

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМЛИ УРГАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
БТ ВА ЭТ КАФЕДРАСИ**

Кўлёзма ҳукукида

Гулмира Худайбергенович

*“Минерал ўғитлар кўллашнинг литосфера экологиясига тасирини маҳаллий
дехкончилик шароитида ўрганиш (Мақкажўхори мисолида)” мавзусидаги*

*To learn the influence of using mineral fertilizers to lithosphere ecology in
the condition of local agriculture (in the example of maize).*

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ
МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ

Биоэкология магистри академик даражасини олиш учун.

Илмий раҳбар: к.х.ф.д. проф:

Ибрагимов Н.

« _____ » 2011 йил

Урганч – 2011 йил

Кириш

Мавзунинг долзарблиги. Қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда ўғитларни ноўрин қўллаш ва суғоришни нотўғри амалга ошириш оқибатида кўп миқдордаги нитратлар сизот сувларига қўшилади, тупроққа бирикади ва ҳавога беҳуда учиб кетади, қайсики экологияни бузади. Республикамизда етиштириладиган қишлоқ хўжалиги экинларининг асосий қисмини пахта, кузги буғдойдан кейин маккажўхори ташкил қилади. Маккажўхори ҳосилдорлигини оширишга йўналтирилган агротехник тадбирлар орасида минерал ўғитларни қўллаш алоҳида ўрин тутади. Айниқса азотли минерал ўғитни қўллаш муҳим аҳамиятга эга. Ўсимликларга азотли минерал ўғитларни қўллаш меъёри ва муддати нав, турли хил тупроқ ва иқлим шароитига хосдир. Бу борада кўпчилик илмий изланишлар бажарилган бўлса-да, ҳозирги кунгача бу масала тўлиқ ечимини топмаган. Шу сабабли маккажўхорида замонавий ускуналар ёрдамида ўсимликларни талабига биноан азотли ўғитларни аниқ меъёрларини белгилаш муҳим аҳамият касб этади.

Ривожланган мамлакатларда ўсимликларда кечаётган биологик ва биокимёвий жараёнларни аниқ кузатиб боришда замонавий асбоблардан фойдаланиш йўлга қўйилган. Масалан, Green-Seeker Ntech Model 505 ускунасидан фойдаланиб маккажўхори, буғдой, пахта ва бошқа экинларда азот билан озиклантириш бошқаруви яхши йўлга қўйилган. Кўрсатиб ўтиш лозимки, Green-Seeker Ntech Model 505 ёрдамида ўлчовлар тўғридан-тўғри дала майдоннинг ўзида ҳамда ўсимликларга шикаст етказмасдан бажарилади.

Маккажўхори экинида Green- Seeker ускунаси ёрдамида ўғит қўллаш муддатларини ва меъёрларини аниқлаш, шу билан бирга олинadиган ҳосилни олдиндан башоратлаш бўйича илмий тадқиқот ишлари Республикамизда биринчи бор амалга оширилмоқда.

Ишнинг мақсади: Хоразм вилоятининг суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларида асосий ва такрорий маккажўхорида минерал ўғитларнинг экологик

безарар мақбул меъёрларини аниқлаш, азотли ўғитлар меъёрларини Green-Seeker ускунаси ёрдамида бошқариш ва дон хосилини башоратлаш.

Тадқиқот услублари: Тадқиқот ишлари Хоразм вилояти Урганч туманида жойлашган ЎзПИТИ тажриба хўжалиги далаларида олиб борилди.

Тадқиқотларда асосий экинда баҳорда экиладиган маккажўхорининг Ўзбекистон 601 нави ва такрорий экин сифатида кузги буғдойдан кейин тезпишар “Молдова 257 АСВ” навларида минерал ўғитлар меъёрларининг самарадорлиги ўрганилди.

Бунда минерал ўғитлар куйидаги муддатларда қўлланилди: А-тажрибада: фосфорли ва калийли ўғитларнинг 100% экишдан олдин, азотли ўғитлар эса - 20% экиш вақтида, 40% N ўсимликлар 2-4 барг ҳосил қилганда, 40% - 8-10 барг ҳосил қилганда; В-тажриба вариантларида NPK 100% экишдан олдин – барг ташхисига асосланган ҳолда GrenSeeker ускунаси ёрдамида N-ўғити билан биринчи вегетатив (ўсимликлар 2-4 барг чиқарганда) озиклантиришнинг мақбул меъёри корреляцион боғлиқлик ва регрессия тенгламаси ёрдамида аниқланди. С-тажриба вариантларида РК - