагилардан иборат: аккумулятив ёки палеоаккумулятив ландшафтларда ҳосил бўлиши, юқори концентрациядаги эритмаларда сувда осон эрувчи тузларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларида иштирок этиши, тупроқ эритмаларининг юқори концентрацияси тупроқ профилининг турли қатламларидаги ўта юқори ишқорийлик сабабли ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун ноқулай шароитларни вужудга келтириши (бундан шўр тупроқларда ўсувчи галофитлар мустасно) ва бошқалар (Гафурова ва б., 2003).

Шўрланган тупроқлар деб тупроқ профилида маданий ўсимликларнинг (галофит бўлмаган) ривожланиши учун заҳарли таъсир этувчи, сувда осон эрувчи тузларни тутувчи тупроқларга айтилади. Сувда осон эрувчи тузларга совуқ сувда гипснинг ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) эрувчанлигидан (2 г/л атрофида) ортик эрийдиган тузлар киради. Агар тупроқнинг юқориги 0-30 см қатламида 0,6 % ортик сода, 0,1 % дан ортик хлор ва 2% дан ортик сульфатлар учраса, бундай шўр тупроқлар шўрхоқлар деб аталади. Тупроқларнинг бундай табақаланиши тузларнинг турлича заҳарлилигидан келиб чиқади. Масалан, энг заҳарли туз сода (Na_2CO_3) ҳисобланади. Унинг 0,6 % миқдори тупроқни бутунлай унумсиз ҳолатга келтиради, 0,1 % атрофидаги миқдори ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этади. Дунё тупроқ харитасидаги (ФАО) тупроқлар системастикасида (тизимида) юқориги 0-15 см ли қатламда 3 % дан ортик миқдорда туз ушлаган тупроқлар шўрхоқлар гуруҳига киритилган. Юқорида кўрсатилган миқдордаги тузлар тупроқнинг юза қатламида эмас, балки чуқурроқ қатламларида бўлган тупроқлар шўрхоқли тупроқлар ва шу миқдордан кам бўлган, лекин тупроқнинг исталган қатламларида учраса шўрхоқсимон тупроқлар деб аталади. Демак, тупроқлар тузларнинг тупроқ профилида жойланишига қараб юза ва чуқур шўрхоқсимон бўлиши мумкин.

Суғориладиган шўрланган тупроқларнинг ҳосилдорлиги тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг характериға, тупроқ типлариға, суғориш даврлариға, шўрланганлик даражалариға ҳамда уларда ўтказилаётган агротехник ва мелиоратив тадбирларнинг мажмвасиға боғлиқ. Ўзининг келиб чиқишиға кўра суғориладиган шўрланган тупроқлар турли типлариға, жумладан оч тусли бўз, ўтлоқи-бўз, бўз-ўтлоқи, ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи, тақирли, тақир-ўтлоқи ва бошқа бўлиши мумкин. Шўрланган суғориладиган тупроқлардаги сувда осон эрувчи тузлар асосан уч катион (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) ва тўрт анион (Cl^- , CO_4^- , HCO_3^- , CO_3^{--}) нинг кимёвий бирикиши натижасида ҳосил бўлган 12 хил туздан иборат (24-жадвал).

24-жадвал

Тупроқ-грунтлардаги асосий сувда осон эрувчи тузлар

Хлоридлар	Сульфатлар	Карбонатлар	Бикарбонатлар
NaCl (натрий хлорид)	Na_2SO_4 (натрий сульфат)	Na_2CO_3 (натрий карбонат)	NaHCO_3 (натрий бикарбонат)
MgCl_2 (магний хлорид)	MgSO_4 (магний сульфат)	MgCO_3 (магний карбонат)	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (магний бикарбонат)
CaCl_2 (кальций хлорид)	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (кальций сульфат)	CaCO_3 (кальций карбонат)	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (кальций бикарбонат)

Ушбу тузлардан 4 хили, яъни $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 ва $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ тузлари деярли зарарсиз. Булар ичида энг зарарсиз туз гипс (CaSO_4) ва оҳак (CaCO_3) ҳисобланади. Қолган 8 хил тузлар ўсимликлар учун

захарли, айниқса энг хавфлиси Na_2CO_3 ва кейинги ўринда MgCl_2 токсик тузлари ҳисобланади.

Шўрҳоклар, қабул қилинган тупроқлар систематикасига кўра: **автоморф** – грунт сувлари чуқур жойлашган майдонларда ўзида туз ушланган жинслардан ва **гидроморф** – минераллашган грунт сувлари таъсирида ҳосил бўлган шўрҳокларга бўлинади. Автоморф шўрҳоклар куйидаги типчаларга: типик - қолдиқ, қайталанган ва тақирлашган; гидроморф шўрҳоклар эса - типик, ўтлоқи, ботқоқ, шорли (сор), лой-вулқонли ва тепа-дўнглик типчаларига бўлинади. Яна шўрҳоклар шўрланиш химизми (типи)га қараб хлоридли, сульфат-хлоридли, хлорид-сульфатли, сульфатли, сода-хлоридли, сода-сульфатли, хлорид-содали, сульфат-содали, сульфат ёки хлорид-гидрокарбонатли туркумларга ҳамда шўрланиш манбаларига кўра - литогенли, кадимий гидроморфли ва биогенли туркумларга ажралади.

Шунингдек, шўрҳоклар тупроқ профилидаги тузларнинг тарқалиш характерига кўра: устки, юзаки (агар тузли қатлам 0-30 см да тарқалган бўлса) ва чуқур профилли (агар бутун профил шўрҳоклар даражасида шўрланган бўлса) гуруҳларга бўлинади. Морфологик ташқи кўринишга кўра шўрҳоклар - майин, қатқалоқ, қора ва хўл гуруҳларга бўлинади. Қатқалоқ шўрҳокларнинг бетида юпқагина туз қавати (қатқалоқ) ҳосил бўлади ва бу қатқалоқ таркибида асосан хлорид тузлар (NaCl) бўлиб, сульфатлар оз учрайди. Майин шўрҳокларнинг устки қавати қуруқ, ғовак ва жуда майин бўлади, киши оёғи осон ботади ва из тушади. Бу хилдаги шўрҳоклар таркибида асосан сульфатлар, айниқса Na_2CO_3 кўп бўлади. Қора шўрҳокларда сода (Na_2CO_3) кўп бўлганлигидан тупроқ гумуси таркибидаги гумин кислота эрийди ва қора тус ҳосил қилади. Хўл шўрҳоклар таркиби асосан CaCl_2 ва MgCl_2 тузларидан иборат бўлади.

Шўрҳокларда тарқалган ўсимликлар онда-сонда, якка-дука тарзда ривожланган бўлиб, улар шўра ўсимликларини турлиқ ўринишларини намоён қилади (сертуз ва юқори осмотик босимли тупроқ эритмасида ҳаёт кечиришга мослашган қорашўра, сарсазан, шўра, бурган, шувок, курмак кабилар) ва илдиз системаларининг чуқур кетиши ва кул моддасининг юқори миқдорда бўлиши билан фарқланади. Шўраларнинг айрим турларида кул элементларининг миқдори 20-30% ни ташкил этади. Кул таркибида хлор, олтингугурт, натрий элементлари кўпроқ учрайди.

Ўзбекистон ҳудудидаги шўрланган тупроқлар майдони. Ҳозирги вақтда Ер шарининг турли ҳудудларида тез суръатлар билан юзага келаётган шўрланиш жараёнларини ўрганиш муҳим долзарб масалалардан ҳисобланади. Ўзбекистонда тарқалган шўрланган тупроқларнинг турли хосса-хусусиятларини ҳамда унумдорлик кўрсаткичларини шўрланиш жараёнлари таъсирида ўзгариши бир қатор олимлар томонидан ўрганилган бўлиб, уларнинг ишларида шўрланган тупроқларнинг генезиси ва мелиорациясига оид умумий мавмолар ўрганилган, шу билан бирга тупроқлардаги сув ҳамда тузлар ҳаракатининг барча механизмлари ва умумий қонуниятлари очиқ берилган. Буларга мисол қилиб Л.Т.Турсунов ва

б., 1972, 1990, 2008; Узоқов ва б., 2008; М.У.Умаров, 1974, 1975; А.М.Расулов, 1976; А.У.Ахмедов ва б., 1984, 1994; Е.И.Панкова ва б., 1987, 1996; А.А.Турсунов, 1987; С.А.Абдуллаев ва б., 1995, 1997; М.М.Ташкузиев, 1996, 2000; Т.Х.Хожиев ва б., 1997; И.Турапов ва б., 2000, 2001; Курвантаев ва б., 2000; И.А.Ямнова ва б., 2007, 2008; Х.Э.Юлдашева, 2008 ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Маълумки, сўнгги йилларда Ўзбекистон ҳудудида табиий компонентларнинг, шу жумладан тупроқларнинг ҳам экологик ҳолати ёмонлашуви кучли даражада кузатилмоқда. Суғориш ва шўр ювиш меъёрларининг ошиши сизот сувлари сатҳининг кўтарилишига олиб келмоқда ва бу ўз навбатида тупроқ шўрланишининг асосий сабабларидан бирига айланмоқда. Шу боис, арид минтақа шўрланган тупроқларининг унумдорлик ҳолатини ҳозирги шароитларда ўрганиш тупроқшунослик фанининг муҳим ҳаётий мавмоларидан бири ҳисобланади.

Ўзбекистонда суғориладиган шўрланган тупроқлар турли горизонтал-кентлик зоналарида учрайди: жанубий (Сурхондарё, Қашқадарё, Бухоро вилоятлари), марказий (Фарғона водийсининг кўп туманлари, Мирзачўл, Жиззах, Самарқанд вилоятининг айрим туманлари) ва шимолий (Хоразм, Қорақалпоғистон Республикаси). Бу ерларни шўрҳокли ва шўрҳоксимон тупроқлар ташкил этади. Булардан ташқари тупроқ сингдириш комплексида сингдирилган натрий ёки магнийнинг миқдорлари юқори бўлган, агрофизикавий хоссалари ўта ёмон шўртобсимон тупроқлар ҳам учрайди (Бухоро, Қашқадарё вилоятлари, Қорақалпоғистон Республикаси)

Ўзбекистоннинг кўп туман ва вилоятларида тупроқдаги сульфатлар миқдори кўп ҳолатларда хлоридлардан анча юқори, табиийки шўрланиш хлорид-сульфатли ёки сульфатли. Бухоро вилоятининг туманларида ва Фарғона водийсида тузлар таркибини асосан сульфатлар ташкил этиб, хлоридлар жуда кам миқдорда учрайди, шу боис бу ерларда тупроқ шўрланиш типи сульфатли. Бошқа айрим туманларда сульфат-хлоридли ва кам ҳолатларда хлоридли шўрланиш типлари учраб туради. Суғориладиган тупроқларнинг айрим қисмларида гидрокарбонатли чучук грунт сувлари ер юзасига яқин жойлашган майдонларда шўрланишнинг ўзига хос магний карбонатли тури аниқланган бўлиб, улар Самарқанд, Фарғона ва Тошкент вилоятларининг қатор туманларидаги ўтлоқи-ботқоқ тупроқларида учраб, кўпгина майдонларни эгаллаган.

Сувда эрувчи тузларнинг юқори ҳаракатчанлиги боис суғориладиган шўрланган тупроқлар майдонлари доим ўзгарувчан. Табиий ва хўжалик омиллари шароитларига боғлиқ равишда улар нисбатан қисқа вақт ичида ортиши ёки камайиши ва бир вақтнинг ўзида шўрланганлик даражалари кучайиб ёки пасайиши мумкин. Суғориладиган тупроқлар шўрланганлик даражасига қараб 4 та асосий гуруҳга - шўрланмаган, оз шўрланган, ўртача шўрланган, кучли шўрланган ва шўрҳокларга бўлинади. Шўрланиш даражаси асосан тупроқнинг шўрланиш химизмидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Турли типда шўрланган тупроқлар учун тузлар миқдорининг мақбул чегараси қуйидаги жадвалда келтирилган (25-жадвал).

Тупроқларнинг химизми бўйича шўрланганлик даражаси
(хлоридли шўрланиш типигаги тупроқлар учун)

<u>Шўрланганлик даражаси</u>	0-100 см ли қатламдаги тузлар миқдори	
	қуруқ қолдиқ	шу жумладан хлор
<i>Шўрланмаган</i>	$< 0,3$	$< 0,01$
<i>Кучсиз шўрланган</i>	$0,3 - 1,0$	$0,01 - 0,05$
<i>Ўртача шўрланган</i>	$1,0 - 2,0$	$0,05 - 0,10$
<i>Кучли шўрланган</i>	$2,0 - 3,0$	$0,10 - 0,15$
<i>Шўрҳоклар</i>	$> 3,0$	$> 0,15$

Суғориладиган шўрланган тупроқларни суғоришга қаратилган мелиоратив тадбирларни аниқлашда албатта у ёки бу тупроқларнинг ўзига хос хоссалари - шўрланганлик характери, даражаси ва тузларнинг таркиби ҳисобга олиниши керак. Шунингдек, ҳудуднинг табиий шароитларига, яъни иқлим, ернинг жойлашиш ҳолати ва унинг нишаблиги, литологик тузилиши, тупроқ-грунтларнинг сув-физик хоссалари ва айниқса гидрогеологик шароитлари, яъни грунт сувларининг чуқурлиги ва ҳаракатига боғлиқ равишда суғориладиган ҳудудлар бир нечта гидрогеологик зоналарга бўлинади: устки ва грунт сувларининг пастки қатламларигача сингиб кетиш зонаси; грунт сувларининг ер юзасига сизиб чиқиш (булоқлар кўринишида) зонаси; тарқалиб кетиш ва қайир зоналари (Панков, 1974).

Биринчи зона - катта нишаблик ва йиллик атмосфера ёғин-сочинлари кўп бўладиган (500-600 мм) тоғ олди баланд ерларидан иборат. Бу ерларда сувни ўзидан яхши ўтказувчи, майда тош, шағал, қум қатламлари ер юзасига яқин (1,5-2,0 м) жойлашган. Грунт сувлари чучук бўлиб, ер юзасидан 10-30 м ва ундан ҳам паст чуқурликда жойлашиб, ўзининг ниҳоятда юқори тезлиги (суткасига 100 метр атрофида) билан фарқланади. Тупроқ қатламлари ва грунт сувларида нишабликнинг катталиги тупроқ-грунтларнинг сув ўтказувчанлигининг юқори бўлиши ва грунт сувларининг оқимининг юқори даражада таъминланганлиги сабабли бу ерларда шўрланиш содир бўлмайди, барча пастки гидрогеологик зонага оқизиб ювилиб кетилади, шу боис биринчи зона ерлари мелиоратив қулай ерлар ҳисобланиб, шўрланишга ва ботқоқланишга мойил эмас.

Иккинчи гидрогеологик зона (ер ости сувларининг ер устига сизиб чиқиш зонаси) - қуйи, пастки чегараларидан бошланиб, пастки учинчи зона ораликларидаги нишаби нисбатан камроқ майдонларни эгаллайди. Тупроқнинг устки майда заррачали қатлами, қалин соз ва оғир қумоқли механик таркибга эга. Грунт сувлари ўз йўналишида оғир таркибли қатламларга дуч келади ва улар қаршилигига учраб сиқилиш шароитида жойлашади. Бу сувлар ер юзасига яқин (0,5-2,0 м) кўтарилиши ёки сизиб чиқиш мумкин. Грунт сувлари оқимининг секинлигига қарамасдан

(суткасига 10 метр атрофида) чучуклик даражасини сақлаб қолган (тузлар миқдори 0,2-0,4 г/л), шу боис тупроқлар деярли шўрланмайди, фақат ботқоқланиш жараёни юз бериши мумкин.

Зонанинг қуйи қисмларида, грунт сувлари ҳаракатининг сусайиши ва минерализациясининг ортиши (1,5-2,0 г/л ва ундан ортиқ) туфайли тупроқларда шўрланиш жараёнини кузатиш мумкин. Мелиоратив тадбирларнинг кам ишлатилиши ёки уни бутунлай йўқлиги оқибатида суғориладиган тупроқлар шўрланиши асосан учинчи зонада (тарқалиб кетиш) грунт сувларининг буғланиш зонасида содир бўлиши мумкин.

Ўзбекистон ҳудудидаги ана шу минтақага мансуб майдонлар ер юзаси нишаби кичик бўлган 0,0001-0,001 катта текисликлар кенгликларидан ташкил топган. Бу ерларнинг иқлими қуруқ ва жазирама, йиллик буғланиш (600-1200 мм) атмосфера ёғинларидан (100-300 мм) бир неча баробар юқори. Тупроқ-грунтлар деярли оғир механик таркибли бўлиб, сув кўтариш қобилияти нисбатан баланд. Қум-шағал ётқизиклари чуқур жойлашган (10-30 м ва кўп). Грунт сувлари шўрланган (минераллашган) ва ер юзасига яқин жойлашган. Уларнинг ер ости табиий оқими жуда секин (кам) ифодаланган ёки бутунлай оқимсиз. Табиий шароитнинг мана бундай мажмуидан келиб чиқиб, шўрланган грунт сувлари катта миқдорда буғланишга сарфланади. Бундай ҳолатда сувлар доимий буғланиб туради, тузлар эса аста-секин тўпланиб тупроқни шўрлантиради. Ҳаво қуруқ ва унинг ҳаракати қанча юқори, тупроқнинг сув кўтариш қобилияти кучли (юқори), грунт сувларининг жойланиши ер юзасига қанча яқин ва унинг минерализацияси юқори бўлса, тупроқ шўрланиши жараёни шунчалик кучли (жадал) кечади. Ўзбекистонда шўрланган ва шўрланишга мойил ерлар Фарғона водийсида, Мирзачўлда, Бухоро вилоятида, Амударё қуйи қисмларида катта майдонларни эгаллайди.

Тўртинчи зона (қайир) ерларининг мелиоратив ҳолати турлича бўлиши мумкин. Грунт сувлари чучук бўлган ҳудудларда (Чирчиқ, Ангрен, Зарафшон, Норин, Қорадарё бўйларида) қайир ерлар шўрланмаган, бироқ айрим жойлар ботқоқлашган. Грунт сувлари минераллашган (ер юзасига нисбатан яқин жойлашган - 1,5-2,5 метргача ва оқими суст, масалан, Сирдарёнинг чап соҳили) майдонларда қайир ерлар шўрланган ва мелиоратив тадбирлар ўтказишни тақазо этади.

Тупроқ ва унинг қатламларида тузларнинг тўпланишига бир қанча омиллар таъсир этади. Тузлар ҳосил бўлишининг асосий манбалари атмосфера ёғин-сочинлари, тупроқ-грунт сувлари, тупроқ ҳосил қилувчи она жинслар, ниҳоят оқар сувлар ҳаракатининг сустлиги, тузларнинг денгиздан қуруқликка шамол таъсирида келиб қўшилиши (импульверизация), ўсимликлар, суғориш сувлари ва бошқалар туз тўпловчи манбалардан ҳисобланади.

Тажриба нуқтаи назаридан олиб қараганда оқар сувлар ёки грунт сувлари билан биргаликда тупроққа келиб тўпланадиган тузлар алоҳида аҳамиятга моликдир. Тузларнинг сув билан келиб тупроққа тарқалиши кўпроқ қуйидаги маҳаллий табиий шароитларга: жойнинг рельефи ва

геологик тузилишига, тупроқ грунтининг сув ўтказадиган (филтрлаш) хоссалари кабиларга боғлиқдир.

Тупроқ таркибида тузларнинг тарқалиши ва тўпланишида иқлимнинг роли. Тупроқда тузларнинг тўпланиши кўпинча иссиқ ва қуруқ иқлимли ҳудудларга хос бўлиб, Марказий Осиёда, жумладан Ўзбекистонда кенг тарқалгандир. Бунга сабаб қуруқ ва иссиқ ўлкаларда атмосфера ёғин-сочинининг камлиги туфайли ернинг чуқур қатламларигача намланмаслиги, грунт сувларининг тупроқ юзасига яқин жойлашганлиги ва парланишнинг ниҳоятда кўплигидир. Парланишнинг миқдори иқлимий шароитларга боғлиқ равишда икки хил кўринишда бўлади. Биринчидан эркин сув юзасидан парланиш, иккинчидан тупроқ юзасидан парланиш. Қуйида келтирилган жадвалдан кўриниб турибдики, шимолдан жанубга қараб юрган сари буғланиш ортиб боришини кўрамиз, шунга мос равишда парланиш ҳам бир меъёردа ошиб боради (26-жадвал).

26-жадвал

Ҳар хил зоналардаги намликни буғланиши ва парланиши (мм)

Зоналар	Буғланиш	Парланиш
Тундра	200-300	70-120
Тайга	300-600	200-300
Аралаш ўрмон	400-850	250-430
Дашт	600-1100	240-550
Чала чўллар	900-1000	180-200
Чўллар	1500-2000	50-100
Субтропик	800-1300	300-750

В.А.Ковданинг таърифлашича, атмосферадан тушадиган ёғин-сочин ўсимликлар қоплами ва сизот сувларнинг ер юзасига узоқ-яқин жойлашганлигига қараб парланиш шимолдан жанубга томон иқлимни қуруқлаша бориши билан орта боради.

Дашт ва ўрмон-дашт зонасида шўрхок ва шўрхоклашган тупроқлар, шўрланган грунтлардан ёки ер ости сувлари чуқур жойлашмаган, минераллашган (1,5-2,5м) сизот сувларидан пайдо бўлади. Қўриқ дашт зонасида эса, тупроқларнинг шўрланиши ёғингарчиликни озлиги ва унинг йил давомида бир хилда тарқалмаслигидан ва баҳор, ёз ойларининг узоқ давом этишидан ва ниҳоят, атмосферадан тушадиган ёғин ернинг чуқур қатламларини намлатмаслигидан ҳосил бўлади. Бундай шароитда кўпроқ солодлашган тупроқлар пайдо бўлади. Шўрланган ва солодлашган қатламлар ер юзасидан унча чуқур жойлашмаган бўлиб, сизот сувининг капилляр режими типи остида дашт зонасига қараганда кўпроқ туз тўпланади.

Чўл ва чала чўл зоналарида эса бошқа зоналарга қараганда атмосферадан келадиган ёғингарчиликни озлиги (ёғингарчилик асосан баҳор ва киш ойларида) ва бу тупроқни чуқур қатламларини намлата олмаслиги, буғланишни ниҳоятда кўплиги оқибатида бу зоналарда тузларни тўпланиши тез ва кўп миқдорда бўлади. Бундан ташқари сизот сувлар ер юзасидан чуқур

жойлашмаган бўлса у тупроқ капиллярлари орқали ҳам кўтарилиб тупроқни шўрланишига катта таъсир кўрсатади.

Турли ландшафт - геохимёвий ҳолатларда турлича тузлар тўпланади (27-жадвал).

27-жадвал

Турли ландшафтли минтақаларда тузларнинг тарқалиши

Ландшафт минтақалари	Ёгин-сочинларнинг ўртача йиллик миқдори, мм	Йиллик ўртача буғланиш, мм	Куруқ даврлардаги ҳавонинг нисбий намлиги, %	Грунт сувларини энг юқори минерализацияси, г/л	Тупроқдаги энгил эрувчи тузларнинг миқдори, %	Тупроқда тарқалган тузлар
Чўл	100	2000 -2500	20	200-350	25-50	NaCl, KNO ₃ , MgCl ₂ , MgSO ₄ , CaSO ₄ , CaCl ₂
Ярим чўл	200-300	1000 – 1500	20-30	100-150	5-8	NaCl, Na ₂ SO ₄ , CaSO ₄ , MgSO ₄
Дашт	300-450	800 -1000	35-40	50-100	2-3	Na ₂ SO ₄ , Na ₂ CO ₃ , NaHCO ₃
Ўрмон-дашт	350-500	500-800	40-45	1-3	0,5-1	NaHCO ₃ , Na ₂ CO ₃ , Na ₂ SO ₄

Намлик бирмунча юқори бўлган иқлим шароитларида кам эрийдиган тузлар тўплангани ҳолда сувда кўпроқ эрийдиган тузлар чуқур қатламларга, она жинс ва грунт сувларигача ювилиб кетади. Қурғоқчилик ортган сари сувда кўпроқ эрийдиган тузлар тўплана бошлайди. Кучсиз шўрланишнинг бошланғич даврида сода тузи кўпроқ тўплана бошлайди. Шўрланиш кучайган сари биринчи ўринни сульфатлар, ундан кейин хлоридлар эгаллайди.

Чўл зоналарида тупроқлар шўрланишига кучли таъсир кўрсатувчи омиллардан бири шамолдир. Бу зоналар ёз ойлари шамол режими билан боғлиқ бўлиб, ер устки қисмини қуриши, чанг ҳамда тузларнинг учириб олиб кетиши билан характерланади ва тупроқ шамол эрозиясига учрайди. Табиатда элементларнинг геохимик айланишида, айниқса тупроқларнинг шўрланишида шамолнинг таъсири каттадир. Шамол орқали тузлар чанг ва майда заррачалар билан денгизлардан олиб келиниб, шамол пасайганда ёки ёмғир ёққанда улар туз жамғармаси ҳисобида маълум ерларда йиғилади. Ф.Кларкнинг маълумотларига қараганда, ҳар йили ерга атмосферадан 2 т дан 20 т гача натрий хлорид тушар экан. Шулардан энг кўпи денгиз олди ҳудудларга тўғри келади. Мисол тариқасида Орол денгизини кўрсатиш мумкин. Олимлар келтирилган маълумотларга кўра, Орол бўйи майдонларига ҳар йили денгиздан 170-800 кг/га тузлар шамоллар олиб келиб ётқизилади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, тупроқ қатламларида тузларни тўпланиши ва аралашинида жойнинг иқлимий шароити катта рол ўйнайди.

Шунинг учун ҳар бир жойнинг иқлимий шароитларни ҳисобга олган ҳолда янги ерларни ўзлаштириш, унинг ҳосилдорлигини мелиоратив нуқтаи назардан ошириш, ҳамда агротехникага таянган ҳолда тупроқларни шўрланишига йўл қўймаслик лозим.

11.2 Тупроқдаги тузларнинг тупроқ хоссалари, ўсимликлар ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири

Маълумки, тупроқ унумдорлигини пасайтирувчи салбий омиллардан бири – бу шўрланиш жараёни ҳисобланади. Олиб борилган кўп сонли тажрибалар натижасига кўра, ҳатто кам шўрланган ерларда ҳам асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг сезиларли даражада камайиши кузатилган. Бу жараённинг жадаллашиб давом этиши ерларни қишлоқ хўжалик экинлари учун яроқсиз ҳолга олиб келиши мумкин. Айнан мана шу мваммони ўрганиш кўпчилик тадқиқотчиларнинг эътиборини ўзига жалб қилмоқда.

Тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган таъсири кўпгина тадқиқотчилар томонидан ўрганилган. Маълумки, тупроқдаги тузларнинг ўсимликларга бўлган зарарлилик даражаси ҳар хил бўлиб, улар учун энг зарарлиси ва хавфлиги сода (Na_2CO_3) ҳисобланади. Сода сувда эриб натрий ишқорини (NaOH) ҳосил қилади ва бу туз ўсимликларга заҳарли таъсир этади. У илдизларни кесиб, уларни қорайтириб, нобуд қилади. Хлор тузлари ҳам жуда зарарли, сульфат тузлари эса нисбатан камроқ зарарли ҳисобланади. Қийин эрувчи тузлар (CaCO_3 , CaSO_3) нинг юқори миқдорлари ҳам ўсимликлар учун зарарсиз. Шўрланган тупроқларда натрий ва магнийнинг осон эрувчи тузлари кўпроқ учрайди. Уларнинг қиёсий зарарлилигини қуйидаги рақамлар нисбати билан жойлаштириш (белгилаш) мумкин (Ахмедов ва б., 2002):

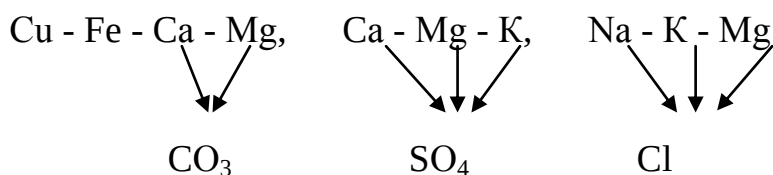
Тузлар	Na_2CO_3	NaCl	MgSO_4	NaHCO_3	Na_2SO_4
Зарарлилик даражаси	10	5-6	3-5	3	1

Тадқиқотлар натижалари тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган салбий таъсири сульфат-хлоридли типдаги шўрланган тупроқларда хлорид-сульфатли шўрланишга қараганда бирмунча кўпроқ эканлигини кўрсатади. Хлоридли шўрланишда эса сульфатли шўрланишга нисбатан жуда юқорилиги исботланган.

Тузларнинг сувда эриш жараёни қаттиқ модда юзасига икки қутбли (дипол) сувнинг таъсир этишдан бошланади. Агар сувнинг дипол (икки қутблилик) вақти атомлар, ионлар ва молекулаларнинг ушлаб турувчи кристал решеткасидан юқори бўлса, у ҳолда улар қаттиқ моддадан ажралиб эритмага ўтади. Тузларнинг эрувчанлиги уларнинг сувда эриган модда ва газларнинг табиатига, ҳароратига ва босимига боғлиқ бўлади.

Сувда хлоридлар кўпроқ (яхшироқ) эриса сульфатлардан MgSO_4 тузи яхши эрийди, Na_2SO_4 ва K_2SO_4 тузлари камроқ, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипс) жуда ёмон эрийди. Ҳароратнинг ортиши билан бир қатор тузларнинг эрувчанлиги (MgCl_2 , CaCl_2 , MgSO_4 , Na_2SO_4) ортади, гипснинг эрувчанлиги ҳароратга деярли боғлиқ бўлмайди. Na_2CO_3 тузининг эрувчанлиги 0° дан 10° гача ҳароратда паст, 30° гача ортганда кам ҳолларда эрувчанлиги ортади. Кейинчалик эса бутунлай ўзгармайди. Тузларнинг сувда эрувчанлиги CO_2 миқдорига ҳам боғлиқ. Агар тупроқ ҳавосида $0,2\%$ CO_2 бўлса CaCO_3 ни эрувчанлиги одатдаги ($\text{CO}_3 - 0,03\%$) га нисбатан 15 марта ортади. Бир қанча тузлар иштирокида тузларнинг эрувчанлигининг камайиши кузатилган. Тупроқ эритмасида NaCl нинг юқори миқдори қайд этилганда гипснинг эрувчанлиги кескин ортади ва у капилляр сувлар орқали юқорига кўтарилиб, натижада тупроқнинг устки қатламида гипснинг тўпланиши содир бўлади. MgCl_2 тузининг эрувчанлиги CaCl_2 иштирокида кескин камаяди. Ҳудди шундай ҳолатни CaCO_3 тузининг Na_2NO_3 ва MgCO_3 иштирокида кузатиш мумкин. CaCO_3 нинг эрувчанлиги NaCl иштирокида тахминан 22 мартага, Na_2SO_4 нинг иштирокида эса 50 мартага ортади. MgCO_3 нинг эрувчанлиги NaCl иштирокида 4 марта, Na_2SO_4 иштирокида эса 5 марта ортади (Гафурова ва б., 2003).

Эритманинг маълум бир концентрациясида тузлар кристалл модда шаклида чўкмага тушади. Тузларнинг чўкмага тушиши бошланган концентрация кўрсаткичи ҳароратга, босимга ва бошқа туз ва газларнинг иштирок этишига боғлиқ бўлади. Кўп компонентли эритмалардан тузларнинг чўкмага тушиш (кетма-кетлиги) уларнинг эриш даражасига боғлиқ. Кучсиз эрийдиган тузлар пастроқ, яхши эрийдиган тузлар эса юқори концентрацияда чўкмага туша бошлайди. Тузларнинг чўкмага тушишининг умумий қонуниятлари қуйидаги қаторлар билан ифодаланади, яъни катионлар қуйидаги тартиб бўйича чўкмага тушадилар:



анионлар эса: $\text{CO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Cl}$.

Тузларнинг эрувчанлигига ва уларнинг эритмадан чўкмага тушиши сув ушловчи грунтлар ва тупроқларнинг хоссаларига, жумладан, механик таркиби, сув хоссалари, сингдирилган асослар таркиби, pH, CO_2 карбонатлар ва бошқаларга катта таъсир кўрсатади. Шунингдек, у ўсимликлардаги қатор биокимёвий ва физиологик функциялари, уларнинг сув ва озиқланиш режимлари ва илдиз системалари ҳолатини бузилишига олиб келади. Тузлар таъсирида фотосинтез жараёнлари жадаллиги, ўсимликларнинг нафас олиши пасаяди, модда алмашилиши сусаяди, органик моддаларнинг тўпланиши камаяди. Тузларнинг ўсимликларга зарарли таъсири уруғ чигит униб чиқиш фазасидан кўрина бошлайди. Тупроқ шўрланганлиги юқори даражада

бўлганда уруғлар униб чиқиши анча даврга кечикади. Уруғ яхши ўсиши зарур бўлган намликни ўзлаштира олмайди. Шу боис уруғларнинг униб чиқиш энергияси камаяди ёки уруғ бутунлай униб ўсмайди. Натижада экинларнинг якка-дука ўсиб чиқиши кузатилади, ўсимликларнинг гектар ҳисобидаги сони камаяди, тупроқ юзасида шўр доғлар пайдо бўлади, ўсимликларнинг нобуд бўлиши кузатилади.

Тупроқ шўрланиши қишлоқ хўжалик экинларининг илдизларига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Туз захираларининг катта миқдори илдизларнинг пастки қатламларга ўтишини кечиктиради.

Шўрланган тупроқларда ўсимликлар томонидан сув ўзлаштирилиши секинлашади ва транспирацияга сарф қиладиган сувнинг миқдори камаяди. Тупроқдан ўсимликларга сув озиқа моддалари билан уларнинг илдиз ва баргларининг сўриш кучи таъсири остида ўтилади. Сўриш кучи ўсимликларнинг хужайра шираси сўриш босими туфайли содир бўлиб, у ўсимликларда бир хил эмас. Масалан, бир қатор сабзавот ва полиз экинлари учун, жумладан бодрингларда сўриш кучи бор-йўғи 2-5 атм., шўрланмаган тупроқлардаги ғўза 10-15 атм., шўрланган тупроқлардаги 15-25 атм. Тупроқларда яна сув ушлаб турувчи кучлар мавжуд бўлиб, бу кучлар катта ораликда ўзгариб туради. У тупроқда қанча туз кўп бўлса, нам кам бўлса, шунча катта бўлади. Шўрланмаган тупроқларда намлик 9,4 % бўлса, бу куч 20 атм. ни ва кучсиз шўрланган тупроқларда 35 атм. ни ва кучли шўрланган тупроқларда 143 атм. ни ташкил этади.

Тупроқнинг сув ушлаб турувчи кучи ва ўсимликларнинг сўриш кучи кўрсаткичларининг нисбати ўсимликларнинг сув билан таъминланишини аниқлайди. Агар тузли эритма концентрацияси ва тупроқ эритмасининг сўриш босими юқори бўлса ўсимликлар сувни ўзлаштира олмайди ёки жуда оз миқдорда ўзлаштиради. Бундай ҳолларда тупроқда намликнинг бўлишига қарамай ўсимликларнинг нобуд бўлиши (нимжон ўсиши), уларнинг ўсиш ва ривожланишини сусайтирувчи “физиологик куруқлик” содир бўлади.

Шўрланган тупроқларда минерал озиқланишнинг бузилиши содир бўлади. Бу ҳолат ўсимликларнинг қатор муҳим озиқа элементларининг етарли даражада ўзлаштира олмасликлари (кальций, фосфор, марганец, темир) ва аксинча зарарли элементларнинг (хлор, натрий, магний) кўплаб ўзлаштирилиши билан ифодаланади. Кучли шўрланган тупроқлардаги ўсимликларда хлор миқдори меъёридан 3-4 марта, натрий 5-10 марта ортиб кетиши мумкин. Ўсимликларда тузларнинг катта миқдорда тўпланиши, уларни тузлар билан захарланишига олиб келади.

Тупроқдаги тузларнинг юқори концентрациясидан ўсимликларнинг захарланиши аста-секин ортиб боради, баргларнинг сўлиши ва ниҳоят қуриши бошланади. Кўп ҳолатларда барглари сарғаяди, уларда тузли доғлар пайдо бўлади. Бундай барглар кейинчалик тўкилиб кетади. Айрим ҳолларда ўсимликларнинг жабрланиши (захарланиши) тузларнинг бевосита эмас, балки билвосита таъсири остида тупроқ физикавий хоссаларининг ёмонлашувига ва тупроқ эритмасидаги ишқорийликнинг ортиб кетишига

сабаб бўлувчи тупроқнинг сингдириш комплексидаги сингдирилган натрийдан ҳосил бўлган сода ҳисобига содир бўлиши мумкин.

Тузларни ўсимликларнинг биокимёвий ва физиологик жараёнларига ҳамда тупроқнинг физик-кимёвий хоссаларига кўрсатадиган зарарли таъсири, охир оқибатда ўсимликларнинг ёмон ўсиши, уларнинг ривожланиш фазаларининг кечикиши, унумдорликнинг пасайиши ва қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг камайишини белгилайди.

Маълумки, кучсиз шўрланган тупроқларда пахта ҳосилдорлиги шўрланмаган тупроқларга қараганда 10-15, ўртача шўрланган тупроқларда 30-35, кучли шўрланган тупроқларда 60-65 % га ва ундан ҳам ортиқ камаяди.

Шўрланган тупроқлар экинлар ҳосилдорлигининг нафақат миқдорига, балки сифатига ҳам таъсир кўрсатади. Тупроқнинг шўрланиш даражасини ортиб бориши билан ўсимликлар сифати ёмонлашиб боради. Жумладан, пахтанинг тола узунлиги камаяди, бир текислик даражаси ёмонлашади ва толанинг мустаҳкамлиги (қаттиқлиги) пасаяди. Шўрланган тупроқлар картошка меваси сифатини ҳам ёмонлаштиради. Лекин шулар билан бир қаторда, айрим ўсимликларда тупроқ шўрланишининг камроқ миқдори маҳсулотлар сифатини яхшилайти. Масалан, қовунларда қанд моддаси, ғалла экинларида оқсил моддаси ортади, қанд лавлаги, узум меваларида қанд миқдори кўпаяди.

Қишлоқ хўжалиги экинларининг тузга чидамлилиги. Қишлоқ хўжалик экинларининг тузга чидамлилиги деганда тупроқдаги ва тупроқ эритмасидаги тузларнинг ўсимликларга нисбатан уларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун зарар етказмайдиган миқдори тушунилади.

Турли тупроқ шароитларида ўсувчи ўсимликларнинг тузга чидамлилики даражаси бир хил эмас. Улар бир қатор омилларга: ўсимлик турлари ва биологик хоссаларга, айнан ўсимликлар нави, ўсимликлар ёшига, тупроқдаги тузлар таркибига, озика моддалари ва намликка, айниқса тупроқдаги органик моддалар миқдорига боғлиқ. Маданий ўсимликлар, умуман олганда шўрга чидамсиз ёки кам чидамлилиги билан характерланади, улар ичида дуккакли экинлар (мош, ловия, нўхат) тузга жуда кам чидамли ҳисобланади. Айрим ўсимликлар тузга ўта чидамли, масалан, лавлаги (қанд лавлаги, ош лавлаги, ем сифатида ишлатиладиган ҳашаки лавлаги), оқ жўхори. Нисбатан шўрга чидамли экинларга пахта, айниқса унинг ингичка толали навлари (*Госсипиум барбаденсе* *Л*) ўрта толали навларга (*Госсипиум һирситум* *Л*) нисбатан шўрга чидамли ҳисобланади.

Шўрга чидамлилики ўсимликларнинг ёшига қараб ўзгариб туради. Тузнинг ўсимликларга дастлабки таъсири, уруғларнинг униб чиқиши, ниҳолларнинг ўсиши ва вегетациянинг бошланиш даврларига тўғри келади.

Ўсимликлар учун нисбатан зарарсиз бўлган сульфат тузлари кўп бўлган тупроқларда (Фарғона водийси, Бухоро вилояти) экинларнинг тузга чидамлилиги юқори, хлор тузлари кўп бўлган тупроқларда эса камроқ. Ўсимликларнинг шўрга чидамлилигини белгиловчи муҳим омил бу – тупроқ намлиги ҳисобланади. Тупроқларда тузлар таркибининг бир хилда бўлишига қарамай, ўсимликларнинг тузга чидамлилиги тупроқ намининг ортиб бориши

билан кўпаяди, чунки бу вақтда тупроқ эритмасининг концентрацияси ортади.

Ўсимликларнинг тузга чидамлилиги борасида тупроқдаги озик моддаларнинг миқдори ҳам аҳамиятга эга. Юқори унумдор тупроқларда ва далалар органик моддалар билан ўғитланганда ўсимликлар тузларнинг салбий таъсирига камроқ дучор бўлади.

Бироқ, юқори даражада шўрланган тупроқларга катта нормаларда минерал ўғитларни бир томонлама солиш фойда келтирмайди. Аксинча, зарар келтириши мумкин, чунки бунинг натижасида тупроқ эритмасининг юқори концентрацияси янада ортиб кетиши мумкин (30-жадвал).

Ўсимликларнинг шўрга чидамлилик даражасига уларнинг ўсиш ва ривожланиш даври ҳамда муҳит шароитларининг таъсири каттадир.

Тупроқ шўрланишининг мавсумий тикланишини такрорламаслик ва барча дала экинларидан, шу жумладан тузга кам чидамли ўсимликлардан юқори ҳосилни таъминлаш учун хлор ионининг миқдори 0,01 % дан катта бўлмаслиги керак.

28-жадвал

Ўсимликларнинг тузга чидамлилиги ва улар вегетация даврининг биринчи босқичларида нормал ўсиши учун тупроқдаги хлорнинг меъёрий миқдорлари

Тузга чидамлилик даражаси	Қишлоқ хўжалик экинлари	Тупроқдаги хлор миқдорининг чегараси, %	Тупроқ эритмасининг хлор бўйича концентрацияси, г/л
Жуда кам	Беда, мош, ловия, нўхат	0,008-0,01	0,42-0,53
Кам	Буғдой, арпа, маккажўхори	0,01-0,015	0,53-0,79
Ўртача	Пахта, шабдар	0,015-0,02	0,79-1,05
Юқори	Лавлаги, оқ жўхори	0,03-0,04	1,58-2,10
Баланд	Кунгабоқар	0,04-0,06	2,10-3,16

Полиз ва сабзаёт экинларининг тузга чидамлилиги ҳам турлича. Бу хил экинлардан бодринг, помидор, тарвуз тузга жуда кам чидамли; карам, қовунлар кўпроқ чидамли ҳисобланади. Мевали дарахтлар (уруғли мевалар) ичида олма ва нок тузга камроқ чидамли. Данакли мевалар (ўрик, олча, тоғолча) тузга анча чидамли, айниқса энг кўп чидамли мевалардан - узум ҳисобланади. Шунингдек, турли туман ва минтақаларда уларнинг табиий шароитлари, тупроқ қоплами характери, қишлоқ хўжалик экинларининг нормал ўсиши учун тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари (меъёрлари) турличалигини таъкидлаш зарур (29-жадвал).

Тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари

Худудлар	Тузларнинг меъёрий миқдори, %		
	Курук қолдиқ	Сульфат иони	Хлор иони
Мирзачўл	0,25-0,30	0,10-0,15	0,008-0,01
Фарғона водийси, Бухоро вилояти	0,75-1,00	0,30-0,40	0,01-0,0015
Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм вилояти	0,30-0,50	0,20-0,25	0,03-0,04

Фарғона водийси ва Бухоро вилоятлари тупроқларида тузларнинг юқори меъёрий миқдори (0,75-1,0 % гача) бу вилоятлар тупроқлардаги тузлар таркибида сульфат тузларининг ўсимликлар учун кам зарарли тузларнинг кўп бўлиши билан, хлорнинг юқори меъёрий миқдорининг Хоразм ва Қорақалпоғистон раёнларида кўп бўлиши эса (0,03-0,04 % гача) бу раёнларлар тупроқлари ва грунт сувларида тузларнинг токсик (заҳарли) таъсирини сусайтирувчи кальций катионининг кўп миқдорда бўлиши билан боғлиқ.

11.3. Шўрланган тупроқларни, шўрҳокларни ва шўртобларни мелиорация қилиш. Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши ва унинг олдини олиш

Қишлоқ хўжалигини янада ривожлантириш, экинларнинг ҳосилдорлигини ошириш бўйича вазифаларни бажариш учун тупроқнинг шўрланишига ва ботқоқланишига қарши кураш тадбирларини амалга оширишнинг аҳамияти каттадир. Шўрланиш ва шўрҳокланиш жараёнларнинг олдини олишда аввало шу ҳодисаларни келтириб чиқарувчи қуйидаги асосий сабабларни бартараф қилиш керак:

- сув исрофгарчилигига йўл қўймаслик (чунки бу сувлар сизот сувларига қўшилиб уларнинг сатҳини кўтарилишига сабаб бўлади);
- тупроқ намлигининг буғланишини ҳар тарафлама камайтириш;
- юза жойлашган шўр ёки чучук сизот сувлари сатҳини пасайтириш.

Тупроқ юмшоқ ва майда донатор ҳолатда бўлса, ундан намлик камроқ буғланади, экинларнинг тезроқ ривожланиши учун шароит яратиб берилади. Бундай натижаларга эришиш учун ихота ўрмон полосаларини ўтказиш, ғўза-бедани алмашлаб экиш, экин экишнинг рационал агротехникасидан фойдаланиш зарур. Шундай қилиб, тупроқ ҳолатини яхшилаш учун одатда битта тадбирдан эмас, балки комплекс мелиоратив тадбирлар тизимидан фойдаланиш лозим. Ҳар бир ҳудуд учун қўлланиладиган тадбирлар тизими шу ернинг табиий ва хўжалик шароитларини ҳисобга олган ҳолда ишлаб

чиқилиши ва амалга оширилиши лозим. Кўриладиган барча тадбирлар маълум тартибда, ўз вақтида ва юқори сифатли қилиб амалга оширилиши мақсадга мувофиқдир (Камилов, 1985).

Зарур мелиоратив тадбирларни аниқлашда ердан унумли фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Суғориладиган ҳудудда ердан фойдаланиш коэффиценти (ЕФК) суғориладиган майдоннинг шу хўжалик умумий майдонига бўлган нисбатини билдиради. Масалан, хўжаликнинг умумий ер майдони 3500 га, суғориладиган майдони 2600 га десак,

$$\text{ЕФК} = \frac{2600}{3500} = 0,74 \% \text{ га тенг бўлади.}$$

ЕФК қиймати турли ҳудудларнинг табиий ва хўжалик шароитларига қараб ҳар хил: 0,3-0,4 дан 0,6-0,85 гача ва ундан ҳам катта бўлади.

Суғориладиган ерлар орасида суғорилмайдиган ерлар бўлади. Шу суғорилмайдиган ерларга суғориладиган ерлардан сизот сувлари оқиб боради. Шунингдек, шўр ювиш жараёнида ҳам суғориладиган ерларнинг шўрини кеткизиш анча осон бўлади. Бу ерлар шўрланишга унча мойил бўлмайди.

Ердан фойдаланиш коэффиценти қанча катта бўлса, сизот сув оқими ҳам шунча кам - демак, шўрланишнинг олдини олиш бўйича қилинадиган тадбирлар (сув-хўжалик, агромелиоратив) нинг зарурати ҳам катта бўлади.

Сизот сувлари оқими кучсиз бўлган туманларда зовур қазимасдан суғориш майдонларини кенгайтириш сизот сувлари сатҳини кўтарилишига, бу эса ўз навбатида ерларнинг шўрланишига сабаб бўлади.

Тупроқни ювишга тайёрлаш. Сувни оз сарфлаб кўп тузларни ювиб юбориш учун қатор агротехник шартларга риоя қилиш зарур. Шўр ювишдан олдин далани яхшилаб текислаб чиқиш энг муҳим шартлардан ҳисобланади. Агар шўри ювиладиган даланинг юзи нотекис бўлса, у ерни текис ва етарлича шўрсизлантириб бўлмайди. Шароитга қараб шўр ювиш натижалари турлича бўлади. Турлича асосий ишлов беришлар билан биргаликда шўр ювиш самаралилиги шўр ювиш муддатига боғлиқдир.

Ернинг шўри кечиктириб ювилганда (февраль-март ойларида) кузги шудгорлаш ўзининг самарадорлигини анча йўқотади. Бу ҳолда пахта ҳосили ҳам шудгорлашгача ювилгандагига қараганда кам бўлади. Иккинчи ҳолда шўр ювиш олдида далани ғўзапоядан тозалаб олинади, ҳам тупроқ чизель билан юмшатилади.

Пахта бир-неча марта терилгандан кейин тупроқнинг 20 октябрь-1-20 ноябргача бўлган муддатларда шўри ювилади. Шўр ювиш учун эски эгатлар орқали сув қуйилади, сув суғорилаётган участкадан бошқа ёққа ташлаб қўйилмайди ва мавжуд суғориш тармоқлари (ўқ ариқлар, муваққат ариқлар)дан буғот сифатида фойдаланилади. Демак, экиш олдида шўри ювиладиган ернинг иқлим шароитига ва тупроқ мелиоратив хусусиятларига қараб ундаги тузлар тури ва миқдорига қараб ишлов бериш ва шўрини ювиш лозим.

Шўр ювиш муддати ва усуллари. Сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган пайтда шўр ювиш энг маъқул давр ҳисобланади. Бунда сув оз сарф қилингани ҳолда тупроқ тузлардан яхшироқ тозаланади ва экиш вақтига келиб янада шўрсизланади.

Суғориладиган ерларда шўр ювиш учун энг яхши вақт октябрь, ноябрь ва декабрь ойларидир. Қишда шўр ювиш анча қийинлашади, (айниқса тупроқ натрий сульфат тузларига бой бўлса) кўпчилик раёнларда эса баҳорда шўр ювишнинг фойдаси кам. Етарлича зовурлаштирилмаган ва сизот сув сатҳи юза жойлашган ерлар кечиктириб ювилганда тупроқ тузлардан чуқурроқ тозаланмайди, ювиш таъсирида кўтарилган сув сатҳи пасайишига улгурмайди, оқибатда тупроқнинг устки горизонти сезиларли даражада қайтадан шўрлана бошлайди. Тупроққа ишлов бериш сифати ёмонлашади, натижада экин сийрак бўлиб қолади, ёмон ўсади, кечикиб ривожланади, олинадиган ҳосил камаяди. Шундай қилиб, шўр ювиш кечиктирилгани сари ва у баҳорга қолдирилганида шўр ювиш самараси камая боради (Ахмедов ва б., 2002).

Шўр ювишда асосан тупроққа сув бостириб ювиш усули ҳар тарафлама қўлланиладиган усул бўлиб қолди. Бундай усул билан шўр ювишда участка муваққат ариқлар ёрдамида чек(пол)ларга бўлиб чиқилади. Жўякларга сув муваққат ариқлардан берилади. Шўри ювиладиган поллар турлича катталиқда бўлиши мумкин. Даланинг юзи қанчалик яхши текисланган, нишаби қанчалик кичик, сув сингдирувчанлиги қанчалик катта, пол майдони кичик ва сув сингдирувчанлиги оз бўлса, пол майдони ҳам шунча катта бўлиши мумкин.

Шўр доғларни ювиш ва ўзлаштириш. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмон бўлган баъзи хўжаликлардаги шўр доғлар умумий экин майдонларига нисбатан 20-25 фоизни ташкил этади. Агар доғларга қарши кураш олиб борилмаса, у ерларда туз тўпланиши ва шўр доғлар янада кўпайиши мумкин.

Ясси ҳамда чуқур доғлар кўпинча механик таркиби оғир, тузилиши жиҳатидан зич тупроқларда учрайди. Бундай ерларда экин униб чиқмайди, униб чиққани ҳам шўрхоқ ўтлар орасида қуриydi. Бундай шўр доғли ерлар текис ва кўпинча бир метрли қатлами кучли шўрларган бўлади. Дўнг доғлар асосан механик таркиби ўртача ва енгил тузилишга эга юмшоқ тупроқли ерларда учрайди. Уларни одатда шўрхоқ ўтлар қоплаган бўлади, бутунлай сув чиқмайдиган ёки қийинчилик билан чиқадиган баланд ерларга тўғри келади. Бундай ерларда тузнинг кўп қисми тупроқнинг устки горизонтларида бўлади. Анча енгил, юмшоқ тупроқлардаги дўнг доғлар ер текислаш ва шўр ювиш йўли билан юқотилади.

Тупроқ шароитига, иқлим кўрсаткичларига кўра механик таркиби енгил ва ўртача бўлган доғли тупроқларнинг 0-100 см қатламида 0,10-0,20 ва 0,20-0,30 хлор бўлган, умумий шўр ювиш нормаси биринчи ҳол учун 3000-5000 м 3-га, иккинчи ҳол учун 5000-7000 м 3-га, механик таркиби оғир ва зич тупроқларни ювиш нормаси тегишлича 4000-7000 ва 7000-10000 м 3-га гача этади. Агар доғлардан ташқари қолган майдонлар ҳам озгина шўрланган

бўлса, унда ер текисланиб, ўғитланиб бўлгандан кейин полларга бўлинади. Шўр ювиш доғлар бор жойдан бошланади. Уларнинг шўрланиш даражасига қараб бир неча марта сув берилади, ундан кейин охириги марта барча майдон бўйлаб сув қуйилади ва яхшилаб ювилади.

Шўр ювишдан кейин тупроқнинг шўрсизланиши кўпгина омилларга - ёғингарчилик, ҳаво ҳарорати, шамол таъсири, тупроқ хоссалари, ювилган майдонларга агротехник каров ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Ёғингарчиликнинг кам бўлиши, шамолнинг тез-тез ва қаттиқ эсиши, сизот сув сатҳининг юза жойлашиши ҳамда унинг етарли даражада оқиб кета олмаслиги тупроқнинг қайта шўрланишига имкон яратади. Шўр ювилгандан кейин ер етилиши биланок уни бороналаб қўйиш керак. Шунда тупроқ тез куриб кетмайди, бороналаш сифати яхшиланади. Ер бороналанганда ўт босиб кетмайди, экиш олдидан ишлов бериш сифати яхшиланади, шўр босмайди ва экиш вақтигача намлик сақланиди.

Суғориладиган унумдор ерларда шўрланиш аломати кўриниши биланок, дарҳол профилактик шўр ювиш суви берилиши керак. Кузги шудгорлашдан кейин, қиш ва баҳор ёғинлари тушишидан олдин маҳаллий шароитга кўра 1500-2000 м³/га нормада сув берилгани маъқул.

Шўрҳок ерларни ўзлаштириш. Ирригация-мелиорация ва агротехника тадбирлари комплексида тўғри фойдаланилганда шўр ерларни муваффақият билан ўзлаштириш мумкин. Унда ғўза, дон экиш, ем-ҳашак етиштириш шунингдек, боғ ва полиз барпо қилиш осон.

Ерлари ўзлаштирилаётган айрим раёнларнинг тупроқ - мелиоратив шароити ҳар хил. Баъзи жойларда бир раённинг ўзида ҳам шароит ҳар хил бўлади, буни Мирзачўл, Фарғона ерлари мисолида кўриш мумкин.

Мирзачўлнинг жанубий тоғ олди ҳудудлари жуда осон ўзлаштирилади. Бу ерда сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган бўлиб, яхши оқиб кетади. Аммо Сирдарё яқин шарқий қисмида сизот суви қийинчилик билан оқиб кетади, шунинг учун мелиоратив тадбирлар тупроқларнинг намиқлиши ва ўпирилиши натижасида Мирзачўлдаги куриқ ерларнинг кўп жойлари чўкади.

Соз тупроқли текисликнинг кўп шўрланган жойлари асосан эски ўзан ва пастликларга (Етгисой, Карой, Сардоба, Шўрўзак пастлиги) тўғри келади.

Сизот сув сатҳи турлича, 3-5 м гача ва ундан ҳам чуқурда жойлашган. Улар турли жойда турлича минераллашган бўлиб, куруқ қолдиғи 10-20-40 г-л гача етади. Бундай ерларни яхши зовурлаштирилган шароитда ва асосли текислашдан кейингина ўзлаштириш мумкин.

Тупроқ грунтини шўрсизлантириш ва зовурлаштиришнинг энг самарали услубларидан фойдаланиш, тупроқни ювишга тайёрлаш усуллари, шўр ювиш меъёри ва бошқа тадбирларни амалга ошириш юқорида кўрсатилган шарт-шароитларни аниқлайди.

Амалда шўрҳок тупроқлар икки усулдан фойдаланиб ўзлаштирилади:

- а) зовурлаштирилган майдонларда кузги - қишки шўр ювиш;
- б) зовурлаштирилган шароитда - ёзда шўр ювиш.

Шўрҳок ерларни ўзлаштиришда кузги - қишки шўр ювиш. Шўрҳок ерларни ўзлаштиришда ҳам далаларни текислаш, шўр сизот сувларни

чиқариб юбориш учун зовур қазиш, тупроқни тузлардан ювиш асосий мелиоратив тадбирлардан ҳисобланади.

Тупроқнинг механик таркиби ва шўрланганлик даражсига, шунингдек сизот сув сатҳининг жойлашиш чуқурлигига қараб, 4-5 мингдан, 8-12 минг м³/га гача ва баъзан 15 минг м³/га гача шўр ювиш нормаси белгиланади. Шунда тупроқ - грунт 1,5-2,5 м чуқурликгача шўрсизланади. Қатламдаги хлор тузлари 0,20-0,35 дан 0,01-0,015 % гача камаяди. Шўр босган курук ерлар икки асосий босқичда ўзлаштирилади:

1) ирригация - мелиорация жиҳатдан ўзлаштириш — суғориш ва шўр ювиш тармоқларини яратиш, уларга сув боғлаш иншоотлари, нов, кўприклар қуриш, ерларни асосли (капитал) текислаш ва бошқалар;

2) хўжалик жиҳатдан ўзлаштириш, шўрини ювиш, экин экиб қишлоқ хўжалик оборотида киритиш.

Ўзлаштириладиган ерлар текисланаётганда қалин устки унумдор қатламдан 50-60 см гача қириб олиш мумкин. Тупроқ профили бўйича органик моддалар текис тарқалмаган бўлса, унумдорлигини сақлаш мақсадида устки унумдор қатлам озроқ 30-35 см гача олинади. Кучли шўрланган тупроқлар ва шўрҳоклар 5-6 мартадан ювилади. Яхши натижаларга эришиш учун биринчи ва иккинчи, иккинчи ва учинчи шўр ювишлар оралиғидаги вақт 1-2 кун бўлиши керак, кейинги шўр ювишлар орлиғидаги вақт 3-7 кунгача чўзилиши мумкин. Беда ерларни энг яхши ўзлаштиргич ҳисобланади. Ёлғиз экилади. Беда тузга чидамсиз бўлганлиги учун унинг устки қатламлари етарлича шўрсизлантирилган тупроқларга экиш мумкин. Яхши ювилган асосий ерларга эса чигит экилиши керак. Етарли даражада шўрсизлантирилмаган участкаларга маккажўхори экиш ярамайди. У тузга чидамсиз бўлади, бундай участкаларга фақат тузга чидамли экинлар (лавлаги, оқ жўхори, кунгабоқар) экиш мумкин. Кунгабоқар ва оқ жўхори силос учун экилади.

Турли турдаги материал ва ресурслар ҳам каррозияланиш тезлиги паст бўлсада атмосфера ҳавосини ифлослайди. Учта Америка сайтларини кўрсатишича, кислотали чўкмаларнинг 38-71% рухлаштирилган миснинг эришига тўғри келади.¹⁸

Тупроқларнинг шўрланиши ва шўртобланиш жараёнлари бўйича кўп олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида қатқалоқнинг хавфлилиги ҳақида (жараённинг микдорий механизми) маълумотлар келтирилган тупроқ қатқалоқланишининг келиб чиқиши, жараённинг ўзини микдорий жиҳатдан маълумотларга эга бўлмасдан туриб, унинг йўналишининг жадаллигини самарали йўллар билан бошқариш, салбий оқибатларнинг олдини олишга қаратилган агротехник тадбирларни ишлаб чиқиб бўлмайди.

Олимлар томонидан тупроқнинг устки қисмида тез қатқалоқланиш жараёни физик моделлаштиришнинг тажриба ускунаси ишлаб чиқилган бўлиб, бу тезкор лаборатория шароитидаги усулда сизот сувларидаги, тупроқ эритмасидаги ва тупроқ қатқалоғидаги тузларнинг микдорий

¹⁸ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-bet

балансига асосланган ҳолда тупроқ қатқалоғининг ҳосил бўлиш жараёни бўйича тадқиқот ишларини олиб бориш мумкин. Бунда тузлар миқдорини NaCl , $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 ва CaCO_3 ҳосил бўлган қатқалоқнинг қалинлигига ва мустаҳкамлигига таъсирини имкон даражасида ўрганишни кўрсатган. Сизот сувлари таркибидаги тузларининг концентрацияси қуйидаги миқдорда бўлганда қатқоқланиш намоён бўлиши аниқланган NaCl -30 г/л, 58,5 г/л, 70 г/л $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 54,8, 70 г/л, 109,5 г/л, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -30 г/л, 50,8 г/л, 70 г/л, 101,6 г/л Na_2CO_3 -53 г/л, 70 г/л CaCO_3 -50 г/л и 70 г/л. Қатқалоқнинг қалинлиги бирламчи эритмадаги, қатқалоқдаги, қатқалоқ остидаги ҳамда қатқалоқ солиштирма юзасидаги ионлар миқдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ миқдорда қатқалоқнинг мустаҳкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар миқдори таъсир қилиниши аниқланган. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СИММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ИСБН978-92-5-408795-1.

Ҳаммамизга маълумки, мамлакатимизда сув таъминоти қониқарли эмас. Бу эса пахта, ғалла ва бошқа экинлар ҳрсилдорлигини камайтиришга олиб келмоқда. Янгидан суғориладиган ерларда, айниқса Мирзачўлда, Қарши чўлида, Шеробод чўлида, малик чўлида, Марказий Фарғона чўлида, Орол бўйи ҳудудларида тупроқларнинг экологик ва мелиортив ҳолати кескин ёмонлашиб бормоқда. Бундай ҳодисалар сувдан фойдаланишни самарали усулларни ишлаб чиқишни ва уларни ишлаб чиқаришда жорий қилиниши талаб қилинмоқда.

Республикамиз Ер ресурслари кўмитасини тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот Давлат институтининг маълумотларига қараганда кейинги 15-20 йил давомида мамлакатимизда шўр тупроқларнинг майдони 0.8 млн га ошиб, уларнинг майдони ҳозирги даврда 2.0 млн.га ташкил қилади. Шу жумладан ўрта ва кучли шўрланган тупроқлар майдони 0.85 млн.га етган. Қорақолпоғистон, Бухоро, Сирдарё ва Жиззах вилоятларида шўрланган ерлар 90-95 га камайган. Ҳозирги вақтда гумуссизланиш жараёнлари мамлакатимизнинг суғориладиган ерларининг 40% майдоннинг ташкил қилади. Бундан ташқари мамлакатимизнинг суғориладиган ерлари 0.5 минг.га майдони гипслашган, эрогияга учраган, тошлоқ ва шўрхоқ ерлар бўлиб, улар кам ҳосили ҳайдалма майдонларга айланган.

Орол денгининг сатҳини пасайиши натижасида ерларда чўлланиш жараёнлари кучаймоқда. Атмосферада эса чангли тузонлар сони 1.5 бароварга ошмоқда. Бунинг натижасида суғориладиган ерларда туз тўпланиш жараёнлари кучайиб бормоқда. Олимларнинг маълумотларига қараганда Орол денгизи сатҳидан Ўзбекистон воҳаларига ҳар йили 170-200 млн.га туз заррачалари тушиб уларнинг миқдори 1 га ўртача 600-700 кг ташкил қилади.

Мамлакатимизнинг янгидан суғориладиган ҳудудларида сувдан объектив ҳолда фойдаланмаслик натижасида сизот сувларнинг сатҳи 1-3 ер юзасига яқинлашиб, уларнинг минераллашган даражаси 5-10 г/л қадар кўпайиб бормоқда. Бу омиллар ўз навбатида тупроқларда иккиламйи

шўрланиш жараёнини кучайтирмоқда. Бундай ҳолатлар Мирзачўлда, Қарши чўлида ва бошқа ҳудудларида ривожланмоқда.

Ўзбекистон республикасининг чўл зонасида 1.5 млн.га шўр тупроқлар бўлиб, 0.5 млн.га суғориладиган терлар сув ва шамол эрозиясига чалинган тупроқлар мавжуд. Фақат Бухоро вилояти суғориладиган ерларини йилда 109 минг.га кучсиз, 39 минг.га ўртача ва 6 минг.га кучли шўрланган бўлса, 1998 йилдаги маълумотларга кўра 270 минг.га суғориладиган майдонининг 159 минг.га кучсиз, 74 минг.га ўртача ва 28 минг.га кучли шўрланганлиги аниқланган. Ушбу маълумотлардан кўришиб турибдики, ўтган 28 йил мобайнида ерларни ўртача шўрланиши 1.9 марта, кучли шўрланиш эса 4 мартагача ошганлиги экологик ҳолатни мураккаблаштириб бораётганини кўрсатади. Бундан ташқари Бухоро вилоятининг 175.0 минг.га майдонида турли даражада эрозияга учраган ерлар мавжуд. Тупроқда шўрланиш жараёнининг салбий таъсирида вилоятда ҳар йили 65 минг т дан кўпроқ пахта ҳосили етиштирилиб олинмаяпти. Мана шу шўр ерларнинг заҳарли тузларини ювиш учун ҳар йили 5 дан 7 куб кмгача сув сарфланмоқда. Агар биз ҳозирги ва келгуси даврларда суғориладиган ерлардаги тупроқларнинг мелиоратив ҳолатини ноқулай бўлган сабабларини олидини олмасак, заҳарли тузлардан ва ифлосланган моддалардан ўз вақтида мелиорация қилмасак, тупроқларнинг унумдорлиги камаяди, қишлоқ хўжалик экинларнинг ҳосилдорлиги тобора пасайиб боради.

Назорат саволлари:

1. Шўрланган тупроқлар деб нимага айтилади?
2. Республикамизда қанча шўрланган тупроқлар мавжуд?
3. Чўл зонасида тарқалган тупроқларнинг шўрланиши?
4. Тақир ва тақирли тупроқларнинг хоссалари

10-МАВЗУ. ТУПРОҚ ЭРОЗИЯСИ ВА УНГА ҚАРШИ КУРАШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ. ТУПРОҚ МУХОФАЗАСИ

РЕЖА ;

1. Тупроқ эрозияси ва унинг турлари ҳақида умумий тушунча
2. Эрозиянинг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири
3. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва уларга қарши кураш чора тадбирлари
4. Тупроқ муҳофазаси.

Таянч иборалар: тупроқ эрозияси, шамол эрозияси, сув эрозияси, дефляция, сугориш, мелиоратив тадбирлар, ирригацион эрозия.

14.1. Тупроқ эрозияси ва унинг турлари ҳақида умумий тушунча

Тупроқ эрозияси — энг кенг тарқалган деградация тури ҳисобланади. У улкан иқтисодий ва экологик зарар етказди, чунки қишлоқ хўжалигининг

асосий воситаси ва биосферанинг ўрнини босиб бўлмайдиган компоненти сифатида тупроқ йўқ бўлишига олиб келиши мумкин. Инсоннинг нотўғри ташкил этилган турли хил фаолияти таъсири остида тупроқ қатлами емирилади. Эрозия - тупроққа мана шундай таъсир ўтказилишининг ғоят кенг тарқалган ва ҳалокатли оқибатидир (Добровольский, 1997).

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида тупроқ эрозияси энг долзарб мвამмолардан ҳисобланиб, унинг тарқалиши, келиб чиқиш сабаблари, турлари, бартараф этиш усуллари бўйича бир қанча етук олимлар ўзларининг илмий изланишларини олиб боришган. Хусусан В.Б.Гуссак, М.А.Панков, З.Н.Антошина, Ф.К.Кочерга, М.Б.Дошанов, Р.Г.Муродова, К.Мирзажонов, Х.М.Махсудов, Л.А.Гафурова, А.А.Хонназаров, Ш.Нурматов, С.П.Сучков, Н.Ф.Матюнин, Х.Хамдамов, С.М.Елюбаев, А.Нигматов, Б.Жўраев, К.Усмонов, М.Хамидов, С.Мейлибаев, О.Ҳақбердиев, В.Н.Ли, Б.Аҳмедов ва бошқа кўплаб олимлар томонидан республикамизнинг барча ҳудудларида эрозия жараёни мукаммал ўрганилган ва ушбу жараёни бартараф этишнинг илмий асослари ишлаб чиқилган.

Эрозия жараёнлари натижасида майда заррачалар билан биргаликда тупроқнинг органик қисми ҳам ювилиб кетади, гумусли қатлам қалинлиги қисқаради, бунга боғлиқ равишда гумус миқдори ҳам камаёди. Кучли ювилган тупроқларда карбонатли конкрециялар тупроқ юзасига чиқиб қолади. Тупроқ профили тошли бўлса, у ҳолда тупроқ юзасига тошлар чиқиб қолади. Буларнинг барчаси тупроқнинг агрономик хусусиятларини ёмонлаштиради. Эрозия жараёнлари айниқса сезиларли нишабликдаги қияликларга эга бўлган тоғ ва тоғ олди текисликларида яққол намоён бўлади. Бунда, лалмикор ва яйлов минтақаларида асосан сув эрозияси, суғориладиган ерларда эса ирригацион эрозия ривожланади. Шамол эрозияси асосан чўл минтақаларида, яъни атмосфера ёғин-сочин миқдори кам, ердан намликни буғланиши эса кўп бўлганда юзага келади.

Сув эрозияси ювилиш характериға кўра икки турға: ёппасига ювилиш - ёки юза эрозия ва узунасига рўй берадиган - ёки жар эрозиясига бўлинади. Шунингдек, оқар сувларнинг таъсириға қараб сув эрозияси юза оқар сувлар (қор ва ёмғир сувлари) таъсирида рўй берадиган эрозия ва суғориш сувлари натижасида юзасига келадиган ирригацион эрозияға ажратилади (Бобоҳўжаев, Узоқов, 1995). Тупроқларни ёппасига ювилиши, яъни юза эрозия натижасида тупроқнинг юқори горизонтлари ёнбағирлар бўйлаб оқадиган сувлар таъсирида ювилади. Оқар сувлар таъсирида тупроқнинг гумусли қатлам қалинлиги камаёди, унинг унумдор қисмидаги турли ўлчамдаги заррачалар билан бирға озик моддалар ҳам ювилиб кетади ва нишаблиги кам, текис майдонларға олиб бориб ётқизилади. Ювилган жойларда экинлар ҳосили кескин камаёди, ювилиб келтирилган ётқизиқли ерларда эса ўсимлик ғовлаб ўсади ва ҳосил пишиб етилмайди, шу сабабли ҳосил миқдори нисбатан кам бўлади. Тупроқларни узунасига ювилиши ёки жар эрозияси ёнбағирлардан оқиб келаетган кучли сув оқимлари таъсирида тупроқни чуқурлатиб, кучли ўйилиб ювилишиға сабаб бўлади. Ушбу жараён бир неча босқичда кечади. Дастлаб унча катта бўлмаган (20-25 см)

чуқурчалар ҳосил бўлади ва улар кенгайиб 30-50 см 1-1,5 м га қадар чуқурлашади. Кейинчалик эса бу жараён янада ривожланиб жарликлар ҳосил бўлади. Узунасига рўй берадиган эрозия тупроқларни тўлиқ равишда емириб юборади. Бундай катта жарликлари бўлган майдонлар қишлоқ хўжалиги учун мутлақо яроқсиз ерларга айланади.

Ирригацион эрозия деб, қия ерларда етиштирилаётган экинларни катта сув оқими билан суғориш натижасида суғориш суви тезлигининг ошиши натижасида тупроқ қатламининг емирилиб ювилиб кетишига айтилади. Эрозиянинг бундай тури асосан суғорилиб деҳқончилик қилинадиган ерларда учрайди. Тупроқнинг ирригацион эрозияси кўп ҳолларда нишаб ерларда экинларни кўп сув оқизиб суғориш натижасида юзага келади. Майдон нишаблиги 2-3⁰ бўлганда тупроқ юзасини сув ювиб кета бошлайди. Қиялик ортиб бориши билан ирригацион эрозия жараёни янада кучайиб боради.

Жар эрозиясининг ривожланиш жадаллиги даражаси қуйидаги градация билан белгиланади (1 кв км майдондаги жарликларнинг узунлиги км ҳисобида):

- кучсиз жарланиш – 0,25 кв км/км дан кам;
- ўртача жарланиш – 0,25-0,50 кв км/км;
- кучли жарланиш – 0,50-0,75 кв км/км;
- жуда кучли жарланиш – 0,7 кв км/км дан кўп.

Ўзбекистон тупроқшунос олимларининг маълумотларига кўра (Ҳамдамов, Цой, Бобоҳўжаев, 1986), қия майдонларда бир марта эгатлаб суғорилганда сув оқизиб кетадиган тупроқ гектарига 22-50 тоннага, ўта қияликларда эса 690 тоннага етади. Бир йилда ҳар гектардан 100 тонна тупроқнинг ювилиб кетиши кузатилган, бу эса тупроқдан 100 кг/га азот ва 115 кг/га фосфорнинг ювилиб кетишидир. Нишаб ерлардаги тупроқларни ювилиш тезлиги тупроқнинг механик таркибига, донаторлигига, эрозион турғунлигига ва бошқа хоссаларга боғлиқдир. Ирригацион эрозияга учраган тупроқларда суғориш ишлари алоҳида усулда бўлиши зарур. Бу ерларда кам миқдорда сув билан тез-тез суғориб туриш услубини қўллаш лозим (Трегубов, Аверьянов, 1987).

Шамол эрозияси умуман қуруқ иқлимли чўл минтақаларида, қачонки баҳор ва ёз ойларининг ҳаво ҳарорати баланд, ҳавонинг нисбий намлиги эса паст бўлган шароитларда рўй беради. Шамол ер юзасидан секундига 12-15 м/сек тезлик билан эсганда юза қатлам тўзонга айланиб ҳавога кўтарилади ва тупроқ шамол эрозиясига учрайди. Айни ҳол ер унумдорлигига жуда катта, баъзан олдинги ҳолатига келтириб тузатиб бўлмайдиган даражада зарар етказади. Чунки дала тупроғининг майда заррачали унумдор қисмини шамол учириб кетади. Ундаги озуқа моддалар йўқолади. Бундай ерларда экинларнинг ҳосили жуда камайиб кетади. Айрим вақтларда кучли шамоллар суғориладиган ерларга, аҳоли яшайдиган жойларга қумларни учириб келиб, қумли тепаликлар пайдо бўлади, қишлоқ хўжалиги ва аҳоли учун ноқулайликлар келтиради. Булардан ташқари шамол эрозияси баҳор

ойларида ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ниҳолларининг барг, шоҳларини, айрим ҳолларда илдизи билан учириб кетади. Бунинг оқибатида экинлар бир неча марта қайта экилади, ҳосилдорлик кескин камаяди ва пахта сифати ёмонлашади. Шамол эрозиясига учраган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш учун бир неча ўн йиллар керак бўлади (Мирзажонов, 1981).

Умуман олганда, бугунги кунга келиб Ўзбекистон ҳудудида табиий ва антропоген омиллар таъсирида емирилиш, ювилиш ва учириб кетиш жараёнлари натижасида юзага келаётган сув ва шамол эрозияси бартараф этиш бўйича бир қанча тадбирлар ишлаб чиқилган ва улар асосида ижобий натижаларга эришилмоқда.

14.2. Эрозиянинг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири

Маълумки, сув ва шамол эрозияси глобал миқёсида энг тез юз берадиган ва кўпинча фожеали оқибатларга олиб келадиган бузғунчи омиллардан ҳисобланади. Айнан тупроқ эрозияси туфайли тупроқнинг унумдорлик даражасини белгиловчи асосий хоссаларига қаттиқ зарар етади (Добровольский, 1997).

Ер ресурсларини муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш мваммоларини ҳал қилишда тупроқларни эрозиядан ҳимоя қилиш муҳим аҳамиятга эга. Эрозия таъсирида тупроқни юқори унумдор қатламини ювилиб кетилишидан ташқари бу жараён атроф муҳитни айрим компонентларига ёмон таъсир кўрсатади, айниқса сув ресурсларига, сув ҳавзалари, дарё ва сув омборларининг суви кескин лойқаланиши ошади, қишлоқ хўжалик экинларига қўлланилган ўғитлар ва бошқа кимёвий препаратлар ювилиб кетади.

Эрозияланган тупроқларда флора ва фауналарнинг ҳаёт шароитлари кескин ёмонлашади. Эрозияланган тупроқларда баъзи микроэлементлар миқдорининг камайиб кетиши бир қатор касалликларнинг ривожланишига олиб келиши мумкин. Шундай қилиб, тупроқни эрозиядан ҳимоя қилиш атроф муҳитни муҳофаза қилиш мваммосининг ажралмас қисми бўлиб ҳисобланади (Заславский, 1966, 1983).

Эрозия ҳолатларининг таъсири остида биров ювилган, ўртача ювилган, кучли ювилган ва ювилиб тўпланган тупроқлар ҳосил бўладики, улар тупроқ қатламининг қалинлиги, гумус, озика элементлари (макро- ва микро элементлар) захираси ва таркиби, микроорганизмлар миқдори ва сифати, кимёвий ва физикавий хоссалари, биоэнергетика кўрсаткичлари ўзгариши туфайли унумдорлик даражалари турлича эканлигидан далолат беради. Шу нарса маълумки, ирригация эрозияси натижасида тупроқ ювилиши ҳар йили гектарига 100-150 тоннагача ва ундан ҳам ошиб кетиши мумкин (нишаблиги 5⁰ дан кўпроқ бўлган қиямаликларда гектарига 500 тоннага қадар боради). Ана шу тупроқ билан бирга гумуснинг йиллик нобудгарчилиги гектарига 500-800 кг, азот-гектарига 100-120 кг, фосфор 75-100 ва ундан кўпроқ килограммни ташкил этиши мумкин. Шунинг қайд этиш керакки, эрозия

жараёнлари тупроқдаги экосистемалар биомассасига фойдаланилган қуёш энергияси миқдorigа ҳам таъсир ўтказади.

Чунончи, республиканинг бўз тупроқ ерларидан нишабликнинг ҳолати ва тузилишига қараб тўпланган энергия захираси гектарига $20-100 \cdot 10^6$ килокаллорияни ташкил этади. Айни вақтда ювилиб тўпланган тупроқ – кучсиз эрозияланган – ўртача эрозияланган – кучли эрозияланган тупроқлар каторида энергия захираси камайиб боради. Эрозия жараёнлари натижасида фитомассада, гумусда ва тупроқ таркибидаги микробларда ютилган қуёш энергиясининг 30-50 фоизи ва ундан кўпроғи йўқотилади. Тупроқда содир бўладиган биологик, биокимёвий жараёнларнинг интенсивлиги асосан қуёш энергиясининг захиралари ва у сочаётган нур кўринишининг ўзгаришлари билан боғлиқ эканлигини эътиборга олганда эрозия томонидан экосистемага етказиладиган зарар миқёсларини тасаввур этиш мумкин (Гафурова, 1995, 2001).

Сув эрозиясидан йўқ бўлаётган азот ва фосфор миқдорини уларнинг экинларга солинаётган минерал ўғитлар таркибидаги миқдори билан таққослайдиган бўлсак, сув эрозиясига учраган майдонда ҳар йили солинаётган азотнинг 50-70 % ва фосфорнинг 20-50 % кўп ювилиб кетаётгани маълум бўлади, бу эса экинлар ҳосилдорлигига салбий таъсир қилиши шубҳасиздир.

Л.А.Гафурова, Н.Б.Раупованинг ишларида (2004) учламчи давр қизғиш ётқизикларда шаклланган типик бўз тупроқларда тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида ҳамда тупроқ унумдорлигида гумуснинг муҳим аҳамиятини ўрганилган. Учламчи-неоген ётқизикларда шаклланган тупроқларнинг эрозия ҳолатига учрашини ҳисобга олган ҳолда, экологик шароитларини таҳлил қилиб, генетик хусусиятларини аниқлади; гумус миқдори, захиралари, тупроқдаги гумус моддаларининг таркиби ва уларнинг эрозия жараёнида ўзгариши, тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракцияли таркиби, баъзи бир физик-кимёвий хоссалари ва гумус ҳолатлари, эрозияланиш даражаси ва қиялик экспозициясига боғлиқ равишда аниқланган.

М.Фахрутдинова (1998) томонидан Туркистон тоғ тизмасининг шимолий ён бағрида “Халқ боғи” тупроқлари мисолида эрозияга учраган тоғ тупроқларини рельефнинг турли элементларида ҳамда ўсимлик қоплами остида гумус ҳосил бўлиш жараёнининг қонуниятлари ўрганилган ва тоғ минтақаси тупроқ типларининг гумус таркиби бўйича комплекс тавсиф берилган.

Н.И.Шадиева (2010) томонидан олиб борилган тадқиқот натижаларидан маълум бўлишича, Сангзор ҳавзасида тарқалган эрозияланган кўрик, лалми ва суғориладиган тупроқларини гумус таркиби эрозияланмаган шундай тупроқларга нисбатан ёмонлиги кузатилди. Яъни уларнинг гумуси таркибида кам барқарор фульвокислоталари миқдори турғун бўлган юқори молекуляр гумин кислоталаридан устунлиги аниқланди. Эрозияланмаган ва эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларда эса, гумус таркибидаги гумин кислоталарининг устунлик қилиши кузатилди. Маълумки, гумин кислоталари азотга бой, кальций билан тўйинган, сувга чидамли

агрегатларни ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Шунингдек, гумуснинг лабил ҳолдаги шакли ҳам эрозияланмаган тупроқларда юқорилиги аниқланди. Бу шаклдаги гумус моддалари тупроқ унумдорлигини муҳим кўрсаткичи бўлиб, ўсимликлар ўсиши ва ривожланишида аҳамияти катта. Тадқиқ этилган тупроқларнинг гумусини гуруҳий ва фракциявий таркибига кўра, эрозияга учраган қиялик тупроқларида органик модда таркибидаги гумин кислота миқдори тупроқни юқори қатламларидан пастки қатламларига томон камайиб боради. Фульвокислоталари аксинча, юқоридан қуйига томон ортади. Бу эса, эрозия таъсирида тупроқ гумусининг турғун шакли-гумин кислоталари барқарор бўлмаган фульвокислоталарига нисбатан камайиши ва уларнинг гумусли ҳолатини ёмонлашувини кўрсатади.

С.М.Мирхошимов (1963) Ўзбекистонда биринчи бор тупроқ эрозиясига қарши курашда кўп йиллик ўтларни аҳамиятини кўрсатди. Эрозияни катта-кичиклиги ёнбағирлар ўсимлик қопламини ҳолатига боғлиқ. Қиялик ерларни ҳайдаш, тупроқ эрозиясини кучайтиради, кўп йиллик ўтлар экиш эса қияликларда сув оқимини ва тупроқ ювилишини 8-10 баробар сусайтиради (Ташпулатов, 1969).

А.А.Адилов (1990) Жиззах вилоятини Бахмал туманида эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқлар устида изланишлар олиб борган ва бу ерни тупроқлари ҳар хил даражада эрозияланганлигини аниқлаган. У изланишларида кўп йиллик ўтлар ва уларни аралашмасини (беда, эспарцет, ежа сборная) экиш эрозияланган тупроқлар унумдорлигини ва улардан эрозияга қарши чидамлилигини ошишига имкон яратишини исботлаб берди ва бу тупроқ эрозиясига қарши курашишда илмий асос бўлиб ҳисобланади.

Х.М.Махсудов маълумотларига асосан, тупроқнинг ювилиши, сув оқимининг тезлиги, қияликнинг кавариқ ва кавариқ ботик майдонларида фаоллашади, қиялик даражасини 3,5 градусдан 5 градусгача ва қиялик узунлигини 30 метрдан 80 метргача ошишида сувни лойқаланиши 3,5 баробар кўпаяди, қиялик даражаси яна 1,5 градусга ва узунлик 40 метрга ошганда лойқаланиши 1,5 баробар кўпаяди (1989).

Шунингдек, Х.М.Махсудов (1998, 2003) томонидан олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра, эрозияланмаган тўқ тусли бўз тупроқларнинг юқори қатламларида гумус 2,3 %, Н 0,15-0,18 % тупроқ кесмасининг пастки қатламларида бу кўрсаткичлар камайиб борган. Гумусли қатлам $A+B_1+B_2$ қалинлиги 70-90 см механик таркиби оғир ва ўрта қумоқдир. Карбонатлар 30 смдан сохта мицелийлар кўринишида 65 смдан эса оҳак заррачалари кўринишида намоён бўлади. Кам эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқлар юқори қатламлари 1 % дан кўп бўлмаган (юқори қатламлари 0,1 %) гумус миқдорига эга. Гумусли қатлам қалинлиги эса 30-40см, тупроқни юқори қатламлари карбонат ҳосилалари билан қопланган. Унингча эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқлар гумус миқдорини кўпайганлиги ва гумусли қатламини қалинлигини 100 смга ошганлиги азотга бой ва карбонатлар миқдори 60-80см ва ундан чуқурроқда кузатилади.

Эрозиянинг қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигига таъсири ғоят каттадир. Х.Махсудовнинг кўп йиллик тадқиқотларида ювилган тупроқларда

ғўза ўсимлиги бош поясининг баландлиги ювилмаган тупроқлардагига нисбатан паст бўлиши, ювиб тўпланган тупроқларда эса бўйи яна ҳам баланд бўлиши кузатилган. Ювилган тупроқларда гул, ғунча ва кўсаклар сони энг кам, ҳосил нишонларининг тўкилиши эса энг кўпни ташкил этди. Пахта ҳосилдорлиги ҳам мана шу хусусиятларга мувофиқ шаклланади.

Эрозия натижасида ўсимликларни озиқа режими, тупроқни физик хоссалари ёмонлашади, тупроқда нам захиралари камаёди. Шунингдек кучли эрозияланган тупроқлар кишлок хўжалик экинларининг 1 гр. қуруқ ҳосилини олиш учун эрозияланмаган тупроқларга нисбатан кўп нам сарф қилади, нам тўплаш қобиляти эса, эрозияланмаган тупроқлардагига нисбатан кам (Гуссак, 1959).

Эрозияланган тупроқларда ҳосил пасайишини ана шундай қонуният К.У.Усмонов, А.А.Адилов, М.Юнусов, Х.Х.Юсупов ва С.С.Рустамовни Жиззах вилоятининг бўз тупроқларида ҳамда Х.М.Махсудов, Дерресса Аберра, Г.Мирхайдарова, Г.Набиева, Г.Джалилова, Т.Шамситдиновларни Чотқол тоғ олди тупроқларида олиб борган тажрибаларида ҳам шу қонуниятлар тасдиқланди. Юқоридаги мваллифларнинг тадқиқотлари шуни кўрсатадики, буғдой ҳосилдорлигини камайиши билан бир қаторда 1000 дона уруғ массаси ҳам пасаяди.

Дерресса Аберра (1991) илмий изланишларида кузги буғдой ҳосилдорлиги бўйича қуйидагича аналогик қонуниятни кузатиш мумкин: эрозияланмаган ва эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларда ҳосилдорлик 15,7-18,3 ц/га бўлса, ўртача ва кучли эрозияланган ерларда 10,3-7,2 ц/гани ташкил этади. Шу сабабли тупроқ эрозиясига қарши кураш лалми деҳқончиликнинг асосий мваммоларидан биридир.

Эрозия ҳосил миқдоригагина эмас, балки толанинг сифатига ҳам таъсир қилди. Тупроқ ювиб кетилишининг таъсири остида битта кўсакнинг массаси камайди, ювилиб тўпланган тупроқдаги кўсак массаси эса ошди. Толанинг пишиқлиги ҳам худди шундай нисбатларда ўзгарди. Ювиб кетилган тупроқда толанинг чиқиши ҳам паст даражада бўлди. Эрозия таъсири остида чигитнинг ҳолати кескин ўзгаришини қайд этиб ўтиш муҳимдир. 1000 дона чигит массаси ювилган тупроқларда энг кам, ювилмаган ва ювилиб тўпланган тупроқларда эса энг кўп бўлган. Деградацияга учраган ювилган тупроқларда етиштирилган пахтанинг чигити экиш учун яроқли эмас. Ирригация эрозияси тупроқ унумдорлигига ўрнини тўлдириш қийин бўлган зиён етказибгина қолмай, ҳосилдорликни пасайтириб юборади, бундан ташқари пахта толасининг сифатини ёмонлаштиради ҳамда ўсимликларни наслига ҳам салбий таъсир қилиб, навнинг кўрсаткичларини бузилишига олиб келади. Умуман олганда, эрозия жараёни ҳамма экинларга, жумладан, ғалла, озуқабоп, мевали, сабзавот, полиз экинларига ва бошқаларга салбий таъсир етказади.

Маълум бўлишича, 1мм тупроқ қатламини қайта тиклаш учун ўсимлик қоплами яхши бўлган тақдирда 100-200 йилдан 1000 йил ва ундан ҳам кўпроқ вақт талаб этилиши маълум, яъни кейинги 70-100 йиллар мобайнида ердан нотўғри фойдаланиши оқибатида кейинги камида 1000 йиллар ва ҳатто 10000

йиллар мобайнида табиат кучлари бажарган ишларнинг натижалари йўққа чиқарилиши мумкин. Шу боис, тупроқни эрозия жараёнларидан муҳофаза қилиш ҳозирги куннинг ғоят ўтқир жаҳоншумул мваммосидир.

14.3. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва уларга қарши кураш чора тадбирлари

Эрозия жараёнлари рўй бериши натижасида ерларни деградацияланиш мваммолари нафақат Ўзбекистонда, балки чет мамлакатларда ҳам долзарбдир. Маълум бир минтақанинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг ўзига хос регионал хусусиятларини ҳисобга олмаган ҳолда ерлардан оқилона фойдаланмаслик, ўрмонларни йўқ қилиниши, чорва молларини тартибсиз боқилиши оқибатида табиий тупроқ қопламанинг ўзгаришига, тупроқ унумдорлигини пасайишига, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг камайиши ва улар сифатини пасайишига олиб келувчи эрозия жараёнларини янада кучайтиради. Шундай экан, эрозияланган тупроқлар унумдорлигини сақлаш, ошириш ва муҳофаза қилиш масалалари, шунингдек республикамизнинг турли табиий-экологик минтақаларидаги ер ресурсларидан мақсадга мувофиқ фойдаланиш ҳозирги куннинг муҳим масалаларидан ҳисобланади (Махсудов, Джаилова, 2006).

Маълумки, эрозия жараёнларининг пайдо бўлиши ва ривожланишига асосан 2 хил омил таъсир этади: табиий ва антропоген. Инсон томонидан ернинг ўзлаштирилиши ва ғайри табиий усуллар қўллаб нотўғри фойдаланиши натижасида эрозия жараёнлари сезиларли ривож олди. Ҳозирги замон эрозияси юқорида кўрсатилган иккала омил бир-бирлари билан бирлашиши натижасида намоён бўлаётир. Иқлим ўзгариши, ер юзасининг нотекислиги, ернинг геологик - геоморфологик каби табиий омиллар билан биргаликда инсон томонидан ер, сув манбалари нотўғри фойдаланилиши тупроқ сув ва шамол эрозиясини ривожланишига асосий сабабдир.

Эрозия жараёнларининг ривожланишида иқлимнинг роли. Ўзбекистон иқлимининг тупроқ пайдо бўлишидаги ва эрозия жараёнларини ривожланишидаги ролини ўрганишда биринчи навбатда ҳудуднинг меридиан бўйлаб 920 км дан кўп чўзилиши иқлимнинг Жанубдан – Шимолга қараб ўзгаришини хилма-хиллиги инобатга олинади. Бу ўзгаришларга сувсиз жазирама чўллар, адирлар, тоғ олди ва тоғ минтақаларининг жойлашиши сабабдир. Маълумки, иқлимнинг ўзгаришига асосан тоғлар, тоғ водийлари, уларни экспозиция бўйича жойланиши, тоғларнинг баландлиги катта аҳамиятга эга. Шунинг учун Ўзбекистон ҳудудида иқлимнинг шаклланиши атмосфера циркуляциясининг хусусиятларига боғлиқ бўлади. Ёз ойларида Марказий Осиёнинг сахро ва чўллардан иборат катта кенгликларида бир зайилдаги кучли қизиган континентал жазирама иссиқ ҳукм суради. Шунинг учун ёз бўйи ҳаво очик, беҳад иссиқ бўлади. Совуқ мавсумда эса континентал-субтропик ва мўътадил кенгликларнинг совуқ массалари ўртасида Марказий Осиёда жанубий циклонга хос ривожланадиган совуқ оқим ҳосил бўлади, қишки-баҳорги серёмғир давр шунинг оқибатидир.

Ўзбекистон минтақасида иқлимнинг шаклланиши об-ҳаво шароити хусусиятларига боғлиқ. Л.Н.Бабушкин (1964) кўрсатиб ўтганидек, Ғарбдан келаётган атмосфера ҳаво массалари ва жанубий-ғарбдан келувчи тупроқ ҳавонинг илиқ массаси намлик манбалари ҳисобланади. Тоғларга яқинлашган сари ёнбағирлардан юқори кўтарилаётган бу ҳаво массалари совийди, намлик суюқлашади ва ёғин-сочинга айланади. Ўзбекистонга ёғин-сочин миқдори жойнинг денгиз сатҳидан кўтарилиб боришига қараб кўпайиш қонунияти шу билан изоҳланади. Шунинг учун Ўзбекистон иқлими гидротермик режимга асосан текис кенглик бўйича экстраарид иқлими ва пастликдан юқори баландликка қараб экстрааридли, арид, субгумидли ва гумид субнивал иқлим турларига бўлинади. Кўрсатилган ана шу тўртта иқлими минтақа республика ҳудудлари рельефига, яъни геоморфологик раёнларига тўғри келади. Турон пастекисликлари, тоғ ости ва тоғ таги баланд текисликлари, ўрта тоғли ва юқори баланд тоғ минтақаларига бўлинади.

Бу тўртта иқлим шароитларида тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари турлича кечади ва шу жараёнлар туфайли ҳудудимизда ҳар хил тупроқ типлари, типчалари пайдо бўлган. Яъни экстраарид - чўл текисликларда ёғин-сочин 70-200 мм, баланд-паст текисликлар - арид минтақаларда 250-350 мм бўлса, ўрта тоғ - субгумидли минтақаларда уларнинг миқдори 750-1000 мм ва ундан кўпроқ, гумид субнивал минтақали баланд тоғларда эса 350-400-500 мм ва ундан ошади.

Жой денгиз сатҳига нисбатан кўтарилган сари, одатда, ҳавонинг ўртача ҳарорати пасаяди, ҳароратнинг вертикал градиентлари турли шароитларда ҳар хил бўлади: қишда камроқ, одатда кўтарилишнинг ҳар 100 м ҳисобига $0,2 - 0,5^{\circ}\text{C}$ атрофида, ёзда эса кўпроқ $0,7 - 0,8^{\circ}\text{C}$.

Тоғ ва яйлов минтақаларининг иқлими ҳам ўзига хос хусусиятларга эга. Маълумки, денгиз сатҳидан юқорилашган сари ёғин миқдори ҳам кўпая боради, ҳарорат эса пасаяди ва умумий буғланиш камаяди. Шунинг учун, баланд тоғ чўққиларида ёз ойларида ҳам эриб улгурмайдиган қорлар ва музликларни кўрамыз.

Ўзбекистон иқлими ўзига хос хусусиятларга эга, чунки у океан ва катта денгизлардан жуда узоқда жойлашганлиги сабабли типик континентал иқлими ўлкалар қаторига киради. Серкуёш жазирама ёз, совуқроқ қиш, сутка ва йил давомида ҳароратнинг кескин ўзгариб туриши, ёғиннинг камлиги ва ҳавонинг қуруқлиги Ўзбекистон иқлимининг асосий хусусиятларидандир. Албатта, бу хусусиятлар чўл ва адир минтақаларида (тоғ олди, тоғ ости) тоғ минтақаларига нисбатан янада яққолроқ намоён бўлади.

Сув эрозиясига бевосита таъсир этадиган табиий ҳолатлардан энг муҳими атмосфера ёғин-сочинларидир. Ёғин-сочин ер юзасида сув оқими ҳосил қилади ва тупроқ ювилишини келтириб чиқаради. Устки оқим тупроқнинг сув сингдирувчанлиги етарлича бўлмаган тупроқларда кучли ёмғирлар ва қор эриши даврида ёнбағирларда пайдо бўлади. Ҳаводан тушган ёғин сувининг йиллик миқдори эрозиянинг фақат маълум қадар ҳавфи борлигини акс эттиради. Ёғин-сочиннинг йил мавсумлари бўйича

таксимланиши, ёмғир томчисининг йирик ва майда бўлиши кўпроқ аҳамиятга эга. Негаки, эрозия жараёнларининг намоён бўлиш эҳтимоли шунга боғлиқ бўлади. Ёғин-сочиннинг миқдори ва хусусияти, қор тўпланиши ва қор эриши, тупроқнинг ҳарорат ва сув мароми кабилар сув эрозияси жараёнларининг жадаллашувига бевосита таъсир кўрсатади.

Иқлимнинг тик зоналлилигига хос кўрсатиб ўтилган хусусиятлар ҳисобга олиниб, лалмикор дехқончиликнинг раёнлаштириш схемалари ишлаб чиқилган. Улардан биринчи, энг такомиллашганини дончилик илмий-тадқиқот институти ходими Г.А.Лавронов таклиф қилган. Бу схемада 3 та вертикал минтақа ажратилган, бунда лалми экинларни ўсиш ва ривожланиши учун намликни, яъни атмосферадан тушадиган ёғин миқдори эътиборга олинган: ёғингарчилик етмайдиган (оч тусли бўз тупроқлар пояси) ёғингарчилик ярим етарли (типик бўз тупроқлар) ва ёғингарчилик етарлик ерларга ажратган (тўқ тусли бўз тупроқлар ва кам ишқорсизланган жигарранг тупроқлар).

Ўзбекистоннинг тоғ олди иқлимини И.П.Герасимов (1948) таклифи бўйича арид иқлим деб аташ қабул қилинган. Атмосфера ёғинлари нисбатан унча кўп бўлмагани ҳолда ҳаво ҳароратининг суткалик ва йиллик ўзгарувчанлиги катталиги бу иқлимга хос хусусиятидир.

Ўзбекистон иқлими учун қишки вегетация даврининг мавжудлиги хос бўлиб, бу кузги бошоқли экинлар учун жуда муҳим. Лалми ерларда йиллик ҳарорат ва ёғинлар маромнинг ўзгаришлари мажмуи вегетациянинг икки кескин фарқ қилувчи даврларини юзага келтиради. Булар: баҳорги – мезотермик (нам, салқин) ва ёзги – ксеротермик (қуруқ, иссиқ) даврлар.

Лалми ерларнинг хусусиятларидан бири, бу — тупроқ-иқлим шароитларининг жуда хилма – хиллигидир. Кенглик кесимида талай фарқлар мавжудлиги сабабли А.З.Генусов, Б.Горбунов ва Н.Кимберг, Л.Н.Бабушкин Ўзбекистон лалми ерларини қуйидаги тупроқ-иқлим округларига бўлганлар: Чирчиқ-Ангрен, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхондарё округлари ва ҳоказо.

Иқлимни эрозия жараёнлари ривожига яна бир таъсири – бу шамолдир. Шамол эрозиясини (дефляциянинг) вужудга келишида асосий омил — шамол ҳисобланади. Эрозия ривожининг унинг тезлиги, йўналиши, ёғиннинг миқдори, мавсумийлиги, ҳарорати ва такрорийлигига боғлиқ. Кўпроқ ер юзасидаги тупроқ заррачаларини чанг-тўзонга айлантириб ҳавога кўтаради ва эрозия-дефляция ҳолатини ҳосил қилади.

Ўзбекистонда шамол эрозияси бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борган олимлар Қ.Мирзажонов, Ш.Нурматов, М.Ҳамраев, А.Қаюмовларнинг маълумотларига қараганда, ер юзасидан 10 см баландликда 12-15 м/с тезлик билан эсган шамол, дефляция жараёнини бошлаб беради; 10-15 см баландликда 12-15 ва 16-25 м/сек тезликда эсганда кучли шамол эрозияси рўй бергани таъкидланган. Бунда тупроқ заррачалари билан бирга ўсимликлар ҳам учурилиб узоқ-узоқ жойларга, йўлларга, сув ҳавзаларига келтириб ташланган.

Шундай қилиб, иқлим кўрсаткичлари эрозия ва дефляция жараёнларига таъсир кўрсатувчи энг муҳим омиллардан ҳисобланади.

Ер юзасининг тузилиши. Ўзбекистон ҳудудининг рельефи текислик ва адир-тоғ қисмлардан ташкил этган. Республикамининг шарқида Тянь-Шань ва Олой тоғларининг ғарбий тармоқлари, Ҳисор, Туркистон, Зарафшон, Чотқол, Пском ва Қурама тоғ тизмалари жойлашган. Бу тоғларнинг ўртача баландлиги 1600, 2000-2500 метр, айрим чўққиларининг баландлиги эса 4600 метрдан ошади. Баланд тоғ қоялари, айниқса уларнинг чўққилари ёз ойларида ҳам эриб тугамайдиган қорликлар билан қопланган. Бу қорлик ва музликлар дарёларимизнинг битмас-туганмас сув манбаларидир. Тоғли ерларнинг рельефи нотекис-пастликлар ва баландликлардан иборат. Бу ерда бир-бирига кетма-кет уланиб кетган водийлар, тик баландликлар, ниҳоятда тор дарё ва дўнгликлар билан бир қаторда жуда манзарали яйловлар, тоғ текисликлар ҳам бор.

Маълумки, республикада ер юзасининг тузилиши эрозия жараёнлари, айниқса сув эрозиясининг ривожланишига маълум қадар боғлиқдир.

Рельеф ер бетида иссиқлик ва намликнинг тақсимланишига, об-ҳаво ёғинларининг хусусият ва миқдорида ҳамда сув оқимида катта таъсир кўрсатади. Унинг таъсири маҳаллий эрозия базисларининг чуқурлиги, ёнбағирларнинг тиклиги (қиялик даражаси), узунлиги ва экспозициясига ҳам боғлиқ бўлади.

Ўзбекистон шароитида эрозия жараёнларининг ривожланишида, эрозия манбаларининг тўпланишида ёнбағирларнинг шакли катта роль ўйнайди. Улар асосан шаклига кўра: тўғри қияликли ёнбағир, қабарик, ботиқ ва зинапоясимон қияли ёнбағирларга бўлинади. Жанубга ва шарққа қараган қиялик ёнбағирлари шимолга ва ғарбга қараганларига нисбатан 18-25 кун олдинроқ қор қопламидан ҳоли бўлади. Жанубий ёнбағирларда қор эриши жадалроқ кечади. Шу сабабли бошқа шарт-шароитлар деярли бир хил бўлгани ҳолда, тоғли ҳудудларда жанубга қараган ёнбағирлардаги тупроқ сув эрозиясидан, шимолдаги ёнбағрли тупроққа қараганда кўпроқ эрозияланган. Ёнбағир нишаблиги ва узунлиги ошиб борган сари одатда оқиб тушаётган ёғин суви оқимларининг тезлиги кучаяди, шунга боғлиқ ҳолда тупроқ ювилиши ва оқизиб кетилиши ҳам жадаллашади (Хоназаров, Кумзуллаев, 1999).

Х.М.Махсудовнинг (1989, 1998) маълумотларига кўра, ёнбағир қиялик даражаси ошган сари тупроқнинг емирилиш даражаси ҳам ошади. Агар нишаблиги 1-3 градусгача бўлган ёнбағирларда, асосан, емирилмаган ёки суи эрозияланган тупроқлар тарқалган бўлса, қиялиги 3-5 градусли ёнбағирларда ўртача эрозияланган, 5-7-10 градусдан ҳам тик қияликларда, асосан кучли емирилган бўз тупроқлар учрайди.

Рельеф ер юзасидаги сув ва ҳаводан тушадиган ёғин-сочинларнинг тақсимланишига, қиялик бўйича оқимларнинг тезлигига, тупроқ ва заминнинг емирилиши (ювилиши) жадаллигига салмоқли таъсир кўрсатади. Бу борада, Ўзбекистоннинг рельефи жуда хилма-хил бўлиб, асосан, шарқдан ва жанубий шарқдан ғарбга ва шимолий ғарбга томон аста-секин пасайиб боради.

<i>Ёнбағирларнинг қиялик даражасига қараб тупроқ эрозиланиши гектарига қуйида келтирилган кўрсаткичлар миқдорида бўлиши мумкин:</i>
• <i>1⁰-3⁰ гача бўлган қияликда -10-15 т/га,</i>
• <i>3⁰-5⁰ да - 15-25 т/га,</i>
• <i>5⁰-7⁰ да - 25-35 т/га,</i>
• <i>7⁰-10⁰ атрофида бўлганида - 35-50 т/га ва ундан кўп тупроқ ювилиши мумкин.</i>

Геологик-геоморфологик шарт шароитлар. Ўзбекистон ҳудуди геологик – геоморфологик жиҳатдан Турон пасттекислиги, Устюрт платоси ва тоғ олди пасттекисликлар, адирлар, баланд тоғ Тянь-Шань ва Помир-Олой тизмаларини ўз ичига олади. Бу майдонларнинг кўп қисмини Чотқол, Қурама, Туркистон, Зарафшон ва Ҳиссор тоғ тизмалари ва тоғ олди минтақалари, улардан кейин адирлар, лёссли текисликлар, дарё воҳалари камраб олган. Тоғли минтақаларда ўзига хос баландликларнинг мураккаб рельефи эрозия базисининг чуқурлиги, тик қияликлар, чуқур сойлар билан характерлидир (Махсудов, 1989, Турсунов ва б., 2009).

Ўзбекистон қуйидаги литологик-геоморфологик раёнларга ажратилади:

- Баланд тоғли минтақалар (Чотқол, Қурама, Туркистон, Ҳиссор тоғлари).
- Ўртача баландликдаги тоғ минтақалари.
- Паст тоғ ва тоғ олди минтақалари, бу ерларда асосан тўртламчи давр ётқизиклари, қиялик ёнбағирларда чағиртошли майда заррачали пролювиал-делювиалли ётқизиклар билан қопланган.
- Ўр-қирли тоғ олди минтақаси, рельефи баланд-паст ёнбағирли қияликлардан иборат. Тупроқ пайдо қилувчи она жинслар асосан лёсс ва лёссимон ётқизиклар ҳамда скелетли майда заррачали пролювийдан иборат.
- Тоғ олди пасттекисликлари, дарёларнинг юқори террасалари, рельефи баланд-паст қияликлардан иборат бўлиб, лёссимон ва скелетли-майда заррачали пролювий билан қопланган.
- Тоғ этаги текисликлари, дарёларнинг юқори террасалари баланд-паст рельефли бўлиб, лёссимон ётқизиклар билан қопланган, қолган ҳудудлар текис рельефли бўлиб ҳар хил ёшдаги геологик тоғ жинсларидан ташкил топган. Буларнинг ичида қадимий учламчи давр “неоген” ётқизиклари билан қопланган жинслар учрайди.

Ушбу раёнлар ерларининг геологик-геоморфологик тузилиши жиҳатидан рельефи мураккаб тўлқинсимон баланд-паст ёнбағирлардан иборат бўлиб, эрозия жараёнлари ривожига ёрдамлашади, чунки лёсс ва лёссимон ётқизиклар эрозияга осон берилади, емирилиб жарликлар ҳосил қилади. Қумоқли, қадимий учламчи давр ётқизиклари емирилишга анча чидамли, қумоқли енгил қумоқли эол ётқизикли шамол эрозиясига осон учрайди. Ўзбекистоннинг Фарғона водийсида ривожланган адирли майдонлардаги тупроқларнинг, айниқса 30-50 см чуқурликларда жойлашган

ва усти ғовак ётқизиклар қоплаган зич тоғ жинслари (гранит, сланец ва кумтошлар) сув эрозияси жиҳатидан жуда хавфли. Ҳозирда бу ерларда нотўғри суғориб деҳқончилик қилиш оқибатида кўпгина майдонлар ташландиқ ерларга, жарликларга айланиб, қишлоқ хўжалик айланмасидан чиқиб кетмоқда.

Шундай қилиб, геологик-геоморфологик жиҳатдан қайд этилган минтақаларнинг кўпчилиги бўлиниб–бўлиниб кетган тоғли ва тўлқинсимон паст-баландликлардан иборат мураккаб рельефга эга. Бу рельефларда ривожланган тупроқнинг ва тупроқости қатламларининг эрозияга учраши осон кечади. Айниқса дарёларнинг юқори террасаларига туташган тоғ олди ва тўлқинсимон паст-баланд рельефли тоғ этагидаги адирлар катта қизиқиш уйғотади. Булардан ташқари республикамиз ҳудудида лойли, кумоқ лесслар ва скелетли-майда заррали ётқизикларда ривожланган бўз тупроқлар мавжуд. Бу ерлар асосан суғориладиган ва лалмикор деҳқончилик минтақалари бўлиб, пахта, донли – бошоқли ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ўстирилади. Бундан ташқари бу минтақаларда боғдорчилик ва узумчилик ҳам ривожланган (Махсудов, 2003).

Эрозия жараёнининг ривожланишида ўсимлик қопламнинг роли. Маълумки, тупроқ пайдо бўлишида, шунингдек, озиқа-кул элементларининг биологик айланишида, тупроқни органик моддалар билан таъминланишида ўсимликлар асосий ва йўналтирувчи омил ҳисобланади.

Айниқса тупроқ пайдо бўлишида олий ўсимликларнинг роли катталиги, яъни тупроқнинг ривожланиши ўсимликлар формацияси билан бевосита боғлиқлигини кўрсатади. Бу борада академик В.Р.Вильямс таълимотига мурожаат қилсак, ўсимликлар, жониворлар дунёсининг тупроққа таъсирини асосан тўртта ўсимликлар формациясига бўлганини аниқлаймиз:

1. Ўрмон-дарахт формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи дарахт ўсимликлари бўлиб, уларнинг чириган илдизлари ва қолдиқларини замбуруғлар ва актиномицетлар парчалайди.

2. Пичан ўт ўсимликлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи пичан ўтлари бўлиб, уларнинг қолдиқларини анаэроб бактериялар ва қисман аэроб бактериялар парчалайди.

3. Дашт ўтлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи дашт ўтлари бўлиб, унинг қолдиқларини аэроб бактериялар ва қисман анаэроб бактериялар парчалайди.

4. Чўл шўра ўтлари ва бута ўсимликлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи чўл бута ўсимликлари бўлиб, унинг қолдиқларини актиномицетлар, аэроб бактериялар ва замбуруғлар парчалайди.

Ўзбекистон тупроқларида академик В.Р.Вильямс кўрсатган мана шу тўрт ўсимликлар формациясининг ҳаммаси учрайди ва буларнинг таъсирида турли хил тупроқ типлари ва типчалари ҳосил бўлади.

Ўсимликларнинг ҳамма хиллари эрозияга қарши тура оладиган энг кучли омил ҳисобланади. Ўсимликларнинг таъсир кўрсатиш даражаси

уларнинг хилларига ва ўсимликларнинг ўсиш шароитига боғлиқ: яъни ўсимлик қанча яхши ривожланса ва тупроқнинг қоплама даражаси юқори бўлса, шунчалик ўсимликларнинг тупроқни эрозиядан химоялаш ва сувларни тақсимлаш роли ошади, чунки кучли ёмғир томчилари ўсимлик устига тушади ва сўнгра ерга тушади тупроқ қаърига сингиб, тупроқ доначаларини емирилишдан сақлайди. Бунда бирмунча миқдордаги ёғин ўсимликларнинг ер устидаги қисмида сақланади, натижада тупроқ юзасида оқим пайдо бўлмайди. Олимларнинг кузатишларига қараганда, ҳаводан ёққан ёғин-сочинларни маданийлашган ўсимликлар 11 фоизгача, дарахтли ўсимликлар 30 фоизгача ушлаб қолиши аниқланган.

Ўсимликлар ўз илдизлари билан тупроқ заррачаларини мустаҳкамлаб ва ёғин сувларини оқиб кетмасдан тупроқ қарига сингишига шароит яратади.

Шунингдек, ўсимликларнинг эрозия жараёнларига қарши тура олиш қобилияти улар илдизларининг тармоқ ёйиб ривожланганлигига, қалинлигига ва ўсишига боғлиқ. Ўсимлик илдизларининг чириши натижасида уларнинг йўллари очилиб, тупроқда ғовақлик кучаяди ва шу сабабли тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ошади, ўсимлик илдизларининг қолдиқлари таъсирида тупроқ органик моддаларга бойийди, тупроқ тузилмаси дондорлиги яхшиланади, унумдорлик ошади. Маълумки, ер усти ўсимликлар билан яхши қопланса, намликни парланишдан ва тупроқни курғоқчиликдан сақлайди.

Тупроқни шамол эрозиясидан сақлашда ўсимликлар қоплами ниҳоятда катта аҳамиятга эга. Тупроқ юзасида ўсимликлар қанча яхши ривожланса, ер юзасидаги шамол тезлигини камайтиради, тупроқ заррачаларини ушлаб қолиб, шамолни кучли йўли пасаяди. Натижада шамол эрозиясининг ривожланиши йўли тўсилади, тупроқ унумдорлиги сақланади.

Ҳар хил ўсимликлар қоплами эрозиядан сақлаш хусусияти бўйича куйидагича жойлашади:

- Ўрмон-дарахт ўсимликлари
- Пичан ўт ўсимликлари
- Мевали кўчатзорлар (уларнинг қатор оралари ўсимлик қопламида бўлса)
- Қишлоқ хўжалик экинлари: а) бошоқли, дуккакли ўсимликлар аралашмаси; б) бошоқли дон экинлари; в) дуккакли экинлар; г) чопиқли экинлар. Олимларнинг кузатишларича энг кучли дефляция ва сув эрозияси ўсимликсиз қиялик ерларда ва ёзда ҳайдалган анғизларда бўлади.

Олимларнинг таъкидлашича, кўп йиллик ўтлар, дукакли ўсимликлар тупроқни эрозиядан энг яхши химоя қилади, иккинчи ўринда ёппасига экиладиган бир йиллик кузги экинлар, учинчи ўринда баҳорги бошоқли экинлар тупроқни анча бўш химоялайди, чопиқ қилинадиганлари – тупроқни эрозиядан энг ёмон химоялайди. Ўсимликларнинг тупроқни химоялашдаги роли ривожланишнинг турли босқичларида турлича бўлади. Бу ўсимликларнинг ер устки массаси ва илдиз тизимининг ҳолатига боғлиқ бўлади. Мвайян даврда барг юзасининг проектив қоплами қанчалик тўлиқ

бўлса, ўсимликларнинг яшил массаси қанчалик кўп бўлса, улар тупроқни эрозиядан шунчалик яхши ҳимоя қилади.

Шу боисдан экинларни парваришлаш агротехникаси: экишнинг мақбул меъёрларини қўллаш, қаторлар ораси кенглиги, экишнинг тўғри йўналиши, ўғитлар солиш ва ўсимликларнинг ривожланишига кўмаклашадиган бошқа усуллар катта аҳамиятга эга.

Республикамизнинг кўпгина чўл ва текислик-тоғ этаклари, адирли ва тоғ минтақаларидан иборат мўътадил иқлим поясида жойлашган. Минтақалар доирасида иқлим ва тупроқ шароитларидаги катта фарқ ўсимликлар қопламининг хусусияти ва ерларнинг ўзлаштирилиши даражаси билан боғлиқ.

Эрозияга мойил ерларга баҳорикор донли ва чопиқталаб экинлар экилганда тупроқ агрегатлари парчаланadi, тупроқ хайдалма ости эса зичлашади. Натижада уларнинг сув ўтказувчанлиги ёмонлашади. Бу юза оқимнинг кўпайишига ва ювилишининг кескин ошиб кетишига сабаб бўлади. Бу экинлар ўстирилганда тупроқ ўсимлик қопламисиз юмшоқ ғовак ҳолатда бўладиган пайт баҳорги кучли жала ёмғирлар даврига тўғри келади. Шу сабабли проектив қоплам ўсимликларнинг тупроқни ҳимоялаш хоссаларини белгиловчи асосий кўрсаткич ҳисобланади. Кўп йиллик ўтлар ва кузги экинлар тупроқни жуда яхши ҳимоя қилади. Шундай қилиб, ўсимлик қоплами қанчалик қалин бўлса эрозия ва дефляция жараёнларининг ривожини камайтиради, тупроқ унумдорлиги яхшиланади.

Тупроқ қопламининг ҳолати. Эрозия ва дефляция жараёнларининг боришида тупроқ шароитлари, унинг асосий хоссалари, нам ушлаш даражаси ва тупроқнинг гумусли қатлам қалинлиги муҳим аҳамиятга эга (Махсудов, Гафурова, 2012).

Республикамиз ҳудудининг табиий шароитлари ўзгарувчан бўлганлиги сабабли тупроқ ҳам хилма-хилдир. Ҳудудимиз тупроғини қуйидаги тупроқ минтақаларига ажратиш мумкин:

- Чўл минтақаси тупроқлари
- Пасттекислик ва дарё воҳаларининг гидроморф тупроқлари ва шўрхоклар
- Тоғ этаги пролювиал ва тоғ олди бўз тупроқлари
- Ўрта ва паст тоғ тупроқлари
- Баланд тоғ минтақаси тупроғи.

Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва унга қарши тадбирлар. Инсоннинг нотўғри ташкил этилган турли хил фаолияти таъсири остида тупроқ қатлами емирилади ва буғланади. Эрозия тупроққа мана шундай таъсир ўтказилишининг ғоят кенг тарқалган ва ҳалокатли оқибатидир.

Тупроқни эрозиядан сақлаш мваммоси дунёнинг арид иқлими минтақасида жойлашган кўпгина мамлакатлар учун, шу жумладан Ўзбекистон ҳудуди учун ҳам долзарб мваммодир. Чунончи, республикада

эрозияга учраган ер майдонлари 1772,3 минг гектарни ёки ҳайдаладиган ерлар умумий майдонининг 40% ташкил этади. Шулардан 721,9 минг гектари ирригация эрозиясига /Х.М.Махсудов, 1989/, салкам 50 минг гектари жарлик эрозиясига /А.Ниғматов, 1988/, 700,4 минг гектари лалми эрозиясига /Х.М.Махсудов, 1989/ ва 300 минг гектари шамол эрозиясига дучор бўлган /К.М.Мирзажонов, 1976/.

Эрозияга учраган ерларда деҳқончилик маданияти даражасини юксалтириш уларни эрозиядан, пахта якка ҳокимлигининг таъсиридан кейин тупроқ унумсизлашидан ҳимоя қилиш қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилини тубдан кўпайтириш ва барқарорлаштиришнинг энг арзон ҳамда самарали йўли ҳисобланади.

Тупроқ эрозияси тарихида қишлоқ хўжалигини жадал ривожланиши натижасида ерларни унумдорлиги ҳолатини сақлаб қолиши ва юқори ҳосил олиш Яқин Шарқ Месопатамияда, Греция, Рим ва бошқа минтақаларда (Беннет йилда) аниқланганлиги келтирилган. АҚШда Наммонд Беннетт асарларида “Ота тупроқни сақлаш” деб номланган асарида эрозия жараёнларидан сақлаш кенг очиб берилган. Бундан ташқари Троен ва бошқалар. (2004) эрозия жараёнларини илмий жихатдан содир бўлишини муҳофаза қилиш жуда муҳим эканлигини ўз асарларида келтирган. Шунингдек дунё бўйлаб эрозия жараёнларига қарши кураш, тупроқ унумдорлик самарадорлигини ошириш экологик тоза маҳсулотларни яратиш ҳозирги куннинг бош стратегиясидир. Тупроқни эрозиядан ва сувни ифлосланишидан сақлаш, турли номенклатуралар ва ставкалар кўйида келтирилган олимлар томонидан ажратилиб ўрганилган (Блансо, Ф. анд Р. Лал. Принциплес оф соил сонсерватион анд манагемент. Спрингер. 2008. 5-66.)

Суғориладиган деҳқончиликда асосан ирригацион эрозия ривожланган ерларнинг мелиоратив ҳолати тўғрисида гапирсак, демак улар ривожланган ҳудудлар асосан паст-баланд рельефли, ҳар хил нишабли қияликларга эга бўлган тоғли ва тоғ олди ҳудудларда ҳам эрозияга учраган, ўртача эрозияла учраган ва кучли эрозияга учраган тупроқларга ажратиладилар, қияликлар пастида ювилмали тупроқлар пайдо бўлади – бу тупроқлар тепадан ювилиб тушган мелкозем заррачаларидан пайдо бўлади.

Ирригацион эрозияга учраган тупроқларда суғориш ишлари алоҳида усулда бўлиши зарур. Бу ерларда кам миқдорда сув билан тез-тез суғориб туриш, эгатлар имконияти борица кам қиялик қилиниб олиш. Солинадиган минерал ўғитлар миқдори 25-30 % кўп бўлиши,

Сидерат экинларни экиш, бедазорларни ҳайдаш, гўнг ва бошқа органик ўғитлар солиш, ғўзапояни майдалаб солиш, хлорелла кўллаш ва бошқа тадбирлар қилиш зарур.

14.4. Тупроқ муҳофазаси.

Ер-тупроқ –инсон ҳаёт-фаолиятининг энг зарур яшаш жой, озуқа етиштирадиган майдони. Ер турли таъсирлар натижасида биологик бузилади, экологик ифлосланади ва деҳқончилик борасида тупроқ ҳосилдорлиги

пасаяди. Антропоген жарёнлар натижасида ернинг фойдали фонди бузилади, ҳосилдор ерлар турли қурилишлар ва йўллар ўтказишга олинади. Ишлаб чиқаришда эрозия ва дигрессия жараёнлари глобал характерга эга бўлиб, экин ерларининг майдони йил сайин қисқаради.

Муҳит ифлосланиши натижасида экосистемалар ичидаги трофик жараёнлар-моддалар ҳосил бўлиши, уларнинг айланиши ва энергия оқимининг функциялари бузилади. Атмосферада фотохимёвий сув, тупроқ биотопларида эса кимёвий-биологик жараёнларнинг бир-бирига таъсири ва ҳамжихат табиий ҳаракатининг бузилишидан тирик организмлар ривожланиши, улар қайта ишлайдиган ва тиклайдиган моддалар миқдори, муҳитдаги элементларнинг бир-бирига баланси бузилади ва охир-оқибатда биотоп-муҳит ярқисиз, ўлик майдонга айланади.

Юза эрозияси ўрмон раёнларда кам кузатилади. Сирт эрозиясининг ҳосил бўлишига қуйдаги табиий жараёнлар сабаб бўлади; жарликлар, кучли ёнгинлар, антропоген омиллар. Натижада, тупроқнинг сирти ўпирилиб тупроқнинг минерал қисми юзага чиқиб қолади. Масалан, Амазонка тупроқларида эрозияси жараёнларнинг содир бўлишига ўрмонларнинг кесилиши ва рельефнинг қиялиги сабаб бўлади¹⁹

Тупроқда моддалар айланиши жараёнларида оғир металлларнинг захарлилик даражалари турли ҳолатларда ўзгаради, аммо уларнинг ҳаракатчан формалари жуда хавфли токсик элементлар ҳисобланади, чунки улар тирик организмлар танасига тез ўтади ва уларни захарлаб нобуд қилади.

Тупроқнинг биоэкологик ҳолатининг ёмонлашиши натижасида микроорганизмлар томонидан микротоксинлар ҳосил қилиш жараёни тезлаштиради ва бу нарса тупроқда айтиб бўлмайдиган салбий экологик воқеликларни келтириб чиқариши мумкин.

Тупроқларнинг эрозияга учраганлигига кўра қишлоқ хўжалик экинларига бериладиган азот ҳисоблаб чиқиш коэффиценти.

Кўрсаткич Коэффициент (КН)

Эрозияга учрамаган 1,00

Кучсиз эрозияга учраган 1,10

Ўртача эрозияга учраган 1,20

Кучли эрозияга учраган 1,50

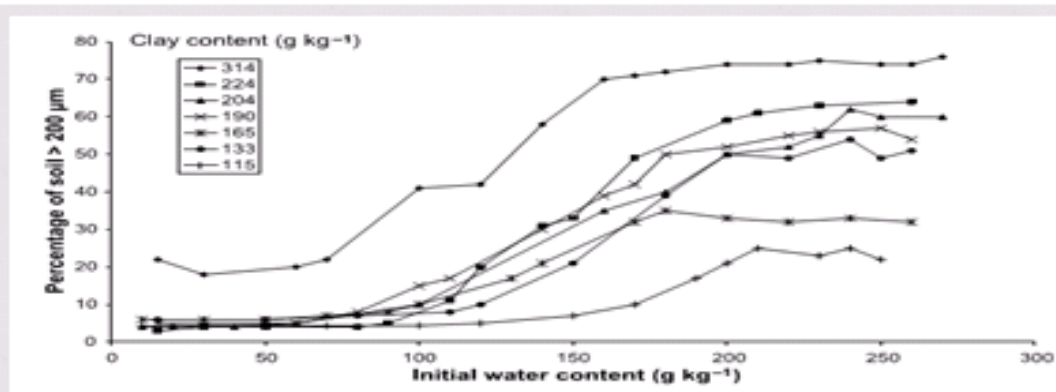
¹⁹ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 7-бет

Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар



14

36-расм. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқа рувчи омиллар



Anjir. 1 jami barqarorlik (foiz > 200 so'ng mm bo'laklari eritma 3-5 mm) ta dastlabki bir funktsiyasi sifatida suv) suv tarkibi va tuproq foiz, turli tuproqlarda yetishtirilgan boshlab uchun Shimoliy Fransiya. (Ref.

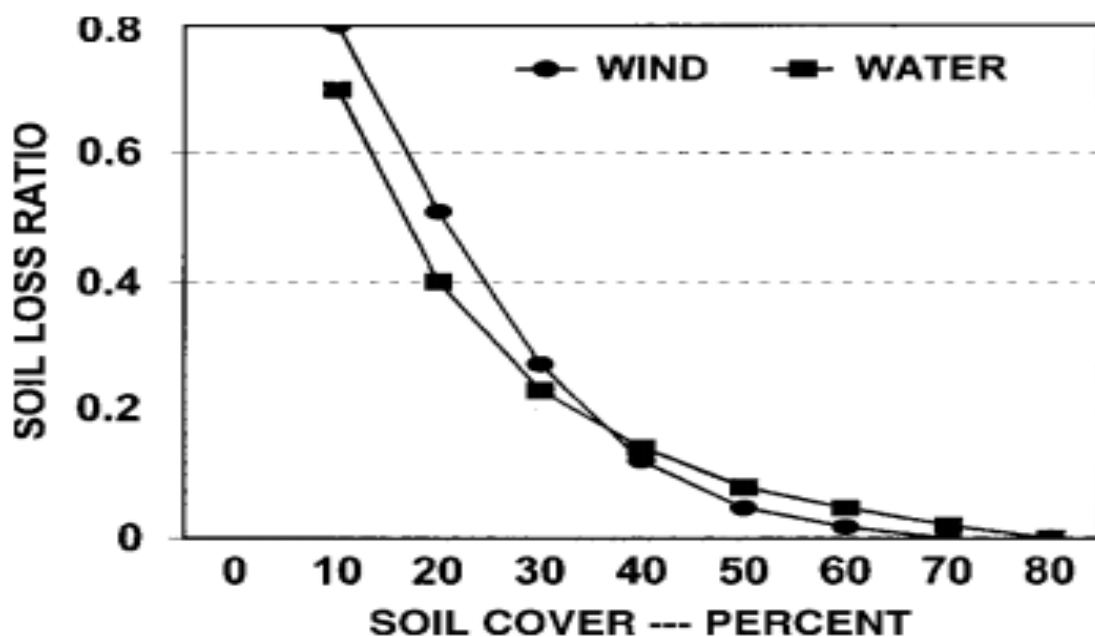
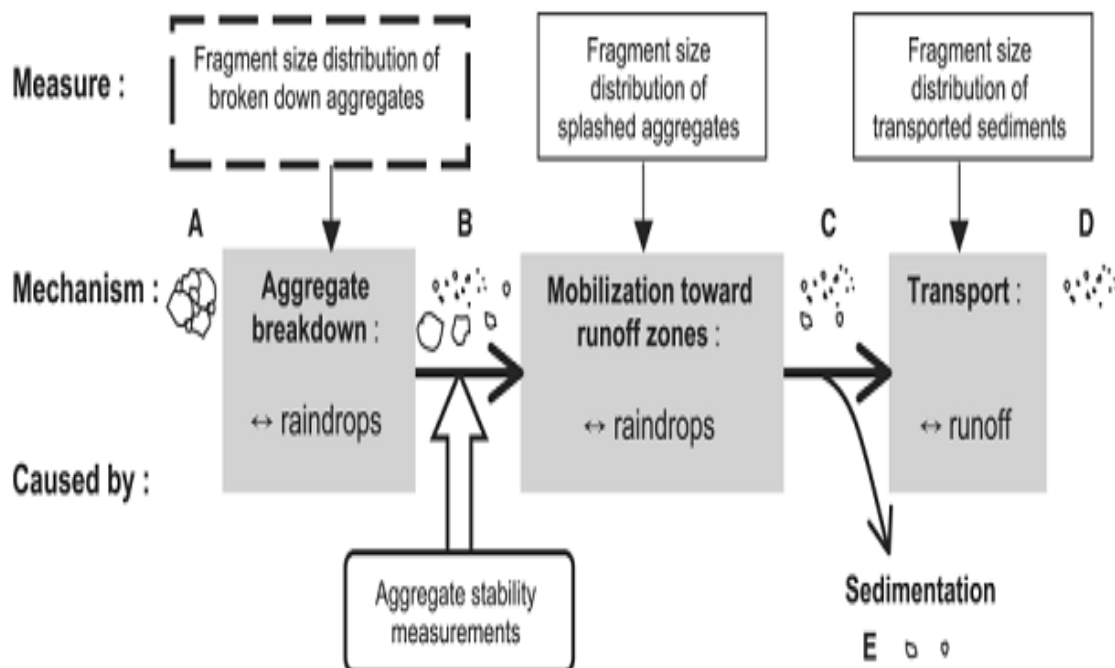


Fig. 1 Relationship of the soil loss ratio (soil loss with cover divided by soil loss from bare soil). (From Ref.^[5].)

37-расм. Тупроқларнинг шамол ва сув натижасида емирилиши Назорат саволлари

1. Эрозия сўзи қандай маънони англатади?
2. Эрозия турларини айтинг?
3. Эрозияланган тупроқларни яхшилаш чора тадбирларини айтинг.

11-МАВЗУ: Тупроқ бонитировкаси ва унинг аҳмияти. Тупроқ хариталари турлари ва улардан фойдаланиш.

Режа

- 1. Ерларни унумдорлиги бўйича баҳолаш**
- 2. Тупроқларни иқтисодий баҳолаш ҳақида тушунча.**
- 4.Тупроқларни унумдорлиги бўйича баҳолаш**

***Таянч иборалар:** тупроқ бонитировкаси, ерларни иқтисодий баҳолаш, бонитировка шкаласи, унумдорлик, баҳолаш*

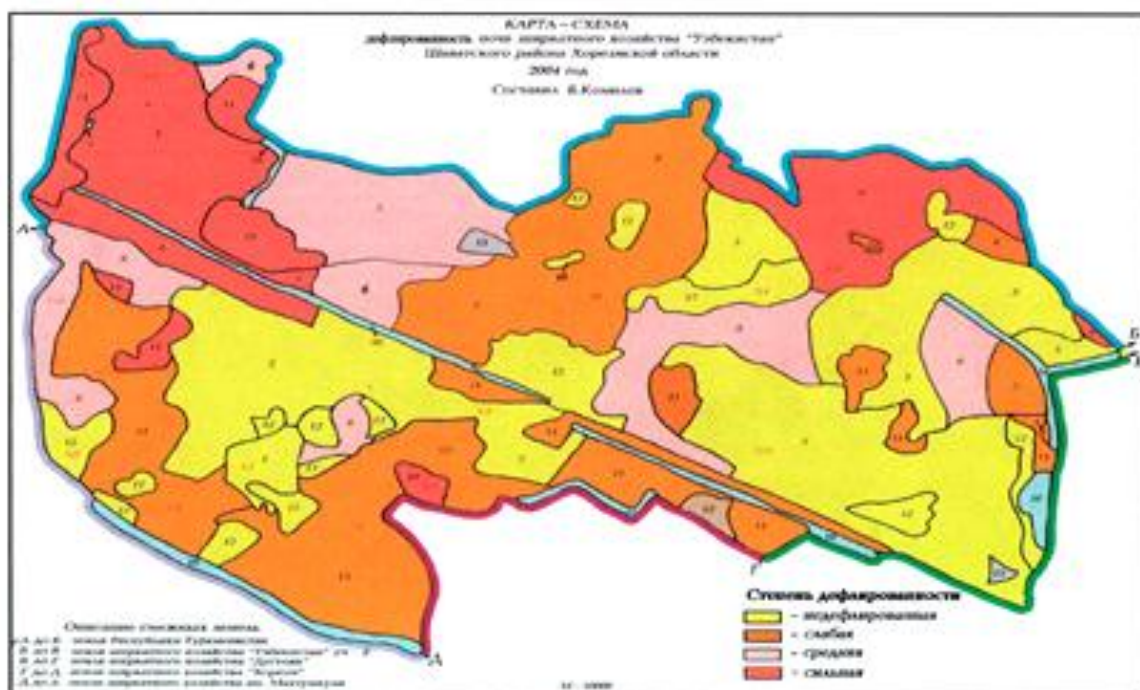
15.1. Ерларни унумдорлиги бўйича баҳолаш

Республикаимизнинг ер ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш, шунингдек, кишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилини аниқроқ режалаштириш ерларни ҳар томнлама сифатли баҳолашни тақозо этади. Тупроқ унумдорлигини белгиловчи хусусиятларга қараб ерни сифат жиҳатидан аниқ баҳолаш усулларидан бири уни унумдорлиги бўйича баҳолаш (бонитировка қилиш), яни ернинг энг муҳим, агрономик хусусиятларига кўра унга балл билан нисбатан солиштирма баҳо қўйиш бўлиб, бу фермер кадастрда муҳим ўрин тутади.

Унумдорлик бўйича баҳолаш - агротехниканинг ва дехкончиликни интенсивлашнинг ўртача даражасида тупроқнинг сифатига ҳамда унумдорлик хусусиятига нисбатан баҳо бериш демакдир. Унумдорлик бўйича баҳолаш мвайян ердаги кишлоқ хўжаликлари экинларининг талаблари ҳисобга олинган ҳолда ўтказилади. Унумдорлигини пасайтирувчи-туман хусусиятларга эга бўлган ҳар хил тупроқларни баҳолашда тегишли дасайтириш коэффицентлар қўлланилади.

Тупроқ унмдорлигини белгиловчи ҳамма хусусиятларини энг муҳим омилларидан бири унинг механик таркибидир, енгил ва ўртача қумоқ тупроқлар энг яхши тупроқлар ҳисобланади. Бундай тупроқларни ишлаш ҳам осон, улар жуда яхши сув - физикавий хоссаларга ҳам эга. Суғориладиган ернинг сифатини майда тош - шағал аралашган бўлса бузади, унга механизациялаштирилган ишлов бериш қийинлашади, қўл меҳнати кўпаяди, тупроқнинг сув хоссаларн ёмонлашдн, унинг актив массаси ҳажми кичраяди.

Тупроқнинг сифатини бузадиган, унумдорлигини пасайтирадиган омиллардан яна бири - сув эрозиясидир. Эрозияга учраш даражасига қараб, тупроқ бонитетини табақалаштирилади.



37-жадвал. Тупроқларни бонитировка харитаси

Синфлар	Синфчалар	Бонитит балли	Сифати
I	10	91-100	Энг яхши
	9	81-90	
II	8	71-80	яхши
	7	61-70	
III	6	51-60	ўртача
	5	41-50	
IV	4	31-40	ўртадан паст
	3	21-30	
V	2	11-20	ёмон
	1	0-10	

15.2.Тупроқларни иқтисодий баҳолаш бўйича тушунча

Ерларни иқтисодий баҳолаш - бу ернинг қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш воситаси сифатидаги солиштирма қадр-қийматини аниқлаш демакдир. Бу кўрсаткичлар ҳам нисбий катталиқда, яъни балларда ҳам абсолют кўрсаткичида нархлар сўмларда бўлиши керак.

Иқтисодий баҳолаш ернинг табиий сифати ва ишлаб чиқариш кўрсаткичлари унинг табиий иқтисодий шароитларига мос равишда иқтисодий муносабатларнинг фарқи асос қилиб олинади.

Ер баҳолаш икки йўл балан амалга оширилади.

- ерни умумий баҳолаш (бу айрим ўсимликларни экишнинг фойдалилиги бўйича ерни баҳолаш);
- хусусий баҳолаш.

Тупроқ харитасини коррективкалаш

Пахтачиликда, дончиликда суғориладиган ерлар, ер турларининг, энг муҳими ва қимматбаҳо қисми ҳисобланади. Бу ерларнинг имкониятларидан тўлақонли фойдаланиш учун тупроқларнинг хоссалари, уларнинг мелиоратив ҳолатлари, шунингдек, потенциал (табiiй) ҳамда эффектив (сунъiiй) унумдорлиги илмiiй асосланган ишончли маълумотлар керак бўлади.

Республикамизнинг ер ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш, шунингдек, кишлок хўжалиги экинлари ҳосилини аниқроқ режалаштириш ерларни ҳар томнлама сифатли баҳолашни тақозо этади. Тупроқ унумдорлигини белгиловчи хусусиятларга қараб ерни сифат жиҳатидан аниқ баҳолаш усулларндан бири уни унумдорлиги бўйича баҳолаш (бонитировка қилиш), яни ернинг энг муҳим, агрономик хусусиятларига кўра унга балл билан нисбатан солиштирма баҳо қўйиш бўлиб, бу фермер кадастрда муҳим ўрин тутди.

- Унумдорлик бўйича баҳолаш - агротехниканнинг ва деҳқончиликни интенсивлашнинг ўртача даражаснда тупроқнинг сифатига ҳамда унумдорлик хусусиятига нисбатан баҳо бериш демакдир.
- Унумдорлик бўйича баҳолаш мвайян ердаги кишлок хўжаликлари экинларининг талаблари ҳисобга олинган ҳолда ўтказилади.
- Ерларни баҳолашда тупроқнинг асосiiй хусусиятлари ва табiiй шароитлар: генетик аломатлари, суғорила бошлаган даврнинг узоқ яқинлиги маданийлаштирилгани, ҳаракат ресурслари билан таъмилангани, механик таркиби, тупроқ ҳосили қиладиган жинслар генезиси, тупроқ қатламининг сизот сувларини ўтказувчанлиги, шўрланиш даражаси эрозияга учрагани, сертошлиги, гипслашгани ва х.к. лар ҳисобга олинади.
- Баҳолаш ёпиқ 100 балли шкала бўйича ўтказилади. Энг яхши хусусиятларга эга бўлаган ва энг юқори унум берадиган тупроқларга 100 балл қўйилади. Унумдорлигини пасайтирувчи-туман хусусиятларга эга бўлган ҳар хил тупроқларни баҳолашда тегишли дасайтириш коэффициентлар қўлланилади.
- Тупроқ унумдорлигини белгиловчи ҳамма хусусиятларини энг муҳим омилларидан бири унинг механик таркибидир, енгил ва ўртача қумоқ тупроқлар энг яхши тупроқлар ҳисобланади. Бундай тупроқларни ишлаш ҳам осон, улар жуда яхши сув - физикавий хоссаларга ҳам эга. Суғориладиган ернинг сифатини майда тош - шағал аралашган бўлса бузади, унга механизациялаштирилган ишлов бериш қийинлашади, қўл меҳнати кўпаяди, тупроқнинг сув хоссаларн ёмонлашдн, унинг актив массаси ҳажми кичраяди.
- Тупроқнинг сифатини бузадиган, унумдорлигини пасайтирадиган омиллардан яна бири - сув эрозиясидир. Эрозияга учраш даражасига қараб, тупроқ бонитетини табақалаштирилади. Тупроқ хариталарини коррективкалаш. Тупроқ хариталарини, картограммаларини ўтган йиллар мобайнида олинган маълумотлар билан янгилаш, бу маълумотларни замон талабига жавоб берадиган ҳолда, харитага тушириш, унга тушунтириш хати ёзиш, тупроқ харитасини, коррективкаси дейилади. Тупроқ харитасини коррективкалаш харитавий асосларда бажарилиши мумкин. (аэрофотосъемка, материаллари топографик хариталар).

- Тупроқнинг харитасини коррективкалаш ишлари уч даврга бўлинади:
- Тайёрлов камерал давр;
- Дала ишлари даври;
- Аналитик камерал.
- Дала шароитида олинган ер ости сувлари ва тупроқ намуналари кимёвий ва бошқа лаборатория текширувларидан ўтказилади;
- Аналитик текширув маълумотлари асосида тупроқ текширув хужжатлари қайта ишланади, солиштириб кўрилади ва умумлаштирилади;
- Худуд ва фермер хўжаликларининг якуний тупроқ харитаси тузилади;
- Тупроқ харитасига тушинтириш хати ёзилади.

*Тупроқ унумдорлигини ошириш — бу биргина тупроқнинг хоссаларини, яъни озуқа унсурлари миқдорини кўпайтириш, унинг гумусли ҳолатини яхшилаш билан ҳал қилиб бўлмайдиган мвammo ҳисобланади. Бунинг ечими - тупроқнинг хосса ва хусусиятларини – тупроқ суви, ҳавоси, ҳарорати, сингдириш сизими, унинг таркиби, механик таркиби, сувга чидамли агрегатлар миқдори, уларнинг сифати кабиларни билиш, биргина билиб қолмасдан, уларни бопқариш қобилиятига эга бўлиш лозим. Ёгин-сочин сувларининг тупроқ юзасидан сувни яхши ютилиши учун шароит ҳам бўлиши лозим. Бунга тупроқ юзасида чимли қатлам бузилмаслиги, озми-кўпми табиий ўсимликларқопламибуталардан ташиқил топган ҳимоя чизиқлари, яхши агрегатлик қатлам, нишаблиги катта бўлган қияликларда (8- 10° ортиқ) сунъий зинапояларнинг мавжудлиги ёгин-сочин сувларининг тупроқ қатламларига яхши сингишини таъминлай ди. Бу билан, биз сув эрозияси олдини олган бўламиз.*²⁰

Америкада тупроқлар унумдорлиги



Назорат саволлари

1. Бонитировка шакаласи
2. Қишлоқ хўжалик экинларининг бонитировка баҳоси
3. Бонитировкани пасайтирувчи коэффициентлар

²⁰ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 8-бет

ТУПРОҚ ХАРИТАЛАРИ ВА УЛАРДАН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ФОЙДАЛАНИШ. ТУПРОҚ ХАРИТАЛАРИДА ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ҚЎЛЛАШНИ ЎРГАНИШ.

Режа:

1. Тупроқ хариталари ҳақида тушунча.
2. Тупроқларни хариталашда географик ахборот тизимларини (ГАТ) қўллашни ўрганиш.

Таянч иборалар: тупроқ хариталари, харитограммалар, коррективировка, ГАТ технологиялари.

16.1. Тупроқ хариталари ҳақида тушунча

Тупроқшуносликда хариталардан: тупроқ харитаси, бонитировка харитаси, иқлим харитаси, харитограммалардан: шўрланиш харитограммаси, агрокимёвий харитограммалар, гумус билан таъминланганлик харитограммасидан кенг фойдаланилади.

Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади. Хўжаликларда ерлардан тўғри ва самарали фойдаланиш тупроқ хариталари, тупроқ ва агрокимёвий харитаграммалари асоосида олиб борилиши лозим.

Тупроқ харитаси-маълум территория (хўжалик, туман, вилоят каби) тупроқ қопламини маълум масштабда кичрайтирилган ҳолда қоғозга акс эттириш демакдир.

Тупроқни хариталашнинг асосий вазифаси ер юзасининг маълум майдонини харитасини тузишдан, тупроқ ва тупроқ ҳосил қилиш шароитларини ўзаро боғлиқлигини ўрганишдан, тупроқ типлари типчалари ва хилларини тарқалиш қонуниятларини очиб беришдан иборат. Тупроқни хариталашнинг асосий усули В.В.Докучаев томонидан ишлаб чиқилган тупроқ географияси усулидир. Тупроқни табиатда ва лаборатория шароитида биргаликда ўрганиш тупроқ ҳосил бўлиши, ривожланиши, тарқалиши ва унумдорлигини аниқлаш каби жуда мураккаб масалаларни ҳал этишга ёрдам беради.

Тупроқдан ва ўғитдан самаралироқ фойдаланиш йўллари тўлароқ илмий асослаб бериш учун бажриладиган харитавий ишлар натижасида қуйидагилар тузилади: Тупроқ хариталари, агротупроқ раёнлаштириш хариталари, тупроқларни ва фермер хўжалиги ер -сувларини сифат жиҳатидан баҳолаш хариталари, тупроқларни агрономик ишлаб чиқариш характеристикаси ва ҳар - хил хаританомалар (ўзгарувчан фосфор, калий ва х.к.) тузилади.

Фермер ва деҳқон хўжалиги тупроқ хариталари ва тупроқ тавсифи қуйидаги ишлар учун зарур:

1. Фермер ва жамоа хўжаликларида агротехник, мелиоратив, тупроқ эрозиясига, қарши ва бошқа тадбирларни ишлаб чиқишда ҳамда тупроқ

унумдорлигини оширишда қўлланиладиган янги усулларни қўллашда.

2. Фермер эр фондини ҳисоблашда ва янги эрларни ўзлаштиришда.

3. Хўжаликлар ичида ер тузишда ва алмашиб экишни тўғри жорий қилишда.

4. Туман, вилоят, республика тупроқ хараталарини тузишда.

5. Қишлоқ хўжалигини ихтисослаштириш ва режалаштириш ҳамда кўплаб қишлоқ хўжалик тажрибалари учун.

Бизга маълумки, тупроқ харитаси маълум масштабда тузилади.

Тупроқ хариталарининг масштабига қараб гуруҳларга ажратилади:

1-умумий тушунтирувчи харита. 1:2500000

2-майда масштабдаги. (масштабдаги) 1:300000.

3-ўрта масштабдаги. 1:300000-1:100000.

4-йирик масштабдаги. 1:50000-10000

5-аниқ хариталар. 1:5000-1:200.

1. Умумий тушунтирувчи харита 1:2500000. Тип ва типчалар берилади (Фермер хариталари).

2. Майда масштабдаги 1:300000 (Республика, вилоят ва туманлар) бунда тупроқ типларидан ташқари қ.х. раёнлаштирилганлиги, эр майдонлари ҳисоби, қишлоқ хўжалик экинларини раёнлаштирилганлиги берилиши билан бири қаторда тип, типчалар ва уларни аралашмалари ҳақида берилади ва кўп тарқалган тип ҳақида маълумот беради.

3. Ўрта масштабдаги хариталари 1:300000 - 1:100000. Бу масштабдаги хариталар вилоят, туман миқёсида тузилиб минерал ўғитлари, мелиоратив ишларни амалга оширишлари режалаштиришга ёрдам беради. Бу масштабдаги харитада тупроқ тип, типчалардан ташқари тип турлари ҳақида ҳам маълумот беради. Асосан йирик масштабдаги хариталарни умумлаштириб тузилади.

4. Йирик масштабдаги хариталар 1:50000 - 1:10000. Бу хариталар жамоа хўжаликлари учун тузилиб, хўжалик ички ишларини режалаштиришда фойдаланилади, Бу масштабдаги харата асосида агротехник талаблар табақаланади.

5. Аниқ харитадаги 1:5000 - 1:200. Фермер хўжаликлари ва тажриба станциялари, тажриба далалари қиймати баҳоланади.

Дала шароитида тупроқларни ўрганиб харитага тушириш борасида бажариладиган ишлар асосан 3 даврга ёки босқичга бўлинади.

1. Тайёргарчилик ишлари.

2. Дала шароитида тупроқни ўрганиш.

3. Камерал ва аналитик ишлар.

Тупроқни далада ўрганиш ишларининг сифати асосан олдиндан бажарилган таергарлик ишларига боғлиқ бўлади. Ҳаммадан олдин жойнинг унинг географик ҳолати, майдони, ўрганиш мақсад аниқланади. Сўнгра тупроқни ўрганиш ишларини ташкил қилишга киришилади. Тайёргарлик ишлари ва дала шароитида тупроқни ўрганиш босқичининг

асосий вазифаси иложи борица текшириладиган жой тўғрисидаги адабиётларни тупроқ харитавий маълумотларни ўрганиб чиқиш ва дастур, услубий ҳамда бошқа масалаларни ҳал қилиш, экспедицияни ташкил қилишни ўрганиш сметасини тузиш ва режаларни ҳал қилиш керак. Далада тупроқни ўрганиш даврида тупроқшуноснинг асосий вазифаси - тупроқ ҳосил қилувчи шароитларни, тупроқни ишлаб чиқариш қуроли ва манбаи сифатида, улардан кишлоқ хўжалигида фойдаланиш ҳар томонлама ўрганишдан ва бирламчи тупроқ харитасини тузишдан ва унга тушунтириш текстини тузишдан иборат.

Камерал ва аналитик даврда тупроқларни дала шароитида, лаборатория шароитида ўрганилганда тўпланган маълумотларни қайта ишлаб чиқилади, тизимга солинади ва ана шулар асосида охирги тупроқ харитаси тузилади ва тупроқ очерки ёзилади.

Тайёргарлик ва дала даврида қанчалик мувофақиятли ишланган бўлса охирги камерал даврида, далада ва лабораторияда тўпланган маълумотлар шунчалик тез ва осон қайта ишланади, бир тизимга келтирилади, тупроқ хариталари ва тупроқ очерклари сифатида тайёрланади. Тайёргарчилик даврида қанча хатога ёки камчиликка йўл қўйилса тупроқни ўрганиш ва харитага туширишда бу ўз аксини кўрсатади ва тузилаётган тупроқ хариталари, очерклари сифатига ҳам салбий таъсир қилади, ҳамда бу ишларни ўз вақтида бажарилишга тўсқинлик қилади.

Кишлоқ хўжалиги учун ер айрим керакли маълумотларни ва фермер хўжаликлари учун тайёрланган тупроқ хариталари орқали оладилар. Бу хариталарда тупроқ қопламларининг, хилма-хиллик хусусиятлари ва сифати кўрсатилади. Агрономлар шу хариталарга асосланиб, у ёки бу далада қандай тупроқ борлигини аниқлайдилар.

Тупроққа қайта ишлов бериш, унга ўғит солиш, шунингдек, мелиоратив тадбирларни илмий асосда олиб боришда тупроқ ҳартилари катта ёрдам беради.

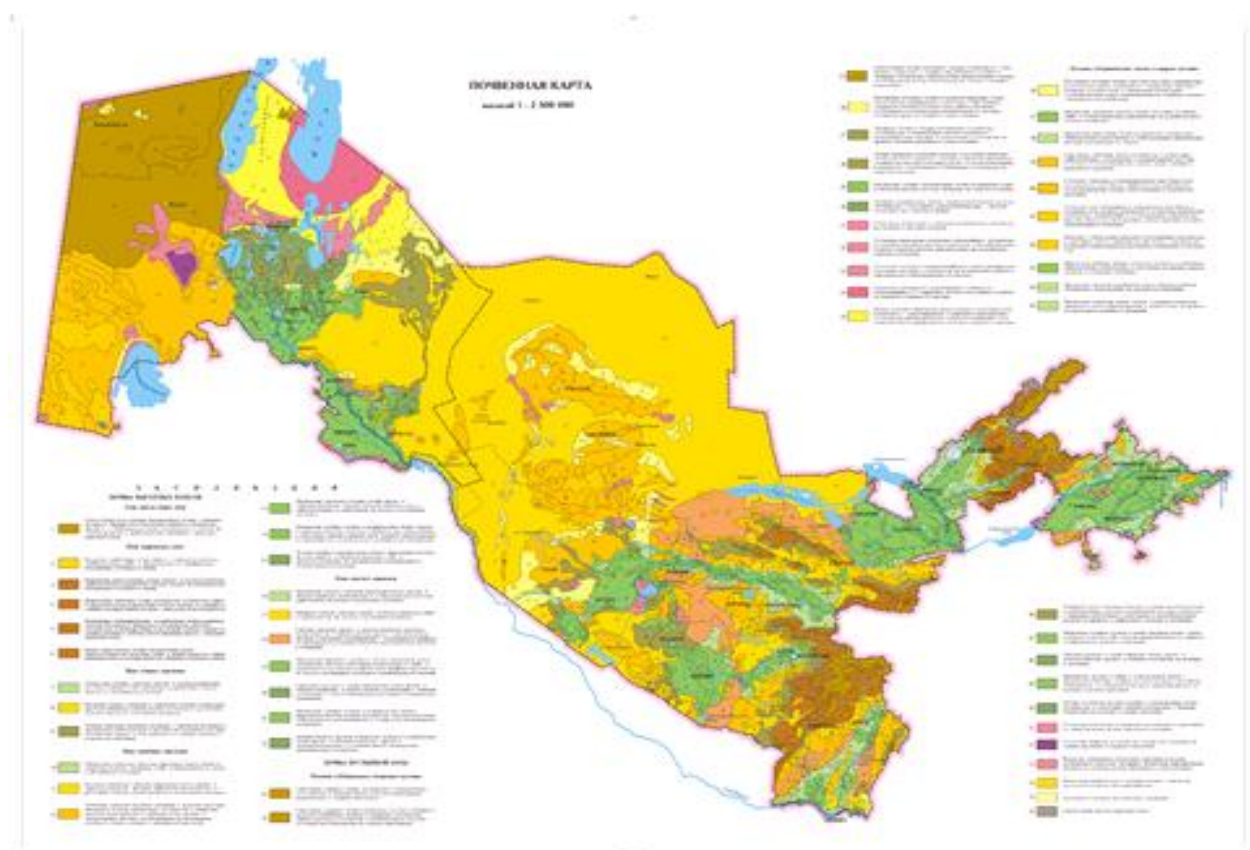
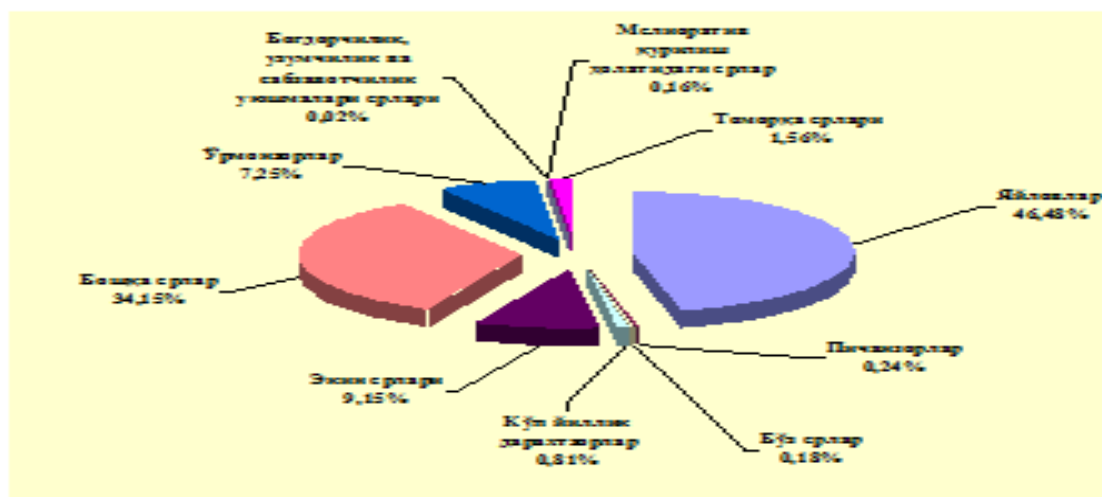
Корректировкалаш давридаги қилинадиган ишлар

- Тупроқнинг харитасини корректировкалаш ишлари уч даврга бўлинади:
- Тайёрлов камерал давр;
- Дала ишлари давр;
- Аналитик камерал.
-

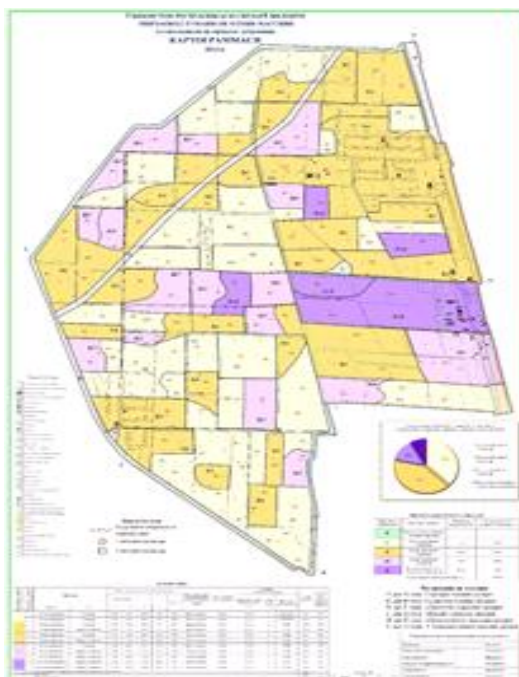
Н.М.Сатурмино, Ж.Н.Ландерс ларнинг 8-10 йиллик тажрибаларида ресурс тежамкор ҳамда тупроқ ҳимоя қилувчи технологияларни қўллаганда тупроқнинг биологик жонланиши намоён бўлган, тупроқ намлиги ошган ва органик моддалар тўпланганлиги боис тупроқнинг биологик индикаторлари ҳисобланган фойдали жониворлар, ёмғир чувалчанглар сони кўпайган. Юқорида келтирилган илмий

тадқиқотчиларнинг маълумотлари асосан лалми деҳқончилик юритилидаган ҳудудларда амалга оширилган.²¹

Ўзбекистон Республикаси ер фондининг ер турлари бўйича тақсимланиши



39-расм. Ўзбекистон республикаси тупроқ харитаси



СИУнинг 1:10000 миқёсдаги шўрланиш картограммаси



СИУнинг 1:10000 миқёсдаги тупроқ-сифатини баҳолаш картаси

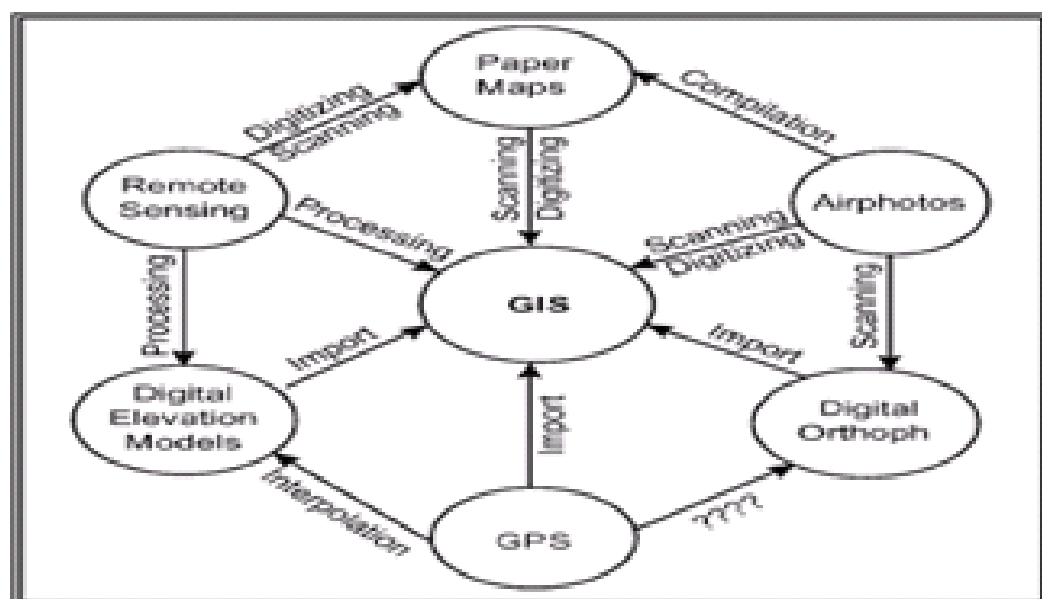


Fig. 1 Relationships between remote sensing and GIS. (Adapted from Ref.^[7].)

Рис. 1 отношения между дистанционному зондированию и ГИС.
(Взято из Иск.

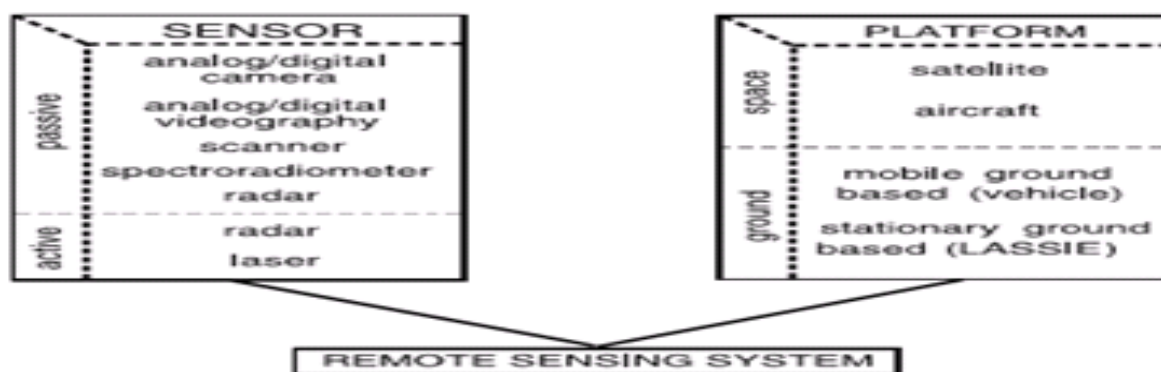


Fig. 1 Remote sensing systems for acquisition of reflectance data. (From Ref.^[2].)

Рис. 1 систем дистанционного зондирования для приобретения отражения данных. (С Реф. [2])

Хозирги вақтда дехқончилик соҳаси ва олимлар орасидаги назарий ва амалий жихатдан тупроқ унумдорлигининг сақлаш ва ошириш масаласи мураккаб ва долзарб вазифа ҳисобланади. бироқ дунё бўйича тупроқларнинг дегумификация жараёнининг ортиш тенденцияси кузатишмоқда. Шу боис, ҳозирги тупроқшунослик соҳасидаги фанлар мазкур мвммонинг илмий жихатдан ўрганишга ва ечимини топишга асосий эътиборини қаратиш лозим.

Тупроқ дегумификацияси- тупроқ гумусининг турли омил ва таъсирлар орқали йўқотилишидир. Тупроқ гумуси табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келса, асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилиши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилаши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг энг яхши усули алмашлаб экишни тўғри ва илмий тарзда қўлаш, сидерал экинлар экиш ,органик ва минерал ўғитларни меъер даражада қўлаш ҳисобланади. Чўл минтақалари каби ҳудудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус миқдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг ёмонлашувини келтириб чиқаради.²²

16.2. Тупроқларни хариталашда географик ахборот тизимларини (ГАТ) қўллашни ўрганиш

Географик ахборот тизимлари (ГАТ, кейинчалик умумий қабул қилинган атамаси - ГАТ ишлатилади) XX асрнинг 60-йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган, лекин бу тизимнинг кенг ривожланиши 90-йилларга

^{10.22} (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-СΥΜΜΙΤ, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.)

тўғри келади. Бунга сабаб шу кейинги 20 йил ичида компьютер технологиясининг анча ривожланиши бўлди. Карталар яратишнинг **"Қоғозли"** деб аталган одатдаги технологияси билан бир қаторда географик ахборот тизимидан фойдаланган ҳолда карталар яратишнинг компьютерли технологияси жадал суръатлар билан ривожланмоқда.

Оддий қилиб айтганда, ГАТга табиат ва жамият объектлари ва ходисалари ҳақидаги топографик, геодезик, эр, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, ЭҲМ хотирасида сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппаратлашган дастурли комплекс, деб таъриф берса бўлади.

Барча ГАТларда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, хотирада сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва маълумотларни компьютерда ёки этарли даражада тасвир хусусиятини қайта ишлай оладиган махсус дастурда техник воситалар орқали ушбу жараёнларни бажариш усуллари эътиборга олинган. Демак, ГАТ — турли усуллар билан тўпланган табиий тармоқлар ҳақидаги кенг мазмунли маълумотлар базасига таянган мукамал ривожланган тизим ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда фойдаланиш соҳаларининг кенглиги жихатидан ГАТнинг тенги йўқ - у навигастия, транспорт, қурилиш, геология, ҳарбий ишлар, иқтисодиёт, экология ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Географик ахборот тизимлари эр тузишда, турли тизим кадастрларида, картографияда ва геодезияда кенг қўлланилмоқда, чунки катта ҳажмдаги статистик, фазовий, матнли, графикли ва бошқа кўринишдаги маълумотларни қайта ишлаш ва уларни тасвирлашни ГАТ тизимисиз мумкин эмас.

Бугунги кунда илмий тадқиқотлар ва амалий фаолиятда кўплаб ГАТлар ишлатилади, лекин улар орасида шахсий ГАТлар кенг тарқалган. Жумладан, уларга ГеоДрау, ГеоГрапх (Россия География институти), АтласГис, Вингис, АрсИнфо, МапИнфо (АҚШ) ва бошқа дастурларни мисол келтириш мумкин.

Умуман олганда карталар яратишнинг ГАТ-технологиясини қуйидагича тасаввур қилса бўлади:

1. Тайёргарлик ишлари. Электрон тахеометрлар ва ГРС асбобларидан, тасвирларни қайта ишлаш воситаларидан, изланишлар рақамли маълумотларидан, авторлик оригиналлардан, мавжуд фонд карталари ва бошқалардан дастлабки маълумотларни тўплаш. Картографик ва фонд материалларини, растрли тасвирларни бир хил масштабга келтириш, сўнгра уларни компьютер хотирасига жойлаш.

2. Яратилаётган картанинг мавзули қатламларини, уларга тегишли жадвалларни ишлаб чиқиш ва уларни таҳлил қилиш. Маълумотлар базасини яратиш. Объектлар таснифи мавжуд жадваллар (атрибутлар) ва матн маълумотларни ЭҲМ хотирасига киритиш. Шартли белгилар тизимини ишлаб чиқиш.

3. Картанинг мавзули қатламларини мувофиқлаш, картографик тасвирни ҳосил қилиш ва уларни таҳрир қилиш. Картанинг компоновкасини ишлаб чиқиш ва уни нашрга тайёрлаш. Картани нашр қилиш.

Географик ахборот тизимларининг (ГАТ) табиий ресурсларни ўрганишдаги аҳамияти

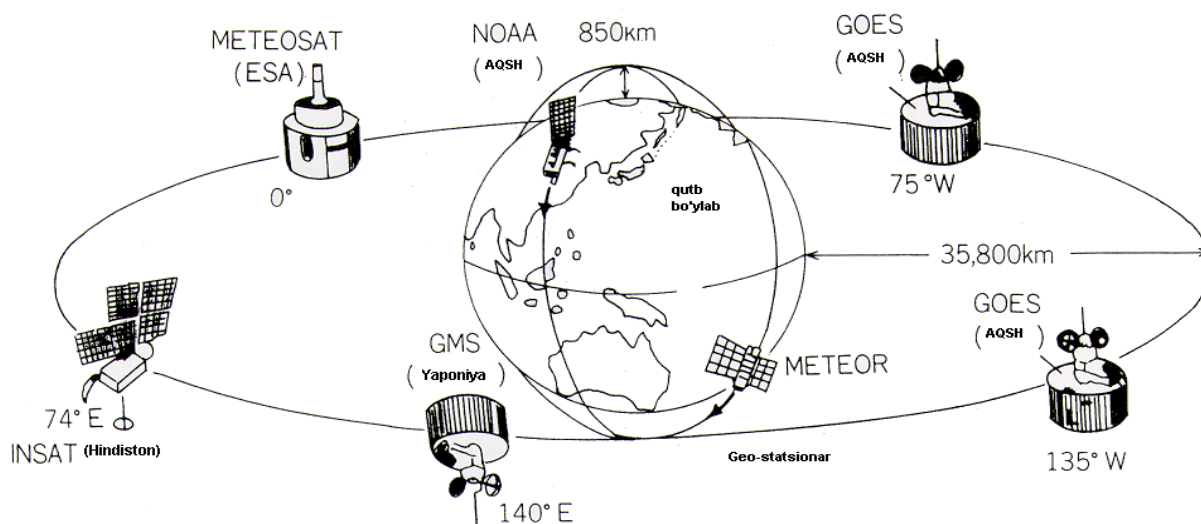
Ҳозирги вақтда план ва карталарни яратиш икки усулда олиб борилади: эрда геодезик ишларни олиб бориш бўйича ва жойнинг масофадан туриб олинган расмини дешифровка қилиш (ўқиш) натижасида. Бундай расмлар эрнинг турли сунъий йўлдошларидан, яъни космик кемалар, самолётлар ва вертолётлардан олинган ярим тоналли (ранглига ўхшаш) ёки оқ-қора космик ва аерофотосуратли тасвирларидан иборат.

Охирги икки тизим мазкур қўлланманинг кейинги бобларида батафсил кўриб чиқилади, бу ерда эса фотограмметрик тизим таркибига кирувчи алоҳида жараёнлар тўғрисида қисқача тўхталамиз. Буларга:

1. Жойни аеро- ва космик суратга олиш.
2. Таянч нукталарни планли ва баландликли боғлаш бўйича олиб бориладиган геодезик ишлар.

3. Маълумотларга фотограмметрик ишлов бериш жараёнлари киради.

1. Эр юзасининг аеро- ва космик фотосуратлари аерофотоаппаратлар ёрдамида олинади, сўнгра негативлардан контактли ёки проекстион усуллар билан қоғоз ёки деформастияланмайдиган плёнкаларда диапозитивли фотонушалар тайёрланади. Кейинги йилларда суратга олишда рақамли аерофотокамералардан фойдаланилмоқда (17-18-расм).



40-расм. Ер шари атрофида ҳаракатланаётган сунъий йўлдошлар



41-расм. Зарафшон водийсининг космик фотосурати

Улар ёрдамида худуднинг ёки бирор жойнинг рақамли тасвирини олиш ва кейинчалик уни тўғридан-тўғри компьютерга киритиш мумкинлиги нафақат расмларга кимёвий ишлов бериш, ҳатто сканирлаш босқичида тасвирни рақамли шаклга ўтказиш жараёнлари четлаб ўтилмоқда. Улар оддий фотокамералар каби ишлайди, лекин уларда фототасвирни электр сигналларга айлантирвчи фотосезгир элементлар ишлатилади (17 ва 18-расмлар).

Сигналлар кодлангач, улар фотокамера хотирасида сақлаб қолинади ва исталган пайтда тасвирлар компьютерга ёзиб олиниши мумкин. Кейинчалик фототасвирларга махсус графикли редакторлар ёрдамида ишлов берилиб, улар принтер ёки плоттерларда нашр қилинишга узатилади. Агар ишга сифатли фотокамералар жалб қилинса, сканерлар ва нусха кўчириш қурилмаларидан воз кечса ҳам бўлади.

Ҳозирги пайтда фототасвирларни компьютер хотирасига киритиш, асосан, фотоматериалларни сканерлаш билан амалга оширилмоқди. Фотоматериаллар сифатида негативлар, диапозитивлар ва рулонли аерофилмлар ишлатилмоқда.

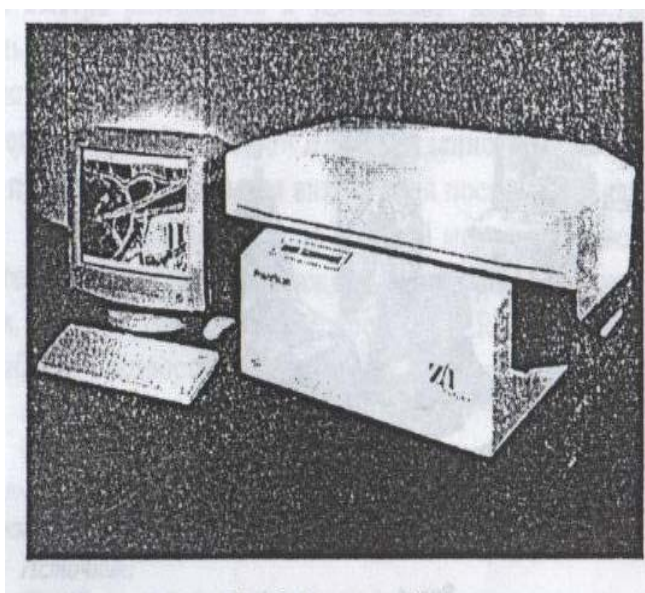


**Нустек фирмаси томонидан
ишлаб чиқарилган сканер**

Аерофото- ва космик тасвирларни рақамли кўринишга ўтказиш учун фойдаланиладиган сканерлар жуда қиммат туради. Бундай сканерларга ниҳоятда катта талаблар қўйилади: рухсат этилган тиниқлиги 10 мкм гача, аниқлик

даражаси 2-3 мкм (0,02-0,03мм), сканирлаш формати – 24х24 см. Бу ишларни бажаришда айрим сканерларнинг горизонтал ва вертикал кўриш тиниқлиги турли эканлигини ҳам эътиборга олиш керак. Шу сабабли кенг тарқалган Хевлетт Паскард сканерларидан фойдаланилса этарли даражада ишончли маълумотларни олиш мумкин. Арзон сканерлардан Нустек фирмаси ишлаб чиқарадиган сканерни мисол тариқасида келтириш мумкин (19-рasm).

Германиянинг Зеисс ва АҚШнинг Интерграпх фирмалари бирлашиб, З/И корпорациясида ишлаб чиқилган Фотоскан-2001 фотограмметрик сканери сўнгги моделлардан бири ҳисобланади (20-рasm). Фотоскан-2001 бугунги кундаги сканерларнинг энг яхшиси бўлиб, пиксел аниқлик даражасининг ўртача квадратик хатоси 2 мкм дан ошмайди.



**Фотоскан-2001
фотограмметрик сканерини
умумий кўриниши**

Бугунги кунда компьютер саводхонлиги омма орасида анча ошган. ГИСда тузилган карта оддий қоғозли картадан яхши безалгани, компьютерли шаклдалиги, қўлда бажариб бўлмас даражадаги аниқлиги ва бошқа бир қатор афзалликлари билан фарқ қилади. Картага

истаганча ўзгартириш киритиш, янги мазмун ва бўёқ бериш, диаграмма ва бошқа маълумотларни киритиш, ўчириш ва ҳ.к. ишларни бажарса бўлади. Бунинг учун мваллифнинг шахсан ўзи карта тузишнинг компьютерли технологиялари билан мукамалроқ танишиши ва улар асосида карта тузиб кўриши керак.

Карта яратишнинг бу технологияси бугунги кунда, биринчидан - сезиларли даражада универсаллашган, иккинчида - жуда тез ривожланаётган, инсон фаолиятининг ҳамма соҳаларини қамраб олаётган жараёндир. Географик ахборот тизимлари соҳасида асосий билимларни берувчи рус ва чет мамлакатлар ҳалқлари тилларидаги китобларда ва ГАТнинг турли соҳаларига оид бўлган монографиялар ва конференция материаллари орқали тадқиқотчилар ГАТ тизимига ҳам назорат ва ҳам амалий янгиликлар кундан-кунга кўплаб киритмоқдалар.

ГАТ билан ишлаётганда компьютер экранида бир ёки бир нечта картани (ёки план-схемани) кўриш мумкин. Иш жараёнида тасвирнинг деталлашганлик даражасини осон ўзгартириш, айрим элементларини кичиклаштириш ёки катталаштириш мумкин. Масалан, шаҳарда бирор бир уйни, унинг подъездини, атрофидаги объектларни кўришимиз мумкин.

Бундан ташқари, Сиз маълумотларнинг мавзули таркиби бўйича бошқариш ишларини ҳам олиб боришингиз мумкин, масалан, фойдали қазилмалар картасида иш пайтида керакли бўлмаган баъзи фойдали қазилмалар тасвирланган карталарни ёпиб қўйиш; зарур бўлган қатламларни эса кўрсатиш мумкин.

Бирор объектни белгилаб у ҳақида маълумот олиш мумкин: масалан, бионинг нархини, кимга қарашли эканини, ҳолатини, объектнинг ўлчамини, унинг шаҳар асосий муҳандислик тармоқларига уланганлигини ва ҳ.к. Бу кўрсаткичларни компьютер мониторида бевосита ўлчаш ҳам мумкин.

ГИСда махсус кидирув тизими ҳам мавжуд. Талабингизга биноан сизни кизиқтирган объектлар кўрсаткичлари ҳақида талаб шартлари тузилади ва автоматик равишда талабингизга жавоб қайтарилади. Масалан, майдоннинг 0,1 га дан кам бўлмаган ва темир йўл бекатидан 3 км узоқда жойлашган барча сув ҳавзалари, 1 км дан ошмаган масофада жойлашган эр участкалари экранда кўрсатилсин ва ҳ.к.

Махсус воситалар орқали маълумотларни аналитик қайта ишлаб, жуда қийин масалаларни ҳам эчиш мумкин, яъни реал борлиқнинг моделини ҳосил қилиш. Масалан, сув ва бошқа қувурлар трассасида рўй берадиган портлашларни кутилиши мумкин бўлган кунгилсиз ҳолатларни башорат қилиш; ифлосланишнинг тарқалиш йўналишини тадқиқ қилиб, табиий муҳитга этказиладиган офатни ҳисоблаш, натижада унга қараб режаларни белгилаш мумкин.

Рақамли карталар

Рақамли карта – бу маълум маънода ўзаро боғлиқ бўлган маълумотларнинг тартибга тушган тўплами бўлиб, ер юзининг қабул қилинган координаталар тизимидаги рақамли моделини ифодалайди.

Жой объектларининг ҳамма зарурли компонентларини ифодаловчи ахборотни талқин қилиш, метрик ва семантик маълумотлар тўплами рақамли карта сифатида қабул қилиниши учун улар қатор талабларга жавоб бериши керак. Ҳозирги пайтда ҳатто Россияда ҳам эр кадастри рақамли картасининг сифатига талаблар қўядиган ҳеч қандай стандартлар йўқ. Роскартографияда тармоқ стандартида ОСТ 68-34-98 “Рақамли топографик карталар. Рақамли топографик карталар сифатига талаблар” бор. Унда 1:10000 ва ундан майда масштабли дастлабки картографик материаллар асосида яратиладиган рақамли карталарга қўйиладиган асосий талаблар келтирилган.

Мазкур стандартда топографик карталар сифатига, яъни рақамли картанинг тўлиқлиги; рақамли картанинг аниқлиги; объектлар ва тавсифноманинг тўғрилиги; рақамли карта ва унда келтирилган объектларни картографик тузилиши мантиқан тўғри танланган бўлиши каби асосий талаблар берилган.

Ушбу кўрсаткичларга биринчи навбатда келиши зарур бўлган яна бир кўрсаткични - рақамли картада мавжуд бўлган, маълумотларнинг метрик компонентини ташкил этадиган, вектор маълумотларнинг топологик жиҳатдан мос келишлигини қўшиб қўйиш керак.

Топологик жиҳатдан мослик – бу вектор маълумотларнинг топологик хоссаларига қўйилган барча талабларни қаноатлантиришидир. Топологик мосликнинг талаблари рақамли карта тузиш учун фойдаланилган маълумотлар туркумига боғлиқ равишда ўзгариши мумкин, аммо барча ҳолатларда улар аниқ фойдаланган бўлиши шарт. Барча векторли рақамли карталар учун қўлланилиши мумкин бўлган векторли маълумотларнинг топологик мослигига қўйидаги умумий талабларни белгилаш мумкин

- майдонли объектлар чегаралари ёпилган бўлиши керак, яъни контурнинг дастлабки нуқтаси координаталари охириги нуқта координаталари билан бир хил бўлиши керак;

- чизикли объектларнинг узилишига йўл қўйилиши мумкин эмас;

Агар маълумотларни топологик векторли модели ишлатилаётган бўлса, яна юқоридаги талабларга қўйидагиларни қўйиш лозим:

- контурли объектлар чегараси сифатида ишлатиладиган чизиклар кесишиш жойида тугунлар ҳосил бўлиши, чизиклар эса алоҳида контурли элементларига бўлинган бўлиши керак;

- берк чизикли полигоннинг чегараси ҳисобланмайдиган ҳар бир чизикнинг бошланғич ва охириги нуқталари бошқа чизиклар нуқталари билан туташishi ва туташган жойларда тугунлар ҳосил қилиши, яъни ҳар бир чизикларнинг охириги нуқтаси бошқа чизикларнинг бирор нуқтаси билан уланиши ва айниқса, иккинчи қатор параллел чизиклари бўлмаслиги керак.

Рақамли картанинг тўлиқлиги қўйидаги кўрсаткичлар билан белгиланади: рақамли картанинг паспортини бўлиши; уни тўлдиришни тўлиқлиги ва тўғрилиги; объект таркиби ва таснифининг тўлиқлиги ва ҳ.к.

Рақамли карта паспорти – бу картанинг умумий тавсифи ҳақидаги маълумотлар тўплами (*метамаълумотлар*). Мавжуд ГОСТ Р 51353-99 “Геоинформационное картографирование. Методика электронных карт. Состав и содержание” стандартида бу ҳақида қўйидагича таъриф берилган:

Электрон карталар метамаълумотлари – бу электрон картанинг мазмуни, ҳажми, маълумотлари фазовий жойлашиши, сифати, аниқлиги, тўлиқлиги, ишончлилиги, замонавийлиги ва бошқа тавсифномасини фойдаловчи маълумотлар, шунингдек, электрон карталарни тузиш ёки уни янгилашда қўлланиладиган геодезик, гравиметрик, фотограмметрик ва картографик маълумотлар ҳамда электрон карталардан фойдаланиш тўғрисидаги маълумотлардир.

Ушбу стандартларга мос равишда метамаълумотлар фазовий маълумотларнинг ниҳоятда тўла умумий тавсифномасига эга бўлиши керак ва қўйидаги ахборотларни ўз ичига олмоғи лозим:

- метамаълумотларни берган ташкилот;
- рақамли картани тайёрлаган ташкилот;
- маълумотлар сифати, аниқлиги, тўлиқлиги, генерализастия мезонлари;
- маҳсулот тури изоҳланган матн;
- манбаларни, дастлабки маълумотларни тўплаш усули;
- координаталар тизими, картографик проексия ва эллипсоид;
- картага олинаётган ҳудуд ҳақида маълумотлар ва бошқалар.

Шуни айтиб ўтиш жоизки, мазкур стандарт метамаълумотлар мазмунига умумий талабларни қўяди, лекин рақамли карталар паспорти мазмуни мукамал ҳолатда қандайдир меъёрий хужжатлар билан чекланмаган.

Рақамли карта таркибининг объектив тўлиқлиги – бу жойдаги реал борлиқга мос равишда ҳамма талаб этилган қоидаларга мос ҳолда картага олинаётган объектларининг таснифи бўйича рақамли картада тасвирланишидир. Объектлар учун классификаторлар талабларига мос равишда қийматлар келтирилган бўлиши лозим.

Рақамли картанинг аниқлиги – унинг метрик ахборотларда объектлар контурлари нуқталари координаталарининг аниқлиги билан ифодаланади. Меъёрий техник хужжатлар талабларида аниқлик кўрсаткичи сифатида объектлар контурлари нуқталари координаталари уларга яқин жойлашган нуқталарга нисбатан планли ўрнининг ўртача квадратик хатолиги қиймати орасидаги фарқ олинган. Ҳозирги пайтда амалдаги меъёрий техник хужжатлар рухсат этилган ўртача квадратик хатони 0,5 мм деб белгилаган. Объектлар идентификацияси ва тавсифларнинг тўғрилиги – бу рақамли карта тузилишида классификаторга мос равишда объектлар идентификацияси, коди ва тавсифномасининг тўғрилигидир.

Карта тузиш ишлари босқичлари ва технологик жараёнлар

Карталар яратиш технологиясининг анъанавий қоғозли усули билан бир қаторда кейинги 10-15 йил ичида компютерли - географик ахборот тизимларидан фойдаланган технологияси ривожланиб келмоқда.

Карталар яратишнинг ГИС-технологиясини энг кўп тассавур этиладиган умумий шакллари қуйидаги кўринишдадир:

1. Дастлабки материалларни тайёрлаш ва маълумотларни компютер хотирасига киритиш:

- а) электрон тахеометрлар тўпловчиларидан;
- б) ГПС қабулчиларидан;
- в) тасвирларни қайта ишлаш тизими орқали;
- г) тадқиқот материаллари, мваллиф ёки карта тузувчиларнинг оригиналлари, шунингдек мавжуд картографик материаллардан;
- д) дастлабки материалларни сканирлаш ва олинган растрли тасвирни бир хил ўлчов бирлигига келтиришлардан иборат.

2. Яратиладиган карта қатламлари ва уларга тегишли жадвалларни тузиш ва таҳрир қилиш ҳамда маълумотлар базасини тузиш.

3. Объектнинг таснифли, жадвалли ва матнли маълумотларини киритиш.

4. Карта учун тасвирлаш усулларини танлаш.

5. Қатламларни устма-уст жойлаш, картанинг мавзули мазмунини ишлаб чиқиш ва таҳрир қилиш.

6. Картанинг компоновкасини ишлаб чиқиб, унинг нашрли нушасини ҳосил қилиш.

7. Картани нашр қилиш.

Маълумки, ҳозирги кунда картографияда 11 та тасвирлаш усуллари мавжуд:

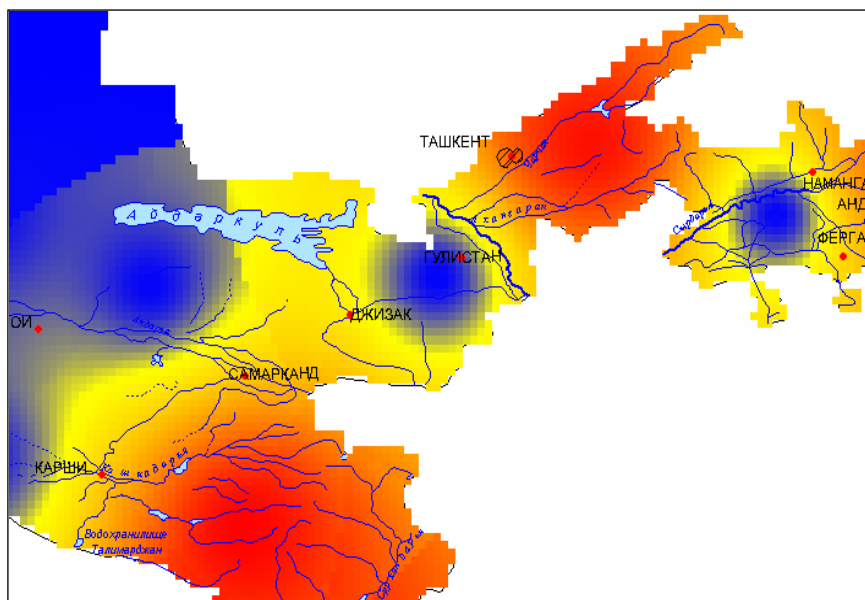
- ☐ Белгилар усули;
- ☐ Нуқталар усули;
- ☐ Изолиниялар усули;
- ☐ Ареаллар усули;
- ☐ Сифатли ранг усули;
- ☐ Миқдорли ранг усули;
- ☐ Картограммалар усули;
- ☐ Картодиаграмма усули;
- ☐ Бир жойга тегишли диаграммалар усули;
- ☐ Ҳаракатдаги белгилар усули;
- ☐ Чизиқли белгилар усули;

Манинфо дастурида сифатли ранг усулига — "Алоҳида қийматлар" *"Отдельные значения"* усули; картограммалар усулига — "Қийматлар диапазони" *"Диапазоны значений"*; нуқталар усулига — "Нуқталар зичлиги" *"Плотность точек"*; белгилар усулига — "Ўлчамли белгилар" *"Размерные символы"*; изолиниялар усулига — "Юза" *"Поверхность"*; картодиаграммалар усулига — "Устунли ва айланали диаграммалар" *"Столбчатые и круговые диаграммы"* тўғри келади. Рақамли картанинг таркиби ва ундаги объектларни ифодалашнинг мантиқий мувофиқлиги – бу маълумотлар учун фойдаланилган мантиқий моделлар ва форматларнинг талабларни қаноатлантиришидир. Агар гап махсулотни истеъмолчига узатиш ҳақида кетаётган бўлса, унда бунга маълумотларни алмашишни ҳам киритиш зарур, бу кўрсаткич яна маълумотлар яхлит ёки бир-бирига зид эмаслигини билдиради. Бу жуда муҳим кўрсаткич (лекин унга кўп ҳолларда эътибор берилмайди), маълумотлар яхлитлиги (бир бутунлиги) хатоликни аниқлайди, лекин у кўп ҳолларда сермехнат ва машаққатли жараён ҳисобланади.

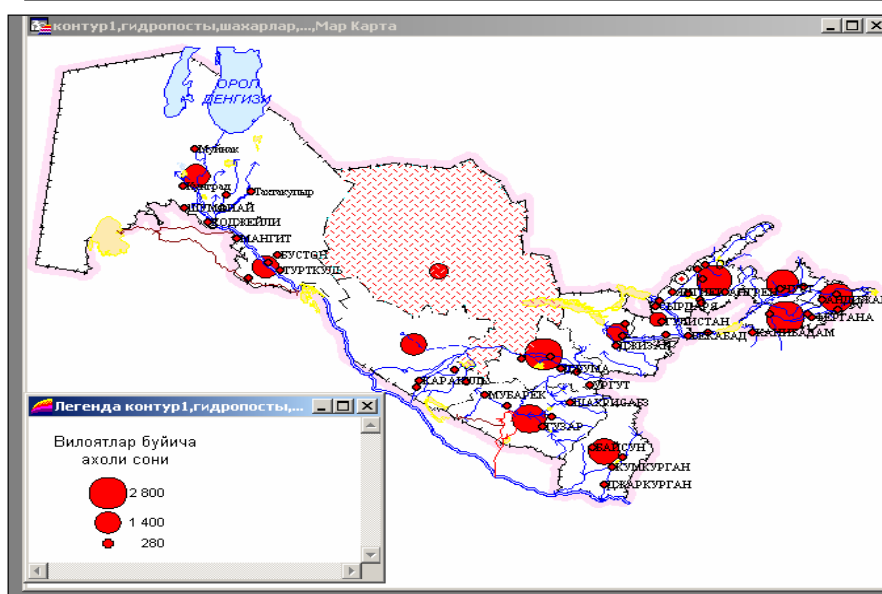
Бу жараёнда рақамли карта қаноатлантириши керак бўлган умумий талабларни санаб чиқамиз:

- рақамли картада бир хил идентификаторли объектлар бўлмаслиги керак;
- контурлар, контурли элементлар ва метрик маълумотлар тўплами бир хил идентификаторли бўлиши умуман мумкин эмас;
- барча маълумотлар рақамли картанинг бошқа компонентлари билан боғлиқ бўлиши керак;
- янги киритилган тузатмалар қабул қилинган моделга зид бўлмаслиги керак. Масалан, МГЕ рақамли карта учун барча графикли объектларга берилган тузатма объектлар жадвалида келтирилган бўлиши лозим. Агар объект тавсифга эга бўлса, графикли объект атрибутлари шу жадвалда ёзилган бўлиши керак. Бошқа томондан атрибутлар жадвалидаги мвайян ёзув фақат биртагина графикли объект билан боғланган бўлиши лозим.
- рангли картада маълумотларнинг барча компонентларига изоҳлар келтирилган бўлиши керак. Масалан, МГЕ рақамли картадаги графикли

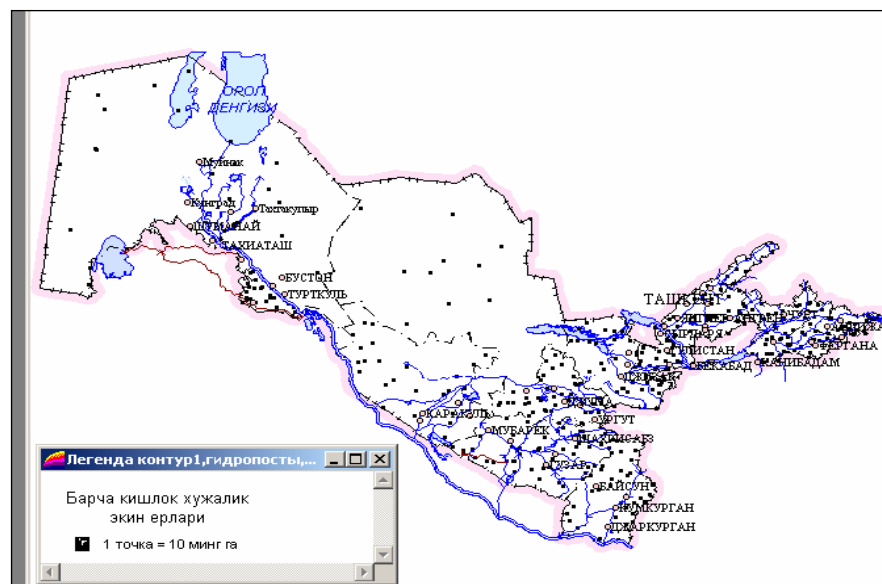
файлда графикли объект учун жадвалида маълумот бўлса-ю, объектлар жадвалида бундай ёзув бўлмаса, бу картани тузиш методикасининг бузилишини билдиради. Рақамли карталар маълумотларининг аниқ концептуал модели учун ахборотларнинг яхлитлигига махсус талаблар белгиланади.



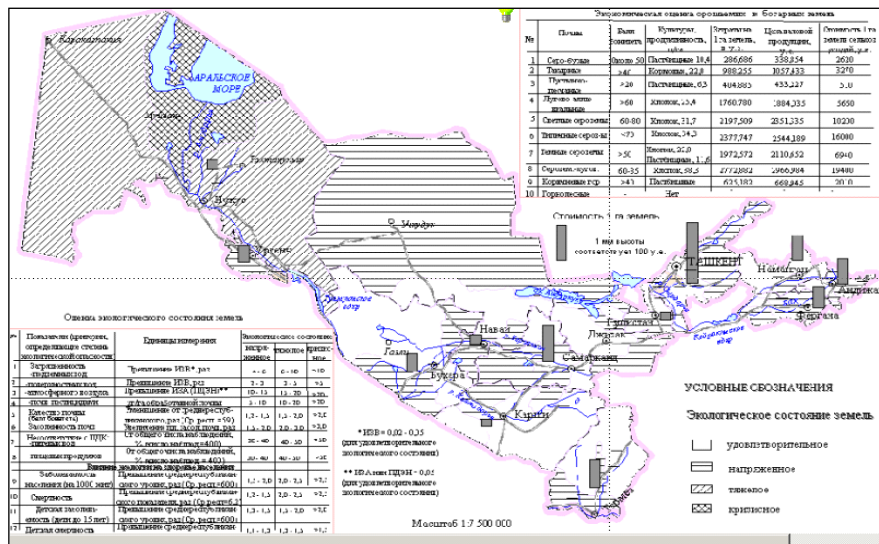
Рангли изочизиқлар билан рельефни ифодалаш



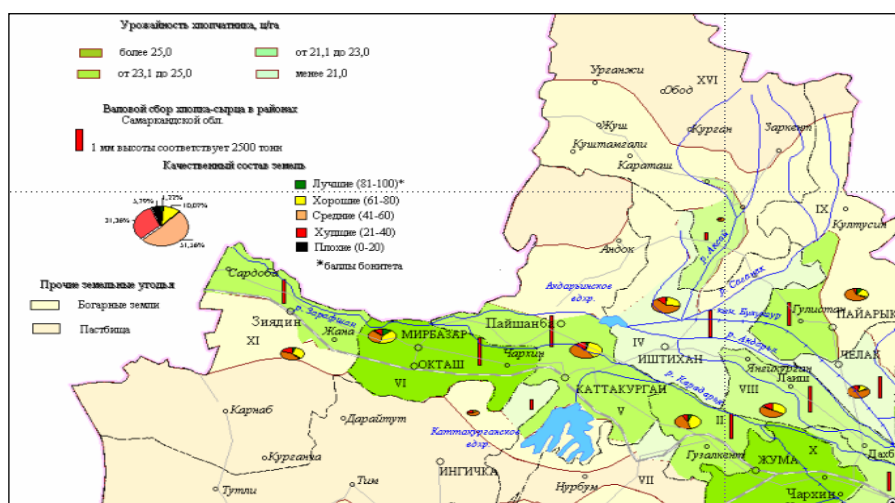
"Ўлчамли белгилар" усулида тузилган карта



"Нукталар зичлиги" усулида тузилган карта



Устунли диаграммалар
усулида тузилган карта



"Айланали
диаграммалар"
- картодиаграмма ва
бошқа усуллар ёрдамида
тузилган карта



ГИС-приёмниклари

Назорат саволлари

1. Тупроқ хариталари деб нимага айтилади?
2. Хариталаш ишлари давлари
3. Гат технологиялари нима?

12 МАВЗУ: АГРОКИМЁ ФАНИ МАҚСАДИ, ВАЗИФАЛАРИ ВА БОШҚА ФАНЛАР БИЛАН БОҒЛИҚЛИГИ

РЕЖА:

1. Дехқончиликни кимёлаштириш ва ўғитларнинг аҳамияти.
2. Агрокимё фани ва фан услублари.
3. Агрокимё фанининг ривожланиш тарихи.

Таянч иборалар: Кимёлаштириш, минерал ўғитлар, ишлаб чиқариш, ҳосилдорлик, унумдорлик, самарадорлиқ услублар, лаборатория услуби, ўзлаштириш назариялар, минерал озиқланиш, лаборатория, дала тажрибаси, лизиметр тажрибаси, экология, самарадорлик, маҳаллий ўғит, минерал ўғит, тупроқ, оч тусли бўз тупроқ, типик бўз тупроқ, тўқ тусли бўз тупроқ.

Адабиётлар:

Дехқончиликни кимёлаштириш ва ўғитларнинг аҳамияти

Агросаноат мажмуасининг асосий вазифаси - қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган маҳсулот ҳажмини ошириш, Республикамиз аҳолисини етарли миқдорда озиқ - овқат билан таъминлашдан иборатдир.

Бунинг учун ерлардан самарали фойдаланиб, тупроқ унумдорлигини доимий равишда ошириб бориш лозим. Тупроқларнинг унумдор бўлиши қишлоқ хўжалик экинларининг яхши ўсиши, ривожланиши ва мўл ҳосил бериши учун қулай шароит яратади.

Тупроқ унумдорлиги - бу ўсимликлар ўсув даврининг барча ривожланиш фазаларида унинг сув ва озиқ моддаларига бўлган талабини доимо етарли миқдорда қондиришдир, тупроқларнинг ушбу хусусияти қанчалик яхши бўлса, у шунчалик унумдор бўлади.

Тупроқ унумдорлиги икки турга - табиий ва фойдали унумдорликка бўлинади.

Табиий унумдорлик тупроқ ҳосил бўлишида ҳар хил омилларнинг таъсир этиш жараёнида вужудга келади, бу тупроқларнинг турли механикавий ва кимёвий таркиби ҳамда иқлим шароитлари билан белгиланади. Демак ҳар қандай тупроқ табиий унумдорликка эга бўлади.

Тупроқнинг фойдали унумдорлигини оширишда органик, минерал, бактериал ўғитлардан ва бошқа кимёвий воситалардан фойдаланиш алоҳида ўрин тутади.

Дехқончиликни кимёлаштириш деганда – қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини ва ҳосил сифатини оширишнинг муҳим воситаси бўлган маҳаллий ва минерал ўғитлардан, бегона ўтларга, касаллик

ва зараркунандаларга қарши курашда кимёвий воситалардан самарали фойдаланиш тушунилади.

Фанда шу нарса аниқланганки, қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган экинлар ҳосилини 50 фоизга яъни ўғитларни қўллаш эвазига олинади.

Дехқончиликда ишлатилаётган ўғитларнинг самарадорлиги, уни қўллаш ҳисобига олинган қўшимча ҳосил ёки соф даромад билан белгиланади. Илмий текшириш институтлари ва илғор хўжаликларнинг тажрибаларини кўрсатишича, ишлатилган 1 ц ўғит ҳисобига қуйидагича қўшимча маҳсулот олинар экан (ц ҳисобида):

донли экинлар (дон)	- 1-1,3
картошка	- 6-8
қанд лавлаги	- 6,5-7
пахта	- 0,6-0,8
сабзавот ва полиз	- 12-14
узум	- 3-3,2
хашаки илдизмевалилар	- 6-8
кўп йиллик ўтлар	- 3,5-5

Ўртача миқдорда ишлатилган ўғитлар ҳисобига асосий қишлоқ хўжалик экинларидан олинadиган қўшимча ҳосил миқдори қуйидаги жадвалда берилган.

1-

жадвал

Минерал ўғитларнинг таъсири (М.П.Петухов маълумоти)

Экин тури	1 га учун қўлланилган, кг			1га ҳисобига олинган қўшимча ҳосил
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Донли экинлар (дон)	30-45	40-50	40-50	5-8
Вўза	80-120	80-120	-	6-10
Картошка	40-60	40-60	40-60	35-60
қанд лавлаги	60-75	65-75	60-75	40-70
Беда (хашаки)	-	50-90	50-90	20-25

Маълумки, қишлоқ хўжалик экинларининг кўпчилиги азотга жуда талабчан бўлади. Илмий тадқиқотларни кўрсатишича, ишлатилган 1 кг азот ҳисобига ҳар бир гектардан қўшимча 4,5 дан 8 кг гача, 1 кг P₂O₅ ҳисобига 4 дан 7,3 кг ва 1 кг K₂O ҳисобига эса 2,2 дан 3,7 гача буғдой дони етиштириш мумкин экан. Лекин азотли, фосфорли ва калийли ўғитларни биргаликда қўллаганда улардан олинadиган самарадорлик анча юқори бўлади. Минерал ўғитлар тўғри ишлатилганда экинлар ҳосили ошибгина қолмай, балки юқори иқтисодий самара ҳам беради. Биринчи йилнинг ўзида ўғитларни қўллашга кетган барча сарф-харажатлар қопланади ва анча юқори иқтисодий фойда олинади.

Кейинги вақтларда МДХга кирувчи Республикаларда минерал ўғитлар ишлаб чиқариш 30-32 млн. тоннани (таркибидаги озиқ моддаларни 100 фоизга ҳисоблаганда), ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситалари эса 440-480 минг тоннани ташкил этиб, қишлоқ хўжалик экинлар ҳосилдорлигини ортишига ижобий таъсир кўрсатилмоқда. Шу билан биргаликда, қишлоқ хўжалигида 1,5 млрд. тоннага яқин органик ўғитлар ҳам ишлатилмоқда.

Кейинги 10-15 йил ичида Ўзбекистонда минерал ўғитлардан фойдаланиш (таркибидаги озиқ модда 100 фоиз ҳисобида) -728,0 дан то 1407,0 минг тоннага етиб, бошқа химиялаштириш воситаларидан фойдаланиш ҳажми ҳам анча ортди:

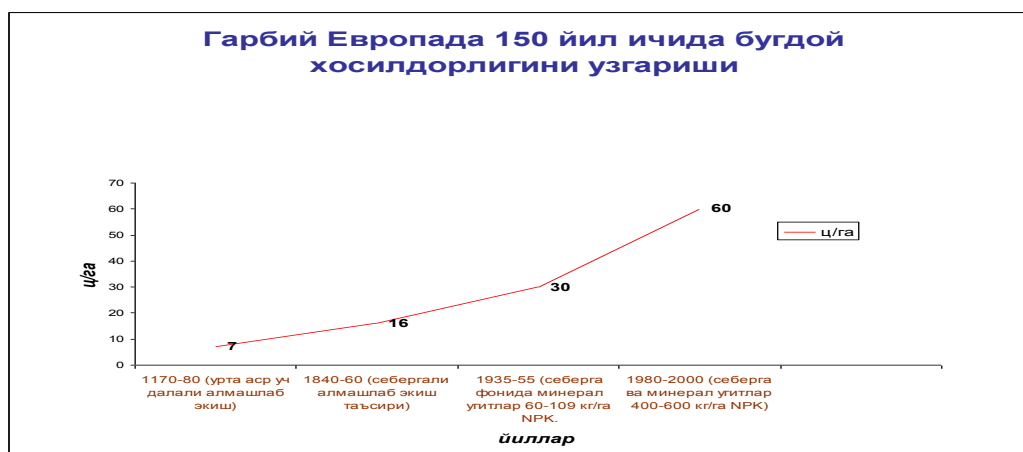


Диаграмма 1

2 жадвал

Ривожланган давлатларда ўғит ишлаб чиқариш ва сотиш

№	Давлатлар	Ўғит ишлаб чиқариш, млн. тонна	Импорт	Экспорт
1	Хитой	30	7	
2	АҚШ	17	14	8
3	Ҳиндистон	15	2	
4	Канада	13		11
5	Россия	12		10
6	Германия	4		
7	Бразилия	3		
Дунё бўйича		142		

3 жадвал

Дунёда минерал ўғитларни қўлланилиши

Ўғитлар	Йиллар							
	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Азотли	19,1	31,8	44,4	60,8	70,4	77,2	78,4	81,6
	14,9	24,4	33,8	45,6	51,3	55,8	57,0	59,8
Фосфорли	15,8	21,1	25,6	31,7	33,5	36,1	30,7	32,6
	12,3	16,2	19,5	23,8	24,4	26,1	22,3	23,9

Калийли	<u>12,1</u> 9,4	<u>16,4</u> 12,6	<u>21,4</u> 16,3	<u>24,2</u> 18,2	<u>25,7</u> 18,7	<u>24,7</u> 17,9	<u>20,7</u> 15,1	<u>22,2</u> 16,3
Жами	<u>47,0</u> 36,6	<u>69,3</u> 53,2	<u>91,4</u> 69,6	<u>116,7</u> 87,6	<u>129,6</u> 94,4	<u>137,8</u> 99,8	<u>129,7</u> 94,4	<u>136,4</u> 100,0

Эслатма: биринчи рақам – млн. тонна; иккинчи рақам кг/га

Ҳозирги вақтда Республикамизда ўғитларнинг асосий қисми (70 фоизга яқин) пахтачилик хўжаликларида ғўзани озиклантириш учун етказиб берилмоқда. Кўпчилик пахтакор хўжаликлар ғўзага ўғитларни катта микдорда, ҳар бир гектар ҳисобига азотни (250-350 кг), фосфорни (180-200 кг) ва калийни (100-120 кг) ишлатмоқдалар. Бироқ ғўзага бериладиган ўғитлар ҳаражати ҳамма вақт ҳам ҳосилдорликни ортиши ҳисобига қопланиб кетмайди. Шунингдек, тупроқларни, ер ости сувларини ва атроф-муҳитни турли кимёвий воситалар билан ифлосланиши ва экологик муҳитни бўзилиши кузатилади. Бу эса, қишлоқ хўжалиги ходимлари олдида турган энг муҳим экологик муаммолардан бири ҳисобланади.

Ўғитлар ишлаб чиқариш ва уларни қўллашнинг ҳажмини ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида камайиб бораётганлиги муносабати билан уларни самарадорлигини оширишда айрим ўғитларни қўллашнинг тўғри нисбатини танлаш муҳим аҳамиятга эга.

4 жадвал

Қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги (ц/га) ва қўлланиладиган азотли ўғит миқдори (кг/га) (2000 йил)

Давлатлар	Азотли ўғит миқдори, кг/га	Экин тури	Ҳосилдорлик, ц/га
АҚШ	57,9	Бошоқли дон экин	58,4
		Картошка	427
		Қанд лавлаги	531
Канада	34,1	Бошоқли дон экин	28,1
		Картошка	287
		Қанд лавлаги	495
Германия	156	Бошоқли дон экин	64,5
		Картошка	450
		Қанд лавлаги	617
Франция	126	Бошоқли дон экин	72,4
		Картошка	396
		Қанд лавлаги	759
Хитой	183	Бошоқли дон экин	47,9
		Картошка	140
		Қанд лавлаги	245
Ҳиндистон	67,4	Бошоқли дон экин	23,3
		Картошка	184
Аргентина	19,2	Бошоқли дон экин	34,5

		Картошка	256
Россия	12,5	Бошоқли дон экин	15,9
		Картошка	114
		Қанд лавлаги	187

Ўрта Осиё шароитида ғўзага бериладиган минерал ўғитларнинг миқдорлари ва уларнинг ўзаро нисбатларини ўрганиш масалалари Я.И. Чумаков, ҚМ. Семергей, И.И. Мадраимов, Г.И. Яровенко, П.В. Протасов, Б.П. Мачигин, М.А. Белоусов, И.И. Ниезалиев, Ж. Саттаров, Е.И. Столыпин, Зеленин, Т.С. Зокиров ва Ф.Қ. Кодирхўжаев ишларида баён этилган. Улар томонидан аниқланишича, бўз тупроқларда ғўзага бериладиган минерал ўғитларнинг оптимал миқдорлари, эскидан пахта етиштирилиб келинган ерларда азот бўйича гектарига 120-180 кг, фосфор 60-90 кг бўлиб, азотнинг фосфорга бўлган нисбати 1:0,5 ўтлоқ тупроқларда 1:0,7-1:0,8 ҳисобланади.

Бедапоядан кейин ўстириладиган ғўзага азотли ва фосфорли ўғитларни беришнинг энг самарали нисбатлари.

Бедадан сўнгги йиллар	Типик бўз тупроқ	Оч тусли тупроқ	Ўтлоқ тупроқ
Учинчи	1:0,9	1:1-0,9	1:1,25
Тўртинчи	1:0,9-0,8	1:0,9-0,8	1:1-1,0
Бешинчи	1:0,8-0,7	1:0,9-0,8	1:1-0,9
Олтинчи	1:0,7	1:0,8-0,7	1:0,9-0,8

А.В.Петербургский кўрсатишича, ўғитлар самарадорлигини оширишда қора тупроқли зоналарда донли экинлар учун уларни 1:0,9:0,7 нисбатда қўллаш керак. Ушбу нисбат тупроқ – иқлим шароитига ва экинларнинг биологик хусусиятларига қараб турлича бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда ўғит ишлаб чиқаришнинг ўсиши, асосан, юқори концентрацияланган ва мураккаб ўғитлар ҳисобига амалга оширилмоқда. Уларнинг ўғит ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажмидаги ҳиссаси 74 фоиздан 88 фоизга етди, ўғитлар таркибидаги озик моддаларнинг ўртача миқдори 35 фоиздан 40 фоизга ортди. Бу эса, ўғитларнинг физик массасини камайтиришга ва уларни ташиш, сақлаш ҳамда ерга солишга сарфланадиган меҳнат ҳажмини ва ишлатиладиган воситаларини анча тежашга имкон берди.

Юқорида кўрсатиб ўтилган химизация воситаларидан илмий асосланган ҳолда фойдаланиш мутахассислардан юксак савияли ва билимли бўлишни тақозо этади. Фақат ўғитлардан тўғри фойдалангандагина тупроқнинг унумдорлигини доимий оширишга, экинлардан юқори ва сифатли тоза маҳсулот етиштиришга ҳамда ўғитлаш учун сарфланган ҳар бир сўм ҳисобига қўшимча уч-тўрт сўм олишга эришиш мумкин.

Қишлоқ хўжалигида пахта, дон, полиз-сабзавот ва бошқа турдаги маҳсулотлар етиштириш илмий асосланган деҳқончилик системаси асосида бўлиб, жадалланган технология, ўғитлардан фойдаланишни экологик

хавфсизлиги таъминланган ҳамда ҳар бир табиий-иқтисодий вилоят, туман, алоҳида хўжалик ва дала учун бўлиши керак.

Ўрта Осиё Республикалари шароитида ўғитлардан самарали фойдаланиш чора тадбирларини ишлаб чиқиш жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки бу шароитда ишлатилаётган ўғитлар анча юқори, деҳқончилик қилинадиган ерларнинг кўп қисми турли даражада шўрланган ва эрозияга учраган, ер ости сувлари асосий экинлар экиладиган далаларда жуда юза жойлашган. Шунинг учун ҳам бундай ерларда деҳқончилик қилганда ҳар бир даланинг тупроқ хусусиятларини ва экиладиган ўсимликнинг биологик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, илмий асосланган ўғитлаш тизимини тузиш керак

Ўзбекистон Республикаси президенти И.А.Каримов ўзининг "Ўзбекистон XXI аср бўсағасида" номли асарида ўғитларни ишлаб чиқарувчи комбинатлари қурилишини таҳлил қилиб, "қурилган комбинатлар Ўзбекистонда мавжуд бўлган фосфорит конларидан тўлиқ фойдаланилмаяпти" - деб кўрсатиб ўтди.

Ҳақиқатдан ҳам бу жуда муҳим масала, чунки қишлоқ хўжалигимизни фосфорли ва калийли ўғитларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондириш учун Республика хом-ашёни ва айрим ўғитларни Қозоқистон ва Россиядан валютага келтиришга мажбур, бу эса ўз ўрнида ўғитлар нархининг ошишига ва бу орқали қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари таннарини оширилишига олиб келади.

Маълумки, фосфоритлар қонидаги Мароқани турига мансуб донатор фосфоритларнинг аниқланган захираси тахминан 100 млн. тоннани ташкил этади. Умуман Республикада аниқланган захиралар 300 млн. тоннага яқин. Аммо Республикада аммофос каби ўғитлар ишлаб чиқарилиши талаб даражасида эмас.

Республикада Қашқадарё вилоятидаги Тубакат, Сурхондарё вилоятидаги Хўжайикон ва бошқа конлардаги захиралари жуда кўп йилларга етиши мумкин. Булардан тезкорлик билан фойдаланилса калийли ўғитларни нархи қишлоқ хўжалиги харид қилиш қобилиятига тўғри келиши мумкин.

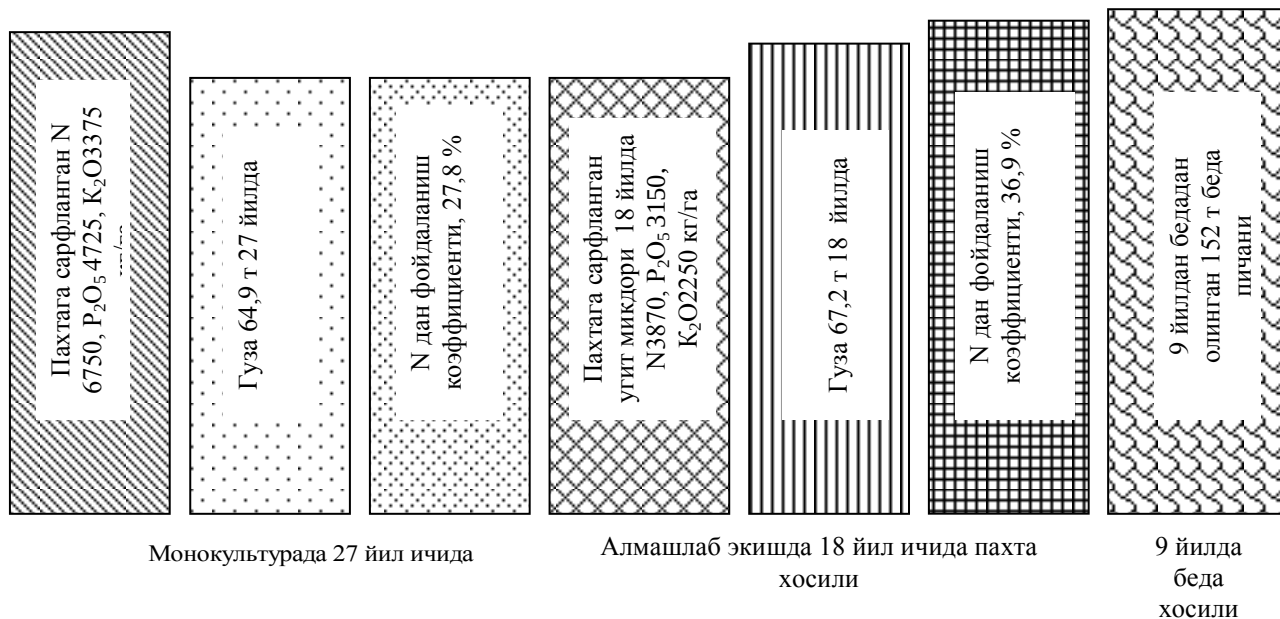
Монокультура ва алмашлаб экишда пахта ҳосили, ц/га

Тупроқ ва тажриба жойи	Ротация	Йиллар	Монокультура				Алмашлаб экиш 2:6, 3:6, 3:7
			Ўғитсиз	NPК	Гўнг	NPК + гўнг	
Типик бўз тупроқ ЎзПТИ	-	1926-1936	15,3	20,9	21,8	-	-
	I	1937-1941	21,1	37,7	34,0	-	42,2
	II	1944-1947	14,2	35,5	31,8	-	42,5
	III	1950-1954	12,0	37,0	29,8	-	43,1
	IV	1957-1963	14,7	38,7	35,5	-	43,8
	V	1965-1971	13,6	30,7	32,7	-	33,9
	VI	1974-1984	15,3	31,6	32,3	-	36,3
		ўртача	14,9	32,2	30,8	-	39,4
Пахта – Арал Қозоғистон Оч тусли бўз тупроқ	I	1925-1931	-	14,8	-	-	20,8
	II	1940	-	25,4	-	-	38,2
	III	1949	-	30,2	-	-	46,4
	IV	1958	-	32,5	-	-	48,3
	V	1967	-	30,4	-	-	45,8
	VI	1976	-	29,2	-	-	43,0
	VII	1984	-	28,1	-	-	37,9

Алмашлаб экишининг пахта ҳосилдорлиги ва олинган даромадга таъсири

Йиллар	Пахта экин майдони, минг	Ҳосилдорлик ўзгариши монокультура ҳисобига							Ҳосилдорлик ўзгариши алмашлаб экиш ҳисобига						
		ўғитсиз	НРК	НРК+ гўнг	2002 йил сотиш баҳоси, млн сўм			Ўзгариш, +/-	ўғитсиз	НРК	НРК+ гўнг	2002 йил сотиш баҳоси, млн сўм			Ўзгариш, +/-
1985		14,2	25,8-25,4	27,3-25,9					17,5	32,0-29,1	36,6-32,7				
1994		13,5	22,4-24,0	28,2-24,3					16,2	29,6-28,6	38,9-39,9				
2002	108,7	13,5	23,2	26,25	16963,8	29152,4	32985	+16021,3	16,2	29,1	39,4	20356,4	36566,2	49508,9	+29152,5

Алмашлаб экишда ва монокультурада 1 га маҳсулдорлиги (1967 – 1994 й)



Ҳозирги кунда Ўзбекистонда 7 та ўғит ишлаб чиқариш кимё заводи (Чирчиқ, Самарқанд, Қўқон, Навоий) ишлаб турибди ва уларда аммиакли селитра, мочевина, аммоний сульфат, аммофос, аммонийлаштирилган суперфосфат, суперфосфат каби минерал ўғитлар ишлаб чиқарилмоқда.

АГРОКИМЁ ФАНИ ВА ФАН УСЛУБЛАРИ

Агрокимёвий кимё ёки агрокимё – ўсимликларни озикланиши тўғрисидаги фан бўлиб, тупроқ унумдорлигини ошириш ва қишлоқ хўжалик экинларидан юқори, ҳамда сифатли ҳосил етиштиришда озик моддаларнинг деҳқончиликдаги айланишини ва ўғитлардан самарали фойдаланишни ўрганади. Демак агрокимё фани табиатда озик элементларини айланишини, ўсимликлар билан муносабатини ва қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлигини оширишда тупроқ билан минерал ўғитларни ўзаро боғлиқлигини ўрганади.

Агрокимё фанининг асосий вазифаси - тупроқ ўсимлик тизимида озик элементларининг айланишини ва уларнинг балансини яъни тенглигини ўрганишдир. Деҳқончиликда озик моддаларнинг айланишига инсонлар фақатгина минерал ва маҳаллий ўғитларни ишлатиш йўли билан аралашади.

Қишлоқ хўжалигида ўғитларни қўллашдан асосий мақсад – бу деҳқончилик қилинадиган ерларда озик элементларини айланишини тартибга солиш ва ўсимликларни озик моддаларга бўлган талабини тўлиқ қондиришдир.

Маълум тупроқ – иқлим шароитида минерал ўғитлардан самарали фойдаланишда ўғитларнинг тупроқ ва ўсимликлар билан боғлиқлигини ўрганиш керак.

Агрокимё фанининг асосчиларидан бўлган академик Д.Н.Прянишников шундай деб ёзган эди "ўсимлик, тупроқ ва ўғитлар орасидаги ўзаро боғлиқликни ўрганиш, ҳамма вақт агрокимёгарларни асосий вазифаси бўлиб келган ва шундай бўлиб қолади".

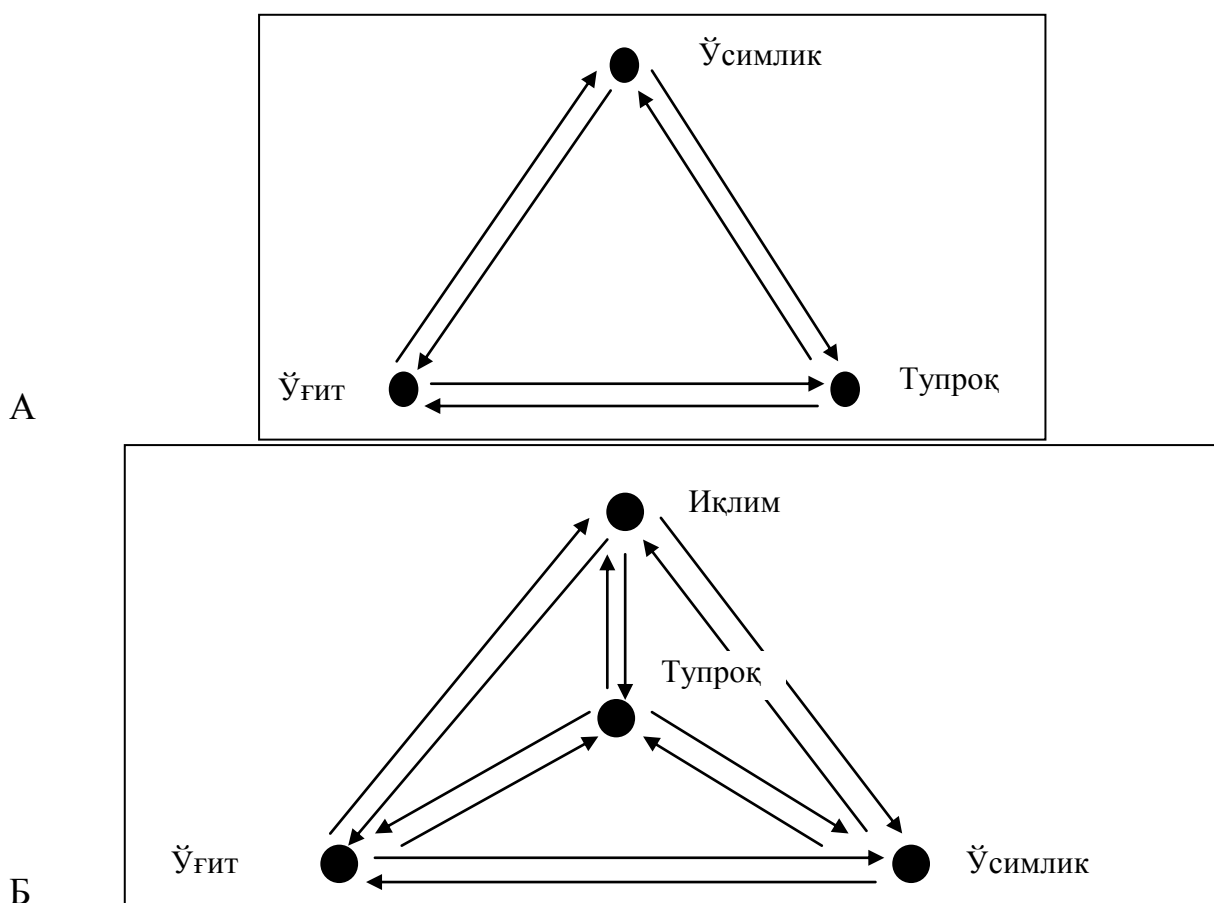
Агрокимёни асосини ташкил этувчи бу боғлиқликни академик Д.Н.Прянишников куйидаги учбурчак ҳолида тасвирлайди.(1-расм)

Бунда тупроқ маълум иқлим шароитида ҳисобга олинади ва ўз навбтида у ўсимликнинг озикланиши ва ривожланишига таъсир этади.

Ўсимликни, тупроқ ва ўғитлар билан ўзаро боғлиқлигини маълум тупроқ иқлим шароитида ўрганиш натижасида ўсимликларни ривожланишида ва озикланишида етишмайдиган факторлар аниқланилаб сифатли юқори ҳосил етиштириш усуллари тавсия этилади.

Агрокимё биология ва кимё фани. Биология фани ўсимлик ўсиши, ривожланиши, озиқа ўзлаштириши уни метоболизими, генетика ва физиологиясига боғланган ҳолда ўрганади.

Агрокимё тупроқ биологияси, тупроқда ўтадиган минерал ва биологик жараёнлар билан боғлиқ ҳолда ўсимликларни озикланиш шароитини ўрганади. Агрокимё минерал ўғитларни тўплаш ва сақлаш жараёнида кечадиган микробиологик ва биокимёвий жараёнларни ўрганади.



Расм 1. А – Прянишников учбурчаги

Б – Минеев В.Г.

Агрокимё кимёвий фан чунки тупроқ таркибида бўладиган кимёвий жараёнларни, ўсимлик метаболизми жараёнидаги кимёвий реакцияларни ҳамда ўғитларни ишлаб чиқариш давридаги реакцияларни ўрганади.

Агрокимёнинг марказий масаласи ўсимликнинг озикланиш ва шу жараён билан боғлиқ бўлган тупроқ, ўсимлик ва ўғит ўртасида ўтадиган

жараёнлар ва ўзгаришларни ўрганган ҳолда ўсимликни керакли микдорда тўғри шаклда ва энг кулай вақтда озиқа моддалар билан таъминлаш.

Асосий вазифалардан бири озиқланиш жараёнида экологик мувозанатни сақлаш, сифатли, иқтисодий, самарали маҳсулот етказиш.

Минерал ўғитларни қўллаш натижасида деҳқончиликда янги озиқ элементлари айланишига киритилади, органик ва ўсимлик қолдиқларининг чириши натижасида пайдо бўлган моддаларни даладан асосий ва қўшимча ҳосил билан чиқиб кетган бир қисм элементлар ўрни тўлдирилади. Натижада экинлар ҳосили билан, шамол ва сув эрозияси, шўрланиши, газ ҳолида атмосферага кетадиган озиқ элементлар микдорини сақлаб қолиш билан бир вақтда, тупроқ унумдорлигини ошириш мумкин бўлади.

Демак, агрокимёда ўрганиладиган учта асосий манба - ўсимлик тупроқ ва ўғитлар бўлиб, улар доимий равишда ўзаро алоқада ва бир-бирига таъсир этиб туради.

Шунинг учун ҳам ўсимликларни озиқланишини, ўсимлик тупроқ ва ўғит орасидаги ўзаро боғлиқликни ўрганиш агрокимёнинг назарий ташкил этади. Ушбу асосларни билиш деҳқончиликда ўғитларни қўллашга доир амалий масалаларни ижобий ҳал қилишга имкон беради ва бу масалаларни агрокимё ишлаб чиқади. Қишлоқ хўжалигида ўғитларнинг энг самарали микдори, шакллари ва нисбатларини, уларни турли хил тупроқ зоналарида ҳар хил экинларга қўллашнинг оптимал муддатлари ва усуллари, ўғитларни қўллашни ерларга ишлов бериш, алмашлаб экиш, суғориш ва бошқа агротехникавий тадбирлар билан биргаликда олиб бориш ана шундай муҳим масалалар жумласига киради.

Ўсимликларнинг озиқланишини ўрганишда агрокимё фани ўсимликлар физиологияси ва биохимияси билан чамбарчас боғлиқ. Деҳқончиликда ишлатилаётган ўғитларнинг тупроқда ўзгариши тупроқ турига, механикавий таркибига, асослар билан тўйиниш даражасига, эритма реакциясига, микророрганизмларни активлигига боғлиқ бўлиб, у кимёвий ва микробиологик жараёнлар таъсирида бўлади шунинг учун ҳам агрокимё фани тупроқшунослик кимё, биология ва микробиологияга асосланади.

Ўсимлик навини ва биологиясини билишда ўсимликшунослик ўғитларни ерга солиш усуллари танлаш, алмашлаб экиш даласидаги таъсирни ўрганишда – деҳқончилик, ўсимлик зараркунанда ва касалликларига қарши кимёвий воситаларни қўллашда ўсимликларни ҳимоя қилиш, қўлланилган ўғитларни иқтисодий самарадорлигини аниқлашда қишлоқ хўжалигини ташкил этиш ва иқтисоди фанлари билан боғлиқ бўлади.

Агрокимё фанининг бошқа фанлар билан алоқаси

	I Агрокимё	II Агрофизика	III Агроботаника
Ўсимлик 1. Ўсимликлар физиологияси 2. Ўсимликшунослик	Ўсимликлар кимёси (моддалар алмашинуви)	Ўсимликдаги физикавий жараёнлар	Кўпайиш физиологияси ва формалар келиб чиқиши
<i>Атроф муҳит</i>	Тупроқ ва	Тупроқ	Тупроқнинг

3. Тупроқшунослик 4. Мелиорция 5. Метеорология	атмосфера кимёси	физикаси, атмосферадаги физикавий ходисалар	морфологик белгилари, келиб чиқиши ва микробиологик фаоллиги
<i>Агротехник тадбирлар</i> 6. Дехқончилик 7. Микробиология 8. Қишлоқ хўжалик механизацияси 9. Менежмент ва иқтисодиёт	Тупроқни кимёвий таркибига таъсир кўрсатиш (ўғитлар тўғрисидаги таълимот)	Тупроқни физикавий хоссаларига таъсир кўрсатиш (тупроққа ишлов бериш тўғрисида таълимот)	Ўсимликка таъсир кўрсатиш (агротехник тадбирлар, парваришlash ва селекция)

Агрокимёда назарий ва амалий масалаларни ўрганишда, ўз олдига қўйган мақсадларни ҳал этиш жараёнида текширишнинг турли хил усулларидадан фойдаланилади:

1) лаборатория усули – ўсимлик тупроқ, маҳаллий ва минерал ўғитларни кимёвий ва физик-кимёвий анализ қилиш:

2) физиологик ёки вегетацион, яъни сунъий шароитда вегетацион уйларда, иссиқхоналарда (теплицаларда), махсус идишларда ўсимликлар билан ўтказиладиган тажрибалар:

3) дала тажрибалари-турли тупроқ-иқлим шароитига эга бўлган зоналарда ўғитлар билан тажриба ўтказиш:

4) ишлаб-чиқариш тажрибаси дала тажрибаларида олинган натижаларни иқтисодий самарадорлигини аниқлаш учун жамоа ва фермер хўжаликларда тажриба қўйиш.

Юқорида айтилганлардан кўриниб турибдики, охирги учта текшириш усули биологик усул ҳисобланади. Шунинг учун ҳам агрокимё биологик фанлар жумласига киради. Агрокимёнинг қишлоқ хўжалиги амалиётига тадбиғи, асосан, саноатда ишлаб чиқарилаётган ва маҳаллий ўғитлардан самарали фойдаланиш чора тадбирларини жорий этиш йўли билан амалга оширилади.

Ўзбекистон Республикасининг иқтисодий моддий негизини мустаҳкамлашда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини жадаллаштиришга, уни кенг кўламда кимёлаштиришга қаратилган йўл, ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида агрокимё ютуқларини амалда янада кўпроқ жорий қилишга чексиз имкониятлар яратади.

Республикамизда ўғит қўллаш истиқболлари бўйича маълумот.

1. Ўзбекистонда минерал ўғитлар ишлаб чиқариш. (2005 йил)

1.1. Азотли ўғитлар жами: 2294,0 тонна ф.т.

Шундан:

Карбамид - 405,78 тонна

Аммоний нитрат - 1728,91 тонна

Аммоний сульфат - 159,4 тонна

1.2. Фосфорли ўғитлар жами: 544,506 тонна

Шундан:

Аммофос - 313,532 тонна

Суперфосфат – 230,974 тонна

2. Ўзбекистонда талаб этиладиган минерал ўғитлар:

Азотли - 827,4 минг тонна т.э.м.

Фосфорли - 543,8 минг тонна т.э.м.

Калийли - 302,4 минг тонна т.э.м.

Ҳақиқатда ишлаб чиқарилаётган минерал ўғитлар:

Азотли - 521,7 минг тонна

Фосфорли - 162,3 минг тонна

Калийли - 15,3 минг тонна

Самарқанд вилояти бўйича

Азотли - 25883,0 тонна

Фосфорли - 20058,0 тонна

Калийли - 1318,4 тонна

Жами: - 47259,4 тонна

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда ва Самарқанд вилоятида тупроқ унумдорлигининг пасайиб кетиши ва берилган ўғитлардан фойдаланмасликнинг бир неча сабаблари мавжуд:

1. Тупроқдан ўсимликлар томонидан олиб чиқиб кетилган озиқа элементларини қайтариш азотда 60 – 70 %, фосфорда 40 – 50 % ва калийли деярли қайтарилмаяпти. Бошқа элементлар, масалан, тупроқларимизга етишмайдиган рух, марганец, бор, молебден ва бошқа микроэлементлар умуман қайтарилмаяпти.

2. Объектив ва субъектив сабабларга кўра тупроққа органик ўғитлар жуда кам берилиши сабабли гумус миқдори камайиб бораяпти ва минерал ўғитлар таркибидан ўсимликларнинг озиқа элементларини ўзлаштириш коэффициенти камайиб кетмоқда.

3. Ишлаб чиқарилаётган фосфорли ўғитлар таркибий жиҳатдан аммафосга қараганда сифатсиз ва улардан ўсимликлар кам фойдаланади.

4. Азотли ўғитларни асосан ғаллага юза сепилиши натижасида азотнинг кўп қисми ювилиши ва ҳавога учиб кетиши натижасида самарадорлиги пасайиб кетмоқда.

5. Ўғитларни қўллашда тупроқ таркибидаги озиқа элементлар миқдори инобатга олинмаслиги натижасида ўғитларни самарадорлиги пасайиб кетмоқда (Агрокимё лабораториялари фаолият кўрсатмаяпти).

6. Янги авлод минерал ўғитлар НКФУ, АФУ ўрганилмасдан, синовдан ўтказилмай ишлаб чиқаришга жорий этилмоқда. Ўғит сифати назоратдан четда қоляпти.

АГРОКИМЁВИЙ БИЛИМЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ТАРИХИ

Кўп асрлар давомида деҳқончиликнинг асосий масалаларидан бири – бу ўсимликларни озиқланиши бўлиб келди. Қадимдан инсонлар учун ўсимликларни яхши ривожланиши учун гўнг ва бошқа чиқиндилар кераклиги маълум бўлган. Лекин, ўсимликлар нима билан озиқланади деган саволга жавоб фақатгина ўтган асрнинг ўрталарида топилди.

Ўсимликларни озиқланиши тўғрисидаги баъзи бир тахминий қарашлар 16-18 аср ўрталарида пайдо бўлган, аммо ушбу фикрлар етарли даражада баҳоланмаган, шу сабабли ҳам ўсимликларни илдиздан озиқланиши соҳасида узоқ вақтларгача нотўғри қарашлар ҳукм суриб келган. Ўсимликларни минерал моддалар билан озиқланиши учун бир неча асрлар керак бўлади.

Масалан, XVI асрда (1563 й.) француз табиатшуноси Бернар Палиси ўсимликларни ривожланиши учун тузлар кераклигини айтди, лекин, асосан қайси тузлар ўсимлик учун зарур эканлигини кўрсатиб бера олмаган.

Орадан қарийиб 100 йил ўтгач (1656й.) инглиз химики Глаубер тупроққа солинган селитра ўсимликларни ҳосилдорлигини оширганини аниқлади. Лекин, XVII аср олимлари буни баҳолай олишмаганлар, чунки бу даврда ўсимликлар учун азотнинг аҳамияти тўлиқ ечилмаган эди.

Ўсимликларни ҳаводан озиқланиши тўғрисидаги биринчи фикрни буюк рус олими М.В.Ломоносов XVIII асрда (1753й.) кўрсатди – бу фикрни бошқа олимлар Пристли ва Сенебьелар ҳам тасдиқлади. Улар яшил ўсимлик ҳавога кислород ажратиб, ўзида карбонат ангидридни (CO_2) олиб қолади деб фотосинтезни очдилар.

Кейинчалик 1761 – 1766 йилларда швед олими Валериус ўсимликлар гумус (мураккаб органик модда) ҳисобига озиқланади деган ғояни илгари сурди. Бу "гумус қондаси" асосан оддий кўзатишлар натижасида, яъни ўсимлик чириндига бой бўлган тупроқларда яхши ривожланиб юқори ҳосил берганлигидан келиб чиққан. Ушбу "гумус назариясининг" кенг тарқалишига ва оммалашиб кетишига XIX асрнинг биринчи ярмида немис олими Тээр жуда катта ҳисса қўшган.

Француз олими – физиолог ва агрохимик Буссенго "гумус назарияси" ўрнига ўсимликларни озиқланишида азот муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатиб (1836й.), тупроқда азот тўпланишида алмашлаб экишда дуккакли экинлар азот балансини яхшилашига олиб келишини ва экинлар ҳосилдорлигини оширишни тажрибалар асосида аниқ исботлаб берди.

"Гумус назарияси" нотўғрилигини немис химики Либих ўзининг 1840 йилда ёзган "Химиянинг деҳқончилик ва физиологияга тадбиқи" деган китобига қаттиқ танқид қилиб, ўсимлик гумус бўлмаганда нима билан озиқланар эди деган савол ташлайди. Либих бир далада сурункасига ўша экинни такрор экавериш натижасида тупроқ унумдорлигини пасайиш сабабларини аниқ тушунтириб берди ва унумдорликни сақлаш, ҳосилдорликни ошириш учун тупроқларни ўғитлаш ғоясини олға сурди. Ушбу ғоя тупроқдан олинган барча минерал моддаларни яна тупроққа қайтаришга асосланган эди. У тупроқда жуда кам микдорда қолган

моддаларни, яъни минерал минимумдаги озик элементларни қайтариш зарур деб, "минимум қонунига" асос солди.

Либих кўп элементлардан биринчи навбатда фосфорни ерга қайтариш зарур, чунки донли экинлар дони билан жуда кўплаб фосфор чиқиб кетади деб хулоса қилди. Ўғитлар таркибидаги азотнинг аҳамиятига Либих етарлича баҳо бера олмади, у тупроққа ёгин – сочинлар билан ҳаводан тушадиган азот ўсимликларни озикланиши учун етарли деб, нотўғри фикрга борди. Шунга қарамасдан, Либих деҳқончиликда озик моддалар айланишини онгли равишда бошқариш кераклигини, чунки унинг бўзилиши тупроқ унумдорлигини кескин пасайишига олиб келиши ҳақидаги назарияни биринчи бўлиб кўрсатиб ўтган эди.

Ўсимликларнинг озикланиши тўғрисидаги билимларни ривожланишида ўсимликларни озик моддасиз муҳитларда, яъни сувда ва кумда ўстиришга оид тажрибалар муҳим аҳамиятга эга бўлди. Уларга зарурий озик моддалар минерал тузлар ҳолида қўшилганида ўсимликларни нормал ўсишига ва уларнинг озикланиши учун қайси элементлар қанча миқдорда ва нисбатда зарур бўлишини кўпчилик олимлар (Кноп, Сакс ва бошқалар) XIX асрнинг 50-йилларидаёқ аниқлашга эришдилар. Дуккакли ўсимликларнинг азот билан озикланиши хусусиятларини ўрганишда Гельригернинг тажрибалари муҳим аҳамиятга эга бўлиб, улар дуккакли ўсимликлар илдизида ривожланадиган туганак бактериялар ёрдамида ҳаводан молекуляр азотни ўзлаштиришини ва тупроқларни азот билан таъминлашини кўрсатди.

Агрокимё фанининг ривожланишида рус олимларининг хизматлари ҳам жуда каттадир. Ўсимликларнинг озикланишини ўрганиш ва ўғитларни қўллаш масалаларини ишлаб чиқиш XVIII аср охири ва XIX аср бошларига тўғри келади. Ушбу даврларнинг етук агроном олимлари И.М.Комов, А.Т.Болотов ва бошқалар тупроқларнинг унумдорлигини сақлаш ва уни ошириш учун гўнг, ҳар хил компостлар, кул, оҳак ва бошқа маҳаллий ўғитлардан фойдаланишга катта эътибор бердилар.

Ўсимликларнинг озикланиши ва деҳқончиликда ўғитларни қўллашга доир илмий кўзатишлар системали равишда асосан XIX асрнинг 60-70-йилларидан бошлаб ўтказила бошлади. Бу даврларда кўзатиш олиб боришган А.Н.Энгельгард, Д.И.Менделеев, П.А.Костичев, А.Тимирязовларнинг илмий ишлари муҳим аҳамиятга эга бўлди, А.Н.Энгельгард ўзининг "Қишлоқдан хатлар" ва "Деҳқончиликни кимёвий асослари" каби машҳур китобларида минерал ўғитлардан, гўнг, оҳак ва яшил ўғитлардан фойдаланиш деҳқончиликда катта самара беришини аниқ кўзатишлар асосида исботлаб берди.

Д.И.Менделеевни агрокимё фанини ривожланишидаги хизматлари жуда бебаҳодир. Чунки унинг раҳбарлигида биринчи марта минерал ўғитларнинг самарадорлигини ўрганиш бўйича турли тупроқ-иқлим зоналарида дала тажрибалари ўтказилиб, экинлар ҳосилдорлигини оширишда минерал ўғитлар муҳим восита эканлигини кўрсатди ва исботлаб берди.

Агрокимё фанини ривожланишида К.А.Тимирязовни роли жуда катта

бўлиб, у фотосинтез ва ўсимликларни минерал озиқланишига доир олиб борган тадқиқотларни ва вегетацион тажрибалар ўтказиш усуллари жорий этиш билан ўз ҳиссасини қўшган. К.А.Тимирязов "деҳқончилик – деҳқончилик бўлишида агрокиме ва ўсимликлар физиологияси" муҳим аҳамиятга эга бўлди деб кўрсатиб ўтган эди.

Агрокимёнинг кейинги даврлардаги ривожланиши Д.И.Прянишников (1865-1948 й) ва унинг шоғирдларининг илмий изланишлари билан боғлиқ бўлиб, унинг 550 дан ортиқ илмий босилиб чиқди ва уларнинг асоаий қисми жаҳон миқёсида эътироф этилди. Олимнинг ўсимликларни азот билан озиқланиши ва азотли ўғитларни деҳқончиликда ишлатишга доир классик тадқиқотларни айниқса муҳим аҳамиятга эга бўлди. Д.И.Прянишниковнинг "Ўсимлик ҳаётида ва деҳқончилигида азотни роли" асари К.А.Тимирязови номидаги мукофотга сазовор бўлган бўлса, унинг "Агрокимё" деб номланган фундаментал асаридан ҳозирги пайтларда ҳам мутахассислар тайёрлашда фойдаланиб келинмоқда.

Д.Н.Прянишников 1941-1943 йилларда Самарқанд қишлоқ хўжалик институтини агрокимё кафедрасини бошқарди ва пахтачиликда, қанд лавлаги етиштиришда азотли ўғитларни қўллаш бўйича қатор илмий ишлар олиб борди.

Агрокимё фанини ривожлантиришда П.С.Коссовичнинг (1862-1915й.) хизматлари ҳам каттадир. У ўсимликларни аммиакли азотни нитрат шаклига ўтмасдан ўзлаштира олишини, тупроқда эркин ҳолда яшовчи бактериялар атмосферадаги азотни ўзлаштиришини исботлаб берди.

К.К.Гедройц (1872-1932) тупроқ қатламидан ўтаётган сувда эриган ва эримаган моддалар, турли газлар ва микро-организмларнинг тупроқда ушланиб, сингиб қолишини, яъни тупроқларни сингдириш қобилятини аниқлаб, уни беш турга механикавий, физикавий, физик-кимёвий, кимёвий ва биологик сингдиришларга бўлди.

Ўсимликларни минерал озиқланиши ва ўсимликлар физиологиясини бошқа соҳалари бўйича Д.А.Сабинин (1889-1951) катта ишлар олиб бориб, "Ўсимликларни минерал озиқланиши" деган илмий асарини чоп эттирди.

Агрокимё фанининг ривожланишида Д.Н.Прянишников яратган илмий мактаб аъзолари Б.Соколов, А.Петербургский, П.Смернов, Ф.Янишевский, Авдонин, В.Г.Минеев ва бошқаларнинг хизмати катта.

Я.В.Пейве, Б.А.Ягодин, Б.Соколов, Котальков, М.Школьниклар турли тупроқларни микроэлементлар билан таъминланганлик даражасини ўрганишиб, ўсимликшуносликда микроўғитларни табақалаштириб қўллаш усуллари яратиб, уни ишлаб чиқаришга жорий этдилар.

Маълумки Марказий Осиё қадимий деҳқончилик марказларидан бири ҳисобланади. Искандар Зулқарнайн (Александр Македонский) лашкарлари Марказий Осиёга босиб келган давларида Искандар билан бирга юрган олим – файласуфлар Марказий Осиё деҳқончилик маданиятига, асосан суғориладиган деҳқончилигига юқори баҳо берганлар. Кейинчалик Европа давлатлари вакиллари (масалан Клавиго) Ўрта Осиё деҳқончилигини энг юқори маданиятга эга эканлигини ўзини асарларида айтиб ўтган.

Маълумки, милоддан аввалги VI-V минг йилларда аввалдан деҳқончилик билан шуғулланиб келган қабилалар ҳозирги Эрон худудига Жанубий Туркистонга кўчиб ўтадилар ва бу ерда " Жайтун " деб номланган деҳқончилик маданиятини юзага келтирадилар.

Бронза (милоддан аввалги VI-III минг йиллар) даврига келиб Зарафшон водийсида ҳам деҳқончилик билан шуғуллана бошладилар, катта ариқлар казиб далаларга сув чиқарганлар.

Муқаддас "Авесто" китобида маълум қилинишича Ўрта Осиёда деҳқончилик ва чорвачилик 7-10 минг йиллар аввал пайдо бўлган.

Ўзбек халқининг буюк алломаларидан, қомусий олим Абу Райхон Беруний (X-XI асрлар) машҳур "Китоб-ул жамохир-фи маърифатил жавохир" номли асарида тупроқ минерал қисми бўйича дастлабки маълумотлар берганлар ва тупроқлар нураш жараёнида ҳосил бўладиган она жинси маҳсули эканлиги айtilган.

Ўрта Осиё қишлоқ хўжалиги тарихи ҳақида маълумот берувчи "Фани иккишту зироат" (Зироатшунослик) асари XV-XVI асрларда чоп этилган ва шу асарда маҳаллий ўғитлар, компостлар, эски девор қолдиқлари, ариқ лойқаларидан ҳосилдорликни ва маҳсулот сифатини оширишга доир маълумотлар келтирилган.

Ўзбекистон Республикаси олимлари агрокимё фанининг ривожланишига бебаҳо ҳисса қўшдилар. Чунончи, Р.Р. Шредер, М.М. Бумуев, И.К.Негоднов, С.А.Кудрин, Е.А. Жориков, О.Ф. Туева, В.И. Цивинский, С.Н. Рыжов, Б.П. Мачигин, Н.Б. Балябо, М.А. Белоусов, Е.И. Столыпин, Г.И.Яровенко, П.В.Протасов Т.П. Пирохунов, Ж.С. Саттаров, Н.Н. Зеленин, М. Ниёзалиев ва бошқалар пахтачиликда ва турли хил экинлар етиштиришда ўғитлардан, тупроқларни унумдролигини оширишда азотли, фосфорли ва калийли ўғитларнинг самарадорлиги, бу самарадорликни пасайиш сабаблари ва уни олдини олиш чораларини ишлаб чиқиш бўйича жуда муҳим илмий кўзатишлар олиб боришганлар ва қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган тавсияномаларни жорий этишдилар.

Пахтани ўсиш ривожланиш физиологик ва жараёнларни жадалаштиришда асосий элементларни аҳамияти, уларни ўзлаштириш миқдори. Мудатлари ва энг қулай шакллари туғрисида М.П.Белоусов, О.Ф.Туева, С.Т.Пирохуновлар ишлаганлар ўғитларни қуллаш технологияси, самарадорлигини оширишни йўллари, ҳар хил экинларни ўғитлаш системасига яратишда Б.П.Мачигин, П.В.Протасов, Г.И.Ярвенко, Е.И.Столыпин, И.И.Мадраимов, Б.М. Исаев, Ж.Саттаров, Н. Ниязолиевларни хизмати катта.

Ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида кенг кўламда олиб бориладиган агрокимёвий текширишлар деҳқончиликни химиялаштириш ривожлантириш учун, маҳаллий ва минерал ўғитлардан туғри ва самарали фойдаланиш атроф- муҳитни ҳар хил кимёвий воситалар билан ифлосланишини олдини олиш учун илмий асос бўлиб хизмат қилади.

САВОЛЛАР

1. Кимёлаштиришнинг ҳосилдорликка ва ҳосил сифатига таъсири
2. Агрокимёнинг асосий вазифалари
3. Агрокимёнинг муаммолари нимадан иборат?
4. Лаборатория услубини ўғитлаш тизимини яратишда аҳамияти
5. Дала тажрибанинг моҳияти нимада?
6. Гумус назариянинг асосчилари кимлар?
7. Минерал озиқланиш назариянинг асосчилари кимлар?
8. Марказий омилда агрокимёвий изланишлар ва тавсияларнинг ривожланиши

13 МАВЗУ: ЎСИМЛИКЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА ОЗИҚЛАНИШИ.

РЕЖА:

- 1.1. Ўсимликларнинг минерал кимёвий таркиби
- 1.2. Ўсимликларнинг органик кимёвий таркиби
- 1.3. Ўсимликларнинг озиқланиши.

Таянч иборалар: Ўсимликларни кимёвий таркиби, ҳосил сифати, ўсимлик таркибида сув ҳамда органик ва минерал бирикмалар, қуруқ моддалар, қандлар, крахмал, клетчатка, целлюлоза, пектин моддалар, углеводлар оқсиллар, макроэлементлар, микроэлементлар, қуруқ модда, илдизмева, органик бирикмалар, аминокислота валин, лейцин, изолейцин, троенин, метионин, цистидин, лизин, трипрофан ва фениланин, карбоксил гуруҳ, кул

Адабиётлар: 2,4,6,8,9,11,13

1.1. Ўсимликларнинг минерал кимёвий таркиби. Ўсимликлар кимёвий жихатдан нихоятда мураккаб тузилган бўлиб, уларнинг танаси сув ва қуруқ моддалардан таркиб топган.

Ўсимликларнинг қуруқ моддаси деганда, улар таркибидаги минерал ва органик моддалар йиғиндиси тушунилади. Ўсимлик тўқималари таркибида қуруқ моддаларнинг миқдори нисбатан кам, аксинча, сувнинг миқдори кўп бўлади. Улар таркибидаги сув ва қуруқ моддалар нисбати одатда ўсимликнинг тури, ёши ва тана қисми ёки тўқималарининг физиологик ҳолатига боғлиқ равишда ўзгаради (2.1-жадвал).

Сув-ўсимликларнинг ўсув органлари ва тўқималарида 70 дан 95% гача, уруғларнинг захира тўплов ва механик тўқималари хужайраларида эса 5 дан 25% гача сув бўлади. Ўсимлик қариб боргани сари тўқималардаги, айниқса, репродуктив органлар тўқималаридаги сувнинг ялпи захираси ва нисбий миқдори камаяди.

Ўсимлик тўқима ва хужайраларида сувнинг бўлиши тургорга сабаб бўлади, бу турли туман физиологик ва биокимёвий жараёнларнинг муҳим йуналганлик ва жадаллик омилидир. Ўсимлик танасида органик бирикмаларнинг биокимёвий синтези ва парчаланиш реакциялари бевосита сув иштирокида бўлади.

Айрим экинлар таркибидаги сув ва қуруқ моддаларнинг нисбати, %
(А.В.Петербургский)

Экин ва унинг тана қисми	Сув	Қуруқ модда
Зиғир ва кунгабоқар уруғи	7-10	90-93
Ғалла экинларининг дони	12-15	85-88
Қанд лавлагининг илдизи, меваси ва картошка туганаклари	75-80	20-25
Экинларнинг кўк массаси	80-85	15-20
Сабзи, ош лавлаги, пиёзбоши	86-91	9-14
Карам, шолғом, турнепс	90-93	7-10
Помидор ва бодринг	94-96	4-6

Сув тупроқдаги минерал тузларни эритувчи ва ўсимлик танасида моддаларнинг ҳаракатланиши ҳамда алмашинуви учун муҳитгина бўлиб қолмасдан, улар хужайра тузилишининг ажралмас қисми ҳамдир.

Қуруқ моддалар. Ўсимликлар танасида қуруқ моддаларнинг тулланиши атмосферадан карбонат ангидрид газининг ютилиши ва илдиз тизими томонидан тупроқдаги минерал тузларнинг ўзлаштирилиши ҳисобига содир бўлади.

Қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги қуруқ модданинг 42-45% и углерод, 40-42% и кислород, 6-7%и водород ҳиссасига тўғри келиб, уларнинг йиғиндиси 90-94% га тенгдир. Азот ва бошқа элементларнинг йиғиндиси атиги 6-10% ни ташкил қилади (2.2-жадвал).

Углеводлар, ёғлар ва бошқа азотсиз органик бирикмалар учта элементдан – углерод, кислород ва водороддан тузилган, оксил ва бошқа азотли органик бирикмалар таркибида эса азот ҳам учрайди. Мазкур тўртта элемент–органоген элементлар деб аталади ва ўсимликлар қуруқ моддасининг тахминан 95% га яқини улар ҳиссасига тўғри келади.

Ўзанинг кимёвий таркиби, % (пишиш даври)
(С.А.Кудрин)

Элемент	Белгиси	Қуруқ моддага нисбатан%	Элемент	Белгиси	Қуруқ моддага нисбатан %
Кислород	O	45,000	Олтингугурт	S	0,200
Карбон	C	43,000	Хлор	Cl	0,050
Водород	H	6,300	Темир	Fe	0,030

Азот	N	1,400	Марганец	Mn	0,005
Калий	K	1,500	Стронций	Sr	0,004
Кремний	Si	0,500	Бор	B	0,003
Алюминий	Al	0,350	Барий	Ba	0,003
Кальций	Ca	1,000	Рух	Zn	0,003
Магний	Mg	0,300	Титан	Ti	0,001
Фосфор	P	0,300	Мис	Си	0,001
Натрий	Na	0,200	Рубидий	Rb	0,0005

Келтирилган 2.3-жадвалда асосий қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги азотнинг миқдори 1-3% атрофида (дон-дуккакли экинларнинг дони ва кўк массасида ўртача 2,5–5,0% гача) ўзгариб туриши кўриниб туради. Кул моддаларининг миқдори анча катта миқдорда ўзгаради, чунончи, салат ва исмалоқ ўсимликларида 14–18%, қанд лавлагининг айрим навлари баргида 20% дан кўпроқ кул элементлари бўлиши мумкин.

Айрим экинларнинг таркибида азот ва кул элементларнинг миқдори,
курук моддага нисбатан % да
(П.М.Смирнов ва А.В.Петербургский)

Ўсимлик ва унинг органлари	Азот	Кул
Буғдой ва бошқа ғалла экинлари: дони	1,5-3,0	1,5-4,0
Сомони	0,4-0,6	3,0-5,0
Нўхат ва бошқа дуккакли дон экинлари дони	4,0-6,0	2,5-5,0
Пояси	1,0-1,5	4,0-5,0
Картошка: туганаги	1,0-2,0	3,0-5,0
Барглари	4,0-6,0	8,0-14,0
Қанд лавлаги ва илдизлилар: илдизи	1,0	2,0-3,0
Палаги	1,5-2,5	6,0-12,0
Беда, себарга (кўк массаси)	2,5-5,0	6,0-12,0

Ўсимликлар таркибидаги кулнинг ялпи миқдорини эмас, балки унинг таркибини билиш агрономия нуктаи назаридан муҳим аҳамиятга эга. Масалан, донли ва дуккакли дон экинлар уруғи кулининг 40–50% и фосфор (P_2O_5) калий (K_2O) 30-40, магний (MgO) 8-12 дан иборат. Демак, уруғ таркибининг деярли 90% и мазкур уч элемент оксидларининг хоссасига тўғри келади.

1.2. Ўсимликларнинг органик кимёвий таркиби. Ўсимликлар танасида турли–туман органик бирикмалар учрайди. Миқдорнинг оз ёки кўплиги ва аҳамиятига кўра уларни бир нечта гуруҳга бўлиш мумкин. Масалан, ўсимликлар танасида оксиллар, ферментлар, нуклеин кислоталар камроқ миқдорда учрайди, лекин улар жуда катта аҳамиятга эга бўлган моддалардир. Целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин кабилар ўсимлик

таркибининг асосини ташкил қилиб, сомон, ёғоч, уруғ қобиғи, ўсимлик толасининг таркибига киради.

Ўсимликлар танасида энг кенг тарқалган органик моддалар жумласига углеводлар, ёғлар ва оксилларни киритиш мумкин. Уларнинг айрим қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги ўртача миқдори жадвалда келтирилган.

**Асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг
ўртача кимёвий таркиби, %
(Б.А.Ягодин)**

Экин ва ҳосил тури	Сув	Оқсил	Хом протеин	Ёғ	Крахмал	Целлюлоза	Кул
Бугдой (дони)	12	14	16	2,0	65	2,5	1,8
Жавдар (дони)	12	12	13	2,0	68	2,3	1,6
Арпа (дони)	13	9	10	2,2	65	5,5	3,0
Шоли (гуруч)	11	7	8	0,8	78	0,6	0,5
Маккажўхори (дони)	15	9	10	4,7	66	2,0	1,5
Рус нўхати (дони)	13	20	23	1,5	53	5,4	2,5
Ловия (дони)	13	18	20	1,2	58	4,0	3,0
Соя (дони)	11	29	34	16	27	7,0	3,5
Кунгабокар (мағизи)	8	22	25	50	7	5,0	3,5
Зиғир (уруғи)	8	23	26	35	16	8,0	4,0
Картошка (туганаги)	78	1,3	2,0	0,1	17	0,8	1,0
Қанд лавлаги (илдизи)	75	1,0	1,6	0,2	19	1,4	0,8
Сабзи (илдизмеваси)	86	0,7	1,3	0,2	9	1,1	0,9

Табиийки, келтирилган бу рақамлар ўртача кўрсаткичлар бўлиб, уларга ўсимликларнинг тури ва нави, иқлим, тупроқ ва озиқланиш шароитлари у ёки бу даражада таъсир кўрсатади. Лекин шундай бўлсада, мазкур ўртача кўрсаткичлар ғалла экинларидаги асосий органик моддалар оксиллар (9-18%) ва крахмал (50-60%) эканлигини кўрсатиб турибди. Дон – дуккакли экинларда эса оксил кўпроқ крахмал бир мунча камроқ учрайди. Картошка туганакларида кўпроқ крахмал, илдизмевалилар ва мева-чеваларда карбонсувлар тўпланади. Мойли экинларнинг уруғи таркибида ёғ ва оксил миқдори кўп бўлади.

Оқсиллар. Оқсиллар юқори молекуляр органик бирикмалардан ҳисобланиб, ўз таркибида анча чекланган миқдордаги аминокислоталарнинг юзлаб ва минглаб қолдиқларини тутати. Оқсиллар ўсимлик танасида кетадиган модда алмашувининг барча жараёнларида ҳал қилувчи роль ўйнаганлиги сабабли организмлар ҳаётининг асоси ҳисобланади.

Ўсимлик оқсиллар таркибида “тенги йўқ” деб ҳисобланадиган ваин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, гистидин, лизин, триптофан ва фенилаланин каби аминокислоталар мавжуд бўлиб, улар одам ва ҳайвонлар организмиде синтезланмайди. Бу аминокислоталарни одам ва чорва моллари фақат ўсимликлардан тайёрланадиган озиқ– овқат маҳсулотлари ва ем–хашак орқали олади.

Бошқа азотли бирикмалар. Оқсиллардан ташқари ўсимликлар таркибида нооқсил табиатли бирикмалар учрайди ва улар “нооқсил азот” фракцияси деб юритилади. Бу фракция таркибига нитрат ва аммиак

шаклидаги азотнинг минерал бирикмалари ва нооксил ҳолатдаги азотли бирикмалари киради.

Ўсимликлар таркибидаги органик бирикмаларининг кичикроқ қисми *пептидлар* ҳолида бўлади. Пептидлар чекланган миқдордаги аминокислоталардан тузилган бўлиб, оксиллардан молекуляр массасининг кичик бўлиши билан ажралиб туради.

Углеводлар. Ўсимликлар таркибидаги органик моддаларнинг яна бир муҳим гуруҳи углеводлардир. Қанд моддалар, крахмал, целлюлоза, пектин моддалар ва бошқалар энг муҳим углеводлардан ҳисобланади. Қанд-ўсимлик танасидаги заҳира модда. Ўсимликларда моносахаридлардан глюкоза, фруктоза, дисахаридлардан сахароза кўп тўпланади.

Глюкоза. Глюкоза мева-чевалар таркибидаги кўпроқ қанд лавлаги ва бошқа илдизмевалилар таркибида жуда кам (бир % га етар-етмас) учрайди. Узум глюкозага энг бой мевалардан бўлганлиги сабабли (8-15%), унинг “узум шакари” деган номи шундан келиб чиққан. Одатда глюкоза а-ва в-шаклларда бўлиб улар биринчи углерод атомида жойлашган водород ва гидрооксилнинг ҳолати билан фарқланади. Моносахаридлар, биринчи навбатда глюкоза ўсимликларнинг нафас олишида асосий энергия манбаи ҳисобланади, уларнинг фосфат ифторлари бошқа шакарфосфатлар билан бирга фотосинтезда, мураккаб углеводлар синтезида ва бошқа модда алмашилиш жараёнларида иштирок этади.

Витаминлар (дармондорилар). Улар ўсимликлар таркибида оксил, углевод ва ёғларга нисбатан сезиларли кам миқдорда учрасада, ўсимлик, инсон ва ҳайвонларнинг ҳаёт фаолиятида муҳим роль ўйнайди. Одам ва ҳайвонлар танасида витаминлар бевосита синтезланмайди, уларнинг етишмаслиги турли оғир хасталикларни келтириб чиқаради. Тирик организмларда витаминлар органик катализаторлар вазифасини бажаради. Улар ферментлар билан яқин муносабатда бўлиб, кўп ҳолларда икки компонентли ферментларнинг фаол гуруҳлари таркибига киради. Ҳозирги кунга келиб 40 дан ортиқ витамин аниқланган. Асосий қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги витаминларнинг миқдори 2.5–жадвалда келтирилган.

Асосий экинлар таркибидаги энг муҳим витаминлар миқдори

Экин тури	Каротин	B ₁	B ₂	B ₆	E	K	C
Бугдой дони	0,1	0,5	0,1	0,4	1,0	0,05	-
Жавдар	0,1	0,5	0,1	0,4	0,6	0,05	-
Маккажўхори	2,0	0,6	0,2	0,7	0,5	0,1	-
Нўхат	0,2	0,6	0,2	0,7	0,5	0,1	-
Картошка	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	20
Сабзи	10	0,1	0,04	0,1	0,1	2,0	5
Олма	2,0	0,5	-	0,1	-	-	20
Қора бодрезак	10,0	0,02	-	-	-	-	200
Бир кеча-кундуздаги истеъмол меъёри	2-4	2-3	2-4	1-3	10	2	50-100

1.3. Ўсимликларнинг озиқланиши. Ер юзидаги барча тирик организмларнинг ўсиши ва ривожланиши уларнинг озиқланиши билан

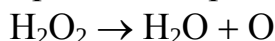
боғлиқ. Лекин юксак ўсимликларнинг озикланиши хайвонот дунёси озикланишидан кескин фарқ қилади, чунки хайвонлар фақат тайёр органик махсулотларни истеъмол қилсалар (*гетеротроф озикланиш*), ўсимликлар узлари учун керакли органик моддаларни оддий минерал бирикмалар (карбонат ангидрид, сув ва айрим тузлар) дан қуёш энергияси ёрдамида синтезлайди (автотроф озикланиш).

Ўсимликларнинг ҳаводан озикланиши. Яшил ўсимликларнинг қуёш нури иштирокида карбонат ангидрид газы ва сувдан органик моддалар ҳосил қилиш жараёнига фотосинтез дейилади.



Фотосинтез анча мураккаб жараён бўлиб, бир неча босқичда содир бўлади. Баргдаги яшил пигмент – хлорофилл ёруғлик энергияси квантларини ютгач, фаол ҳолатга ўтади. У барг таркибидаги икки молекула сув билан таъсирлашиб икки атом водородини тортиб олади. Қолдиқ гироксил (ОН) лардан водород пероксид ҳосил булади, қайсики у ўз

навбатида сув ва кислород атомларига парчаланади:

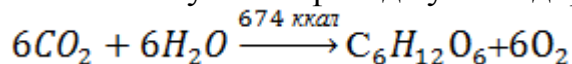


Баргнинг атмосфера ҳавосини кислород билан бойитиши бевосита мазкур жараёнга асосланган.

Фотосинтезнинг ёруғлик фазасида хлорофиллда кузғалган электронлар фотолизга учраган сув протонлари (Н-ион) ёрдамида трифосфопириндиннуклеотид (ТПХ) ни қайтариб ТПХ –Н₂ ни ҳосил қилади. Бу бирикманинг бошқача номи кўпчиликка таниш булган НАД (никотинамидадениннуклетид) дир.

Ўз навбатида НАД – Н₂ фотосинтезнинг қоронғулик реакцияларида қайтарувчи вазифани бажаради. Юқорида айтилган арча ўзгаришларда энергия донори бўлиб АТФ (фотосинтетик фосфорланиш махсули) хизмат қилади.

Фотосинтезда асосий махсулот сифатида углеводородлар ҳосил бўлади.



Ўсимликларнинг яшаш шароитини яхшилаш орқали фотосинтез жараёнида ҳосил бўладиган махсулотлар миқдори ва таркибини бошқариш мумкин.

Барг таркибидаги азот ва магнийнинг 75, темирнинг 80, рухнинг 70, кальцийнинг 60, калий ва миснинг 50% и хлоропластлар танасида жамланади. Бу рақамлар мазкур элементларнинг фотосинтезида катта аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади. Хлоропластлар таркибида ферментлар ҳам кўп миқдорда учрайди.

Барг юзасига ёруғлик тушгандан кейин 5–10 сония ўтган органик моддалар синтезининг бошланиши нишонланган атомлар усули ёрдамида

аниқланган. Қандай модда ва қанча миқдорда синтезланиши ўсимликнинг табиати, ёши ва етилиш шароитига боғлиқ.

Ёз фаслида бир мг хлорофилл бир соат давомида 5 мг карбонат ангидридни ассимиляциялашда иштирок этади.

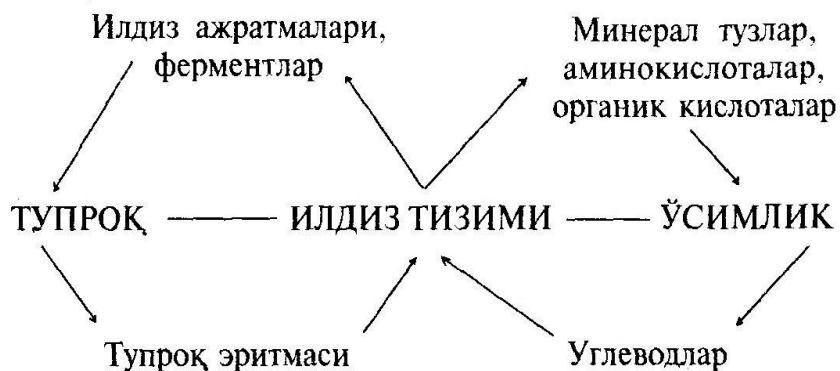
Битта кундузда барг массасининг 25% и атрофида органик модда синтезланади, лекин унинг 5–10% и нафас олиш жараёнида сарфланади.

Қуёшдан тарқаладиган ёруғлик энергиясининг жуда кам қисми—атиғи 1–2,5% и (айрим ўсимликларда бирмунча кўпроқ) фотосинтез жараёнида ўзлаштирилиб, ҳосилнинг шаклланишида иштирок этади.

Атмосфера ҳавосидаги карбонат ангидрид 0,03% дан 0,01% га тушиб қолса, фотосинтез тўхтайдиган. Карбонат ангидрид миқдори 30 марта ва ундан ҳам кўпроқ оширилса (сунъий шароитларда), фотосинтезнинг самараси ҳам шунга мос равишда ортиб боради.

Ўсимликларнинг илдиздан озиқланиши. Ўсимликларнинг ҳаводан озиқланишини, яъни фотосинтез жараёнини бошқариш анча қийин муаммолардан биридир. Бунга аксинча, ўсимликларни илдиздан озиқланишини бошқариш мумкин. Жуда кам ҳолларда тупроқда ўсимлик учун зарур элементларнинг ҳаммаси жамланган бўлади. Кўпинча 2–3 та, айрим ҳолларда улардан ҳам кўп озиқ элементлар танқислиги сезилади, қайсики инсонни ўсимликларнинг озиқланиши жараёнига бевосита аралашшини тақозо қилади.

Ўсимликлар учун зарур, лекин тупроқда кам ёки қийин ўзлаштириладиган ҳолатда учрайдиган элементлар минерал ўғит сифатида киритилади ва инсон шу йўл билан табиатда моддалар айланишида иштирок этади.



Барг ва илдизда содир бўладиган синтезланиш жараёнлари маълум миқдорда энергия сарфланишини талаб қилади. Бу энергия баргда факат органик моддалар синтези учун эмас, балки фотосинтетик фосфорланиш учун ҳам зарур бўлиб, тўпланадиган ёруғлик квантлари ҳисобига юзага келади. Илдизда энергия манбаи бўлиб углеводларнинг оксидланиб фосфорланиши хизмат қилади: бунда ўсимликнинг ер устки қисмидаги энергия АТФ ҳолида тўпланади. Мазкур энергия ютилган ионларни цитоплазмада метаболик тупланиши учун сарфланади.

Синов саволлари:

1. Липидлар жумласига қандай моддалар киради?
2. Ўсимликларнинг ҳаводан озиқланиши деганда нимани тушунаси?

3. Ўсимликларнинг илдиздан озиқланиши деганда нимани тушунаси?
4. Илдизнинг нормал ривожланиши учун тузлар эритмасининг роли?
5. Тупроқнинг кислоталигига нима сабаб бўлади ва у ўсимликка қандай таъсир килади?



ЎСИМЛИКЛАР ҲАЁТИДА АЙРИМ ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ.

1. Азот элементининг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти.
2. Фосфор элементининг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти.
3. Калий элементининг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти.
4. Микро – ва макроэлементининг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти.

Таянч иборалар: Азот, фосфор, калий, микро – ва макроэлементлар, РНК, ДНК, ферментлар, хлорофилл, витаминлар, алкалоид, ҳосил, мева, поя, сомон, дон, илдиз, озиқ моддалар, элемент, ферментлар, пероксилаза, каталаза, оксидланиш, қайтариш, хлороз.

Адабиётлар: 1,2,5,6,8

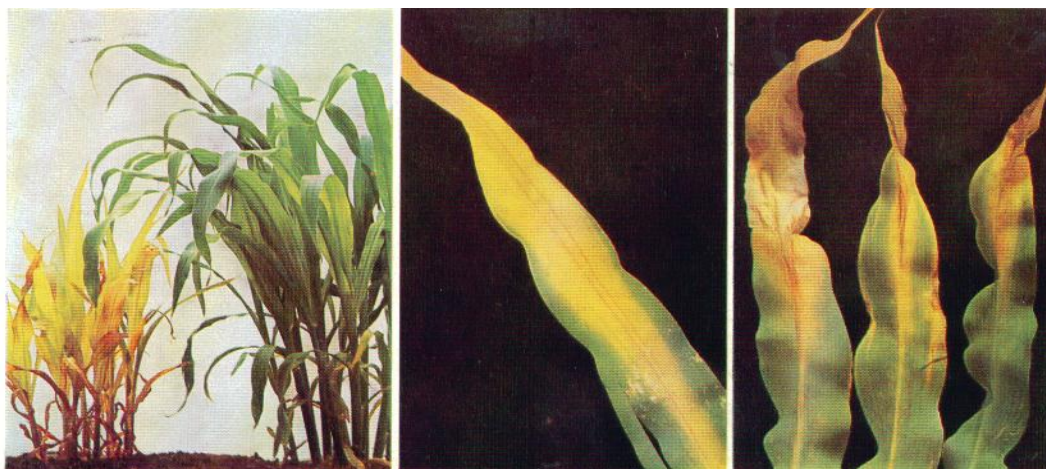
Ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишида ҳар қайси озиқ элементларнинг ўзига хос вазифалари бўлиб, бир элемент ўрнини иккинчи бир элемент алмаштира олмайди, яъни уларни физиологик аҳамияти хилма хилдир.

Бирон бир макро ёки микроэлементнинг етишмаслиги ўсимликларда физиологик жараёнларнинг ва моддалар алмашинувини бўзилишига, уларнинг нормал ривожланмаслигига, ҳосил миқдорини камайишига ва унинг сифатини ёмонлашишига олиб келади. Озиқ элементлари етишмаганда ёки улар ортиқча миқдорда бўлганда ўсимликларда турли хил ўзгаришлар содир бўлади. Шунинг учун ҳам, баъзи бир озиқ элементларнинг физиологик аҳамиятига тўхталиб ўтамиз.

Азот - ўсимликлар ҳаётида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, у барча оқсил бирикмалар таркибига кириб, улар массасининг 16-18 фоизини ташкил этади. Азот РНК, ДНК, ферментлар, хлорофилл, витаминлар ва баъзи бир алкалоидлар таркибига ҳам киради. Ўсимлик қуруқ моддаси массасининг 1-3 фоизини азот ташкил этади. Ўсимликларда азот етишмаслигидан, унинг ўсиши секинлашади, пояси калта ва ингичка бўлиб, барг сатҳи майдалашиб, аввало оч яшил, кейинчалик сариқ тусга киради. Сарғайиш барг томирларидан бошланади ва барг пластинкаларининг четларига тарқалади.

Кейин зарарланган барглар қуриб қолади ва муддатидан олдин тўкилиб кетади.

Азот етишмаслиги сабабли ўсимликларда оқсил ва бошқа азотли бирикмалар тўпланиши камаёди, фотосинтезловчи барг ва поя суст шаклланиб, мева тугиш органларини ҳосил бўлишини чеклаб қўяди ва ҳосил миқдорини камайишига ҳамда маҳсулот сифатини бўзилишига олиб келади.



Расм 2: Маккажўхори ўсимлигига азот elementi етишмаслиги белгилари.

Ўсимлик азот билан етарли даражада таъминланганда унинг ўсиши ва ривожланиши яхшиланиб, барглар тўқ яшил тусда бўлади ва тўла қимматли ҳосил қисмлари шаклланади.

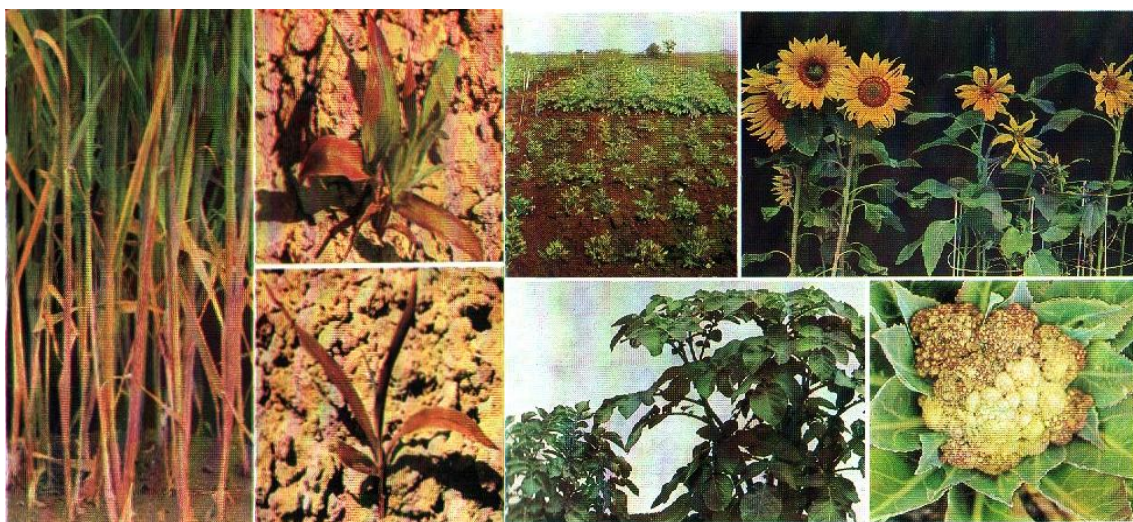
Фосфор - ҳужайра ядросининг таркибига кириб, ўсимликда углеводлар ва азотли бирикмаларни ҳосил бўлишида иштирок этувчи ферментлар ва витаминлар асосини ташкил этади. Фосфор ўсимликдаги нуклеин кислоталар, нуклеопротеинлар, қандфосфатлар, фитин, крахмалда ва минерал шаклларда кўплаб учрайди. Ўсимликларни ўсув қисмларида фосфор миқдори 0,2-0,8, ҳосил қисмларида эса 0,6-1 фоизгача бўлади.

Фосфор етишмаганда ўсимлик илдиз системаси яхши ривожланмайди ва барг сатҳи кичрайиб кетади. Шунингдек, фосфор етишмаганда ўсимликни ўсиши жуда секинлашиб, барглarning чеккалари, кейинчалик бутун юзаси кул ранг яшил, тўқ қизил ёки қизил гунафша рангга киради, натижада, ҳосил салмоғи камаяди ва маҳсулот сифати ёмонлашади. Ғаллагуллилар оиласига кирадиган экинларда фосфор етишмаганда ҳосил берадиган пояларнинг тўпланиши ва сони камаяди.

Фосфор етишмаслик белгилари, кўпинча ўсимликларнинг ривожланишини бошланғич давларида илдиз системаси яхши тараққий этмаган ва тупроқдан қийин эрийдиган фосфатларни ўзлаштира ололмайдиган пайтда намоён бўлади.

Картошкада фосфор етишмаганда майда тўқ яшил доғлар ҳосил бўлиб, барг пластинкалари юқорига қараб буралиб қолади.

Қанд лавлаги барглари фосфор етишмаганда майда, ҳаво рангда товланиб, пастки баргларининг чеккалари қурийди ва қораяди, кейинчалик бу қорайиш барг томирларига ҳам ўтади. Фосфор етишмаганда помидор баргларининг пастки томони, сўнгра банди ва поялари қизил гунафша тусга киради. Ёўзада фосфор етишмаганда илдиз системаси кучсиз ривожланиб, у секин ўсади, майда, тез қуриб қоладиган барглр ҳосил қилади.



Расм 3: Қишлоқ хўжалик экинларига фосфор элементини етишмаслиги

Ўсимликлар фосфор билан етарли даражада таъминланганда, уларнинг илдиз системасини ривожланиши тезлашади, ҳосилдорлиги дон миқдори, меваларда қанд, картошка туганагида крахмални кўпайтириб, пахта ва каноп толаси сифатини оширади.

Калий - ўсимликларнинг хужайра ядроси ва пластидларидан ташқари, барча қисмларида учрайди. Ушбу элементнинг ўсимликдаги фаолияти хилма--хилдир. Ўсимлик баргида калий 0,5-3, поя, сомонида ва турли экинларнинг донида 0,3-1,5 фоизгача бўлади. Калий кўплаб ўсимликларни ўсаётган ёш қисмларида учрайди.

Калий углеводларнинг баргда тўпланишида ва уларнинг ўсимликни бошқа қисмларига ўтишида қатнашиб, хужайра ва тўқималарнинг ўзида сувни сақлаб қолишга, ташқи муҳитни ноқулай шароитларга чидамли бўлишига ва ҳар хил касалликларга қарши тура олиш даражасини оширади.

Калий етишмаслигининг белгилари барг четлари ва учи қўнғирлашишида, пластинкаларда майда занг доғлар пайдо бўлишида намоён бўлади.

Картошка, илдиз меваларда, карам ва кўп йиллик ўтларда калий етишмаслиги жуда сезиларли бўлади. Ғаллагулликларда калий етишмаслиги унчалик сезилмайди. Лекин, калий кўп миқдорда етишмаганда улар яхши шохламайди, пояларининг бўғим оралари қисқариб, барглар, айниқса пастки барглар тупроқда нам етарли миқдорда бўлишига қарамасдан сўлиб қолади. Калийли ўғитларни қўллаш толали экинларда тола сифатини яхшилайтиди, ундаги қанд, оксил ва бошқа захира моддаларини тўпланишини кўпайтиради, ҳамда ўсимликларни совуққа чидамлилигини оширади. Шунинг учун ҳам калийга таркибида кўплаб қанд, крахмал тўплайдиган экинлар, қанд лавлаги, картошка жуда талабчан бўлади.



Расм 4: Бугдойда калий етишмаслик белгилари

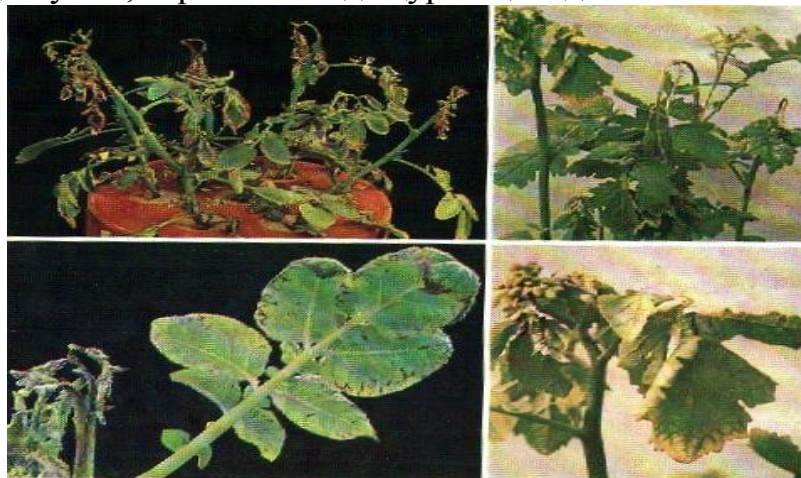
К а л ь ц и й – ўсимликларни тупроқ юзасидаги қисмларини, айниқса, илдиз системасини ривожланишида энг зарур элемент ҳисобланади. Кальций ўсимликларни қариётган хужайра ва тўқималарида кўплаб учрайди.

Донли ўсимликлар сомонида унинг миқдори кўп бўлиб, 0,25-0,70 фоизни ташкил этса, донида эса -0,07-0,20 фоиз атрофида бўлади. Донли - дуккакли экинларда кальций миқдори 0,5-1,2, толали ва техник экинларда 0,2-2,0, ғўза баргида 6,0 ва махорқада 9,5 фоизгача бўлади.

Ўсимликларда фотосинтез ва углеводларнинг ҳаракатланишида, азотни ўзлаштириш жараёнида, хужайра қобиғини шаклланишида ва сувни сақлаб туришида, кальций муҳим аҳамиятга эга.

Кальций етишмаслиги биринчи навбатда ўсимликнинг илдиз системасига таъсир этади, яъни илдизларини ривожланиши секинлашиб,

илдиз толалари ҳосил бўлмайди ва улар чириб кетади. Ўсимликларда кальций етишмаганда баргларининг ривожланиши тўхтайди, уларда доғлар (хлороз) пайдо бўлиб, сарғайиб тезда қуриб қолади.



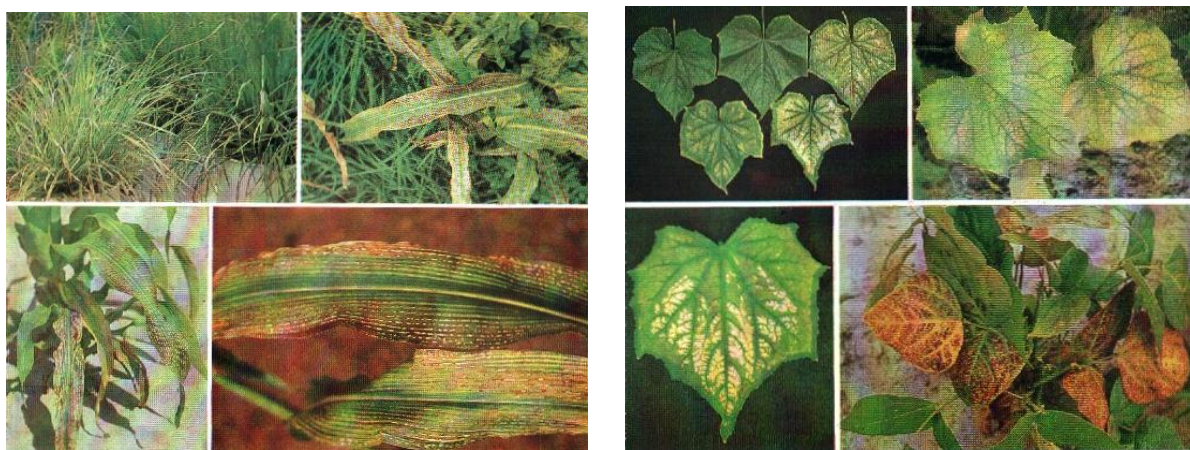
Расм 5: Помидорда кальций етишмаслиги

Кальций ўсимликлар томонидан аммиакли азотни ўзлаштиришда, органик кислоталарни нейтраллашда ва хужайра протоплазмасини қовушқоқлигини оширишда, ҳамда баъзи бир ферментлар активлигини оширишда муҳим аҳамиятга эга.

Магний - ўсимлик таркибида минерал ҳолда бўлиб, тўғридан- тўғри фотосинтез жараёнида иштирок этиб, хлорофилл, фитин ва пектин моддалари таркибига киради. Ўсимлик томонидан ўзлаштирилган магнийни 15-30 фоизи хлорофилл таркибида бўлади. Ўсимликда фосфорни ҳаракатланишида ва углеводлар алмашинувида, оксидланиш – қайтарилиш жараёнларининг активлигини оширишда магнийни роли жуда каттадир.

Ўсимлик таркибидаги магнийни асосий қисми унинг уруғида ва ўсув органларида, баргида бўлиб, қуруқ модда миқдорининг 0,05-0,5 фоизини ташкил этади. Магний етишмаганда ўсимликларнинг яшил қисмларида хлорофилл миқдори камайиб, барг томирлари орасида хлороз бошланади. Ўсимликда магний кўплаб етишмаганда барглار "мармарсимон" бўлиб, буралиб тезда сарғайиб қолади.

Олтингурут - ўсимликдаги барча оксиллар таркибида бўлиб, цистин, метионин аминокислоталар, ўсимлик мойларида, тиамин ва биотин каби витаминлар таркибига кириб, баъзи бир антибиотикларни (пенцилин) асосини ташкил этади. Ўсимликларда азот, углевод алмашинувида ва нафас олиш жараёнида, ҳамда ёғлар синтезида олтингурут иштирок этади. Олтингурут дуккакли ўсимликлар илдизида туганак бактериялар ҳосил бўлишига самарали таъсир этиб, улар томонидан атмосферадаги азотни кўплаб ўзлаштириб, тупроқларни ушбу элемент билан бойитади.



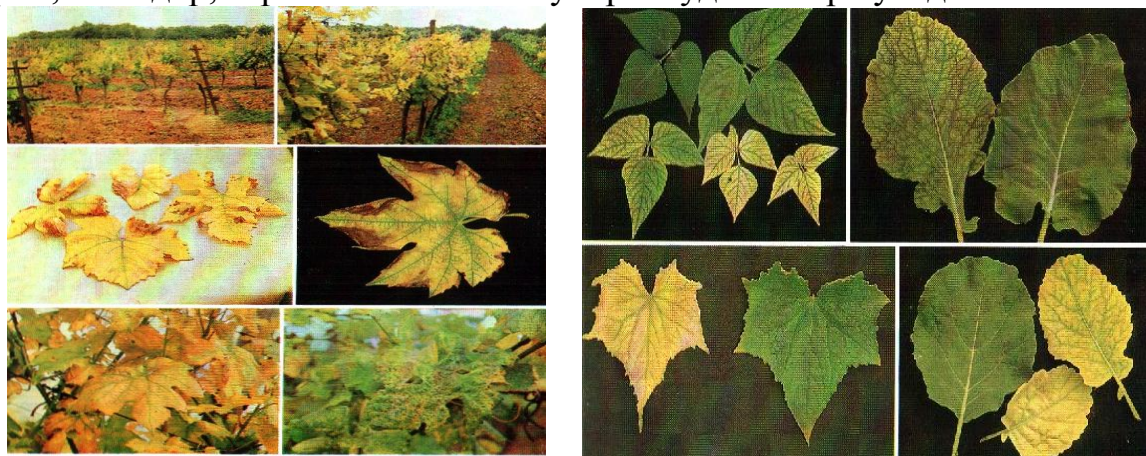
Расм 6: Кишлоқ хўжалик экинларига магний етишмаслиги

Ўсимлик таркибидаги олтингугурт миқдори, куруқ модда массасининг 0,2-0,4 фоизини ташкил этади, кишлоқ хўжалик экинлари ҳар бир гектар ердан ўртача 10 дан то 70 кг гача олтингугуртни ўзлаштириб кетади.

Олтингугурт етишмаганда оксилларнинг синтези секинлашади, ўсимликни ўсиши ва ривожланиши ёмонлашиб, поялар чўзилиб кетиб, уларда оч сарғиш ранг майда барглар ҳосил бўлади ва ҳосил миқдори ҳамда сифати пасайиб кетади.

Т е м и р - ўсимлик ушбу элементни макроэлементларга нисбатан кам миқдорда ўзлаштиради. Унинг миқдори ўсимликда 0,02 дан то 0,04 фоизгача бўлиб, ҳар бир гектар ердан 1 дан то 10 кг гача ўзлаштириб кетади. Темир ўсимликларни қўшимча маҳсулотида (сомон, поя ва илдизида) кўпроқ бўлса, донда кам миқдорда учрайди.

Темир ўсимликларда хлорофилл ҳосил бўлишида иштирок этувчи ферментлар (пероксилаза, каталаза) таркибига кириб, оксидланиш-қайтариш, нафас олиш ҳамда моддалар алмашинуви жараёнида қатнашади. Ўсимликларда темир етишмаганда (карбонатли тупроқларда кўпроқ етишмайди), айниқса, мевали дарахтларда ва токда хлорофилл ҳосил бўлиши бўзилиб хлороз касаллиги пайдо бўлади. Шунингдек, баргларни яшил ранги йўқолиб, у оқаради ва тезда тўкилиб кетади. Темир етишмаслигига кўпроқ қарам, помидор, картошка ва маккажўхори жуда сезгир бўлади.



Расм 7: Темир етишмаслик белгилари

Ўсимликларни озикланишида, улардан юқори ва сифатли ҳосил етиштиришда, юқорида кўрсатиб ўтилган элементлардан ташқари, бор,

марганец, молибден, мис, рух, кобальт, йод, ванадий ва бошқа элементлар ҳам муҳим аҳамиятга эга. Ушбу озиқ элементларни ўсимлик учун жуда кам микдорда зарур бўлишига қарамасдан, уларнинг етишмаслиги ёки ортиқчалиги ферментатив аппарат фаолиятини ва озиқ моддаларнинг алмашинувини бўзилишига олиб келади.

Кейинги йилларда олиб борилган илмий кўзатиш натижаларини кўрсатишича, микроэлементлар кўпчилик ферментлар таркибига кириб, биокимёвий реакцияларни ўтишини тезлаштирар экан.

Микроэлементлар	Микроэлементлар таъсирида фаолияти тезлашадиган ферментлар ва уларнинг таркиби
Мис	Полифенолоксилаза, аскорбинатоксилаза, лактаза, альдолаза
Рух	Карбонгидраза, ишқорий фосфатаза, эколаза, пиропфосфатаза, лецициназа
Молибден	Нитратредуктаза, гидрогенеза, ксантиноксилаза.

Ўсимликларда бирор бир микроэлементнинг етишмаслиги, уни ҳар хил бактериал, чириш ва бошқа касалликлар билан зарарланишига олиб келади, яъни микроэлементлар қишлоқ хўжалик экинларини турли хил касалликларга бўлган чидамлилигини оширади. Айниқса, микроэлементлар ўсимликларни ташқи муҳитнинг ноқулай таъсирига (совуққа, юқори ҳароратга, тупроқларни шўрланиши ва қурғоқчиликка) қарши тура олиш қобилиятини оширади.

Шунинг учун ҳам, ўсимликларни нормал озиқланишида айрим микроэлементларнинг аҳамиятини, уларнинг тупроқдаги шакллари ва ўсимликларни қайси ривожланиш фазаларида қандай турларини кўплаб ўзлаштиришини билиш керак

Б о р - турли хил ўсимликлар қуруқ моддасининг 1кг да 1 дан то 90 мг гача бўлиб, 1 гектардан 20-70 граммгача ўзлаштирилиб кетилади.

Ўсимликлар ўзининг барча ривожланиш давларида ушбу элементга муҳтож бўлади. У меристема системасини ривожланишида, хужайра бўлинишида ва оксилларни синтезида иштирок этади.

Бор ўсимлик гулларининг чангланишида ва уруғланишида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, уларни тўкилиб кетишидан сақлайди. Дуккакли экинларилдизида туганак бактериялар тўпланишини оширади.

Ўсимликлар томонидан боғ такрор фойдаланилмайди (реутизациялан-майди), шу сабабли у етишмаганда, биринчи навбатда, ўсаётган ёш органлар зарарланиб, ўсиш нуқталари қуриб қолади.

Дуккаклилар, кунгабоқар, илдизмевалар, картошка ва сабзаёт экинлари борга кўпроқ талабчан бўлиб, унинг етишмаслиги ушбу ўсимликларда жуда сезиларли бўлади. Қанд ва хашаки лавлагида бор етишмаганда илдизмеваларнинг ўзаги чириydi ва илдиз коваклаша боради.



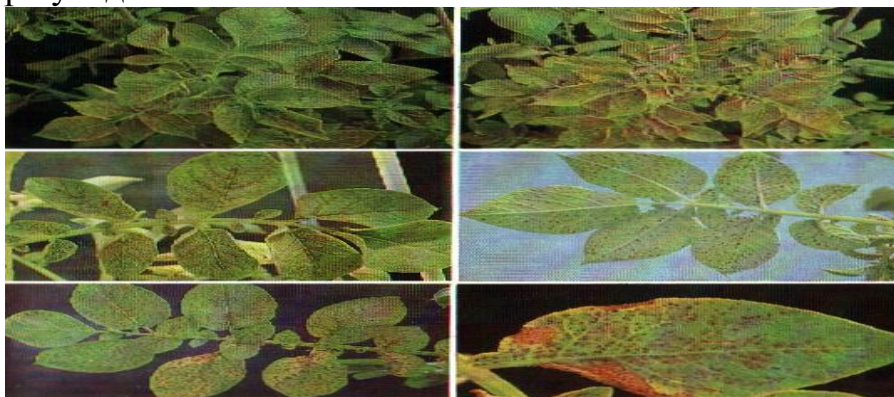
Расм 8: Картошкага бор етишмаслиги

Дуккакдиларда ушбу элемент етишмаганида уларнинг илдизларидаги туганакларнинг фаолияти бўзилади ва атмосферадан молекуляр азотнинг симбиотик фиксацияланиши сусайиб, ҳосилдорлик камаяди. Картошка парша касаллиги билан зарарланади, меваги дарахтларнинг шохларини учи қуриб қолиб, ташқи доғлар меваларда ҳосил бўлади. Муҳити нейтрал ва ишқорий бўлган ерларда бор етишмаслиги жуда сезиларли бўлади.

М а р г а н е ц – микдори ўсимлик таркибида 20 дан то 700 мг гача бўлиб, ҳар бир гектар ердан ўртача 100-3000 грамм ўзлаштирилиб кетилади.

Марганец оксидланиш – қайтариш жараёнида, фотосинтез ва ўсимликларнинг нафас олишида иштирок этиб, молекуляр ва нитратли азотни ўзлаштиришда, ҳамда хлорофилл ҳосил бўлишида қатнашади. Марганец ферментларининг асосий таркибини ташкил этиб, аскорбин кислотаси, қанд моддалари тўпланишида ва оксил микдорини оширишда муҳим аҳамиятга эга.

Марганец етишмаслигининг энг асосий белгиси – барглarning хлороз касаллигидир. Бунда барг пластинкаларининг томирлари орасида майда сариқ доғлар ҳосил бўлиб, кейинчалик касалланган жойлари қуриб қолади. Ушбу элементнинг етишмаслигига лавлаги ва бошқа илдизмевалар, картошка, ғаллагулликлар оиласига мансуб ўсимликлар, ҳамда олма ва гилос жуда сезгир бўлади.



Расм 9: Картошкада марганец етишмаслигини белгилари

Ўрта Осиё шароитида марганецга кўпроқ донли бошоқли экинлар, шоли, илдизмевалар, ғўза, дон-дуккакли ва дуккакли ўтлар, ҳамда мевали дарахтли ўсимликлар ва тоқ айниқса, талабчан бўлади.

М о л и б д е н- ўсимлик таркибида бошқа элементларга нисбатан бирмунча кам бўлишига қарамасдан, унинг аҳамияти ўсимликлар ҳаётида хилма-хилдир. Ўсимлик қуруқ моддасининг 1 кг да 0,1-0,3 мг молибден бўлади, бир гектар ердан ҳосил ва қўшимча маҳсулот билан биргаликда 12-25 г молибден ўзлаштирилиб кетилади.

Молибден ўсимлик таркибидаги нитратли азотни аммиаккача қайтарилишида катнашувчи нитратредуктаза ва нитритредуктаза ферментлари таркибига кириб, ўсимликларни кальцийли озикланишини, хлорофилл ҳосил бўлишини ва фосфорли бирикмалар алмашинувини яхшилади. Тупроқда енгил ўзлаштириладиган шаклда молибден бўлишини, айниқса дуккакли экинлар ва сабзавот ўсимликлари - карам, баргли сабзавотлар ва шолғом кўплаб талаб қилади. Молибден етишмаслигининг ташқи белгилари азот етишмаслик аломатларига ўхшаш бўлиб, ўсимликларни ўсиши жуда секинлашиб, хлорофилл синтезининг бўзилиши таъсирида улар оч яшил тусга киради.



Расм 10: Карам кучатларида молибден етишмаслиги

Молибден етишмаслиги дуккакли экинлар илдизидаги туганак бактерияларни ривожланишини секинлаштиради, барг пластинкаларининг деформацияланади ва уларни тезда қуриб қолиши кузатилади, ўсимлик ва унинг таркибидаги оксил миқдори кескин камайиб кетади. Молибден етишмаслиги азот алмашинувини бўзилишига сабаб бўлиб (айниқса, азот кўп бўлганда), сабзавот- полиз ва ем-хашак экинларида кўп миқдорда одам ва ҳайвонлар организми учун заҳарли бўлган нитратларни тўпланишга олиб келади. Ўзбекистон Республикаси шароитида молибденли ўғитларни дуккакли экинлар ем-хашак ва дон етиштирувчи хўжаликларда, ҳамда иссиқхоналарда, яъни тупроқлар таркибида нитратлар кўплаб тўпланадиган ерларда қўллаш яхши самара беради.

М и с - ўсимликлар учун кам миқдорда зарур бўлиб, 1 кг қуруқ модда таркибида 2-12 мг ёки бир гектар ердан ҳосил билан 300 граммгача мис чиқиб кетади. Мис қайтарилиш жараёнларида иштирок этиб, полифенолоксилаза ва аскорбиноксилаза ферментлари таркибида бўлиб, углевод ва оксиллар алмашинувини яхшилади.

Ўсимликларда мис етишмаслиги, аввало хужайранинг тургор ҳолатини бўзилишига сабаб бўлади, барглар сўлиб қолади, ҳамда ўсимликларни нитратли озикланишида аминокислоталар, амид ва оксиллар ҳосил бўлишини тўхтатиб қўяди.

Мис етишмаслигига донли – бошоқли дон экинлари жуда сезгир бўлади. Ем-хашак ўсимликлари таркибида етарли миқдорда миснинг бўлиши муҳим аҳамиятга эга. Чунки, ушбу элементни ҳайвонлар озикасида етишмаслиги улардаги сут миқдорини камайтириб юборади. Шунингдек, мисни ем-хашак сабзавот ва техника экинлари етиштиришда ҳам ижобий таъсири борлиги аниқланган.

Рух - ўсимлик куруқ моддасининг 1 кг да 20 дан 200 мг гача бўлиб, бир гектар ердан экинлар ҳосили билан 75-2000 г ўзлаштириб кетилади. Рух каталаза ферментини активлигини оширувчи триофосфатдегидрогеназа таркибида, пероксилаза, линаза, протеаза ва инвентаза асосини ташкил этиб, у оксилларни, углеводларни, липоид ва фосфорли бирикмаларни алмашинувида, витаминларни (аскорбин кислота, тиамин) биосинтезида ва ўстирувчи моддалар - ауксинларни ҳосил бўлишини таъминлайди.

Таркибида рух бўлган ўғитларни қўллаш қанд моддаларни, крахмал ва оксилли бирикмалар синтезини яхшилайти, куруқ модда таркибидаги аскорбин кислотасини ва хлорофиллни кўпайтиради, ўсимликларни курғоқчиликка, иссиқ ва совуққа бўлган чидамлилигини оширади.

Маданий ўсимликларни рухга бўлган талабига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

- жуда сезгир ўсимликлар - маккажўхори, ғўза, ток, мевалилар;
- ўртача сезгир экинлар - соя, ловия, дуккакли ва ем-хашак экинлар, нўхат, қанд лавлаги, пиёз, кунгабоқар, картошка, карам, бодринг;
- кам сезгир ўсимликлар - бошоқли дон экинлар, сабзи, шоли, беда.

Рух етишмаганда ўсимликни ўсиши секинлашади, фотосинтез, углевод ва оксилларни синтези, фенол бирикмаларини алмашинуви бўзилиб, бўғим оралиғини ўсишдан тўхташи, хлороз ва майда баргларнинг ҳосил бўлиши кузатилади. Рух етишмаслигидан, кўпинча, таркибида фосфор кўп бўлган нейтрал ва кучсиз ишқорий карбонатли тупроқларда мевали ҳамда цитрус экинлари зарарланади. Бунда мевали дарахтларни кучли зарарланган шохлари қуриб қолади ва "Учидан қуриш" касаллигига дучор бўлади.



Расм 11: Бодринг ва маккажўхорида рух етишмаслиги

Рухли ўғитларни биринчи навбатда нам етишмайдиган ишқорли ва кучсиз ишқорли тупроқларда гўза, узум ва мевали экинлар учун қўллаш керак

К о б а л ь т - ўсимлик қуруқ моддасининг 1 кг да 0,02-11 мг атрофида бўлиб, у асосан гул чангчларида тўпланиб, унинг ривожланишини тезлаштиради. Кабольт витамини В таркибига кириб, унинг етишмаслиги ҳайвонларда моддалар алмашинувини бўзилишига олиб келади. Туганак бактериялар фаолиятини яхшилашда кабольтни аҳамияти жуда катта. Баъзи бир маълумотларга қараганда кабольт дуккакли, буғдой, узум, қанд лавлаги каби экинларга самарали таъсир кўрсатар экан.

Кобальтнинг етишмаслиги нейтрал ва ишқорий тупроқларда, аввало дуккакли экинларда намоён бўлади. Шунинг учун ҳам, бўз тупроқлар бошқа озик элементлари билан тўлиқ таъминланганда, кабольтнинг экинлар ҳосилдорлиги ва сифатини оширишдаги самарали таъсири янада кучлироқ намоён бўлади.

Й о д - одам ва ҳайвонлар организмида етишмаслиги учун ҳам катта кизиқиш уйғотади. Ўсимлик таркибида йод миқдори, унинг қуруқ моддасининг 1 кг да 0,3 дан 2,0 мг гача бўлиб, у аминокислоталар ва оксиллар таркибига киради. Тупроқда ва ўсимликларда, айниқса, озик-овқат ва ем-хашак экинларида йод миқдорининг етишмаслиги қалқонсимон безнинг яллиғланишини (бўқоқ касаллигини) келтириб чиқаради. Шунинг учун ҳам, таркибида йод бўлган ўғитларни, аввало, йод етишмайдиган районларда (денгиздан узоқ жойлашган регионларда ва тоғли зоналарда) озик-овқат ва ем-хашак экинлари таркибида ушбу элемент миқдорини ошириш учун қўллаш керак. Демак, микроэлементлар ўсимликларга чекланган миқдорлардагина зарур. Ушбу элементларнинг экинлар ҳосили билан ўзлаштирилиб кетиши 1 гектар ерга граммнинг ундан ёки юздан бир қисмига тўғри келиб уларнинг кўпчилигига бўлган эҳтиёжни тупроқ ва қўлланиладиган органик ўғитлар, кўпчилик ҳолларда эса ўғитлардаги захира ҳисобига ҳам тўлиқ қаноатлантириш мумкин. Лекин, тупроқларда микроэлементларнинг етишмаслиги ўсимликларда сезилиб қолса, бундай ерларда микроўғитларни ишлатиш қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини анча ошириб, олинадиган маҳсулот сифатини яхшилайдди.

Қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосили билан озик моддаларини ўзлаштирилиб кетиши ва уларнинг нисбати.

Қишлоқ хўжалигида ўсимликларни тўғри озикланиш режимини яратишда уларни барча ривожланиш даврларида, айниқса, вегетация охирида асосий ва қўшимча маҳсулот билан озик элементларини ўзлаштириб кетилишини билиш жуда муҳимдир. Асосий озик элементларни (азот, фосфор, калий) баъзи бир қишлоқ хўжалиги экинлари томонидан ўзлаштириб кетиши қуйидагичадир (14-жадвал).

Ҳар бир қишлоқ хўжалиги экинларининг асосий ва қўшимча ҳосилдаги озик элементларининг миқдори, аввало уларнинг тур хусусиятига навига ва

етиштириш шароитларига ҳам боғлиқ. Масалан, азот ва фосфор миқдори қўшимча маҳсулотдагига (сомон, палаги) қараганда, ҳосилнинг асосий қисмида - донида, илдизмева ва туганакларида кўпроқ бўлса, калий эса аксинча, кўпроқ қўшимча маҳсулотларда бўлади.

Асосий озиқ элементларининг ҳосил билан ўзлаштирилиб кетилиши,

1 тонна асосий маҳсулотга нисбатан кг ҳисобида

(Смирнов, Муравин маълумотлари).

Экинлар	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Дон			
Кузги буғдой	37,0	13,0	23,0
Кузги жавдар	31,0	14,0	26,0
Баҳорги буғдой	47,0	12,0	18,0
Арпа	29,0	11,0	20,0
Сули	33,0	14,0	29,0
Нўхат	66,0	16,0	20,0
Гуруч	21,0	8,1	26,5
Соя	71,0	16,0	
Маккажўхори	34,0	12,0	37,0
Пахта	50-60	15-20	60,0
Илдизмевалилар:			
Қанд лавлаги	6,0	2,0	7,5
Хашаки лавлаги	6,5	1,5	8,5
Хашаки сабзи	5,2	2,0	6,0
Ош сабзи	3,2	1,6	5,0
Эртанги картошка	5,0	1,5	7,0
Кечки картошка	8,0	3,0	11,0
Оқ бошли карам	3,3	1,3	4,4
Помидор	2,6	0,4	3,6
Бодринг	1,7	1,4	2,6
Пиёз	3,0	1,2	4,0
Мевалиларда	5,0	3,0	6,0
Узум	1,7	1,4	5,0
Тамаки	25	7,0	50,0
Хашаки:			
Маккажўхорини яшил массаси	2,5	1,0	3,5
Беда хашаги	26,0	6,5	15,0
Бир йиллик ўтлар	21,0	4,5	19,0
Кўп йиллик ўтлар	17,0	6,3	19,5
Ўтлоқзор пичани	17,0	7,0	

Карам, картошка, қанд лавлаги, ғўза, кунгабоқар, хашаки илдизмевалар ва силос экинларидан юқори ҳосил етиштириш учун, озиқ моддаларни ғалла экинларга нисбатан кўпроқ қўллаш керак

Озиқ элементларини ўзлаштириб кетилиши даражаси олинадиган ҳосил миқдорида жуда боғлиқ бўлиб, ҳосилдорлик ортиши билан тупроқдан озиқ моддаларни ўсимлик томонидан олиб кетиши кўпаяди. Лекин, ҳамма вақт ҳам, ҳосил салмоғи билан асосий озиқ элементларни ўзлаштириб кетилиши орасида тўғри пропорционаллик кўзатилмайди. Ҳосилдорлик қанчалик юқори бўлса, маҳсулот бирлигини шаклланишига сарфланадиган озиқ моддалар миқдори, одатда, камаяди.

Қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосили билан озиқ элементларини тахминий ўзлаштирилиб кетилиши (Смирнов, Муравин маълумотлари)

Экин турлари	1 гектардан олинган асосий ҳосил, 1 ц. ҳисобида	Бир гектардаги ҳосил билан олиб чиқиб кетилган, кг		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Донли ғалла гуллилар	30-35	90-110	30-40	60-90
Донли дуккаклилар	25-30	100-150	35-45	50-80
Картошка	200-250	120-200	40-60	180-300
Қанд лавлаги	400-500	180-250	55-80	250-400
Маккажўхори кўк массаси	500-700	150-180	50-60	180-250
Карам	500-700	160-230	65-90	220-320
Ўза	30-40	160-220	50-70	180-240

Озиқ элементларини қишлоқ хўжалиги экинлари билан ўзлаштирилиб кетилишини биологик ва хўжалик турлари фарқланади.

Биологик ўзлаштиришда - нафақат ўсимликни асосий ва кўшимча ҳосили билан чиқиб кетган озиқ элементлари, балким, бошқа қисмлари (илдиз, барг, поя ва уларни қолдиқлари) таркибидаги озиқ моддалар миқдори ҳам ҳисобга олинади.

Хўжалик ўзлаштиришда - озиқ элементларни фақат асосий ва кўшимча маҳсулот (сомон, палаги) билан ўзлаштирилиб кетилган миқдори ҳисобга олинади. Қишлоқ хўжалиги экинлари учун ўғитлаш тизимини тузишда (айниқса, ўғитлар миқдорини белгилашда) хўжалик ҳолида ўзлаштириб кетилган озиқ элементлар миқдорини ҳисобга олиш кифоядир, илмий тажрибаларда эса биологик ўзлаштиришни ҳисобга олиш керак бўлади.

Озиқ элементларининг ўсимликлар таркибидаги миқдори ва асосий ҳосил билан биргаликда ўзлаштирилиб кетилиш кўрсаткичи тупроқ-иқлим, агротехника ва ўғитларни қўллаш тизимига қараб ўзгариб туриши мумкин.

Қишлоқ хўжалигида энг қулай тупроқ – иқлим шароитида ўғитлардан самарали фойдаланиш ва юксак агротехника ишлатилганда ўсимликлар тупроқдан, ҳамда ерга солинган ўғитлардан тўғри нисбатда ва кўп миқдорда ўзлаштиради. Шу билан биргаликда, асосий қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг ҳосил бирлигига озиқ элементлари жуда кам миқдорда сарфланишига эришилади. Асосий қишлоқ хўжалик экинлари маҳсулотининг

ҳосили таркибидаги азот, фосфор ва калийнинг ўртача нисбати турлича бўлади.

Бошоқли дон экинлар ҳосилида $N:P_2O_5:K_2O$ нисбат бирозгина ўзгариб туради ва 2,5-3,0 : 1,0:1,8- 2,6 ни ташкил этиб, ушбу экинлар фосфорга нисбатан азотни ўртача 2,8, калийни эса 2,2 мартаба кўп ўзлаштиради.

*Турли экинлар ҳосилида $N:P_2O_5:K_2O$ нинг ўртача нисбати
(Смирнов, Муравин маълумотлари)*

Экинлар	N	P_2O_5	K_2O
Бошоқли дон экинлари	2,8	1	2,2
Картошка	2,5-3,5	1	4-4,5
Қанд лавлаги	2,5-3,5	1	3,5-5,0
Хашаки лавлаги	3,5-4,5	1	4,5-6,0

Қанд лавлаги, хашаки ва сабзавот илдизмевалилар, картошка, кунгабоқар, карам ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари азотга нисбатан калийни, бирмунча: кўпроқ ўзлаштиради ва $N:P_2O_5:K_2O$ нинг нисбати 2,5-3,5:1,0 : 3,5 - 5,0 атрофида бўлиши мумкин.

Кўпчилик илдиз ва туганак меваларда, шунингдек, кунгабоқарда етиштириш шароитларига боғлиқ ҳолда ҳосил структураси анча ўзгариб туради. Бу эса, ўз навбатида, товар маҳсулот бирлигига ҳисоблаганда асосий озиқ элементларнинг ўзлаштириш кўрсаткичида ва улар орасидаги нисбатда жиддий фарқ бўлишига олиб келади. Масалан, ўрмон – чўл зоналарида етиштирилган ҳар 100 центнер лавлаги ҳосили ва шунча микдордаги барги учун 50 кг азот, 15 кг фосфор ва 60 кг калийни ўзлаштиради, ноқора тупроқ районларида ўстирилган ҳар 100 центнер лавлаги 80-100 кг азот, 35 кг фосфор ва 145 кг калийни ўзлаштиради.

Қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган экинлар ҳосилдорлигини ортиши билан тупроқлар таркибидан кўплаб озиқ элементларини ўзлаштириб кетилиши кузатилади. Шунинг учун ҳам озиқ элементларини чиқиб кетишини билиш, уларни ўрнини органик макро ва микроўғитлар билан қайтаришда жуда муҳим аҳамиятга эга.

Озиқ моддалар баланси ва уларни деҳқончиликда айланиши. Қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган ўсимликлар томонидан қанча микдорда озиқ элементларни ўзлаштирилиб кетилишини билиш – бу тупроқдан чиқиб кетган озиқ моддалар ўрнини ўғитлар билан тўлдириш учун керак бўлади. Бу масала ишлатилаётган ўғитлар самарадорлигини ва тупроқларни самарали унумдорлигини ошириш билан узвий боғлиқдир. Озиқ моддалар баланси ҳозирги вақтда икки йўналишда тузилади:

1) тажриба йўналиши (лаборатория, лизиметр, вегетацион ва дала тажрибаларида)

2) озиқ моддаларнинг ташқи хўжалик ва биологик айланиши, ҳамда уларнинг деҳқончиликда, биосферада ва халқ хўжалиги балансини ўрганишдаги йўналишдир. Ушбу баланс аниқ хўжалик туман, вилоят ва республика миқёсида статистик маълумотларга асосланиб ҳисобланилади.

Озиқ моддаларни ташқи хўжалиқ хўжалиқ ва биологик баланси, ўзининг таркиби ва тузилиши бўйича бир-биридан кескин фарқ қилади.

Ташқи хўжалиқ баланси - бу ўсимликларни асосий ҳосили билан чиқиб кетган азот, фосфор ва калийни, ерга солинадиган минерал ва органик ўғитлар, ем-хашак ва уруғлар билан қайтишидир.

Хўжалиқ баланси - бу қишлоқ хўжалиғи экинларининг асосий ва қўшимча маҳсулоти билан ҳамда бошқа сабаблар таъсирида йўқолишини (сув ва шамол эрозияси, ювилиб кетиши ва тупроқда бирикиб қолиши) ҳисобга олишга асосланган. Ушбу йўқотилган озиқ моддалар миқдори, ерга ишлатилган ўғитлар, дуккакли экинлар, ёғин-сочинлар, уруғлар ва эркин ҳолда азот ўзлаштирувчи микроорганизмлар фаолияти таъсирида тўпланадиган озиқ элементлар миқдори билан таққосланиб топилади.

Биологик баланс - бу озиқ элементларини биологик ўзлаштирилиб кетишига асосланган бўлиб, ўсимликни вегетация даврида энг кўп миқдорда озиқ моддаларни ўзлаштириш кўрсаткичига боғлиқ.

Деҳқончиликда озиқ моддаларнинг айланиши тўғрисидаги тўлиқ маълумотни хўжалиқ - биологик баланс, яъни ўсимликни барча биологик массаси таркибидаги озиқ моддалар миқдорини аниқлаш, азот ва бошқа кўп элементларни ўғитлар, тупроқ ва атмосферадан қайтишини ҳисобга олиш орқали эришилади.

Озиқ элементларнинг баланси, кўпинча уларни хўжалиқни айланишига ва тупроққа қайтишига боғлиқ бўлади.

Демак, қишлоқ хўжалиғи экинларидан юқори ва сифатли ҳосил етиштириш учун, ўсимликнинг асосий ва қўшимча ҳосили билан ўзлаштириб кетилган озиқ элементларини ерга тўлиқ қайтариш керак

Минерал ва органик ўғитлар билан тупроққа қайтариладиган озиқ моддалар – балансини кирим қисмига киради. Ўғитларни қўллашдан мақсад, нафақат, ўзлаштириб кетилган озиқ элементларни ерга қайтариш, балким, тупроқ унумдорлигини ва ўсимликлар ҳосилдорлигини оширишга қаратилгандир.

Шундай ҳолатда савол туғилади: ўсимлик ҳосили билан чиқиб кетган азот, фосфор ва калийни ўғитлар билан тўлиқ қайтариш шартми, ушбу элементлар билан тупроқни бойитишни бошқа манбалари йўқми? Бу вақтда барча озиқ элементларига нисбатан умумий жавоб бериш қийин, бунинг учун ҳар бир элемент учун алоҳида йўл топиш керак

Академик Д.Н.Прянишников ўсимлик маҳсулоти билан ўзлаштирилиб кетилган фосфорни тўлиқ ёки бир мунча ортиғи билан қайтариш керак дейди, чунки ўсимлик учун яроқли бўлган фосфор билан тупроқларни таъминлашни бошқа манбаи йўқ. Азот масаласида уни миқдорини бирмунча камайтириб (гектарига 15 кг гача) қўллаш мумкин, чунки азотни етишмаган қисми туганак бактериялар ва бошқа микроорганизмлар томонидан тупроқда тўпланади. Бундай ҳолат, донли экинлардан ҳар бир гектар ҳисобига 20-25 центнердан ҳосил етиштирилганидагина бўлиши мумкин. Маълумки, ҳозирги пайтда кўпчилик хўжаликларда донли экинлардан гектар бошига 35-40- центнер ваундан юқори ҳосил етиштирмоқдалар. Бу вақтда,

етишмайдиган азот миқдорини фақат биологик йўл билан (дуккакли экинлар ҳисобига) тўлдириш имконияти бўлмайди ва алмашлаб экиш даласида азотни тўлиқ қайтариш учун азотли ўғитлардан фойдаланиш зарур бўлади. Шунингдек, азот тенглигини сақлашда, уни минерал ўғитлар, гўнг ва тупроқ таркибидан кўплаб йўқолишини ҳам ҳисобга олиш зарур.

Калий балансида эса, унинг миқдорини гектарига 20 кг гача камайтириб қўллаш мумкин. Қолган қисми эса, тупроқдаги калийнинг бошқа манбалари ҳисобига тўлади. Бундай ҳолат, айниқса механикавий таркиби оғир бўлган, калий захираси кўп бўлган тупроқларда содир бўлади. Аммо, калийга жуда талабчан ўсимликларни сурункасига бир далада қайта-қайта экиш (картошка, хашаки лавлаги, ғўза ва ҳ.). Ушбу элементни тупроқдаги миқдорини кескин камайтишига олиб келади.

Умуман, хўжаликда қанчалик кўп миқдорда ўсимлик ва чорвачилик маҳсулотлари етиштирилиб сотилса, шунча озик элементлари ҳам чиқиб кетади ва деҳқончиликда ўғитларга бўлган талаб юқори бўлади.

Озик элементларини йўқолиши, нафақат, асосий ва қўшимча ҳосил билан, балким, бошқа йўллар билан ҳам содир бўлади. Ушбу йўқотишларга суғориш, сув ва шамол эрозияси, ишлатилмай тўпланиб қолган гўнг ва уни шилтиғи, уларнинг таркибидан азотни йўқолиши сабаб бўлади. Қуйидаги мисол деҳқончиликда азот баланси тўғрисида тўлиқ тасаввур беради:

Азот баланси, кг/га

Азот баланси	Ўғит ишлатилмаган	N P K
Ҳосил билан ўзлаштирилган	35,0 кг	95,1 кг
Денитрификация туфайли йўқолган	-	13,1 кг
Тупроққа қайтгани:	-	
Ўғитлар билан	-	131,0 кг
Ёмғир билан	3,0 кг	3,0 кг
Ўсимлик қолидиғи билан	3,8 кг	11,2 кг
Илдиз қолдиғи билан	0,5 кг	1,6 кг
Уруғ билан	0,73 кг	0,73 кг
Суғориш суви билан	12,1 кг	12,1 кг
Жами қайтгани	20,1 кг	159,6 кг
Азот билан	(- 14,9)	(+51,4)

Хўжаликларда озик моддаларнинг кирим ва чиқим кўрсаткичлари турлича бўлади. Озик моддаларнинг кирими, чиқими ва ўзгариши тўғрисидаги тўлиқ маълумотни қишлоқ хўжалигида уларнинг айланиши (2-расм) кўрсатади.

Табиатда озик элементларини айланиши турлича бўлиб, у ўсимлик дунёсига, тупроқларни органик ва минерал моддалар билан таъминланишига ва тупроқдаги ўзгаришига, ёғин-сочинлар миқдорига ва суғориш сувининг сифатига жуда боғлиқ бўлади. Масалан, қишлоқ хўжалиги экинлари асосий

ҳосилини таркибини ташкил этувчи органик моддалар CO_2 ҳисобига вужудга келади. Шунга қарамасдан, экинлар ҳосилдорлигини ошириш, асосан, тупроқларни унумдорлигига чамбарчас боғлиқ бўлади. Чунки кўпчилик қишлоқ хўжалик экинлари биринчи навбатда CO_2 га эмас, балким, азот ва бошқа элементларга кўпроқ муҳтож бўлади.

Маълумки, тупроқдаги азот ва бошқа кўплаб кул элементларини чегараси бор, шунингдек, уларни фақат озгина қисми ўсимликлар учун яроқли бўлиб ҳисобланади. Барча экинлар ҳосили билан, маълум миқдорда элементлар олиб кетилади, тупроқда эса, айнан шу элементларни кейинчалик етишмаслиги кузатилади. Буни табиатда азотни айланиши мисолида жуда равшан кўриш мумкин (**3-расм**). Шунини унутмаслик керак чунки эртамикечми ушбу озик элементлари миқдори шундай ҳолатга келадикки, у вақтда, бундай тупроқларда ўстирилган ўсимликлардан юқори ва сифатли ҳосил етиштиришни имконияти бўлмайд қолади. Ушбу аччиқ ҳақиқат Республикамизда пахта етиштириш тажрибаларидан маълум. Шунинг учун ҳам, деҳқончилик қилинадиган ерларда тупроқлар унумдорлигини ошириш, озик тенглигини сақлаш ва уларнинг айланишини бошқаришда алмашлаб экишни жорий этиш, ўғитларни агрокимёвий ҳариталар асосида қўллаш ва тупроқда органик моддалар миқдорини ошириш чораларини кўриш.

Азот ва олтингугурт ўсимликдаги оксил ва бошқа бирикмалар таркибини асосини ташкил этади. Олтингугурт ўсимлик томонидан сульфат кислотани анион SO_3 ҳолида ўзлаштирилади. Олтингугурт аминокислоталар (цистеин, цистин ва метионин) ва бошқа бирикмалар таркибига кириб, муҳим биологик аҳамиятга эга.

Фосфор ўсимлик томонидан фосфор кислотасини анионлари: $(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ (HPO_4^{2-}) ва (PO_4^{3-}) ҳолда ўзлаштирилади. Ўсимликда фосфор нуклеин кислоталарини асосини ташкил этиб, ядрони генетик қисмида, фосфолипидлар таркибида учрайди.

Ўсимликка хлор Cl^- иони ҳолида ўтади. Кўпчилик ўсимликлар таркибида хлор концентрацияси юқори бўлишига қарамасдан, у зарар келтирмайди. Биринчи навбатда бу, тузларга чидамли - галофит ўсимликларга таълуқлидир.

Бор ва молибден ўсимликка борот, молибдат анионлари шаклида ўтади.

Ўсимликка калций, калий, магний, темир, рух фақат катионлар ҳолида ўтса, марганец эса ҳам анион ҳам катион шаклида ўтади.

Маълумки, ўсимлик органик моддаларни синтез қилиш, янги хужайралар, тўқима ва органлар ҳосил қилиш учун зарур бўлган озик элементларини тупроқдан кўплаб ўзлаштиради. Масалан, эритмада NH_4Cl бўлса, бу вақтда ўсимликлар кўп миқдорда NH^+ катионларни ўзлаштиради, чунки у аминокислоталар, сўнгра оксиллар синтез қилиш учун фойдаланилади. Хлор ионлари ўсимликка кам миқдорда керак ва шу сабабли унинг ютилиши чекланган бўлади. Натижада тупроқ эритмасида H^+ ва Cl^- ионлари (хлорид кислота) тўпланиб у нордон муҳит ҳосил қилади.

Тупроқ эритмасида NaNO_3 бўлса, у ҳолда ўсимлик HCO_3^- анионлари ўрнига кўплаб NO_3^- анионларни ютади. Эритмада эса Na^+ ва HCO_3^- ионлари (NaHCO_3) тўпланиб, у ишқорий бўлиб қолади.

Ўсимликнинг тупроқ таркибидаги тузлардан катион ва анионларни танлаб ўзлаштиришига қараб, туз физиологик нордон ёки физиологик ишқорий бўлиши мумкин.

Таркибида катионларга нисбатан анионларни кўп миқдорда ўзлаштирадиган ва натижада эритмани ишқорийлаштирадиган тузлар: NaNO_3 , KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ физиологик ишқорий тузлар ҳисобланади. Аксинча, таркибида ўсимликлар анионига нисбатан катионларни кўп миқдорда ютадиган ва натижада эритма нордонлигини оширадиган тузлар: NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, KCl , K_2SO_4 физиологик нордон тузлар бўлади.

Шунинг учун ҳам, ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишини ёмонлашиши айниқса, буферлиги кам тупроқларда олдини олиш учун минерал ўғитлар сифатида ишлатиладиган тузларнинг физиологик реакциясини тупроқ эритмаси рН ни албатта ҳисобга олиш керак

Саволлар

1. Ўсимликларни вегетатив, генератив органлари ва ҳосилида сув ва қуруқ моддалар нисбати.
2. Бошоқли дон, дуккакли дон ва ем-хашак углеводлар нисбати.
3. Илдиз ва туганак мевалилар ҳосили таркибида крахмал, қандмоддалар миқдори.
4. Илдиз тузилишини озиқланишда аҳамияти.
5. Азот, фосфор ва калийли озиқланиш шакллари.
6. Азотнинг ўсимлик озиқланишидаги аҳамияти.
7. Фосфорнинг ўсимлик озиқланишидаги аҳамияти.
8. Калийнинг ўсимлик озиқланишидаги аҳамияти.
9. Озиқ моддаларнинг олиб чиқиши тўғрисида тушунча.
10. Биологик ва ҳўжалик олиб чиқиш.

ЎСИМЛИКЛАРГА ОЗИҚ МОДДАЛАРНИНГ ЎТИШИ.

1. Ўсимлик таркибига озиқ моддаларнинг ўтиши
2. Ўсимлик озиқланишида илдиз системасини аҳамияти.
3. Минерал моддаларнинг ўсимлик ўзлаштирадиган шакллари
4. Озиқ элементларни ютилиш қоидалари.
5. Ион насослари ва ион ташувчилар қоидаси
6. Симпорт, антипорт, пиноцитоз.

Таянч иборалар: Ўсимликлар озиқланиши жараёни, диффузион-осмотик назария, симпорт, антипорт, пиноцитоз, ион насослари ва ион ташувчилар қондаси, озиқ элементлар, илдиздан озиқлантирилганда сувли эритмалардан кул элементларни, олтингугурт, азот, сув культураси, қум культураси, азот, фосфор, калий, илдиз тизми, минерал моддалар

Адабиётлар:1,2,3,4,6,9

Ўсимликларга озиқ элементларининг ўтиши кўпгина омилларни белгилайди. Ўсимликлар барглари орқали 95 фоиз ва ундан кўпроқ CO_2 ни, шунингдек илдиздан озиқлантирилганда сувли эритмалардан кул элементларни, олтингугурт ва азотни ўзлаштириши мумкин. Лекин азотни, сувни ва кул элементларининг асосий миқдори ўсимликларга тупроқдан илдиз системаси орқали ўтади.

Ўсимликни биологик хусусиятларига ва етиштириш шароитига қараб, илдиз системаси ҳар хил даражада ривожланади. Озиқа элементлари кам бўлган тупроқларда ва қурғоқчил минтақаларда озиқ элементлари ва сув излаб ўсимликлар нисбатан кўп илдиз массаси ҳосил қилади.

Ўғитларни қўллаш, одатда, илдиз массаси ва устки массаси нисбатини бир қанча камайтиради, лекин бу кўрсаткичларни умумий миқдорини ва илдиз системасининг пастки қатламларига тарқалишини оширади. Шундай қилиб, қишлоқ хўжалик экинларини ўғитлаш нафақат ўсимликларни ер устки қисми массасини оширади, балки илдиз системасининг ривожланишига ҳам ижобий таъсир этади.

Минерал озиқланиш назарияси 1858 йилда сунъий озиқали муҳитида (сув культурасида) биринчи бўлиб, ўсимлик тўлиқ пишиб етилгунча қадар ўстирилганда ўз тасдиғини топди ва тан олинди. Кейинчалик эса қумли муҳитда (қум культурасида) тўлиқ озиқа аралашмасида ўсимлик ўстирилди.

Тирик ҳужайрага озиқ моддаларининг ўтиши ҳақидаги Дютроше (1837) фикрлари диққатга сазовордир. У ҳужайрага сув ва унда эриган моддалар диффузия ҳодисаси асосида цитоплазматик мембрананинг ғоваклари орқали киради деб ҳисоблайди.

Сакс эса буни жамғарувчи диффузия ҳодисаси асосидаги химиявий жараёнлар орқали рўй беради, бунда ҳужайра ичидаги моддалар концентрацияси ташқи муҳит концентрациясини доимо тенгсизлантиради деб ҳисоблайди.

Пфеффер, Де Фриз, Майер ва бошқа олимлар диффузион осмотик назарияси тарафдорлари эдилар. Бу назарияга асосан, ўсимлик илдиз системаси орқали сув билан биргаликда озиқ элементларини суради. Сув эса доимо транспирация жараёнида буғланиб кетади. Шундай қилиб, ўсимликка озиқ моддаларнинг кириш, транспирация интенсивлигига тўғридан-тўғри боғлиқ бўлади. Аммо, озиқ моддаларнинг ўсимликка кириш қонуниятлари ҳақидаги маълумотлар диффузион-осмотик назария доирасидан чиқиб кетди.

Ўсимликка сув ва озиқ моддалари кириши ўртасида маълум боғлиқлик йўқлиги ҳақида Қ.А.Тимирязев шундай деган эди: "Ўсимликлар озиқланиши жараёнида, улар томонидан буғлатиладиган шунчалик кўп миқдордаги сувга мухтож эмасдир".

Д.А.Сабинин ишларида эса бу фикр янада ривожлантирилди. Бунда моддаларнинг кам концентрацияли озиқа эритмаларида улар ўсимликлар ширасида анчагина концентрациялашганлиги исботлаб берилди.

XIX аср охирида Овертон томонидан липоид назарияси олдинга сурилди, бу назарияга асосан хужайрага озиқа моддаларининг кириши, цитоплазма мембранасидаги липид компонентларида озиқ моддаларининг эриши натижасида содир бўлади. Улар томонидан асосий анилин бўёқларнинг ўсимлик хужайрасига кириши ҳамда липидларда эриши тезлиги ўртасидаги корреляцион боғлиқлик кўзатилади.

Ультрафилтрацион назария муаллифлари Траубе ва Руландлар эса, озиқа моддаларининг цитоплазматик мембранадан ўтиши цитоплазматик мембрана коваклари катталигига ва молекуляр ўлчамларига боғлиқ деб ҳисоблайди. Драверт ўрганилаётган нордон бўёқларнинг хужайраларига кириши уларнинг молекулаларини ўлчамларига боғлиқлигини кўзатилади. Лекин, ўсимликларга молекулалари йирик бўлган аминокислоталар, фитин ва бошқа органик моддаларнинг киришини бу назария тушунтира олмайди.

XX- аср бошларида Дево кучли суялтирилган эритмалар таркибидаги катионларнинг ўсимликлар хужайраларига тез бирикиши имконияти мавжудлигини аниқлади. Бу ҳолат, адсорбция назариясининг пайдо бўлишига ва ривожланишига олиб келди. Шунингдек, хужайрага бириккан катионлар ўзаро эквивалент асосларда алмашинув туфайли, хужайра тўқимасидан қайта сиқиб чиқарилиши мумкинлиги кўрсатиб берилди. Шундай қилиб, айрим ионларнинг ютилиши бошқа ионларнинг сиқиб чиқарилиши билан боради ва бу жараён, моддалар концентрациясига ҳамда вақтга боғлиқдир.

Д.А.Сабинин ва бошқа олимларнинг кўпгина тадқиқотларида озиқ моддаларининг ютилиши хужайранинг ҳаётчанлик даражасига боғлиқ эканлиги бу жараёнда илдиз системасининг фаол аҳамиятига эга эканлиги кўрсатиб ўтилди. Ўсимлик шираси таркибидаги моддалар миқдори ўсимликларнинг озиқ элементлар билан таъминланишига, шунингдек, ўсимликнинг биологик хусусиятларига ҳамда ёшига боғлиқдир. Хужайра ва тўқималарнинг турлича физиологик фаоллиги уларнинг ҳар хил кимёвий таркибини ва турли хил электрик хоссаларини белгилайди.

Тўқималарнинг метоболизм даражаси озиқ моддаларининг ютиши даражасини ҳам белгилайди. Стюарл, Лундегорд, Бюрстрем ва бошқа олимлар томонидан тўқималарнинг нафас олиш билан минерал тузлар ионларининг ютилиши жараёни ўртасида узвий боғлиқлик борлиги аниқланган.

Хогланд ва Бройер ишларида эса ўсимлик хужайралари ва тўқималарига моддаларнинг кириш тезлигини ортиши нафас олишни фаоллаштирувчи қуйидаги ҳолларда содир бўлади: озиқа эритмаси аэрацияси

яхшиланганда, унга глюкоза қўшилганда, ҳарорат оширилганда ҳамда бошқа шароитлар яхшиланганда кўзатилган.

Д.А.Сабинин томонидан ўсимликларнинг озиқланиши билан айрим органларининг ҳосил бўлиши ва ривожланиши ўртасида боғлиқлик борлиги исботланган.

Ўсимликларнинг минерал озиқланиши тўғрисидаги тадқиқотларнинг юқорида қайд қилиб ўтилган қисқача изоҳида қуйидаги назариялар муҳокама этилди: диффузион – осматик, липоид, ультрафилтрацион, адсорбцион.

Кўрсатиб ўтилган назариялар ўсимликларга озиқ моддаларнинг ўтиши жараёни тўғрисидаги қарашларнинг ривожланишига олиб келди ва бу назарияларда минерал озиқ маълум бир аҳамиятга эга. Элементларини ўсимликка ўтишининг ҳар хил томонлари амалий жиҳатдан тўғри, лекин жуда содда ва қисқа баён этилган.

Кейинги ўн йилликларда минерал озиқ элементларнинг ўсимликларга ўтиш назарияси анча ривожланди ва тараққий этди, лекин ҳозирги вақтда бу назария олдин айтиб ўтилган қоидалардаги айрим фикрларни ҳам қамраб олган.

Илдиз ўсимликни тупроқда мустаҳкам сақлаб турувчи ва озиқ моддаларни ўтказувчи функциясини бажарувчи, бирламчи ўзлаштирувчи сув ва минерал моддаларни бошқа органларга тарқатувчи ва етказиб берувчи махсус қисмидир. Илдиз - кўплаб биологик синтез жараёнларини ва бошқа бир қатор махсус функцияларни бажарувчи органдир. Илдиз тузилиши **4-расмда** кўрсатилган.

Илдиз системасининг ривожланиш характери ва бақувватлиги, ўсимликнинг озиқ элементларини ўзлаштириш қобилияти билан белгиланади.

Умуман олганда, озиқ элементларининг асосий миқдори ёш, ўсаётган илдиз тукчаларида ютилади. Илдиз тукчаларидаги хужайралар бошқа хужайраларга нисбатан минерал озиқланишда элементларни интенсив ўзлаштиради.

Дала экинларининг илдиз системаси жуда ҳам катта сингдириш юзасига эгадир. Ўсимликларнинг гуллаш даврида илдиз юзаси энг кўп ривожланади, шу жумладан, фаол юза энг катта миқдорда ҳосил бўлади. Илдизларнинг ўсиш ва тортилиш қисмида ютилган озиқа моддалари тезда фойдаланилади ва ўсимликни юқори қисмига йўналтирилади.

Ҳар хил ўсимликларда илдиз ва илдиз толаларининг ривожланиши.

Ўсимлик тури	Илдиз		Илдиз толалар		
	Узунлиги, м	Сатҳи, см	Сони, млн. дона	Узунлиги, м	Сатҳи, см
Сули	4,57	316	6,3	74,7	3419
Арпа	6,4	503	12,5	1649,4	7677
Соя	2,9	406	6,1	19,94	277

Илдиз морфологияси, уни шаклланишига ривожланиши чуқур қатламларга ўтиши, ўсимликнинг биологик хусусияти билан аниқланади. Илдизнинг ривожланиш хусусиятига, тупроқни физик хоссаси, ундаги намлик ва озиқа моддаларнинг тарқалиши ҳам таъсир кўрсатади. Кучли тармоқ отган илдиз, озиқа моддаларни кўплаб ютадиган сатҳ ҳосил қилади. Бундай хусусият ўсимликнинг ўсиш даврида ўзгариб боради, энг юқори кўрсаткичга эга бўлган тармоқ отган илдиз, одатда ўсимликларнинг гуллаш даврида кузатилади

Баҳорги бугдой илдиз сатҳини ривожланиши (Д.А.Сабинин бўйича)

Ривожланиш даври	Илдиз сатҳи, (м) 1 та ўсимликда		Фаол илдизни, фаол бўлмаган илдизга нисбати
	Умумийси	Шу жумладан фаол илдиз	
Гуллаш	9,6	4,91	1,05
Найчалош	29,39	10,81	0,59
Гуллашни бошланиши	36,73	17,07	0,86
Гуллашни охири	40,09	24,76	1,30
Донни мум пишиши	30,86	14,80	0,92

Илдиз ривожланиш даврида кўп ҳажмдаги тупроқни қамраб олади, бу эса уларни доимий ўсиши ва янгиланиб туриши билан боғлиқдир.

Катта ёшдаги илдиз толаларининг ҳаёт фаолияти бир кундан ошмайди, янгилари эса тез пайдо бўлади. Илдиз толалари қуриб қолган жойларда хужайралар дағаллашади, сув ва озиқа моддаларнинг ютилиши чегараланади. Бир йиллик дала ўсимликларини кунлик илдиз ўсиши 1 см гача боради. Ёш ўсаётган илдизлар тупроқ муҳитидан радиуси 20 мм ни ташкил қилган майдондан ион алмашилишига эса 2-8 мм радиусли тупроқ юзасидан озиқа моддаларни олиши кўзатилган.

Илдиз тукчалари кўп бўлганда илдизнинг сингдирувчи юзаси жуда тез ва кучли даражада ошади. Илдиз тукчалари зонаси-сингдириш зонаси деб ҳисобланади. Лекин, тажрибаларда илдизнинг илдиз тукчалари бўлмаган қисмларидан ҳам озиқ элементларининг кириши аниқланган.

Рассел ва Кларксон тажрибаларида, арпада фосфатларнинг ҳаракатланиши илдиз тукчаларида ҳам ва ундан 40 см юқорида ҳам деярли бир хил бўлган.

Илдиз тукчалари махсус сингдириш хусусиятига эга эмас. Бу тўғрида Кларксон тажрибалари қуйидаги маълумотларни беради. Агарда сувли муҳитда (сув културасида) арпа ўстирилганда эритма аэрацияси яхши бўлса (эритма аралаштирилиб турилса) илдизда, илдиз тукчалари ҳосил бўлмайди, аммо ионларнинг ютилиш интенсивлиги эса ўзгармайди. Демак, илдизтукчалари илдиз юзасини максимал даражада ошириб, ўсимликни биринчи навбатда фосфор билан таъминлаш вазифасини бажаради.

Маълумки, фосфорнинг тупроқдаги ҳаракати жуда секин борса, ўсимликларга ютилиши эса жуда тез боради. Жуда қисқа давр ичида илдизлар ўз атрофидаги фосфорни ўзлаштириб олади ва яна ўзлаштириш учун ўз юзасини кенгайтиради. Бошқа ионлар фосфорга нисбатан жуда ҳаракатчанлиги туфайли уларни ўзлаштиришда илдиз тукчаларининг аҳамияти камроқдир. Шунини алоҳида таъкидлаш зарурки, тупроқда хемотропизм ҳодисасига асосан, илдизлар озиқа элементлари концентрацияси юқори бўлган томонга қараб ўсади.

Ўсимлик ўсув даврида мустаҳкам илдиз система ҳосил қилади ва тупроқнинг қайси озиқ моддалар бўлса, уни ўзлаштиришга ҳаракат қилади. Натижада, илдизлар томонидан ютиладиган сув билан озиқ моддалар тупроқ эритмасидан илдизлар томон ҳаракатланади.

Ўсимликларни илдизи атрофида озиқ моддаларнинг интенсив ютилиши туфайли уларнинг концентрацияси пасаяди, бунда озиқ моддалар илдизга диффузия қонуниятлари асосида ўтади.

Илдиз системасининг фаолияти ўсимлик ер устки органлари билан узвий боғлиқдир.

Илдизнинг функцияси фақат сув ва озиқ элементларини ютиш ва ҳаракатлантиришдан иборат эмас.

ЎСИМЛИКЛАРНИ ОЗИҚЛАНИШИ.

Озиқланиш - бу ўсимлик билан ташқи муҳит ўртасида озиқ элементларини алмашинувидир. Бу озиқ моддалар тупроқ ва ҳаводан ўсимлик ҳужайраларига, мураккаб органик бирикмалар таркибига ўтиб, ўсимлик томонидан парчаланиб, ундан янги моддаларни ҳосил қилишидир.

Қуёш энергияси ўсимлик учун асосий органик моддаларни парчаловчи ва ҳосил яратувчи манба бўлиб хизмат қилади. Ўсимликларни ҳаводан озиқланиши фотосинтез жараёнига асосланган бўлиб, у атмосферадан CO_2 (карбонат ангидрид) ни ўзлаштириб, органик бирикмалар (углеводлар)ни хлорофил ёрдамида ҳосил қилади. Ушбу жараённинг тезлиги ёруғлик иссиқлик намлик ўсимликни озиқ моддалар таъминланишига ва унинг биологик хусусиятига боғлиқ бўлади. Ўсимлик қуёш нурини етарли даражада ўзлаштиришни таъминлаш учун уларни қуёшга қаратиб экиш, дарахтларга шакл бериш ва ўсимлик туп сонларини туғри белгилаш лозим.

Демак, ўсимлик озиқланиш жараёни асосида бир-бирига мос келадиган омиллар ва уларни умумий таъсири уни ҳаёти учун туғри бўлиши керак. Бундай шароитлар агрономик тадбирларни куллаш натижасида, шу жумладан, тупроққа ишлов бериш билан, сув ва ҳаво шароитини яхшилаш, органик ва минерал ўғитларни қўллаш, суғориш – мелиорация тадбирлари билан биргаликда олиб борилади. Агарда ўсимлик ўсиш даврида бирорта омил билан таъминланмаса у вақтда бошқа омил таъсири кучсиз бўлади. Тупроқ намлиги етишмаса ўғитлар самарадорлиги пасаяди ва суғориш натижасида, у омил ижобий таъсир кўрсатади. Аксинча тупроқда ҳаддан ташқари нам бўлса илдизларни нафас олиши учун кислород етишмаслиги натижасида ноқулай шароит туғдиради. Маълумки, лалмикор ерларда

Ўсимлик учун сув етишмайди, шунинг учун бундай шароитларда намликни сақлаш тадбирларини ишлаб чиқариш зарурлиги тўғилади. Нам етишмаган минтақаларда ўғитларни чуқур қатламларга солиш ёки суғориш мақсадга мувофиқлиги ёки бўлмаса бу қатламлардан ўсимлик яхши эриган озиқалардан фойдаланишига имконият яратилган бўлади.

Агарда экин ниҳоллари сийрак бўлса, ўсимлик озиқланиши ва ёруғлик майдони қўлланилган ўғитлардан тўлиқ фойдаланишга имкон бермайди. Ўсимликларни илдиз системаси орқали озиқланиши, нафақат унинг биологик хусусиятларига, фотосинтез маҳсулоти билан таъминланишга, илдиз системасининг ривожланиш тезлиги ва ҳажмига, тупроқ структураси ва аэрациясига, намликка, эритма реакциясига, озиқ моддалар миқдори ва уларнинг нисбатига, тупроқ микрофлорасининг фаолиятига, илдиз системаси ажратиб чиқарадиган моддаларга ва бошқа факторларга боғлиқ бўлади.

ЎСИМЛИКЛАРГА ОЗИҚ МОДДАЛАРНИ ЎТИШИ.

Ўсимликларнинг озиқ элементлари ташқи муҳит омилларига кириб, шу билан бир вақтда ташқи муҳитнинг бир қатор бошқа омилларидан (ҳарорат, pH, ёруғлик ва бошқалардан) принцип жиҳатдан фарқ қилади, шунингдек ўсимликларга ютилганда ташқи муҳитдан ўсимлик организмга ўтади.

Тирик организмлар озиқланишининг икки тури мавжуддир: автотроф-минерал тузлар, сув ва карбонат ангидрид ўзлаштириб, улардан органик моддалар синтез қилади ва генеротроф – тайёр органик моддаларни ўзлаштиради. Ҳайвонот олами ва кўпгина микроорганизмлар гетеротроф организмлар ҳисобланиб, ўсимликлар - автотроф организмлардир.

Ҳаводан ва илдиздан озиқланиш жараёнида ўсимликлар ўзининг структура элементларини шакллантириб, яхши озиқланиш шароитида тезда ўз массасини кўпайтиради.

Ўсимлик организми ҳаёти асосида кўплаб турли-туман реакциялар кечиб, бўлар ташқи муҳит билан ҳужайра ичида ва ҳужайралараро ёки турли органлар ўртасида боради. Бунда, айрим кимёвий элементларнинг меъёрида ўзлаштирилиши ўсимлик организмда борадиган барча биологик реакциялар ва физиологик функцияларни маълум кетма-кетлигини ва биргаликда боришини таъминлайди.

Фотосинтез жараёнида ўсимликларда органик моддалар ҳосил бўлади, лекин ўсимликлар жуда ҳам кам миқдорда ташқи муҳитдан аминокислоталар, ўстирувчи моддалар, витаминлар, антибиотиклар, шунингдек CO₂ ни қоронғуликда ўзлаштириши мумкин. Минерал озиқланиш интенсивлиги нафақат ўсимликнинг биологик хусусиятларига ва ташқи муҳит шароитига боғлиқ (тупроқ эритмасида керакли миқдорда ва ўсимликлар ўзлаштира оладиган шаклда кимёвий элементларнинг бўлиши, етарли ҳарорат, тупроқ аэрацияси ва бошқ), балки фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган энергия ҳамда органик моддалар миқдorigа ҳам боғлиқдир.

Илдиз системасида бир қатор физиологик актив моддалар, аминокислоталар ва оксиллар синтези боради. Илдиздаги ҳамма озиқа

элементлари ер устки органларига ўзатилмайди, бир қисм илдиз системасида кечадиган синтетик жараёнларга сарфланади.

Ўсимликнинг пастки, ўсишдан тўхтаган барглари данилдиз системасига сахароза шаклидаги ассимилятлар келади. Сахарозадан фойдаланиб илдиз турли туман бирикмаларни синтезлайди, синтез маҳсулотларидан эса янги хужайралар ҳосил бўлади ва шундай қилиб илдиз ўз фаолиятини давом эттиради.

Илдизга ўтган сахароза куйидаги жараёнларда иштирок этади:

- 1) Илдиз метоболизмида, ўсишда ҳамда хужайранинг физиологик фаол ҳолатда сақлаб туришга;
- 2) Илдиз ажратмалари ишлаб чиқишда;
- 3) Ер устки қисмидан келган моддалардан янги хил моддалар ҳосил қилишда, яъни илдизнинг синтетик жараёнларида.

Ўсимлик илдиз ажратмалари ҳосил бўлишида ҳам бироз ассимилятлар сарфлайди. Масалан: дуккакли экинлар илдиз ажратмаларидаги органик моддалар таркибида атиги 0,5-0,7 фоиз углерод бўлиб, бу барглarda ютилган углероднинг бир қисмидир. Илдиз ажратмалари таркибида қанд, аминокислоталар, органик кислоталар, озроқ миқдорда витаминлар, ферментлар, учувчан органик моддалар (жумладан, этилен) борлиги аниқланган.

Илдизнинг ажратмалар чиқариш функцияси озиқа моддаларини ўзлаштириши билан бевосита боғлиқдир. Масалан: люпин ўсимлиги илдиз ажратмаларининг нордонлиги туфайли, фосфорнинг сувда кийин эрийдиган бирикмаларини эритади ва ўзи ўзлаштира оладиган ҳолатга келтиради.

Илдиз ажратмалари ўз миқдори ва таркибига кўра ҳар хил бўлиб, ўсимликларнинг нав ва тур хусусиятларига боғлиқ. Дуккакли экинлар илдизининг ажратмалари, ғалла экинлариникига нисбатан аминокислоталарга бой бўлади.

Стерил шароитда илдизлар изоляцияланганда илдиз ажратмаларининг тўпланиши илдизларни ўсишга тўсқинлик қилган, яъни илдизнинг ўсиши сусайган. Бу илдиз ажратмаларининг асосий компоненти-аминокислоталар миқдорини ўсимликларга зарарли таъсир этадиган концентрациядан ошганлиги билан изоҳланади.

Д.А.Сабинин 1940 йилда моддаларнинг илдиз орқали ўтишидаги ўзгаришларини концепциясини, кейинчалик эса илдизнинг синтетик фаолияти ҳақидаги фикрларни олдинга сурди. Бу концепциянинг асосий қисмлари куйидагилардир:

1. Илдиз нафақат минерал элементларни ютади, балки уларни қисман ёки тўлиқ ўзгартириб, ер устки органларига янги ўзгарган бирикмалар ҳолида ўзатади.
2. Илдизнинг синтетик фаолияти ер устки қисмларидан келаётган ассимилятлар ҳисобига, яъни фотосинтез жараёнига боғлиқ ҳолда боради.
3. Илдиз ўсимлик ер устки органларига нафақат, сув ва минерал элементлар етказиб бериш билан таъсир кўрсатади, балки махсус модда алмашинуви реакциялари маҳсулотлари бўлган фитогармонлар, шунингдек

илдиз табиатдан келиб чиқадиган бир қатор бошқа моддалар билан ҳам таъсир кўрсатади.

Ўсимликлар шираси таркибидаги ўстирувчи моддалар орасидан биринчи навбатда цитокининни кўрсатиш керакки, бу модда баргларнинг интенсив ҳаётчанлигини таъминлаб, уларни қаришига йул қўймайди. Цитокининлар асосан илдизларда, қисман эса баргларда ҳосил бўлади.

Гиббереллинлар - пояни ўсишида алмаштириб бўлмайдиган омил бўлиб ҳисобланади. Илдизлар олиб ташланганда, ўсимлик устки органларининг ўсишдан тўхташи, нафақат озик элементлари келишини ёмонлашуви туфайли рўй беради, балки бунда илдизлардан цитокинин ва гиббереллинлар келиши тўхтайди. Ўсимликларнинг фаол ўсиши даврида пояларда ҳаво илдизларнинг ҳосил бўлишини, уларда цитокинин ва гиббереллинни ишлаб чиқаришга бўлган талаби юқори бўлиши билан тушунтириш мумкин.

Қизиқ, ўсимликлар қариши билан уларнинг ҳужайраларида кальций концентрацияси ошиб, калий концентрацияси пасаяди. Калий ионларнинг кўп бўлиши актив функциядаги ёш ўсимлик организми учун характерлидир. Шундай маълумотлар мавжудки, ўсимликларга ўстирувчи модда кинетин билан ишлов берилганда, ҳужайралардан кальций ионлари сиқиб чиқарилиб калий ионларини концентрацияси ошади. Сарғаяётган барглар қайтадан яшил рангга киради, ҳужайра структураларининг емирилиши тўхтайди, оксилнинг биологик синтези кучаяди.

Мембрана - ҳужайранинг ионларни танлаб ютиш қобилиятини белгилайди. Мембрана модда ва энергия алмашинуви реакцияларини амалга ошириш қобилиятига эгадир. Ҳужайрани ташқи муҳит билан алоқасини цитоплазматик мембрана ёки плазмалемма амалга оширади. Шу билан биргаликда, плазмалемма ҳужайранинг бошқа бир қатор функцияларининг ишида ҳам иштирок этади. Ҳозирги замон тасаввури бўйича, ҳужайралар мембранаси икки қобик фосфолипидлардан иборат бўлиб, улар гидрофоблар билан бирлашгандир. Фосфолипидлар молекуласининг айрим қисмларида оксиллар қаторлашган бўлади, яъни плазмалемма бимолекуляр фосфолипидли қобик бўлиб, оксил ташувчи молекулалардан иборат. Фосфолипидлар мембрананинг асосий компонентлари бўлиб, улар бир неча хилдаги суяқ кристалл структуралар ҳосил қилиши мумкин.

Фосфолипид молекулалари қутбли бошчаларга эга бўлиб, гидрофил группалар ва қутбсиз, ўзун углеводородли гидрофоб қолдиқлардан иборат. Фосфолипидлар қутбли эритувчи-сувда ёмон эрийди ва қутбсиз муҳитда мойда ҳам эрувчанлиги жуда пастдир. Сувда эришда фосфолипидларнинг қутбсиз думлари халақит берса, мойда эришда қутбли бошчалари йўл қўймайди.

Фосфатидилҳолин мисолида фосфолипидларнинг кимёвий тузилишини кўриш мумкин:

Икки қаватли мембрана қалинлиги 10-12 нм.

Ҳозирги вақтда кўпгина тадқиқотчилар мембранага оксилли фосфолипид структураси сифатида қарайдилар, у оддий плёнкасимон ёки

шарсимон мицеллалардан тузилган. Оксиллар мембрананинг асосий компоненти бўлиб, шулардан мембрана коваклари тузилган ва ундаги оксиллар мембрана каналларини тўлдириб туради.

Цитоплазматик мембрана - нафақат қобик вазифасини ўтайди, балки у сингдирилган ионларни моддалар алмашинувининг турли хил реакцияларига қатнаштиради. Мембранадаги оксилларнинг бир қисми каталитик актив ферментлар бўлиб ҳисобланади. Мембрана оксилларнинг бир қисми оксил глобўлалари ҳолида бўлиб, липидлар билан ўзаро боғланади. Оксиллар икки валентли метал катионлари ҳосил қилган кўприкчалар орқали липидларнинг кутбли бошчалари билан боғланиши мумкин.

Оксил глобўлалари суяқ икки қаватли мембранада сўзади, ҳамда горизонтал ва вертикал йўналишларда аралашishi мумкин.

Эриган моддалар молекулалари эритувчида тинимсиз ва мақсадсиз ҳаракатланади, бунда улар, бошқа молекулалар ва эритувчи молекулаларига урилиб таъсирланади, тўқнашади.

Агарда ҳар хил концентрацияли икки эритмани мембрана билан чегараласақ мембрана орқали эритувчи ёки эриган моддалар ўтиб, натижада диффузия жараёни туфайли иккала эритма концентрацияси тенглашади. **(5 ва 6-расм)**

Илдизнинг фаол қисмидаги исталган ҳужайра мембранаси орқали бир вақтнинг ўзида юзлаб турли моддалар киради, бунда нафақат ёғларда эрийдиган, балки сувда эрийдиган моддалар ҳам ўтади.

Агарда мембранада гидрофил коваклар бўлганда, бу моддалар пассив транспорт механизми воситасида ўтади. Ион, ҳамда молекулаларга хос бўлмаган пассив транспорт воситасида кириш, мембрана ковакларидан диффузия йўли билан амалга ошиши мумкин (гидрофил моддалар учун), нейтрал молекулалар эса ўтадиган моддаларнинг эриши туфайли амалга ошади (ёғларда яхши эрувчи моддалар учун).

Тадқиқот ва ҳисоблашларнинг кўрсатишича, мембранадаги коваклар сатҳи мембрана юзасининг 0,1 фоизидан ошмайди.

Агарда зарралар электр зарядига эга бўлса, мембранадан ўтиш жараёни концентрациялар ва электр потенциаллари фарқига боғлиқ бўлади.

Масалан, турлича концентрациядаги ош тузи эритмасидаги Cl^- ва Na^+ ионлари, концентрацияси юқори эритмадан концентрацияси паст бўлган эритмага томон ўтишга интилади. Аммо, Cl^- ионлари сувли муҳитда жуда ҳаракатчандир ва шунинг учун ҳам, концентрацияси паст эритма юқори эритмага нисбатан тезда манфий зарядланади. Эритмалар ўртасидаги потенциаллар фарқи вужудга келади (диффузион потенциал). Агарда эритмалар ўртасида мембрана жойлаштирилса, бир ионни ўтказиб, бошқасини ўтказмаслиги натижасида мембрана потенциали вужудга келади **(7-расм)**.

Ионларнинг ҳаракатланиш механизмини аниқлаш учун электрокимёвий потенциаллар градиенти йўналишини билиш зарур. Электрохимик потенциаллар градиенти йўналиши катионлар учун – ҳужайра ёки илдиз ичидаги концентрацияси аниқланганда, одатда катта миқдорда

кузатилади, буни назарий жихатдан диффузия асосида тушуниш мумкин. Пассив ютилиш қонунига асосан, анионлар хужайрага кира олмайди, лекин улар илдиз хужайраларида ва ўсимлик ширасида тўпланади.

Озиқ элементларининг ютилиш қоидалари. Ўсимлик ва ташқи муҳит ўртасида моддаларнинг алмашилиш жараёни илдиз системасининг ва ер устки қисмининг юза жойлашган хужайралари орқали амалга оширилади. Маълумки, ўсимлик хужайралари деворлари осон ўтказувчандир (минерал тузлар ионлари радиуси 0,4-0,6 нм, хужайра деворлари каналларининг ўртача радиуси эса 5-20 нм), агарда хужайра деворлари ўсимлик илдизи ва ташқи озиқа муҳити ўртасидаги ягона тўсиқ бўлганда бунда диффузия натижасида ионлар концентрацияси оддий тенглашган бўлар эди. Лекин, ўсимлик организмидаги озиқ элементлари, одатда ташқи озиқ эритмасига нисбатан юқори концентрацияларда бўлади.

Бундан ташқари айрим элементларнинг ютилиши ва ўсимлик хужайраларида тўпланиши турлича бўлиб, ташқи озиқа эритмасидаги элементлар концентрацияси нисбатига мос келмайди. Плазмолемма диффузия натижасида тўпланган моддаларни чиқиб кетишига йўл қўймайди ва бир вақтнинг ўзида сув ҳамда минерал озиқаларни ўтишини таъминлайди.

Моддаларнинг концентрациялари градиентига қарши ютилиши кўшимча энергия сарфланишни талаб қилади.

Юқорида айтилганидек, озиқа элементларининг хужайрага ютилиши тўғрисида бир қатор қоидалар мавжуд. Шунини таъкидлаш керакки, озиқ элементларини ўсимликлар илдиз системаси орқали ютилиши мураккаб ва кўп қиррали жараён бўлганлиги учун, уни қандайдир бир гипотеза ёки назария билан тушунтириш мумкин эмас. Ўсимликлар бир неча сингдириш механизмига эга бўлиб, доимий равишда моддалар кириши жараёнида бу механизмлар алмашилиб туради ёки бир механизм иккинчисини тўлдиради.

Ҳозирги вақтда хужайрага озиқа элементларини кириши икки механизм орқали таъминланади деган тасаввурлар ўз тасдиғини топди:

- 1) пассив оқим, моддаларнинг электрокимёвий градиенти бўйича кириши;
- 2) актив оқим, моддаларнинг электрокимёвий градиентига қарши кириши.

Ионларда электр зарядлари бўлиб, уларнинг хужайра ва муҳит ўртасида бўлиниши электрик потенциаллар фарқи билан шунингдек концентрациялар фарқи билан ҳам аниқланади. Бу икки катталик йиғиндисини электрокимёвий градиент деб аташ қабўл қилинган.

Озиқа элементларини ютилишидаги турлича механизмлар нисбати, ўсимлик онтогенези ва кўпгина бошқа шароитларга боғлиқ ҳолда ўзгариши мумкин. Масалан, ионларнинг пассив ютилиши ташқи муҳитда эритма концентрация юқори бўлганда ошади (бу ҳолат, шўрланган тупроқлар шароитида ёки локал усулда ўғит берилганда кузатилади).

Ионларнинг электрокимёвий потенциаллар градиенти бўйича ҳаракати ион заряди ва концентрацияларнинг фарқи билан аниқланилади ва

бу ҳаракат пассив бўлади, электрокимёвий потенциаллар градиентига қарши ҳаракат эса актив ҳисобланади.

Эркин бўшлиқ. Ионлар ҳўжайра қобиғидан плазмалеммага диффузия жараёни туфайли ёки эритма оқими ҳолатида ўтади. Сувнинг барглари томонидан транспирация бўлиши, сув ва унда эриган моддаларнинг ҳўжайра деворлари орқали ўтиши оқим принципи асосида боради, лекин ионларнинг юқорига ўзатилишининг бу жараёни фақат ёзнинг иссиқ кунларидаги интенсив транспирация шароитидагина аҳамиятга эга бўлади.

Диффузия - газлар, суюқликлар ёки эритмалар молекулаларининг концентрациялар градиенти бўйича ҳаракатланиши бўлиб, модда ёки ионлар ўтадиган сингдирилган моддалар концентрациялари градиентига ва майдонга боғлиқдир. Плазмолемма орқали ионларнинг доимий равишда ўтиб туриши, ундаги концентрацияларни тенглаштириш учун янги ионларни оқиб келишини таъминлайди.

Илдиз системаси умумий ҳажмининг ионлар кирувчи ва диффузия ҳодисаси туфайли ионларнинг чиқиб кетувчи қисми эркин бўшлиқ деб аталади. Эркин бўшлиқ илдиз умумий ҳажмининг 4-6 фоизини ташкил қилади ва протопласт ташқарисида плазмолемма ичкарисида ҳўжайранинг бирламчи бўш қобикларида жойлашган.

Эркин бўшлиқ, "сув" бўшлиққа ва "доннанов" бўшлиқларга бўлинади. "Сувли бўшлиқда" ионлар диффузия орқали сувга ўтиши мумкин, "доннанов бўшлиқдан" - эса алмашинув йўли орқали фақат тузли эритмага ажралади.

Илдиз ҳўжайралари девори юзада жойлашган, диаметри 20 нм лар атрофида бўлган ковак ёки каналлари бўлган қобик тизимидан иборат.

Ташқи эритмага нисбатан илдиз ҳўжайралари манфий зарядлангандир.

Эркин бўшлиқ коваклари ёки каналлари девори манфий зарядланган бўлиб, катионларни ўзига тортади ва ушлаб қолади ва аксинча анионларни эса ўзидан қочиради. Ана шу ҳолатда, ионларнинг қандайдир даражада танлаб ютилиши кузатилади. Шундай каналнинг марказий қисмидаги катионлар концентрацияси ташқи эритма концентрациясига тенглашади.

Бу қисм сувли бўшлиқда ҳам бўлиши ҳам мумкин.

Алмашинувчи ёки "доннанов" бўшлиғи ҳўжайра бўшлиғига яқинроқ жойлашган бўлиб, ҳўжайра деворларини манфий зарядга эга бўлганлиги натижасида катионлар бир жойда тўпланади.

Эркин бўшлиққа элементларнинг ўтиши тез боради ва эритма концентрацияси ошганда тўйиниши нотўғри кечади. **(8-расм)** У ионларни кучсиз танлайди ва ингибиторлар таъсир этганда, ҳарорат пасайганда унинг охириги миқдори, яъни чегараси доимий бўлиб қолади. Бу қайтар жараён ўзгармас бўлиб диффузион тўсиқлар иштирок этмайди.

Плазмолемма ва протопектиннинг карбооксилли анионлари билан ҳўжайра девори манфий зарядланган мембрана бўлиб, эркин бўшлиқнинг чегара мембранаси вазифасини анифий зарядланган оксил ва фосфорлипидлар ўтиши мумкин. Ионлар ютилишининг бу босқичида алмашинувчи адсорбция муҳим аҳамият касб этади. Масалан, илдиз кальций катионлари бўлган эритмадан олиниб, калий катионлари бўлган эритмага

қуйилса, алмашинувчи адсорбция натижасида адсорбцияланган кальций йўқолади. Ўсимлик тўқималаридаги хужайралараро кенг тармоқ, қўшилиши равишида ионларни ташиш имконини яратади.

Ўсимлик хужайраларининг бўш целлюлозали қобиклари нафақат химоя ва механик функциясини бажаради, балки улар адсорбция ва моддаларнинг тўқималар бўйлаб пассив оқими учун кичик участкалар яратади, бўлардан эса хужайралар керакли озиқ элементларини олади. Юқорида айтилганидек диффузия натижасида эркин бўшлиққа кирган моддалар у ерда бирламчи алмашинувчи адсорбцияга учраши мумкин. Бунда улар эркин бўшлиқдан ташқи эритмага чиқарилиши ёки хужайранинг ички қисмига киритилиши мумкин. Адсорбция жараёнини физик-кимёвий моҳияти шундан иборатки, бунда озиқ элементлари хужайра деворларида боғланади ва ионларнинг электростатистик тортилиши кучи туфайли сақлаб турилади.

Эркин бўшлиқ озиқа муҳитининг бевосита бир қисми ва бир вақтнинг ўзида сингдириш қисми бўлиб ҳам ҳисобланади, бунда озиқа элементларини нормал алмашинуви учун зарур бўлган фаол хужайралар керакли озиқ элементларини олади. Кейинчалик, моддаларнинг зарядига ва алмашилиш турига қараб, танлаб ютиш бошланади. Эркин бўшлиққа озиқ моддаларни ўтишини тўғри тушунниб, уни ютилишини асоси сифатида эмас, балки озиқ моддаларнинг биринчи тайёрлов босқичи сифатида қараш керак.

Ўсимликдаги барча хужайраларнинг целлюлоза қобиклари ўзаро бирикиб апопласт деб аталадиган ўтказувчи тўқималар тизимини ҳосил қилади.

Барглардаги транспирация жараёни натижасида илдизлар ташқи муҳитдан сув ва минерал тузлар хужайралараро бўшлиқларга суриб олади. Сув ва озиқ элементлари ўсимликнинг устки органларига ўтиши учун ксилема тўқимасига етгўнга қадар илдиз бўйлаб радиал йўналишда маълум масофани босиб ўтиши лозим.

Ионларнинг апопласт бўйлаб бундай ҳаракатлишини сув ўтказмайдиган каспари бўғимлари тўсади. Бунда хужайралараро деворлар сув ўтказмайдиган модда суберин билан қопланган бўлади. Лекин ионларнинг бир қисми ўтказувчи тўқималарга хужайралардан ташқари бошқа йўллар билан, яъни қобиғда Каспари бўғимлари бўлмаган ўтказувчи хужайралар орқали ўтади. Бу вақтда илдизнинг ўсаётган учидаги хужайралар эндодермасида ҳали Каспари бўғимлари ҳосил бўлмаган бўлади, натижада ионлар хужайра мембранаси бўйлаб хужайралардан ташқари бўлган йўллар орқали ўтиши мумкин. Шунини ҳам таъкидлаш керакки, ўсимликка ионларнинг жуда ҳам кам қисми апопласт йўли орқали ўтади ва нормал шароитда озиқ элементлари балансида бунинг аҳамияти жуда камдир.

Агар ион хужайра мембранасига плазмалеммега кирган бўлса, унинг кейинги ҳаракати ягона тизим бўлган симпласт хужайрадан хужайрага ўтиб боради. Чунки барча хужайралар протопластлари плазмодесма орқали бири-бирига боғлангандир, шунинг учун ҳам бир хужайра плазмолеммаси

бошқасиникига доимо алоқадор бўлади. Плазмодесма механизми симпластик йўл бўйлаб озиқа элементлари ўтиш тезлигини тўғрилаб бошқариб туради. Ионларнинг, аминокислоталар ва қанд моддаларининг одатдаги тезлиги соатига 2-4 см ни ташкил қилади.

Ион насослари ва ион ташувчилар қондаси. Кейинги йилларда озиқ элементлари ўсимлик илдизига ионлар ҳолида албатта ҳужайралар плазмолеммаси орқали ўтади деган қарашлар вужудга келади. Бу ўтиш, актив - электрокимёвий градиентга қарши, пассив - электрокимёвий градиент бўйича ҳаракатланган ҳолда бўлиши мумкин.

Ионларнинг фосфолипид мембранаси бўйлаб актив ўзатилиши жуда катта аҳамиятга эгадир.

Ионларнинг танлаб ютилиши, ҳужайра ичида улар концентрациясининг ортиши, кимёвий жиҳатдан яқин ионларнинг ҳужайрага ютилиш жараёнидаги ўзаро қарама-қаршиликлари ион ташувчилар назарияси орқали тушунтирилади. Бу назарияга биноан, ион мембранага эркин ҳолда эмас, балки ташувчи молекуласи билан мажмуа ҳолда ўтади. Мембрананинг ички томонида комплекс диссацияланиб, ионларни ҳужайра ичига эркин ҳолда бўшатади. Ҳужайра ичига ионлар турли хилдаги ташувчилар ёрдамида киради.

Пассив ютилиш бўлганда ион ташувчи кимёвий градиент ёки электрокимёвий потенциал бўйича ҳаракатланади. Моддаларнинг бундай ҳаракатланиши енгил диффузия жараёни дейилади.

Енгил диффузия системаси амал қилганда, градиентлар тенглашиб, системада тенглик ҳолати вужудга келади. Биологик мембраналарда метоболитик жараёнларнинг оралик маҳсулотлари учун енгил диффузия системаси бўлмаганлиги учун оралик маҳсулотлар ҳужайра ичидаги оргонеллаларда қолади.

Енгил диффузия механизми бўйича моддалар, концентрациялар градиентида катта тезликда ҳаракатланади. Одатда, ион фосфолипид мембрана орқали ўтганда, худди сув қобиғидан ўтгандаги каби тезликка эга бўлади.

Замбуруғларда, сув ўтларда ва бактерияларда, айрим антибиотиклар ион ташувчилар вазифасини бажаради, масалан, молекуласи таркибида 6 6 – карбонил группа $C=O$ сақланган валиномицинда кислород атомлари манфий зарядланган бўлади. Валиномициннинг калий билан аралашмаси кучли гидрофоб бўлиб, углеводород қолдиқлари ташқарига, осон эрувчан углеводород кесмалари эса мембранага йўналган бўлади. Шунинг учун ҳам валиномицин мембрананинг калий ўтказувчанлигини кучли даражада оширади, мембранага худди калийли тешик очилгандек бўлади. Фосфолипидли мембраналарнинг ион ўтказувчанлиги бактерия ва замбуруғлар ажратган айрим антибиотиклар таъсирида кучли даражада ошади. Мембранада коваклар ҳосил қиладиган антибиотикларга грамицидин ва нистатинларни кўрсатиш мумкин. Цитоплазмада кўпгина

ионлар биосинтез жараёнларида иштирок этиб, органик моддалар ҳосил қилади, шу билан бир вақтда ҳужайра ичидаги ионлар концентрацияси

пасаяди. Бундай ҳолат илдиз ҳужайрасига ташқаридан моддалар киришини таъминлайди.

Ион ташувчиларнинг икки системаси борлиги аниқланган. Биринчи системаси жуда юқори ва кенг танлаш қобилятига эга бўлиб, у табиий шароитларда ионларнинг ташқи концентрацияси жуда ҳам паст бўлганда амал қилади. Ташқи эритмадаги ионлар концентрацияси ошганда биринчи система дарҳол тўйинади, унга қўшимча равишда иккинчи система вужудга келади, унинг ионларни танлаб ютиш қобиляти паст бўлиб, бир-бирига кимёвий жиҳатдан яқин ионларни кам фарқлайди.

Биринчи система плазмолеммада жойлашган деб тахмин қилинади. Иккинчи системани танлаш қобиляти кам бўлганлиги сабабли, плазмолеммада ёки кўпроқ тонопластда жойлашади деган фикр юритилади.

Ион ташувчилар бўлиб, ўлчамлари ҳужайра мембранаси қалинлигидан катта бўлган оксил глобўлалари ҳам хизмат қилиши мумкин. Бундай ҳолда, оксил глобўласи ўз ўқи атрофида ҳаракатланиб мембрана ташқарисидаги ионларни ичкарига олиб киради. Ионларнинг бундай ҳолда киришини ташувчи АТФ - азанинг ионли насосида кўриш мумкин.

АТФ -аза, АТФ ни парчалаш қобилятига эга бўлганлиги туфайли шу номни олган. Бунда ажратилган энергия моддаларини ташиш учун хизмат қилади, ташувчи АТФ -аза эса қайта фосфорланади. Ташувчи АТФ -азанинг молекуляр массаси 200000 – 700000 атрофида. Ташувчи АТФ -азани фосфорланиши ва дифосфорланиши бир йўла бориб, ионлар бирикади ва ажралади, айна вақтда молекуладаги конформацион ўзгаришлар туфайли ташқаридаги ионлар ҳужайра ичига ташилади.

Конформацион ўзгариш – оксил молекуласидаги дисулфид, водород ва ион боғларининг ҳамда полипиптед занжирининг гидрофобли ўзаро таъсирини бўшлиқдаги конфигурацияли ўзгаришидир.

Ион насосининг асосий ҳужайра ичидаги ионлар таркибини доимий равишда сақлаб туришдир. Чунки, ҳужайра ичидаги ионларнинг бир қисми алмашинув реакциялари ва диффузия натижасида сарфланиб туради.

Шундай қилиб, ҳужайрага ионларнинг актив ташилиши ион насоси деб номланган, махсус АТФ- аза ферменти механизми орқали амалга ошади.

Магний ионлари ва қўшимча равишда активлашган натрий ҳамда калий ионларини талаб қилувчи калий-натрийли насосни амалга оширувчи ташувчи АТФ-азалар 1957 йилда ҳайвонлар ҳужайрасида кашф этилган. Ўсимлик ҳужайраларида калий-натрийли АТФ - аза насоси борлиги ҳақидаги дастлабки маълумотлар 1964 йилда эълон қилинди. Ҳозирги вақтда ўсимликларда калий-натрийли АТФ-аза насосининг амал қилиши тўлиқ исботланган. Бу махсус фермент таъсирида ҳужайралардан натрий ионини сиқиб чиқаради ва калий ионини киришини таъминлайди. Шунингдек, яна протон насослари ҳам бўлиб, бу насослар ҳужайралардан водород ионларини сиқиб чиқаради ва ҳужайраларни манфий зарядлантиради. Ион насослари назарияси анча вақтдан бўён маълумдир. Дастлабки вақтларгача ҳужайрага қанча ион кирса ёки чикса, шунча насос бўлиши керак деб ҳисобланар эди. Лекин, турлича ионларнинг ҳужайрага

кириш хусусияти ҳозирги вақтда маълум бўлиб, фақат иккита, яъни калий-натрийли ва протон ион насослари борлиги аниқланган.

Водород ёки натрий ионларини ташиш энергияси ҳисобига қандайдир бошқа ионлар кириши ёки улар билан биргаликда айрим анионлар чиқиши мумкин.

Моддаларнинг электрокимёвий градиентига қарши кириши доимий равишда энергия келиб туришини талаб қилади, бу эса озика элементлари ўзатилишининг турли босқичларида вужудга келиши мумкин.

Айнан ана шу энергияга бўлган талаб, ўсимликларга озика элементларининг ютилиши, нафас олиш, фотосинтез натижасида макроэргик бирикмалар ҳосил бўлиши каби метоболитик жараёнларни бир-бирига узвий боғлиқлигини ифодалайди.

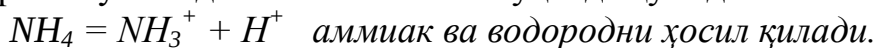
Ион ташувчиларнинг эритмада ионларнинг хужайрага ташиш тезлиги ташувчининг айланиш тезлигига боғлиқ. Бу эса, ўз навбатида ҳаракатга, кислород концентрациясига, ингибиторлар бор-йўқлигига ва бошқаларга боғлиқ бўлиб, ташувчининг неча ионни ўзи билан боғлашига, ионларни танлай олишига, актив қисмларини бўш ёки бандлигига ҳамда муҳитдаги ионлар концентрациясига боғлиқ. Ион ташувчилар назариясини кенг тарқалишига сабаб шуки, бу назария ионларнинг танлаб ютилишини, ионларнинг ўзаро ва бир қатор бирикмалар билан ингибирланиш жараёнини тушунтириб берди. Таъкидлаб ўтиш керакки, кўринишидан озика элементларини тескари алоқа принципида хужайрага киришни бошқарадиган назорат механизми мавжудга ўхшайди.

Питман маълумотлари бўйича, илдиз хужайралардаги ионларнинг максимал миқдори ҳўл массага нисбатан 80-90 мг.экв.ни ташкил қилади. Турли ўсимликлар учун бу миқдор муҳитдаги ионлар концентрациясига боғлиқ эмас ва 10 мм ли эритмадан 10-15 соатда ионлар қабўл қилганда, 11 мм ли эритмадан -20 соатда, ҳамда 0,1 мм ли эритмадан 36 соатда ионлар қабўл қилинганда ана шу миқдорга етади. Бир қатор моддаларнинг мембрана орқали ўтишида куйи молекулали ёғларда эрувчан ташувчилар муҳим рол ўйнайди. Бундай ион ташувчилар ионни бириктириб, фосфолипид мембранадан осонликча ўтади ва унда ўзи эрийди, ион эса хужайра ичига ўтиб эркин бўлиб қолади.

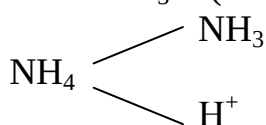
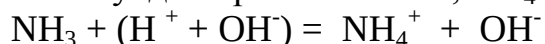
Симпорт ва антипорт. Водород ионлари хужайрадан протон насослари ёрдамида тортиб чиқарилади. Ушбу насос, хужайрадан протонларни тортиб олиб, маълум концентрлашган ва электрик градиент ҳосил қилади. Бундай шароитда хужайра эритмаси бирмунча ишқорийлашади. Ишқорий муҳитда, ташувчи протонларни электрокимёвий градиент бўйича қайта тескари томонга ўтказиши мумкин. Лекин, протонни ўтказиш жараёнида, ташувчи бирон бир бирикмага ўхшаш, бу масалан, хужайра ичига ўтувчи анион бўлиши мумкин. Метчел тавсия этган терминология бўйича электрокимёвий градиент бўйича протонларни ва бошқа бирон бир қўшимча моддаларни (аминокислоталар, қанд, фосфор

ва х.к) актив равишда ҳужайрага ўтказиши симпорт деб аталади. Ушбу жараёнга қарама-қарши антипорт бўлиб, ҳужайрадан водород протонларини чиқариб, унинг электронейтраллигини сақлаш учун шундай зарядланган, масалан, калий катионини киритишидир.

Ўсимликларга азот, фосфорга нисбатан бирмунча осон ўтади. Бу вақтда шуни эътиборга олиш лозимки, умуман ҳеч нарса ўтказмайдиган мембрана бўлмайди. NH^+ катиони муҳитда қуйидаги тенгликда бўлиб:



Аммиак молекуласи, бошқа электронейтрал молекулаларга нисбатан (сувдан бошқа) минг маротаба тезроқ ҳужайрага киради. Мембрана орқали ўтаётган аммиак сувдан протонни олиб, NH_4^+ ва OH^- ҳосил қилади.



Бу вақтда цитоплазма ишқорийлашиб, протонни чиқаришга ҳалақит беради ва протон насосини ишлаши ёмонлашади. Шу билан бир вақтда ишқорий муҳит фосфорнинг ўтишини яхшилайти.

Мембранадан NH_4^+ катионига нисбатан ёмонроқ ҳолда NO_3^- , CN_2 , анионлари ўтади. Ушбу анионлар мембранадан K^+ ва NH_4^+ катионларига нисбатан 100-1000 баравар қийинроқ ўтади. Бу анионлар, юқори концентрацияда мембрананинг водородли структурасини бузади ва шунинг учун ҳам улар хатроплар дейилади.

Нитратларни мембранадан яхши ўтишини қуйидаги тажрибада аниқ кўриш мумкин. Агарда, липосома жойлашган муҳитга KNO_3 ва валиномицин солинганда, охиригиси каликли "тешикча" ҳосил қилиб, липосома ичига K^+ они ва NO_3^- анионлари ўтиб, у тезда шишиб кетади. Мабода KNO_3 ни KCl билан алмаштира, Cl учун мембрана ўтказмайдиган тўсиқ бўлиб ҳисобланади. Липосома ичига валиномицин ёрдамида озгина калий киради, ҳолос. Бу жараён диффузия потенциали натижасида тўхтайти ва липосома шишиб қолмайди.

Мембрана орқали сув жуда катта тезликда ўтади. Агарда икки хажм сувни мембрана билан чегараласак ва уларнинг бири нишонланган сув бўлса, тезда бу иккала хажмли сув ҳам бир хил нишонланган бўлиб қолишини кўзатишимиз мумкин.

П и н о ц и т о з. И.И.Мечников лейкоцитларни бактериялар томонидан "ютилиш" қобилятини аниқлади. Кейинчалик маълум бўлдики, кўпгина ҳужайралар ташқи муҳитдан қаттиқ заррачаларни ва томчиларни ютиши мумкин экан. Бу ҳолат фагоцитоз деб номланади. Фагоцитозда ҳужайралар қаттиқ заррачаларни ютади, пиноцитозда эса суюқ томчиларни ютади. Пиноцитоз йўли билан ўсимликка озиқа моддалари кириши мумкин. Ютиладиган зарралар дастлаб ҳужайралар мембранасида

адсорбцияланади, кейин мембрана ичкарасига тортилади, чеккаларини бирикиши натижасида зарра ютилади. Пиноцитоз пуфакча ҳосил бўлиб, зарра хужайра ичига ўтиб қолади. Хужайра ичида ферментлар таъсирида заррача сирти мембранаси емирилади ва заррачалар цитоплазмасига тушади. Пуфакча ҳосил бўлиши ва уни сиртидаги мембранани емириш учун энергия сарфланишини талаб қилади, бу энергия АТФ ҳолида ўзатилади.

Пиноцитар пуфакча лизосомага тегиши билан емирилади ва лизосомадаги гидролитик ферментлар мембрананинг макромолекулаларини парчалайди. Айрим маълумотларга кўра, пиноцитоз, ҳодисаси адсорбцияланган моддалар таъсирида рўй беради. Шунингдек, пиноцитозга тескари бўлган жараёнлар ҳақида ҳам маълумотлар бор. Бунда, хужайралар цитоплазмада эркин сўзиб юрган айрим зарралар моддаларни бошқа молекулалардан алоҳида равишда ташқарига чиқаради.

Хулоса сифатида шуни айтиш керакки, ташқи муҳитдан хужайрага кирган молекула ёки ионлар плазмолеммадан ўтиш усулидан қатъий назар плазмолемма даражасида модда алмашинув реакцияларида иштирок этмайди, хужайра ички бўшлиғига тушгандан сўнг, у қуйидаги йўл бўйича ҳаракатланади:

1) Метоболитик жараёнларни ўтгандан сўнг, органик моддалар таркибида хужайранинг структура элементларини ташкил қилади;

2) Ортикча ионлар илдиз хужайралари вакуолаларида концентрлашиб, ионлар захирасини ҳосил қилади ёки ксилемма тўқималари орқали ер устки қисмларига ўтказилади;

3) Ионлар организмдан ташқи муҳитга яна қайта чиқарилиши мумкин.

Ўсимликлар ўзлаштирадиган озиқ элементлар шакллари ва тузларнинг физиологик реакцияси. Тупроқда бўладиган доимий биологик, физикавий, кимёвий ва физик - кимёвий жараёнлар таъсирида ундаги мураккаб минераллар ва органик моддалар оддий бирикмаларгача парчаланади. Ҳосил бўлган парчаланиш маҳсулотлари ўсимликлар учун асосий озиқа манбаи бўлиб ҳисобланади. Лекин, ушбу моддаларнинг бир қисми газ ҳолида ёки ювилиб кетиши натижасида йўқолади.

Маълумки ўсимликлар асосий озиқ элементларини ион ҳолида (анион ва катион) илдиз системаси орқали ўзлаштиради. Шунингдек, ўсимликлар озиқланиши учун маълум миқдорда аминокислоталар, қанд, қандфосфатлар ва бошқа органик бирикмалар ҳам зарурдир. Ўсимлик таркибига ўтган аминокислоталар дезаминланиб ундан ажралиб чиққан аммиак синтетик жараёнларда фойдаланилади. Аммо, ўсимлик асосан NO_3^- аниони ва NH_4^+ катиони ҳолида ўтади. Ушбу ионлар тупроқдаги органик моддаларни микроорганизмлар таъсирида аммонификация ва нитрификация жараёнлари таъсирида доимий равишда ҳосил бўлиб туради.

Ўсимликка нитрат шаклида ўтган азот бир гуруҳ ферментлар таъсирида аммиаккача қайта тикланади. Аммиак шаклидаги азот эса карбонил кетокислотани кислород атомини ўрнини алмаштириб тўғридан тўғри аминокислота ҳосил қилади: кетикислота аминокислота

САВОЛЛАР

1. Озиқ моддаларни ўзлаштиришда илдиз тузилишининг аҳамияти
2. Асосий (макроэлементларни) ўсимлик ўзлаштирадиган шакллари
3. Адсорбция дегани нима?
4. Электрокимёвий градиент тушунчасини беринг
5. Симпорт ва актипорт дегани нима?
6. Пикоцитоз дегани нима?
7. Ион насосларнинг озиқа моддалар ютилишида аҳамияти

14. МАВЗУ: ЎСИМЛИКЛАР ОЗИҚЛАНИШИДА ТУПРОҚ ТАРКИБИНИНГ АҲАМИЯТИ ВА СИНДИРИШ ҚОБИЛЯТЛАРИНИ ЎРНИ.

РЕЖА

1. Сув билан таъминланганликнинг таъсири
2. Аэрациянинг ўсимлик озиқланишида аҳамияти
3. Ҳароратнинг таъсири
4. Тупроқ эритмасининг концентрацияси ва pH таъсири
5. Тупроқ микроорганизмларининг озиқланишга таъсири

Таянч иборалар: Ўсимликка озиқ моддаларининг ўтиши, актив физиологик жараён, ўсимлик, илдиз системаси, тупроқ эритмаси, органик бирикмалар, бирламчи минераллар, парчаланиш, органик моддаларни минераллашиши, аэрация, ҳарорат, тупроқ эритмаси концентрацияси (pH), намлик, ёруғлик,

Ўсимликка озиқ моддаларининг ўтиши, бу актив физиологик жараён бўлиб, у нафақат ўсимлик илдиз системаси билан, балким бутун ўсимлик ҳаёти билан чамбарчас боғлиқдир.

Ўсимликларни нормал ўсиши ва ривожланиши, макро ва микроэлементларни ўзлаштириши тупроқда шу элементларни қандай миқдорда бўлиши билан боғлиқ.

Озиқ элементлари тупроқда, тупроқ эритмасида (кўплаб минерал ва органик бирикмалар), тупроқ органик моддасида (ўсимлик қолдиғи, чиринди моддалари, микроорганизмлар) ва тупроқнинг қаттиқ минерал фазасида бўлади.

Ўсимликлар учун сувда яхши эрийдиган, ўрин алмашинувчи шаклдаги элементлар фойдалидир. Бошқа шаклдагилари эса ўсимлик томонидан бирданига ютилмайди, қачонки улар парчаланиб, ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклга ўтганда (бирламчи минералларни парчаланиши, органик моддаларни минераллашиши натижасида) ўзлаштиради.

Ўсимликлар томонидан озиқ моддаларни ўзлаштирилиши унинг биологиясига, тупроқ хусусиятига, органик модда, минералогик ва механик таркибига, ҳарорат, намлик, аэрация, ёруғлик ва эритма концентрациясига боғлиқ.

Тупроқ эритмасининг концентрацияси нормал бўлмаса ўсимлик яхши ривожланмайди, у озик элементларини етарли миқдорда ўзлаштира олмайди ва аксинча, эритма концентрациясини ортиб кетиши ҳам ўсимликка салбий таъсир этади (20 - жадвал).

Асосий қишлоқ хўжалик экинлар учун оптимал тупроқ реакцияси (рН).

№	Экинлар	Тупроқ реакцияси (рН)	№	Экинлар	Тупроқ реакцияси (рН)
1	Сули	5,0 – 7,7	13	Картошка	5,0 – 5,5
2	Кузги жавдар	5,5 – 7,5	17	Қанд лавлаги	7,0 – 7,5
3	Баҳорги буғдой	6,0 – 7,5	18	Беда	7,0 – 8,0
4	Кузги буғдой	6,3 – 7,6	19	Себарга	6,0 – 7,0
5	Арпа	6,8 – 7,5	20	Донник	6,5 - <
6	Маккажўхори	6,0 – 7,0	21	Люпин	4,5 – 6,0
7	Тариқ	5,5 – 7,5	22	Тимофеевка	5,6 - <
8	Гречиха	4,7 – 7,5	23	Карам	6,7 – 7,4
9	Горох	6,0 – 7,0	24	Хўраки лавлаги	6,8 – 7,5
10	Соя	6,5 – 7,1	25	Помидор	6,3 – 6,7
11	Горчица	7,0	26	Редиска, шолғом	5,5 - <
12	Зиғир	5,9 – 6,5	27	Сабзи	5,5 – 7,0
13	Кунгабоқар	6,0 – 6,8	28	Бодринг	6,0 – 7,9
14	Наша	7,1 – 7,4	29	Салат	6,0 – 7,0
15	Чой	4,8 – 6,2	30	Ѓўза	6,5 – 9,0

Оптимал концентрация бу ўсимлик ривожланиши учун энг қулай бўлган муҳит бўлиб, бунда ўсимликка озик моддалар ва сувни ютилиши тезлашиб, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришни таъминлайди.

Ўсимлик илдиз системаси кучли суюқлашган эритмадан (0,01-0,05%) озик моддаларни ўзлаштиради. Табиий шароитда эса шўрланган тупроқларда у 0,02-0,2% атрофида бўлади.

Озик моддалар ўсимликка кучсиз концентрацияли эритмадан, сув эса ўғитланмаган зонадан ўтади. Ушбу ҳолатни ўғитларни қўллашда албатта ҳисобга олиш зарур.

Юқори концентрация эритмани осмотик босимини ошириб, ўсимликка озик модда ва сувни ўтишини қийинлаштиради. Айниқса, ўсимлик ёш даврида эритманинг юқори концентрациясига жуда сезгир бўлади. Кўпчилик ўсимликлар эритма концентрациясини маълум чегарадан ортиб кетишига бардош бера олмайди (21-жадвал).

Маълумотлардан кўриниб турибдики, эритма концентрациясини то 15,7-25,9 л.ммолгача ортиши ўсимликни ривожланишини яхшилаб, энг юқори ҳосил эритма концентрацияси 25,9 л.ммол бўлганда кўзатилди. Эритма концентрациясини янада ошириш ўсимликка салбий таъсир этиб барглари қуриб қолишига сабаб бўлди.

Эритма концентрациясини бодрингни ўсиши ва ҳосилдорлигига

Эритма концентрацияси		Йиғиштириб олиш даврида яшил масса миқдори		Етиштирилган ҳосил	
л.г	л.ммол	Г	%	Г	%
С у в	-	-	-	0	-
0,41	2,9	145	60,5	27	8,6
0,74	5,4	152	63,5	99	31,6
2,13	15,7	230	96,0	174	55,5
3,56	25,9	240	100,0	314	100,0
4,96	36,2	205	85,5	130	41,5
6,93	46,5	110	46,0	53	16,9

Шунинг учун ҳам, ҳар хил кишлок хўжалик экинларини эритма концентрациясига турлича чидамлилигини инобатга олиб, уларни ўғитлаш тизимини тузишда ушбу кўрсаткични ҳисобга олиш керак

Ўсимликларни озикланишини бир вақтнинг ўзида миқдорий кўрсаткичи бўйича, яъни озик моддаларни ўзлаштириш тезлиги билан ҳамда сифатий, яъни ўсимликни турли ривожланиш даврларида озик элементларини ўзлаштириш нисбати билан фарқлаш мумкин.

Ўсимликларни озикланишида эритмадаги ионларнинг нисбати муҳим аҳамиятга эга. Чунки, ҳар қайси ўсимлик учун вегетация давомида маълум нисбатли озикланиш керак бўлади. Ўсимликларни нормал ўсиши ва ривожланиши эритманинг физиологик тенглигига боғлиқ.

Эритманинг физиологик тенглиги деб, элементларни энг мақбўл нисбатда бўлган ҳолатига, яъни ўсимликларни эритмадан озик моддаларни кўплаб ўзлаштиришга айтилади.

Эритмада азот, фосфор ва калийни нормал ҳолатда бўлиши, бошқа озик элементларини ўзлаштириш тезлигини белгилайди. Азотли озикланишни ортиши ўсимликка кўплаб Р, К, Са, Мд, Cu, Fe, Mn ва Zn ни ўтишини тезлаштиради. Азот миқдори ортиб кетса аксинча бўлади.

Фосфор миқдорини эритмада ортиб кетиши ўсимликка мис, марганец, темир каби элементларини ўтишини камайтиради. Ўсимлик азот, фосфор ва калий билан етарли даражада таъминланса, унинг микроэлементларга бўлган талаби кескин ортади.

Ҳозирги вақтда ионларнинг антогонизми ва синергезми тўғрисида кўплаб илмий маълумотлар тўпланган. Масалан, куйидаги элементлар ўртасида Fe ва Са, Al ва Na, Fe ва Zn, Mn ва Zn, Cu ва Zn, P ва Fe, Mn, Cu, Mo антогонизм ҳолати кўзатилса, ўз навбатида ва Мп, Си ва Со, В, Мо ва Мп, Мо ва Cu, Са ва Со ўртасида синергизм ҳодисаси намоён бўлади.

Демак, бир ионнинг ўзи бир вақтда у ёки бу элементнинг ютилишида ижобий ёки салбий бўлиши мумкин.

Кишлоқ хўжалик экинларида кўплаб ҳосил тўпланишида, ўсимликни озик элементларидан такрорий фойдаланиши (реутилизация) жуда катта аҳамиятга эга.

Баъзи озиқ элементлари (N, P, K Mg) реутилизация бўлади, яъни баргларидан ҳосил элементларига ўтиб, ўсимлик томонидан қайта ўзлаштирилса, Ca, Fe, Mn, B, Cu ва P каби элементлар реутилизацияга учрамайди.

Озиқ элементлари билан ҳар хил даражада таъминланган шароитда улар ўртасидаги боғлиқлик турлича бўлиб, антогонизмни тезда синергизмга айланиши ёки аксинча бўлиши кузатилади. Ҳаво ҳароратини пасайиши ва ёруғликни камайиши озиқ элементлар миқдорини оширса, намлик етарли бўлса, уларни салбий таъсири камаяди. Масалан, киш даврларида иссиқхоналарда етиштирилган маҳсулотлар таркибида нитратлар миқдори кескин ортиб кетади.

Маҳсулот таркибидаги нитратлар миқдорини озиқ элементлар нисбатини тўғри қўллаш билан камайитириш мумкин. Бу эса юқори ва сифатли ҳосил етиштиришни таъминлайди. (14-жадвал).

Тупроқ таркибида етарли миқдорда намлик бўлиши ўсимликларни нормал ривожланишини таъминлаб, унга озиқ элементларини ўтишига ижобий таъсир кўрсатади. Тупроқ эритмасида элементлар миқдорини ортиши ёки камайиши ундаги нам миқдорига чамбарчас боғлиқ бўлади.

Тупроқ намлигининг ўсимликка озиқ моддаларни ўтишидаги таъсири қуйидаги физиологик ва физик факторларга боғлиқ: 1) ўсимликларни умумий физиологик ҳолатини яхшиланиши, яъни нормал тўйинган хужайраларда фотосинтез ва бошқа жараёнлар яхшиланади; 2) нам етарли бўлган ерларда ўсимликларни илдиз системаси яхши ривожланиб, унинг сингдириш ҳажми ортади. Ана шундай шароитда ўсимликка макро ва микроэлементларни ютилиши тезлашади.

Калийли ўғитларни пахта толасининг сифатига таъсири.

N:P ₂ O ₅ :K ₂ O миқдори, кг/га	Толани ўзилиш кучи, грамм/ куч	Толанинг нисбий ўзилиш ўзунлиги, гк/ текс.	Толани саноат нави
150:100:0	4,7	25,6	1
150:100:100	4,9	25,9	0
150:100:150	5,0	26,0	0

Ўсимликлар куруқ модда ҳосил қилиш учун сарфлайдиган сув сарфи, улар озиқ элементлар билан етарли даражада таъминланганда анча кам бўлади. Масалан, кузги буғдой элементлари билан турлича таъминланганда куруқ модда ҳосил қилиш учун қуйидаги миқдорда сув сарфлайди:

Таъриба варианты :	Сув сарфи :
Ўғитсиз	- 800
N	- 917
NP	- 545
NPК	- 480

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, ўсимлик ўзига қабул қиладиган сувни 0,2 фоизини ўз танасини ташкил топиши учун сарфласа, қолган 99 фоиздан кўпроғи эса буғланиб кетади.

Юқори миқдорда ўғитлар ишлатилганда экинларни сув билан етарли даражада таъминланганлигини ҳисобга олиш керак бўлса, қурғоқчил зоналарда азотли ва калийли ўғитлар миқдорига эътибор бериш керак бўлади.

Ўсимликлар учун қулай бўлган озикланиш шароитини ташкил этиш улар томонидан тупроқ наmidан самарали фойдаланишни таъминлайди ва қўлланилган ўғитлар самарадорлигини бир неча барабар оширади.

Тупроқларни аэрация даражаси ва озика эритмаси ўсимликни озика моддаларни ўзлаштириш тезлигига кучли таъсир этади. Бу ҳодиса биринчи маротаба Хогланд томонидан илмий равишда асослаб берилган эди.

Ташқи муҳитда кислород ва углекислотани миқдори илдиз атрофидаги кўрсаткичдан кескин фарқ қилади. Кўпгина анаэроб шароитда ютувчи хужайраларни кислород билан таъминланиши ёмонлашиб, карбонат ангидрид миқдори ортиб кетади. Ўсимлик илдиз системаси орқали озик элементларини ютилиши уларни кислород билан қандай таъминланишига боғлиқ бўлади.

Кўпчилик тажрибалардан маълумки, озик элементларини ўсимликка ўтишида аэрацияни аҳамияти катта. Озик элементларини ўзлаштириш тезлиги аэрация даражасига қараб ўзгаради, яъни К---- Са----Мд---- N---- Р.

Ўсимликка етарли миқдорда озик моддаларни ўтишида илдиз атрофидаги кислород миқдори 2-3 фоиз бўлиши керак Кислород миқдорини 100 фоизга оширганда ҳам ўсимликка тузларни ўтиши ўзгармайди.

Аэрация, ҳаво ва тупроқ ҳарорати ўсимликка озик моддаларни ўтишига кучли таъсир кўрсатади (15-жадвал).

Тупроқни аэрация даражаси микроорганизмларни яшаши, ҳамда органик бирикмаларни парчалаб минерал шаклга айлантиришида ва ўсимликларни озик моддалар билан таъминланишида ҳам муҳим аҳамиятга эга.

15. Помидорни озикланиши ва ҳосилига ҳарорат ва аэрацияни таъсири

Эритма ҳарорати, С ⁰	Эритма аэрацияси	Ҳосил миқдори, кг	1 донга ўсимлик ўзлаштиргани, мг. Экв.%				
			NO ₃	H ₂ PO ₄	К	Са	Mg
14-20	Оддий	7	776	115	506	329	141
20-23	оддий	8	854	143	600	393	143
14-20	Кучайт.	10	1074	160	738	445	197

Ўсимликларни нормал ўсиши ва ривожланиши, етарли миқдорда озикмоддаларни ўзлаштириши, фақат оптимал ҳарорат бўлгандагина яхши кечади. Кўпчилик қишлоқ хўжалик экинлари уруғини униб чиқиши учун оптимал ҳарорат қуйидагича: арпа учун 20⁰ С; буғдой ва жавдар учун 25⁰ С; тамакига 28⁰ С; маккажўхори учун 32-35⁰ С бўлса, ғўза учун 12-14⁰ С бўлиши керак Кўпчилик ҳолларда, донли экинлар учун азот ва фосфорни кўплаб ютилиши учун энг қулай ҳарорат + 23-25⁰ С ҳисобланади.

Лекин, дон таркибидаги оксил миқдорини ортиши ҳарорат 35°C бўлганда, етарли намлик (дала нам сиғимига нисбатан 60% бўлса) билан таъминланганда юқори бўлади. Соя, ловия ва ғўза ҳаво ҳарорати $30-35^{\circ}\text{C}$ бўлганда озиқ моддаларни кўплаб ўзлаштиради.

Кўпчилик ўсимликларда ҳосил элементларини пайдо бўлиш куйидаги паст ҳароратда: баҳорги донли экинларда, гороҳда $10-12^{\circ}\text{C}$, кунгабоқар, маккажўхорида $12-15^{\circ}\text{C}$: шоли ва ғўзада эса $13-20^{\circ}\text{C}$ да яхши кечади. Ҳосил тугиш пайтида асосий маданий ўсимликлар учун энг қулай ҳарорат $10-12^{\circ}\text{C}$ бўлса, шоли ва ғўза учун $15-20^{\circ}\text{C}$ ҳисобланади.

Ҳарорат нафақат уруғни униб чиқиши ва майсаларни ривожланишига, балки, ўсимликка озиқ элементларини ютилишига ҳам турлича таъсир этади. Масалан, ўсимлик томонидан аммонийли азотни ўзлаштирилиши нитратли азотга нисбатан паст ҳароратда жуда яхши кечади.

Ҳароратни ($10-11^{\circ}\text{C}$) пасайиши ўсимликка фосфорни ўтишини кийинлаштиради, нитратли азотни ўзлаштирилиши $5-6^{\circ}\text{C}$ да ёмонлашади. Ҳароратни пасайиши, ўсимликка калийни ўтишини ҳам камайтиради. Умуман, ўсимликка озиқ элементларини ўтишида ҳароратни 10°C дан пасайиши жуда салбий таъсир этади.

Ўсимликни ёруғлик билан таъминланиши ва озиқ элементларини ўзлаштириши, бошқа факторлар каби бир-бири билан жуда боғлиқдир.

Ўсимликлар озиқ моддаларни куёш нури чиқиши билан ўзлаштириш бошлайди. Ёруғлик бўлмаса, нафақат фотосинтез жараёни, балки, озиқ моддаларни ўзлаштириш ҳам тўхтаб қолган. Масалан, ўсимликни узок вақт давомида қоронғи жойда сақласа, унга озиқ элементларини ўтиши умуман кўзатилмайди.

Фотосинтез жараёни натижасида, ўсимликда органик модда тўпланади, бу эса нафас олишда асосий манба бўлиб ҳисобланади. Ёруғлик бўлмаса ушбу жараён юзага келмайди. Демак, ёруғлик таъсирида ҳосил бўладиган фотосинтез жараёни туфайли ўсимлик ионларини ўзлаштириш реакциялари учун керак бўладиган моддаларни ва энергия маҳсулотлари захирасини ҳосил қилар экан.

Тупроқ эритмасининг реакцияси (нордонлиги ёки ишқорийлиги) эритмада H^{+} ва OH^{-} ионларини қандай нисбатда бўлишига боғлиқ. Эритма реакцияси водород ионининг концентрацияси манфий ўнли логарифм сони ва pH белгиси билан кўрсатилади.

Эритма реакцияси барча турдаги ўсимлик учун жуда муҳимдир. Водород ионларининг концентрацияси юқори, яъни эритма кучли кислотали бўлганда ўсимлик илдиз системасининг ривожланиши ва уларга озиқ элементларини ютилиши ёмонлашади. Нордонли муҳитнинг салбий таъсири эритмада бошқа катионлар, айниқса калций бўлмаганда ёки етишмаганда кучли намоён бўлади. Калций водород ионларининг киришига тўсқинлик қилади, шунинг учун ҳам калций миқдори кўп бўлганда ўсимликлар нордонли муҳитга калций йўқлигидан кўра яхши чидамли бўлади.

Эритма муҳити ўсимликка айрим ионларнинг ўтиш тезлигига ва моддалар алмашинувида таъсир этади.

Нордон муҳитда (эритмада H^+ иони кўп бўлса) ўсимликка анионларнинг ютилиши ортади, катионларнинг ўтиши чекланиб қолади, ҳамда ўсимликларни калций ва магний билан озиқланиши бўзилиб, оқсиллар синтези секинлашади ва қанд моддаларини ҳосил бўлиши тўхтайдди. Ишқорий муҳитда (эритмада OH^- ионлари H^+ дан кўп бўлганда ўсимликка катионларни ўтиши кучаяди, анионларнинг ютилиши эса қийинлашади.

Эритма реакцияси ўсимликларга озиқ элементларини ўтиш тезлигини белгилайди.

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, NH_4^+ иони ўсимликка рН нейтрал бўлган муҳитда кўплаб ўтса, NO_3^- иони эса аксинча, муҳит нордон бўлганда юқори миқдорда ўтар экан.

Ўсимликлар томонидан фосфорни ўзлаштиришда, эритмадаги водород концентрацияси жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки, эритма реакциясини ишқорий бўлиши, тупроқдаги фосфатларни бир валентлигини (H_2PO_4^-) икки валентлигига (HPO_4^{2-}) ва уч валентлигача (PO_4^{3-}) ўзгартириб, ўсимликлар томонидан фосфорни ўзлаштирилишини қийинлаштириб, уларнинг ўсиши ва ривожланишини секинлаштириб юборади.

Эритма муҳитини ўсимликка ионлар ўтиши тезлигига таъсири

Ўс и м л и к	Эритма реакцияси, рН	(NH ₄) ₂ HPO ₄ таркибидан (соат, мг) ютилиши	
		NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
Хашаки дуккаклар	4,8	0,23	1,11
	6,6	0,89	0,13
	7,4	1,26	0,06
Буғдой	5,3	1,40	0,92
	6,7	1,86	0,28
	7,3	2,26	0,10

Кўпчилик қишлоқ хўжалик ўсимликларини яхши ўсиши ва юқори ҳосил бериши учун энг қулай бўлган шароит рН - 6,5 бўлганда, яъни кучсиз нордон муҳитда юзага келади.

Тупроқ эритмасининг (рН) кўрсаткичи микроорганизм-ларнинг ҳаётий фаолиятига ҳам маълум даражада таъсир этади.

Ўсимликлар эритма реакциясининг салбий таъсирига тупроқларни сингдириш сиғими ва буферлиги юқори бўлганда чидамли бўлади.

Ўсимликларнинг ҳар хил ўсиш ва ривожланиш даражада озиқ моддаларни ўзлаштириш тезлиги. Ўсимликлар ҳар хил ўсув даврида озиқа моддаларга ва ташқи муҳитга турлича талабчан бўлади. Ўсимлик томонидан азот, фосфор, калий ва бошқа озиқа моддаларни ўзлаштириши уни ўсиш даврида бир тарзда бўлмайди. Ўсимлик ўсишини илк даврида оз миқдорда озиқ моддалар истеъмол қилса ҳам, лекин уларни бу даврда етарли бўлиши жуда муҳимдир.

Агарда бирорта озиқа (азот ва фосфор) етишмаса, у ўсимлик танасида салбий из қолдиради, кейинчалик бу озиқа қанчалик етарли миқдорда

берилмасин, аввалги бўлиб ўтган озиқа камчилигини ўрнини боса олмайди: бу эса ўсимлик ўсиши, ривож ва ҳосилдорлигини пасайтиради. Ўсиш ва ривожланиши жадал суръатлар билан ўтадиган даврга келиб ўсимлик озиқа моддаларидан кўп фойдаланади. Ҳосил туғиш даврларига келиб ўсимликни куруқ массаси кескин ривожланади, кейинчалик эса у сусая бошлайди, озиқа моддаларининг ютилиши мевалаш даврида жадаллашиб, кейинчалик у ҳам пасаяди. Сўнг органик моддаларни ҳосил бўлиш жараёни, илгари танада тўпланган озиқа моддаларни қайтадан фойдаланиш жараёни натижасида юз беради (реутилизация). Ўсимликни бошланғич даврида куруқ органик моддадан ўсимликда тўпланиши озиқа моддаларни ўзлаштиришиганисбатан кечга қолади. Ўсимликни озиқланиш жараёнида (критик) зарурий даврига тўхталиб ўтадиган бўлсак бу даврда бирорта озиқа моддаси етишмаса у ўсимликни ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир қилади. Гуллаш ва мева туғиш даврида озиқа моддалар энг кўп миқдорда ўзлаштирилади, улар етишмаса ҳосил ва унинг сифати пасаяди. Ҳар хил ўсимликлар озиқа моддаларни турли жадаллик билан ўзлаштиради. Ҳамма донли ўсимликлар (жўхоридан ташқари), зиғир, каноп, эртанги картошка, айрим сабзавот экинлари ўсув даври ва бинобарин озиқа моддаларни қисқа муддатда фойдаланиши билан фарқланадилар. Масалан, кишки жавдар, кўз мавсумида умумий фойдаланадиган озиқага нисбатан 25-30 фоизини ўзлаштиради, бу даврда тўпланган куруқ модда ўсув даври охирида тўпланган куруқ моддага нисбатан 10 фоизни ташкил қилади. Баҳорги буғдой қисқа вақт ичида найчалош давридан то бошоқлаш тамом бўлгунча $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ қисм озиқа моддалардан фойдаланади. Картошка эса энг кўп озиқа моддаларни июл ойида ўзлаштиради, ана шу ойда картошка умумийсига нисбатан 40-фоиз азотдан фойдаланади, 50 фоиздан ортик фосфор, 60 фоиз калий ҳосилда мужассамлашган бўлади. Айрим ўсимликлар, масалан маккажўхори, кунгабоқар, қанд лавлаги жуда узоқ давом этадиган моддаларни ўзлаштириш даврини талаб этади, улардан фойдаланиш ўсув даврининг охиригача давом этади. Озиқ моддалар улар томонидан ҳар хил тезликда ўзлаштирилади. Масалан, жўхори ўсимлиги калий, кейин азотли озиқаларини жадаллашган ҳолда, сўнгра фосфорни секин ўзлаштириши билан фарқланади.

Келтирилган жадвал маълумотларига кўра, жўхори иккинчи ўсиш ойида 70 фоиз калий, 40 фоиз азот, 28 фоиз фосфорни ўзлаштиргани кузатилади. Ўсимликни калийдан фойдаланиши уни рўвак чиқаришида, азот эса уни шаклланишида, фосфор бўлса, ўсув даврини охиригача ўзлаштирилиши кўзатилган. Каноп ўсимлиги ўсиш даврини биринчи ойида азот ва калийни тез суръатлар билан ўзлаштиради. Азотнинг ютилиши ниҳоллар униб чиққандан сўнг уч ҳафтагача, калий бўлса беш ҳафтагача, кучли давом этсада, ваҳоланки азотнинг ўзлаштирилиши ўсимлик ўсув даврини охиригача давом этади.

Озиқа моддаларни жўхори томонидан турли ўсув
даврларида ўзлаштириши

Ўсув давлари	Умумийга нисбатан ўзлаштирилгани, фоиз			Биомассани умумий ҳосилга нисбатан массаси, фоиз
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
20 май – 20 июн	2	1	4	1
20 июн – 20 июл	38	27	66	23
20 июл – 19 август	48	46	30	46
19 август – 18 сентябр	12	26	0	30

Қанд лавлаги томонидан озик моддалардан фойдаланиши ўсув даврида бир меъёрга кетмайди. Ниҳоллар униб чиққандан сўнг, биринчи ўн кунликда P:N:K ни бир-бирига нисбати 1,0:1,5:1,4 га тенг бўлиб, барглари жадал ўсган ва барг сатҳи ривожланган даврга келиб май ойида P:N:K нисбати 1:2,5:3,0 га тенг бўлади яъни азот ва калийни ўзлаштирилиши ортиб боради. Июн ойига келиб эса 1:3:3,5 га, июлда 1:4:4 нисбатга тенг бўлди. Август ойида лавлаги илдизмеваси пайдо бўлгани учун унда қанд моддалари тўпланади ва бинобарин, озика моддаларни ўзлаштирилиши учун ҳар хил ўғитларни қўллашни тақозо қилади. Шу билан бир қаторда ўсимликни бошланғич ўсиш даврида озикланишига катта эътибор бериш керак Чунки, бу даврда ўсимлик илдизлари яхши ривожланмаган бўлади, уни устки қисмлари эса тез ўсади. Бу даврда ўсимлик озика моддалардан кам фойдаланса ҳам, лекин уларни муҳитда кам бўлишига ёки эритмада ортиб кетишига жуда таъсирчан бўладилар. Ундан ташқари, илдиз тарқалган муҳит атрофида озика моддалар енгил ўзлаштирувчан шаклда бўлиши ва калийга нисбатан фосфор кўп бўлиши керак Чунки, ўсимлик ривожини бошланиш даврида бу озикага катта зарурият сезади ва уни тупроқ эритмасида кўп бўлишини талаб қилади, бу шароит мавжуд бўлмаса унда ҳосилдорлик пасаяди.

Ўсимликни ҳар хил ривожланиш даврида фосфор билан турлича озикланишини сули ҳосилдорлигига таъсири

Озикланиш шароитлари	Ҳосилдорлик %	
	Умумийс и	Д о н
Ўсув даврида фосфор билан доимо таъминланганда	100	100
Илк ривожланиш даврида 15 кун фосфор берилмаганда	17,4	0
Ўсимлик 45 кунлигидан 60 кунлик бўлгунча фосфор олмаганда	102	104

Олинган маълумотларни кўрсатишича ўсимликни илк ривожланиш даврида фосфор билан етарли таъминлаш ҳосилдорликни белгиловчи муҳим омиллардан бири ҳисобланади. Ўсимлик биринчи 3-4 барглари ёзишгача донли экинлар ҳосил органларини, яъни бошоқ пайдо қилади. Бу даврда азотни етишмаслиги ва кейинги даврда азот етарли бўлиши бошоқ

сонларини камайтиради ва ҳосил миқдорини камайтиради. Ўсимликни озиқа моддаларга бўлган энг юқори талаби уни ўсув органлари жадал ривожланиш даврига тўғри келади. Агар бу даврда азот етишмаса ўсиш, ривожланиш секинлашади, ҳосил камаёди. Кўпчилик ўсимликлар ривожланишининг гуллаш ва мевалаш даврларида азот озиқасига бўлган эҳтиёжи камаёди, калий ва фосфорга бўлган талаб эса, аксинча, кўпаяди. Ўсимликни ҳар хил ўсув даврида озиқланиш қонун қоидаларини пухта тушуниш ўғитларни самарали қўллашга имкон беради. Масалан, қанд лавлагини ўсув даврининг бошланишида фосфор билан етарли таъминлаш (экилган қаторларга суперфосфат солиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўсимлик барглари жадал ўсиш даврида эса азот билан таъминлаш (экишдан олдин ёки озиқлантириш йўли билан) юқори ҳосил олишга пухта замин яратади. Бу даврда берилган азот, ўсимлик устки қисмини, барг сатҳларини кескин ривожлантиради, бу эса ўз навбатида илдиз меваларини ривожлантиришга ва унда қанд моддаларини кўплаб тўпланишига имкон туғдиради. Азотли ўғитларни бу даврда жуда кўп миқдорда қўллаганда ўсимлик устки қисми кескин ривожланади, барг сатҳлари кўпаяди, бу эса илдиз мевалари вазнини оширади, қанд моддаларини кўп тўплашга имкон беради. Илдизмева пайдо бўлиш даврида азотли ўғитлар кўп миқдорда берилган тақдирда эса, илдизмева ривож секинлашади, унинг устки қисми тез ривожланади, бу ҳолда қанд моддаларининг тўпланишига зарар келтирилади ва оксилсиз азотли бирикмалар миқдори илдиз таркибида ошади, маҳсулот сифати бўзилади. Бу шароитда ўсимликка калий ва фосфор бериш зарурияти туғилади.

Ғўзага озиқ моддаларни ўтиши, жами вегетация даврида ўзлаштирадиганига нисбатан % ҳисобида

Вегетация давлари	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Униб чиққандан то шоналашгача	3-5	3-5	2-3
Шоналашдан то ёппасига гуллашгача	25-30	15-20	15-20
Гуллашдан то ёппасига пишиб етилгунча	65-70	75-80	75-80

Демак, ўсимликни ўсиш давридаги озиқа моддаларни ўзлаштириш қоидаларини тушунган ҳолда бошқариш орқали мақсадга мувофиқ келадиган ҳосилни ва уни сифатини яхшилаш имконияти туғилади.

Микроорганизмларни ўсимликлар озиқланишидаги роли. Ўсимликларни озиқланиши ташқи муҳит билан мулоқотда, шу жумладан, кўп миқдорда тупроқда фаолият кўрсатувчи микроорганизмларни иштирокида вужудга келади.

Турли иқлим, рельеф, она жинс, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси каби табиий шароитда пайдо бўлган тупроқ турларининг кимёвий таркиби ва хоссалари бир хил бўлмаганлиги сабабли улардаги микроорганизмларнинг сони ва турлари ҳам бир хил эмас. Айниқса чириндига бой бўлган нейтрал ёки нейтралга яқин реакцияли тупроқларнинг устки қатламларида микроорганизмлар миқдори анча юқори бўлади. Чунки, бу қатламда микроорганизмлар ҳаёти учун зарур шарт-

шароит, яъни ҳаво, нам ва озиқ моддалар етарлича бўлади. Тупроқнинг пастки қатламларига тушган сайин микроорганизмлар сони камая боради.

Умуман тупроқнинг устки чириндили қатламидаги бир грамм тупроқда бир неча миллион микроорганизм яшайди. МДХ да тарқалган ҳар хил тупроқлар таркибидаги микроорганизмлар миқдори 20 жадвалда берилган.

Бўз ердаги қўриқ тупроқнинг ҳайдалма горизонтидаги ва шунингдек, экинзорларнинг ҳайдалма қатламидаги микроорганизмлар миқдори анча юқоридир.

М.В.Фёдоров маълумотларига кўра, бир гектар экинзор ернинг устки ҳайдалма қатламида бактерияларнинг тирик вазни 3-8 тоннани ташкил этади.

Масалан, чимли подзол тупроқнинг ҳайдалма қатламида 3,5 т, қора тупроқларда 5,2 ва бўз тупроқларда 5 т. эканлиги аниқланган. Бактериялар озиқланиш турига кўра автотроф ва гетеротроф бўлади.

Автотроф бактериялар – CO_2 ни бириктириш учун фотосинтез ёки кимёвий реакциялар натижасида ҳосил бўладиган энергиялардан фойдаланади, яъни хемосинтездир. Нитрафикация, темир ва рангсиз бактериялар хемосинтез жараёнида қатнашса, яшил ва олтингугурт бактериялари эса фотосинтез қилади.

Гетеротроф бактериялар эса - углеродни тайер органик бирикмалардан ўзлаштиради. Ушбу бактериялар аэроб (кислородли) ва анаэроб (кислородсиз) шароитларда аммонификация жараёни таъсирида азотли органик бирикмаларни NH_3 га парчалайди.

МДХ Республикаларининг асосий тупроқларидаги микроорганизмлар миқдори (Е.Н.Мишустин маълумоти)

Тупроқ тури	Тупроқнинг ҳолати	Микроорганизмлар миқдори (млн. дона хисобида)	
		1 г тупроқда	Тупроқдаги 1 мг азотда
Подзоллар	қўриқ	300-600	70 атрофида
	қўриқ	600-1000	200
	экинзор	1000-2000	250
Чимли – подзоллар	қўриқ	2000-2500	600
Қора тупроқлар	экинзор	2500-3000	750
	қўриқ	1200-1600	2000
Бўз тупроқлар	суғориладиган	1880-3000	2400

H_2S ва бошқа олтингугуртли бирикмалардан H_2SO_4 ҳосил бўлишига сулфофикация жараёни дейилади. Ушбу жараён олтингугурт ва тиобактериялар таъсирида юзага келиб, ҳосил бўлган H_2SO_4 тупроқдаги кийин эрийдиган фосфат тузларини ўсимлик ўзлаштира оладиган ҳолатга келтиради.

Тупроқдаги микроорганизмлар сонига, уларнинг турига деҳқончиликда қўлланиладиган минерал ва маҳаллий ўғитлар кучли таъсир этади. Масалан,

тажрибаларда ёз ойининг охирида, ўғит ишлатилмаган тупроқларни 1граммида - 350, гўнг берилмаганда – 610 ва гўнг + NPK солинганда – 540 млн.дона бактерия борлиги кўзатилган.

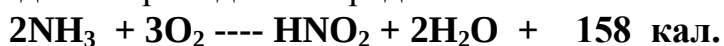
Микроорганизмлар ўсимлик илдизи орқали ажралиб чиқаётган ҳар хил энергетик моддалар иштирокида илдизларда ва унинг атрофидаги яқин жойлардаги тупроқда қийин ўзлаштириладиган озик моддаларни енгил ўзлаштирувчан шаклларга ўтказадилар, улар тупроқдаги органик моддаларни парчалайдилар, бинобарин, бу жараён ҳам, ўз навбатида қийин ўзлаштириладиган моддаларни осон ўзлаштирувчан шаклларга ўтказадилар. Микробиологик жараёнларнинг тезлиги ва йўналиши ўсимликлар томонидан озик моддаларни ўзлаштиришга таъсир этади. Микроорганизмларнинг фаолияти туфайли илдиз атрофида кўплаб ўсимлик ўзлаштира оладиган озик моддалар тўпланади.

Тупроқда азотофиксаторлар (азот тўпловчи микроблар) ҳам мавжуд бўлиб, улар ўсимликлар билан симбиоз ҳолда яшаб ҳаво азотини ўзлаштириб олади ва у билан ўсимликларни таъминлайдилар. Улар беда, нўхат ва бошқа дуккакли ўсимликлар илдизида бўлиб гектарига 250-300 кг азот тўплайдилар, тупроқни бу модда билан бойитади.

Ўсимлик ўзлаштира оладиган фосфор ва калийни илдиз атрофида ва тупроқдаги микдори, (100 г қуруқ тупроқда мг ҳисобида)

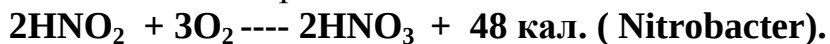
Э к и н т у р и	P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Илдиздан ташқарида	Илдиз атрофида	Илдиздан ташқарида	Илдиз атрофида
Арпа	18,6	22,5	9,3	12,8
Кузги буғдой	37,2	43,2	6,6	27,9
Сули	31,5	34,5	10,7	34,4
Себарга	16,2	21,9	6,4	8,2

Нитрификация жараёнида тупроқ бактериялари аммонийли азотни нитрат шаклларида ўтказадилар. Бу жараён 2 босқичдан иборат бўлиб: 1 - оиласига кирувчи микроблар NH₃ ни нитритларгача оксиллайдилар. Бу жараён қуйидаги тартибда юз беради:



(Nitrosomonas, Nitrosococcus)

Иккинчи поғонада нитрификация бактериялари нитритларни нитратларгача оксиллайдилар:



Нитрификация бактериялари автотроф организмлар ҳисобланади. Лекин нитратлар яхши эрувчан хусусиятига эга бўлганлиги учун намлик таъсирида пастга ювилиши ва парчаланиш таъсирида тупроқ устки қатламларида тўпланиши мумкин.

Тупроқ таркибидаги органик азот ўсимлик илдизлари орқали қийин ютилади, шунинг учун, ўсимликни яхши озикланишида минерал азот бўлиши шартдир. Қулай шароитларда тупроқ муҳитида микроорганизмлар яхши ривожланадилар. Улар оксил шаклидаги мураккаб

моддаларни оддий, яъни аминокислоталарга амидларга айлантирадилар. Натижада протеолитик ҳар хил гуруҳ микроорганизмлар томонидан (чиритувчи микроблар, актиномицетлар, шилликсимон замбуруғлар) ажратган ферментлар таъсирида кимёвий жараёнларда аммиакни амин ва амид бирикмаларидан ажратиб олади. Ҳосил бўлган аммоний тупроқ томонидан шимилади, тупроқда кислоталар уларни нейтраллайди, аммоний азот қайтадан микроблар томонидан ўзлаштирилади ва уларни танасини ажралмас қисмини ташкил қиладилар.

Айрим шароитларда аммонийли азот озод бўлади ва шу шаклда ҳавога учиб кетиши мумкин. Агар тупроқда ҳавосиз шароит бўлса, у вақтда азотли органик бирикмалар аммиак шаклида спора ташувчи бактерия клостридиум ёрдамида парчаланадилар.

Аэроб (ҳаволи) тупроқ шароитида аммоний нитратларгача, яъни аэроб микроорганизмлар азотобактерлар таъсирида парчаланадилар.

Денитрификация жараёни таъсирида нитрат шаклидаги азот қайтарилиши натижасида молекуляр азот шаклида учиб кетади. Бу жараён нитрификация жараёнини тескараси бўлиб, фақат денитрификация ҳавосиз (кислородсиз) шароитда юз беради. Ерни юмшатиш, қатор ораларига ишлов бериш, тупроқ намлигини бошқариш, азотни элементар шаклида учиб кетишини камайтиради. Шундай қилиб, микроорганизмлар ҳаводаги молекуляр азотни ўзлаштиради, азот билан тупроқни бойитади, бу эса ўз навбатида тупроқни гумус билан бойитади.

Шуни қайд қилиб ўтиш керакки, ҳамма микроорганизмлар ҳам ўсимлик учун фойдали ҳисобланмайди. Уларни айримлари ўсимликда ҳар хил касалликларни кўзғатувчи гуруҳларга кирадилар. Масалан, ғўза ўсимлиги вилт ёки илдиз чириш гаммоз касаллигига чалинади. Вилт ёки сўлиш касаллигини кўзғатувчиси (*Verticillium Dohlia*) тупроқ муҳитида яшайди, ўсимлик қолдиқларида қишлаб, илдиз орқали унинг ўтказувчи тўқималарига кириб уни зарарлантиради, натижада ўсимлик сўлийди, ҳосилга катта зарар етказади.

САВОЛЛАР

1. Транспирация билан ўсимликлар таркибига озика моддаларни ўтишини боғлиқлиги
2. Тупроқ ҳаво режимининг озика ўзлаштиришдаги роли.
3. Тупроқ эритмасининг реакциясини катион ва анионларни ўзлаштирилишига таъсири
4. Ўсимликлар ўсиш фазаларига қараб озика моддаларини ўзлаштириш фаоллиги
5. Озика моддаларни ўзлаштиришда критик даврлар
6. Микроорганизмларни озика моддаларини ўсимлик таркибига ўтишида аҳамияти

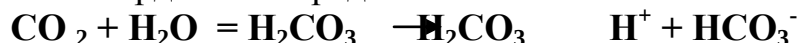
Ўсимликлар озикланишида тупроқ таркибини аҳамияти ва сингдириш қобилиятларини ўрни .

1. Тупроқ фазалари, газсимон ва суюқ фазалари
2. Тупроқнинг қаттиқ фазаси
3. Ўзбекистон тупроқлари таркибида азот, фосфор ва калий миқдори ва шакллари.

Тупроқнинг таркиби. Тупроқ қаттиқ, суюқ (тупроқ эритмаси) ва газсимон (тупроқ ҳавоси) фазаларидан иборат бўлиб, улар бир-бирлари билан узвий алоқада бўладилар.

Тупроқ ҳавоси атмосфера ҳавосидан кескин фарқ қилади, унда кислород миқдори кам бўлиб, карбонат ангидрид кўп бўлади. Чунки, тупроқ органик моддаси микроорганизмлар таъсирида парчаланиш жараёнида кўплаб карбонат ангидрид ажратиб чиқарса, иккинчи томондан, ҳаволи шароитда яшовчи микроорганизмлар кўплаб кислородни истеъмол қилади. Тупроқ муҳитида, микроорганизмлар доимий равишда карбонат ангидридни кўпайтириб кислород миқдорини эса камайтиради. Ушбу жараён ўсимлик илдизларининг нафас олиш даврида ва баъзи бир кимёвий реакциялар натижасида ҳам содир бўлади.

Атмосфера ҳавоси таркибида 0,03 фоиз CO_2 бўлса, тупроқ ҳавосида эса 0,3 - 1,0 фоиз, айрим ҳолларда 2-3 фоиз, баъзан ундан ҳам юқори бўлади. Тупроқ ҳавосидаги CO_2 миқдори, атмосфера билан тупроқ муҳити ўртасидаги аэрация тезлигига боғлиқ бўлиб, тупроқ ҳавосида ҳосил бўлган CO_2 қисман атмосфера томон силжийди ва тупроқ эритмаси томонидан ўзига сингдирилади. Меъёрида юз берадиган аэрация (ҳаво алмашилиш) натижасида 1 м тупроқ тагидан ёз вақтларида бир кунда 2 литрдан то 10 литргача CO_2 ажралиб чиқади ва тахминан шунча миқдорда кислород истеъмол қилинади. CO_2 ни ер устки қатламларида тўпланиши, ўсимликдаги ассимиляция жараёнини тезлаштиради ва ўсимликларни ҳосилдорлигига ижобий таъсир этади. Карбонат ангидрид тупроқ муҳитида эриб, карбонат кислота ҳосил қилади, у эса диссоцияланиб H^+ ва HCO_3^- ҳосил қилиб, тупроқ эритмасини нордонлаштиради:



Тупроқ муҳитини CO_2 билан бойиши натижасида, у минерал бирикмалар (фосфатлар ва калций карбонат) ва бошқаларни ўсимлик томонидан осон ўзлаштирувчи шаклларга ўтказди. Шунингдек, тупроқлар таркибида меъёридан ортиқ CO_2 ни кўпайиши, ундаги кислородни камайтиришга олиб келиб, микроорганизмлар ва ўсимликлар томонидан озиқ элементларни ўзлаштириш фаолиятини бўзилишига сабаб бўлади.

Кислородни етишмаслиги ўсимлик илдиз системасини нафас олишини сусайтириб, ҳавосиз (анаэроб) жараёнларни қайтарилишини кучайтиради ва минерал моддаларнинг қайта тикланиш жараёни бошланади.

Шунинг учун ҳам, тупроқ таркибидаги кислород миқдори 8-12 фоиздан камайиб кетса, ўсимликларни ўсиши ва ривожланиши ёмонлашади, бу кўрсаткич 5 фоиздан камайганда эса – ўсимликлар нобуд бўлади.

Тупроқ эритмаси- тупроқнинг жуда ҳаракатчан ва фаол қисми бўлиб, у ерда ҳар хил кимёвий жараёнлар содир бўлиб, ундан ўсимликлар озик моддаларни тўғридан-тўғри ўзлаштиради.

Тупроқ типига ва бошқа хусусиятларига қараб, тупроқ эритмасида анионлардан (HCO_3^- , OH^- , Cl^- , NO_3^- , H_2PO_4^-) катионлар (H^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}), шунингдек, сувда эрийдиган органик бирикмалар ва эриган ҳолатдаги газлар (CO_2 , H_2 , O_2) ва бошқалар учрайди.

Тупроқ эритмасидаги тузлар минералларни нураши ва парчаланиши, органик моддаларни микроорганизмлар томонидан парчаланиши ҳамда маҳаллий ва минерал ўғитларни қўллаш натижасида эритмада тўпланади.

Ўсимликларнинг озикланиш жараёнида, тупроқ эритмасига ионлардан K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , NO_3^- , Cl^- , H_2PO_4^- ларни доимий равишда ўтиб бориши, жуда муҳим аҳамиятга эга. Одатда тупроқ эритмасидаги тузлар миқдори 0,05 фоизни ташкил қилади, бу миқдорни 0,2 фоизгача кўпайиши ўсимликка салбий таъсир кўрсатса, уларни миқдори 0,3 -0,5 фоизгача ошадиган бўлса, ўсимлик бутунлай нобуд бўлади.

Тупроқ эритмасидаги тузлар таркиби ва миқдори ташқи муҳит омиллари таъсирида кескин ўзгаради. Тузлар миқдори минерал ўғитларни қўллаш натижасида, тупроқ намлиги етарли бўлмаганда ва органик моддаларни парчаланиши натижасида ортиб кетади. Шу билан бир қаторда, тупроқ эритмасидаги тузларни ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши натижасида, уларни ювилиш жараёнида ҳамда ўсимлик қийин ўзлаштирадиган шаклларга ўтиши натижасида ҳам уларни миқдори камаяди. Тузлар таркиби ва миқдори, тупроқ қаттиқ фазаси билан бўладиган алмашилиш реакциялари натижасида коллоидлар билан бирлашиши таъсирида ҳам ортиб кетади.

Тупроқнинг қаттиқ фазаси - ўсимликлар учун зарур бўлган асосий озик моддаларнинг заҳирасини ўзида сақлайди. У минерал (90-99 фоиз) ва органик (1-10 фоиз) қисмлардан иборат. Тупроқ қаттиқ фазасининг органик қисми, уни унумдорлигини барпо этишда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқ қаттиқ қисмини ярмисини кислород 1/3 қисми - кремнийдан, 10 фоиздан ортиғи алюминий ва темир, қолган 7 фоизини бошқа элементлар ташкил қилади. Қайд қилинган ҳамма элементлар тупроқларни минерал таркибида мавжуд бўлиб, ҳар хил минерал бирикмаларни таркибий қисмини ташкил этади. Улардан углерод, водород, кислород, фосфор ва олтингутурт тупроқнинг ҳам минерал ҳам органик қисмида бўлса, фақатгина азотнинг жуда кўп қисми органик модда таркибига киради.

Тупроқнинг минерал қисми - ҳар хил минерал заррачаларининг бўлакчаларидан ташкил топган бўлиб, уларнинг ўлчамлари 1 миллиметрнинг миллиондан биридан 1 мм гача ваундан ҳам каттароқ бўлиши мумкин. Тупроқ минераллари пайдо бўлишига қараб, бирламчи ва иккиламчи минералларга бўлинадилар.

Тупроқ қаттиқ фазасини ўртача кимёвий таркиби
(А.П.Виноградов маълумоти бўйича)

Элементлар	%	Элементлар	%	Элементлар	%
Кислород	49,0	Барий	0,05	Галлий	10
Кремний	33,0	Стронций	0,03	Қалай	10
Алюминий	7,1	Цирконий	0,03	Кобальт	$8 \cdot 10^{-4}$
Темир	3,7	Фтор	0,02	Торий	$6 \cdot 10^{-4}$
Углерод	2,0	Хром	0,02	Мишьяк	$5 \cdot 10^{-4}$
Кальций	1,3	Хлор	0,01	Йод	$5 \cdot 10^{-4}$
Калий	1,3	Ванадий	0,01	Цезий	$5 \cdot 10^{-4}$
Натрий	0,6	Рубидий	$6 \cdot 10^{-3}$	Молибден	$3 \cdot 10^{-4}$
Магний	0,6	Рух	$5 \cdot 10^{-3}$	Уран	$1 \cdot 10^{-4}$
Водордо	0,50	Церий	$5 \cdot 10^{-3}$	Бериллий	10^{-4}
Титан	0,46	Никел	$4 \cdot 10^{-3}$	Германий	10^{-4}
Азот	0,10	Литий	$3 \cdot 10^{-3}$	Кадмий	$5 \cdot 10^{-5}$
Фосфор	0,08	Мис	$2 \cdot 10^{-3}$	Селен	$1 \cdot 10^{-6}$
Олтингугурт	0,08	Бор	$1 \cdot 10^{-3}$	Симоб	10^{-6}
Марганец	0,08	Кўрғошин	$1 \cdot 10^{-3}$	Радий	$8 \cdot 10^{-11}$

Бирламчи минераллар - кварц, дала шпатлари, слюдалардан иборат бўлиб, улар асосан кум заррачалари (0,05 дан 1 мм гача) ва чанг (0,001 дан 0,05 мм гача) ҳолатида бўлади.

Бирламчи минералларни кимёвий парчаланиши (гидролиз, оксидланиш) натижасида ва ҳар хил организмлар таъсирида турли хил тузлар ва иккиламчи минераллар - каолинит, гидрослюда-лар ҳосил бўлади. Улар тупроқда лойқа коллоид заррачалар ҳолида, қисман майда чанг зарралари кўринишида ҳам учрайди.

Минераллар кимёвий таркибига кўра, кремнёкислородли бирикмаларга (ёки силикатларга) ва алюмо-кремнёкислородли (ёки алюмосиликатларга) бирикмаларга бўлинадилар.

Кремнёкислородли бирикмалардан тупроқ энг кўп тарқалгани бу кварц (SiO_2) бўлиб, у кўпинча кум ва чанг заррачаларидан ташкил топган бўлади. Барча тупроқларда кварц миқдори 60 фоиз, қумлоқ тупроқларда эса 90 ва ундан ортиқ фоизни ташкил қилади. Кварц жуда мустаҳкам минерал ҳисобланиб, ҳеч қандай кимёвий реакцияларга киришмайди.

Алюмокремнёкислородли бирикмалар тупроқда бирламчи ва иккиламчи минераллардан иборат. Бирламчи алюмо-силикатлардан энг кўп тарқалгани дала шпати бўлиб, улар калийли (артоклаз), натрий - кальцийли (анортит ва альбит) бўлади.

Тупроқда, дала шпатига нисбатан слюдалар кам миқдорда тарқалган бўлиб, улардан кўп учрайдиганлари калийли слюда-мусковит ($\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ темир-магнезияли слюда-биотит – $(\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})_5(\text{OH}, \text{F})_2$ магнезияли слюда-флогопит – $\text{K Mg}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH}, \text{F})_2$ ҳисобланади.

Дала шпатлари ва слюдалар, аста-секинлик билан парчаланиб, улардан ажралиб чиққан калий, калций, магний, темир ва бошқалар ўсимлик учун озиқа ҳисобланадилар.

Иккиламчи алюмосиликатлар минераллар, асосан, кремний, алюминий, кислород ва водороддан, ҳамда кам миқдорда калций, магний, калий, темирдан ташкил топган бўлади.

Иккиламчи минераллар айрим хусусиятлари билан (кристалл панжараларни тузилиши, дисперслик даражаси ва бошқалар) куйидаги гуруҳларни бирлаштиради: монтмориллонитли, каолинитли ва гидрослюдалиларни.

Монтмориллонитли гуруҳга-монтмориллонит, $(\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$

Бейделиит $\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_9(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ва бошқа айрим минераллар киради. Монтмориллонитли лойлар юқори дисперслик шишиш ва ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлади.

Каолинитли гуруҳларга – каолинит $(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4)$ ва галлуазит $(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ киради. Каолинитли лойлар, монтмориллонитли лойларга нисбатан дисперслик намни оз миқдорда шимиши ва кам ёпишқоқлиги билан фарқланади.

Гидрослюдалар дала шпати ва слюдалардан ҳосил бўлади. Улардан энг кўп тарқалганлари: гидромусковит (иллит) – $\text{KAl}\{(\text{SiAl})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; Гидробиотит – $\text{K}(\text{MgFe})_3\{(\text{AlSi})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ва вермикулит – $(\text{MgFe}^{2+}, \text{Fe}^{3+})_2\{(\text{AlSi})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Иккиламчи алюмосиликатли минераллар кристалл панжараларини тузилиши, дисперслик даражаси ва бошқа хусусиятлари билан фарқланадир, лекин, уларда бир-бирига ўхшашлик белгилари ҳам мавжуд. Улар тупроқда кристаллар шаклида учраб, ўлчами бир неча микрометрдан 10-100 микрометргача тебранади. Ушбу минераллар, юқори дисперслик хусусиятига эга бўлганлиги учун катта юзага ва сингдириш қобилятига эга.

Тупроқ минерал қисми таркибига аморф моддалар ҳам киради. Улардан энг кўпи алюминий гидрооксиди $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ва темир $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ҳамда кремний гидрооксиди – $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ҳисобланади.

Улар тупроқда аморф-коллоид чўкма (гель) ҳосил қилади. Ушбу моддалар ўз таркибидан аста-секинлик билан сувни йўқотиб кристаллар ҳосил қилади, кремний гидрооксиди эса тупроқда иккиламчи кварцга айланади ва шу билан бир қаторда, алюминий, темир гидрооксидан, гиббсит – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Бемит – $\text{Al}_2\text{O}_3\text{H}_2\text{O}$, гетит – $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, лимонит – $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ва бошқа моддалар ҳосил бўлади.

Тупроқда шунингдек, ҳар хил карбонатлар, сульфат, нитрат, хлорид, фосфатнинг калцийли, магнийли, калийли ва натрий тузлари ҳам мавжуд бўлиб, улар сувда яхши эрийди. Сувда яхши эримайдиган калций ва магний карбонати, магний ва калций сульфат тупроқни қаттиқ қисмида кўплаб учрайди.

Ҳамма тупроқларда сувда кам эрийдиган фосфор кислотасини тузлари (калийли темир ва алюминийли, магнийли фосфатлар) мавжуддир. Аммо улар ўсимлик томонидан яхши ўзлаштирилмайди.

Тупроқнинг ҳар хил минерал фракциялари бир биридан заррачаларининг ўлчамлари билан эмас, балки минералогик ва кимёвий таркибини бир хил бўлмаслиги ҳамда ундаги озик элементлар миқдори билан ҳам фарқ қилади. Тупроқнинг қум ва катта чанглардан иборат бўлган заррачаларининг кўп қисмини дала шпати ва кварцлар ташкил этади. Натижада, уларнинг таркибида кремний миқдори кўп бўлиб, алюминий, темир, калций, магний, калий, фосфор ва бошқа элементлар кам миқдорда бўлади (23-жадвал).

Ҳар хил тупроқ заррачаларини кимёвий таркиби

Заррачалар ўлчами, мм	Таркибидаги миқдори, фоиз ҳисобида						
	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
Қум – 1,0 – 0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
Йирик қум - 0,2 – 0,04	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04
Ўртача қум - 0,04 – 0,01	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
Майда қум – 0,01 – 0,002	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
Лойқа < 0,002	24,8	0,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

Тупроқнинг майда дисперс коллоид ва лойқа заррачаларига асосан, иккиламчи алюмосиликатли минераллар киради, шунинг учун таркибида алюминий, темир, ҳамда ўсимликлар учун зарур бўлган кальций, магний, калий, натрий, фосфор каби бошқа элементлар кўп бўлади. Шунга мос равишда механик таркиби соз, қумоқ бўлган тупроқлар таркибида лойқа ва коллоид заррачалар кўп бўлиб, қумли, қумоқ тупроқларга нисбатан озик элементларига бой бўлади.

Демак, тупроқнинг майда дисперсминерал заррачалари органик моддалар билан биргаликда тупроқда адсорбцион жараёнларнинг ўтишига сабаб бўлади, уларнинг сингдириш қобилияти ўғитлар билан тупроқ ўртасидаги ўзаро таъсирда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқнинг органик моддаси. Тупроқ органик моддаси унинг қаттиқ қисмини кам миқдорини ташкил қилса ҳам, тупроқ унумдорлигини оширишда ўсимликларнинг озикланишида катта аҳамиятга эга. Тупроқдаги органик моддалар миқдори бўз тупроқларда 1-2 фоизни, қора тупроқларда 10 фоизгача бўлиши мумкин. (24-жадвал)

Тупроқнинг органик қисми, мураккаб мажмуадан иборат бўлиб, ҳар хил органик моддаларни ўзида сақлаб, қуйидаги 2 гуруҳга бўлинади:

1. Гумусга айланмаган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларидан келиб чиқадиган моддалар;
2. Махсус табиатли органик модда, яъни гумус ёки чириндили органик моддалар.

М Д Х даги тупроқ типлари таркибидаги чиринди (гумус) миқдори
(И.В.Тюрин маълумоти)

Тупроқ типлари	Ҳайдалма қатламидаги гумус миқдори, %	1 гектардаги гумус захираси, т. (ҳар хил тупроқ қатламларида)	
		0 – 20 см	0 – 100 ёки 1 – 120 см
Чимли подзол	2 – 7	53	80 – 120
Подзоллашган кул ранг ўрмон	4 – 6	109	150 – 300
Қора тупроқ: ювилган	7 – 8	192	500 – 600
Қалин қаватли	10 – 12	224	650 – 800
Оддий	6 – 8	137	400 – 500
Жанубий	4 – 5	-	300 – 350
Тўқ тусли каштан	3 – 4	99	200 – 250
Каштан ва оч тусли каштан	1,5 – 3	-	100 – 200
Бўз	1 – 2	37	50
Қизил тупроқ	5 – 7	153	150 - 300

Гумусга айланмаган органик моддаларга парчаланмаган ёки ярим парчаланган ўсимлик қолдиқлари (илдиз, барг ва поя) ҳамда тупроқда яшайдиган ҳайвонлар (чувалчанг, ҳашаротлар) ва микроорганизм қолдиқлари киради.

И.В.Тюрин маълумотларига қараганда, ҳар хил маданият тупроқларнинг бир гектарига, ўртача ҳар йили 5-8 ва ундан ортиқ тонна ўсимлик қолдиқлари келиб тушади. Бир гектар ерга 0,7-2,7 тонна бактериялар тўғри келиб органик модда захирасини 1-2 фоизини ташкил этади.

Ўсимлик қолдиқларини тупроқда парчаланиши даврида оралик моддалар клетчатка, гемицеллюлоза, крахмал, органик кислоталар, оксилли ва бошқа азотли моддалар (аминокислоталар, амидлар ва х.к) ҳосил бўлади.

Тўлиқ парчаланмаган ўсимлик қолдиқлари тупроқда озика моддаларини (азот, фосфор, калий, олтингугурт ва бошқалар) кўпайтириб, уларни ўсимлик қийин ўзлаштирадиган шаклларидадан осон ўзлаштирувчан ҳолатга ўтказиб, бир йўла уларни парчаланиш жараёнида гумус (чиринди) ҳосил қиладилар.

Ҳар хил гуруҳга кирувчи тупроқлар, жами чиринди миқдори бўйича фарқ қилиб қолмасдан, балки у таркиби ва хусусиятлари билан ҳам ажралиб туради.

Гумусли моддалар гумин ва фульвокислоталарга, ҳамда гумин моддаларига бўлинади. Ҳозирги вақтда ушбу моддалардан энг яхши ўрганилгани гумин кислоталари бўлиб, улар таркибида 52-62 фоиз углерод, 31-39 фоиз кислород, 2,8-6,6 фоиз водород ва 3,3-5,1 фоиз азот бўлади.

Фульвокислоталар ҳам, юқори молекуляр оксикарбон кислоталар ҳолида бўлиб, таркибида азот сақлайди. Гумин кислоталаридан рангини оч тусда бўлиши, сувда ва минерал кислоталарда эриши билан фарқланади.

В.В.Пономарева маълумотларига қараганда, фульвокислоталарни таркибида: углерод - 45-48 фоизни, кислород - 43-48,5 , водород - 5-6 ва азот 1,5-3 фоизни ташкил этади. Бу кислоталар ўз таркибида фенол гидроксили, метоксил ва карбоксил гуруҳларини сақлаб, катионларни алмашилиб сингдиришлари мумкин.

Гумин кислоталарини фульвокислотага бўлган нисбати ҳам турлича бўлиб, бу кўрсаткич 1:1,5 ва ундан ҳам ортиқроқ бўлиши мумкин.

Ўзбекистон тупроқлари таркибидаги гумус азот билан бойиган бўлиб, унда C:N га бўлган нисбат 7.0:1;10:1 ни ташкил этса, фульвокислоталарда бу кўрсаткич 7,0:1;8,0:1 атрофида бўлади.

Гумин кислотасини тузлари гуматлар деб, фульвокислота тузлари эса фулватлар деб аталади. Гуматни бир валентлик катионлари (K^+ , NH_4^+ , Na^+) сувда яхши эрувчан бирикмалар ҳисобланади. Гумат Ca^{2+} ва Mg^{2+} сувда эримайди ва тупроқда каллоидли чўкма ҳосил қилиб, тупроқ структурасини донаторлигини ҳосил қилишда қатнашади.

Фулватларни калцийли ва магнийли тузлари эса, сувда эрувчанлик хусусиятига эга. Фулватларни ушбу хусусияти, уларни гумат калций ва магнийга нисбатан ҳаракатчан эканлигини кўрсатади.

Тупроқ шароитига қараб, ҳар хил тупроқлар таркибидаги чиринди миқдори ҳам турлича бўлиб, гумус таркибида 5 фоизгача азот бўлади. Чиринди миқдори жанубдан шимолга қараб орта боради. Тупроқлар таркибидаги азотни 90 фоизи гумусли моддалар таркибида учрайди.

Тупроқларни органик моддаси, асосий озиқа манбаи ва кўпчилик микроорганизмлар учун энергия маҳсулоти ҳисобланади. Шунингдек, органик моддалар сингдириш жараёнида қатнашади (тупроқда у қанчалик кўп бўлса, уларни сингдириш ва буферлик хусусиятлари шунчалик юқори бўлади), тупроқ донаторлигига, нам сиғимига, сув ва ҳаво ўтказувчанлигига, иссиқлик режимига ижобий таъсир этади.

Тупроқдаги озиқ элементлар миқдори. Ҳар хил типдаги тупроқлар минерал қисмининг таркибига кўра, органик модда миқдорига ва хусусиятига қараб турлича бўлади. Шунинг учун ҳам, улар таркибидаги ялпи озиқ элементлар миқдори ва захираси бўйича ҳам бир биридан кескин фарқ қилади. (25-жадвал).

Асосий тупроқ типлари таркибидаги азот, фосфор ва калийнинг ялпи захираси анча миқдорни ташкил этади, бу битта экин тури томонидан ўзлаштириладиган шу турдаги элементлар миқдоридан бир неча ўн ва юз маротаба кўпдир.

МД X даги ҳар хил тупроқлар ҳайдалма қатлами таркибидаги ялпи азот, фосфор ва калий миқдори.

Тупроқ типи	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	фоиз	тонна/га	фоиз	тонна/га	фоиз	тонна/га

Чимли подзол: кумли кумоқ	0,02-0,05 0,05-0,13	0,6-1,5 1,5-4,0	0,03-0,06 0,04-0,12	0,9-1,8 1,2-3,6	0,5-0,7 1,5-2,5	15-21 45-75
Қора тупроқлар	0,2-0,5	6,-15	0,1-0,3	3-9	2,0-2,5	60-75
Бўз тупроқлар	0,05-0,15	1,5-4,5	0,08-0,2	2,4-6,0	2,5-3	75-90

Аммо тупроқдаги озикча моддаларнинг кўп қисми, ўсимликлар томонидан тўғридан-тўғри ўзлаштирилмайдиган бирикмалар ҳолида бўлади. Масалан, азот асосан мураккаб органик моддалар таркибида (гумусли моддалар, оксиллар ва бошқалар) бўлса, фосфорнинг асосий қисми қийин эрийдиган минерал бирикмалар ва органик моддалар калийнинг кўпчилиги қисми эса- эримайдиган алюмосиликатли минераллар таркибида бўлади.

Тупроқлар таркибидаги озик моддаларнинг умумий захираси унинг потенциал унумдорлиги билан тавсифланади. Тупроқларнинг фойдали унумдорлигини ва уларни қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришни таъминлайдиган ҳуқуқий хусусиятини баҳолашда, ундаги ўсимликлар ўзлаштира оладиган озик моддалар миқдори муҳим аҳамиятга эга.

Ўсимликлар озикланиши учун зарур бўлган озик моддаларни тупроқдан, сувда ва кучсиз кислоталарда эрийдиган, ҳамда алмашлаб сингдириш ҳолатида бўлгандагина ўзлаштиради. Тупроқдаги қийин эрийдиган ва эримайдиган бирикмаларни ўсимлик ўзлаштира оладиган ҳолатга ўтиши (озик моддаларни жалб қилиш) доимо микроорганизмларни, ҳамда физик-кимёвий ва кимёвий жараёнларни таъсирида ўтади.

Тупроқлар таркибидаги ўсимликлар ўзлаштириши учун лаёқатли бўлган озик моддалар тупроқ типига, маданийлашганлик даражасига ва ўтмишдош экин турига, қўлланилган ўғитлар миқдори ва шаклига боғлиқ бўлади.

У ҳар хил хўжалик бригада, ҳамда айрим далалар бўйича ҳам турлича бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳам, ўғитлардан самарали фойдаланиш учун дала тажрибаларини ўтказиш билан бир вақтнинг ўзида, тупроқлар таркибидаги ҳаракатчан азот, фосфор ва калий миқдорини аниқлаш мақсадида агрокимёвий анализлар олиб бориб, агрокимёвий картограммалар тузиш ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Ўзбекистоннинг суғориладиган тупроқларини хусусиятлари. Ўзбекистон Республикасининг умумий ер майдони 50 млн. гектар атрофида бўлиб, шундан 26,3 млн. гектари ёки умумий майдонининг 59 фоизи қишлоқ хўжалик учун яроқли ерлар ҳисобланади. Барча ҳайдаладиган майдонларнинг 4,2 млн. гектарига яқини суғориладиган ерлардан иборатдир.

"Ўзгипрозем" нинг 1996 йил маълумотларига қараганда Ўзбекистонда 14 дан ортиқ тупроқ турлари учрайди. Шулардан 26,4 фоизини ўтлоқ тупроқлар, 24 фоизини оч тусли бўз тупроқлар, 16,2 фоизини ҳақиқий бўз

тупоқлар, 6,6 фоизини бўз-ўтлоқ тупоқлар, 8,3 фоизини тақир ва ўтлоқ-тақир тупоқлар қолганини тўқ тусли бўз тупоқлар ташкил қилади.

Ўзбекистон тупоқшунослик ва агрокимё институтининг таснифига биноан кўпчилик биологик физик-кимёвий, тупоқ механик таркиби ва бошқа хусусиятлар билан фарқ қиладиган икки гуруҳга бўлинади:

1. Автоморф тупоқлар - адир, тоғ олди ва текис этаклари зонасида жойлашган. Бу тупоқ шароитларида ер ости сувлари чуқур жойлашган бўлиб, майдони умумийсига нисбатан 47 фоизни ташкил этади.

2. Гидроморф тупоқлар - ер остки сувлари юза жойлашган ўтлоқи, ўтлоқи ботқоқ, дарёларни қуйи оқими паст ерларидаги ўтлоқи тўқай, тўқай ва шўрхоқ тупоқлар. Тупоқ таснифисига мувофиқ, бўз тупоқлар 5 типга бўлинади: 1. Бўз (оч, типик ва тўқ) тупоқлар. 2. Суғориладиган бўз тупоқлар (оч, типик ва тўқ.). 3. Бўз-ўтлоқ тупоқлар - яъни, ярим гидроморфли. 4. Ўтлоқ тупоқлар (аллювиал, соз, оч ёки тўқ тусли, шўрланган, шўрхоқ). 5. Ботқоқ тупоқлар (аллювиал, соз, берч қаватли, ботқоқ, шўрланган ва шўрхоқ).

Суғориладиган бўз тупоқлар кенг тарқалган бўлиб, суғориш давомийлигига қараб янгидан ва эскидан суғориладиган турларга бўлинади. Улар бир қатор хусусиятлари билан фарқланади. Типик тўқ тусли ва бўз тупоқлар жойлашган минтақада ўтлоқ соҳил аллювиал тупоқлар рельефининг катта қиялиги ва водийларнинг бу қисмларида шағал ва қумли замин мавжудлиги таъсирида, ер ости сувлари оқими яхши бўлганлиги учун тупоқ шўрланмайди. Лекин оч тусли бўз тупоқлар жойлашган ерларда, айниқса саҳро, аллювиал тупоқлар жойлашган минтақаларда рельеф кам нишабликка эга бўлгани туфайли улар турли даражада шўрланган. Бу тупоқ шароитларида ер ости сувлари узоклаштирилмаса суғориш даврида сувлар тез кўтарилиб, тупоқларни шўрланишига олиб келади. Бўз тупоқларда гумус миқдори кам. Масалан, оч туслида 0,09-1,5 фоиз, типик бўз тупоқда 1,24-2,5 фоиз ва тўқ бўз тупоқларда 2-3 фоиз бўлиши билан фарқланади.

Пахта яккахокимлиги гумус миқдорини кескин камайишига олиб келди, ҳозирги вақтда ярим метрли ҳайдов қатламида унинг миқдори 0,7-0,8 фоиздан кўп эмас.

Тупоқлар таркибидаги чиринди миқдорини сақлаб қолиш ёки уни кўпайтириш учун доимий равишда маҳаллий ўғит, яъни гўнг солиш, алмашлаб экиш тизимини жорий этиш керак

Маълумки, ўсимликларни озикланишида азот асосий озиқа ҳисобланади. Ўсимликлар азотни минерал бирикмалар ҳолида ўзлаштиради. Тупоқлар таркибидаги умумий азот миқдори бир неча йиллар давомида ўзгаради.

Ўзбекистон тупоқлари таркибидаги чиринди (гумус) миқдори

	Гумус, фоиз ҳисобида

Тупроқ олинган жой	Чуқурлик см	Оч тусли бўз тупроқлар	Типик бўз тупроқ	Тўқ тусли бўз тупроқлар	Ўтлоқ бўз тупроқлар
Қашқадарё ҳавзаси шудгорланган лалмикор ер (Б.В.Горбунов)	0-17	0,69	1,24	1,65	-
	17-28	0,52	0,96	1,42	-
	28-65	0,23	0,77	1,21	-
	66-90	0,20	0,65	0,89	-
Нурота тумани, эскидан суғорилиб келинаётган ер (И.И.Бобохўжаев)	0-20	1,36	1,38	1,71	-
	25-35	0,41	1,21	1,26	-
	40-75	0,37	1,03	1,12	-
	80-100	0,29	0,64	0,85	-
Чирчиқ ва Ангрен дарёлари оралиғи, кўрик ер (Б.В.Горбунов)	0,5	-	3,77	-	-
	6-16	-	1,22	-	-
	45-55	-	0,45	-	-
	90-100	-	0,34	-	-
Ургут тумани, 3 йил тамаки экилган ер (Ф.Х.Хошимов, ҚМ.Мўминов)	0-25	0,78	0,89	-	1,42
	25-50	0,63	0,71	-	1,28
	60-80	0,45	0,55	-	0,91
	90-100	0,26	0,37	-	0,52
Иштихон тумани, 5 йил пахта экилган ер (Х.Х.Ҳамдамов, ҚМ.Мўминов)	0-20	0,98	1,15	-	1,34
	20-40	0,72	0,83	-	1,12
	50-70	0,56	0,68	-	0,84
	80-100	0,21	0,25	-	0,47
Ангрен ҳавзасини чап қирғоғи, кўрик ер (Б.В.Горбунов)	0-4	-	3,47	3,96	-
	4-14	-	1,28	2,49	-
	14-30	-	0,65	1,36	-
	30-65	-	0,54	0,66	-
Ғаллаорол тоғ ораси чўкмаси, шудгорланган лалми ер (Б.В.Горбунов)	0-14	-	0,89	1,40	-
	14-22	-	0,51	1,23	-
	22-45	-	0,29	0,74	-
	65-85	-	0,21	0,49	-

Масалан, тупроқ таркибидаги азот миқдори, ерга солинган азотли ўғитлар миқдорига ва шаклига, ўтмишдош экин турига, гўнгни қўллаш миқдорига қараб ўзгаради. Тупроқдаги умумий азот миқдори далада алмашлаб экиши тизими жорий этилганда орта боради ва аксинча, сурункасига бир хил экин экилиб келинаётган ерларда камайиб боради. Ўзбекистонда тарқалган асосий тупроқ типлари таркибидаги ялпи азот миқдори ҳам турлича бўлиб, у бўз тупроқларни 0-20 см чуқурлигида 0,04-0,07, оч тусли бўз тупроқларда 0,08-0,12 тўқ тусли бўз тупроқларда ҳам 0,08-0,12 ва ўтлоқ тупроқларда 0,10-0,15 фоизни ташкил этади.

Ўзбекистон тупроқлари таркибидаги умумий азотнинг миқдори, фоиз ҳисобида

Тупроқлар	Тупроқ қатлами, см		
	0 – 20	30 - 50	75 – 100
Бўз тупроқ	0,04-0,07	0,03-0,04	0,02-0,04
Эскидан суғориладиган оч тусли бўз тупроқ	0,08-0,12	0,04-0,05	0,02-0,04
Тўқ тусли бўз тупроқ	0,08-0,12	0,03-0,05	0,02-0,03
Тўқ тусли ўтлоқ тупроқ	0,20-0,50	0,08-0,20	0,02-0,05
Эскидан суғориладиган ўтлоқ тупроқ	0,10-0,15	0,04-0,06	0,02-0,04

Ўзбекистонда тарқалган асосий тупроқ типлари таркибидаги умумий фосфор миқдори 0,08-0,3 фоизгача бўлади. Суғориладиган оч тусли бўз тупроқларнинг ҳайдалма қатламида 0,4 фоиз ялпи фосфор бўлса, бу кўрсаткич 30 йилдан бери ўзлаштирилган ва суғорилиб келинаётган оч тусли бўз тупроқларда - 0,19; ҳақиқий бўз тупроқларда - 0,21; эскидан суғорилиб келинаётган ўтлоқ тупроқларда 0,8; ўтлоқ ботқоқ тупроқларда - 0,14-0,17 ва тўқ тусли бўз тупроқларда 0,15-0,17 фоизни ташкил қилади.

Бўз тупроқлар таркибидаги ялпи ва ҳаракатчан фосфор миқдори.

Тупроқ типи	Чуқурлиги, см	Умумий P_2O_5 % ҳис.	Ҳаракатчан P_2O_5 , мг/кг
Эскидан суғориб келинаётган типик бўз тупроқлар	0-20	0,213	15,3
	20-40	0,215	7,5
	100-135	0,136	3,2
Янгидан суғорилиб келинаётган оч тусли бўз тупроқ	0-25	0,141	12,4
	30-55	0,143	9,6
	70-85	0,141	2,8
30 йилдан бери ўзлаштирилган оч тусли бўз тупроқ	0-22	0,190	19,2
	22-40	0,177	11,4
	65-95	0,134	3,3
Тўқ тусли бўз тупроқ	0-15	0,194	40,3
	15-30	0,152	12,8
	30-65	0,139	8,7
Эскидан суғориб келинаётган ўтлоқ тупроқ	0-20	0,183	15,9
	20-45	0,149	7,2
	50-70	0,111	1,8
Ўтлоқ ботқоқ тупроқ	0-20	0,171	10,5
	22-40	0,099	4,3
	42-70	0,123	1,5

Тупроқлар таркибидаги фосфор органик ва минерал бирикмалар таркибида учрайди. Бу бирикмалар сувда эримайдиган ва ўсимлик қийин ўзлаштирадиган шаклларда бўлади. Органик бирикмалар таркибидаги фосфор миқдори минерал бирикмалардаги фосфорга қараганда анча кам бўлади.

Агарда фосфорнинг умумий миқдорини 100 фоиз деб олинса, шундан 10-20 фоизи органик фосфор бўлса, қолган қисмини (80-90 фоизи) минерал фосфор ташкил қилади. Ўсимликларни озиқланишида тупроқдаги органик

фосфорнинг аҳамияти катта. Лекин бундай фосфор фақатгина минерал ҳолга ўтгандан кейингина ўсимлик томонидан ўзлаштирилади.

Ўзбекистондаги ҳар хил тупроқлар таркибидаги калий миқдори турлича бўлади. Умумий калий миқдори 1,0-3,0 фоизгача бўлади. Ўсимликлар озиқланишида аввало, алмашинувчи калийни ўзлаштиради, кейинчалик эса бошқа шаклларида ҳам фойдаланади.

Ер ости сувлари 1-2 метр чуқурликда бўлган пастлик ерларда ўтлоқи тупроқлар тарқалган бўлиб, улар намланиш даражасига қараб аллювиал ва соз гуруҳларга бўлинади. Бўларнинг ҳар қайсиси ўз доирасида ўтлоқи, ботқоқ, шўрхоқ ва бошқа гуруҳларга бўлинади. Ўтлоқи ва ўтлоқи-ботқоқ тупроқлар таркибидаги гумус миқдорига қараб тўқ ва оч тусли бўлади. Суғориладиган оч ва тўқ тусли тупроқлар, ўтлоқликнинг асосий белгиларини сақлаган ҳолда юқори чим қатламининг бўлмаслиги ва маълум горизонтида агроирригацион қатлами мавжудлиги билан фарқланадилар.

Ҳар хил тупроқлар таркибидаги турли шаклдаги калий миқдори.

Тупроқларнинг турлари	Чуқурлиги, см	Умумий калий, %	K ₂ O мг/кг тупроқда	
			Алмашинувчан шакли	Сувда эрийдигани
Чимли подзол, кумли ва кумок	0-20	1,7-2,0	40-100	2-4
Қора тупроқ	0-20	2,3-2,5	100-150	10-15
Каштан тупроқ	0-20	2,1-2,4	80-120	11-13
Оч тусли бўз тупроқлар	0-20	1,9-2,2	120-240	-
	20-30	1,8-1,9	210-235	-
	30-65	1,6-1,7	200-220	-
	70-90	1,5-1,7	180-200	-
Типик бўз тупроқлар	0-20	2,2-2,5	250-270	-
	20-30	2,1-2,3	230-250	-
	40-70	1,8-2,0	200-220	-
	70-100	1,7-1,9	190-210	-
Тўқ тусли бўз тупроқлар	0-15	2,3-2,6	340-370	-
	15-30	2,3-2,4	330-350	-
	30-50	2,2-2,3	270-300	-
	60-95	2,0-2,2	140-180	-
Суғориладиган ўтлоқ тупроқлар	0-30	2,8-3,1	300-330	-
	30-50	3,0-3,3	280-310	-
	60-80	3,2-3,5	230-270	-
	90-110	2,9-3,2	160-180	-

Суғориш натижасида гумус миқдори камайган. Дарёларнинг қуйи қисмида ер остки сувлари оқими яхши бўлгани сабабли ушбу ерларда шўрланмаган ўтлоқи ва ўтлоқи ботқоқ тупроқлар учрайдилар.

Ўтлоқи тупроқларнинг пастки қатламлари зах бўлиши туфайли улар зангори тус олган, уларда берч (глейли) қатлам мавжуд, бу қатлам ўтлоқи тупроқларда 0,5 метрдан, ботқоқ тупроқларида берч қатлам юқори тупроқ

катламидан бошланади. Берч қатлам нам бўлганда берч, ёпишқоқ, курук бўлганда эса, жуда қотиб кетади, уни ҳайдаш ва майдалаш қийин бўлади. Ундан ташқари бу қаватда зарарли тузлар ҳам бўлиши мумкин. Ер ҳайдаш даврида одатда бу қатламнинг қўзғатмасликка ҳаракат қилинади. Муҳити каттиқ зах бўлгани учун ўтлоқи тупроқларда органик моддалар кўп тўпланади, лекин уларни чириш жараёни секин ўтади.

Бошқа тупроқларга қараганда озиқа моддаларга бой бўлса ҳам, лекин улар ўсимлик илдизлари томонидан ўзлаштирилиши қийин. Ўтлоқ тупроқлар шўрхоқ тупроқ ва шўр сизот суви яқин ерларда ҳам пайдо бўлади. Бироқ бу шароитда шўр кўпайиб кетса ўсимликларни ҳалоқ бўлишига олиб келади. Бу шароитда фақатгина шўра ўтлар сақланиб қолади. Шунини таъкидлаб ўтиш керакки, Ўзбекистон Республикасида тарқалган шўрли ерлар 1,5 млн. гектар ерни эгаллайди. Кўп шўрхоқ тупроқлар суғориш учун қулай бўлган дарё водийлари ва тоғ этаги текисликларда тарқалган. Иккиламчи шўрхоқлар оч тусли бўз тупроқлар доирасида ва саҳро зонасида тарқалган. Суғориладиган ерларда улар Мирзачўл ва Қарши чўлларда, Хоразм, Бухоро, Шеробод ва бошқа ерларда кенг тарқалган. Ҳозирги вақтда ер, сув ва иқлим манбаларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш Ўрта Осиё ва Қозоғистон жумҳуриятлари учун биринчи даражали вазифадир.

Тупроқнинг агрономик хусусиятлари. Тупроқ тузилиши - ҳар бир тупроқ типининг ўзига хос бўлган генетик қатламлари, уларнинг вертикал қисмдаги ички ва ташқи ҳолатларини ташкил бўлиши, кўп омилларга боғлиқ. Улардан тупроқ зичлиги- яхлит ёки айрим қатламлардаги каттиқ массанинг умумий ғовак- тешиқлар нисбатига, тупроқ донадорлигига, яъни тупроқ агрегатини ҳар хил катта - кичикликдаги шакллари ва уларни ўзаро жойлашишига қараб аниқланади.

Ҳар қандай тупроқда агрегатлар ҳолати ва зичланиш даражасига қараб, маълум бўшлиқ (ғоваклик)лар бўлади. Уларнинг умумий ҳолати ва ўзаро нисбати зичланиш даражасига қараб ўзгариб туради. Зичланиш жараёнига таъсир этувчи омилларга: ерга ишлов бериш даврида трактор ва бошқа хўжалик техникалари билан босилиши, шўр ювиш ва суғоришда сувларнинг таъсири, тупроқ заррачаларининг емирилиб чангларга айланиш жараёнлари киради.

Тупроқда гумусга айланган моддалар қанча кўп бўлса, тупроқ шунча донадор ҳолда бўлиб, умумий ғоваклиги юқори бўлади ва унинг сув-физик ҳаво-физик хусусиятлари яхшиланади. Тупроқ ғоваклари жойлашишига қараб, йирик ва майда капиллярли тупроқлар мавжуд. Йирик найчалар орқали тупроққа кўтарилган нам етарли бўлса, улар сув билан тўлган бўлади; сув етишмаса ёки қуриган бўлса у вақтда намлик (сув) ҳаво билан тўлади. Суғориладиган вақтда йирик найчалар орқали юқоридан пастга қараб ҳаракат қилади. Пастки қатламдаги намлар эса ингичка капиллярлар орқали юқорига ҳаракат қилади. Ҳар хил катта- кичик шаклдаги агрегатлар орқали йиғилган умумий бўшлиқни ташкил қилади ва у тупроқни механик ёки гранулометрик таркиби ҳисобланади. У тупроқнинг каттиқ фазасидаги ҳар хил катта- кичикликдаги каттиқ бўлакчалар (механик элементлар)ни фойиз ҳисобидаги

бирикмаларини аниқлаб берувчи фактор ҳисобланади. Тупроқнинг механик таркиби, тоғ она жинси майдаланишидан вужудга келади, у тупроқ пайдо бўлиш жараёнида кам ўзгаради. Бу она жинс механик таркиби бир хил ёки ҳар хилли минераллардан иборат бўлади. Шунини айтиб ўтиш керакки, тупроқ механик элементлари асосан тоғ она жинсидан бунёд этилган бўлиб, бу элементлар тупроқ шаклланиши даврида ҳам сақланади. Шунга кўра, улар минерал, органик ва органик минерал шаклларда бўлиши мумкин. Механик элементларни туркумларга бўлишда тош, шағал, катта, ўрта ва майда кумлар, чанглар, дағал ва лойқаларга ажратади. (30 жадвал).

Тоғ жинслари ва тупроқ механикавий элементларининг тавсифланиши (Н.А.Качинский бўйича)

Гуруҳлар	Механикавий элементлар номи	Механикавий элементларнинг катта – кичиклиги, мм ҳис.
I	Тош	3
II	Шағал	3-1
III	Қум: Йирик Ўрта Майда	1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,05
IV	Тузон (чанг): Йирик Ўрта Майда	0,05-0,01 0,01-0,05 0,005-0,001
V	Лойқа	0,001-0,0001
VI	Коллоид	0,0001

Уларнинг ҳар бирин миқдори, солиштирма массаси бор. Тупроқ таркибидаги механик элементлар миқдorigа қараб, тупроқнинг маълум бир хусусиятлари намоён бўлади. Бўлар ичида 0,001 мм даги фракция жуда муҳим аҳамиятга эга. Бундай кичик зарррачалар (лойқа ва коллоид) юқори даражада дисперциялиги билан фарқланади ва таркиби гумус ва минераллардан иборат юқори сингдириш қобилятига эга фракциялар ҳисобланади. Шу билан бир қаторда тупроқда мавжуд йирик (0,05-0,005 мм) катталиқдаги чангсимон зарралар тупроқ қуруқ ҳолда бўлса уларни бўзишга, нам ҳолда бўлса ноқулай сув физикавий хусусиятлари пайдо бўлишига олиб келади. Қум механик элементларида эса (1-0,05 мм) сингдириш қобиляти йўқ, аммо уларни тупроқ таркибида маълум миқдорда мавжудлиги, уни сув-ҳаво ўтказувчанлигини яхшилайти. Ана шу кўрсаткичларга асосланиб тупроқлар, оғир, ўрта ва енгил лой, соз ва қумоқ механик таркибига эга бўлган туркумларга бўлинади.

Шу билан бир қаторда тупроқни агрономик қимматини белгилашда микроагрегатлар (0,25 мм) миқдори ва уларнинг сувга чидамлилиги асос қилиб олинади. Агрегатларнинг сувга чидамлилиги улар таркибидаги калций, гумат, карбонат кислота тузлар миқдори билан белгиланади. Академик М.В.Муҳамеджонов таъбири билан айтганда, тупроқларнинг механик таркиби каттаагрономик аҳамиятга эга, у билан сув сингдириш ва

сув сақлаш қобилияти боғлиқ бўлганлиги учун сув режимини бошқариш, суғориш ва мелиоратив тадбирларни ўтказишда механик таркиб муҳим омил бўлиб ҳисобланади. Қумоқ ва лойли тупроқларда ёпишқоқлик ва зичланиш турлича бўлганидан улар тупроқ ишлов қуролларига ҳар хил қаршилиқ кўрсатади. Тупроқнинг механик таркиби, айниқса унинг иссиқлик режимида муҳим роль ўйнайди.

Она жинс ва тупроқнинг механикавий таркибига кўра тавсифланиши (Н.А.Качинский бўйича)

Тупроқ гурuhlари	Механикавий таркибига кўра	Физик лой (<0,01мм) нинг фоиз миқдори			Физик қум (> 0,01 мм) нинг фоиз миқдори		
		т у п р о қ л а р					
		подзол типдаги	дашт қизил тип	шўртоб- лар	подзол типдаги	дашт тип. қизил тупр.	шўртоб- лар
I	Сочилган қум Ёпишқоқ қум	0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95
		5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90
II	Қумлоқ	10-20	10-20	10-20	90-80	90-80	90-80
	Енгил қумоқ	20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80
	Ўрта қумоқ	30-40	30-45	20-30	70-60	70-55	80-70
III	Оғир қумоқ	40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60
	Енгил қумоқ	50-65	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50
IX	Ўрта соз	65-80	75-85	50-65	35-20	25-15	50-35
	Оғир соз	80	85	65	20	15	35

Масалан, қум ва қумлоқ тупроқлар, оғир, (соз ва лой) тупроқларга қараганда тез қизийди, аммо соз тупроқлар майда зарраларга бой бўлганлигидан экинлар учун қулай озиқа режимини белгилайди. Турли экинлар ўз биологик хусусиятига қараб, маълум механик таркибли тупроқларни талаб қилади.

Агрономик нуктаи назардан қумоқ таркибли тупроқлар энг яхши ҳисобланади. Чунки ана шундай тупроқларнинг сув ҳаво иссиқлик ва озиқ режимлари энг мувофиқ ҳолда бўлганлигидан уларда физик кимёвий ва биокимёвий жараёнлар учун қулай шароит вужудга келади. Шу боисдан тупроқ унумдорлигини ошириш учун қўлланиладиган агрономик тадбирлар тизимини ишлаб чиқишда ва барча агротехник тадбирларни ҳўжалик майдонларида қўллашдан олдин тупроқнинг механикавий таркибини тўғри ва аниқ белгилаш лозим.

Тупроқнинг сингдириш қобилияти ва унинг турлари. Ўсимлик озиқланишида ва тупроққа солинган ўғитларни ўзгариш жараёнида, сингдириш қобилияти катта аҳамиятга эга. Тупроқларни сингдириш қобилияти тўғрисидаги тушунча академик К.К.Гедройц рисоаларида илмий жиҳатдан асосланиб берилган. Тупроқ сингдириш қобилияти ибораси асосида, эритмадаги ҳар хил моддаларни сингдириш ва уларни ушлаб қолиш

хусусияти тушунилади. Бу жараён, моддаларни тупроқ муҳитидан сингдириш даврида юз беради.

Тупроқларнинг бу хусусияти олдиндан маълум эди. Лекин, уни системали равишда ўрганиш ўтган юз йилликларни ўрталарида бошланди. 1850-1854 йилларда Д.Уэя ўзининг илмий кўзатишлари асосида, тупроқлар ҳамма тузларни ҳам сингдирмаслигини, балким, уларнинг асосларини ўзида ушлаб қолишини айтиб, тупроқдан ҳам эритмага қанча сингдирилган бўлса, шунча микдордаги асослар ўтишини асослаб берди.

Тупроқларни сингдириш хоссаларини ўрганишда академик К.К.Гедройц, Г.Вагнер, С.Маттсонларни хизматлари катта бўлди. Д.Н.Прянишников лабораторияларида, ўсимликни озикланишида тупроқларнинг алмашилиб сингдириш қобилияти муҳим аҳамиятга эга эканлиги илмий тажрибалар асосида исботланди. Акад.К.К.Гедройц тупроқларни сингдириш қобилиятини 5 турга бўлади.

Биологик сингдириш - бу ўсимлик ва микроорганизмлар фаолияти билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, улар тупроқ эритмаси ва ТСК даги озик моддаларни танлаб сингдирадilar ва тупроққа органик шаклда ёки ўсимликда мустаҳкамланиб қоладilar. Бу сингдирилган ва органик шаклга ўтган озик моддалар парчаланиши натижасида эски шаклига ўтадилар ва яна ўсимлик томонидан ўзлаштирилади. Лекин, озик моддаларни (азот, фосфор, калий) ўсимлик ва микроорганизмлар томонидан ўзлаштирилиши секинлик билан давом этади. Шуниси тавсифлики, сингдирилган озик моддалардан азот ва кул элементлари микроблар ва чираётган ўсимлик танасидан тезроқ ажралиб чиқади. Биологик сингдириш жараёни тезлиги ҳаво, намлик микроорганизмлар учун энергия манбаи ҳисобланувчи органик озик моддалар микдорига, тупроқ физик - кимёвий ва биологик хусусиятларига боғлиқ.

Агарда, тупроқ муҳитига таркибида азот кам бўлган органик модда солинган бўлса (сомон ва сомонли гўнг) микроорганизмлар ривожланиши тезлашади бинобарин, озик моддаларни, айниқса, азот озикасини микроорганизми томонидан сингдирилиши кучаяди ва тезлашади, аммо, шу билан бир қаторда, ўсимликни азот билан озикланишини ёмонлашади. Озик моддаларни биологик сингдирилиши уларни, шу жумладан, минерал шаклдаги азот, фосфор, сульфат ва микроэлементларни тупроқда бирикиб қолишида бирдан бир муҳим омилдир. Ўсимлик қолдиқлари ва микроорганизмлар танаси чириш жараёнида озик моддалар яна минерал ҳолда ажралиб чиқади. Энг муҳими, нитрат шаклидаги азотни биологик сингдириш йўли билан мустаҳкамланиб қолишидир, биологик сингдириш ўсимликлар озикланишида ва ташқи муҳитда бу шаклдаги азотни камайитиришда катта аҳамиятга эга. Чунки, нитратлар нам етарли бўлган механик таркиби энгил тупроқда кўпроқ беҳуда ювилади ва газ ҳолида учиб кетади.

Демак, биологик сингдириш барча тупроқ - иқлим зоналарида, асосан, иқлими сернам бўлган ва суғорилиб деҳқончилик қилинадиган ерларда, ҳамда механикавий таркиби энгил бўлган қумлоқ таркибли тупроқларда

муҳим аҳамиятга эга. Шунингдек, биологик сингдириш жараёни туфайли тупроқда ўсимликлар ҳаёти учун зарур бўлган озик моддалар, жумладан, азотнинг ушланиб қолиши ва тўпланиши натижасида тупроқ унумдорлигини ортиши ва озик моддаларни танлаб сингдирилиши, фақат ушбу жараён таъсиридагини вужудга келади.

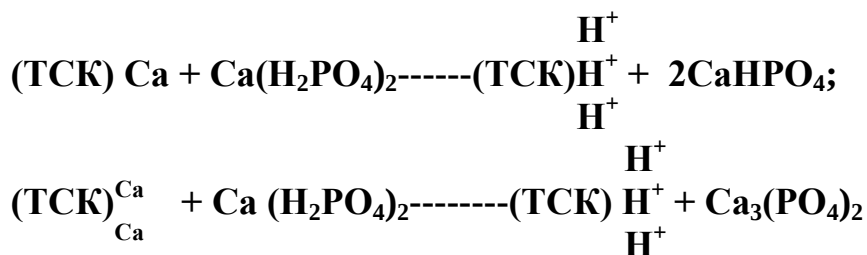
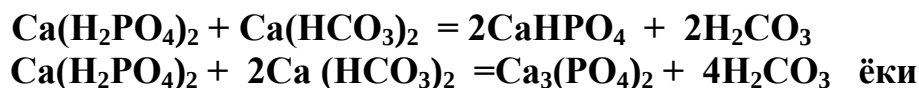
Механик сингдириш - қобиляти тупроқ ғовак хусусиятига эга бўлгани учун сизилиб ўтаётган суюқлик таркибидаги майда ёки унчалик катта бўлмаган моддаларни тўтиб қолади. Бу эса, ўз навбатида тупроққа солинган эриган ёки эримаяган фосфорид уни лойқаларини, минерал ўғитларни сақлашда, уларни тупроқ қатлами бўйича жойлашишида жуда муҳимдир. Тупроқларнинг ана шу хусусияти туфайли бу турдаги ўғитлар тупроқнинг пастки қатламларига ювилиб кетмайди ва шу билан бирга тупроқнинг энг қимматли коллоид заррачаларини сақлаб қолади. Ўзбекистон Республикасининг тоғ этаклари ва адирларида тошлоқ ерларни ўзлаштиришда - деҳқонлар тупроқларни механикавий сингдириш қобилятидан фойдаланганлар, яъни улар бир неча йиллар давомида тошлоқ ерларга лойқа чўктириш (колмотаж) йўли билан у жойларда экин экиш учун яроқли унумдор тупроқларни вужудга келтирганлар. Шундай қилиб, тупроқларнинг механикавий сингдириш қобиляти ҳам ўзига хос амалий аҳамиятга эгадир.

Тупроқни физик сингдириш - қобиляти бу эриган моддаларни ёки бутун молекулаларни манфий ёки мусбат хусусиятга эга бўлган тупроқ қисмлари орқали юз берадиган сингдириш ҳисобланади. Моддаларни мусбат сингдирилишини рўй бериш жараёнлари табиатда номаълум. Лекин, манфий молекуляр сингдириш тупроқни эритмадаги хлоридлар ва нитратлар билан яқиндан мулоқати натижасида юз беради, ҳамда уларни тупроқдаги ҳаракатчан ҳолати янада кескинлашиб, тупроқда нам етарли бўлса, улар пастки қатламларга ювилиб кетиши мумкин. Хлор ионининг ана шундан ювилиши муҳимдир, чунки хлор қолдиғи айрим ўсимликлар учун жуда (картошка, тамаки, зиғир ва бошқ.) зарарли бўлади. Нитратлар учун тупроқнинг бу хоссаси мақсадга тўғри келмайди, шунинг учун ҳам, таркибида азот нитрат шаклида бўладиган азотли ўғитларни кўзда, шудгорлаш пайтида эмас, балки экиш олдида ёки озиклантириш даврида қўллаш яхши самара беради.

Тупроқни кимёвий сингдириш қобиляти – бу тупроқдаги айрим эрувчи тузларни сувда эримайдиган ёки қийин эрийдиган бирикмаларга ўтиш реакциясига айтилади. Тупроқда эриган тузлар бу жараён натижасида сувда эримайдиган бирикмаларни ҳосил қилади. Масалан карбонат ва сульфат кислота анионлари икки валентли калций ва магний катионлари билан реакцияга киришиш натижасида сувда эримайдиган CaSO_4 , CaCO_3 ва MgCO_3 тузларини чўкмаларини ҳосил қиладилар.

Фосфорни тупроқда бошқа бирикмаларга ўтиши алоҳида аҳамиятга эга. Сувда эрувчан бир қисм фосфор сақлаган $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ суперфосфат тупроққа солинганда у жадаллашган тарзда тупроқдаги кўп миқдордаги

калций билан яна бирикиб ўсимлик томонидан қийин ўзлаштирадиган икки ва уч калций фосфатларни CaHPO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ бирикмаларини ҳосил қилади:



Калций иккиламчи фосфат тузи CaHPO_4 кучсиз кислоталарда эриб, ўсимлик томонидан ўзлаштирилса, учламли калций фосфат эса, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ фосфорни ўсимликлар учун лаёқатлигини кескин камайтириб юборади.

Фосфорнинг кимёий боғланиши тупроқда унинг секин ҳаракатланишига боғлиқ бўлиб, сувда яхши эрийдиган ўғитлар тупроққа солинганда, фосфорни ўсимлик томонидан ўзлаштириши камайиб кетади. Фосфорни бириктириб қолиш қобилятига қараб тупроқ турлари қуйидаги кетма кетликда жойлашади: қизил тупроқ чимли подзол тупроқ бўз тупроқлар қора тупроқлар. Агарда тупроқ муҳитида темир ва алюминий мавжуд бўлса, унда ўсимлик янада қийин ўзлаштирувчи AlPO_4 ва FePO_4 бирикмалари ҳосил қилади. Фосфорни кимёвий реакция натижасида тупроқда мустаҳкамланиши уни ўсимлик томонидан қийин ўзлаштирадиган шаклларига ўтказди: шунинг учун солинган фосфорли ўғитлардан ўсимликни, шу жумладан, ғўза ва донли экинларни фойдаланиш кўрсаткичи жуда паст бўлиб, у 15-20 фоиздан (солинганига нисбатан) ошмайди. Суғориладиган Ўзбекистон тупроқларида фосфорни кўпроқ мустаҳкамланиши ўтлоқи ва ўтлоқи-ботқоқ тупроқларда жадаллашган тарзда кузатилади, чунки уларни таркибида калцийдан ташқари темир ва алюминий ионлари ҳам мавжуддир.

Физик-кимёвий ёки алмашинувчан сингдириш, бу ўғитлар билан тупроқнинг бирикиши қайси йўналишда кетишини кўрсатади. Бу эса, улардан самарали қўллаш йўллари, сабабларини тўғри тушунишга ёрдам беради. Физик-кимёвий сингдириш - майдаланиб ейилган йириклиги 0,2 дан 0,001 мкм бўлган дисперс бўлақларни, коллоидларни тупроқ эритмасидан хар хил катионларни сингдириши билан боғлиқдир. Бирорта катион сингдирилиши иккинчи катионларни тупроқ қаттиқ фазасидан эритмага эквивалент миқдорда сиқиб чиқаради:



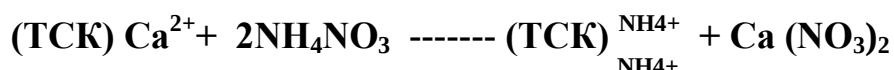
Тупроқ органик ва минерал коллоид қисмлар йиғиндиси (яъни гумус моддалардан, лойқа минераллардан, темир ва алюминий

гидрооксилидан ташкил топган коллоидлар) К.К.Гедройц томонидан тупроқнинг сингдириш комплекси ёки (ТСК) деб аталади.

Тупроқ минерал ва органик коллоид бўлакчаларини катионлар билан алмашинуви қобиляти уларни манфий зарядли бўлиши билан боғлиқдир.

Тупроқда табиий ҳолда доимо маълум миқдорда алмашинувчи катионларни Fe^{2+} , Mn^{2+} , H^+ , Al^{3+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ ва бошқалар сингдирилган ҳолда бўлиши мумкин. Бу катионлар эса, ўз навбатида тупроқ эритмасидаги бошқа катионлар билан алмашилиши мумкин. Уларни алмашинув жараёни тупроқ сингдириш комплексида мустахкам эквивалентлик миқдорида боради. Катионларнинг алмашинув реакцияси жуда тез ўтади. Биронта катион тупроқ муҳитига эриган ўғит сифатида қўлланилган тақдирда (KCl , NH_4Cl , NH_4NO_3 ва бошқалар) улар тезда тупроқ сингдириш комплекси билан бирлашган ҳолда олдин сингдирилган катионларни сиқиб чиқариб ўрин алмашади.

Катионлар алмашилиши яна орқага қайтиш хусусиятига эга, бу реакция қуйидагича кетади:



Эритмани концентрациясига, унинг ҳажмига, алмашинувчи катионлар табиатига қараб эритмадаги катион билан ТСК даги катион ўртасида доимий ҳаракатчан тенглик бўлади. Агар тупроқ сингдириш комплекси таркиби ўзгарган тақдирда, бу тенглик ҳам ўзгаради. Натижада айрим катионлар тупроқ эритмасидан тупроқ- сингдириш комплексига қўшилади, айримлари эса тупроқ эритмасига ўтади. Минерал ўғитлар қўлланган тақдирда (масалан, NH_4NO_3) тупроқ эритмаси қуюқлиги ошади, минерал ўғит тупроқ сингдириш комплексидаги катионлар билан алмашинади.

Биронта катион ўсимлик томонидан сингдирилган бўлса, унинг эритмадаги концентрацияси камайиб кетади, ушбу катион ТСК эритмага бошқа катионга алмашган ҳолда ўтади. Бу эса, ўз навбатида катионни сингдирилган ҳолатдан эритмага ўтишига олиб келади ва шу билан бирга тупроқ эритмасидаги бошқа катион билан ТСК га ўтади. Биронта катион билан тупроқ сингдириш комплекси бойитилган бўлса, шунчалик улар енгил ўрин алмашинадилар. Эритмадан сингдирилган катионларни сиқиб чиқариши уни концентрацияси қуюқлашиши билан ошиб боради, агарда бир хил ўзгармас қуюқликда бўлса, у вақтда эритма ҳажмини сиқиб чиқарилган тузлар ҳисобига қўпайиши кузатилади.

Ҳар хил катионлар бир хил бўлмаган сингдириш қобилятига эга. Катионлар қанчалик юқори валентли (зарядли) бўлса ва уни атом массаси юқори бўлса, у шунчалик кучли сингдирилади ва бинобарин, эритмадан бошқа катионлар таъсирида сиқиб чиқарилиши шунчалик қийинлашади. Бу қоидадан водород иони H^+ истесно бўлади, чунки у энг кам атом массасига, лекин юқори сингдириш ва бошқа катионларни тупроқ сингдириш комплексидан сиқиб чиқариш қобилятига эга.

Тупроқларнинг физик-кимёвий сингдириш хусусияти қишлоқ хўжалик ўсимликларининг ўсиши ва ривожланишида муҳим аҳамиятга эга. Ушбу сингдириш туфайли ўсимликлар учун зарур бўлган озиқ элементлар тупроқда бирикиб қолади ва пастки қатламларга ювилиб кетмайди, ҳамда, тупроқ эритмасини концентрациясини яхшилаб, уни мўътадил ҳолатга ўтказди. Физик-кимёвий сингдириш тупроқларни кимёвий мелиорациялаш (ошаклаш, гипслаш ва бошқалар) жараёнида ҳам катта аҳамиятга эга.

Сингдириш ҳажми ва уларни таркиби. Ҳар хил тупроқлар таркибидаги катионлар миқдори сингдирилган катионларга нисбатан турлича бўлади.

Тупроқдаги умумий алмашинув йўли билан сингдирилган барча катионлар сингдириш ҳажми дейилади. Бу кўрсаткич 100 г тупроқда миллиграмм эквивалент билан белгиланади. Масалан 100 г тупроқда сингдирилган ҳолатдаги катионлар миқдори 200 мг Ca^{2+} , 24 мг Mg^{2+} ва 9 мг NH_4^+ бўлса, у тупроқнинг сингдириш ҳажми 100 г тупроқда қуйидагича бўлади:

$$\frac{200}{20} + \frac{24}{12} + \frac{9}{18} = 12,5 \quad \text{мг. экв. ни ташкил қилади,}$$

бунда 20 м. экв. калций, 12 магний ва 18 аммоний эквивалент массасидир.

Сингдириш ҳажмининг катталиги тупроқнинг сингдириш қобилятини белгиловчи кўрсаткичдир. Бу кўрсаткич, тупроқнинг механик минерологик таркиби ва органик модданинг умумий миқдorigа боғлиқ. Коллоид қисмлар кам сақланган қумлоқ ёки қумсимон тупроқларда сингдириш ҳажми кам бўлади.

Аксинча, тупроқда қанчалик кўп минерал ва коллоид бўлакчалар мавжуд бўлса, шунчалик тупроқ сингдириш ҳажми юқори бўлади. Лойсимон ва ярим лойсимон тупроқларда сингдириш ҳажми кўп, қумли ва ярим қумли тупроқларда эса кам бўлади. Гумус билан яхши таъминланган қора тупроқларда сингдириш ҳажми юқори 40-60 мм. экв, Ўзбекистон жумҳурияси бўз тупроқларида эса 10-20 м. экв. 100 г тупроққа тўғри келади.

Тупроқнинг сингдириш қобиляти минералларни тупроқда ўзгариш жараёнига катта таъсир кўрсатади.

Бу эса уларни тупроқдаги ҳаракатчанлигини ва бинобарин, ўсимлик томонидан ўзлаштириш жараёнини белгилайди. Масалан, сингдириш қобиляти паст бўлган қум ва қумоқ тупроқларда ерга сувда яхши эрувчан ўғитлар солинган тақдирда уларни чуқур қатламларига беҳуда ювилиб кетишига олиб келади. Бундай тупроқларда ўғитларни тез-тез ва кам миқдорда беришни тақозо қилади. Аксинча сингдириш қобиляти юқори бўлган тупроқ шароитида ўғитлар кўп миқдорда берилса, хаттоки намлик ортиқча бўлган шароитда ҳам бундай салбий ҳолларга олиб келмайди. Ҳар бир тупроқлар фақатгина умумий сингдириш ҳажми бўйича фарқилмасдан, балки сингдирилган катионлар таркиби бўйича ҳам фарқ қиладилар. Кўпчилик сингдирилган катионлар таркибида кўпроқ Ca^{2+} , кейин Mg^{2+} , кам миқдорда K^+ ва NH_4^+ бўлади. Ca^{2+} ва Mg^{2+} йиғиндиси Ўзбекистон

Республикаси бўз тупроқларида умумийсига нисбатан 90 фоизгача бориб этади.

МДХ даги тупроқларни сингдириш сиғими ва гумус миқдори
(Н.П.Ремезов маълумоти)

Тупроқ типи	Миқдори фоиз			Сингдирилган катионлар сийими 100 г да мг экв	Ҳар 100 гр тупроқда мг.экв		
	Гумус	Минерал заррача диаметри			Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺
		0,00025 дан кичик	0,00025-0,001 мм				
Чимли подзол	2,5	2	-	15	8	-	7
Сур тусли ўрмон тупроғи	3,0	5	4	20	16	-	4
Қора тупроқ	10,0	5	10	65	60	-	5
Кучли							
Оддий	6,0	5	10	35	31	2	2
Жанубий	4,5	5	10	30	28	2	-
Каштан тупроқ	2,5	3	5	27	25	2	-
Бўз тупроқ	1,0	3	5	15	14	1	-

Бўз тупроқларнинг сингдириш сиғими паст бўлиб, тупроқнинг гумус (чиринди) билан таъминланиши билан бевосита боғлиқ. Сингдириш сиғими оч тусли бўз тупроқларнинг юқори қатламларида 100 г тупроқда 9-10 мг.экв., типик бўз тупроқларда 12-15 мг, экв ва тўқ тусли бўз тупроқларда 15-20 мг.экв. ни ташкил этади. (33 жадвал). Сингдирилган катионларнинг 80-90 фоизи Ca²⁺ ва 10-15 фоизи Mg²⁺ га тўғри келади.

Лекин, шуни алоҳида таъкидлаш керакки, типик ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг пастки қатламларида сингдирилган магний кўп миқдорда бўлиб, сингдириш сиғимига нисбатан баъзан 45-55 фоизини ташкил этади.

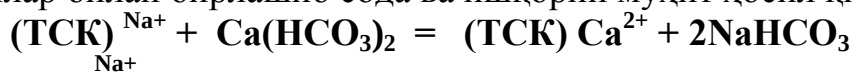
Сингдирилган натрий миқдори кам бўлиб, у умумий массани 1-2,5 фоизни ташкил этади. Аммо шўртобланган бўз тупроқлар таркибида сингдирилган натрий миқдори орта боради.

Шу билан бир қаторда нордон тупроқларнинг сингдириш комплексида кўпроқ Al³⁺, H⁺, шўрланган тупроқларда эса Na⁺ катионларини кўп бўлиши кузатилади. Сингдирилган катионлар таркиби тупроқ хусусиятига ўсимликни ўсиши ва ривожланишига кучли таъсир қилади. Калций катионини мавжудлиги органик ва минерал коллоидларни коагуляция қилади. Шунинг учун сингдирилган катионлар таркибида калцийнинг кўп бўлиши тупроқ структурасини мустахкамлайди ва унинг физик хусусиятларини яхшилайди.

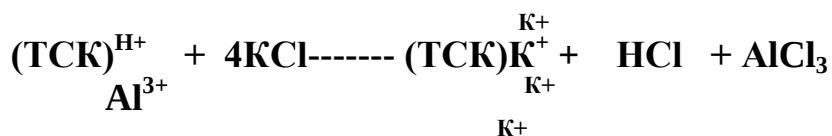
Бўз тупроқларда сингдирилган катионлар таркиби

Тупроқ типи ва чуқурлиги, см	100 гр тупроқда мг.экв					Жамига нисбат, %			
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Жами	Ca ²⁺	M ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Оч тусли бўз тупроқ (И.И.Бобохўжаев).									
0-16	9,78	0,59	0,35	0,15	10,87	89,96	5,42	3,21	1
20-30	8,65	0,41	0,43	0,18	9,67	89,45	4,23	4,45	1,87
40-50	7,68	0,49	0,40	0,22	8,69	87,22	5,63	4,60	2,55
60-70	9,83	1,97	0,45	0,30	12,55	78,32	15,69	3,61	2,38
90-120	9,12	1,81	0,56	0,25	11,74	77,68	15,36	4,85	2,21
Типик бўз тупроқ (Б.В.Горбунов)									
0-5	11,33	0,74	1,20	йўқ	13,27	85	6	9	-
6-16	9,98	0,73	0,95	йўқ	11,66	86	6	8	-
45-55	6,94	1,73	0,74	йўқ	9,41	74	18	8	-
90-100	7,13	2,13	0,18	йўқ	9,44	76	22	2	-
Оч тусли бўз тупроқ (Б.В.Горбунов)									
0-4	12,17	0,99	1,33	0,09	14,88	84	6	9	-
4-14	11,53	0,74	1,10	0,09	13,45	86	5	8	-
50-60	9,08	1,73	0,31	0,09	10,21	79	17	3	-
100-110	7,57	1,93	0,26	0,09	9,85	77	19	3	-
150-160	5,34	4,09	0,18	0,09	9,80	54	43	2	-

Тупроқ таркибида ва ундаги сингдирилган катионлар таркибида натрийни кўп бўлиши коллоидларни пептизация (парчалайди) қилади, структурасини бўзади. Уларни ювилишига сабаб бўлиб, тупроқ физик хусусиятларини ёмонлаштиради. Шунинг таъкидлаб ўтиш керакки, тупроқ сингдириш комплексида натрийни кўп бўлганда, у тупроқда сингдирилган бошқа катионларни сиқиб чиқариб, уни ўрнига жойлашади ва натижада натрий ионлар билан бирлашиб сода ва ишқорий муҳит ҳосил қилади.



Агарда тупроқ сингдириш комплексида водород ёки алюминий бўлса, бўлар тупроқ эритмасига ўтиб, айниқса алюминий, ўсимликка салбий зарар кўрсатиб тупроқ муҳитини нордонлаштиради.



Тупроқ реакцияси тупроқ эритмасидаги водород (H^+) ва гидроксил (OH^-) ионларнинг мавжудлиги ҳамда улар концентрациясининг нисбатига боғлиқ бўлиб, рН билан ифодаланади. Тупроқ эритмасидаги эриган моддалар билан тупроқ қаттиқ қисми орасидаги ўзаро таъсирлашув натижасида юзага келадиган водород ва гидроксил ионлари концентрациясининг нисбатига

кўра тупроқ нейтрал ($pH=7$), кислотали ($pH<7$) ёки ишқорий ($pH>7$) реакцияга эга бўлади. Тупроқ реакцияси кўплаб омилларнинг ўзаро таъсири натижасида юзага келади. Жумладан, реакция тупроқ минерал қисмининг кимёвий ва минералогик таркибига, эркин ҳолдаги тузларнинг мавжудлигига, органик моддалар миқдори ва сифат таркибига, тупроқнинг намлигига ҳамда турли организмларнинг ҳаёт фаолиятига боғлиқ. Реакцияни белгиловчи энг муҳим омиллардан бири тупроқдаги тузларнинг таркибидир. Нам кўп бўлганда тупроқ унинг қаттиқ қисмидаги нейтрал, кислотали ва ишқорли тузлар эритмага ўтади. Тупроқ қуриганда аксинча ҳол рўй беради. Шундай қилиб, тупроқ эритмасининг реакцияси юзага келади ва тупроқ унумдорлигига таъсир қилади.

Тупроқда кўп тарқалган минерал кислоталардан бири карбонат кислотасидир. Термодинамик шароитлар ва тупроқнинг биологик активлигига кўра карбонат ангидрид таъсирида тупроқнинг pH кўрсаткичи 3,9-4,4-5,7 атрофида бўлиши мумкин. Тупроқдаги карбонат ангидриднинг режими об – ҳавонинг кеча – кундўз ўзгариши ва микроорганизмларнинг активлигига боғлиқ. Турли ўсимликлар учун мақбўл pH кўрсаткичи турлича, тупроқ ва жинслардаги сульфидларнинг оксидланиши натижасида сульфат кислота ҳосил бўлиб, тупроқнинг кислоталигини оширади. Шунингдек, кислоталикнинг вужудга келишида катионлар билан тўйинмаган гумин кислотаси ва фульвокислотанинг роли ҳам катта бўлиб, pH 3-3,5 гача ўзгаради. Нитрификация бактериялари таъсирида тупроқда вақтинча нитрат кислота ҳосил бўлиб, pH 0,5-2,0 гача пасайиши мумкин. Сингдириш комплексида, асосан Ca , Mg катионлари бўлган қора тупроқларнинг реакцияси нейтрал ва унга яқиндир. Тупроқ ва эритмадаги нейтрал тузлар орасидаги ўзаро таъсирдан эритмадаги водород ионларнинг концентрацияси деярли ўзгармайди.

Кислотали реакция сингдириш комплексида H^+ ва Al^{3+} ионлари бўлган подзол, чимли подзол, ботқоқ ва қизил тупроқлар учун хосдир.

Тупроқ реакцияси ўсимлик ва тупроқ микроорганизмларнинг ривожланиши, уларда кечадиган кимёвий ҳамда биоқимёвий жараёнларнинг тезлиги, йўналишига катта таъсирн кўрсатади. Бундан ташқари озик моддаларнинг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши, тупроқ микроорганизм-ларининг фаолияти, органик моддаларнинг минералланиши, тупроқ минералларининг парчаланиши ва қийин эрувчан бирикмаларнинг эриши, коллоидлар коагуляцияси ва пептизацияси ва бошқа физик – кимёвий жараёнлар тупроқ реакциясига боғлиқ. У тупроққа солинадиган ўғитлар самарадорлигига ҳам таъсир қилади. Ўғит ўз навбатида тупроқ эритмаси реакциясини ўзгартириши, уни кислотали ёки ишқорли қилиши мумкин.

Тупроқнинг кислотали муҳити водород иони эритмада ва сингдириш комплексида бўлишига боғлиқ Нордонлиги муҳит одатда, фаол (актуал) ва яширин (потенциал) ҳолатда бўлади.

Тупроқ эритмасида эркин ҳолдаги H^+ ионларининг кўплаб тўпланиши натижасида ҳосил бўлган нордонлик фаол (актуал), сингдирувчи комплексида

тўпланган H^+ ионлари ҳисобига юзага келганда яширин (потенциал) нордонлик дейилади.

Тупроқ эритмасининг муҳити нордон, ишқорий ва нейтрал бўлади. МДХ даги республикаларнинг подзол, сур тусли ўрмон, қизил, торфли-ботқоқ тупроқлари нордон муҳитга эга бўлса, каштан, бўз шўртоб, сур тусли қўнғир тупроқлар муҳити ишқорий, қора тупроқлар эса нейтрал муҳитга эга.

Турли тупроқлар сув сўрими реакцияси рН бўйича 3-3,5 атрофида (сфагнум торфлар) ўзгариб, баъзи (шўртоб) тупроқларда рН- 9-10 гача бориши мумкин. Жанубий қора тупроқлар ва каштан тупроқ (рН 7,5), бўз тупроқлар (рН 8,5) гача ва шўртоблар ишқорли реакцияга эга, оддий ва қалин қаватли қора тупроқлари реакцияси нейтралга яқин (рН- 6,5-7), ювилган қора тупроқ ва сур тусли ўрмон тупроқларда эритма реакцияси кучсиз кислотали (рН-5,5-6,5) ва подзол ҳамда чимли подзол тупроқларда тупроқ эритмаси нордон ёки кучли нордон реакцияга (рН -4-5 ва ундан ҳам паст) эга бўлади.

Барча тупроқларнинг муҳитини нордонли ёки ишқорий бўлиши эритмадаги H^+ иони ва OH^- гидроксил гуруҳининг нисбий миқдорига боғлиқ. Тупроқ эритмасида H^+ ионлари, OH^- гидроксил ионларидан кўп бўлганда, муҳит нордон, аксинча бўлса, яъни OH^- ионлари H^+ ионларидан ортиқ бўлса, ишқорий, мубадо уларнинг миқдори тенг бўлса, унда муҳит нейтрал бўлади.

Бир литр соф тоза сув таркибида 22 °С да 10^{-7} г H^+ иони ва 10^{-7} г OH^- иони бўлади, шунга кўра унинг муҳити нейтралдир. Суюлтирилган эритмалар ва сув учун бу ионлар концентрацияларининг кўпайтмаси ўзгармас кўрсаткичдир: $H^+ + OH^- = 10^{-14}$. Демак, эритмада ионлардан бирининг концентрацияси ортса, иккинчисиники камаёди. Масалан, 1 литр сувдаги H^+ ионларининг концентрацияси $H^+ = 10^{-7}$ г бўлса, OH^- концентрацияси $OH^- = 10^{-7}$ г бўлади, чунки $10^{-7} + 10^{-7} = 10^{-14}$ га тенг.

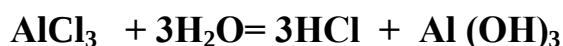
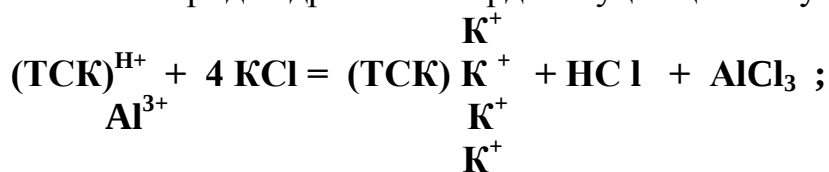
Умуман, H^+ ионларининг концентрацияси аниқланиб, унинг қиймати 10^{-7} сонининг логарифми сифатида манфий кўрсаткични мусбат ишорага алмаштириб ифодаланади, яъни $(H) = 10^{-7}$ ўрнига $H = 7$ ёки $H=7$ деб ёзилади ва H^+ иони концентрациясининг манфий лагориғмини кўрсатадиган рН билан кўрсатилади. Тупроқ эритмасининг муҳити рН кўрсаткичи бўйича, қуйидагича классификацияланади:

рН - 3 - 4	кучли кислотали
рН - 4 - 5	кислотали
рН - 5 - 6	кучсиз кислотали
рН - 7	нейтрал
рН - 7 - 8	кучсиз ишқорий
рН - 8 - 9	ишқорий
рН - 9 - 11	кучли ишқорий

Тупроқ эритмасининг реакцияси - рН ўсимликлар ҳаётида, уларнинг озикланишида ва микроорганизмларнинг яшашида муҳим аҳамиятга эга. У тупроқларнинг агрокимёвий, микробиологик физик-кимёвий хусусиятларини белгилаб беради.

Ўрта Осиё тупроқлари эритмасининг реакцияси 7,2- 7,6 атрофида бўлиб, у кучсиз ишқорийдир. Бу тупроқ эритмаси калций бикарбонат $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ билан тўйинганлиги билдиради. Таркибида органик моддалар кўп бўлган тупроқлар кучсиз нордонли бўлиб, эритма муҳити pH -5,5 - 6,6 атрофида бўлади. Сингдирувчи комплексда Na^+ иони кўп миқдорда бўлган шўрхоқ тупроқлар ишқорли муҳитга эга бўлиб, pH - 8,2 -8,4 ва баъзи вақтларда ундан ҳам юқори бўлади. Баъзан шўрланган тупроқлар таркибида натрий карбонат Na_2CO_3 ҳам кўплаб учрайди, бундай тупроқлар кучли ишқорий муҳитга эга бўлади.

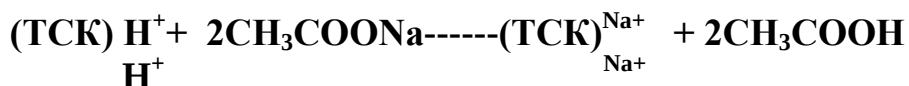
Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши даврида тупроқ эритмасининг pH кўрсаткичи кам миқдорда ўзгариши мумкин, Ўрта Осиё республикалари тупроқлари таркибида карбонатларнинг кўп миқдорда бўлишини таъминлайди, буферлик хусусиятини юқори даражада бўлиши туфайли, унинг H^+ ионига нисбатан ўзгариши унчалик катта бўлмайди. Ишқорий ва нордон тупроқ эритмаси ўсимлик ривожига салбий таъсир қилади. Тупроқ эритмасини фаол нордон реакцияси уни яширин кислоталиги билан чамбарчас боғланган бўлиб, фаол кислотали шароит икки гуруҳга, яъни алмашинувчан ва гидролитик нордонларга бўлинади. Тупроқ сингдириш комплексидаги H^+ ва Al^{3+} ионлари тузли эритмалар билан бирга мулоқотда бўлиб, тупроқдан сингдирилган ҳолатдан сиқиб чиқарилади ва эритмага ўтади ҳамда эритмани нордонлаштиради. Эритмадаги хлорид кислотаси ва алюминий хлорид гидролитик нордон муҳит ҳосил бўлади:



Тупроқ сингдириш комплексидаги водород ва алюминий таъсирида пайдо бўлган нордон муҳит уларни эритмадан нейтрал тузлар таъсирида сиқиб чиқарилган тақдирда, вужудга келади. Бу кислоталик алмашинувчан кислоталик дейилади. Бу кўрсаткични мг.экв. 100 г тупроқда ёки pH кўрсаткич орқали белгиланади. Тупроқдаги фаол ва алмашинувчи pH нинг катта кичиклиги 1м KCL эритмаси ёрдамида аниқланади.

Тузли эритмада фаол ва алмашинувчан кислотали шароит пайдо бўлади, шунинг учун тузли эритманинг pH и сувли эритма pH ига нисбатан анча паст бўлади, яъни эритма нордонроқ бўлади.

Ишқорий тузлар, масалан, натрий ацетат – CH_3COONa (бу туз эритмасининг pH - 8,2 атрофида) тузининг тупроқларнинг сингдириш комплексидаги водород $(\text{H})^+$ ионларини сиқиб чиқаришига гидролитик кислоталик дейилади. Ушбу жараён қуйидагича кечади:



Гидролитик кислоталиқ асосан карбонатсиз тупроқларда ҳосил бўлса, лекин алмашинадиган кислоталиқ эса сингдириш комплекси H^+ билан тўйинган подзол каби тупроқлардагина ҳосил бўлади.

Шунга асосан, тупроқларнинг нордонлик ҳолати аввало гидролитик кислоталиқдан бошланиб, кейинчалик алмашинувчи кислоталиқка ўтар экан.

Нейтрал ва унга яқин муҳитли тупроқларда физикавий, кимевий, биологик жараёнлар яхши кечганлиги учун, бундай ерларда ўсимликлар ривожланиши учун қулай шароит вужудга келади. Шунинг учун ҳам тупроқ эритмасининг нордонлик ёки ишқорийлик ҳолатини яхшилаш ва муҳит реакциясини нейтраллаш мақсадида кимевий мелиорация тадбирлари қўлланилади.

Тупроқларнинг тавсифини билиш учун фақатгина умумий сингдирилган водород иони тўғрисида тушунча ҳосил қилмасдан, балким, ионларни миқдорини ва уларни бир-бирига бўлган ўзаро нисбатини ҳам билиш зарурдир.

(Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+). Аллюминий ва водороддан ташқари сингдирилган ионларни йиғиндисини (100 г тупроқда мг.экв ҳисобида) S ҳарфи билан белгилаб, умумий сингдирилган водород миқдори Нг белгиси қўйилиб, уларни сингдириш йиғиндисини (Т) белгиси билан мг.экв. 100 г тупроққа белгиланади: $S+H=T$. Сингдирилган ионлар йиғиндисини (S) фоизда умумий сингдирилганига нисбатан кўрсатилади; бу эса тупроқни асослар сиғимига ионлар асоси билан тўйиниш кўрсаткичи ҳисобланиб, у (V) ҳарфи билан белгиланади:

$$V\% = \frac{S}{T} \times 100 \quad \text{ёки} \quad V\% = \frac{S}{S + Hg} \times 100$$

Бу кўрсаткич кислотали шароитни характерлаш учун ва нордон шароитда қанча оҳак қўллаш кераклигини аниқлашда ёрдам беради. Шу билан бирга эритмада қанчалик ишқорий ер ионлари кам бўлса, шунча кўп оҳак солиш заруриятини кўрсатади.

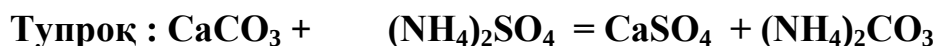
Тупроқ ва унинг буферлиги. Ўсимликларнинг ва тупроқдаги микроорганизмларни нормал ривожланиши, ҳаёт ва тупроқ унумдорлигини яхшилашда эритма муҳитининг бир меъерда бўлиши, яъни нордонли ёки ишқорий томонга тез ўзгариб кетмаслиги жуда муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқнинг буферлик хусусияти, - бу деҳқончилик қилинадиган ерларга физиологик нордон ёки ишқорий ўғитлар қўлланилганда тупроқнинг нордонлигини ёки ишқорийлигини ортиши таъсирида эритма муҳитининг ўзгаришига қарши тура олиш қобилияти тушунилади. Буферлик- тупроқлар эритмасининг муҳитини доимийлигини, ҳолатини сақлаб туришини, ҳамда ташқи муҳитнинг турли хил реакцияларига қаршилиқ қобилиятини бирмунча оширади.

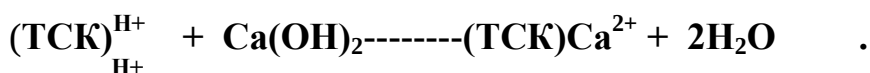
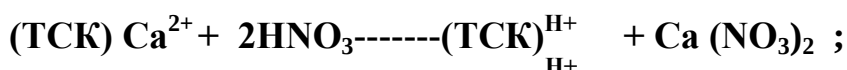
Тупроқнинг буферлик хусусияти жуда мураккаб ходиса бўлиб, у тупроқнинг сингдириш комплексидаги алмашинадиган катионларнинг

таркибига, миқдорига ёки сингдириш хажмига, асослар билан тўйинганлик кўрсаткичига, эритманинг кимёвий таркибига боғлиқ бўлиб, бир қатор жараёнлар таъсирида вужудга келади. Тупроқларнинг сингдириш хажми қанчалик катта бўлса, уларнинг буферлик хусусиятлари ҳам шунчалик юқори бўлади. Органик модда билан юқори таъминланган лойқа ва лойқасимон механик таркибига эга бўлган тупроқ юқори буферлик хусусиятига эга бўлса, сингдириш хажми паст бўлган қумли ва қумлоқ тупроқлар эса, кучсиз буферлик хусусиятига эга бўлади, яъни уларни нордон ёки ишқорий шароитга ўзгаришига қарши тура олиш қобилияти паст бўлади.

Тупроқнинг нордонли реакцияга нисбатан буферлиги тупроқ таркибидаги карбонатларга, айниқса, калций карбонат миқдорига боғлиқ. Бўз тупроқларга (карбонат билан кўплаб тўйинган) солинган аммоний сульфат каби физиологик нордон ўғитлар карбонат билан реакцияга киришиб, унинг таъсирида нейтралланади ва эритма муҳитининг реакцияси ўзгармайди:



Тупроқларнинг сингдирувчи комплекси асослари билан тўйинган (бўз, каштан, қора тупроқлар) бўлса, улар нордонли муҳитга қарши буферлик хусусиятига эга, аксинча, асослар билан тўйинмаган тупроқлар (подзол, қизил тупроқ ва бошқалар) эса муҳитга қарши буферлик қобилиятига эга:



Сингдириш комплекси асослар билан тўйинган тупроқларда мавжуд бўлган эркин кислоталар (масалан, HNO_3), эритмада нейтрал туз $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ҳосил қилиб, ўзи ҳам нейтралланади ва тупроқдаги ТСК калций катиони ўрнига кислотанинг водород ионини ютади, натижада у тупроқнинг сингдириш комплексидан тупроқ эритмасига сиқиб чиқарилади. Асослар билан тўйинмаган, алмашинувчан ёки гидролитик нордонликка эга бўлган тупроқларда $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ишқори нейтралланади ва бу шароитда H^+ ионлари ўрнига кальций катионлари ютилиб, водород иони тупроқ эритмасига сиқиб чиқариладиган ҳамда сув ҳосил қилиш билан OH^- ионини бириктиради.

Шунингдек, тупроқ ва унинг эритмаси таркибидаги кислота ва ишқорларнинг оксил моддалари билан ўзаро реакцияга киришиши туфайли нордонлик ва ишқорлик ҳолати анча камаяди. Чунки, ҳар бир тупроқдаги органик қолдиқлар ва чириндилар таркибида маълум миқдорда оксиллар бўлади. Шунинг учун ҳам, тупроқдаги табиий жараёнлар таъсирида пайдо бўлган ёки ташқи муҳитдан келгануордонлик ва ишқорий реакция ана шу оксиллар таъсирида доимий равишда нейтралланиб турилади.

Кўпчилик ўсимликлар нейтрал ёки унга яқин бўлган эритмали муҳит шароитида яхши ривожланиб, юқори ва сифатли ҳосил беради.

Тупроқларнинг буферлик қобиляти бўлмаганда эди, турли хил органик қолдиқлар чириганда ва тупроққа физиологик нордон ёки физиологик ишқорий ўғитлар солинганда вужудга келадиган кислота ёки ишқор ўсимликларнинг озиқланишига, ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этиб, баъзан уларни нобуд қилиши ҳам мумкин.

Демак, тупроқнинг буферлик қобиляти унинг унумдорлик хусусиятларининг яхшиланишида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, буферлик юқори бўлса, тупроқларнинг сифат кўрсаткичлари ҳам шунчалик яхши бўлади. Тупроқ эритмасининг нордонлигини йўқотишда ва унга қарши буферлигини оширишда, ерга юқори миқдорда органик ўғитлар ва оҳак солиш ижобий самара беради.

Тупроқларни кимёвий мелиорациялаш усуллари. МДХ республикаларида деҳқончилик қилинадиган ерларнинг кўп қисмини нордонли ва ишқорли шўртоб тупроқлар ташкил қилади. Нордонли тупроқларнинг сингдириш комплексида кўплаб водород ва алюминий катионлари, шўртобларда (ишқорийларда) эса натрий катионини кўп миқдорда бўлиши-тупроқларнинг физикавий, физик-кимёвий, биологик ва микробиологик хоссаларини жуда ёмонлаштириб, унинг унумдорлигини кескин пасайтириб юборади. Бундай тупроқларнинг ўсимликлар учун зарарли таъсирини йўқотишда ва уларнинг унумдорлигини оширишда, кимёвий мелиорациялаш ишларини бошқа агротехникавий тадбирлар билан биргаликда қўшиб олиб бориш керак

Кимёвий мелиорациялаш усуллари нордон тупроқларни оҳаклаш ва ишқорийларни гипслашга асосланган бўлиб, сингдирилган катионлар таркибини ўзгартиришга қаратилган. Бунда тупроқ сингдириш комплексига кальцийни қайтариш ва натрий катионини йўқотиш ишлари бажарилади.

Нордон тупроқларни оҳаклаш. Оҳакли ўғитлар жуда қадимдан деҳқончиликда қўлланилиб келинган. Бундан 2000 йиллар илгари Британия оролларидаги деҳқонлар бўр ва бошқа тузларни (мергель) деҳқончиликда ишлатганлар. ХУІ-ХУІІІ асрларда Ғарбий Овropa мамлакатларида ҳам оҳакли ўғитлар кенг қўламда ишлатила бошланди. Лекин, улар бу вақтда оҳакни таъсирини билмасдан уни гўнг ўрнига катта миқдорларда ишлатганда, баъзан ўсимликлар учун зарарли таъсир этган.

ХІХ асрнинг биринчи ярмида М.Г.Павлов ўзининг "деҳқончилик кимёси" (1825 й) ва "Қишлоқ хўжалик асослари" (1837 й) китобларида тупроқ хоссаларини яхшилашда оҳакни қўллаш усуллари тўлиқ кўрсатиб берди.

И.А.Стебут ўзининг "Тупроқларни оҳаклаш" (1865) илмий ишида ўтлоқ-подзол тупроқларда экинлар ҳосилдорлигини оширишда оҳаклаш муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатиб ўтди.

Оҳаклашни самарадорлигини аниқлаш бўйича биринчи дала тажрибалари 1867-1869 йилларда Д.И.Менделев томонидан ўтказилди.

Кейинчалик ушбу йўналишдаги текширишлар А.Н.Энгельгардт

П.А.Костичев, П.С.Коссович, К.К.Гедройц, Д.Н.Прянишников ва бошқа олимлар томонидан ўтказилди.

Ўсимликларни эритма муҳити ва охаклашга муносабати. Кўпчилик ўсимликлар ва микроорганизмлар кучсиз нордон ёки нейтрал муҳитда pH -6-7 яхши ривожланади ва аксинча, ишқорий ҳамда кучли нордонли муҳит эса уларга зарарли таъсир этади. Кўпчилик ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун мақбул тупроқ эритмасининг реакциясини оралик кўрсаткичи мавжуддир. Шунингдек, уларни эритма муҳитига бўлган сергирлиги ҳам турличадир.

Ўсимликларни муҳит реакциясига ва охаклашга бўлган талабига қараб, қуйидаги бир неча гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Тупроқ эритмасининг нордонли муҳитига жуда сезгир экинлар: ғўза, беда, қанд ва хашаки лавлаги, қарам. Ушбу экинлар эритма муҳити (pH -7-8) бўлганда яхши ривожланади. Улар бундай ерларни охаклашга жуда таъсирчан бўлиб, ҳатто кучсиз нордон тупроқларни охаклаганда ҳам яхши самара беради.

2. Кучли нордонликка сезгир ўсимликлар: арпа, кузги ва баҳорги бўғдой, маккажўхори, соя, ловия, қунгабоқар, бодринг, пиёз ва дуккакли экинлар. Улар эритма муҳити кучсиз нордон ёки нейтрал (pH -6-7) бўлганда яхши ривожланиб, нафақат кучли, балким, ўртача нордон тупроқларни охаклашга ҳам таъсирчан бўлади. Охаклаш ўтказилган бундай тупроқларда экинлар ҳосилдорлиги ортиб, кузги донли экинлар қишлаш давридан яхши чиқади.

3. Юқори нордонликка кам сезгир экинлар: жавдар, сули, тарик, гречиха, помидор, редиска, сабзи. Бу экинлар pH оралиғи кенг бўлган муҳитда, яъни нордон ва кучсиз ишқорий (pH -4,5-7,5) шароитда ривожланади. Лекин уларнинг ўсиши ва ривожланиши учун энг қулай муҳит (pH -5,5-6) ҳисобланади. Бундай экинлар учун кучли ва ўртача нордон тупроқларни охаклаш, нафақат, тупроқларни нордонлигини камайтиради, балким, ўсимликлар томонидан озик моддаларни ҳамда азот ва кул элементларини ўзлаштиришини ҳам яхшилайти.

4. Картошка ва зиғир фақат кучли нордонлашган тупроқлар шароитида охаклашга муҳтожлик сезади. Картошка тупроқнинг нордонлигига кам таъсирчан бўлса, зиғир учун кучсиз нордон (pH -5,5-6,5) тупроқлар энг қулай ҳисобланади. Юқори микдорда тупроққа охак солиш, эритма реакциясини нейтралга етказиш картошка ҳосилини, айниқса, маҳсулот сифатини кескин пасайтириб юборади. Бунга картошка ўзлаштирадиган борли бирикмаларни тупроқдаги микдорини камайтириши, юқори микдордаги калций ионлари эритма концентрациясини ошириб юбориши ва шунга кўра, ўсимликка бошқа катионларнинг, айниқса, магний ва калий катионларининг ўтиб туриши секинлашуви сабаб бўлади.

Демак, асосий қишлоқ хўжалик экинларига тупроқ кислоталигини ортиб кетиши салбий таъсир этиб, тупроқ охакланганда эса ўсимликлар яхши ривожланади. Тупроқ эритмаси концентрацияси юқори бўлса, ўсимликларни ўсиши ва илдиз отиши ёмонлашади, илдиз ҳужайраларнинг ўтказувчанлик

фаолияти бўзилиб, ўсимликларни сувдан, тупроқдаги озик элементлардан ва ерга солинган ўғитлардан фойдаланиши кийинлашади. Эритма реакциясининг нордонлашуви натижасида, ўсимлик хужайрасига кўплаб водород иони ўтиб, унинг ширасини нордонлигини оширади. Натижада, оксилли бирикмаларни синтези, оксил ва ўсимликдаги умумий азот миқдори камайиб, ундаги оксилсиз азот ортиб кетади.

Кислотали тупроқларда фойдали микроорганизмларнинг, азот тўпловчи ва туганак бактерияларнинг ҳаёт фаолияти ёмонлашади. Бу эса, кислотали тупроқларда ўсимликлар учун лаёқатли бўлган азот, фосфор ва бошқа озик моддаларнинг ҳосил бўлиши, тупроқдаги органик моддаларнинг минераллашиш жараёнларини сусайиши туфайли жуда секин боради.

15 МАВЗУ ЎҒИТЛАР ҲАҚИДА ТУШУНЧА АЗОТЛИ ЎҒИТЛАР

Р е ж а

1. Ўғитлар таснифланиши ва хоссалари.
2. Азот элементининг ўсимлик ҳаётида аҳамияти.
3. Азот етишмаслигини аниқлаш усуллари.
4. Тупроқ таркибида азот миқдори, бирикмалар. Табиатда азотнинг айланиши.
5. Азотли ўғитлар ишлаб чиқариш ва уларни турлари
6. Нитратли ўғитлар
7. Аммонийли ва аммиакли ўғитлар
8. Аммоний нитратли ўғитлар
9. Амидли ўғитлар
10. Ўсимликларнинг *ўғит* азотидан фойдаланиши, аҳамияти ва уни ошириш йўллари.

Маълумки, қишлоқ хўжалигини интенсивлаштиришнинг асосий омилларидан бири ўғитлар қўллаш ҳисобланади. Ер юзидаги инсонларнинг ҳар 4 тасидан бири минерал ўғитлар ҳисобига олинаётган қўшимча ҳосил ҳисобига кийинмоқда ва озикланмоқда. Қишлоқ хўжалик экинларидан олинаётган қўшимча ҳосилнинг 50% и ўғитлар ҳисобига олиниши ҳам уларга нисбатан илмий асосланган тавсиялар асосида ёндошиш, уларнинг олиниши, хосса ва хусусиятлари, сақлашнинг ўзига хос жиҳатларини билишни талаб қилади.

Кимёвий таркибига кўра барча ўғитлар органик ва минералгуруҳларга бўлинади. Келиб чиқишига кўра саноат ва маҳаллий ўғитларга ажратилади. Саноат ўғитларига азотли, фосфорли, калийли, комплекс ва микроўғитлар, маҳаллий ўғитларга гўнг, торф, кул ва бошқа турдаги ўғитлар мисол бўлади.

Минерал ўғитларнинг турли минерал тузлар шаклидаги озиқа моддалари сақлайди. Таркибидаги озиқа моддаси тури ва миқдорига кўра ўғитлар икки гуруҳга бўлинади: Оддий ва мураккаб ўғитлар: Оддий ўғит деб таркибида ўсимлик ўсиши ва ривожланиши учун зарур бўлган битта озиқа моддаси сақлайдиган ўғитларга айтилади. Оддий ўғитларга азотли, фосфорли, калийли ва айрим микроўғитлар мисол бўлади.

Комплекс ёки кўп томонлама таъсир этувчи ўғитларга ўсимлик эҳтиёжи учун керакли бўлган икки ва ундан ортиқ озика моддаси сақловчи ўғитлар мисол бўлади. Ўсимлик таркибида 0,1 фоиздан то фоизлар даражасида учрайдиган, муҳим ҳаётий жараёнларда қатнашадиган элементлар макроэлементлар деб, шулар асосида олинадиган ўғитлар макроўғитлар деб аталади.

Ўсимликда фоизнинг 0,0001- 0,000001 миқдорида учраб муҳим ҳаётий жараёнларда иштирок этувчи элементлар микроэлементлар деб, шу асосда олинган ўғитлар микроўғитлар деб аталади.

Минерал ўғитлардаги таъсир этувчи модда миқдори масса фоизида : азотли ўғитлар N ҳисобида, фосфорли ўғитлар P_2O_5 ҳисобида, калийли ўғитлар K_2O ҳисобида ифодаланади.

Таъсир этувчи моддаларни ўғитларни физик тук ҳисобида 1 гектар майдонга белгилаган нормада ва дозада белгилайдилар.

Комплекс ўғитлар, таркибида ўсимлик ўсиши ва ривожланиши учун зарур бўлган икки ва ундан ортиқ озика моддаси сақловчи ўғитлардир.

Комплекс ўғитлар олиниш усулига кўра 3 гуруҳга бўлинади:

- Мураккаб ўғитлар
- Мураккаб-аралаш ўғитлар
- Аралаш ўғитлар

Мураккаб ўғитлар битта кимёвий формула билан ифода қилинадиган, таркибий қисми анион ва катиондан иборат бўлган, қўшилмалардан ҳоли ўғитлардир.

Мураккаб аралаш ўғитлар деб битта технологик жараёнда, аммиак фосфор, азот ва сульфат кислоталари, аммоний нитрат, фосфорит ёки аппатит, калий тузларини ўзаро таъсир эттириб олинадиган таркибида 2 ва ундан кўп озика моддаси сақлайдиган ўғитларга айтилади.

Аралаш ўғитлар бу 2 ва ундан ортиқ оддий ўғитларни қуруқ аралаштириш йўли билан олинган таркибида 2-3 озика моддаси сақлайдиган ўғитларга айтилади.

Органик ёки маҳаллий ўғитларга гўнг, гўнг шарбати, торф, нажас, қуш аҳлати(гуана), компостлар, сапропель, хўжалик чиқиндилари, ва яшил ўғитлар мисол бўлади.

Ҳар бир ўғитнинг олиниши, хосса ва хусусиятлари тўғрисида тегишли боблар ва мавзуларда сўз юритишимиз туфайли бу тўғрида батафсил тўхтаб ўтирмаймиз.

Минерал ўғитларни хоссалари. Минерал ўғитлар қўллаш самарадорлигини ошириш, тўғри сақлашни ташкил этиш, ташиш ва сақлашда йўқолишини олдини олиш учун уларнинг физикавий, кимёвий ва механик хусусиятларини билиш талаб этилади. Ушбу хусусиятларга: 1.Сувда эрувчанлик 2. Гигроскопиклик 3.Қотиб қолиш, 4.Тўлиқ нам сиғими, 5.Сочилувчанлик 6.Гранулометрик таркиб ва 7.Гранулаларнинг мустаҳкамлиги мисол бўлади.

Сақлаш давомида ўғитлар сифатини бўзилмаслиги учун уларни уюмда сақлаш 1. баландлиги, 2. табиий нишаблик бурчаги, 3. қатлам ва

фракцияларга ажралиш даражаси, 4. қовушқоқлиги каби хусусиятларини ҳам билишимиз зарур.

Ўғитларни сақлаш давомида унинг оловга ва портлаш хавфлилиги, эркин кислоталиги, аммиак ажратиши, осон эрувчан шаклдан қийин эрийдиган шаклга ўтиши ретроградация хоссаларини ҳам билиш талаб этилади.

Намлиги - ўғит намлиги давлат стандарти ва техник шароитлари кўрсаткичларидан юқори бўлмаслиги керак Масалан, аммонийли азотли ўғитларни намлиги 0,2-0,6% дан аммонийли нитратли ва амидли азотли ўғитларда 0,2-0,3%, нитратли ўғитларда 1,0-2,0%, калцийли селитрада эса 14,0% дан ошмаслиги лозим.

Сувда эрувчан фосфорли ўғитлар учун намликни максимал миқдори 3-5% ни ташкил этади, апатитдан олинган оддий кукунсимон суперфосфат бундан мустасно, ундаги намлик миқдори 12% дан ошмаслиги лозим, сувда эримайдиган фосфорли ўғитлар учун намлик миқдори 1,5-2% дан 8% гача (преципитат); калийли ўғитларни намлиги 1-4 фоиздан 5-6 фоизгача (калмагнезия, калий-магнийли концентрат) бўлиши лозим. Оҳак уни намлиги миқдори 1,5- 4 фоизини ташкил этса, пўлат эритиш саноати шлаклари (томасшлак Мартеншлак фосфатшлак) намлиги 2 фоизни ташкил этади. Шунини таъкидлаш жоизки, минерал ўғитлар таркибидаги намлик миқдори стандарт кўрсаткичдан ўзгариб кетиши уни ўғит физикавий механик кўрсаткичларининг кескин ёмонлашуви, ўғитнинг бўзилишига олиб келади.

Гигроскопиклик - минерал ўғитлар учун ҳаводан сув буғларини тортиб олиш хусусияти ҳосидир. Ўғитларнинг гигроскопиклик хусусияти 10 баллик тизим бўйича баҳоланади. Ўта кучли гигроскопиклик даражаси калцийли селитра учун хос бўлиб, 9,5 балл билан баҳоланади.

Аммиакли селитранинг гигроскопиклик балли - 9,3; карбамидда - 3,6; донадор қўш суперфосфат ва оддий кукунсимон суперфосфатда тегишлича 4,7 ва 5,9. Калий сульфатида гигроскопиклик балли -0,2- 0 бўлса, калий хлоридда- 3,2-4,4.

Гигроскопиклик юқори бўлган ҳолларда ўғитлар қотиб қолади, доналарнинг мустаҳкамлиги йўқолиб, сочилувчанлик хусусияти ёмонлашади.

Ўғитларни ташиш ва сақлаш шароитлари, қоплаш турлари уларнинг гигроскопиклиги билан боғлиқ.

Ўғитларни қопламасдан ташиш ва сақлаш гигроскопиклиги 3 балл ва ундан паст бўлган ўғитлар учун тавсия этилади.

Гигроскопиклиги ўртача 4-6 балл бўлган ўғитлар битум билан тўйинтирилган қоғоз ёки полиэтилен қопларда сақланади. Юқори гигроскопиклиги (7-10 балл) ўғитларни фақат герметик полиэтилен қопларда сақлаш тавсия этилади.

Нам сиғими. Ўғитларнинг сочилувчанлиги уларнинг нам сиғимига боғлиқ. Тўлиқ нам сиғими, ўғитларнинг механизмлар ёрдамида сочилувчанлик хоссасини таъминлаб қолган максимал намлигига тенгдир.

Қотиб қолиш. Бу кўрсаткич бир қатор омилларга боғлиқ. Масалан: намлиқ гигроскопиклиқ донаторлиқ таркиб сақлаш шароити ва давомийлиги. Қотиб қолиш даражаси 7 баллик тизим бўйича баҳоланади.

Ўта тез муштлашиб қолувчи ўғитларга карбамид (0,2-1,0 мм ли фракция), оддий кукунсимон суперфосфат -VII даражали, аммонийлашган донатор суперфосфат, майда кристалли калий хлорид, сильвинит - VI даражада.

Карбамид (1-3 мм ли фракция), аммоний сульфати, аммиакли селитра ўғитлари тегишлича I-II, II, III, II, IV баллга эга.

Калий сульфати, калимагnezия, калий хлорид электролитик деярли муштлашмайди.

Йирик кристалли ва донатор ўғитлар ишлаб чиқариш, герметик идишлар ва қопларда ташиш ва сақлаш ўғитларнинг ёпишиб қотиб қолиш олдини олиш имконини беради.

Сочилувчанлик - аввалом бор донатор таркибга, тўкилувчанликка, доналар мустаҳкамлигига боғлиқ. Ўғитлар сочилувчанлигининг сифат жиҳатидан баҳоланиши 12 баллик тизим бўйича олиб борилади. Сочилувчанлик қанча яхши бўлса, балл шунча юқори бўлади. Далада ўғитларининг бир текис тақсимланиши ўғитнинг сочилувчанлигига ва ўғитловчи механизмнинг тузилишига ҳам боғлиқ.

Гранулометриқ таркиб - элакдан механик усулда ўтказиш орқали аниқланади. Турли фракцияларнинг ғоиздаги миқдори ўғит сочилувчанлиги ва муштлашиб қолишига катта таъсир кўрсатади. Агар ўғитлаш механизмларига бир хил гранулометриқ таркибли ўғит солинса, далада унинг бир текис сочилувчанлигига эришишимиз мумкин.

Доналарнинг мустаҳкамлиги - зарралар шакли ўлчами, намлигига боғлиқ. Сақлаш, ташиш ва қўллаш мобайнида гранулометриқ таркибнинг сақланиб қолиниши ўғитларнинг физикавий хоссаларини белгилайди. Доналарнинг мустаҳкамлиги эзилганда механик мустаҳкамлик (1кгс-см) ва емирилиш (%) билан ўлчанади.

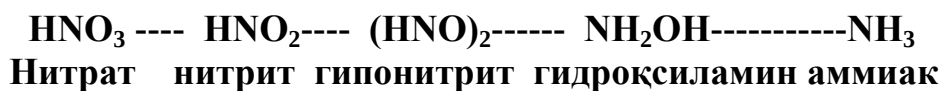
Азот цитоплазманинг ва ҳужайра ядросининг асосий таркибий қисми бўлган оксиллар, нуклеин кислоталар (РНК- рибонуклеин, ДНК- дезоксирибонуклеин), хлорофилл, ферментлар, фосфатидлар, фосфалипидлар кўпчилик витаминлар ва ўсимликда моддалар алмашилиш жараёнларида муҳим аҳамиятга эга бўлган бошқа органик бирикмалар таркибига киради.

Д.Н.Прянишников азотнинг ўсимликлар ҳаётидаги вазифасини илмий жиҳатдан ўрганиб, "Азотсиз оксил модда пайдо бўлмайди, оксил моддаларсиз протоплазма вужудга келмайди, демак ҳаёт ҳам бўлмайди" деган эди.

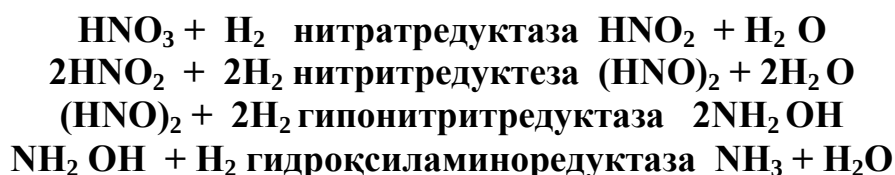
Ўсимликларнинг озикланиши учун нитрат кислота ва аммоний тузлари азотнинг асосий манбаи ҳисобланади. Ўсимликлар тупроқ эритмасида ва алмашилиб сингдирилган ҳолатда бўлган NO_3^- аниони ва NH_4^+ катионларни ўзлаштирадилар.

Ўсимликка ўтган азотнинг минерал шакллари мураккаб ўзгаришлар циклига учрайди ва ниҳоят органик азотли бирикмалар - аминокислоталар, амидлар ва оксиллар таркибига киради.

Нитратлар ўсимликда босқичма босқич бир нечта ферментлар таъсирида аммиакгача қайтарилади.



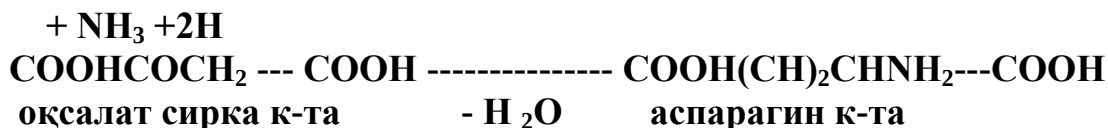
Таркибида молибден, мис, темир ва марганец микроэлементлари бўлган нитратредуктаза, гипонитритредуктаза, гидроксиламин редуктаза ферментлари иштирокида қуйидаги реакциялар рўй беради.

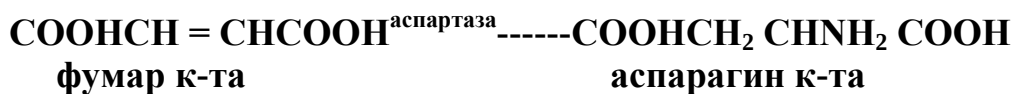
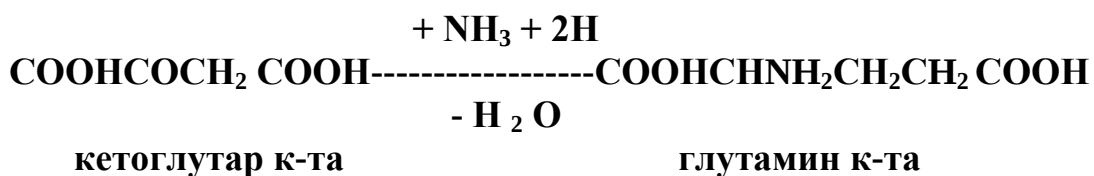


Нитратлар ўсимликлар учун заҳарсиз ва улар тўқималарда кўп миқдорда тўпланиши мумкин. Бу ҳолат фотосинтез жараёни сусти, ўсимлик таркибида углевод ва ферментлар камлиги туфайли нитратларни аммиакгача тикланиши ҳамда аминокислоталар ва оксиллар оз ҳосил бўлиши натижасида учрайди. Ўсимлик таркибида, айниқса маҳсулот таркибида (сабзавот, лавлаги, полиз, ем-хашак) нитратларни кўп миқдорда тўпланиши инсон ва қишлоқ хўжалик ҳайвонлари учун заҳарли.

Шунинг учун маҳсулотлар таркибида нитратларни миқдори чекланган. (Ҳалқаро соғлиқни сақлаш жамияти томонидан). Шунини инобатга олиш керакки, ўсимлик таркибида органик моддалар ҳосил бўлиши учун сарфланмаган аммиак миқдорини ошириши ўсимлик учун, айниқса ёш ниҳоллар учун ўта зарарли ва хавфли. (Ўсимлик сўлиши, қуриши). Шунинг учун айниқса, вегетациянинг бошлаиғич фазаларида катта миқдорда аммонийли тузлар бериш мумкин эмас).

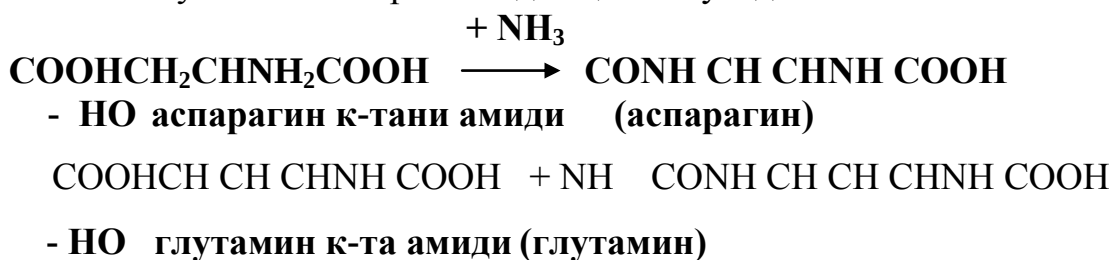
Ўсимликка тупроқдан ўтган ва нитратларнинг қайтарилиши натижасида ҳосил бўлган аммиак азоти биринчи навбатда органик кетокислоталарга (оксалат- сирка, кетоглутар) ва фумар кислоталарга бирикиб бирламчи аминокислоталарни - аспарагин ва глутамин кислоталарни ҳосил қилади.





Оқсил таркибига кирувчи бошқа барча аминокислоталар (20 дан ортиқ) аспарагин ва глутамин кислоталарнинг ва уларни амидлари бўлган аспарагин билан глутаминнинг қайта аминла-нишидан синтезланади.

Ўсимликларнинг азот алмашилишида амидлар - аспарагин ва глутамин катта аҳамиятга эга, улар аспарагин ва глутамин кислоталарга яна битта аммиак молекуласининг бирикишидан ҳосил бўлади.



Д.Н.Прянишниковнинг классик текширишлари кўрсатишича, амидлар ҳосил бўлиши натижасида ўсимликларда ортиқча аммиакли озикланишдан ва углеводларни етишмаслигидан тўпланадиган аммиакнинг зарарли таъсири йўқолади.

Ўсимликда аминокислоталар ва оқсиллар синтези билан бир вақтни ўзида уларни парчаланиш жараёни ҳам ўтади. Парчаланиш жараёнида аммиак ажралади. Оқсилларни гидролизланиши протеаза ферментлари ёрдамида ўтади. Ёш ўсимликлар, новдалар, барглар ўсиши, нуқталарда оқсил ҳосил жараёни кўпроқ ўтса, қари органларда гидролиз парчаланиш жараёни кўпроқ.

Шунингдек, ўсимликда ўтадиган мураккаб оқсиллар ва бошқа азотли органик моддалар синтези аммиакдан бошланади, уларнинг парчаланиши аммиак билан тугайди.

Д.Н.Прянишников айтганлар: "аммиак азот моддаларнинг ўсимлик таркибида алмашилишида альфа ва омега ҳисобланади"

Ўсимликларнинг азотга талаби ўсимлик биологик ўсиш ва ривожланиш даври, тупроқ таркибида ўсимликка лаёқатли азот моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Азотли ўғитларга талабини бир нечта йўл билан аниқлаш мумкин.

1. Ўсимлик таркибидаги азот миқдори
2. Ўсимлик ширасини таркибидаги азот миқдори (концентрацияси)
3. Ўсимликнинг ташқи кўриниши
4. Тупроқ таркибидаги NH_3 ва NO_2 азотнинг миқдори.

Ўсимлик таркибидаги азот миқдори ўзгарувчан бўлиб, ўсимлик тури, ўсимликнинг органи, вегетация даври, иқлим ва тупроқ шароитига қараб ўзгаради, аммо илмий ишлар ва кўп изланишлар натижасида ҳар бир

Ўсимлик таркибида, унинг органлари ва вегетация даврига қараб оптимал миқдорлар маълум.

Шу миқдордан оз бўлса, ўсимликка азотли ўғитлар бериш шарт. Ўсимликлар диагностикаси (амалий дарсда ўтилади) ёрдамида ўсимлик ширасини таркибида азот миқдорига қараб ўғитларга бўлган талабини аниқлаш мумкин.

Ўсимликнинг ташқи кўриниши (слайдларга қараб тушунтириш) ранги оқариши ёки сарғайиши, барглар сўлиши, оч тусли яшил ранг пайдо бўлиши, ўсув нуқталарининг сўлиши, поясини ингичкалиги, туплар, шохлар сонини камайиши, барглар сони ва сатҳи камайиши, тугунлар ораси қисқариши, гуллар сони камайиши, гул ва ҳосил тўқилиши, (ҳар бир ўсимлик учун кўрсаткичлар алоҳида).

Азот кўп миқдорда берилганда ҳам ташқи кўриниши ўзгаради (тўқ яшил ранг баргларнинг четлари куйиши ва хоқазо).

Тупроқ таркибида азот миқдорини аниқлаш NH реактиви ёрдамида ёки NO Грандваль усулида аниқланади. Ҳар бир ўсимлик учун тупроқда ҳар хил миқдор оптимал ҳисобланади.

Ўсимликларни турига қараб тупроқ таркибидаги NH ва NO шаклдаги азотга талабчанлик ва ўзлаштириш қобилияти кўп факторларга боғлиқ: тупроқ эритмасининг реакцияси, бошқа катионлар миқдори ва нисбати, ионлар ва кул элементларнинг миқдори, калций ионининг концентрацияси, магний, аммоний ва нитратлар миқдори, ҳамда ўсимлик таркибидаги углеводлар миқдори. Нейтрал реакция шароитида аммоний яхши ўзлаштирилади, нордон шароитда - нитратлар. Аммонийли озикланишни тезлаштирадиган ионлар Ca , Mg ва K нитрат ионни ўзлаштиришда молибден ва фосфатлар ёрдам беради.

Углеводлар етишмайдиган шароитда, ҳарорат пастлигида, фотосинтез жараёнини аниқлиги пасайганда аммонийни ўзлаштириши ҳам камаяди.

Азотли ўғитларни танлаш, нормасини аниқлаш, бериш муддатларини ва усуллари тўғри танлаш учун азотли моддаларнинг табиатда айланиши ва тупроқда ўзгаришини билиш зарур.

Тупроқ таркибидаги азотнинг умумий захираси ва ўсимлик ўзлаштирадиган азотли бирикмалар миқдори доимий равишда ўзгариб туради. Ўзгаришнинг сабаблари:

1. Ўсимлик ўзлаштириши
2. Тупроқ таркибидаги ҳар хил микробиологик жараёнлар таъсирида азотнинг молекуляр азотга ва аммиак ҳолида ҳавога учиб кетиши
1. Суғориш натижасида пастки қатламларга ва сизот сувларига ювилиб кетиши
4. Эрозия натижасида ювилиши
5. Биологик ва кимёвий жараёнлар натижасида минерал азотнинг гумин моддалар таркибига ўтиши
6. Аммонийли қайтармас сингдирилиши.

Тупроқ таркибида умумий ва ҳаракатчан азотнинг кўпайиши ҳам ҳар хил жараёнлар таъсирида ўтади.

1. Атмосферадан қўшилиши
2. Ўсимликлар қолдиқлари ва маҳаллий ўғитлар билан тупроқда қўпайиши
3. Симбиотик ва эркин азотофиксация таъсирида қўпайиши
4. Тупроқдаги органик моддалар таркибидаги азотнинг минерал ҳолатига ўтиши.

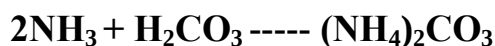
Маълумки ҳар хил тупроқларда умумий азот миқдори 0,05 - 0,5 % ташкил этади, бўз тупроқларда эса 0,05-0,15 % ва умумий миқдори тупроқнинг ҳайдов қатламида 1,5- 15 т.га. Бўз тупроқлар зонасида бу кўрсаткич 3-6 т.га ташкил этади. Умумий азотнинг 94-95 %, органик бирикмалар таркибида, 3-5% алмашинувчан сингдирилган аммоний ҳолатида ва 1% га яқини ўсимлик ўзлаштира оладиган аммоний ва нитрат шаклида бўлади. Ўсимликни азот билан таъминланиши тупроқда ўтадиган микробиологик жараёнларнинг тезлигига (активлигига) боғлиқ. Тупроқ таркибидаги органик моддалар парчаланиши аммонификация децилади.

Оқсиллар, гумин моддалар аминокислоталар, амидлар аммиак

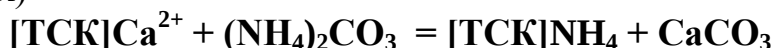
Аммонификация аэроб ва анаэроб микроорганизмлар таъсирида ўтади.

Бу жараён ўтишида бактериялар, актиномицетлар ва замбуруғлар катнашадилар. Микроорганизмлар ажратадиган протеолитик ферментлар таъсирида оқсиллар аминокислота-ларгача гидролизланади, аминокислоталар эса дезаминоза ферменти таъсирида NH_3 , CO_2 , H_2O , H_2C_4 ларга парчаланадилар.

Ажралиб чиққан аммиак тупроқдаги карбонат кислота билан қўшилиб

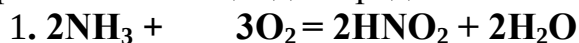


аммоний карбонат ҳосил қилади, кейинчалик аммоний тупроқ заррачаларида сингдирилади (ТСК)



Аммонификация турли тупроқларда аэроб ва анаэроб шароитда ўтади, лекин кучли ишқорли ва кислотали шароитда жараён сустлик билан ўтади.

Аммонификация жараёни натижасида ажралиб чиққан аммиак ва ўғитлар таркибидан тупроққа тушган аммиак нитрификацияга учрайди. Бу жараён икки босқичда боради:

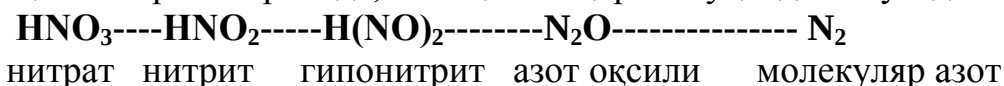


Тупроқда нитрат кислота $2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3$ нейтралланади.

Тупроқ намлиги дала нам сифимига нисбатан 60-70% ҳамда тупроқ ҳарорати 25-320 С ва РН 6,2-8,2 атрофида бўлса, бу жараён жуда тез ўтади. (бўз тупроқларда суғориш, ишлов бериш натижасида нитрификация жараёни тезлашади).

Айрим тупроқларда 1 кг тупроқ ҳисобида бир йил давомида 100 мг.кг нитрат кислотаси ҳосил бўлиши мумкин. (300 кг/ га).

Нитратлар денитрификация жараёни натижасида газсимон азот бирикмалари – NO_2 , N_2O ва молекуляр N_2 азотгача қайтарилади. Денитрификация анаэроб шароитда, айниқса ишқорий муҳитда тез ўтади.



Бу жараён натижасида 10-15% азот атмосферага учиб кетиши мумкин.

Биологик денитрификациядан ташқари тупроқда, айниқса илдиз атрофида хемоденитрификация ўтиши кузатилади.

(Тўхтатиш йўллари: ишлов бериш, тўғри суғориш, нитрификация ингибиторларини қўллаш).

Суғориш натижасида тупроқнинг ювилиш ва эрозияга учраши ҳисобига ҳам 15-20% азот, суғориладиган деҳқончилик шароитида йўқотилади.

Азотнинг органик моддалар таркибига 5-15% ва сингдирилиш 3-5% ташкил этади. Шунингдек тупроқдаги минерал азот ва ўғит таркибидаги азотнинг 30-50% ўзлаштирилади. Биринчи йили қолган қисми йукотилади.

Тупроққа азотнинг куйилиши атмосферада 1 га 5-15 кг.га бир йилда.

Ўсимликлар таркибида 30-100 кг.га, Симбио фиксация 100-300 кг.га эркин азотофиксация 60-50 кг.га ва органик моддалар таркибидан минерализация натижасида 10-50 кг.га қўшилиши мумкин.

34-жадвал

Аммиакатлар тавсифи (Д.А.Кореньков маълумотлари)

Аммиакатлар	Таркибидаги азот миқдори, %	Таркиби, %				
		$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	NH_4NO_3	H_2O	NH_3
Кальцийли ва аммиакли селитра.	30,5 – 31,6	25-28	-	27-30	22-30	18-20
Аммиакли селитра	34-37,5	-	-	64-67	16-22	14-17
Карбамид						
Карбамид ва аммиакли сел.	37,5-41,0	-	-	53-56	18-24	23-26
Карбамид ва аммиакли сел.						

1. Углеаммиакатлар - аммоний карбонат $(\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3$ аммоний бикарбонат NH_4HCO_3 ва карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ нинг сувдаги эритмалари бўлиб, таркибида 18-35% азот сақлайди, 12% карбонат ангидрид (CO_2) гази ва шунингдек 4-7% эркин аммиак бўлади. Паст ҳароратда кристалланади. Углеаммиакатлар йилнинг иссиқ даврларида қўлланилади. Углеаммиакатлар албатта тупроқнинг 10-16см чуқурлигида солиниб кўмилиб кетилиши шарт. Углеаммиакатлар асосий ўғитлашда экишдан олдин ва озиклантиришда қўлланилади. Қатор ораси ишланадиган экинларда ҳам қўллаш мумкин.

Бунда ўсимликларни куйдирмаслиги учун ўғит каторни ўртасига ёки ўсимликлардан камида 10-12 см узоқликда кўмилиб кетилади.

Суюқ азотли ўғитлар билан ишлашга фақатгина тиббий кўрикдан ўтган ва махсус инструкция (кўрсатма) асосида таълим олган шахсларга рухсат берилади.

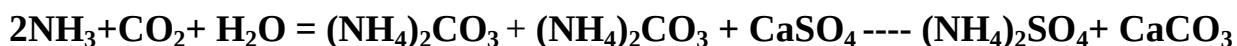
Суюқ азотли ўғитлар билан ишлаганда шахсий ҳимоя воситаларидан фойдаланиш шарт.

Қаттиқ аммонийли ўғитлар.

Аммоний сульфат - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Оқ ёки оч кул рангли кристалл туз бўлиб, таркибида 20,8-21,0 % азот сақлайди. Сувда яхши эрийди. Гигроскопиклиги ва қотиб қолиши кучсиз. Ўғит намлиги 2% дан ошмаганда яхши сочилувчанликка эга бўлади. Тупроққа солингач уни кислоталилигини оширади. Синтетик аммиакка сульфат кислота таъсир эттириб олинади:

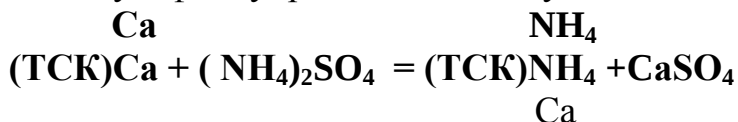


Аммоний сульфат ишлаб чиқаришда сульфат кислота ўрнига майдаланган гипсни аммиакли сувга кўшиб чайқатиб ва ушбу суспензиядан карбонат ангидридни ўтказиш орқали аралаштирилади:



Аммоний сульфат эритмаси кристаллангунча совитилади ва центрифугалаш йўли билан ажратилади.

Аммоний сульфат тупроқда алмашинувчан сингдирилади.



Сингдирилган аммоний кам ҳаракатчан бўлиб, ювилмайди, шунинг билан бирга ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади.

Аммоний сульфат азотли ўғитларнинг қулай шакли бўлиб, барча усулларда ва муддатларда қўлланилиши мумкин.

Айниқса субтропик экинлар, шולי, ғўза ва картошкада аммоний сульфатни қўллаш юқори самара беради.

Аммоний сульфати таркибида азотдан ташқари 24% олтингугурт бўлиб, ўз навбатида бу ҳам ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади.

Аммоний-натрий сульфати - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ таркибида 17% азот бўлиб, сувда яхши эрийди, гигроскопиклиги ва қотиб қолиши жуда ҳам кам даражада. Физиологик кислотали ўғит, сочилувчанлиги яхши, таркибида азотдан ташқари 8% натрий бўлади. Капролактан ишлаб чиқаришдаги чиқинди маҳсулот бўлган сульфатли эритмаларни қайта ишлаш йўли билан олинади.

Асослар билан тўйинган тупроқларда қўлаганда юқори самара беради. Тупроқдаги ўзгариши аммоний сульфатга ўхшаш бўлади.

Аммоний хлорид - NH_4Cl оқ ёки сарғиш рангли кристалсимон кукун кўринишида бўлиб, таркибидаги азот 24-25% ни ташкил қилади. Сочилувчанлиги қониқарли. Сода ишлаб чиқаришида қўшимча маҳсулот сифатида олинади.

Физиологик жиҳатдан кислотали ўғит. Бундан ташқари ўғит таркибида 66,6% хлор бўлади, шунинг учун аммоний хлоридни хлорга сезгир экинлар картошка, тамаки ва тоқзорларда қўллаш тавсия этилмайди. Шунингдек хлоридли шўрланиш хавфи бўлган тупроқларда қўлланилмайди.

Аммоний хлорид тупроқ эритмасида эриб, ТСК даги катионлар билан ўрин алмашади:



ТСК да сингдирилган аммоний катионини суғориладиган шароитда ювилиш хавфи камаяди ва ўсимликларни озиқланиши учун қулай муҳит яратади. Нейтрал ва кучсиз ишқорий муҳитга эга бўлган тупроқларда қўллаш мумкин, бунда хлор ювилади, аммоний эса ТСК да сингдирилади.

Аммоний карбонат ва аммоний бикарбонат – аммоний карбонат аммиакли сувни кислота билан тўйинтириш орқали олинади. Жуда ҳам кам миқдорда ишлаб чиқарилади.

Аммоний карбонат $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, беқарор бирикма бўлиб, очик ҳавода парчаланади ва аммиак ажралиб чиқади, ҳамда аммоний бикарбонати ҳосил бўлади, унинг таркибида 21-24% азот бўлади.

Аммоний бикарбонат $(\text{NH}_4\text{HCO}_3)$ таркибида 17 % азот бўлиб анча барқарор бирикмадир, лекин аммиакни йўқолиши эҳтимоли мавжуд. Ушбу ўғитларни сақлаш ва қўллашда ўзига хос шароитлар талаб қилинади, акс ҳолда аммиак йўқотилиши мумкин. Бўларга ўғитни ёпиқ идишларда сақлаш, тупроққа кўмиб кетиш ва бошқалар. Марказий Осиёда деярли қўлланилмайди.

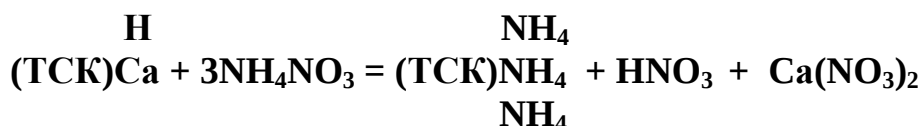
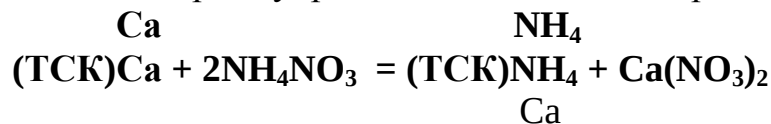
Аммиакли-нитратли ўғитлар. Таркибида аммиак ва нитрат шаклидаги азот сақловчи ўғитлар.

Аммиакли селитра – NH_4NO_3 (аммонийли нитрат, аммонийли селитра) Кристаллари, қобиклари ёки гранулалари оқ ёки оч сарғиш рангли бўлиб, таркибидаги азот 33,6-34,8% ни ташкил этади. Ушбу азотнинг ярми ҳаракатчан ва осон ўзлаштириладиган нитрат шаклида, ярми эса узоқроқ муддат таъсир этадиган аммоний шаклида бўлади. Сувда осон эрийди, кучли гигроскопиклик хусусиятига эга бўлиб, қотиб қолади, сочилувчанлиги қониқарли даражада. 50-60% ли нитрат кислотасини газсимон шаклдаги аммиак билан нейтраллаш орқали олинади:



Ўғитни қотиб қолишини олдини олиш учун унга 2-3% миқдорида майин эзилган, кам гигроскопиклик хусусиятига эга бўлган моддалар (фосфорит ёки суяк уни, гипс, каолинит ва бошқ.) қўшилади.

Аммиакли селитра физиологик кислотали ўғит бўлиб, уни кислоталилиги аммоний хлорид ва аммоний сульфатга нисбатан анча кучсиздир. ТСК да кальций етишмаган ҳолларда тупроқ кислоталигини оширади:



Ушбу кислоталик вақтинчалик бўлиб, нитратли азот ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши билан тупроқ реакцияси ўз ўрнига тушади.

Аммиакли селитра универсал азотли ўғит бўлиб ҳисобланади. Уни барча тупроқларда ва ҳамма қишлоқ хўжалик экинларида асосий ўғитлашда, экишдан олдин экиш билан биргаликда ва озиклантиришда қўллаш мумкин. Суғориладиган деҳқончиликда қўлланиладиган ўғитлардан биридир.

Оҳакли-аммиакли селитра - $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$. Аммиакли селитра ва оҳак қотишмаси. Таркибида 20-26% азот бўлади. Сувда фақат NH_4NO_3 эрийди. CaCO_3 эса эримади. Жуда ҳам кучли гигроскопиклик хусусиятига эга. Қотиб қолиши кучсиз. Сочилувчанлиги қониқарли (ўртача). Аммиакли селитра майин эзилган оҳакни қўшиш орқали олинади. Ўғит нейтрал реакцияга эга бўлиб, Ғарбий Европанинг мамлакатлари кислотали муҳит реакциясига эга бўлган тупроқларида кенг доирада қўлланилади.

Аммоний нитрат - сульфати - $(\text{NH}_4)\text{SO}_4 \times 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ (сульфонитрат). Таркибидаги азот миқдори 25,5-26,5% ни ташкил этади. NH_4NO_3 ва $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ тузларини қотишмасидан ҳосил бўлади. Ушбу қотишмада 65% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ва 35% NH_4NO_3 қўшилади. Ушбу ўғит сувда яхши эрийди, физиологик кислотали. Уни барча тупроқларда ва ҳамма экинларда асосий ўғитлашда ва озиклантиришда қўллаш мумкин.

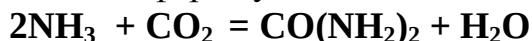
А м и д л и ўғ и т л а р. Амидли ўғитлар таркибида азот амид NH_2 шаклида бўлади. Тупроқда амидлар аммиак ва нитратларга ўзгаради. Бундай ўғитларга карбамид (мочевина), МФУ (мочевина формальдегид ўғити), мочевино ацетат, кротонилиден-ди мочевино, изобутилен-ди мочевино, оқсамид киради.

Карбамид - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - (мочевина карбонат кислотаси диамиди).

Таркибидаги азот 46,3%. Сувда яхши эрувчан, кучли гигроскопик бўлиб, қотиб қолиш хусусиятига эга. Герметик идишлардагина қотиб қолмайди.

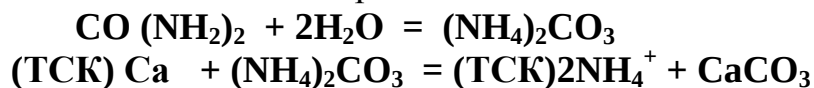
Қуруқ ҳолатдаги сочилувчанлиги яхши. Бироз нам бўлганида сочилувчанлиги ёмонлашади. Донадор ва кичик оқ ёки сарғиш кристалл ҳолатларда ишлаб чиқарилади. Қотиб қолишини олдини олиш учун

доналарининг сирти оз миқдорда (вазнига нисбатан 0,05%) ҳайвон ёғи билан қопланади. Карбонат ангидрид газини аммиак билан юқори босим ва юқори ҳароратда таъсир эттириш йўли биланолинади. Бунда ҳарорат 185-200 C⁰ босим эса 180-200 атмосфера бўлиши талаб этилади.



Карбамид таркибида заҳарли бўлган биурет моддаси бўлади. Агарда унинг миқдори кўп бўлса ўсимликларни ҳам заҳарлаши мумкин. Биурет юқори ҳароратда ўғитни дондорлаштириш жараёнида ҳосил бўлади. Мочевина таркибидаги биурет миқдори 1% дан ошмаслиги лозим.

Тупроқда уреаза ферменти таъсирида мочевина аммонификацияга учрайди, бунда аммоний карбонат ҳосил бўлади. Аммоний карбонат гидролитик ишқорий туз бўлиб, муҳитни вақтинчалик ишқорийлаштирилади. Аммонийнинг бир қисмини ўсимликлар ўзлаштиради, бир қисми эса ТСК да сингдирилади:



Сингдирилган аммоний ўсимликларни озикланиши учун мақбўл шароит яратади. Кейинчалик аммоний аста-секин нитрификацияга учрайди, бунда унинг нитрификацияси (NH₄)₂SO₄ ва хусусан NH₄Cl га нисбатан анча тез кечади.

Нитрификация жараёни натижасида тупроқ эритмаси муҳити бироз кислоталашади.

Карбамид - азотли ўғитлар ичида энг кенг тарқалгани ва яхшиси бўлиб, самарадорлиги жиҳатидан аммиакли селитра кабидир. Уни барча тупроқларда ва ҳамма қишлоқ хўжалиги экинларида асосий ўғитлашда ҳамда озиклантиришда қўллаш мумкин. Мочевина экинлар ҳосилдролгида аммиакли селитра каби самара беради, суғориладиган деҳқончиликда эса унинг самарадорлиги аммиакли селитрага нисбатан анча юқоридир. Мочевина турли экинларда қўлланилади. Шунингдек илдиздан ташқари озиклантириш учун донли, сабзавот экинлари ва мевали боғларга қўллаш тавсия этилади. Мочевинани тупроқ юзасига сепиш тавсия этилмайди, чунки бунда аммиак учиб кетиб, азотнинг фойдасиз йўқолиши кузатилади. Бу ҳолат айниқса карбонатли ва ишқорий тупроқларда кучли кечади.

МФУ - мочевина формальдегидли ўғит. Оқ рангли аморф, гигроскопик бўлмаган кукун. Мочевинанинг концентранган эквимоляр эритмаси ва формальдегид CH₂O ни конденсациялаб олинади. Конденсат филтрланиб, қўғитилади ва майдаланади.

МФУ - секин таъсир этувчи ўғит. Таркибидаги азот 33-42 % ни ташкил этади, шундан 3-10% сувда эрувчан шаклда, қолгани эса сувда эримайдиган ҳолатда бўлади.

Тупроқда кечадиган микробиологик жараёнлар туфайли ушбу ўғит азоти ўсимликлар озикланиши учун керак бўладиган шаклга ўтади. Суғориладиган ерлар учун истикболли ўғит бўлиб ҳисобланади.

Мочевина - ацетальдегид ўғити - ўз хусусиятларига кўра МФУ га ўхшаш, истиқболли ўғит. Таркибидаги азот 36-38 % ни ташкил этади.

Кротонилиден – ди мочевина - (КДМ) - секин таъсир этувчи истиқболли азотли ўғит. Донадор ҳолатда ишлаб чиқарилади, таркибидаги азот 28% ни ташкил қилади. Ушбу ўғит тез минераллашади (МФУ га нисбатан), таркибидаги азот эса мочевина ва аммиакли селитрага нисбатан ўсимликлар томонидан секин ўзлаштирилади.

Изобутилен - диомочевина - (ИБДМ). Анча яхши физик хоссаларга эга бўлган ўғит бўлиб сувда секин эрийди. Таркибида 31% азот сақлайди.

Улар учун, шунингдек суғориладиган шароитда сизот сувлари яқин жойлар учун истиқболли ўғитдир.

Оқсамид – оқсалат кислотасининг диамиди, таркибидаги азот 31,8%, узок муддат таъсир этади. Буни барча кишлок хўжалик экинларида қўллаш мумкин. Оқ рангли гранула (донадор) шаклида ишлаб чиқарилади, сувда деярли эримайди.

Барча секин таъсир этувчи азотли ўғитлар донадор шаклда ва доналар сирти полимер плёнка билан қопланган ҳолларда юқори самара беради.

САВОЛЛАР

1. Азот элементининг ўсимлик ўсиши ва ривожланишида аҳамияти
2. Ўсимлик қандай шаклда азот элементини ўзлаштиради
3. Аммонийли ўғитлар
4. Нитратли ўғитлар
5. Аммонийли нитратли ўғитлар
6. Амидли ўғитлар
7. Нитрификация ингибиторлари

16 МАВЗУ ФОСФОРЛИ ЎҒИТЛАР

Р е ж а

1. Ўсимликлар учун фосфорнинг аҳамияти.
2. Тупроқдаги фосфор шакллари ва миқдори.
3. Фосфорли ўғитлар олиниши, таркиби, хоссалари ва қўлланиши.

1. Маълумки деярли барча тирик организмлар учун фосфор зарур ҳисобланади. Фосфорсиз тирик ҳужайра мавжуд бўлиши мумкин эмас. Ҳужайра ядросининг асосий таркибий қисми - нуклеопротеидлар фосфор моддаси сақлайди. Нуклеопротеидлар - нуклеин кислоталарнинг оксил билан ҳосил қилган мураккаб бирикмаларидир. Унинг икки тури мавжуд (РНК, ДНК). Нуклеин кислоталар просий ахборотни сақлайдиган, ташийдиган, оксил синтези тўғрисида маълумот берадиган бирикмалардир.

Нуклеин кислоталар таркибида 20% га яқин P_2O_5 ҳисобида фосфор учрайди. Ўсимлик органларида унинг миқдори турличадир. Барг ва поялар 0,1-1% P_2O_5 сақласа, уруғ, чангчи ҳамда поя ва илдиз учларида эса анча кўп учрайди.

Фосфор бундан ташқари фитин, лецитин, қандли фосфатлар каби қатор органик бирикмалар таркибига ҳам киради.

Фитин - олти атомли спирт инозит ва олти молекула фосфор кислотасининг эфирсимон бирикмаси бўлиб, 27,5% фосфор сақлайди. Уруғ ва вегетатив органларда фосфорли бирикмалар ичида энг кўп фитин учрайди. Дуккакли ва мойли экинлар уруғида 1-2%, донли экинлар донида 0,5-1% фитин бор.

Лецитин - ёғсимон фосфатидлар гуруҳига мансуб бўлиб, асосан ўсимлик уруғида учрайди. Лецитин таркибида 1,37% P_2O_5 бор. Лецитин жуда муҳим биологик аҳамиятга эга. У фосфолипид мембраналар таркибига киради, хужайра плазмолеммаси ўтказувчанлигини бошқаради.

Қандларнинг фосфорли эфирлари - қандли фосфатлар - нафас олишда, оддий углеводлардан мураккаб углеводлар биосинтезида, фотосинтез фосфорни кўп ўзлаштиради, ўзида захира ҳосил қилади, кейинчалик ушбу ҳосил бўлган захирани барча органлар бўйича қайта тақсимлайди.

Ўсув даври бошида фосфор етишмаслигини кейинги ҳар қанча озиклантириш билан ўрнини босиб бўлмайди. Бу ҳолат айниқса ғўза етиштиришда яққол намоён бўлади.

Йирик экинларнинг уруғи (маккажўхори, ғўза) уруғ эндоспермида ҳам фосфор захираси тезда тугайди, бу даврда тупроқда ҳаракатчан фосфор миқдори кам бўлиши, майсаларнинг ўсишдан ортда қолишга, фосфор етишмаслиги ташқи белгилари пайдо бўлишига олиб келади. Ғўза чигитдаги фосфор захирасини 10-20 кун мобайнида тўлиқ ўзлаштириб бўлади, маккажўхори эса 14 кунда ўзлаштиради.

Фосфор ўсимлик ўсиш ва ривожланиши мобайнида асосан товар қисмида кўп тўпланади, бу жиҳат ўғитларни қўллаш тавсиясида ўз аҳамиятига эга. Чунки кўпчилик ҳолларда товар маҳсулот хўжалик ҳудудларидан четга олиб кетилиб, фосфор балансида салбий роль ўйнайди. Бундан ташқари фосфор балансини ҳисобга олганда ем-хашак экинлари билан хўжаликдан чиқиб кетган фосфор миқдори, ўғитдан фойдаланиш коэффиценти ҳам ҳисобга олинади.

2. Тупроқдаги фосфор шакллари ва миқдори.

Фосфор 1662 йили немис аптекачиси Г.Брант томонидан очилган, кейинчалик бу элемент оксиллари барча тирик организмлар учун зарур эканлиги аниқланган. Фосфорнинг тупроқдаги умумий миқдори ўртача 0,12% ёки 1,10 тоннани ташкил этади.

Кўриқ ерлардаги фосфор захираси унинг она жинс таркибидаги миқдорига боғлиқ. Ҳайдаладиган ва ўғитланадиган тупроқларда бу ҳолат ўзгача бўлади. Тупроқ эритмасида фосфорнинг концентрацияси - 1 литрда 0,1-1 мг атрофида бўлади.

Магматик отқинди жинслар таркибида 0,275% P_2O_5 бўлгани ҳолда улардан емирилиш натижасида ҳосил бўлган тупроқ таркибида кўпи билан 0,14% атрофида фосфор бўлади.

Тупроқда фосфорли бирикмалар органик ва минерал шаклда учрайди.

Минерал фосфатлар миқдори анча юқори бўлади. Уларнинг тупроқлардаги миқдори тупроқ типига, механик таркибига, шароитларига боғлиқ равишда ўзгариб боради. Масалан, кучли подзоллашган қумоқ тупроқларда минерал фосфатлар - 73%, ўрта подзоллашганда - 69, кулранг ўрмон- 56, кучли қаватли қора-65, каштан - 75, бўз тупроқларда 86% ни ташкил этади.

Тупроқ муҳити нейтрал шароитда минерал фосфатлар асосан апатит шаклида, нордон тупроқларда темир, алюминий фосфатлари шаклида захирада бўлади.

Фосфорнинг органик шакли гумус (0,8-2,5% P_2O_5) ва фитатлар таркибида бўлади. Фитатлар тупроқдаги органик фосфорнинг ярмидан кўпини ташкил этади. Органик фосфор турли микроорганизмлар таъсирида емирилади. Бир қисм фосфор шу микроблар таркибида бўлади.

Тупроқдаги бир валентли катионларнинг фосфорли тузлари сувда яхши эрийди, ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади. Кальций ва магний монофосфатлари ҳам худди шу хусусиятга эга. Кальций гидрофосфат ва кальций фосфат сувда кам эрийди.

1 кг тупроқда 1 мг P_2O_5 бўлса, 0-20 см лик хайдов қатламида унинг умумий миқдори 3 кг ни ташкил этади. Ғалла экинлари ўртача ҳосилдорликда гектаридан 20 кг P_2O_5 , техник экинлар эса бундан ҳам кўпроқ ўзлаштирилади. Бундан кўриниб турибдики, сувда эрувчан фосфор ўсимликнинг талабини қондира олмайди.

Аммо ўсимликлар нафақат сувда эрувчан балки кучсиз кислоталарда эрувчан фосфор бирикмаларини ҳам ўзлаштира олади. Кучсиз (карбонат, лимон, олма кислоталари) кислоталарни ўсимликлар илдизи ажратиб, қисман тупроқ фосфатларини парчалайди. Фосфат ва гидрофосфат шаклидаги кальций ва магний тузларини ўсимлик ўзлаштирадиган шаклга ўтказди.

Икки валентли асосларнинг уч ўринли фосфорли тузларини ўсимликлар ўзлаштирмайди. Бундан люпин, хантал, гречиха мустасно. Ушбу экинларнинг хусусияти илдиздан ажраладиган кислота миқдори ва таркибида фосфорга нисбатан кальцийнинг кўплиги билан тушунтирилади.

Замонавий қарашлар бўйича тупроқда уч кальцийли фосфат ҳосил бўлиши учун деярли шароит бўлмайди. Балки бундан ҳам эриши қийин бўлган октакальций фосфат $Ca_4H(PO_4)_3 \cdot 3 H_2O$ апатит $Ca_5(OH)(PO_4)_3$, нордон тупроқлар шароитида стренгит $Fe(OH)_2H_2PO_4$ ва варисцит $Al(OH)_2H_2PO_4$ ҳосил бўлади.

Алюминий ва темир фосфатлари эриши учун тупроқ муҳит реакцияси минимал кўрсаткичи 2,2-3,7, уч кальцийли ва магнийли фосфатлар учун эса 6,5-10 бўлади. Бундан шундай хулоса қилиш мумкинки, кучсиз нордон тупроқлар (рН-6) ўсимликларни фосфат билан озикланиши учун нисбатан қулай тупроқ шароити ҳисобланар экан.

Тупроқда органик фосфор кам бўлган шароитда осон эрувчан фосфорли бирикмалар бирмунча камайиши мумкин. Аниқланишича, таркибида 0,2-

0,3% дан кам фосфор сақлайдиган моддалар минераллашуви натижасида, ўсимлик учун ўзлаштирилувчан фосфор тўласинча микроорганизмлар томонидан сингдирилади.

Ўсимликлар осон ўзлаштирадиган фосфор бирикмалари тупроқда жуда кам. Ўсимлик озикланиши учун энг мақбўл фосфорли бирикмалар сувда эрувчан фосфатлар ҳисобланади.

Аммо ўсимликларнинг фосфор билан таъминланиш даражаси ҳақида фикр юритиш учун сувда эрувчан фосфатлар миқдори етарли эмас, шу туфайли кейинги йилларда кучсиз нордон сўримдаги фосфор миқдори аниқланади.

Бу сўримга сувда эрувчан фосфорга нисбатан ўсимлик учун захира бўлган бирикмаларнинг ҳам бир қисми ажралиб чиқади.

Тупроқ таркибидаги ўзлаштирилувчан фосфор миқдорини лабораторияда аниқлаш асосида агрохимёвий хаританомга тузилади ва шу асосда ўғитлашга тавсиялар берилади.

Табиатда фосфор сақловчи минераллар жуда кўп учрайди, аммо улардан апатит ва фосфорит фосфорли ўғит ишлаб чиқариш учун хом-ашё бўлиб ҳисобланади.

Апатит – тупроқ ҳосил килувчи она жинс таркибида дисперс ҳолда тарқалган отқинди жинс ҳисобланади. Аммо унинг конлари кам тарқалган. Энг йирик апатит кони Россия Федерацияси Кола ярим оролида Хибин тоғларида 1925 йили очилган. Бундан ташқари унинг конлари Бразилия, Испания, Канада, АҚШ, Швецияда учрайди.

Фосфоритлар узок йиллар давомида ҳайвон скелетлари минераллашуви, калций таъсирида денгиз сувларида фосфорли бирикмаларнинг чўктирилиши натижасида ҳосил бўлган чўкинди жинс.

Фосфорит конлари ер юзида кенг тарқалган бўлсада, унинг саноат аҳамиятига эга бўлганлари нисбатан оздир. Фосфоритнинг энг катта конларидан Жанубий Қозоғистон Қоратов фосфорит кони ҳисобланади. Апатит кристалл модда, фосфорит аморф ва кристалл ҳолда учрайди. Шу туфайли фосфоритни кимёвий ишлов бермасдан туриб ўғит сифатида ишлатиш мумкин.

Апатит ва фосфорит келиб чиқиши турлича бўлиши билан бир вақтда бир-бирига ўхшаш жиҳатлари ҳам кўп.

Апатит эмпирик формуласи $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ёки $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)^* \text{CaF}_2$ хом-ашё таркибидаги фтор ўрнига хлор, гидроқсил бириккан ҳолда ҳам учраши мумкин, шу туфайли хлор-apatит, фтор-apatит, гидроқсил-apatит деб аталади.

Фосфоритлар фосфат минералларидан ташқари кум, лойка каби кўшилмалар ҳам сақлайди. Фосфоритлар табиатда 2 хил ҳолда: катта-катта харсанг ҳолида ёки пласт шаклида учрайди. Қоратов фосфоритлари қалинлиги 7 метргача етадиган пласт ҳолидаги кон ҳисобланади. Қоратов фосфоритлари сифат жиҳатидан ҳам бошқа хом-ашёлардан устун туради:

29,6-35,6 % P_2O_5 2-2,5 %, Al_2O_3 , Fe_2O_3 сақлайди. Аммо Қоратов

фосфоритларининг битта камчилиги магний миқдорининг юқори бўлишидир, бу уни қайта ишлашда халақит беради.

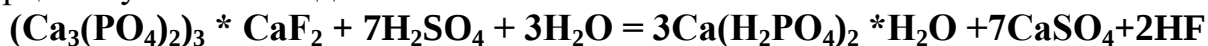
Дунёдаги энг қимматли фосфор хом-ашёси Хибин апатити ҳисобланади. Флотацион усулда тозаланган Хибин апатити 39-40% P_2O_5 сақлайди.

Фосфорли ўғитлар олиниши, таркиби, хоссалари.

Барча фосфорли ўғитлар 3 гуруҳга бўлинади:

1. Сувда эрийдиган фосфорли ўғитлар.
2. Сувда кам эрийдиган, кучсиз кислотада эрийдиган.
3. Сувда эримайдиган, кучсиз кислотада кам кучли кислотада эрийдиган фосфорли ўғитлар.

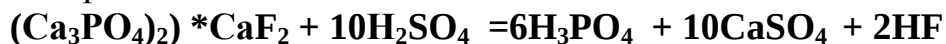
Сувда эрувчан фосфорли ўғитлар. Оддий суперфосфат - майдаланган фосфат хом ашёсига 57% ли сульфат кислотаси билан ишлов бериш натижасида калий монофосфат ва калций сульфат, водород фторид аралашмаси олинади. Водород фторид учиб кетади, у махсус уСКЎналар орқали тўплаб олинади.



1 тонна хом ашё учун 1 т кислота сарфланади ва 2 тонна маҳсулот олинади. Шу туфайли ўғит таркибидаги фосфор миқдори хом-ашёга нисбатан 2 марта камаяди.

Апатитдан тайёрланган суперфосфатда камида 19%, фосфоритдан олинганда эса 14% ўзлаштирилувчан P_2O_5 бўлади.

Ўғит ишлаб чиқиш жараёнида аралашмани яхшилаб аралаштирмаслик сабабли сульфат кислотаси бир мунча ортиқча миқдорда тўпланиб, қолиб, у уч кальцийли фосфатни фосфор кислотаси, кальций сульфат ва водород фторидгача парчалайди.



Эркин фосфор кислотаси тайёр маҳсулот таркибида 5-5,5% гача етиши мумкин. Эркин кислотанинг бўлиши ўғитнинг физиологик нордонлиги ва гигроскопиклиги юқори бўлишига олиб келади. Ўғит нордонлигини нейтраллаш мақсадида аммиак оҳак ёки фосфорит кўшилади.

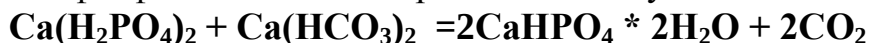
Агар ўғит олиш жараёнида яхшилаб аралаштирмаслик оқибатида сульфат кислота етишмаса, калций гидрофосфат - сувда кам эрувчан фосфат ҳосил бўлади:



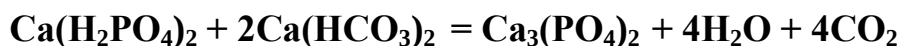
Шундай қилиб, суперфосфат таркибига калций монофосфат, калций дифосфат, эркин фосфор кислотаси киради. Монофосфат ва фосфор кислотаси ўғит таркибидаги P_2O_5 нинг 75-90% ини, дифосфат эса 10-25% ини ташкил этади. Суперфосфат кукун ҳолида ва донатор шаклда ишлаб чиқарилади.

К у к у н с и м о н с у п е р ф о с ф а т - оч кул ранг (apatит) ёки тўқ кул ранг (фосфорит) ўзига хос ўткир хидли кукун модда.

Нейтрал асослар билан тўйинган тупроқларда кукунсимон суперфосфат дифосфат шаклидаги бирикмага тезда ўтиб кетади:

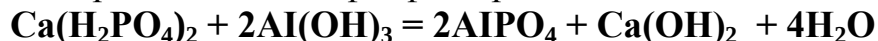


Карбонатли тупроқларда бу ўзгариш янада давом этади:



Нейтрал тупроқларда суперфосфат фосфорининг кимёвий сингдирилиши, бу типдаги тупроқларда унинг ҳаракатчанлиги камлигидан далолат беради.

Нордон тупроқлар шароитида суперфосфат фосфори, ўсимлик ўзлаштира олмайдиган темир ва алюминий фосфатлари ҳосил қилади:



Донадор супер фосфат - тайёрлаш учун кукунсимон суперфосфат намланиб, барабанда айлантириш натижасида донадорлаштирилади. У 1,4% нам, 19,5-22% P_2O_5 , 1-2,5% эркин кислота сақлайди, физик хусусиятлари яхши, сочилувчан ўғит.

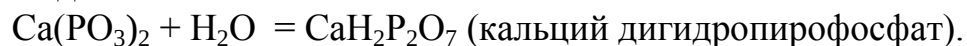
Концентрланган супер фосфат - ишлаб чиқариш икки фазадан иборат. Дастлаб фосфоритга эркин кислота олиш учун сульфат кислота билан ишлов берилади. Сўнгра ҳосил бўлган H_3PO_4 ажратиб, у билан фосфат хом ашёсига ишлов берилади ва тайёр ўғит олинади:



Бу усулда олинган ўғит таркибида 45-49% P_2O_5 , 2,5% гача эркин кислота мавжуд.

Супер фос – фосфоритларни фосфор кислотаси билан қисман парчалаш орқали олинадиган истикболли ўғит. Бу усулда кўш суперфосфат олишда ишлатиладиган фосфор кислотасидан анча кам H_3PO_4 олинади, шу туфайли парчаланиш қисман бўлади. Суперфос аҳамиятига кўра преципитатдан қолишмайди, кўш суперфосфатга яқин туради. Ўғит таркибида 38% P_2O_5 бўлиб, 19% гача P_2O_5 ўзлаштирилувчан ҳисобланади.

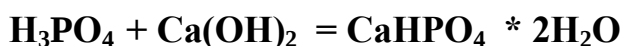
Кальций метафосфат - таркибида фосфор сақловчи оддий ўғит, $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ - сувда эримайди. Унинг тупроқдаги парчаланиш жараёни куйидагича кечади:



Оқибатда реакция охирида кальций дигидрофосфат суперфосфат каби ҳосил бўлади. Кальций метафосфат 64 % P_2O_5 сақловчи концентрланган ўғит ҳисобланади.

Сувда кам эрийдиган кучсиз кислоталарда эрийдиган фосфорли ўғитлар.

Преципитат - фосфор кислотасини оҳақли сув билан нейтраллаш орқали олинади:



Преципитатда хом ашё сифатига боғлиқ равишда 25-27% дан 30-35% гача P_2O_5 сақланади. P_2O_5 лимон кислотасида эрийди ва ўсимлик бемалол ўзлаштирадиган ҳолда бўлади. Преципитат қотиб қолмайди, яхши сепилувчан оқ ёки оқиш-кул ранг, кукунсимон ўғит.

Преципитат асосан кузги шудгор даврида қўллаш учун тавсия этилади. Нордон тупроқларда преципитат суперфосфатга нисбатан самарасига кўра устун келади. Қўллаш меъёри худди суперфосфатники каби бўлади.

Фторсизланган фосфат – фосфорли ўғит. Суперфосфат ишлаб чиқариш саноати сульфат кислотасини асосий истеъмолчиси ҳисобланади. Аммо H_3PO_4 ишлаб чиқариш учун хом ашё етишмайди. Шу туфайли фосфорли ўғит ишлаб чиқаришда кислотасиз ишлов бериш технологияларини яратиш долзарб муаммолардан саналади. Бу соҳада айниқса термик ишлов бериш йўналиши бўйича катта ютуқларга эришилган.

Фторсизланган фосфат ишлаб чиқариш $1400-1450^\circ\text{C}$ ҳароратда апатит (2-3% кремнезем қўшиб) ёки фосфорит (оҳак қўшиб) сув буғлари иштирокида қиздирилади.

Апатитдан олинган ўғитда 30-32% P_2O_5 , фосфоритдан олинганда 20-22% P_2O_5 сақлайди.

Томасшлак - фосфорга бой темир рудаларини Томас услубида қайта ишлаш жараёнида олинадиган қўшимча маҳсулот.

Металл эритилаётганда қуйдирилган оҳак қўшилади. Бунда P_2O_5 оҳак билан реакцияга киришиб, тетракальций фосфат ҳосил қилади $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$. Бу шлак эритма юзига сўзиб чиқади, ажратиб олиниб, майдаланади. Бу усулда олинган ўғит таркибида 7-8% дан 16-20% гача P_2O_5 сақлайди.

Мартен фосфатшлак - чўяндан пўлат олишда фосфорни бириктириб олиш учун оҳак қўшилади. Бу чиқиндида томасшлакка нисбатан кам фосфор бўлади. Бу ўғитда кальций тетрафосфати қўш тузи ва кальций силикати, темир, марганец, магний ва бошқа моддалар мавжуд. P_2O_5 миқдори 8-12% лимон кислотасида эрийди. Асосий ўғитлаш учун кучсиз ва кучли кислотали тупроқларда тавсия этилади.

Сувда ва кучсиз кислотада эримайдиган кучли кислотада эрийдиган фосфорли ўғитлар.

Фосфорит уни - фосфоритни майда ун ҳолигача майдалаш орқали олинади. Фосфор гидроксилапатит, карбонат-апатит, фтор-апатит шаклида учрайди. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ сувда эримайди. Тупроқ потенциал кислоталиги 100 г тупроқда 2,5 мг.экв. дан кам бўлмаган ҳоллардагина фосфорит эрийдиган ҳолга ўтади. Тупроқнинг асослар билан тўйиниш даражаси 70% дан кам бўлганда фосфорит самараси юқори бўлади.

Фосфорит уни таркибида - олий навида 25% фосфор, биринчи навида – 22%, иккинчи навида 19% фосфор бўлади, намлиги барча навларда - 3% дан ошмайди, майдалиги 0,18 мм элакда қолиши лозим бўлган миқдори 20% дан ошмаслиги лозим.

САВОЛЛАР

1. Ўсимликда модда алмашилиши жараёнида фосфор элементининг ўрни
2. Ўсимликларда фосфор етишмаслигини аниқлаш йўллари
3. Ўзбекистонда қўлланиладиган асосий фосфорли ўғитлар
4. Сувда эрийдиган фосфатларни эримайдиган ҳолга ўтиш шароитлари
5. Фосфорли ўғитларни самарадорлигини ошириш йўллари

17 МАВЗУ. КАЛИЙ ВА МУРАККАБ ЎҒИТЛАР.МИКРОЎҒИТЛАР

Р е ж а

1. Калийнинг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти ва унинг ҳосилдаги миқдори
 2. Тупроқдаги калий миқдори ва шакллари
 3. Қишлоқ хўжалик экинларининг калийга бўлган эҳтиёжини аниқлаш.
- Калий етишмаслиги белгилари
4. Мураккаб ўғитлар
 5. Микроўғитлар
 5. Калийли ва Мураккаб, Микроўғитларни қўллаш усуллари

1. Калийни биринчи марта инглиз кимёгари Г. Дэви 1807 йилда суюқланган ўювчи калийни (KOH) электролиз қилиб олган. Калий Ер қобиғи массасининг 2,5% ини ташкил этади. Таркибида калий тутувчи юзлаб минераллар маълум: сельвин KCl , карналлит KCl , $MdCl \cdot 6H_2O$ ортоплаз $K O A O$. Ортоплаз Ер қобиғи массасининг 18% ни ташкил этади. Ортоплаз сув билан кучсиз реакцияга киришса ҳам, калийнинг кўп қисми тупроққа ортоплаздан ўтади. Ортоплазнинг табиий сувлар, карбонат ангидрид таъсирида кимёвий парчаланиши натижасида портлаш ҳосил бўлади. У сувда яхши эриганлиги учун ўсимликлар яхши ўзлаштиради. Калий сульфат энг қимматли ҳисобланади. Одатда калий туз шаклида ишлатилади. Оксилловчи ва антисептик модда калий хлорат $KClO_3$ (бертоле тузи) гугурт ишлаб чиқаришда, поташ K_2CO_3 эса шиша ишлаб чиқаришда зарур. Табиатда калийнинг 3 та изотопи: бўлиб, охиргиси радиоактив ҳисобланади, емирилиш даври $1,3 \cdot 10^9$ йилга тенг.

Азот ва фосфор билан бир қаторда калий ҳам асосий минерал озик элементларидан бири ҳисобланади. У азот ва фосфордан фарқ қилиб, ўсимликларни бирор органик моддаси таркибига кирмайди, балки ўсимликлар ҳужайраларида ион формасида, ҳужайра ширасида эрувчан тузлар ҳолида ва қисман цитоплазма коллоидлари билан беқарор адсорбцион комплекслар ҳолида бўлади. Ўсимликларнинг қариган органларига нисбатан ёш ўсувчан қисм ва органларида калий кўп бўлади. Озик муҳитда калий етишмаганда у қари орган ва тўқималардан ўсувчан ёш органларга оқиб келади ва бу ерда қайтафойдаланилади.

Калийнинг ўсимликлар организмидаги физиологик функциялари турли тумандир. У цитоплазма коллоидларининг физик ҳолатига ижобий таъсир этади, уларнинг сувлилигини, букулувчанлигини ва ковушқоқлигини оширади.

Бу эса ҳужайралардаги моддалар алмашинуви жараёнлари учун, шунингдек ўсимликларнинг қурғоқчиликка чидамлилигини ошириш учун катта аҳамиятга эга. Калий етишмаганида ва транспирация кучайганида ўсимликлар тезда тургорни йўқотади ва сўлиб қолади. Калий билан яхши таминланганда ўсимликларнинг сувни сақлаб туриш қобилияти кучаяди ва қисқа вақт қурғоқчиликка бардош беради.

Калийнинг фотосинтез, оксидланиш жараёнлари интенсив-лилиги ва ўсимликда органик кислоталар ҳосил бўлишига ижобий таъсир этиши, унинг углевод ва азот алмашинувида иштирок этиши исботланган. Калий

етишмаганида ўсимликда оксил синтези секинлашади натижада азот алмашинуви умуман бўзилади. Калий етишмаганида оддий углеводларнинг мураккаб углеводларга айланиши тўхтаб қолади.

Калий моддаларнинг барглардан бошқа органларига қараб ўтишини кучайтиради, углевод алмашинувида иштирок этадиган ферментларнинг, жумладан сахароза ва амилазининг активлигини оширади.

Калий таъсирида ўсимликларнинг совуққа чидамлиги кучаяди, бу ҳол шакар миқдорининг кўпайиши ва ҳужайра осмотик босимининг кўтарилиши билан боғлиқ. Калий билан етарли даражада озиклантирилганда ўсимликларнинг турли касалликларига чидамлилиги, масалан, ғалла экинларининг ун шудринг касаллиги, занг касаллигига сабзавот экинлари, картошка ва илдизмевалиларнинг чириш касаллигини қўзғатувчиларига чидамлилиги ортади. Калий механик элементлар луб толаларининг ривожланишига ёрдам беради, шунинг учун пояларнинг бақувватлигига ва ётиб қолишига чидамлилигига зиғир ва каноп толаларининг миқдори ҳамда сифатига ижобий таъсир этади.

Пахтачиликда пахта барги ва кўсагининг микроспориоз касаллиги билан касалланиши ўсимликнинг калий билан қай даражада таъминланганлигига боғлиқ бўлиб, кўп йиллик тажрибалардан шу нарса маълумки калий билан ўғитланмаган вариантларда бу касаллик калий билан ўғитланган вариантларга нисбатан 1,5-2 баробар кўпайиб кетди ва ўз навбатида ҳосилнинг технологик сифатининг ҳам пасайишига сабаб бўлади.

Калий етишмаганида репродуктив органларнинг ривожланиши тўхтайдиганлар ва бошланғич тўп гуллар ривожланмай қолади, дон пуч бўлади ва униб чиқиш даражаси пасаяди.

Ўсимликлардаги калий миқдори унинг оптимал миқдоридан 3-5 марта камайиб кетганида калий етишмаслигининг аниқ ташқи белгилари кўринади. Калий одатда уруғлар, илдиз ва туганакларга қараганда вегетатив органларда кўп бўлади. Кунгабоқар, тамаки, қанд лавлаги, картошка баргларида калийнинг нисбий миқдори қуруқ массага нисбатан 4-6% , ғаллагуллилар сомонида 1-1,5% , қарамда 0,5% гача бўлади. Донли экинлар уруғида 0,5% атрофида, картошка туганакларида, илдизмеваларда 0,3-0,6% калий бўлади.

Ўсимликларни калийга бўлган критик даври улар ривожланишининг бошланғич фазаларига тўғри келади (униб чиққандан 15 кун -кейин). Ўсимлик калийнинг асосий қисмини биологик массаси интенсив ўсиш даврида истеъмол қилади. Донли экинлар гуллашгача картошка, қанд лавлаги, қарам эса бутун вегетация даврида калийни ўзлаштиради. Картошка калийнинг асосий қисмини гуллаш ва туганак ҳосил қилиш даврида, қанд лавлаги илдиз мева ҳосил қилиш даврида ўзлаштиради.

35-жадвал

Бир қатор қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги калийнинг ўртача миқдори (қуруқ моддага нисбатан % ҳисобида)

Экин тури	Маҳсулот тури	K ₂ O, %	Экин тури	Маҳсулот тури	K ₂ O, %
Вўза	Баргида	2,07	Картошка	Поясида	3,70
	Поясида	1,25		Туганагида	2,40
	Чигитида	1,07	Томат	Мевасида	5,60
	Кўсак		Бодринг	Мевасида	5,65
	палласида	3,50	Беда	Пичанида	1,8
	Толасида	0,55			
Кузги	Донида	0,65	Карам	Мевасида	4,6
Бугдой	Сомонида	1,10	Сабзи	мевасида	3,2
Маккажухори	Донида	0,43			
	поясида	1,93			

10 ц ҳосил учун галла экинлари 25-37 кг, дуккакли экинлар 15-20 кг, картошка 7-10 кг, хашаки ва қанд лавлаги 6,0 8,0 кг сабзавотлар 5-4 кг, 40-60 кг калий истеъмол қилади.

Асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилидаги калий миқдори

Экинлар	Маҳсулот, т/га		Умумий олиб чиқиб кетиш, K ₂ O, кг/га
	Товар	Қўшимча	
Галла экинлари	2-2,5	4-6	45-77
Картошка	20,0	12,0	200
Қанд лавлаги	30	20	175
Карам	70	40	310
Беда (пичан)	10	-	150
Кунгабоқар	1,8	7,5	360

2. Ҳар хил тупроқларда калийнинг (K₂O) миқдори 0,5-3% гача бўлади, калий миқдори айниқса уларнинг механик таркибига боғлиқ. Калий тупроқларнинг лойқа фракциясида кўп бўлади. Шу сабабли оғир соз тупроқ ва кумоқ тупроқларда, кумли ва кумлоқ тупроқлардагига қараганда калий кўп бўлади. Трофли тупроқларда калий жуда кам (0,03-0,05%) бўлади кўпчилик маданий кумоқ тупроқларда калий 2-2,5% ни ташкил этади. Тупроқда калийнинг асосий манбаи калий минераллари бўлиб, Ўрта Осиё тупроқларида бу кўрсаткич 1-3% ни ташкил этади. Калийнинг тупроқдаги умумий миқдори азотга нисбатан 5-50, фосфорга нисбатан 8-40 марта кўп. Тупроқларнинг ҳайдалма қатламида K₂O нинг умумий заҳираси 50-75 минг кг/га га тўғри келади, лекин калийнинг асосий қисми (98-99%) тупроқда эримайдиган ва ўсимликлар қийин ўзлаштирадиган алюмосиликатли бирикмалар ҳолида бўлади. Тупроқдаги калий бирикмаларини ҳаракатчанлик даражасига ва ўсимликлар ўзлаштира олишига қараб калий қуйидаги асосий шакллarga бўлинади:

1. Барқарор алюмосиликат минераллар, асосан дала шпатлари ҳамда слюда (мусковит, биотит) таркибига кирувчи калий. Бу минераллар ҳам эрувчанлиги қийин ва ўсимликлар яхши ўзлаштира олмаслиги билан

тавсифланади. Дала шпатларидаги калийни ўсимликлар қийин ўзлаштиради, лекин сув ва унда эриган карбонат ангидрид таъсирида, тупроқ ҳароратининг ўзгариши ва тупроқ микроорганизмларининг фаолияти таъсирида бу минераллар аста-секин парчаланади ва калийнинг эрувчан тузларини ҳосил қилади. Слюдадардаги калийни ўсимликлар бирмунча осон ўзлаштиради.

2. Алмашинувчи тупроқ коллоидларига ютилган калий - бу элементнинг тупроқдаги умумий миқдорини кўпи билан 0,5-1,6% ни ташкил этади. У ўсимликларнинг озиқланишида асосий аҳамиятга эга. Алмашинувчи калийни ўсимликлар осон ўзлаштиришига сабаб, унинг бошқа катионлар билан алмашиниб эритмага осон ўтиш хусусияти ва эритмадан ўсимликлар томонидан ўзлаштирилишидир. Алмашинувчи калий миқдори тупроқларнинг ўзлаштириладиган калий билан таъминланганлик даражасини кўрсаткичи бўлиб хизмат қилиши мумкин.

3. Сувда эрийдиган калий - тупроқ эритмасида эриган ҳар хил тузлар (калий нитратлар, фосфатлар, сульфатлар, хлоридлар, карбонатлар) ҳосил қилади. Уларни ўсимликлар бевосита ўзлаштиради. Тупроқда бундай калий миқдори одатда оз (алмашинувчи калий миқдорига нисбатан 10% атрофида) бўлади. Баъзи тупроқларда сувда эрийдиган калий алмашинмайдиган шаклда ютилиши мумкин, натижада унинг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши кескин камайиб кетади. Бўз ва ўтлоқ тупроқларнинг 0-40 см қатламида алмашинувчи калийнинг умумий миқдори гектарига 150-450 кг гача бўлади. Бу кўрсаткич 1 метрли қатламга айлантирилганда гектарига 700-1300 кг ни ташкил этади. Ўғит сифатида тупроққа солинган калийнинг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилганидан қолган қисми тупроқда сақланиб қолаверади.

Жариков А.Е. маълумотига асосан, ўрта минтақадаги бўз тупроқларнинг ҳайдалма қатламида ўртача 1 кг тупроқда 139-165 мг гача алмашинувчи калий бўлади. Сўнгги йилларда бир неча йиллар давомида бир турдаги экин экилиб келинаётган Ўрта Осиё тупроқларида алмашинувчи калийнинг миқдори тобора камайиб бормоқда. Бунинг сабаби тупроққа ҳар йили азот билан фосфор катта нормада солинсада, калийли ўғитлар етарлича берилмаётганлигидир.

Умумий калий қуйидагича синфланади:

1. Сувда эрувчан калий (ўсимликлар осон ўзлаштиради)
2. Алмашинувчи калий (ўсимликлар яхши ўзлаштиради)
3. Ҳаракатчан калий (сувда эрувчан ва алмашинувчан калий миқдори)
4. Алмашинмайдиган гидролизланадиган калий (қийин алмашинувчиёки резерв)
5. Кислоталарда эрийдиган калий
6. Минераллар таркибидаги калий

3. Қишлоқ хўжалик экинларининг калийга бўлган эҳтиёжи уларни қийғос гулга кириб ҳосил туғиш даврида янада кучли бўлади. Калий етишмаганда сариқ доғлар кун сайин кўпая боради, эски барглар эса оч жигар рангга киради. Ўсимликларнинг пастки ва ўрта қисмидаги барглари аввал яшил ва сариқ яшил рангга бўлиб, сўнг тез орада қўнғир рангли

доғларга айланади. Барг пластинкаси билан баргларнинг четларида кўнғир рангли тўқималар ҳосил бўлади.

Ўсимлик барг системасининг ҳамма қисми қорайиб, қуриши ҳамда тўқилиши калийнинг етишмаслигидан далолат беради. Баргларнинг эрта тўқилиши эса, ҳосилнинг камайишига ва сифатига таъсир этади. Масалан: пахта мисолида олсак кўсак атрофида ҳар хил ширали доғлар ҳосил бўлади, тола сифати паст бўлади, толаси қорайиб тез ўзилувчан бўлиб, қолади. Калий нормадан паст бўлганда экинларнинг катталиқдаги асосий пояси нозик бўлиб ерга ётиб қолади.

Тупроқ таркибида озик моддалар миқдорининг турлича, унумдорлигининг эса ҳар хил бўлиши, қишлоқ хўжалик мутахассисларидан ўсимликларнинг ўғитларга бўлган эҳтиёжини тўғри аниқлашни талаб этади.

Ўсимликларни илдиз орқали озикланиши текшириш мақсадида бир қатор кимёвий анализ методлари ишлаб чиқилган. Хужайра ширасининг кимёвий таркиби, ўсиш даврининг турли пайтида ўсимликларнинг озик моддаларга бўлган эҳтиёжини аниқлашга имкон беради.

Ўсимликдаги озик элементлар таркибини анализ қилиш усули уларнинг маълум реактивлар билан бўялиши ёки чўкма ҳосил қилиш хусусиятига асосланган. Текширилаётган эритмалар таркиби стандарт эритмалар билан солиштириб кўрилади.

Калий етишмаслигининг ташқи аломатлари барг пластинкаси чеккаларининг кўнғирлашишида намоён бўлади. Баргларнинг четлари ва учлари куйдирилганга ўхшаш кўринишга киради, пластинкада занг доғлари ҳосил бўлади. Калий етишмаганида хужайралар нотекис ўсади, бу эса баргларнинг буралиб, гумбазсимон шакл олишига сабаб бўлади. Картошка баргларида ҳам ўзига хос, бронза доғлар пайдо бўлади. Галлагуллилар калий етишмаганда яхши шохламайди, пояларининг бўғин оралари қисқаради, барглар, айниқса пастки барглар тупроқда етарли миқдорда намлик бўлганида ҳам сўлиб қолади.

Табиатда калийнинг учта изотопи мавжуд: ^{40}K , ^{39}K , ^{41}K калийнинг ^{40}K изотопи радиоактив ҳисобланади. Тажриба мақсадларида ярим емирилиш даври 12,4 соат бўлган сунъий изотопи ҳам ишлаб чиқарилади.

Калий ўсимликда ион шаклида учрайди ва биронта ҳам органик модда таркибида кирмайди. У асосан хужайра шираси ва цитоплазмада бўлиб, ядрога умуман учрамайди. Хужайра цитоплазмаси коллоидлари томонидан 20 % калий алмашиб-сингдирилган ҳолда 1% қисми митохондрия томонидан алма-

шинмай сингдирилган ҳолатда, 80% эса хужайра ширасида бўлиб, сув билан осон сиқиб чиқарилади.

Хлоропласт ва митохондрийда тупланган калий улар тузилиши, таркибини муқумлаштириб, фотосинтетик ва оксилланувчан фосфорланиш жараёнларида энергияга бой АТФ ҳосил бўлишига ёрдам беради. Ёрунда калийнинг хужайра коллоидлари билан боғланиш кучи ортади, кечаси эса сусайиб, илдиз орқали калийнинг қисман йуқолиши кузатилади.

Калий авваломбор хужайра коллоидларининг гидротациясини кучайтириб, улар дисперслигини оширади, бу эса ўз навбатида ўсимлик хужайрасида сувни тўтиб туриш қобилятини ошириб, вақтинчалик қурғоқчиликка чидамлилигини оширади. Калий таъсирида картошка туганакларида крахмал, қанд лавлагида сахароза, мева-сабзавот экинларида моносахаридлар тупланиши кучаяди. Хужайра шираси таркибида осмотик босимнинг ортиши ҳисобига ўсимликларнинг совукка ва кишга чидамлилиги, замбракгли ва бактерияли касалликларга чидамлилиги ошади.

Калий юқори молекуляр углеводлар гемицеллюлоза, целлюлоза, пектин моддалари, ксилан синтезини тезлаштиради, натижада донли экинлар хужайра жеворлари қалинлашиб, ётиб қолишга чидамлиги ортади, зигир ва каноп толаси сифати яхшиланади, баъзи ферментлар активлигини кучайтиради, баъзи витаминлар ҳосил бўлиши ва тупланишига ердам беради, барг огизчаси охирги хужайралари фаолияти учун катта аҳамиятга эга. Калий қишлоқ хўжалик экинларнинг аммонийли озиқланишида муҳим рол уйнайди. Калийнинг ўсимликда етишмаслиги моддалар метаболизмини бўзилишига олиб келади. Бир қатор ферментлар фаолияти сусаяди, ўсимликда оксил ва углевод алмашинувчи бўзилади, қанднинг нафас олиш жараёни учун ортикча сарфланишига олиб келади, натижада доннинг пуч бўлиши, уруғ унувчанлиги ва ҳаётчанлиги сусайиши, оқибатда эса сифатсиз ҳосил олинишига олиб келади. Калийли озиқланишнинг етарли бўлмаслиги, экинларнинг касалликларга чалиниш даражасини оширади, ҳосилнинг сақлаш даврида йуқолиши ортади.

Қишлоқ хўжалик экинлари учун калий етишмаслиги белгилари дастлаб эски баргларда қуринади, барглар четларидан бошлаб саргая бошлайди, кейинчалик барг четлари ва учи қўнғир рангга ўтади, сўнгра қуриб тўкила бошлайди, барг худди йиртилганга ухшаб қолади. Калий етишмаслиги дастлаб унча талабчан экинларда намоён бўлади. Калий етишмаганда модда алмашувининг биокимёвий жараёнлари сусайиши кузатилади.

Калий катион ҳолида ўзлаштирилади, хужайрада зарядланган ион ҳолида бўлиши сабабли хужайра моддалари билан кучсиз боғ ҳосил қилади. У хужайрада электронейтралликни таъминлайди, хужайра ва муҳит ўртасидаги потенциаллар фарқи ва асимметриясини таъминлайди. Эҳтимол мана шу функцияси учун калий минерал озиқланишида ўсимлик учун алмаштириб бўлмайдиган элемент ҳисобланади.

Калийнинг бу хоссаси Д.А.Сабинин томонидан шундай таърифланади, "калий, натрий ва қисман кальций катионларининг аҳамияти цитоплазма тузилмаларини ҳосил бўлишида, протопласт ҳосилаларининг электр хоссаларини таъминлашда қуринади".

Маълумки, калийнинг хужайрадаги бошқа катионларга нисбатан миқдори бир неча марта кўп бўлади, ташки муҳитдаги калий концентрациясига қараганда хужайрада концентрация 100-1000 марта юқори бўлади.

Кўплаб тадқиқотларда хужайра таркибидаги калий миқдори ва ўсиш жараёнлари ўртасида боғлиқ якин бўлиши аниқланган. Калий етишмаслиги хужайра ўсиши, чўзилиши ва бўлинишини секинлаштиради.

Ҳозирги вақтда ўсимликлар таркибидаги калий миқдори ва оксил моддаси синтези жадаллиги ўртасида узвий боғлиқлик мавжудлиги ҳақида кўплаб маълумотлар мавжуд. Калий етишмаслиги фотосинтез маҳсулдорлиги сусаяди, баргдан фотосинтез жараёни маҳсулотларини бошқа органларга кучиши камайиши аниқланган

Калийли озикланишнинг критик даври ўсимлик ўсишининг дастлабки даври (униб чиққандан сўнг 15 кун) майса фазасига тўғри келади. Ўсимлик энг кўп ўзлаштириш даври эса биомасса жадал тупланиш фазасига тўғри келади. Донли ва дуккакли-дон экинларининг калийни ўзлаштириши гуллаш-сут пишиши фазасига келиб тухтайди, зиғир ўсимлигида-ялпи гуллаш,- картошка, қанд лавлаги ва карамда усув даври охиригача давом этади.

Картошка калийни энг кўп гуллаш - тугунак ҳосил қилишида, қанд лавлаги - илдизмева ҳосил бўлишида, карам - бош ураш фазасида ўзлаштиради.

Баҳори буғдой туплаш фазасигача - 25,4, найчалаш фазасида 42,1%, бошоқ тортишда - 100% калийни ўзлаштиради, калийнинг энг кўп ўзлаштирилиши найчалаш – бошоқ тортиш даврига тўғри келади. Ёўзанинг калийни ўзлаштириши усув даврида бўйича куйидагича кечади: шоналашгача (31кун) - 2,8%, шоналашдан гуллашгача (ўниб чиққандан сўнг 58 кун мобайнида) - 17,8%, биринчи терим бошланишида - 100%. Ёўзанинг калийни ўзлаштириш даври нисбатан чўзилган. Картошканинг калийни ўзлаштириши: июнда - 20%, июлда -80%, августда - 98%, сентябрда - 100%. Қанд лавлагиде калий бутун усув даври мобайнида ўзлаштирилиб, максимум июл-август ойларига тўғри келади.

Калий фосфатларниорганик бирикмалар таркибига ўтказиш учун зарур ҳисобланади, бундан ташқари у фосфат гуруҳларни кучириш жараёнлари учун керак Калий томонидан фаоллиги ошириладиган ферментлар хужайрада турли-туман реакцияларни бошқаради, ацетилкоэнзим А ҳосил бўлишини кучайтирувчи фермент фаолиятини бошқаради. Калий ўсимликнинг ёш усувчи органларида меристема ва камбийда кўп миқдорда учрайди. Эски барглардаги калий реутилизация учраб ёш баргларга ўтади. Бу жараёнга натрий иони ёрдам беради. У калий иони урнини эгаллайди. Калий миқдори ўсимлик қуруқ моддасига нисбатан барг ва пояда пастдан юқорига қараб ортиб боради. Калийнинг ўсимлик тупроқда ва ўғитдаги миқдори оксил шаклида ифодаланади – K_2O .

Донли ва дуккакли-дон экинларига нисбатан картошка, лавлаги қуруқ модда бирлиги учун қуа калий талаб қилади. Донли экинлар азотга тенг миқдорда, фосфорга нисбатан 2-3 марта кўп калий ўзлаштиради ($N:PO:K$ О нисбати 2,0-3,0:1,0:2,5-3,5). Сабзавот экинлари, картошка, лавлаги калийни азотга нисбатан 1,5 марта, фосфорга нисбатан 3-4,5 марта кўп ўзлаштиради.

Турли экинлар 1 тонна асосий ва қўшимча маҳсулот билан турлича миқдорда калий ўзлаштиради: донли экинлар - 25-37кг, дуккакли-дон экинлар - 16-20 кг, картошка - 7,9, лавлаги - 6,7-7,5, сабзаёт экинлари - 4,0-5,0, йунгичка 20-24 кг.

Ҳосил бирлиги учун олиб чиқиладиган озика моддалари миқдори асосий ва қўшимча маҳсулот нисбатига боғлиқ. Донли экинлар товар ҳосилида калий кам бўлса, илдизмава кўп йиллик ўтлар, сабзаётлар асосий маҳсулот таркибида K_2O миқдори юқори бўлади. Қанча товар маҳсулоти таркибида калий кам бўлса унинг хўжалик тупроқларидан чиқиб кетиши кам бўлиб, ижобий рол уйнайди.

Калийли ўғитлар ишлаб чиқариш учун хом-ашё бўлиб, табиий калий тузлари ҳисобланади. Уларнинг асосий конлари, Россия, Белоруссия, Қозоғистон, Ўрта Осиёда жойлашган.

Барча калий тузлари конлари 2 турга бўлинади: хлоридли (92%) ва сульфатли. Хом-ашёга боғлиқ равишда ишлаб чиқариладиган ўғитлар ҳам хлорли ва сульфатли турларга бўлинади.

Хлоридли калийли ўғитлар ишлаб чиқариш учун асосий хом-ашё бўлиб, сильвин (KCl) ва галит ($NaCl$) минераллари агломерати бўлган силвинит ҳисобланади. Сильвинит 12-15% K_2O сақлайди. Сульфатли калийли ўғитлар каинит - $KCl \cdot MgSO_4 \cdot H_2O$, лангбейнит - $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$, шенит - $K_2SO_4 \cdot 6H_2O$ каби минераллардан олинади.

Нефелин концентратидан $(KNa)AlSi_3O_8 \cdot 2H_2O$ - комплекс ишлов бериш орқали алюминий оксиди, цемент, сода ва поташ K_2CO_3 олинади.

Карналит $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ рудаларидан магний ажратиб олинган калий - хлорид электролит олинади.

Калийли ўғитлар концентранган (хлорли калий, калий сульфати, хлорли калий электролит, калий тузи, калимагнезия, калий-магнийли концентрат) ва хом калий тузлари (сильвинит карналит) турларига бўлинади.

К а л и й х л о р и д и - KCl Асосий калийли ўғит бўлиб умумий ишлаб чиқарилаётган калий сақловчи ўғитларнинг 80-90% ини ташкил этади. Таркибида 53,7-60,6 % K_2O , 1% дан камроқ намлик сақлайди. Ташқи кўриниши оқ ёки пушти рангдаги кристалл модда.

Калий хлориди 2 усулда флотацион ва галургик усулда олинади.

Флотацион услубда KCl сильвинит рудасидан олинади. Бу усул KCl ва $NaCl$ минералларининг юзаси сув билан турлига намланишига асосланган. Майдаланган руда сувли эритмага мойсимон аминлар қўшилиб, пульпа орқали ҳаво пуркалади. Эритма юзасига сўзиб чиқаётган пуфакчаларга KCl нинг гидрофоб минералли сильвин қўшилиб чиқади. $NaCl$ эса чуқмада қолади. Пуфакчалар сўзиб олинади, центрифугада қўғитилиб олинади.

Галургик усул сильвинит рудаси таркибий қисми бўлган сильвин ва галит рудаларининг сувда турлича эрувчанлигига асосланган. Эритиш $90-100^\circ C$ ҳароратгача олиб борилади ва $20-25^\circ C$ ҳароратгача совитилади. Эритма ҳарорати $100^\circ C$ даражага етганда KCl эрувчанлиги 2 марта ошади, $NaCl$ эрувчанлиги камаёди. Совутилганда сильвин кристалл ҳолатда бўлади, галит эса эритмада қолади.

Ҳозирги пайтда калий хлориди олишнинг гидроциклон усули ҳам қўлланилади. Бу усул сильвин (1,987 г\см) ва галитнинг (2,176 г\см) турлича зичлиги асосида ажратиб олишга асосланган.

Флотацион ва галургик усулда олинган калий хлорид майда кристалл бўлиб, сақланганда қотиб қолади. Шу туфайли уни улчами 1-3 мм катталиқда донадор ҳолга келтирилади. Калий хлориди қотиб қолишини камайтириш мақсадида унинг таркибига аминлар қўшилади.

К а л и й с у л ь ф а т и – K_2SO_4 . Майда кристалли оқ рангдаги кукунсимон, 1,2% намликдаги модда. Таркибида 46-50 % К О сақлайди, қотиб қолишга мойилиги кучсиз, қопда ва очик ҳолда ташиладиган ўғит.

Калий сульфати 2 босқичда шенит минераллини лангбейнитга конверсиялаш ва калий хлорид қўшиш орқали олинади:



Физикавий хусусиятларига кўра жуда яхши, сувда осон эрувчан, хлорга сезувчан экинлар учун қўллаш қулай бўлган ўғит. Калий сульфати таннархи юқори бўлгани билан бошқа калийли ўғитлардан фарқ қилади.

К а л и й х л о р - э л е к т р о л и т - калий хлориднинг натрий ва магний хлоридли аралашмаси. Таркибида 31,6-45,5 % K_2O , 5% дан $MдO$, NaO , ва 50% гача хлор сақлайди. Ўсимликларга таъсири бўйича калий хлоридидан қолишмайди. Таркибида 4% гача намлик сақловчи чангланувчан сарғиш рангли кукунсимон ўғит. Очик ҳолда сақланганда қотиб қолмайди. Қоғоз ҳолта ёки очик ҳолда ташиш мумкин.

К а л и м а г н е з и я - $K_2SO_4 * MgSO_4$. Каинит-лангбейнит рудаларидан олинади. Таркибида 26-28 % K_2O , 9% MgO сақлайди, намлиги 5% дан ошмайди. Очик ҳавода қотиб қолмайди. Енгил механик таркибли тупроқларда картошка экини учун қўллашга тавсия этилади.

К а л и й - м а г н е з и а л ь к о н ц е н т р а т - кулранг, донадор 1,5-7 % намликдаги 18,5% K_2O , 9% MgO озика моддалари сақловчи ўғит. Хлорга сезгир экинлар, хлорли шўрланган тупроқлар шароитида қўллаш учун тавсия этилади.

40% ли к а л и й т у з и - $KCl + NaCl$. Пушти ранг кристаллари мавжуд бўлган кулранг кристалли кукунсимон ҳолдаги калий хлорид ва сильвинит аралашмасидан, иборат ўғит. Намлиги 2% дан кўп бўлмаган, 40% K_2O сақловчи, очик ҳавода сақланганда қотиб қоладиган калийли ўғит. Нитрийга талабчан экинлар (илдизмевалилар) ва қум ва қумлоқ механик таркибли тупроқлар шароити учун тавсия этилади.

К а и н и т - $KCl * MgSO_4 * 3H_2O$ қисман $NaCl$ сақлайди. Кўнғир-пушти рангли йирик кристалли, 5% дан кўп бўлмаган намликдаги калийли ўғит. Таркибида 10% озика моддаси сақлайди. Очик ҳолда сақлаганда қотиб қолмайди.

Ц е м е н т ч а н г и - Цемент ишлаб чиқариш саноати чиқиндиси, хлорсиз калийли ўғит ҳисобланади. 10-15% K_2O сақловчи, донадор қоғоз

копларга солинган ҳолда ишлаб чиқарилади. ушбу ўғитда калий карбонат, - бикарбонат, сульфат ва силикатли тузларшаклида бўлади. Кислотали тупроқларда хлорга сезгир экинлар учун тавсия этилади.

П о т а ш - K_2CO_3 . Физиологик ишқорий калийли ўғит, таркибида 63-67 % K_2O сақлайди. Гигроскопиклигини камайтириш мақсадида Са қўшилади Калий бикарбонати $KHCO_3$ 47,0 % K_2O сақлайди. Ўтлоқзор ва далаларни асосий ўғитлаш учун тавсия этилади.

С и л ь в и н и т - $KCl \cdot NaCl$. Майдаланган сильвинит рудаси бўлиб, пушти-қўнғир рангли кристалл модда, кристаллар улчами 1-4 мм, 11-12% K_2O ва 75-80% $NaCl$ салайди. Очiq ҳавода қотиб, муштлашиб қолади, илдизмевали натрийга талабчан экинлар учун тавсия этилади. Таркибида калий кам бўлгани сабабли узоқ масофага ташиш мақсадга мувофик эмас.

К а р н а л и т - $KCl \cdot MgCl \cdot 6H_2O$. 12-13% K_2O сақловчи, жуда гигроскопик очiq ҳавода қотиб қолувчи, майдаланган рудадир. Ўғит сифатида деярли қўлланилмайди. Магний ишлаб чиқариш учун хом-ашё ҳисобланади.

Тупроқларнинг ҳайдалма қатламида калийнинг ялпи миқдори азот миқдорига нисбатан 5-50 фосфорга нисбатан 8-40 марта кўпдир. Шунга боғлиқ равишда унинг захираси ҳам азот ва фосфорга нисбатан юқори миқдорда бўлади.

Механик таркиби қумоқ чимли-подзол тупроқларда ялпи калийнинг миқдори -1-2%, кулранг ўрмон, подзоллашган, ишқорсизлашган, оддий қора, бўз тупроқларда - 2,5%, жанубий қора ва каштан тупроқларда - 2% га яқин, қизил тупроқларда - 0,6-0,9, шўртоб ва шўрхоқларда 1,2-3,0%. Торфли тупроқларда ялпи калий миқдори жуда оз (0,03-1,0%), қайир тупроқларида ҳам калий оз миқдорда учрайди (0,22-2,0%).

Калий тупроқнинг асосан минерал қисмида учрайди. Тупроқда калий кўйидаги шаклларда учрайди:

1. Бирламчи ва иккиламчи минераллар кристалл панжарасида.
2. Коллоид заррачаларга алмашиниб ва алмашинмай сингиган ҳолда.
3. Ўсимлик илдизи, анғизи, қолдиқлари ва микроорганизмлар таркибида.
4. Тупроқ эритмасида минерал тузлар ҳолида.

Тупроқдаги умумий калий бирикмаларини қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

- сувда эрувчан (осон ўзлаштирилади)
- алмашувчан (яхши ўзлаштирилади)
- ҳаракатчан (сувда эрувчан ва алмашувчан калий йиғиндиси)
- алмашинмайдиган гидролизланувчан калий (0,2н ёки 10% HCl эритмаси билан гидролизланувчи, захира)
- алмашинмайдиган калий.

Ўсимликлар озиқланиши учун асосий ҳисобланган ҳаракатчан калий унинг тупроқдаги умумий миқдорига нисбатан 0,5-2,0% ини ташкил этади.

Умумий калийнинг 9% ини алмашинмайдиган калий ташкил этади Ўсимлик томонидан ўзлаштирилган калий алмашинмайдиган калий

ҳисобига, у эса ўз навбатида қийин алмашинадиган калий ҳисобига захираси тўлиб боради.

Тупроқдаги ялпи калийнинг 2-15% кислотада эрувчан, кислотада эрувчан калийга нисбатан 5-25% алмашувчан, алмашувчан калийга нисбатан 10-25% сувда эрувчан калий ташкил этади.

Барча калийли ўғитлар сувда яхши эрийди. Аммо улар тупроққа солинганда калий иони коллоид заррачалар билан физик-кимёвий ва алмашинмай сингиш типига ўзаро таъсирлашади.

Калийнинг тупроқда алмашинмай сингиши унинг қўлланилгандан бир сутка ўтиши билан деярли тугайди ва ўғит қўллаш муддати давомийлигига умуман боғлиқ эмас.

Тупроқнинг калийни алмашувчан сингдириши умумий сингдириш сизимининг $\frac{1}{4}$ қисмини ташкил этади. Тупроқнинг калийни алмашиб сингдириш реакцияси қайтар жараёнدير:

Келтирилган реакциядан кўриниб турибдики, тупроқ муҳити нафакат Н иони ҳисобига балки А1 иони ҳисобига ҳам нордонлашиши мумкин. Калий катиони ТСК алмашиб сингдирилиши ҳисобига тупроқ эритмасига эквивалент миқдорда бошқа катионларни сиқиб чиқариб, тупроқ муҳити реакциясини ўзгартиришга ва оқибатда ўсимликлар ўсиши шароитига ҳам таъсир кўрсатади. Ўз характерига кўра барча калийли ўғитлар физиологик нордон ҳисобланади. Бу ҳолат айниқса кислоталик тупроқларда яққол сезилади.

Механик таркиби енгил тупроқларда калийли ўғитларнинг тупроқ кислоталигига таъсири кучли сезилади.

Ўғит калийнинг тупроқдаги фиксацияси турли тупроқларда катта миқдорга (80%) етиши мумкин. В.У.Пчелкин тажрибаларида калийнинг алмашинмай сингиши тупроқ минералогик таркибига ва ўғит меъёрига боғлиқ ҳолда 14-82% ни ташкил этган. К радиоактив изотопи билан ўтказилган тажрибаларда қумлоқ ва оғир қумоқ тупроқларда усув даври охирига келиб ўсимликлар томонидан ўзлаштирилмай қолган калий миқдори тегишлича 63 ва 70% ни ташкил этган. Унинг бор йўғи $\frac{1}{6}$ - $\frac{1}{8}$ қисми ҳаракатчан калийга тўғри келган. Калийнинг алмашинмай сингиган катионлари ўсимликлар учун бефойда, айрим ҳолларда салбий таъсир кўрсатади. Калийни фиксацияси монтмориллионит гуруҳида, гидрослюда гуруҳига кирувчи минераллар учун хос. Енгил механик таркибли тупроқларда оғир тупроқларга нисбатан калий камроқ фиксацияланади.

Тупроқнинг қуруб кетиши ва намланиши галмагал бўлиб турадиган шароитларда калий фиксацияланиши кучли кечади. Шу туфайли калийли ўғитларни чуқур қатламга бериш тавсия этилади.

Калийли ўғитларнинг йирик кристалли ва донадор турларини қўллаш алмашинмай сингиш жараёнини 20-30% га камайтиради.

Калийли ўғитларни систематик равишда қўллаш ва унинг ижобий балансида, тупроқда ҳаракатчан ҳамда алмашинмай сингиган калий шакллари миқдори ортади. Бунда алмашувган калий миқдори, эрувчан калийга нисбатан кўпроқ ортади.

Тупроқдаги калий шакллариининг ўзаро таъсирини қуйидагича ифодалаш мумкин:

Кристалл панжарадаги калий = алмашинмай сингдирилган калий = алмашиниб сингдирилган калий = тупроқ эритмасидаги калий.

Калий ўғитларнинг тупроқ сингдириш комплекси билан ўзаро таъсирини ўрганиш шундан далолат берадики, калий тупроқ профили буйлаб жуда секин кўчади ва асосан 0-60 см ҳайдов қатламида қолади.

Калийли ўғитларни миграцияси кучсиз бўлганлиги сабабли юза қатламга бериш тавсия этилмайди. Бундан ташқари юза қатлам куриб қолиши ҳисобига унинг фиксацияси кучли ўтиб, фойдаланиш коэффициенти камаяди.

Калийли ўғитлар тупроқ механик таркибига, ундаги ҳаракатчан калий миқдори, намланиш даражаси, экин биологик хусусияти, режалаштирилган ҳосил миқдори ва сифатига боғлиқ равишда тақсимланади. Калийли ўғитлар аввало кумли, кумлоқ чимли-подзол, торфли-ботқоқ ва қайир тупроқлар шароитида самаралидир.

Кумоқ механик таркибли кулранг ўрмон, ишқорсизланган қора тупроқларда калий билан ўрта ва кам таъминланган шароитларда ўғитларнинг экинлар ҳосилига таъсири юқори бўлади.

Калийли ўғитлар самараси Ўзбекистон эскидан ҳайдаладиган тупроқлар шароитида ғўза етиштиришда янада юқори бўлади.

Калийли ўғитларнинг самараси уларни азотли ва фосфорли ўғитлар билан мақбул нисбатда қўлланилганда янада ортади.

Калийли ўғитларнинг асосий қисми кузги шудгорлашда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Хлорли шўрланиш шароитида хлор сақловчи ўғитлар шўр ювишдан илгари қўллаш тавсия этилади.

Енгил механик таркибли тупроқларда ҳамда суғориладиган шароитда калийли ўғитларнинг бир қисми озиклантириш учун тавсия этилади.

Калийга талабчан экинларга кунгабоқар, тамаки, картошка, қандлавлаг, сабзавот экинлари, мевали дарахтлар ҳисобланади.

Тамаки, тоқ мевали дарахтлар, цитрус экинлари, картошка, зиғир хлорга сезгир бўлиб, хлорсиз калийли ўғитлар қўллаш тавсия этилади.

Қанд лавлаг ва бошқа илдиз мевалилар учун таркибида Na бўлган калийли ўғитлар аҳамияти беқиёс.

Карбонатли шўрланган тупроқларда калийли ўғитларни оширилган меъёردа қўллаш лозим. Калийли ўғитлардан фойдаланиш коэффициенти катта ораликда ўзгариб боради (12-50%). Бу экин тури, тупроқ иқлим шароитига боғлиқ.

Калийли ўғитлар самарадорлигини ошириши йўллари:

- калийли ўғитларни, уни жадал ўзлаштирувчи экинларда қўллаш.
- калийли ўғитларни азотли-фосфорли ўғитлар фонида қўллаш.
- калий ўғитларнинг самарали шаклларида унумли фойдаланиш.
- калийли ўғитларни тупроқ - иқлим зонаси ва ўсимлик талабидан келиб чиқиб қўллаш.

Калийли ўғитлар қўллаш самараси, экинлардан олинадиган қўшимча ҳосилда қуйидаги кўрсаткичларда куринади:

100 кг K_2O ҳисобига олинадиган қўшимча ҳосил:

донли экинлар	- 0,2-0,3 т\га
картошка	- 2,0-3,3 т\га
қанд лавлаги	- 3,5-4,0 т\га
пахта	- 0,1-0,2 т\га
зиғир толаси	- 0,1-0,15 т\га
кўп йиллик ўтлар	- 2,0-3,3 т\га

ОЛТИНГУГУРТЛИ, МАГНИЙЛИ ВА ТЕМИРЛИ ЎҒИТЛАР. КАЛЬЦИЙНИНГ ЎСИМЛИКЛАР ХАЁТИДАГИ АҲАМИЯТИ

Олтингугуртли ўғитлар. Олтингугурт бевосита оцсил, «В» гуруҳ дармондорилар, гликозидлар, саримсоқ ва хантал мойлари таркибига киради. Олтингугуртнинг бир қисми ўсимлик таркибида минерал шаклда учрайди. Аксарият кипыоқ хўжалик экинлари тупроқдан олтингугуртни фосфорга барабар, баъзи хрлларда кўпроқ, миқдорда олиб чиқиб кетади.

Келажакда юқори концентрацияли минерал ўғитларни қўллаш кучайиб боради. Шу давргача олтингугуртнинг асосий қисми тупроққа суперфосфат ўғити билан киритилган бўлса, уни куш суперфосфат билан, Республикамиз шароитида аммофос билан алмаштирилиши олтингугурт етишмовчилигига олиб келади. Бу ўз навбатида беда, дон-дуккакдилар, бутгулдошлар, картошка каби экинларни олтингугурт билан озиклантириш масаласини қўяди. Олтингугурт танқислигида маккажухори ўсимлигида кузатиладиган ташқи белгилар S-рангли расмда келтирилган.

Ўсимликлар олтингугуртни тупроқлар SO_4 ионлари шаклида ўзлаштиради. Намлик меъёрида бўлган тупроқларда олтингугурт миқдори 100 мг/кг дан ошмайди. Ҳайдалма қатламдаги олтингугуртнинг асосий қисми органик шаклдадир. Улар минерализацияга учрагандан кейин ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади. Турли тупроқлар таркибидаги олтингугурт миқдори билан фарқланади.

Олтингугурт тупроқда ёғин-сочинлар билан ҳам келиб тушади ва унинг миқдори ёкиладиган тошқумир ҳамда кимё ва металлургия корхоналаридан чиқилган газлар таркиби билан боғлиқ. Одатда бу миқдор 10—15 кг/га ни ташкил қилади.

Олтингугуртли минерал ўғитлар саноат миқёсида ишлаб чиқарилмайди. Асосий олтингугурт тутганлар ва бирикмалар жумласига қуйидагилар киради.

- аммоний сульфат $(NH_4)_2 SO_4$, (24% гача S тутади, сувда яхши эрийди);
- гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (19% гача S тутади, сувда қийин эрийди);
- оддий суперфосфат — $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O \cdot CaSO_4$ (14—22% S тутади, сувда ўртача эрийди);
- калий сульфат— K_2SO_4 , (17% S тутади, сувда яхши эрийди);
- калимаг ва калимагнезия (14% S тутади, сувда яхши эрийди);
- магний сульфат— $MgSO_4 \cdot H_2O$ (22 % S тутади, сувда яхши эрийди);
- соф (элементлар) олтингугурт (100% S тутади, сувда эрмайди).

Олтингугуртли ўғитларни биринчи навбатда донли экинлар шунингдек, оксил ва хантал мойи берадиган экинларга, кузги шудгор остига киритиш мақсадга мувофиқдир.

Магнийли ўғитлар. Магний хлорофил таркибига киргани учун ўсимликлар ҳаётида муҳим ўрни тутади. У углеводлар алмашинувида иштирок этади, оксилланиш-қайтарилиш жараёнлари ва ферментлар фаолиятини кучайтиради. Кальций билан бир қаторда протоплазманинг физикавий-кимёвий ҳолатини белгилайди. Ўсимликлар генератив қисмларининг шаклланишида магнийнинг аҳамияти катта. Ўсимлик қисмлари бўйлаб ҳаракатланиб, фосфор билан биргаликда меваларда, асосан уруғ мўртагида тупланади.

Тупроқда киритиладиган азотли, фосфорли ва калийли ўғитлар меёрининг оширилиши ўсимликларнинг магнийга бўлган талабини ҳам кучайтиради. Озиқланиш муҳитида магний танқис бўлганда, у барглардан ўсимликнинг ҳосил қисмлари томон интилади, натижада баргларда магнийга нисбатан очиқиш белгилари (оқдоғлар пайдо бўлади ва улар эрта тўкилади) кузатилади. Тупроқда магний миқдори % нинг ундан бир улушидан 1 — 1,5% гача етиши мумкин. Тупроқнинг 20 см ли қатламида калий ва кальцийнинг ялпи захираси мос равишда 60—80 ва 20—30 т/га ни ташкил этса, магний захираси 12—15 т/га дан ошмайди. Магний захираси тулалигича барқарор кимёвий бирикмалар шаклида учрайди. Нордон тупроқлар шароитида ўсимликларда магнийли минерал ўғитларни қўллашга талаб кучаяди.

Темирли ўғитлар. Темир ўсимликларда кам миқдорда учрасада, унинг танқислиги ёш баргларда *хлороз* касаллиги (хлорофилл етишмовчилиги)ни юзага келтиради (7-рангли расм). У оксилловчи ферментлар таркибига кириб, ўсимликларда содир бўладиган барча оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида иштирок этади.

Темир одатда органик моддалар билан комплекс бирикмалар ҳосил қилади, шу сабабдан ўсимлик тўқималарида эркин минерал шаклда учрамайди. Ўсимлик таркибидаги темир миқдори фоизнинг юздан бир улуши атрофида. Мазкур элемент ўсимлик танасида жадал ҳаракатланиши билан ажралиб туради. Темир танқислиги кўпроқ, серкарбонат тупроқларда, мевали дарахтларда яққол кўринади.

Темирли минерал ўғит сифатида таркибида 47—53 фоиз темир сульфат тутган темир кўпорос ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) кенг ишлатилади. Ўғитлар таркибидаги темир тупроққа тушгач, тезда ўсимликлар томонидан ўзлаштирилмайдиган шаклга ўтади, шу боис уни ишлатиш олдидан гўнг ёки торф билан аралаштириш лозим.

Кейинги даврларда темирнинг комплекс бирикмалари — *ХЕЯАПЫАРДАН* фойдаланиш йўлга қўйилди. Улар осон эрийди ва тупроқда кучсиз муҳимланади. Бундай комплекс бирикмалар асосини аминополисирка кисло-талар ташкил этади. Шу асосда олинадиган эритмалар хидсиз, зичлиги $1,4 \text{ г/см}^3$ дан кичик бўлиб, 7—10% темир тутади. Кўпроқ илдиздан ташқари озиқлантиришда ишлатилади.

Кальцийнинг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти. Кальций ўсимликларда углеводлар ва оксил моддалар алмашинуви, илдиз тизимининг меъёрида ривожланиши ва хужайра шираси коллоидларига ўзига хос таъсир курсатади. Қишлоқ хўжалик экинларининг кальцийга эҳтиёжи ривожланишнинг илк даврларидан бошлаб намоён бўлади. Кальций танқислигида захира озиқ моддалар (крахмал, оксил)нинг сафарбар ҳолатга ўтиши ва нихоллар осон ўзлаштирадиган бирикмаларга айланиши кескин секинлашади, қайсики ўсимликларнинг нобуд бўлишига сабаб бўлиши мумкин. Кальций такчил ша-роитларда нитратларнинг аммиакгача қайтарилиши, шунга мос равишда синтези секинлашади.

Кальций ўсимликлар танасида калийга нисбатан тескари фаолияти билан ажралиб туради. Масалан, K^+ хужайра ширасини сув билан таъминланишига кумаклашса ва коллоидларининг дисперслигини оширса, Si^{+1} бу хусусиятларни пасайишига хизмат қилади. Шу боис ўсимликлар озиқланишини бошқаришда мазкур икки элементни мақбўл нисбатларда бўлишига эътибор қаратилади.

Кальций айрим катионларнинг ўсимликларга кўп миқдорда ютилишига монелик қилиши билан озиқланиш муҳитидаги катионлар таркибининг физиологик жихатдан мувозанатлашишига ёрдам беради.

Кальцийнинг миқдори каби хужайраларда кўпроқ бўлишини шовул кислота билан ўзига хос бирикмалар ҳосил қилиши билан изохлаш мумкин. Бошқа элементларда кўзатганимиздек кальций ҳам турли ўсимликлар таркибида турли миқдорда учрайди. Дуккакли экинлар кальцийга жуда талабчан бўлиб, улар таркибида кальций миқдори ғалла экинларига нисбатан 4—5 марта кўпдир. Масалан, беда ва себарганинг усувчи қисмлари 3,5—4,0 % кальций тутгани ҳолда, ғалла экинлари сомонида 0,3—0,4%, илдизиди эса атиги 0,035—0,04% кальций мавжуд.

Тупроқ эритмаси таркибидаги кальций гидрокарбонатлари, нитратлари ва хлоридлари ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади. Тупроқдаги кальций миқдори тупроқ сингдириш комплексининг ҳолати ва муҳитига кучли таъсир кўрсатади. Ёғин-сочин ва суғориш таъсирида тупроқдан сезиларли миқдорда кальций ювилиши мумкин.

МИКРОЎЎИТЛАР

Таркибида микроэлементлар тутадиган ва ўсимликларнинг меъёрида ўсиб-ривожланиши учун кам миқдорда ишлатиладиган моддаларга *микроўғитлар* дейилади.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, ўсимликлар таркибида микро элементлар миқдори 0,00001—0,01 % ни ташкил қилади. Масалан, қандлавлагли ҳосилдорлиги гектарига 300 ц ни ташкил қилганда, маҳсулот таркибидаги микроэлементлар миқдори қўйидагича бўлади: бур (*B*) — 160 г; марганец (*Mn*) — 500 г; мис (*Cu*) — 50 г; рух (*Zn*) — 190 г; кобальт (*Co*) — 2 г.

Микроэлементларни ўрганиш ва қўллаш борасида Қ. А. Тимирязев, Д. Н. Прянишников, Е. В. Бобко, М. В. Катыльное, М. Я. Школьник каби олимлар катта ишларни амалга оширганлар. Ўзбекистон тупроқларидаги микроэлементларни ўрганиш ва пахтачиликда микроўғитлар меъёрини

белгилашда *Е. Круглова, Б. Исаев, М. Алиева* ҳамда *Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти* олимларининг ҳиссаси катта.

Шу давргача микроэлементлардан бур, марганец, мис, молибден, рух ва кобальт яхши ўрганилган.

Бўр

Бур элемента (бур арабча оқ ва заррабин модда) фарангистонлик олимлар *Жозеф Гей-Люссак ва Луи Тенер* (1808) лар томонидан кашф қилинган. Ўсимликлар таркибида бур мавжудлиги орадан 50 йил ўтгач маълум бўлди. Бур танқислигида гуллар сони кескин камаяди, шона ва тугунчалар тўқилади, поя ва илдизнинг ўсиш нуқталари шикастланади. Бу ҳол илдизмевалиларда яққол намоён бўлади (9-рангли расм). Бур гулдаги чанг найчаларнинг ўсиши ва ҳаёт фаолиятини кучайтиради, уруғ ва меваларнинг пишиб етилишини жадаллаштиради.

У хужайрадаги сув миқдорини кўпайтиради, оксил ва углевод алмашилиш жараёнини тезлаштиради. Бур қанд моддаларни ўсиш нуқталари ва мевага боришини тартибга солади. Ўсимликларнинг қурғоқчиликка бардошини оширади.

Бур етншмаса, фотосинтез жараёни секинлашади, шунингдек ўсимликларнинг илдиз тизими яхши ривожланмайди. Бу микроэлемент ўсимликларда калий ва азотни жадал ўзлаштирилишига ёрдам бергани ҳолда, фосфорнинг ютилишига қаршилик қилади.

Ўсимликлар таркибидаги бур миқдори ўртача 0,0001% ёки 1 кг қуруқ моддада 0,1 мг га тенгдир.

Бур танқислигида ўсимликларда *қуруқ ва жигарранг чирши, сарғайиши*, илдиз меваларнинг *ўзакланиши* ва *бактериоз* каби иллатлар кузатилади. Кунгабоқар, помидор, гулкарам, беда, хашаки илдизмевалар, ғўза, зиғир, шоли, сабзавотлар ва қандлавлагли бурга талабчан ўсимликлар жумласига киради.

Тупроқ таркибида бўр миқдори 30 мг/кг дан ошиб кетса, ўсимликларда захарланиш аломатлари пайдо бўлади, поянинг пастки қисмидаги барглар сарғаяди, «куяди», тўқилади. Бурнинг сероблиги чорва моллари саломатлигига ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Турли тупроқларда бур танқислигининг куйи чегараси турлича бўлиб, бу кўрсаткич қора тупроқларда 0,3—0,6 мг/кг, бўз тупроқларда 0,45—2,0 мг/кг дан паст бўлганда бурли ўғитлар қўллаш лозим.

Бурли ўғитларни қўллаш натижасида зиғир (тола) ва пахтадан гектарига 2—3 ц гача қўшимча ҳосил олиш мумкин. Қандлавлагли ҳосилдорлиги 45 ц/га га ошиб, таркибидаги қанд моддаси 0,3—2,1 %га кўпаяди.

Бурли микроўғитлар жумласига бурат кислота, бур-магнийли ўғит ва бурли суперфосфатлар киритилади (32-жадвал).

Бурли суперфосфат таркибида 0,2 % бур бўлиб, асосан қандлавлагли, озуқабоп илдизмевалилар, бошоқли дон экинлар, фечиха каби экшыарга тупроқни асосий ишлаш пайтида, гектарига 2—3 ц, экиш олдида қатор ораларига 1 — 1,5 ц миқдорида киритилади.

Бурли микроўғитлар (Б. А. Ягодин. 1989)

Ўғит	Сувда эрийлиган бур миқдори, %
Бурат кислота	17,3
Бур-магнийли ўғит	2,27
Бурли суперфосфат	0,2

Таркибида 2,2 % бур тутган бур-магнийли ўғит ҳам асосан юқорида айтиб утилган экинлар ва зиғир учун гектарига 20 кг миқдорда ишлатилади.

Бўрат кислота таркибида 17,3% бур мавжуд ва ундан асосан ўсимликларни илдиздан ташқари озиқлантиришда фойдаланилади (0,5—0,6 кг/га). 1 ц уруши 100 г бурат кислота билан аралаштириб экиш ҳам яхши на-тижа беради.

Мисс Ўсимликлар таркибида мис мавжудлиги 1816 йилда аниқланган. 1931 йилдан буён миснинг ўсимликларни ўсиши ва ривожланишига таъсири ўрганилмоқда.

Мис етишмаган ўсимликларда очилишнинг қўйидаги белгилари намоён бўлади: барглarning учи оқаради ва қурийди, донли экинлар бошоқ тортади, лекин пишмасдан яшилликча қолади, ўсимликлар ўсишдан тухтайди, хлороз ва сулиш касалликларининг белгилари кузатилади;

Тупроқда мис танқислигига жавдар, арпа, кузги ва баҳори буғдой анча чидамли, сули умуман чидамсиздир. Зиғир, экинбоп наشا, қандлавлаг, хантал, вика, люпин, тамаки, пахта ва сабзавот экинлари ҳам мис тақчил тупроқларда касалликларга осон чалинади.

Ўсимликлар таркибидаги миснинг ўртача миқдори 0,0002 % ёки 1 кг қурук модда таркибида 2 мг га тенг бўлиб, асосий қисми уруғ таркибида тугшанади.

Миснинг асосий қисми *ортофеюоксидаза*, *полифенолоксилаза* ва *тиразиназа* каби ферментлар таркибига киради. Таркибида мис тутган оксил-пластоцианин ўсимликларда муҳим функция бажаради. Мис азот алмаши-нувида фаол иштирок этувчи *нитратредуктаза* каби ферментлар таркибига ҳам киради.

Турли тупроқ типларида миснинг ялпи миқдори турлича бўлиб, 0,1—150 мг/кг ни ташкил этади. Мазкур элемент миқдори 1,5—4,0 мг/кг дан кам бўлган ҳолларда ўсимликларнинг мисга бўлган эҳтиёжи кучаяди.

Азотли ўғитлар меъёрига мос равишда ўсимликларнинг мисга бўлган талабчанлиги ҳам кучаяди.

Қишлоқ хужалигида кенг қўлланиладиган мисли микроўғитлар жумласига *мис кўпороси*, *мисли кукун* ва *мис колчедани* киради.

50—100 г мис кўпорос билан 1 ц уруғ аралаштириб экилса яхши самара беради. Илдиздан ташқари озиқлантиришда 200—300 г мис кўпорос 1 га майдондаги ниҳолларга пуркаладн. Мис кўпорос ўз таркибида 25,0 % га яқин мис тутати.

Мисли микроўғитлар (Б. А. Ягодин. 1989)

Ўғит	Таъсир этувчи модда	Таъсир этувчи модда миқдори, %
Мис кўпороси	$\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ Си	92,0-98,0 23,4-24,9
Мисли кукун	CuSO_4 Си	14-16 5-6
Мис колчедани	Си K_2O	25,0 58,6

Хозирги кунда Олмаликдаги «Аммофос» ишлаб чиқариш бирлашмасида таркибида мис тутган (0,25— 0,30 %) аммофос ишлаб чиқариш йўлга қўйилган.

Мис колчедани маҳаллий аҳамиятга эга ўғитлардан ҳисобланади (0,2— 0,3% Си) ва уни ҳар 4—5 йилда бир марта 500—600 кг/га меъёрида кузги шудгор остига киритиш мумкин.

Марганец

Марганецнинг ўсимликлар таркибида учраши 1872 йилда, ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти эса 1897 йилда аниқланган. Бу микроэлементга барча қишлоқ хўжалик экинлари талабчан бўлиб, уни айниқса донли экинлар, дон-дуккаклар, қандлавлари, илдизмевалилар, картошка ва мевали дарахтлар кўп талаб қилади. Барглarning оқариши ва сарғиш донларнинг пайдо бўлиши, дуккакли экинлар баргининг ёппасига хлорозга чалиниши, бодринг барг пластинкасининг буралиб қолиши — марганец танқислигининг асосий белгиларидан ҳисобланади (9-рангли расм).

Марганец юқори оксидлаш-қайтариш потенциалига эга, шу боис у ўсимликлар танасида содир бўладиган биологик оксидлаш реакцияларида фаол қатнашади.

Марганец фотосинтез жараёнида муҳим ўрин тутди, қанд моддалар ва хлорофилл миқдорини кўпайтиради, аскорбин кислота синтезида иштирок этувчи ферментлар таркибига кириди.

Тупроқда марганец кам бўлган ҳолларда (ёки умуман бўлмаганда) озикланиш балансидаги элементларнинг нисбати бузилади, чунки у кальций сингари ташқи муҳитдан ионларнинг танлаб сингдирилишида ўзини *антагонист* сифатида намоён қилади. Марганец *реутилизация* жараёнини тартибга солиб турувчи элемент сифатида ҳам муҳим ўрин тутди. У ўсимлик ҳужайраларининг сув тутиш қобилиятини оширади ва ҳосил элементларининг кўпроқ сақланишига ёрдам беради.

Тупроқда марганец миқдори 1 % гача етади, лекин унинг асосий қисми ўсимликлар томонидан қийин ўзлаштириладиган шаклдадир.

Марганецли ўғитлар қўллаш ҳисобига қандлавлардан 23,7, буғдойдан 2,2, маккажўхоридан 11,8 ва арпадан 3,0 ц/га қўшимча ҳосил олинади

**Марганецнинг экинлар ҳосилдорлигига таъсири ц/га
(П. А. Власяж, 1990)**

Экин тури	Ми киритилмаганлиги ҳосил	Мп ҳисобига олинган қўшимча ҳосил
Қандлавлари	310	23,7
Кузги буғдой (дон)	33,4	2,1
Баҳори буғдой (дон)	17,5	2,2
Маккажухори (дон)	57,8	11,8

Сифатида таркибида марганец тутган рудаларни ишлаш жараёнида чиқадиган чиқиндилардан кенг фойдаланилади. Улар ўз таркибида 10—18 % гача *Mn* тутди.

Таркибида 70 % *Mn* тутган марганец сульфат қимматбаҳр микроўғит ҳисобланади (35-жадвал) ва ундан сабзавот экинларни ўғитлашда фойдаланилади.

Марганец фосфорли ўғитлар билан биргаликда қўлланилганда яхши самара беради, шу боис марганецли суперфосфат ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Шунингдек, *Mn* комплекс ўғитлар таркибига ҳам киритилади.

Марганецли микроўғитлар (Н. М. Гедоний, 1990)

Ўғит	Таъсир кдлувчи модда	Таъсир кдтувчи - модда микдори
Марганец сульфат	$MnSO_4$	70
Мп ли суперфосфат	Р А	20
Мп ли руда чивўндиси	Мп,	1-2
	Мп	7-18

Тупрокда одатда марганец 2,5 *кг/га* ҳисобида киритилади. Марганецли ўғитларни уруғ билан аралаштириш ўғит қўллашнинг энг қулай усулларида бири ҳисобланади. Бунингчун 50—100 *г* чамаси марганец сульфат олинади ва 1 *ц* уруғ билан аралаштирилади. Илдиздан ташқари озиклантиришда 200 *г* марганец сульфат 100 *л* сувда эритилиб, 1 *га* майдондаги ниҳолларга пуркала-ди.

Молибден

Молибден кўпроқ, дуккакли экинлар таркибида (Р, 5— 20,0 *мг/кг*) учрайди. Бошоқли дон экинлари 0,2—1,0 *мг/кг* атрофида молибден тутди.

Молибден ўсимликларга бошқа микроэлементларга нисбатан камроқ, ютилади. Ўсимлик баргларида молибден бошқа аъзоларга нисбатан кўпроқ, тупланади (9-рангли расм). Аксарият ўсимликларда молибден микдорининг қўйи чегараси 1 *кг* қуруқ моддада 0,1 *мг* ҳисобланади. Дуккакли экинларда бу кўрсаткич 0,4 *мг/кг* ни ташкил қилади.

Молибден ўсимликлардаги нитратредуктаза ферменти таркибига киради. Умуман олганда, молибденни ўсимликлардаги «азот алмашиниш жараёни

микроэлементи» деб аташ мумкин. Молибден фотосинтез, нафас олиш, витамин ва ферментлар синтезида фаол иштирок этади.

Тупроқларда молибденнинг ялпи миқдори 0,2—2,4 мг/кг ни ташкил этсада, ҳаракатчан шакли 0,1—0,27 мг/кг дан ошмайди. Гумусга бой тупроқлар ўз таркибида молибден ялпи миқдорининг кўплиги билан ажралиб туради.

Молибден билан яхши таъминланган тупроқларда ўсимликлар азот, фосфор ва калийни яхши ўзлаштиради. Азот оксил таркибига тулиқ ўтади, натижада сабзавот ва полиз экинларида азотнинг нитрат шаклида тугшанишининг олди олинади. Шунинг учун молибденни дуккакли экинларга фосфор ва калий билан бошқа экинларга эса, азот билан бирга қўллаш тавсия этилади.

Молибденга *талабчан* ўсимликлар жумласига беда, себарга, суя, хашаки дуккаклилар, вика, гулкарам, илдизмевалилар, рапс, бошқарам ва сабзавотлар киради. Ўсимликларнинг 1 кг қуруқ моддаси таркибида молибден миқдори 1 мг дан ортиқ бўлса, инсон ва ҳайвонлар ҳаёти учун хавфли ҳисобланади.

Молибденли микроўғитларнинг тури кўп бўлсада, саноатда кўпроқ таркибида 52—53 % молибден тутган *аммоний молибдат* ишлаб чиқарилади.

Электрочироқ саноати чиқиндилари ўз таркибида 5—8 % *Мо* тутгани учун улардан микроўғит сифатида фойдаланиш мумкин. Молибденли оддий ва қўш суперфосфатлар тайёрлаш ҳам йўлга қўйилган.

Молибденли микроўғитлар бир неча усулда қўлланилиши мумкин. Уруғларни микроўғит билан ишлаш учун 1 ц йирик уруғлар учун 25—50 г, беда уруғлари учун 500—800 г аммоний молибдат сарфлаш лозим (37-жадвал).

Уруғларни экиш олдида молибденли микроўғитлар билан ичташ ўғит қўллашнинг самарали усули ҳисобланади. Бунинг учун 1 ц йирик уруғларга 25—50 г, беданинг майда уруғларига 500—800 г аммоний молибдат олинади, 2—3 л сувда эритилиб, аралаштирилади.

Илдиздан ташқари озиклантиришда 1 га майдондаги нихолларга 200—600 г аммоний молибдат ишлатилади. 50 кг молибденли суперфосфат билан тупроққа 50—100 г молибден келиб тушади.

Рух экинларнинг иссиқ ва совуқда чидамлилигини оширади, фосфорни кўпроқ ўзлаштирилишига ёрдам беради. Рух танқислигида ноорганик фосфорнинг органик шаклга ўтиши секинлашади, шунингдек, ўсимликлар танасида сахароза ва крахмал миқдори камаёди, азотнинг нооксил шаклдаги бирикмалари тутганини кузатилади. Ҳозирча ўз таркибида рух элементи тутган 30 дан ортиқ фермент аниқланган.

Рух етишмаганда, ўсимлик хужайраларининг бўлиниши секинлашади, барглар оч яшил (баъзан оқ) тусга киради, шакли ўзгаради, поядаги бутам оралари қисқаради, мевалар буришиб қолади.

Ўрта Осиёнинг мутадил ва кучсиз ишқорий тупроқларида рух танқислиги кузатилади.

Минтақамиз тупроқларида рух миқдори 1,4—1,8 мг/кг дан кам бўлганда, рухли ўғитлар қўллашга эҳтиёж сезилади.

Рухли ўғитлар сифатида *саноат чиқиндилари, рух сульфат* ва *полимикрўғит (ПМУ—7)* дан кенг фойдаланилади (38-жадвал).

Рухли микрўғитлар

(Б. А. Ягодин)

	Таъсир этувчи модда	Татлир этувчи модда миқдори, %
Рух сульфат Поли микрўгит (ПМУ- 7)	Zn Zn	21,8-22,8 2-5

ПМУ—7 ўз таркибида 2—5 % рух тутади. Уни уруғларни экиш олдида ёки экиш билан бирга қатор ораларига 20 кг/га меъёрида қўллаш тавсия этилади. Илдиздан ташқари озиклантириш мақсадида кўпроқ рух сульфат ишлатилади (150—200 г/га). Рухли микрўғитларни бевосита уруғ билан аралаштириб қўллаш ҳам мумкин. Бунинг учун 4 г рух сульфат 4 л сувда эритилади ва 1 ц уруғ билан аралаштирилади.

Кобальт

Ўсимликларнинг 1 кг куруқ, массаси таркибида ўртача 0,021 мг кобальт мавжуд. Айрим ўсимликларда бу кўрсаткич 11,6 мг/кг ни ташкил этади. Кобальт кўпроқ дуккакли экинларнинг туганакларида учрайди. Шунингдек, ўсимликларнинг генератив органлари (масалан гул) ҳам маълум миқдор кобальт тутади.

Ўсимлик таркибидаги ялпи кобальтнинг 50% и ион. 20% и витамин В., ва қолган 30% и барқарор органик бирикмалар шаклидадир.

Ўсимликлар кобальтни молибденга нисбатан 300 марта кам талаб қилади. Кобальт бактерия ва ферментларнинг фаолиятига ижобий таъсир кўрсатади. Кобальт таъсирида қандлавлари ҳосилдорлиги гектарига 30—35 ц, шакар миқдори 0,8% ошиши кўзатиш мумкин.

Бўз тупроқлар таркибида кобальт миқдори 1,0 мг/кг дан кам бўлса, кобальтли микрўғитлар ишлатилиши лозим. Лекин чорва моллари учун сифатли озуқа етиштириш мақсадида тупроқ таркибидаги кобальт миқдори 2,0—2,5 мг/кг бўлганда ҳам мазкур микроэлементни ишлатиш мумкин. Ём-хашак таркибида кобальт миқдори 0,07 мг/кг дан кам бўлса, чорва молларида *акобальтоз* хасталиги юзага келади.

Кобальтли ўғитлар сифатида *кобальт сульфат, кобальт нитрат* ва *кобальт хлорид* тузларидан фойдаланилади.

КОМПЛЕКС ЎҒИТЛАР

Таркибида икки ёки ундан ортиқ озик элементини турли миқдор ва нисбатларда тутадиган ўғитлар *комплекс ўғитлар* деб юритилади.

Таркибига кўра икки компонентли (*фосфорли-калийли, азотли-фосфорли, азотли-калийли*) ва уч компонентли (*азотли-фосфорли-калийли*), олиниш усулига кўра *мураккаб, мураккаб-аралаш* ва *аралаштирилган*, агрегат ҳолатига кўра эса *қаттиқ* ва *суюқ комплекс ўғитлар* фарқланади.

Мураккаб ўғитлар катион ва анионлардан таркиб топган бўлиб, қатъий кимёвий формула билан ифодаланади— KNO_3 , NH_4HNO_4 ва бошқа (10-расм).

Мураккаб-аралаш ўғитлар деганда, ягона технологик жараёнда аммиак фосфат, нитрат ва сульфат кислоталар, аммиакли селитра суюқланмаси, фосфорит ёки апатит, калий тузларнинг ўзаро таъсирлашиши асосида олинадиган ва ҳар бир заррачасида кимёвий бирикмалар ҳолида икки ёки учта озик элементини тутадиган ўғитлар тушунилади. Аралаш ўғитлар икки ёки учта қуруқ ҳолатдаги оддий минерал ўғитларни аралаштириш йули билан олинади.

Бир пайтнинг ўзида таркибида юқори конпентрацияли икки ёки учта озик элементни тутиши комплекс ўғитларга хос ижобий хусусиятдир. Масалан, аммофос, диаммофос, аммонийлаштирилган суперфосфат, нитрофос иккита озик элементи тутса, нитрофоска, карбоаммофоскалар таркибида учта озик элементи мавжуд. Айрим мураккаб ўғитлар таркибига микроэлементлар ҳам киритилади.

Комплекс ўғитлар қўллаш асосида ўғитларни тупроқда киритиш билан боғлиқ сарф-харажатларни оддий минерал ўғитларни алоҳида-алоҳида қўллашга нисбатан 1,5—2,0 марта камайитириш мумкин.

Айни чоғда комплекс ўғитлар таркибидаги фосфор усимликлар томонидан оддий фосфорли ўғитлардагидан кўпроқ ўзлаштирилади.

Асосий комплекс ўғитлар таркибининг озик моддалар

миқдори ва нисбатлари

(А. В. Петербургский, 1989)

Ўғит номи	Озик моддалар нисбати	Озик моддаларнинг ялпи миқдори
Аммофос	1:4:0	56-63
Диаммофос	1:2.5:0	66—68
Нитроаммофос	1:1:0	48
Нитроаммофоска	1:1:1	48-51
Нитрофоска	1:1:1	33-35

Комплекс ўғитлар фақат ўсимликларни озик элементлар билан таъминлашни яхшилаб қолмай, ўғитларни юклаш, ташиш ва тушириш билан боғлиқ харажатларни камайтиради, ўғит омборлари аджлишини арзонлаштиради.

39-жадвалда кенг тарқалган комплекс ўғитлар таркибидаги озик элементларнинг миқдори ва нисбатлари келтирилган.

Мураккаб ўғитлар, Таркибида икки ёки учта озик, элементи тутган мураккаб ўғитлар фарқланади.

Аммофос — $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Фосфат кислота таркибидаги битта водород урнини NH_4 олишидан ҳосил бўлади, таркибидаги ионлар (аммоний ва фосфат) ўсимликлар томонидан барча тупроқ, типларида осон ўзлаштирилади. Балластсиз ўғит, таркибида 11—12 % азот ва 46—60 % фосфор мавжуд.

Олиниши жуда сода:

Фосфат кислотани аммиак билан тўйинтириш асосида олинади



Диаммофос энг юқори концентрацияли мураккаб ўғитлардан бири бўлиб, таркибида 18 % дан ортиқ азот ва 50% атрофида фосфор тутди. ($\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5$ —1:2,5),

Аммофос ва диаммофос таркибидаги $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5$ нисбатнинг 1:2.5—4 га тенг бўлиши уларни ниҳолларни қўшимча озиқлантириш пайтида қўллаш имконини чеклайди, лекин уруғларни экиш, қўчат ўтқизиш ва кузги шудгор киритиш яхши самара беради.

Полифосфатлар ($\text{H}_{\text{п}2} \text{P}_{\text{п}}\text{O}_{\text{п}+1}$) — таркибида кўп сонли PO_4 гуруҳ тутган чизикли полимерлардир. Улар ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган ўғитлардан таркибидаги фосфат компонентнинг тузилиши билан фарқланади. Полифосфат атоми занжири ва ҳалқасининг шаклланиши учун хизмат қиладиган P—O—P боғнинг макроэнергетикавий табиати ўсимликларда кечадиган физикавий — биологик жараёнларга таъсир кўрсатади.

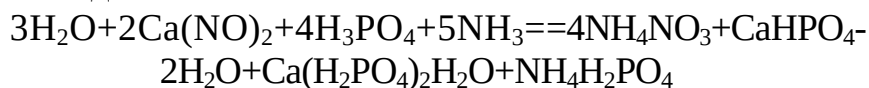
Полифосфатларнинг гидролизланиш куйидаги тартибда содир бўлади:



Ҳарорат 7—12 даража бўлганда гидролиз секин кечади, 12—15 даражада кучаяди, энг маъкул ҳарорат 30—35°C дир.

Истиқболли мураккаб ўғитлар жумласига *аммоний полифосфатни* (15 % азот, 60 % P_2O_5 , тутди) киритиш мумкин. Бу ўғит Ўрта Осиёнинг серкарбонат тупроқларида қўлланилганда юқори иқтисодий самара беради. мужассам бўлади ва у *сульфатли нитрофоска* деб юритилади.

Юқоридаги жараёнда пульпа (кальцийли селитранинг кальций фосфатлар билан аралашмаси) га аммиак ва фосфат кислота қўшилса, кальций нитрат кальцийнинг бир ва икки алмашган фосфатларига, аммиакли селитра ҳамда аммофосга айланади.



Қўшимча равишда KCl киритилганда юқоридаги моддалар таркибига NH_4Cl ва KNO_3 қўшилади. Бу ўғит— *нитрофоска* дир. Нитрофосфатларнинг доналари 3—4 мм катталиқда бўлади ва уларнинг куйидаги турлари ишлаб чиқарилади

Нитроаммофос — моноаммоний фосфат асосида олинадиган мураккаб аралаш ўғит. Таркибига калий киритилса, *нитроаммофоска* дейилади.

Айтилганлардан ташқари *карбоаммофоска* (20% азот, 20 % фосфор, 20% калий), мочеви́на фосфат $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (27 % азот, 27 % P_2O_5) ва *фосфамид* деб номланадиган ўғитлар ишлаб чиқарилади.

Мураккаб-аралаш (комбинацияланган) ўғитлар

Академик Д. Н. Прянишников 1908 йилда фосфоритларга сульфат кислота билан эмас, бачки нитрат кислота билан таъсир этиш бир йўла азотли ва фосфорли ўғит олиш имконини беришини таъминлаган эди.

Фосфоритга нитрат кислота таъсир эттирилганда кальцийли селитранинг $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ва лар билан аралашмаси — *нипрофос* олинади.

Шу тоифага кирадиган *аммонийлаштирилган суперфосфат* оддий суперфосфат аммиак билан тўйинтириб олинади. Одатда, кукунсимон суперфосфат 6 % гача аммиак азотини ютиши мумкин, лекин кальций монофосфатнинг *ретроградацияланишини* олдини олиш учун 3—4 % атрофида NH_3 юттирилади. Бу ўғит таркибидаги азот ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади, лекин ўсимликларни азот билан таъминлашда унча катта рол уйнамайди.

Суюқ ва суспензияланган комплекс ўғитлар

Суюқ комплекс ўғитлар (СКЎ) деб таркибида барча макро ва микроэлементлари тутган суюқ аралашларга айтилади. Қаттиқ ва суюқ, комплекс ўғитлар самарадорлиги бирдек бўлиши аниқланган. СКЎлар — истикболли ўғитлардан ҳисобланади. Улар фосфат кислотани аммиак билан нейтраллаш ($\text{pH}=6,5$) асосида олинади. Таркибидаги азот миқдорини ошириш учун суюқ ўғитларга аммиакли селитра, мочевино ёки уларнинг аралашмалари қўшилади. Ортофосфат кислота асосида олинган ўғитлар (24—30% озиқ элементи бор) тиниқ, эритма ҳолида, суперфосфор кислота асосида олинган ўғитлар эса (40 % дан ортиқ озиқ, элементлари тутди) лойқароқ эритма ҳолида бўлади. Бу турдаги ўғитлар ўз таркибида эркин аммиак тутмайди. Шу сабабдан уларни тупроққа пуркаб, изидан ишлов бериш техникасини тушириш мумкин. Сув билан оқизиб ишлатилганда ҳам яхши самара беради. Суюқ комплекс ўғитларни юклаш, ташиш, тупроққа солишни тўла механизациялаш ва шу йўл билан исрофгарчиликнинг олдини олиш мумкин. Тавсифланаётган ўғитларни ишлатишдан катта иқтисодий самара олиш мумкин. Бу биринчидан ишлаб чиқариш цехлари қуришга 20—30% кам маблағ сарфланиши ва иккинчидан, меҳнат сарфининг 3—3,5 марта камлиги билан борлиқдир. Муайян ҳароратларда кристалланиши, коррозияга чидамли идишларда сақдашни талаб қилиши ва юқори нишабликка эга майдонларга киритилганда фосфорнинг бир қисмини ювилиб кетиши СКЎларга хос салбий хусусиятдир.

СКЎлардаги озиқ элементлари миқдорини исталганча ошириб бораверишнинг иложи йўқ, чунки маълум ҳароратдан бошлаб улар кристаллана бошлайди. Концентрациясини ошириш учун уларга стабиллаштирувчи қўшимча — *коллоид лой* (1 т ўғитга 10—22 кг) қўшилади. Шундай усулда олинган ўғит 12 % азот, 40% P_2O_5 тутиши мумкин, СКЎларнинг сақлаш муддати 3 ойгача. СКЎларни серкарбонат бўз тупроқоарда қўллаш яхши иқтисодий самара беради.

Аралаштирилгал ўғитлар. Аралаштирилган ўғитлар компонентларни кимёвий ўзгаришга учратмасдан олинади. Улар кукунсимон ёки донатор ҳолатда бўлиши мумкин.

Ўғитларни куруқ ҳолатда аралаштириш комплекс ўғитлар олишдаги энг оддий ва самарали усулдир. Бу тадбир икки хил усулда амалга оширилади:

- бевосита хўжаликларнинг ўзида муқим ва кўчма ўғит аралаштиргичлар ёрдамида аралаштириш;
- юқори қувватли мосламалар (40—60 *t/coat*) ёрдамида аралаштириш.

Аралаштирилган ўғитлар икки ёки уч хил оддий кукунсимон ёки донатор ўғитларни махсус ўғит аралаштириш заводларида, агрокимё марказларининг йирик механизациялаштирилган омборларида ёки бевосита хўжаликларда аралаштириш йўли билан олинади.

Бунда ўғитларни қўллашга кетадиган вақт ҳамда меҳнат ўғитларни алоҳида — алоҳида солишдагига қараганда анча тежалади, уларнинг самарадорлиги ортади, чунки барча зарурий элементлар бирданига солинади, улар пайкалга бир меъёрга тақсимланади.

Ўғитларни аралаштиришни бирин-кетин бажариладиган қуйидаги беш босқичдан иборат жараён деб қараш мумкин:

- 1) ўғитларни аралаштиришга тайёрлаш;
- 2) компонентларни аралаштиришга ўзатиш;
- 3) Меъёрлаш (аралаштириш учун тегишли миқдордаги ўғитларни ажратиш);
- 4) Аралаштириш;
- 5) Аралашмани ташиш мосламалари ёки омборларга олиш.

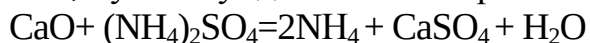
Аралаштириладиган ўғитларнинг ўзига хос физикавий ва кимёвий хусусиятлари кўп ҳолларда уларни аралаштириш имкониятларини чеклаб қўяди.

Масалан, аммиакли селитра суперфосфат билан аралаштирилганда, нитрат кислота буғлари ёки азот оксидлари ҳосил бўлади:

Шунингдек, ҳосил бўладиган кальций нитрат аралашманинг гигроскопиклигини оширади:



Таркибида кальций оксидини тутган металлургия шлаklarини аммиакли селитра ёки аммоний сульфат билан (шунингдек аммоний фосфат билан) аралаштириш мумкин эмас, чунки бунда аммиак ажралиб чиқади:



Суперфосфат ва фосфорит уни калийли ўғитлар билан, шунингдек, аммиакли селитра ва аммоний сульфат преципитат билан аралаштирилганда номақбул ўзгаришлар содир бўлмайди.

Энг кенг тарқалган ўғитлар — аммиаки селитра, суперфосфат ва калий хлорид аралашмаларининг физик хоссаларини яхшилаш мақсадида суперфосфатдаги эркин кислотани боқлаш ва гигроскопикликни камайтириш учун майдаланган — доломит, фосфорит уни каби муътадилловчи моддалар қўшилади. Бундай аралашмани сочилувчанлиги 4—5 ой давомида ҳам ўзгармайди.

Мочевинани тупроққа киритиш олдидан фосфорли ва калийли ўғитларнинг барча шакллари билан аралаштириш мумкин. Уни суперфосфат билан анча олдиндан аралаштирганда ҳам салбий ўзгаришлар кузатилмайди. Донатор ўғитлар, айниқса доначаларининг ўлчамлари бир хил бўлган ўғитлар аралаштирилганда аралашманинг физикавий хоссалари ва сочилувчанлиги яхшиланади.

Ўғитларни аралаштиришда экинларнинг озик моддаларнинг муайян нисбатига ($N:P_2O_5:K_2O$) эҳтиёжини шунингдек, тупроқ, хоссалари, ўғитлаш усуллари ва муддатларини ҳисобга олиш зарур.

Таркибида озик, моддалари кўп ва физикавий хоссалари яхши бўлган ўғит аралашмаларини тайерлаш учун биринчи навбатда мочевина ёки аммиакли селитра, кўшесуперфосфат ёки аммофос, йирик кристалли калий хлоридни ишлатиш лозим. Ўғит аралашмаларини механизмлар ёрдамида тайерлаш ва қўллаш бир томонлама таъсир этадиган ўғитларни алоҳида-алоҳида солишга қараганда кўпроқ иккитисодий самара беради.

Ҳозирги даврда концентрланган оддий ва комплекс ўғитларни ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Комплекс ўғитларнинг қишлоқ хўжалигида тутган аҳамияти эътироф этилган. Аксарият хорижий давлатларда уларнинг салмоғи ишлаб чиқарилаётган ўғитларнинг 60—70% ини ташкил қилади.

Комплекс ўғитларнинг сифати аа самарадорлигини ошириш учун экинлар эҳтиёжини ҳисобга олган ҳолда магний ва айрим микроэлементлар қўшилиши мумкин.

Шаҳар чиқиндилари

Шаҳар чиқиндиларига ошхона ахлатлари, қоғоз, латта-путталар, кул, лойка ва чанг кабилар киради. Таркибидаги озик моддаларнинг миқдори бўйича гўннга яқин туради. Шаҳар чиқиндиларининг парчаланиш тезлиги таркибий қисмига боғлиқ;

Қуруқ моддага айлантириб ҳисоблаганда шаҳар чиқиндилари ўз таркибида ўрта ҳисобда 0,6—0,7% азот, 0,5—0,6% фосфор ва 0,6—0,8% калий тутати.

Одатда шаҳар чиқиндилари таркибидаги темир бўлаклари, шиша синиқлари териб ташланади ва махсус уралар ковланиб, компост тайёрланади. 8—9 ой ичида компост тайёр бўлади ва уни сабзаёт ва ёпиқ грунтда етиштириладиган экинларга кузги шудгор олдидан 15—20 *т/га* ҳисобида киритиш мумкин. Техникавий экинлар етиштириладиган пайкалларда ўғит меъёри 30—60 *т/га* етказилади.

Саноат чиқиндилари (тери ошлаш. пиво пишириш. тамаки ва балиқни қайта ишлаш ва ҳ. қ) таркибида азот, фосфор ва калийнинг миқдори шаҳар чиқиндилари таркибидагидан бир неча барабар кўп. Бу чиқиндилардан фойдаланиш натижасида биринчидан, экинлар арзон ўғит билан таъминланади, иккинчидан шаҳар ва шаҳар атрофидаги экологик муҳит яхшиланади.

САВОЛЛАР

1. Калийни ўсимлик таркибида миқдори ва аҳамияти
2. Таркибида калий тутувчи минералларни айтинг
3. Калийнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти ва вазифалари
4. Тупроқлардаги калий миқдори ва шакллари қандай
5. Калийни синфланиши
6. Калий етишмаслиги белгилари
7. Ўзбекистонда қўлланиладиган калийли ўғитлар

18 МАВЗУ: ОРГАНИК ЎҒИТЛАР

Режа:

1. Органик ўғитлар тўғрисида умумий тушунча
2. Тўшамали гўнг ва уни сақлаш усуллари
3. Тўшамали гўнгни ишлатилиши

1. Қишлоқ хўжалигида қўлланидиган ўғитларни кимёвий таркиби, хусусияти, олиниш усули, тупроқ ва ўсимликларга таъсирига кўра органик минерал ва бактериал ўғитларга бўлиш қабул қилинган.

Органик ёки маҳаллий ўғитларга гўнг, гўнг шарбати, торф, нажас, қушлар ахлати, компост, хўжалик чиқиндилари, кўкат ўғитлар кирази. Ўзининг аҳамиятига кўра органик ўғитлар ичида гўнг биринчи ўринда туради.

Ушбу ўғит тупроқ хоссасига кўп томонлама таъсир этиб, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини оширади, чунки улар ўсимлик учун озика моддаларининг манбаи ҳисобланади.

Органик ўғитлар билан тупроққа ўсимлик учун зарур бўлган барча озика элементлар (макро ва микро) билан бир вақтда анча миқдорда микроорганизмлар ҳам тушади. Ушбу микроорганизмлар тупроқ микрофлорасини бойитиб, унинг таркибида кечадиган микробиологик жараёнлар (чириш, минерализация, аммонификация)ни фаоллаштиради.

Тупроққа солинган йирик шохли қорамоллар гўнгининг 1 тонна моддаси билан 20 кг азот; 10 кг фосфор (P_2O); 24 кг фосфор(K_2O); 28 кг калций (CaO); 6 кг магний (MdO); 4 кг олтингугрт; 25 г бор; 230г марганец, 20г мис, 100г рух, 2г молибден, 1,2г кобальт, 0,4г йод элементлари тушади.

Органик ўғитларни аҳамияти шундан ҳам кўринадики, 20 тонна ярим чириган тўшамали гўнг таркибидаги оизқа моддалар миқдорига кўра 0,3 тонна аммиакли селитра, 0,25 тонна оддий суперфосфат ва 0,2 тонна калий хлорид билан эквивалент ҳисобланади. Бундай органик ўғитлардан оқилона фойдаланиш халқ хўжалиги учун ўта муҳим эканлиги яққол кўриниб турибди.

Минерал ўғитларга нисбатан органик ўғитлар таркибида озика моддаларни бирмунча камроқ сақлайди. Минерал ўғитлар каби органик ўғитларни қўллаш ҳам деҳқончиликда моддалар айланишига инсон томонидан таъсир этишнинг муҳим усулларида бири ҳисобланади. Гўнг, гўнг шарбати, қушлар ахлати, нажасни тупроққа солиш ўсимликлар

томонидан илгари фойдаланилган, ҳосилни ҳайвонлар беради, зеро озиқа тарикбидаги элементлар ҳайвонлар гўнги таркибига ўтган бўлади.

Торф, шаҳар чиқиндилари, чучук сув лойқасини ўғит сифатида қўллаш моддлар айланишидан ташқарида бўлган озиқа элементларни ушбу доирага киритиш имконини беради.

Органик ўғитлар ўсимликлар учун нафақат минерал озиқа манбаи балки, CO_2 нинг ҳам манбаи ҳисобланади. Тупроққа солинган органик ўғитларнинг чириши натижасида кўп миқдорда карбонат ангидрид гази ажралиб чиқиб тупроқ ҳавоси ва юзадаги CO_2 миқдорини оширади, бу эса ўз навбатида ўсимликлар маҳсулдорлигини оширишга олиб келади. Тупроққа солинган 30-40 тонна/га гўнгни жадал чириётган даврида карбонат ангидриднинг ажралиб чиқиши ўғитланмаган далаларга нисбатан 100-200 кг/га кўп бўлади. Бундай миқдордаги CO_2 нинг аҳамиятини шундан ҳам билса бўладики, 20-25 ц/га дон ҳосил қилиш учун ғалла экинлари кунига 100 кг га яқин, карбонат ангидридни талаб қилади.

Органик ўғитлар тупроқ микроорганизмлари учун озиқа манбаи ва энергетик материал ҳисобланади. Бундан ташқари гўнг ва нажас микроорганизмлар флорасига жуда бой бўлиб, улар бўйлан тупроққа катта миқдордаги микроблар тушади. Шу туфайли органик ўғитлар тупроқда азот тўпловчи бактериялар, аммонификаторлар, нитрификаторлар ва бошқа гуруҳ микроорганизмлар фаолиятини кучайтиради.

Кам чириндили, кучсиз маданийлашган тупроқлар унумдорлигини оширишнинг асосий йўли органик ўғитлар қўллаш ҳисобланади. Бу турдаги ўғитларни мунтазам қўллаш тупроқ агрокимёвий хоссалари, биологик физик физик-кимёвий хусусиятлари, сув ва ҳаво режимини яхшилади.

Тупроқнинг сингдириш сиғими, асослар билан тўйиниш даражаси ортиб, нордонликни бирмунча камайтиради.

Органик ўғитларни минерал ўғитлар билан биргаликда қўллаш қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олишни таъминлашнинг асосий йўлларида биридир.

Шуни алоҳида назарда тутиш лозимки, органик ўғитлар озиқа моддалари тупроқда минераллашгандан сўнггина ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши мумкин. Шу туфайли фақатгина органик ўғитлар билан ўсимликларни озиқага бўлган талабини, айниқса, ўсув даврини бошида кондириш мушкул. Бундан ташқари органик ўғитлар таркибида озиқа моддаларни нисбати ўсимликлар эҳтиёжини қоплаш учун етарли даражада бўлмаслиги мумкин. Шу туфайли уларни минерал ўғитлар билан бирга қўллаш лозим.

Шу билан бирга фақатгина минерал ўғитларни қўллаш ҳам баъзи тупроқ хусусиятларига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Нордон муҳитга эга бўлган тупроқларда физиологик нордон ўғитларни қўллаш, муҳит кислоталигини ошириши, карбонатли тупроқларда фосфатларнинг қийин ўзлаштирилувчан шаклга ўтиб кетиши, шўрланган тупроқларда Cl^- , SO_4^{2-} , ионларининг кўпайиб кетиши кўзатилиши мумкин. Чорва молларини боқиш

ва чиқинларни тўплаш усуллариға боғлиқ равишда тўшамали, тўшамасиз ва суюқ гўнг олинади.

2. Тўшамали гўнг – чорва молларининг суюқ ва қаттиқ чиқиндилари ва тўшамадан иборат. Унинг таркиби 25% куруқ модда ва 75% сувдан ташкил топган. Тўшамали гўнг таркиби ҳайвонларни боқиш шароити ва тўшама туриға боғлиқ бўлади. Ҳайвонларнинг ёши ва тури, озиқа таркибига боғлиқ равишда қаттиқ ва суюқ чиқиндиларнинг нисбати, гўнг таркибидаги озиқ элементлар миқдори ўзгариб боради. Суюқ ва ҳўл озиқа билан озиқлантирилган ҳайвонлар чиқитларида суюқ фаза миқдори ортиб, аксинча омихта ем билан боқилганда гўнг таркибида азот, фосфор миқдори ортади. Ҳайвонлар озиқаси таркибидаги органик моддаларнинг 40%, азотнинг 50%и, фосфорнинг 80%и, калийнинг 95%и гўнг таркибига ўтади. Тўшама сифатида сомон, торф, қипик, дарахтлар баргидан фойдаланилади.

Тўшамани ўртача таркиби, %

Тўшама тури	H ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
1. Кузги буғдой сомони	14,0	0,50	0,20	0,90	0,28
2. Кузги жавдар сомони	14,3	0,45	0,26	1,00	0,29
3. Баҳори буғдой сомони	14,0	0,56	0,20	0,75	0,26
4. Сули сомони	14,3	0,65	0,35	1,60	0,38
5. Торф	30,0	2,30	0,30	0,20	2,0
6. Ёғоч қипиғи	-	0,20	0,30	0,74	1,05

Ўғитларға боғлиқ равишда жавдар ва сули сомонининг кимёвий таркиби (абсолют куруқ моддаға нисбатан % ҳисобида)

Ўғит тури ва меъёри	Жавдар сомони			Сули сомони		
	Азот	фосфор	калий	азот	Фосфор	калий
Ўғитланмаган	0,38	0,11	0,53	0,42	0,12	0,86
20 т гўнг	0,44	0,29	0,74	0,51	0,28	0,94
40 т гўнг	0,50	0,30	0,95	-	-	-
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,52	0,27	0,80	0,70	0,32	1,03
P ₆₀ K ₆₀	0,41	0,28	0,86	0,62	0,34	1,18

Ҳайвонлар учун тўшама миқдори унинг сифати ва намлигига боғлиқ. Хўжаликда мавжуд бўлган тўшама миқдориға кўра унинг меъёрини 1,5-,20 мартагача ошириш мумкин. Бу тўпланадиган гўнг миқдорини ошишиға олиб келади.

Бир бош ҳайвон учун тўшама меъёри, кг/сут

Ҳайвон тури	Сомон	Тупон	Мох	Кам чириган торф	Кам чириган ластки қатлам	Ҳазон	Ёғоч қипиғи

1. Йирик шохли қорамол	3-5	4-6	2-3	5-6	10-20	3-4	3,6
2. Отлар	2-4	3-5	1,5-2	3-4	5-10	2-3	4-6
3. Қўйлар	0,5-1	0,5-1	0,2-0,5	-	-	-	-
4. Чўчка она чўчка	5-7	6-8	3-4	-	-	-	-
5. Эркак чўчка	1,5-3	2-3	1-2	2-3	-	1,5-2	2-3
6. Бўрдоқи чўчка	1-2	1,5-2	0-1,5	1,5-2	-	1-2	1,5-2
7. Чўчка болалари	0,5-1	1-1,5	0,5	0,5-1	-	0,5-1	1-1,5

Хайвонлар боғламасдан қурада боқилганда тўшама меъёри 1,5-2,0 марта оширилади. Тўпланадиган гўнг миқдорини аниқлаш учун тўшама меъёридан ташқари хайвонларнинг суюқ ва қаттиқ чиқитлари чиқиши миқдорини ҳам билаш зарур. Унинг миқдори хайвон тури ва берилаётган озиқа таркибига ҳам боғлиқ.

Хайвонлар суюқ ва қаттиқ чиқитлари таркиби, %

Чиқинди	Намлик H ₂ O	Қуруқ модда	Азот N	Калий K ₂ O	Кальций CaO	Магний MgO	Фосфор P ₂ O ₅
Қаттиқ чиқинди							
Отлар	75,7	24,3	0,44	0,35	0,15	0,12	0,35
Йирик қорамол	83,6	16,2	0,29	0,10	0,35	0,13	0,17
Қўй	65,5	34,5	0,55	0,15	0,46	0,15	0,31
Чўчка	82,0	18,0	0,60	0,26	0,69	0,10	0,41
Суюқ чиқинди							
Отлар	90,1	9,9	1,55	1,5	0,45	0,24	-
Йирик қорамол	93,8	6,2	0,58	0,49	0,61	0,04	-
Қўй	87,2	12,8	1,95	2,26	0,16	0,34	0,01
Чўчка	96,7	3,3	0,43	0,83	-	0,08	0,07
Қушлар ахлати							
Товуқлар	56,0	44,0	1,63	0,85	2,40	0,74	1,54
Ғозлар	77,1	22,9	0,55	0,95	0,84	0,20	0,54
Ўрдақлар	56,6	43,4	1,00	0,62	1,70	0,35	1,40
Каптарлар	54,9	45,1	1,76	1,00	1,60	0,50	1,78

Отлар ва қўйларни чиқиндилари ва гўнги қорамоллар гўнгига нисбатан озиқа моддаларга бой ҳисобланади. Гўнг таркибидаги азот, фосфор ва калий миқдори хайвонлар озиқаси таркиби билан узвий боғлиқ. Ем-хашак таркибида элементлар миқдори ортиши билан улар миқдори гўнг таркибида ҳам ортади.

Гўнг таркибининг хашак турига боғлиқлиги.

Гўнг таркиби	Г ў н г т у р и		
	Отлар	Қорамол	Чўчка
Азот (N)	0,32-0,84	0,21-0,75	0,28-1,05

Фосфор (P_2O_5)	0,18-0,68	0,11-0,65	0,15-0,73
Калий (K_2O)	0,23-0,80	0,19-0,75	0,22-0,85

Чириш даражасига боғлиқ равишда от гўнги таркиби.

Таркибий қисм	Янги Гўнг	2ой сақлангандан сўнг	4ой сақлангандан сўнг	5-8ой сақлангандан сўнг
Сув	72,0	75,5	74,0	68,0
Органик модда	24,5	19,5	18,0	17,5
Азот (умумий)	0,52	0,60	0,66	0,73
Азот (оқсил)	0,33	0,45	0,54	0,68
Азот (аммоний)	0,15	0,12	0,10	0,05
Фосфор (P_2O_5)	0,31	0,38	0,43	0,48
Калий (K_2O)	0,60	0,64	0,72	0,84

Гўнгнинг таркибидаги озика моддалар миқдори сақлаш давомийлиги ва усулларига боғлиқ. Гўнг яхши чириб, озика моддалари йўқолишини олдини олиш шароитида қанча кўп сақланса, унда азот, фосфор ва калийнинг миқдори ортади, шуни эътиборга олиш лозимки, бунда аммонийли азотнинг миқдори камаяди.

Сақлаш давомийлигининг ортиши азот ва органик модданинг йўқолиши ошишига олиб келади. Тўшамани оширилган меъёрда қўллаш гўнг чиқишини ошириб, азот йўқолишини камайтиради.

Аэроб шароитда турли муддатда сақланган гўнгдан азот ва органик модда йўқолиши. (Виуа маълумоти)

Йўқолиш тури	2 ой сақланганда	4 ой сақланганда	6-8 ой сақланганда
Умумий азот	20-30	30-35	45-50
Органик модда	25-30	35-40	50-60

Гўнг зичланмасдан 4 ой штабелда сақланиши мобайнида азот йўқолиши

Сомон тўшамали гўнг	Торф тўшамали гўнг	Ёғоч қипиқли гўнг

Янги гўнгдаги азот миқдори, %	Азот йўқолиши, %	Янги гўнгдаги азот миқдори, %	Азот йўқолиши, %	Янги гўнгдаги азот миқдори, %	Азот йўқолиши, %
0,52	43,9	0,65	25,2	0,54	38,4
0,48	35,5	0,75	18,8	0,42	24,8
0,40	31,2	0,60	13,7	-	-
0,32	12,4	0,40	3,4	-	-

Тўшама меъёрига боғлиқ равишда гўнг тўпланиши
ва азот йўқолиши

Тўшамани кунлик меъёри, кг	Сомон тўшама		Торф тўшама	
	1 бошдан 200 кунда гўнг тўпланиши, т	4ой сақлашда азот йўқолиши, %	1 бошдан 200 кунда гўнг тўпланиши, т	4ой сақлашда азот йўқолиши, %
-	1	2	1	2
2	6,8	43,9	7,7	25,2
4	8,2	31,2	9,2	13,7
6	9,4	12,4	10,1	3,4

Чириган гўнг олишда озика ва органик моддалар йўқолишини олдини олиш учун сақлаш мобайнида намлик ҳарорат ва аэрация шароитларини ҳисобга олиш зарур. Гўнгни жадал чириш даражаси намлик 55-75% бўлганда кузатилади. Органик моддани чириш даражаси аэрация шароити билан боғлиқ. Гўнгни штабелда сақлаганда кислород билан етарли таъминлаш яхши чириган гўнг олиш имконини беради. Чириш давомида кислород билан таъминлаш ва ҳарорат, штабел ҳажми, зичланганлиги, намлик каби шароитлар, яъни сақлаш усулларига боғлиқ.

Мавжуд конкрет шароитлардан келиб чиқиб гўнг бир қанча усулларда сақланади. Гўнгни чорва моллари тагида сақлаш, бу усулда асосан гўнг боғлаб боқилмайдиган моллар ва кўраларда боқилганда сақланади. Бунда чорва моллари тагига 30-40см қалинликда тўшама тўшалади. Тўшама сақлаш давомида ҳайвонлар чиқиндилари билан бир текисда аралашади ва зичланади. Намиқиб кетиш ҳолларида тўшама яна кўшилади. Шу усулда тайёрланган гўнг йиғиштириб олинади ва кўзда ўғитлаш учун қўлланилади. Гўнгни чорва моллари тагида сақлаш энг арзон усул ҳисобланиб, гўнг шарбати ва аммиак йўқолиши камаяди.

Боғлаб боқиладиган чорва моллари гўнги маҳаллий шароитга боғлиқ ҳолда зич, ярим зич, ғовак усулда сақланади. Зич (совук) усулда сақлаш- гўнг сақлаш омборлари ёки гўнг хонада сақлаш усули бўлиб, гўнг қават-қават тўшалади ва дарҳол зичланади. Дастлабки қаватни эни 5-6 м, қалинлиги 1 м бўлиб, ўзунлиги гўнг миқдорига боғлиқ ҳолда танланади. Тўшалган гўнг

дарров зичланади ва янги қават тўшалади, умумий баландлик 2,5-3,0 м дан ошмаслиги керак Устидан сомон ёки тупроқ билан 8-15 см қалинликда ёпилади.

Гўнг чириши анаэроб шароитда боради. Чириш ҳарорати қишда 20-25⁰С ни ташкил этади. Гўнг СО₂ ва сув буғларига ўта тўйинганлиги сабабли (NH₄)₂СО₃ ни эркин аммиак СО₂ ва сувга парчаланиши олди олинади. Бу усулда сақланганда бошқа усулларга нисбатан камроқ органик модда ва азот йўқолиши кузатилади.

Зич усулда қиш даврида ярим чириган гўнг 3-4 ойда, тўлиқ чиригани эса 7-8 ойда олинади. Ярим зич (иссиқ-совуқ) усулда жуда зич усулдаги каби тўшалади, дастлаб зичлаб бостирилмайди. 3-5 кун ўтгач, яъни чириш ҳарорати 60-70⁰С етгач қаттиқ зичлаб бостирилади. Шундай ҳолат сақлаётган гўнг баландлиги 3,0 м га етгўнга қадар давом эттирилади. Бу усулда, яъни гўнг зичлангунча унда аэроб чириш жараёни боради, бунда бир қисм органик модда ва азот йўқолиши мумкин. Азот йўқолишини камайтириш учун оширилган меъёрда тўшама қўллаш лозим.

Гўнг зичланганда ҳарорат 30-35⁰С гача пасаяди ва кейинги чириш жараёни анаэроб усулда кетади. Бунда чириш жараёни зич усулда сақлашга кўра тезроқ кечади. Ярим чириган гўнг 1,5-2,0 ойда тайёр бўлса, тўлиқ чириш учун 4-5 ой талаб этилади.

Бу усулда тезда чириган гўнг олиш, гўнгни биотермик зарарсизлантириш учун қулай ҳисобланади.

Ғовак (иссиқ) усулда сақлаш –гўнг зичланмасдан усти ёпилиб сақланади. Чириш аэроб усулда, юқори ҳарорат остида кечиби, органик модда ва азот ҳамда гўнг шарбати йўқолиши кузатилади.

Турли усуллар ва тўшамалар билан 4 ой сақлаш давомида органик модда, азот ва гўнг шарбати йўқолиши миқдори.

Сақлаш усули	Сомон тўшамали гўнгдан			Торф тўшамали гўнгдан		
	Органик мода	Азот	Гўнг шарбати	Органик модда	Азот	Гўнг шарбати
Зич	12,2	10,7	1,9	7,0	1,0	0,6
Ярим зич	24,6	21,6	5,1	32,9	17,0	3,4
Ғовак	32,6	31,4	10,5	40,0	25,3	4,3

Турли усулларда 4 ой сақланган гўнг таркиби

Таркиби	Сомон тўшамали гўнг			Торф тўшамали гўнг		
	Сақлаш усуллари					
	зич	ярим зич	ғовак	зич	ярим зич	ғовак
Намлиги	75,7	77,7	77,9	77,3	79,5	80,0
Умумий азот	0,61	0,66	0,71	0,62	0,67	0,63
Оқсил азоти	0,37	0,50	0,56	0,37	0,44	0,42
Аммонийли азот	0,23	0,15	0,18	0,24	0,22	0,18
Фосфор P ₂ O ₅	0,39	0,43	0,48	0,27	0,28	0,31

Калий K_2O	0,42	0,48	0,52	0,37	0,48	0,51
Кальций CaO	0,18	0,24	0,22	0,19	0,24	0,24
Органик модда	21,7	18,7	18,4	20,0	18,0	17,0
Углерод	9,7	8,61	7,31	9,08	8,30	8,0
Клетчатка	8,82	6,58	6,47	6,88	5,88	5,72

Гўнгни чорвачилик иншоотларидан унча узоқ бўлмаган жойда махсус қурилган гўнгхоналарда ҳам сақлаш мумкин.

Гўнгхоналар 2 хилда бўлиши мумкин:

Ер устки гўнгхоналар ер ости сувлари яқин жойлашган ҳудудларда қурилади ва гўнг штабел ҳолида сақланганда қурғоқчил минтақаларда колован типигаги гўнгхоналар тавсия этилади.

Гўнгхоналарга қуйидаги талаблар қўйилади:

- таги нам ўтказмаслиги лозим. Масалан, бетон билан ёпилган бўлиши керак Бу гўнг шарбати йўқолиши олдини олади. Бундан ташқари ташиш ва ортишда механизмларни кўтаришга чидамли бўлиши лозим.
- Гўнг шарбатини тўплагич махсус жойлари бўлиши керак
- Гўнгхона таги шарбат тўплагич томон нишаб бўлиши лозим.
- Гўнгхоналарга ёғин сочин сувлари оқиб тушмаслиги лозим.
- Гўнгхона аҳоли пунктларидан камида 200м узоқликда, сув тўпланмайдиган баланд жойга қурилиши керак
- Дарё, кўллар, ариқлар, қудуқлар яқинида, ботқоқ ерларда гўнгхона қуриш мумкин эмас.
- Гўнгхона учун жой санэпидстанция розилиги билан ветеринария врачлари иштирокида танланади.
- Йил давомида тўпланадиган гўнг миқдорига боғлиқ равишда гўнгхона ўлчами танланади. Агар зичланган гўнг баландлиги 1,5 м ни ташкил этса, 2,5-3,0 ой мобайнида сақлаш учун ҳар бир ҳайвон учун қуйидаги миқдорда майдон талаб этилади:
 - йирик шохли қорамоллар - 2,0-2,5 м²
 - отлар учун - 1,4-1,75 м²
 - бузоқлар - 1,0-1,2 м²
 - чўчқалар - 0,4-0,5 м²
 - қўй - 0,2-0,3 м²

Ҳар 100 т гўнг учун гўнг шарбати тўплагич ҳажми 1,3 м³ ни ташкил этиб, умумий ҳажми эса 4-5 м³ бўлиши лозим.

Гўнг шарбати ўғит сифатида, компостлар тайёрлашда ва гўнг сақлашда уни қуриб қолмаслиги учун намлашда ишлатилади.

Мутахассис турлича чириган гўнгнинг аралашиб кетишига йўл қўймаслиги лозим. Гўнг гўнгхонага 2-3м энликда кўндаланг ҳолда ётқизилади ва зичланади. Штабел баландлиги 2,5-3,0м га етгунча шундай давом эттирилади. Сўнг ёнидан 2 чи, 3 чи штабел ётқизилиб, гўнгхона тўлгунча давом эттирилади. Бунда ёнма-ён ётқизилган штабеллар зич

жойлдашишига эътибор бериш лозим. Бунда гўнгхона бир четида чириган гўнг осил бўлса, бир чети ҳали чириб улгурмаган бўлади.

Агар гўнгни баҳорда-кўзда далага чиқариб сақлаш имкони бўлмаса, у холда қишда чиқарилади. Бунда гўнг 1-2 кун ичида тўлиқ ташиб, улгурилиши, усти 15-20см қалинликда тупроқ билан беркитилиши керак

Чиримаган ва ярим чириган гўнг далада кичик уюм ҳолида сақлаш тавсия этилмайди, чунки бундай холда қишда гўнг мўзлаши, ёзда қуриб қолиши эҳтимоли кучаяди ва аммонийли азотнинг катта миқдорда йўқолишига олиб келади.

Тўшамали гўнг сақланганда озиқа моддалари йўқолиши олдини олиш чоралари: Маълумки ноқулай шароитда гўнг озиқа моддалари кўп йўқолиши, унинг ўғитлик аҳамиятини камайтиради. Аммиак ва органик модда асосан чириш жараёнида, гўнг шарбати эса сақлаш жойида грунтга сурилиш ва оқиб кетиш натижасида йўқолади, азот, калий миқдори кескин камаяди. Бунинг олдини олиш учун биринчи навбатда тўшама меъёри оширилиши, тўшамага торф ва сомон ишлатилиши, гўнгни зич (совук) усулда сақлаш, гўнг шарбати тўплагичларга қўйиладиган талаблар тўла бажарилиши лозим. Гўнгни ўғитлик аҳамиятини ошириш учун унга фосфорли ўғит қўшиш, торф, тупроқ ва бошқа материаллар қўшиб компост тайёрлаш тавсия этилади.

Тўшамали гўнг чиқишини ҳисоблаш.

Хўжаликда тўшамали гўнг чиқиши ва тўпланишини ҳисоблашда штабел ҳажмини, унинг ҳажми массасига кўпайтириш орқали топилади. Ҳажмини аниқлаш учун штабел бўйи ва эни ҳамда баландлиги кўпайтирилади. 1м^3 зичланмаган гўнг массаси 0,3-0,4 т, зичлангани –0,7, ярим чириган 0,8т, тўлиқ чириган-0,9 т.

Хўжаликда гўнг чиқишини ҳисоблаш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Янги чиримаган гўнг чиқиши, ем-хашакнинг 50%и, гўнг таркибига ўтишига ва барча қўлланилган тўшама миқдорини ҳисоблашга асосан топилади. Янги гўнг таркибида 25% қуруқ модда ва 75% сувдан иборат бўлганлиги сабабли, унинг миқдори ем-хашак ва тўшамага нисбатан 4 марта кўп бўлади. Гўнг чиқиши қуйидаги формула билан топилади:

$$Г=(К/2+Т) \times 4 \text{ бу ерда}$$

Г- гўнг чиқиши

К-ем-хашак миқдори, қуруқ модда ҳисобида

Т-тўшама

Ушбу бир бош ҳайвондан олинадиган гўнг миқдорига кўра йиллик гўнг тўплаш миқдорини топиш мумкин.

$$Вс= Вд \times Дс \times Чс / 1000 \text{ бу ерда}$$

Вс- барча қорамолдан гўнг тўплаш миқдори, т/йил

Вд- 1 кунда бир бош ҳайвондан гўнг чиқиши, кг/кун

Чс- бош сони, дона

Дс- боғлаб боқиш давомийлиги, кун

1000- кг ни тоннага айлантириш коэфф.

Шундан сўнг олинган миқдорни чириш даражаси кўрсаткичига кўпайтириб, тўпланадиган гўнг миқдори топилади. Янги чиримаган гўнгни

ярим чириган гўнгга ўтказиш коэффициентлари- 0,7-0,8, чириган гўнгга- 0,5, чириндига- 0,25, чиримаган гўнг массаси чириган гўнг коэффициентига кўпайтирилиб, ҳосил бўлган масса миқдори топилади. Бир тонна янги чириган гўнгдан 700-800 кг ярим чириган гўнг, 500 кг тўлиқ чириган, 250 кг чиринди олинади.

Хўжаликда гўнг тўпланиш миқдорини ҳисоблашда 1,5 бош от, 2 бош ғунажин, 3-5 та бузоқ, 4-5 та она чўчка, 10 бош қўй бир бош қорамолга тенг деб олинади.

Тўшамали гўнгни ишлатилиши.

Гўнг шудгорлашда, нам тупрокка солиш учун тавсия этилади. Гўнг қўллаш меъёри унинг чириш даражаси, тупрокдаги ва гўнгдаги озика элементлари миқдори, экин биологик хусусияти, тупроқ иқлим шароитларига боғлиқ рившда гектарига 15-50 тоннани ташкил этади.

Донли экинлар учун- 15-25 т/га

Вўза учун- 20-25 т/га

Гўнг танқис минтақаларда, лалмикорликда меъёр бирмунча камайтирилиши мумкин. Силос экинлари, сабзавот ва картошка, илдизмевалиларда гўнг донли экинларга нисбатан кўпроқ меъёрда қўлланилади. Минерал ўғитлар билан бирга қўлланилганда меъёр бироз камайтирилиши мумкин.

Гўнг қўллаш самарадорлиги юқори бўлиши учун майдонга бир текис сепилиши ва ўз вақтида шудгор қилинишига боғлиқдир. Конкрет тупроқ иқлим шароитига боғлиқ рившда гўнгни 25-30 см чуқурликда ҳайдаб ташлаш тавсия этилади. Бундан юза солинганда чириш ва минераллашиш жадал кечиб, озика моддаларидан фойдаланиш коэффициенти камаёди. Чуқур ҳайдалганда айниқса ортикча намлик шароитда, анаэроб жараён туфайли чириш суст кечади.

Гўнг нафақат биринчи йили, балки келгуси йилларда ҳам таъсир этувчи органик ўғит ҳисобланади. Унинг умумий таъсирини 100% деб қабўл қилсак унинг таъсири биринчи йили 20-40%, кейинги йиллари 60-80% ни ташкил этади. Гўнг қатор орасига ишлов бериладиган экинларда, айниқса ғўза-беда алмашлаб экишда катта аҳамиятга эга.

Компостлар

Маҳаллий ўғитлар таркибидаги озик, моддалар исроф бўлишининг олдини олиш ва фосфорли ўғитлар таркибидаги озик, моддаларни ўсимликлар томонидан осон ўзлаштириладиган шаклга ўтказиш учун турли-туман *компостлар* тайёрланади, Компостлар жуда турли-туман бўлиб, бизнинг шароитимизда кўпроқ, гўнг-фосфорли. нажас-тупроқли, гўнг-сапропелли ва аралаш компостлар кенг тарқалган.

Гўнг-фосфорли компост. Бу турдаги компост бевосита экин майдонларига якин ерларда тайёрланади. Бунинг учун 50—60 см чуқурликда компост тайёрлаш ураси қовланади. Урага 30—40 см қалинликда гўнг ташланади (гўнг қуруқ ҳолатда бўлса, маълум миқдорда сув олиб намланади) ва устига 200—300 кг суперфосфат сочилади. Суперфосфатнинг йирик кесакчалари албатта ол-диндан майдаланиши лозим. Сўнгга 15—20 см

калинликда тупроқ билан қумилади. Бу мақсадда ура қовлаш пайтида олинган тупроқдан фойдаланилади. Агар қуҳна девор қолдиклари ёки узоқ, муддат қуёш таъсирида қизиб ётган зовур тупроқлари ишлатилса, компостнинг сифати янада яхшиланади. Тупроқ, устидан бир қатлам гўнг шалтоғи қуйилади. Шу тахлит уюм 2,0—2,5 м га етказилади ва усти 10—15 см қалинликда сомон ва юпқа (10 см чамаси) тупроқ билан қопланади.

Компост тайёрлаш жараёнида уюмдаги жинсларни аралаштиришга алоҳида эътибор берилади. Аралаштирилмаган компост яхши чиримайди, табиийки, фосфор ўсимликлар учун кам лаёқатлилигича қолиб кетади. Аралаштириш чизел ёки юклаш механизмининг чумичи ёрдамида бажарилиш мумкин, Аралашма 100—120 кундан кейин белкўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади. Етилган компост сочиловчан, бир жинсли бўлиб, қорамтир-жигарранг тусда бўлади.

Нажасли-тупроқли компост. Деҳқончиликда нажасдан тайёрланадиган компостлардан ҳам кенг фойдаланилади. Нажаснинг ўзини кўп экинларга тўғридан-тўғри ўғит сифатида ишлатиш санитария-гигиена нуқтаи назаридан тавсия этилмайди. Нажасли-тупроқли компост тайёрлаш учун эни ва бўйи 2,0—2,5, чуқурлиги 0,5—0,7 л бўлган хандақ қовланади. Унга бир қатлам нажас, бир қатлам тупроқ навбат билан ташланади (1 т нажасга 1 т тупроқ, тўғри келиши керак). Усти сомон, торф ёки хашак билан қумилади. Қумма ҳар 3 ҳафтада яхшилаб аралаштириб турилади. Икки-уч ой ичида нажаснинг бадбуи хидидан ҳоли, қорамтир тусли, донатор ва сочиловчан компост тайёр бўлади,

Нажасли-тупроқли компост аъло сифатли маҳаллий ўғит, 12—15 т/га меъёрида қўлланилади.

Аралаш компостлар тайёрлашда, гўнг, сомон, ҳазонлар, чучук сув хавзаларининг лойқалари, фосфорли ўғит, шаҳар чиқиндилари ва бошқа ахлатлардан фойдаланиш мумкин.

19 МАВЗУ: БАКТЕРИАЛ ВА КЎКАТ ЎҒИТЛАР

Режа

1. Бактериал препаратлар
2. Кўкат ўғитлар

Бактериал препаратлар

Ўсимликларнинг меъёрида ушиб-ривожланиши тупроқ микроорганизм-ларининг фаолияти билан чамбарчас боғлиқдир. Тупроқ таркибида жуда кўп ва турли-туман микроорганизмлар учрайди, уларнинг орасида ўсимликлар учун зарурлари ва зарарлилари мавжуд.

Деҳқончиликда бактериал препаратлар тупроқ микроорганизмларининг таркиби ва миқдорини кўпайтириш ҳамда улар фаолиятини кучайтириш мақсадида қўлланилади. Айрим ҳолларда дарслик ва адабиётларда «бактериал препарат» урнига «бактериал ўғит» иборасини

қўллайдилар, бу нотўғри, албатта. Чунки, одатда ўғит деганда, таркибида биронта озиқ элементини тут-ган, бевосита тупроқ унумдорлигини оширадиган моддалар тушунилади. Бактериал препаратлар эса тирик организмлар бўлиб, ўз таркибида озиқ моддаларни тутмайди, лекин тупроқдаги захира озиқ моддаларни тезроқ минерал ҳолатга ўтказди ва атмосфера азотнинг ўзлаштирилишида муҳим роль ўйнайди, шу билан ўсимликларнинг озиқланиш шароитларини яхшилашда иштирок этади. Энг кенг тарқалган бактериал препаратлар жумласига *нитрагин*, *азотобактерин*, *фосфобак-терин*, *АМБ-препарати* ва *силикобактеринлар*ни киритиш мумкин.

Нитрагин — жуда фаол тугунак бактерияларни тутган бактериал препарат. Тупроқдаги тугунак бактериялар ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, ҳар бир дуккакли экин ўзига хос бактерияга эга. Масалан. баъзи бактериялар беданинг илдизида тугунак ҳосил қилса, айримлари фақат нухатнинг, яна бошқалари эса фақатгина люпиннинг илдиз тизими билан симбиоз ҳаёт кечиради. Бундай ўзига хослик айрим ҳолларда жуда кичикдоирада намоён бўлади.

Тугунак бактерияларга хос яна бир хусусият — *вирулентликдир*. Вирулентлик ёки бошқача айтганда вирусга мойиллик бактерияларнинг илдиз ичига кириб, тугунак ҳосил қилишидир.

Фаоллик — тугунак бактерияларга хос учинчи хусусият. Тугунак бактерияларнинг фаоллиги деганда, атмосфера азотини ўзлаштира олиш хусусияти тушунилади. Ушбу бактерияларнинг фақат фаол штаммларигина дуккакли экинларни атмосфера азоти билан таъминлай олади. Дуккакли экин илдиз тизимига вирулентликка эга лекин фаол бўлмаган бактериялар киритилса, тугунаклар ҳосил бўлади, аммо атмосфера азотининг ўзлаштирилиши содир бўлмайди.

Тупроққа киритиладиган нитрагиндаги тугунак бактериялар вирулентлиги аввалдан мавжуд бўлган бактериялар вирулентлигидан юқори бўлсагина ўсимлик илдизига кўп миқдорда қиради. Қадимдан суғориладиган, тупроқларда аввалдан дуккакли ёки дуккакли дон экинни етиштириладиган бўлса, нитрагин ишлатишга ҳожат қолмайди. Лекин янгидан дуккакли экин экиладиган пайкалга нитрагин препаратига ишлатилмаса, тугунак бактериялар ҳосил бўлмайди.

Нордон тупроқларда тугунак бактериялар ўз фаоллигини жуда тез йўқотади. Ботқоқ, тупроқларда тугунак бактериялар деярли учрамайди (бундай тупроқларда ҳар гал дуккакли экин экиш олтидан нитрагин ишлатиш керак). Нордон тупроқларга оҳақ маҳаллий, минерал (фосфорли ва калийли) ва микроўғитлар киритилса, бактерияларнинг *вирулентлиги* ва *фаоллиги* ошади. Азотли ўғитлар бактерияларга салбий таъсир кўрсатади.

Тупроқларда тугунак бактериялар сони ва фаоллигини оширишнинг энг самарали ва ишончли усули — нитрагин киритишдир. Саноат усулида ва маҳаллий шароитларда тайёрланадиган нитрагин фарқланади. Заводда тайёрланадиган нитрагиннинг бир шишаси (0,5 кг) бир га майдондаги дуккакли экинларга етади. Айни нитрагиннинг сақланиш муддати — 9 ой. Ҳарорат 0—10°C атрофида бўлса, нитрагин узок вақт бўзилмасдан

сақланади. Препарат зах жойда сақланса, моғорлайди. Моғор замбуруғи нитрагин учун кучли *антагонист* ҳисобланади. Нитрагинни захарли кимёвий моддаларга якин жойда сақлаш асло мумкин эмас, чунки бундай шароитда бактериялар қирилиб кетади.

Нитрагин тупроқда дуккакли экин уруғига аралаштириб, киритилади. Бунинг учун майда уруғларнинг ҳар 10 кг га, йирик уруғларнинг ҳар 20 кг га 500 мл сув сепилади ва текис юзага бир текисда ёйилади. Устига керакли миқдордаги нитрагин сепилади, белкўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади, қуригандан кейин қопларга жойлаб, далага жўнатилади. Мазкур тадбирлар соя жойда амалга оширилиши керак чунки куёш нури таъсирида бактериялар нобуд бўлади. Нитрагин эритмасига 25—50 г молибденли (Мо) микроўғит кўшиб эритилса, янада яхши самара беради. Агар уруғларни ҳашаротларга қарши дорилаш даркор бўлса, аввал дориланади, сўнгра нитрагин билан ишланади.

Нитрагинни дуккакли экин экиладиган майдон тупроғи билан аралаштириш мумкин. Пайкалдан 400—500 кг тупроқ олинади, унга нитрагин қушиб аралаштирилади ва 1 га майдонга бир текисда сочиб чиқилади.

Маҳаллий нитрагин эса бевосита хўжаликнинг ўзида тайёрланади. Бунинг учун кўп йиллик ўсимликларнинг касалликка чалинмаган илдизлари ҳаётининг иккинчи ёки учинчи йилида, бир йиллик ўсимликларники эса ўримдан кейин йиғиб олинади. Илдизлар яхшилаб ювилади, ёйиб 20—25° С ҳароратда соя жойда қурилади ва майдалаб 1 мм тешикчали элакдан ўтказилади. Шу усулда тайёрланган талқоннинг 1 г да 8—19 млн дон туганак бактерия бўлади. Маҳаллий нитрагинни 2 йил сақлаш мумкин. 1 га майдондаги дуккакли экинлар учун 100—300 г маҳаллий нитрагин ишлатилади.

— *Азотобактерин*. Азотобактерин — азотобактер (*Azotobacter chroococcum* ва *Azotobacter agile*) тузувчи препаратдир. Азотобактерлар — азотфиксацияловчилар тоифасига кириб, тупроқда эркин яшовчи аэроб бактериялардан ҳисобланади.

Улар тугунак бактериялардан фарқ қилиб, илдиз атрофида эркин яшайди. Илдиз ажратмалари ва илдизнинг чириёттан қолдиқлари билан озиқланиб, ўсимликларни азот билан озиқланишини яхшилайди.

Тупроқдаги ва *агар-агардаги* азотобактерин фарқланади. Тупроқ азотобактерини дон, полиз ва техникавий экинларнинг уруғлари учун 3 кг, картошка учун 6—9 кг/га миқдорида ишлатилади. Уруғлар пол ёки брезентга ёйилади: ҳар 30—40 кг уруғ учун бир л сув олиб, керакли миқдорда азотобактерин билан белкўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади. Ишлов берилган уруғлар 24 соат ичида экилмаса, азотобактерин билан қайтадан ишланади.

Агар-агарли азотобактерин солинган шишага (0,5 л) 100—200 мл сув солиб бир кеча-кундуз давомида чайқатиб турилади ва экиладиган куннинг ўзида 1 га ерга экиладиган дон экинлари учун 1 га ерга экиладиган картошка учун 10 л сувда эритилади ва аралаштирилади. Ўсимликларнинг

кучатларига ишлов берилганда 1 шиша азотобактерин 20 л сувда эритилиб, унга кўчатларнинг илдизлари ботириб олинади.

Азотобактерин ҳам худди нитрагиндай куруқ жойда, анча салкин хароратларда, кимёвий моддалардан узоқроқда сақланиши керак Сақлаш муддати — 3 ой.

Фосфобактерин. Фосфобактерин — тупроқдаги фосфорли бирикмаларни минераллаштира оладиган (*Baklerium megatherium phosphaticus*) туркумига мансуб бактерияларни тутган препарат. Микроорганизмлар ишлов берилган уруғлар билан тупроқда тушиб, илдизларнинг атрофида яшайди ва органик бирикмалар таркибидаги фосфорни ўсимликлар осон ўзлаштирадиган минерал ҳолатга ўтказиб беради.

Фосфобактерин суюқ ва қуюқ ҳолатда бўлиши мумкин. Суюқ фосфобактерин шиша идишларда чиқарилади. Бир *га* майдонга экиш учун мўлжалланган донли экинлар уруғига 50 *мл*, пахта, картошка ва қандлавлаг и уруғига 100 *мл* фосфобактерин эритмаси ишлатилади. Препарат бочкада илиқ сув ёрдамида эритилади, ундан 1 *л* олиб, майда уруғларнинг 50—70, йирик уруғларнинг 100—200 *кг* билан аралаштирилади ва 20—25 *см* қалинликда ёйиб курилади. Қуруқ ҳолатдаги фосфобактериндан 250 *г/га* ҳисобида олиб, суюлтирилади. Суюқликнинг 2,5—3,0 *л* билан 200 *кг* уруғ намланади.

Фосфобактеринни органик моддага бой тупроқларга ишлатиш яхши самара беради. Гумус миқдори кам ва шунингдек нордон муҳитли тупроқларда ундан олинadиган самара анча паст бўлади.

АМБ (автохтон микрофлора Б) — таркибида, озик моддаларни ўсимликлар осон ўзлаштирадиган шаклга ўтказиб берадиган фаол бактериялар тутган препаратдир. Препарат муътадил муҳитли торф массасида етиштирилдиган, нитрафикацияловчи ва тупроқда эркин яшаб азот тўпловчи бактерияларни, шунингдек целлюлоза ва фосфоорганик бирикмаларни емирувчи микроорганизмлар йиғиндисидан иборат. Айни препарат ҳисобига экинлар ҳосилдорлигини сезиларли даражада ошириш мумкин.

Бунинг учун юқорида айтиб ўтилган микроорганизмлар ва бактериялардан «она препарат» тайёрланади. Экишдан бир ойлар чамаси олдин нордон торф ёки торфли тупроқдан олиб, унинг бир *т* га бир *т* оҳактош ёки фосфорит талқони ва бир *кг* АМБ она препарати қўшилади. Тайёрланган масса белкўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва хона шароитида уч ҳафта қолдирилади ва кейин 250—500 *кг* аралашма, бир *га* майдонга бир текисда сочиб чиқилади ва изидан чизель ёки тирма юргизилиб, тупроқ билан аралаштирилади. АМБ самарадорлигини ўрганиш борасида илмий-тадқиқот ишлари кам ўтказилган шу боис бу бактериал препарат деҳқончиликда кенг тарқалмаган.

Кўкат ўғитлар

Республикамизда йил давомида жамғариладиган гўнгнинг барчаси фан тавсияси асосида ишлатилганида ҳам 10 далали алмашлаб экишнинг

битта даласини гектарига 20 *t* маҳаллий ўғит билан таъминлаш имконини беради, ҳолос. Пахтачиликда минерал ўғитлар юқори меъёрларда ишлатилаётган ҳозирги даврда тупроқларни органик моддалар билан таъминлаш биринчи галдаги вазифа бўлиб қолмоқда. Бу муаммони ҳал этишнинг энг самарали усули кўкат ўғитлардан фойдаланишдир.

Тупроқ унумдорлигини ошириш мақсадида тупроққа қушиб ҳайдаб юбориладиган ўсимликларга кўкат ўғитлар дейилади.

Кўкат ўғитлар сифатида мош, кузги нухат, люпин, серадема, қашқар беда, ёввойи ловия, бурчоқ, шабдор (Эрон бедаси) каби дуккакли экинлардан, шунингдек республикамизда кузги жавдар, сули, райграс, берсим каби ўсимликлардан кенг фойдаланилади.

Кўкат ўғитлар тупроқни азот ва органик моддаларга бойитади, чунки уларнинг таркибидаги азот миқдори гўнгдагидан кўп бўлиб, нисбатан камроқ, миқдорда фосфор ва калий тутади (57-жадвал).

57-

жадвал.

Кўкат ўғитлар ва унинг таркибидаги озик моддалар миқдори, %
(Б. А. Ягодин, 1989; Х. Х. Зокиров, 1998)

ЎҒИТ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Кук масса, ц/га	Азот, кг/га
Гўнг	0,50	0,24	0,55	0,70		
Люпин	0,45	0,10	0,17	0,47		
Қашқар беда	0,77	0,05	0,19	0,97		
Нухат	0,50	0,15	0,50	0,30	130-250	75-130
Шаблор	0,50	0,14	0,50	0,40	180-350	70-140

Кўкат ўғит сифатида етиштириладиган экинлардан 350—400 *ц/га* кўк поя олинганда, улар таркибидаги 150—200 кг азот 35—40 т гўнгга эквивалент бўлади.

Кукат ўғитлар тупроқнинг физикавий хоссаларини яхшилайди. Тупроқдаги 0,25 *мм* дан катта бўлган агрегатлар миқдори ўтлоқи ботқоқ тупроқларда 3—7, оғир механикавий таркибли тупроқларда 4—9 % га ортади. Ҳайдалма қатламдаги тупроқ зичлиги 0,05—0,1 *г/см* га камаяди. Улар таъсирида тупроқнинг ўсимлик илдиз тизими тарқаладиган қатламидаги ҳарорат 2—4°C га ошади, микроорганизмлар сони кўпаяди ва фаоллиги 45—50 кун давомида максимал даражада сақланади.

Мустақил ҳамда оралик экин сифатида экиладиган кўкат ўғитлар фарқланади.

Фойдаланиш усулига кўра кукат ўғитларни 3 гуруҳга бўлиш мумкин: а) ер усти ва илдиз қисми жойида ҳайдаб юбориладиган; б) кўк пояси чорва учун уриладиган, илдиз ва ангиз қолдиқлари тупроққа аралаштириладиган; в) ер устки қисми ювиб, бошқа пайкалга сочиладиган.

Кўкат ўғитлар одатда сентябр-октябр ойларида экилади, келаси йил баҳорда чорва моллари учун 400—500 *ц* гача кўк масса олинади ва

коладиган илдиз ҳамда ангиз қолдиқлари тупроқда қўшиб хайдаб юборилади. Тупроқда тегишлича ишлов берилгандан кейин сабзавот ёки техникавий экинлар экилади. Қўкат ўғитлар ҳисобига қумоқ тупроқли ерларда сулидан 4,0—7,7, пахталан 3—4 ц/га атрофида қўшимча ҳосил олиш мумкин.

20 МАВЗУ. ТЕХНИК ВА ДОНЛИ ЭКИНЛАРНИ ЎЎГИТЛАШ

РЕЖА:

1. Ғўзани озикланиш асослари.
2. Ғўзага азотли ўғитларни қўллаш меъёри, муддати, усуллари ва шакллари.
3. Алмашлаш экиш даласида фосфорли ўғитларни қўллашни аҳамияти.
4. Ғўза ҳосилдорлигини оширишда калийли ўғитларни қўллаш ва уни самарадорлиги.

Адабиётлар: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 22, 24, 26

Ғўзани биологик хусусиятлари, ривожланиш давлари, даврлар бўйича озик моддаларга бўлган талаби ва уни ўзлаштириш динамикаси, ғўза етиштириладиган майдондан озик моддаларни чиқиб кетиши. Маълум ҳосил бирлигида озик элементларини ўзлаштирилиб кетилиши. Ғўза ҳаётида азотнинг аҳамияти, тупроққа солинган азотнинг ўзгариши, азот миграцияси, нитратларни ювилиб кетиши, азотли ўғитлар меъёрларини белгилаш ва уни ғўзани ривожланиш давлари бўйича тақсимланиши. Фосфорли ўғитларни аҳамияти, тупроқда ўзгариши, фосфорли ўғитлар меъёри, қўллаш муддати ва усуллари, тупроқшароитини ҳисобга олган ҳолда фосфорли ўғитлар меъёрига тузатиш киритиш.

1. Ғўза асосан Марказий Осиё Республикаларида етиштирилади. Суғориладиган ерларда ғўзанинг асосий қисми бўз тупроқли, шунингдек, ўтлоқ ва ўтлоқ-буз тупроқли ерларда экилади. Ғўза ўсимлиги халқ хўжалигининг асосий экинларидан бири ҳисобланади. Республикамизда 1 млн 360 минг суғориладиган майдонга экилади. Ғўзанинг ўртача ҳосилдорлиги 2004 йил 25,7 ц/га ни ташкил этди. Умуман 28-36 ц ҳосил олиш имкониятлари бор.

Ғўза ўсимлиги биологик жиҳатдан кўп йиллик ўсимлик бўлиб бизнинг шароитда бир йиллик экин сифатида экиб етиштирилади. Ғўза ўсимлиги кучли ўқ илдизли тизимга бўлиб тупроқнинг 120-180 см чуқурлигига ва 150 см кенгликка тарқалиб ўсади.

Бир тонна пахта ва шунга мос миқдордаги вегетатив масса тўплаш учун ғўза тупроқдан ўрта ҳисобда 50-60 кг азот, 15-20 кг фосфор ва 50-60 кг калийни ўзлаштириб кетади. Ғўза ўстирилган ерлардан озик элементларининг чиқиб кетиши ҳосилдорлик даражасига ва унинг структурасига боғлиқ. Гектаридан олинадиган ҳосил юқори (40-45 ц) бўлганда вегетатив ва репродуктив қисмлар орасидаги нисбат анча қулай бўлади ва 1 т. Пахта етиштириш учун

сарфланадиган озиқ моддалар миқдори нисбатан кам, ҳосилга қараганда оз бўлади. Ғўза майсаси униб чиққандан то шоналаш давригача жуда секин ривожланиб куруқ модданинг атиги 4-5 фоизи шаклланади. Шоналашдан то гуллашгача ўсимлик куруқ массасининг 25-30 фоизи шаклланади. Ўсув қисмининг жадал тўпланиши кўсакларнинг очилиш давригача давом этади. Куруқ масса миқдорининг бундан кейинги ортиб бориши ҳосил органлари салмоғининг ортиши ҳисобига содир бўлади.

Ғўзани озиқ моддаларга бўлган талаби бевосита куруқ массанинг тўпланиш тезлиги билан боғлиқ, лекин бу жараён бир меъёрга кетмайди. Бошқа экин турлари каби ғўза ҳам ўсув даврининг бошларида фосфор ва азотга ўта талабчан.

Бу даврда ғўза азот ва фосфор танқислигига таъсирчан бўлади, ваҳоланки, чигит униб чиққандан то шоналашгача бўлган давр ичида у ҳосил билан чиқиб кетадиган озиқ элементларининг бор-йўғи 8-10 фоизи миқдорида талаб қилади. Ғўза гуллаш бошлашдан то ёппасига пишгунча қадар озиқ моддаларни энг кўп миқдорда ўзлаштиради (жадвал).

Ғўзани ўсув даврида озиқ моддаларни ўзлаштириши, фоиз

Ривожланиш даври	Азот	Фосфор	Калий
Чигитни унишидан шоналашгача	8	8	10
Шоналашдан ҳосил тўплашгача	62	56	64
Ҳосил тўплашдан ўсув даврини охиригача	30	36	26

Ғўза ўсимлигининг уруғида ва барг массасида асосий озиқ моддалар тўпланади. Уруғларида умумий азотнинг 32,4 %, фосфорнинг 53,8 %, баргида азотнинг 34,9 %, фосфорнинг 25 %, калийнинг 76,1 % мавжуд бўлади.

Ғўза органларида озиқ моддаларини тарқалиши, %

Элемент	Уруғ	Тола	Барг	Поя	Кўсак
Азот	32,4	2,0	34,9	18,2	12,5
Фосфор	53,9	1,5	25,0	12,3	7,3
Калий	2,5	1,0	76,1	14,3	6,1

Ғўза ўсимлиги униб чиққандан сўнг 10-15 кундан сўнг танглик даври бошланади. Шу даврда тупроқда кам миқдорда бўлсада турли озиқаларни бўлишини таъминлаш керак. Шоналашдан ҳосил тўплашгача максимал ўзлаштириш бошланади. Шонала даврида фосфорли озиқага нисбатан критик

даври ҳисобланади. Минерал ўғит меъёрига ва турига қараб ғўза ҳосилдорлиги ўзгаради.

Турли ўғитларни ҳосилдорликга таъсири, ц/га

Тажриба варианты	Ҳосилдорлик ц/га	Қўшимча ҳосил ц/га
Назорат (ўғитсиз)	24,8	-
РК	28,0	3,2
NP	33,8	9,0
NK	33,6	8,8
NPК	36,6	11,8
Яшил ўғит + NPK	40,0	16,0

2. Азотни ғўза ўсимлиги асосан нитрат формада ($N-NO_3$) ва аммиак ($N-NH_3$) шаклида олади. Турли қишлоқ хўжалиги ўсимликлари таркибидаги N миқдори 1-5 % бўлади. Ғўза таркибидаги N миқдори эса ҳар хил бўлиб, у ғўзанинг ёшига қараб ўзгариб боради.

Ғўза N ни минерал ҳолда енгил ўзлаштириладиган шаклда тупроқдан бевосита ўзлаштиради. Тупроқдаги бундай бирикма туздан иборат бўлиб, унинг таркибига PO_3 ҳолдаги N ёки азотни қайта тикланган формаси NH_3 ли N киради.

Ғўза ўсимлиги томонидан N ни ўзлаштириш миқдори вегетация даврида куруқ модданинг тўпланиш тезлигига боғлиқ бўлади. Ҳуруқ модданинг ўзи эса, тупроқдаги озик элемент, сув ва бошқа факторларга боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳам, ғўза томонидан N ни ўзлаштириши ҳам ҳар хил ривожланиш давларида турлича бўлади.

Ўсимликни N га бўлган талаби майса униб чиққанда жуда паст бўлади, у аста-секинлик билан орта бориб, шоналашдан то ҳосил туғиб бўлгунча энг юқори бўлиб, кейинчалик уни ўзлаштириш камайиб кетади.

Ғўза ўсимлиги ўзига керакли бўлган N ни умумий миқдорига нисбатан кўйидагича ўзлаштиради: униб чиққандан то шоналаш давригача – 7 %. Шоналаш дан то гуллашгача – 46% ни, гуллашдан то пишиб етилишни бошлангунича – 44% ни, пишиб етилишдан то вегетация даврining охиригача – 3% ни. Бундай ўзлаштириш, ғўзани ўсиши учун етарли шароит бўлганда, ўсимликка озик элементлари тўхтовсиз ўтиб турганда содир бўлади.

Ғўза ўсимлиги томонидан N ни бошланғич ривожланиш даврида кам миқдорда ўзлаштиришига қарамасдан ушбу элементни шу даврда етишмаслиги ўсимликни кейинги фазага-шоналашга ўтишини кечиктириб юборади.

Ғўзани униб чиқиш даврида тупроқда N ни кўплаб тўпланиши майса ҳосил бўлишини кечиктириб, илдиз Системасини ривожланишини тўхтатиб кўяди. Шоналаш даврining бошланишида N ни кўп бўлиши, биринчи ҳосил шохларини юқорида жойланишига сабаб бўлиб, кейинги ривожланиш

фазаларига ўтишини кечиктириб юборади. Шоналаш ва гуллаш давларида кўплаб N ни ўзлаштиради, лекин, шу даврда кўплаб N ни бўлиши ўсимликни ғовлаб кетишига сабаб бўлади. Натижада ҳосилдорлик кескин камайиб кетади.

Вўзадан юқори ва сифатли ҳосил олиш учун керак бўладиган N миқдори режалаштирилган ҳосил миқдorigа, ушбу ҳосил билан озиқ элементларини ўзлаштириб кетишига, ўсимликни тупроқдан, органик ва минерал ўғитлардан озиқ моддаларни ўзлаштириш коэффициентига ҳамда тупроқларни $N-NO_3$ ва $N-NH_4$ билан таъминланишига қараб белгиланади. M ; N ли ўғитнормаси тупроқдаги NO_3 ва NH_4 азот миқдorigа қараб қўйидагича тўғриланади:

100 гр/мг	$NO_3 + NH_4$	Туг. Коэф.
	0,5 – 1,5	1,25
	1,6 – 3,0	1,00
	3,1 – 4,5	0,75
	4,6 – 5,0	0,50

Вўзадан режалаштирилган ҳосил етиштириш учун тавсия этилган N нормаси қўйидагича:

Режалаштирилган ҳосил, ц/га	N кг/га
20 – 25	160 – 200
25 – 30	200 – 230
30 – 35	220 – 270

Алмашлаб экиш даласида ғўзани бедадан кейинги йилларда жойлашишига қараб азотли ўғитлар миқдори қўйидаги тўғрилаш коэффициенти бўйича тўғриланади:

- бедадан кейинги 1 – йил - 0,4-0,5;
- бедадан кейинги 2 – йил - 0,6-0,75;
- бедадан кейинги 3 – йил - 0,8-1,00;
- бедадан кейинги 4-5 – йил-да – 1,0-1,25.

Бўз тупроқларда ғўзага бериладиган минерал ўғитларни оптимал меъёрлари, эскидан пахта экилиб келинган ерларда азот бўйича гектарига 150-180 кг бўлиб, N:P нисбати 1 : 0,5, ўтлоқи тупроқларда 1 : 0,7 – 1:0,8 ҳисобланади.

Вўзага бериладиган n ли ўғитлар бир-нечта усулларда қўлланилади: экишгача, экиш билан биргаликда ва 2-3 марта озиқлантиришда. N ли ўғитлар нормаси 100 кг/га атрофида бўлса, яхшиси уни озиқлантиришда бериш керак. N нормаси катта бўлса уни 20 – 30% (30-70 кг) экишдан олдин, қолган қисми тенг 2-га бўлиниб 20-40% дан ёки 30-75 кг 2-3 марта озиқлантиришда: 2-4 та чин барг ҳосил қилганда (30-50 кг), шоналашнинг бошланишида – 30-75 кг дан, ва

гуллаш даврининг бошланишида – 30-75 кг/га ҳисобида берилади. Экиш билан биргаликда N ли ўғитберилиши керак бўлса, у вақтда гектарига 10-20 кг N тэм ҳолида қўлланилади. N ли озиклантиришни ғўзани гуллашига 10 кун қолганда тугаллаш керак.

Пахта ҳосилдорлигини оширишда N ли ўғитлар шакллари танлаш ва уларни пахтачилик ҳудудлари бўйича тупроқ-иқлим шароитларига боғлиқ ҳолда қўллаш катта аҳамиятга эга.

Азотли ўғитлар шакллари пахта ҳосилдорлигига бўлган таъсири бўйича уларни қўйидагига жойлаштириш мумкин: мфу, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, NH_4NO_3 .

Пахтачиликнинг турли хил ҳудудларида, ғўза-беда алмашлаб экишни алоҳида далаларида N ли ўғитларнинг самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказилган кузатишларни кўрсатишича, бедапоя бузилган йил узоқлашган сари ғўзанинг N ли ўғитларга бўлган талаби орта боради. Шунинг учун ҳам, бедапоя бузилган йил узоқлашган сари ғўзага бериладиган N ли ўғитлар миқдорини ҳам ошириб боришга тўғри келади.

Экиш билан биргаликда гектарига 10-20кг N ни комплекс ўғитҳолида қўллаш керак. Ўғитларни чигитдан 5-7 см узоқликда ва 10-12 см чуқурликда бериш керак. Озиклантиришда бериладиган ўғитлар суғоришдан олдин жўяк олиш билан биргаликда солинади. Шоналаш давригача бериладиган ўғитлар ўсимликдан 15-18 см узоқликда ва 10 см дан кам бўлмаган чуқурликда, кейингиларида қатор ораларининг ўртасига 14-18 см чуқурликда берилиши керак.

Азотли ўғитларнинг самарадорлиги, уни тупроқда қандай ўзгаришига, бошқа шаклларга айланиб қолишига, ўсимлик учун қанчалик лаёқатлигига боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳам, N ли ўғитлар самарадорлигини оширишнинг бирдан-бир йўли тупроқда кечадиган нитрификация жараёнини сусайтириш, тупроқда аммонийли шаклдаги N ни тўплашга эришишдан иборат. Чунки, у нитратларга қараганда кам ҳаракатчандир.

Азотли ўғитлар самарадорлигини оширишнинг яна бир йўли бу азотли ўғитларнинг секин эрувчан ва ундаги N секин нитрификацияга учрайдиган шакллари танлашдир. Бундай N ли ўғитлар ғўзани бутун вегетацияси давомида N га бўлган талабини қондиради.

3. Фосфор ғўзанинг озикланиши учун энг муҳим озик элементларидан бири ҳисобланади. У ғўза томонидан бутун вегетация даври мобайнида ўзлаштирилади. Ниҳолларни униб чиқиш даврида ва ҳосил элементлари пайдо бўлиш фазасида ғўза энг кўп миқдорда фосфор талаб қилади.

Ќўза ниҳоллари ердан униб чиқа бошлаганидан эътиборан кўплаб фосфор билан озиклантиришни талаб этади. Ана шу даврда тупроқда фосфорнинг

етишмаслиги, ғўзанинг бошланғич фазаларида кечадиган ўсиш ва ривожланиш жараёнларини бузилишига сабаб бўлади. Буни эса кейинчалик фосфорли ўғитларни юқори миқдорда қўллаш йўли билан ҳам қайта тиклаб бўлмайди.

Ѓўза ниҳоллари униб чиқа бошлагандан то 2-4 чинбарг чиқаргунча тупроқда фосфорнинг етишмаслиги биринчи ҳосил шохининг шаклланишига таъсир этиб, кўсакларни етилишини кечиктиради. Ҳосил элементлари шаклланаётган даврда фосфор етишмаслиги эса шоналарни тўкилишига олиб келади, кўсакларни очилишини кечиктириб, тола ҳамда чигит сифатини пасайишига сабаб бўлади.

Фосфор етишмаганда, кўпинча ғўза яхши ўсмай, паст бўйли бўлиб, барглари тўк яшил рангга кириб майдалашиб қолади.

Ѓўза ўсимлиги томонидан фосфорни ўзлаштирилиши унинг турли ривожланиш давларида қўйидагича бўлади: уруғ униб чиққандан то шоналашгача – 5%, шоналашдан то гуллашгача – 35%, гуллашдан то пишишгача – 50% , пишиб етилишни бошланишидан то вегетация даврининг охиригача 10% ни ўзлаштиради.

Карбонатли тупроқлар таркибида умумий P_2O_5 миқдори етарли бўлиб ҳисобланади. Бундай тупроқларга фосфорли ўғитларни қўллаш, пахтадан ўғитҳисобига ҳар бир гектар ҳисобига 2-12 ц қўшимча ҳосил олишни таъминлайди.

Пахтачиликда фосфорли ўғитларни асосий қисмини кузги шудгордан олдин қўллаш тавсия этилади. Йиллик меъёрни 20-40 кг ни экиш билан бир вақтда бериш керак. Фосфорли ўғитларни йиллик нормаси тупроқларни ҳаракатчан P_2O_5 билан таъминланиш даражасига қараб белгиланади. Тупроқлар P_2O_5 билан кам таъминланганда гектарига 150 кг, ўрта таъминлаганда – 100, юқори ва жуда ортиқча таъминланганда – 50 кг дан фосфорни 200 кг/га N билан биргаликда қўллаш ўртача 35 ц/га ҳосил етишти-ришни таъминлаши тажрибаларда аниқланган. Режалаш-тирилган пахта ҳосили олиш учун қўйидаги миқдорда ҳар бир гектар ҳисобига P_2O_5 қўллаш тавсия этади.

Ҳосилдорлик	Ц/га	P_2O_5 кг/га
	20-25	110-140
	25-30	140-160
	30-35	160-190

Самарқанд қишлоқ хўжалик институти олимларининг маълумотига кўра фосфорли озикалар ҳосил сифатига таъсири ўрганилмоқда.

Ѓўза ҳосилдорлигига фосфорли ўғит турларининг таъсири, ц

Вариант	Ҳосилдорлик, ц/га		
	2001 й	2002 й	ўртача
1. Ўғитсиз назорат	14,2	15,1	15
2. $N_{250}K_{110}$ +фон	26,6	25,9	26,3
3. Фон+ $P_{аммофос}$ 160 кг/га	32,1	33,2	32,7
4. Фон+ $P_{аммофосфат}$ 160 кг/га	31,6	32,7	32,2
5. Фон+ $P_{полиаммофос}$ 160 кг/га	36,8	37,4	37,1

Фосфорли ўғитни олдиндан қўллашни сабаби – бу уни кимёвий жиҳатдан тупроқбилан боғланиб қолишини камайтиришдир. Бунга ўғитни маълум қаватга бериш усулини қўллаш билан эришиш мумкин. Фосфорли ўғитларни икки қатламда қўллаш пахта ҳосилдорлигини 3,8 ц/га, бедапоядан кейин биринчи йили эса 5,2 ц га оширди.

Кузги шудгорлашда берилган фосфорли ўғитларни ўсимлик орадан 35-40 кун ўтганда, экиш билан биргаликда берилганда эса 5-8 кун ўтгач ўзлаштира бошлайди. Экиш билан бериладиган фосфорни уруғдан 5-7 см узоқликда ва 12-15 см чуқурликда бериш керак.

Шуни таъкидлаш керакки, бедапоядан узоқлашган сари Р ли ўғитларни самарадорлиги камая боради. М : бедадан кейин 3-чи йили р ҳисобига олинган қўшимча ҳосил 4-6 ц ни ташкил этган бўлса, 5-6 чи йилларда бу кўрсаткич 3-1,5 ц бўлган холос.

Р ли ўғитларнинг самарадорлиги ғўзанинг биологик эҳтиёжига нисбатан ортиқча миқдорда берилишига, тупроқдаги Р запасига ва ўсимлик илдиз Системасининг ривожланишига боғлиқ бўлади. Шунга асосан, экишгача, экиш билан бир вақтда ва озиклантириш вақтида бериладиган минерал ўғитларнинг йиллик нормаси белгиланади.

4. Ер қобиғидаги K_2O миқдори 2,35% ни ташкил этса, тупроқдаги калий эса 0,15 дан 4% гача боради. Унинг асосий қисми силикатлар таркибига кириб ўсимлик томонидан кам ўзлаштирилади.

Тупрокда к етишмаганда ғўза яхши ўса олмайди м : фосфор
етишмаганда пахта ҳосили 4-5 ц га камайган бўлса, к етишмаганда
ҳосилдорлик – 9 ц га камайиб кетган. N – етишмаса ўсимлик ўсишдан
қолиб зарарланмайди, р етишмаса ғўза барглари кўкимтир бўлади, К –
етишмаса баргларда сарик қўнғир доғлар пайдо бўлиб, кейинчалик
зарарланган барглар нобуд бўлади.

Калий ўсимликда углеводлар ҳосил бўлишида иштирок этиб, ғўзани совуққа ва қурғоқчиликка чидамлигини оширади. У ўсимликни ерга ётиб қолишини камайтириб, пояни мустаҳкамлайди, ҳар хил касалликларга чидамлигини оширади.

Вўзадан режалаштирилган ҳосил олиш учун K_2O миқдори қўйидагича:

<i>Ҳосил-к, ц/га</i>		K_2O , кг/га
20-25	-	50-80
25-30	-	60-100
30-35	-	70-120

Тупроқ картограммаси бўйича режалаштирилган ҳосил олиш учун тавсия
 этилган K_2O миқдори эса қўйидагича:

			25-30 ц	30-35 ц/га
Жуда кам	-	100 мг/кг	100	120
Кам	-	100-200	80	100
Ўртача	-	200-300	60	80
Юқори	-	300-400	40	60
Жуда юқори	-	400 дан кўп	-	-

Калийли ўғитларни йиллик миқдорини 50% ни шудгорлашдан олдин, қолган 50% ни ғўзани шоналаш даврида қўллаш, ғўза тупларини ётиб қолишини камайтиради.

Тупроқда K_2O етишмай қолганда чигит етилмай қолади, ундаги ёғ миқдори камайиб толани технологик хусусияти бузилади ва ҳосилдорлик камаяди.

Пахтачиликда ўғит меъёрлари, қўллаш дозиси ва муддати ўғит захирасига ёки хўжалик иқтисодига боғлиқ бўлади. Жамғарилган ўғит қанчалик кўп бўлса, қўллша дозаси миқдори ва сони ошади ёки аксинча. Шунга мос равишда кўшимча ҳосил салмоғи ҳам ўзгаради.

Ўртача йиллик ўғит меъёрларини миқдорида кўра дозаларининг
муддатларда қўлланиши (Ўз ПТИИ маълумоти)

Йиллик жамғарилган ўғит			Ўғитни муддатлар бўйича тақсимланиши, кг/га Т.Э.М								
N	P	K	Экишгача			Шоналаш			Гуллаш		
			N	P	K	N	P	K	N	P	K
50	50	0	0	50	0	25	0	0	25	0	0
50	75	0	0	50	0	25	0	0	25	25	0
50	100	50	0	75	0	25	0	25	25	25	25
75	50	0	0	50	0	40	0	0	35	0	0
75	75	0	0	75	0	40	0	0	35	0	0
75	100	50	0	75	0	40	0	25	35	25	25
100	75	50	25	75	0	40	0	25	35	0	25
100	100	50	25	75	0	40	0	25	35	25	25
100	125	50	25	100	0	40	0	25	35	25	25
125	75	50	25	75	0	50	0	25	50	0	25
125	100	50	25	75	0	50	0	25	50	25	25
125	125	50	25	75	0	50	0	25	50	50	25

Калийли ўғитларни ғўзадаги самарадорлиги алмашлаб экиш даласида уч йиллик бедадан кейин экилганда, яққол кўзга ташланади. Чунки, яхши ўт қопламаси тупроқдаги ҳаракатчан K_2O миқдорини кескин камайтиради. Уч йил беда экилган тупроқдан беда гектаридан 710 дан 980 кг гача K_2O ўзлаштириб кетади.

Пахтачиликда қўлланиладиган K_2O ўғитларнинг самарадорлиги тупроқдаги алмашинадиган K миқдорида боғлиқ бўлади. Маълумки, тупроқдаги K вилоят миқёсида эмас, балки туман ва ҳатто бригада доирасидаги айрим далаларда ҳам кескин ўзгариб туради. Шунинг учун ҳам, ғўзага бериладиган калийли ўғитларни тупроқда бўлган K_2O миқдорида қараб рационал нормада ишлатиш пахта ҳосилдорлигини оширишда муҳим аҳамиятга эга.

Назорат учун саволлар:

1. Ғўзанинг турли ривожланиш давларида озик моддаларга бўлган талаби қандай?
2. Ғўзанинг азотга бўлган талаби ва азотли ўғитлар меъёри қандай белгиланади?
3. Ғўзага азотли ўғитлар қайси муддат ва усулларда қўлланилади?
4. Пахтачиликда қўлланиладиган фосфорли ўғитларни моҳияти нимада?
5. Фосфорли ўғитлар меъёрини белгилашда агрохимёвий ҳаританомадан қандай фойдаланилади?

6.Ѓўза ҳосилдорлигини оширишда калийли ўғитларни қўллаш ва уни самарадорлиги қандай?

21 МАВЗУ. САБЗАВОТ ЭКИНЛАРИ ВА МЕВАЛИ ДАРАХТЛАРНИ ЎЃИТЛАШ.

РЕЖА:

1. Сабзавот экинларини озикланиш асослари.
2. Мақаллий ўғитларни қўллаш муддати ва меъёри.
3. Сабзавот етиштиришда минерал ўғитларнинг аҳамияти ва алоқида экинларни ўғитлаш.
4. Минерал ва мақаллий ўғитларни биргаликда қўллаш.

Адабиётлар: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26

Сабзавот экинларини биологик хусусиятлари, ўстириш агротехникаси, совуққа ва иссиққа чидамлилиги, илдиз тизимининг ривожланиши, сувга ҳамда озик моддаларга талабчанлиги. Ҳосил миқдори ва структурасини озик моддаларга боғлиқлиги, ўсимлик томонидан ўзлаштирилган озик элементлар миқдори. Сабзавот экинларини озик моддаларга бўлган эҳтиёжи, ўғитлар концентрациясига бўлган муносабати, тупроқэритмаси концентрациясини ўсимликка кўрсатидиган таъсири.

Сабзавот экинларини ўғитлаш тизими: асосий ўғитлаш, уялаб ўғитлаш ва озиклантириш, ушбу ўғитлашда ўғитлар меъёри, қўллаш муддати ва усуллари. Мақаллий ўғитларни қўллаш меъёрлари, муддати ва усуллари. Минерал ва мақаллий ўғитларни биргаликда қўллаш, улардан аралашмалар тайёрлаш. Режалаштирилган ҳосил учун ўғитлар миқдорини белгилаш, ўғитлар миқдорини тупроқхусусиятлари бўйича тақсимлаш ва уларни агрокимёвий хаританома бўйича тўғрилаш, азотли, фосфорли ва калийли ўғитлар меъёрларини тупроқтипи ва бошқа кўрсаткичлар бўйича тўғрилаш, кўп йиллик ўтлардан кейин ўғитлар меъёри. Сабзавотчиликда қўлланиладиган ўғитларни ҳосил сифатига ва иқтисодий самарадорликка таъсири.

1. Сабзавот экинлари бошқа дала экинларига нисбатан тупроқунумдорлигига, ҳароратга, нам миқдорига ҳамда озикланишга жуда талабчан бўлади.

Сабзавот экинларининг илдиз тизими асосан тупроқнинг ҳайдалма қатламида жойлашган бўлади. Уларнинг илдиз тизими кучсиз ривожланишини ҳисобга олиб, бу экинларни унумдор, чиринди миқдори 1,5-2 %, фосфор ва калий 1 кг тупроқда 20-30 ва 250-300 мг бўлган ерларда экиш тавсия этилади.

Сабзавот экинлари озиқ моддалар эритмасига жуда сезгир бўлиб, уларнинг тупроқэритмасининг концентрациясига бўлган талабига қараб 2 гуруҳга бўлиш мумкин: 1) *юқори чидамли* – бу лавлаги, помидор, карам; 2) *кам чидамли*: сабзи, пиёз, бодринг.

Барча сабзавот экинлари тупроқдан кўплаб озиқ моддаларни ва CO_2 ни ўзлаштиради, бунга сабаб, кўплаб қуруқ модда ҳосил қилишдир.

Шунинг учун ҳам озиқ моддаларни ўзлаштиришига қараб сабзавот экинлари қўйидаги 4 гуруҳга бўлинади:

- 1) Юқори миқдорда ўзлаштирувчи экинлар – ўртанги ва кечки карам;
- 2) Ўртача – помидор, бодринг, пиёз;
- 3) Кам – лавлаги, сабзи;
- 4) Жуда кам – шолғомча.

Турли сабзавот экинлари тупроқдан озиқ моддаларни турлича ўзлаштириш хусусиятига эга. Бу кўрсаткич вегетация даврининг узун – қисқалигига, илдиз Системасининг тузилишига ва бошқа биологик хусусиятларига боғлиқ. Масалан, карам озиқ моддаларни тез ўзлаштиради, пиёз, сабзи, лавлаги эса аксинча жуда суст ўзлаштиради, помидор ҳар иккаласининг оралиғида.

Сабзавот экинлари берилган ўғитлардан ҳам озиқ моддани турлича ўзлаштиради:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Кечки карам -	60	30	80
Ўртанги карам -	50	20	70
Бодринг -	40	9	26

Сабзавот экинлари тупроқдаги озиқ моддалар нисбатига ҳам турлича талабчан бўлади. М: карам учун биринчи ўринда азот бўлса, эртапишар сабзавот экинлари учун, авалло жуда кўплаб фосфор керак бўлса, кишда узок муддатда сақланадиган экинлар учун эса фосфор ва калий керак бўлади.

Кўплаб сабзавот экинлари тупроқэритмасининг реакцияси кучсиз кислотали ёки нейтралга яқин бўлган муҳитни ёқтиради.

Сабзавот экинлари тупроқтаркибидаги ҳаракатчан алюминий миқдорига жуда талабчан бўлиб, унинг миқдори 100 г да 3-4 мг дан кам бўлмаслиги керак, баъзи экинлар учун (пиёз, чеснок) 1 мг дан юқори бўлмаслиги керак.

2. Қишлоқ хўжалигида маҳаллий ўғитлар аввало сабзавот алмашлаб экиш далалари учун ажратилади. Турли тупроқзоналарида сабзавот экинлари учун ҳар гектарига 20-60 тоннагача гўнг қўлланилади.

Тупроқэритмасининг реакциясига сезгир бўлган сабзавот экинлари: сабзи, пиёз, бодринг органик ўғитларга жуда талабчан бўлади. Лекин бу

экинлар учун янги ёки чиримаган гўнгни қўллаш тавсия этилмайди, гўнг уларни илдизмевасини шохланиб кетишига сабаб бўлиб унинг сифатини бузади.

Шунинг учун ҳам пиёз учун чириган гўнгдан гектарига 30-40 т. Бериш керак. Бодринг учун аксинча, чиримаган янги гўнгдан 60 т/га бериш тавсия этилади. Эртанги карам учун гўнгни самарадорлиги кам, чунки вегетация даври қисқа.

Сабзавот экинлари учун, вегетация даври узоқ бўлса ярим-чириган гўнг бериш керак, эртангилари учун эса яхши чириган гўнг бериш керак ёки уларни гўнгни кейинги таъсирига экиш керак.

Юқорида айтилганлардан кўриниб турибдики, органик ўғитларни сабзавот алмашлаб экиш даласида биринчи навбатда бодринг, кейин пиёз ва карам (кечки ва ўртанги) учун бериш керак. Енгил механикавий таркибга эга бўлган қумлоқ ерларда гўнгни баҳорда, оғир мехтаркибли тупроқларда эса кузда шудгорлашдан олдин бериш тавсия этилади.

Тажрибаларда аниқланишича, ерга солинган ҳар 1 тонна гўнг помидор ҳосилини 170-180, карам ҳосилини 150-160, картошка ҳосилини 85 – 90 ва полиз экинлари ҳосилини 180-190 кг га оширар экан.

Хўжаликда маҳаллий ўғитлар манбалари аниқлангандан кейин гўнг айланиш (обороти) режаси тузилиб, унда далалар бўйича органик ўғитларни солиш навбати кўрсатилади. Шу жойда бедапоя бузилгандан кейин тўртинчи йили гектарига картошка экинига 50-60, сабзавотларга 70-75 ва полиз экинларига 80-90 тонна гўнг ишлатиш режалаштирилади.

Гўнг алмашиш тизимида кирмаган майдонларга ҳар йили мунтазам равишда камида гектарига 20-25 тонна органик ўғитберилиши керак. Ўсимликларни ўсув даврида уларни озиклантириш мақсадида минерал-органик ўғитлар беришда чиритилган, ярим куруқ ва эланган гўнгдан фойдаланилади. Бунда ҳар 1 кг аммиакли селитрага 2-2,5 кг эланган куруқ гўнг аралаштириб солинади ёки 1 тонна аммофос 1,5-2 тонна гўнгга аралаштириб берилади.

Ерларни шудгорлаш олдидан, одатда ёз-куз давомида тўпланган органик ўғитлар солинади. Ҳиш ва баҳор ойларида тўпланган ва чиришга улгурган гўнгдан ёзда экинларни озиклантириш пайтида фойдаланилади. Хўжаликларда ёзги озиклантириш мавсумида қўй қийи ва парранда гўнги мавжуд бўлса, у вақтда улардан экинларни минерал ўғитлар билан озиклантиришда фойдаланилади. Бу ўз навбатида ҳосилдорликни ошириш ва сабзавот экинлари ҳосили сифатини яхшилашда катта аҳамият касб этади.

3. Ҳар хил сабзавот экинлари учун тупроқтиплари бўйича бирон бир озик элементининг етишмаслиги номаён бўлади.

Минерал ўғитларнинг самарадорлиги бўйича сабзавот экинларини қўйидагича жойлаштириш мумкин: лавлаги, карам, помидор, бодринг ва пиёз. Турли хил тупроқ-иқлим шароитида олиб борилган тажирбаларнинг кўрсатишича ҳар қайси элементдан 60-90 кг/га берганда сабзавот экинларидан қўйидагича қўшимча ҳосил олиш мумкин:

- карам - 18 кг;
- лавлаги – сабзи - 12-15 кг;
- помидор – 12 кг;
- бодринг – 11 кг;
- пиёз - 7-8 кг.

Сабзавот ва полиз экинларини вегетация даврида яхши озикланишини таъминлаш учун, яъни ўсимликнинг озик моддаларга бўлган эҳтиёжини ёшлик давридан қондириш мақсадида ўғитлар йиллик меъёрини бир қисмини ёш ниҳолларга яқин солиш, асосий қисми эса ўсимлик озик моддага талаби ошган вақтда солиш керак.

Минерал ўғитларнинг асосий қисмини ерларни асосий ишлаш вақтида 25-30 см чуқурликда берилгани маъқул. Сабзавот экинлари одатда дастлаб тупроққа 25-30 см чуқурликда солинган ўғитлардан, яъни далада кўкариб чиққанидан кейин 20-30 кун ўтганда фойдалана бошлайди.

Сабзавот экинларининг биологик хусусияти, экиш ва ўтказиш усуллари, шунингдек тупроқнинг хоссасига қараб ўғитларни қўйидаги муддатларда бериш тавсия этилади:

Помидор. Бедапоя бузилиб биринчи йили экилганда бериладиган азот нормаси 20-25% га камайтирилади ва азот билан фосфорнинг ўзаро нисбати фосфор фойдасига оширилади.

Фосфорли ўғитларнинг йиллик нормасини 70% ни ва калийни 50% ни ерларни асосий ишлаш пайтида солиш керак. Фосфорли ўғитларнинг қолган қисми суғориш жўяklarини очишдан олдин берилади. Калийни қолган 50% экинларни иккинчи марта озиклантиришда азотли ўғитларга қўшиб солинади. Азотли ўғитйиллик нормасини 10-15% кўчатларни далага ўтказишдан олдин, қолган қисми тенг 2 га бўлиниб, кўчатлар тутгандан кейин ёппасига ҳосил тўплаш даврида берилади.

Ўғит меъёрларини помидор ҳосилдорлигига таъсири, ц

Кўрсаткичлар	Ўғитсиз	N ₆₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	N ₉₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀
Ҳосил, ц/га	306,0	362,0	392,0	438,0
Қуруқ модда, %	5,4	5,8	5,7	5,6
Нордонлик, %	0,37	0,32	0,32	0,39
Витамин с микдори, мг-%	27,0	29,1	29,0	29,3

Карам. Гўнг гектарига 20 т ҳисобида берилади. У кўп йиллик ўтлар ўрнига биринчи марта экиладиган бўлса, у вақтда п ўғитйиллик нормаси 20-25% га камайтирилади.

100 ц карам ҳосили билан тупроқдан ўртача 31 кг азот, 12 кг фосфор ва 40 кг калийни олиб чиқиб кетади. Энг кўп озиқ моддалари карамбош шаклланаётган даврда ўзлаштирилади.

Карам сепма усулда ва кўчат қилинган ҳолда етиштирилиши мумкин. Кўчатлар муҳит (рН) – 6-7 бўлган кўйидаги таркибли махсус аралашмада (75 фоиз торф, 22 фоиз чиринди, 2-3 фоиз қорамол гўнги) яхши ривожланади. Бир квадрат метр майдон учун маҳаллий ўғитларга 1,5 кг аммиакли селитра, 1,7 кг оддий супер-фосфат, 0,6 кг калий хлориди, 0,5-1,0 бура ва 0,4 г аммоний молибдат кўшилади.

Карам учун бериладиган ўғитларнинг нормалари ва муддатлари кўйидагича бўлади: ерларни асосий ишлашдан олдан органик ўғитнинг ҳаммаси, фосфорни 70-75%, калийни 50% берилади фосфорни қолган 25-30% кучатни ўтказишдан олдин, калийни 50% азотли ўғитларга аралаштириб карам бош ўрай бошлаганда берилади. Азотни 10-15% кучат ўтказишдан олдин қолган қисми 2 муддатда кучат тутиб кетиши ва карам бошлай бошлаганда беради.

Пиёз. Бу экини озиқ моддаларга бўлган талабини бир текисда таъминлаш учун ўғитлар 2 муддатда: фосфорли ўғитларни 75% ва калийни ҳаммаси ерларни асосий ишлашдан олдин, фосфорни қолган қисми ерларни экишга таёрлаш вақтида берилади. N ўғитлар 2 муддатда: ўсимлик 1-2 та барг чиқарганда ва пиёз бошлари шакллана бошлаганда солинади.

Сабзи. Фосфорни 70-75% калийни ҳаммаси асосий ишлашдан олдин, фосфорни қолган қисми экишдан олдин солинади. N ли ўғитларни ҳаммаси вегетация даврида биринчи озиқлантириш 2-3 та борг ёзганда ва илдизмева шаклана бошлаганда солинади.

Бодринг. Бодринг тупроқнинг озиқа режимига жуда ҳам талабчан сабзавот экини бўлиб, буни кўйидагича изоҳлаш мумкин:

- Биринчидан, вегетация даври анча қисқа, турли навларда 40-75 кунни ташкил этади;
- Иккинчидан, бошқа сабзавот экинларидан фарқли равишда ўғитлар таркибидаги озиқ элементларини жуда кам ўзлаштиради;
- Учинчидан, илдиз тизими анча кучсиз шаклланган.

Бодринг 100 ц ҳосили билан тупроқдан 28 кг азот, 19 кг фосфор ва 44 кг калийни ўзлаштириб кетади. Ривожланишнинг дастлабки 10-15 кунларида азот ва фосфор, 30 кун мобайнида калийни секин ўзлаштиради. Озиқ моддаларни энг кўп ўзлаштирилиши ҳосилнинг шаклланиш даврига тўғри келади. Бодринг

тупроқэритмасининг концентрациясига жуда сезгир бўлганлиги сабабли, минерал ўғитларнинг йиллик меъёрини бўлиб-бўлиб бериш керак.

Органик ўғитларни йиллик нормасини ҳаммаси, р ни 70-75%, к ни ҳаммаси ерларни асосий ишлаш пайтида, р ни қолган қисми ва п ўғитларни 10-15% экиш билан бирга берилади. N ўғитни қолган қисми учга бўлиниб: 1 чиси 2-3 та барг пайдо қилганда, 2-чиси найчалай бошлаганда, 3-чиси 2-3 марта терим ўтказилганда берилади.

Микроўғитлардан фойдаланилганда сабзавот ва полиз экинларнинг уруғларини экишдан олдин микроэлементлар билан ишлаш ва уларни бу хилдаги микроўғитлар билан илдизи орқали ва илдиздан ташқари озиклантириш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқни микроўғитлар билан ишлашда уларни қўйидаги нормада қўллаш тавсия этилади:

Борли ўғитлар гектарига	-	2 - 2,5 кг
Рух ва мисли ўғитлар	-	1,5 - 2 кг
Марганецли ўғитлар	-	5 - 6 кг
Молибденли ўғитлар	-	0,5 - 0,7 кг

4. Сабзавот алмашлаб экишда энг юқори унумдорлик минерал ва органик ўғитларни биргаликда қўллаш натижасида ҳосил бўлади. Биринчи навбатда гўнга нисбатан қўшимча азотли ўғитларни қўллаш керак бўлади.

Сабзавотчиликда тупроқни ҳаддан ташқари қайта-қайта ишлаш тупроқдаги гумус-чиринди захирасини парчаланишини кучайтиради, бу эса ўз навбатида ердан фойдаланишнинг дастлабки йилида тупроқунумдорлигини кескин ошишига ва кейинги йилларда эса аксинча пасайиб кетишига олиб келади.

Маҳаллий ва минерал ўғитларни биргаликда қўллаш натижасида ҳосилдорликни ошириш билан бирга тупроқда кўп миқдорда органик қолдиқлар тўплаш имконини бериб, бу тупроқунумдорлигини бир меъёрда сақлашдан ташқари, унумдорликни янада оширади.

Алмашлаб экишда қўлланиладиган ўғитлар ҳиссасига бунёд этиладиган ҳосил ҳар қайси экин бўйича 50-55 % ни ташкил этади. Бундан ташқари, экинларга бериладиган ўғитлар маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади: таъмини яхшилайти, витаминлар, углеводлар, куруқ модда ва ҳ.к миқдорини оширади.

Ўзбекистоннинг тупроқшароити ниҳоятда хилма-хиллиги билан ажралиб туради ва ўғитлардан табақалаштирилган тартибда фойдаланишни тақоза қилади.

Ўғитлаш тизими фақат ерга солинадиган минерал ва маҳаллий ўғитлар меъёрлари, муддатлари ва усуллари, уларнинг ўсимликнинг биологик хусусиятлари, режалаштирилган ҳосил, тупроқ-иқлим шароитлари, олдинги йили ўстирилган экинларнинг тури, уларга берилган ўғитлар миқдорига боғлиқ ҳолда ўғитлардан фойдаланиш режасинигина эмас, балки ишлаб чиқилган тизимини самарали жорий этиш имконини берадиган ташкилий чоралар (ўғитларни сақлаш, уларни қўллашни механизациялашни) ҳам қамраб олиши керак.

Ўғитлардан фойдаланиш режалари одатда агрономлар томонидан бригада бошлиқлари иштирокида олдиндан далаларни куздан кечириб, тупроқшароити тўғрисидаги маълумотлар тўплангандан кейин тузилади. Ерга солинадиган маҳаллий ва минерал ўғитлар меъёрларини белгилашда ҳар қайси участканинг хусусияти, хўжаликда мавжуд бўлган маҳаллий ўғитлар миқдори ва келтириладиган минерал ўғитлар ҳисобга олиниши шарт.

Назорат учун саволлар:

- 1.Сабзавот экинларини озикланиш асосларини тушунтириб беринг?
- 2.Турли ривожланиш даврларида озик моддаларни ўзлаштириш қандай кечади?
- 3.Сабзавот экинлари учун қўлланиладиган минерал ўғитларнинг меъёрлари, қўллаш муддат ва усуллари қандай бўлади?
- 4.Маҳаллий ўғитларни сабзавот алмашлаб экиш даласида қўллаш қандай ташкил этилади?
- 5.Маҳаллий ва минерал ўғитларни биргаликда қўллашни сабзавотчиликдаги самарадорлиги қандай?

23 МАВЗУ АГРОКИМЁНИНГ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАРИ

Режа:

1. Азотли ўғитларнинг экологик роли.
2. Фосфорли ўғитларнинг экологик роли.
3. Калийли ўғитларнинг экологик роли.
4. Тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланиши ва ўсимликларни оғир металллардан муҳофаза қилиш.

1.Инсон ҳаёти, унинг соғлиги, иш қобилияти атрофдаги табиатнинг ҳолатига кўп томонлама боғлиқдир.

Атроф-муҳитнинг асрлардан буён инсонга кўрсатиб келган салбий таъсири табиий офатлар ёки эпидермия билан боғлиқ эди.

Инсон бу омилларнинг кўпчилиги билан курашиш усуллари масалан, юқумли касалликларга қарши кўрашиш усуллари ўрганиб олди.

Таъкидлаш лозимки, фан-техника революцияси билан боғлиқ бўлган кимёвий ишлаб чиқишнинг ўсиши атроф-муҳитга зарарли таъсир кўрсатмоқда: ичимлик сувлар ифлосланмоқда, дунё океанлари, ер атмосфераси захарланмоқда, ернинг яшил майса қатлами бўзилмоқда, тупрок унумдорлиги, микрофлораси ва фаунаси йўқ қилинмоқда, экин далаларидаги чувалчанглар деярли йўқотилди. Умуман олганда, табиатнинг ноёб бойлиги бўлган ўсимлик ва ҳайвонот олами хавф остида қолмоқда. Натижада бутун олам моҳияти билан энергетик ва социал кризисга тенг бўлган экологик кризисга юз тутмоқда.

Биринчи марта 1930 йилда, Белгияда, хавонинг ифлосланиши натижасида оммавий касалланиш қайд этилган бўлса, 1952 йилда Лондонда ушбу касаллик туфайли 4000 киши вафот этди. Атмосфера ҳавосида чанглар, углеводларнинг фотохимёвий реакция маҳсулотлари, азот оксилларнинг бўлиши, нафас олиш органлари касалликларининг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Бу ўринда, сурункали бронхит касаллигидан ўлим ҳар ўн икки йилда икки марта ортаётганлигини таъкидлаш kifоя. Халқаро соғлиқни сақлаш ташкилотларининг маълумотига кўра, ҳар тўртта рак касаллигининг учтаси атроф-муҳитни ифлосланиши билан боғлиқ.

Атроф-муҳитнинг ифлосланиши ҳаётга ҳар томонлама таъсир кўрсатади: йирик шаҳарларда қуёшли кунлар сони камаёди ва ўсимликлар нобуд бўлади. Ифлосланишнинг энг катта хавфи шундаки, атроф-муҳитдаги кимёвий мутагенларнинг кўпайиши натижасида инсон организмда хавфли мутацияларнинг пайдо бўлиши мумкинлигидадир. Бунинг натижасида ақлий ва жисмоний тараққий этмаган чақалоқлар туғилиши кўпаяди ва янги оилаларда чақалоқ умуман туғилмайди.

Об-ҳаво бўйича Халқаро конференциянинг берган маълумотларига кўра, углерод (II) оксиди миқдорининг ортиши ер шари ҳароратини $1,5-3^{\circ}\text{C}$ га ошириш мумкин. Ер сиртининг бундай исиши, қутблардаги музликларнинг бетўхтов эришига ва дунё океанлари сув баландлиги 4-8 м га кўтарилишига олиб келиб, қуруқликни бутунлай сув босишига олиб келиши мумкин. Ёки, иккинчи бир даҳшат стратосферадаги озон ҳимоя қаватининг бўзилиши билан боғлиқ бўлиб, стратосферадаги озон ўғитлардан ажралиб чиқадиган моддаларнинг оксидланишига сарф бўлади.

Мутахассисларнинг маълумотларига кўра, Ерни қуёш реакциясидан ҳимоя қилиб тўрган озон (баландлигига кўра 15%) ҳимоя қаватининг бўзилиши, барча тирик организмларни радиацион ўлимга маҳкум этиши мумкин.

Шу ўринда В.А Солоухиннинг қуйидаги сўзларини келтириш ўринлидир: «Агар қандайдир «коинот диверсантларини» Ер юзини тошга айлантириш мақсадида, барча жонзотни қириб ташлаш учун юборилганда ҳам улар бизчалик яъни ер юзида яшовчи ва уни ўзига дўст деб ҳисоблаётганларчалик маккорона ва ақлли ҳаракат қилиша олмас эди»».

Атмосферадаги ифлослик миқдорининг ортиши қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг камайишига, ўсимликларнинг сифати ва ўсишига, чорва маҳсулотлари ва сонининг камайишига олиб келмоқда.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида эришилган муваффақиятлар кўп жиҳатдан ўғит ишлатиш, ундан фойдаланиш ва қўллаш усуллари билан боғлиқдир. Чунки Бирлашган Миллатлар ташкилотининг маълумотига кўра жаҳон қишлоқ хўжалигидан олинаётган ҳосилнинг ўртача 50%и минерал ўғитлар зиммасига тўғри келмоқда. Шу сабабли ҳам киши бошига бир йилда ўртача 9 кг азот, 9 кг фосфор ва 9 кг калий ўғити ишлатиш керак деб ҳисобланса, у ҳолда минерал ўғит ишлаб чиқаришни икки баробар кўпайтириш керак бўлади.

Агар гектарига солинадиган минерал NPK ўғитларнинг ўртача 100 кг/га деб олсак унда ҳозир мавжуд экин майдонларини ўғитлаш учун ҳар йили 150 млн.т. ўғит ишлаб чиқиш керак бўлади.

В.А.Ковда ҳисоблашларига кўра, XXI асрнинг бошларида, ўртача 300-400 млн.т. ўғит ишлаб чиқариш билан давр талабини қондира олиш мумкин ёки ҳозирда ишлаб чиқилаётган ўғитларга нисбатан ишлаб чиқариш салмоғини 5-6 марта кўпайтириш лозим бўлади.

Шуни назарда тутиш керакки, қишлоқ хўжалигини кимёлаштириш фақат минерал ўғитлардан тўғри ва самарали фойдаланилгандагина ижобий натижа бериши мумкин. Бу соҳада агрокимёгарлар доимо изланишлари, ўғитларнинг янги турларини яратиш, улардан фойдаланишнинг энг мақбул муддатлари ва нормаларини белгилаш бўйича иш олиб боришлари зарур ва шарт. Акс ҳолда кимё маҳсулотлари ҳосилдорлигининг пасайишига, сифатининг бўзилишига, атроф-муҳит, тупроқ ва сув ҳавзаларининг ифлосланишига хизмат қилади.

Азот танқислиги оксил, фермент, хлорофилл моддалар синтезини сусуайтиради, углеводлар синтези эса хлорофилсиз амалга ошмайди. Азот, унинг пайдо бўлаётган хужайралар учун муҳим бўлиб, ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши ва энг муҳими ҳосил туғиш даврида жуда зарур элементдир. Қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олиш учун 150-350, ҳатто 400 кг гача соф ҳолатдаги азот талб этилади. Лекин ўғитлардан тўғри, исрофсиз фойдаланиш учун тупроқ унумдорлиги, яъни тупроқлардаги азот захираси, ўсимликларнинг азотга бўлган талабчанлигини ҳисобга олиш ва ҳосилнинг пишиб етилиш даврида вегетатив органлардаги азотнинг генератив органлари томон ўтишини (бунда азотнинг етиштирилган ҳосил билан тупроқлардан чиқиб кетишини) ҳисобга олиш лозим. Етиштирилган ҳосил инсон эҳтиёжлари учун фойдаланилади. Демак ўсимлик томонидан тўпланган азотнинг бир қисми тупроққа қайтиб тушмайди. Шунинг учун тупроқ унумдорлигининг пасайиб кетмаслиги учун тупроқни қўшимча минерал ва органик ўғитлар билан ўғитлаш зарур. Бундан ташқари, минерал ўғитлар таркибидаги азотнинг фойдали коэффиценти 40-50%, органик ўғит таркибидагиси эса 30-40% бўлса, асосий экин далаларида азот танқислиги яққол сезилади. Бундан шундай хулоса қилиш мумкинки, тупроқ таркибидаги азот миқдори ва ўсимликлар томонидан олиб чиқиб кетиладиган азот миқдорини аниқ билиб, экилган экин эҳтиёжига қараб тупроқ ўғитланса, биринчидан, сифатли (нитратсиз) ҳосил етиштирилади, иккинчидан, атроф-муҳит (азот ва азот бирикмалари билан) ортиқча ифлосланмайди. Тупроқ

таркибидаги ортикча азот асосан, нитратлар шаклида бўлиб, бу бирикма тезликда сув билан ювилиб ёки газ ҳолатига ўтиб атмосферага чиқиб кетади.

В.А.Ковда маълумотларига кўра, биосферада ҳар йили 9 млн.т. азот ортикча тўпланади. *Биосферада азот баланси.*

Азотли бирикмаларнинг ҳосил бўлиш манбаи	млн. тонна	Сарфланиши	млн. тонна
Тупроқдаги биологик фиксация	30	денитрификация	43
Дуккакли ўсимликлар	14	денгизда	40
Денгиз фиксацияси	10	ётқизикларда	0,2
Саноатдаги фиксация	30	йўқолиш (ҳаммаси б.)	83,2
Атмосфера ҳавосидаги фиксацияси	7,6	қолгани (ҳаммаси б.)	8,6
Бошқа йўллар билан ҳос.бўл.	0,2		-
Азотнинг тўпланиши	91,8		-

Назарда тутиш керакки, минерал ўғитлар миқдорини узлуксиз ошириш билан ҳосилни ошириб бўлмайди. Ортикча берилган ўғитлар атроф-муҳитнинг ифлосланиши ва ичимлик сув манбаларида нитрат миқдорининг кескин ошиб кетишига сабаб бўлади. Сув манбаларида нитрат миқдорининг 40-45 мг/л га етиши кишиларда турли хил касалликларнинг келиб чиқиши ва сувдаги жониворларнинг захарланишига олиб келади. Нитратлар захарли бўлмасада, улар ичакка ўтгандан кейин ичак бактериялари таъсирида нитритларга айланиб, қондаги гемоглобин билан бирикиб, уни метгемоглобинга айлантиради. Метгемоглобин эса қоннинг организмни кислород билан таъминлаш фаолиятига салбий таъсир кўрсатади ва захарлайди.

Аммиакли формадаги азотли ўғитлар атроф-муҳитни ифлослантириб, сувдаги миқдори 0,02 мг/л бўлганда, ўта захарли ҳисобланади. Атроф-муҳитни аммиакли шаклдаги азотли бирикмалар билан ифлослантирувчи асосий манбалар паррандачилик чорвачилик фермалари ва шаҳар чиқитларидир. Бу чиқитларда тарқалаётган нитрат (NO_3) миқдори тупроқда 380-400 кг/га, аммиак (NH_3), миқдори эса 2000-2300 кг/га қадар етиши мумкин. Фақат ёмғир сувлари билан 13-15 кг/га гача азот тупроққа тушмоқда. Азот муаммосини ҳал этишнинг энг асосий йўлларида бири, тупроқда биологик азотни кўпайтириш бўлиб, ёмғир чувалчанглари, азот тўпловчи микроорганизмлар ва дуккакли ўсимликлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Г.З.Кук ва Р.Вильямс маълумотларига кўра, бир гектар ерни органик азот билан тўла таъминлаш учун 2500 бош товуқ ёки 250 бош курка ёки 25 бош чўчка ёки 2-3 бош сигирдан йил давомида чиққан чиқитларни солиш етарлидир.

2.Фосфорли ўғитлар ҳаво ва тупроқдан олинган анорганик моддалардан аминокислота, оксил, ёғ, крахмал, шакар ва бошқа бир қатор маҳсулотларни синтез қилишда иштирок этади. Ўсимликлар ўсиб

ривожланишини бир меъёрада бўлишини таъминлайди, ҳосилдорликни оширида ва унинг сифатини яхшилайти. Айни пайтда фосфор муаммоси ҳам юзага келмоқда, унинг табиий захиралари кундан кунга камайиб тугаб бормоқда. Маълумки, тупроққа бериладиган NPK нинг миқдорий нисбати бўзилса қишлоқ хўжалик маҳсулотларида қайта тикланган азот миқдори орта бориб, унинг кучи заҳар даражасигача етиши мумкин.

Сувда биомассасининг кўпайиши кислороднинг камайишига олиб келади, анаэроб жараён кучайди. Натижада олтингугурт, аммиак каби бир қатор кимёвий элемент ва моддалар тўпланадики, оқибатда балиқ ва бошқа сувда яшовчи жониворлар яшаш шароити оғирлашади.

Атроф-муҳитни ифлослантирувчи яна бир манба детергентлар бўлиб, улар орқали ҳар йили атроф-муҳитга чикувчи фосфор 46% ни ташкил этади. Детергентлар нефт дистилляциясининг маҳсулоти бўлиб, тозалаш иншоотлари орқали осонгина ўтиб, сув ва тупроқларни ифлослантиради, улар ферментлар таъсирида парчаланмайди.

Калийли ўғитларнинг экологик роли. Калийли ўғитлар азот ва фосфорли ўғитлар ишлаб чиқариш ҳажмидан кам бўлиб, 12 млн. т. ни ташкил этади. Бу ўғит ўсимлик организмда муҳим ҳаётий жараёнларни бажаради. Масалан, ҳужайранинг сув фаолиятини тартибга солишга, углеводларнинг барглардан бошқа органларга оқиб ўтишига, фотосинтез жараёнининг бир маромда боришига олиб келади. Ўсимлик таркибидаги калий миқдори 0,01% дан 2-3% бўлиб, бу ўғитни тупроққа беришда тупроқдаги ҳаракатчан калий миқдорини қатъий ҳисобга олиш керак бўлади. Чунки 1 кг тупроқ таркибида 400 мг дан ортиқ калий бўлса, айни тупроққа йиллик нормадаги калий миқдорининг 20-40% ни бериш лозим. Шўрланган ёки шўрланишга мойил тупроқларга калийли ўғитни сульфатли тузлари шаклида бериш мақсадга мувофиқ. Агарда у KCl ҳолида берилса, хлор ионлари тупроқда янада кўпайиб кетиши ва экинларнинг заҳарланишига олиб келади. Калийли ўғитларни агрокимёвий хаританомаларга риоя қилмасдан тупроққа бериш, ҳосилнинг пишиб етилишини кечиктиради, сифатига салбий таъсир кўрсатади, атроф-муҳит, тупроқ, сув ва сув хавзаларининг ифлосланишига сабаб бўлади. Салбий таъсирнинг олдини олиш:

-ўғитларни сақлашда омборхоналарни сув хавзалари ва аҳоли пунктларидан узоқроқда қуриш;

-ташиш ва қўллаш қоидаларига риоя қилиш;

-минерал ўғитларнинг йиллик нормасини белгилашда табиий географик шароит, тупроқ унумдорлиги ва режалаштирилган ҳосилни ҳисобга олиш;

-ер ости сизот сувлар сатҳини ҳисобга олиш.

Тупроқнинг оғир металл билан ифлосланиши.

Тупроқнинг оғир металл билан ифлосланиш манбаларини асосан, металл ишлаб чиқариш саноати чиқиндилари, турли ёқилғиларнинг ёниш маҳсулотлари, автомобил дудлари ва чиқинди газлар, қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган химикатлар ва бошқалар ташкил этади. Оғир металлларга кўрғошин, ванадий, хром, марганец, кобальт, никель, мис, рух, висмут, молибден, сурьма, кадмий, темир ва бошқалар киради.

Атроф-муҳит учун хавфлиларига симоб, қўрғошин, кадмий, мишьяк селен, фтор кирса, улар ичида ўта хавфлилари симоб, қўрғошин ва кадмий ҳисобланади.

Кўмир, нефт, газ ва бошқа бир қатор ёқилғилардан фойдаланиш шу даражада ошиб кетганки, атроф-муҳитни металл ишлаб чиқариш саноатига нисбатан бир неча бор ортиқ ифлослантирмоқда. Автомобил дудлари ва ташландиқ газлари орқали тупроққа ҳар йили 200-250 минг т. қўрғошин тушади. Шунингдек, оғир металллар биоцидлар ва минерал ўғитлар билан ҳам тупроққа тушади.

Оғир металллар тупроқдан ўсимликка, ўсимликдан эса ҳайвон организмига ўтади ва тирик организмга зарарли таъсир кўрсатади.

Симоб – энг хавфли кимёвий элемент бўлиб, унинг метил симоб бирикмаси табиатдаги анорганик бирикмаларнинг анаэроб шароитда, органик моддалар билан таъсирлашиши натижасида ҳосил бўлади.

Метилсимоб ўта хавфли захарли модда бўлиб, сув, тупроқ, ўсимлик ва бошқа озиқланиш занжирлари орқали инсон организмига тушиши мумкин. Одам организмига ўтган симоб буйрак жигар, ҳатто мияга жуда катта таъсир этиб, асаб касаллигини келтириб чиқариши ёки ўлимга олиб келиши мумкин.

Қўрғошин – ем-хашак таркибидаги 100мг/кг қўрғошин ҳайвонларни ўлимга олиб келиши мумкин. Тупроқ таркибидаги қўрғошин бирикмаларининг организмда сақланиш давомийлиги, метилсимоб бирикмасига қараганда узок бўлиб, у ўз таъсир кучини бир неча йилларгача сақлаб тура олиши мумкин.

Автомашиналарнинг детонациясини камайтириш учун бензинга қўшиладиган тетраэтил қўрғошин ўта захарли қўрғошин бирикмаси бўлиб, бу каби бензиннинг 1 л ёнганда, ҳавога 200-400 мг гача қўрғошин ажралиб чиқади.

Тупроқда қўрғошиннинг кўпайиши микроорга-низмларнинг камайишига олиб келади. Масалан, тупроққа 0,1-0,5% қўрғошин қўшилганда бактериялар колониясининг ривожланиши 50-75% гача камаяди.

Катта йўл ёқаларида етиштириладиган сабзавот экинлари таркибида қўрғошин миқдори нормал шароитда етиштирилган сабзавотникига қараганда 5-10 марта кўп бўлади. Ҳар соатда, ўрта ҳисобда 2000 дан кўп автомашина ўтадиган магистрал йўл ёқасидаги тупроқ таркибида қўрғошин 7000 мг/кг гача етган. Шу сабабли ҳам экин майдони автомашиналар серкатнов йўллардан 300 метр узокликда бўлиб, оралик масофанинг ихоталаштирилиши мақсадга мувофиқдир.

Мишьяк – тупроққа, кўмир кули, металлургия ва минерал ўғитлар саноати чиқиндилари орқали тушади. Жуда захарли, айна элемент билан захарланган тупроқларда ёмғир чувалчанги бутунлай йўқолиб кетади.

Тупроқда мишьякнинг миқдори 165 мг/кг га етганда экилган маккажўхори ҳосил бермайди. 1 кг тупроқдаги мишьяк миқдори 100 мг дан 1 г га етганда тупроқ ўта захарли ҳисобланади.

Фтор – асосан тупроққа алюминий заводларидан чиққан чиқиндилар ва шунингдек, турли пестицид ва минерал ўғитлар билан тушади.

Фтор элементлар ичида энг актив ва энг осон реакцияга киришувчи элемент бўлиб, микро миқдори ҳаёт учун зарур бўлса, макро миқдори ҳаёт учун хавфли.

Фторнинг юқори концентрацияси суяк ва тирноқларни мўрт қилиб, тишни бўзади, қон томирлар фаолиятини кескин ёмонлаштиради. Фторнинг нормадан юқори бўлиши ўсимликларга салбий таъсир кўрсатибгина қолмай, озик моддалар мувозанатини бўзилишига олиб келади.

Фтор билан ифлосланган тупроқларнинг донаторлиги бўзилиб, сув ўтказувчанлиги ёмонлашади.

Рух – бошқа оғир металлларга нисбатан кам захарли бўлсада, лекин унинг тупроқда кўплаб тўпланиб қолиши атроф-муҳитнинг бўзилишига олиб келади. Рухнинг тупроқдаги миллиондан 200-300 қисми беда ва қанд лавлагини, млн.дан 400 қисми эса сулини захарлаб ҳосилни умуман нобуд қилади.

Шунингдек, тупроқнинг нафас олиши, унинг биологик ва ферментатив активлиги, симбиотик бўлмаган азот тўплаши ва шунга ўхшаш кўрсаткичлари ҳам тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланиш даражасидан дарак беради. Захарли металлларнинг атроф-муҳитга тарқалиш даражасини аниқлаш учун тупроқшунос ва агрохимёгарлар тупроқ ва табиий биоценоз компонентлари ҳолатини акс эттирувчи йирик масштабли хариталар тузиши керак. Бу хариталар ёрдамида тупроқ ва биоценоз компонентларининг оғир металллар билан ифлосланиш даражасини назорат қилиб туришлари лозим. Бу хариталарни тузиш учун захар тарқатувчи манбадан шамол йўналишини ҳисобга олиб, 25-30 км ўрта ҳисобда ҳар гектаридан 20 тагача тупроқ намуналари олинади. Захар тарқатувчи манба билан ифлосланган зона орасидаги масофа захар тарқатиш интенсивлигига қараб ҳар хил бўлади. Шунга қараб, намуна олиш учун қовланадиган румбалар ва намуналар сони ҳам кўпайтирилиши ёки қисқартирилиши мумкин.

Атроф-муҳитни оғир металллар билан ифлосланишдан муҳофаза қилиш учун аввало, айти металлларни ишлаб чиқарадиган саноатнинг пухта такомиллаштириш мақсадга мувофиқдир. Масалан, 1 т. хлор ишлаб чиқариш учун 45 кг симоб ишлатиладиган технологияни, симоб миқдорини 14-18 кг гача камайтириб ҳам шунча хлор олишга имкон берувчи технология билан алмаштириш мумкин. Хатто, 1 т. хлор олиш учун ишлатиладиган симобни 1,0 кг гача камайтириш имкони ҳам мавжуд.

Қуйидаги жадвалда ифлосланиш даражасига қараб ўртача тупроқ намуналари ва чуқурлар сони келтирилган.

Ифлосланган зонани аниқлаш учун намуналар олиш.

Зоналар	Захар чиқар манба оралиғи, км	Зонадан олин. ўртача намуна сони	Зонадаги кузатиш нукталар сони	Ҳар бир намуна билан, харитада кўрсатил. майдон, га
Муҳофаза зона-си и-ч муассасалари	0,5-0,75	1-2	1	1(100-50)
1	0,75-1,5	30	2-3	2-3(80-30)

2	2-8	60	3-4	3-4(30)
3	4-15	80	4-6	4-6(30)
4	8-200	60	4	4(30)
ФОН	20-30	80	2-3	2-3(30)

Сўнгги йилларда ўзида металлар тўпловчи микроорганизмларнинг кашф этилиши фандаги жуда катта янгилик бўлди. Бундай микроорганизмлар ёрдамида мис, уран, мишьяк каби элементларни тўпалаш мумкин.

Масалан, сўнгги йилларда, тошкўмир кони чиқиндиларидан германий, ваннадий, уран ва бошқа бир қатор кимёвий элементлар олинмоқда ва энг сўнгги қолдиғидан эса цемент ва бошқа бир қанча қурилиш материаллари тайёрланмоқда. Хозирги кунда, оғир металлар активлигини камайтирувчи бир қатор кимёвий препаратлар ҳам ишлаб чиқилган бўлиб, шу мақсадда Германияда ион алмашинувчи смолалар кенг қўлланилмоқдаки, бу смолалар оғир металлар билан бирикиб «хелат» бирикмалар ҳосил қилади ва шу тарзда айни оғир металлар зарарсизлантирилади. Японияда ишлаб чиқилган Меркато-8 триазин препарати Англия, Франция, Германияда кенг қўлланилмоқда. Бу препарат тупроқ таркибидаги кадмий, симоб, рух, қўрғошин ва бошқа бир қанча оғир металларни сувда эримайдиган ва ўсимликка сингмайдиган шаклга ўтказиб, уни тупроққа мустаҳкам боғлайди. Препарат эритма ёки аэрозол ҳолатида қўлланилади.

Табиатни муҳофаза қилиш муаммосини ҳал этиш 1-2 йил ёки 1-2 ўн йиллик тадбир бўлмасдан, у узок давом этадиган жараён ҳисобланиб, унда фан ва техника тариққиётига, инсоннинг яшаш шароитини яхшилашга кенг ўрин ажратилди.

Атроф-муҳитни софлигини таъминлаш аллақачонлар давлатлар доиарсидан ташқарига чиққан халқаро муаммодир. Ландшафт, қобик, бир бутун дарёлар турли давлатлар чегарасини кесиб ўтиб, бир давлат худудидаги ўрмонлар, денгиз ва кўллар иккинчи бир давлат худудига таъсир кўрсатади. Атмосфера чегара нималигини билмайди. Шунинг учун ҳам «Инсон ва табиат» муаммосини фақат Халқаро кўламда ҳал этиш мақсадга мувофиқдир. Табиий муҳит муаммоси бўйича давлатлараро ҳамкорликни фақат тинчлик шароитидагина амалга ошириш мумкин.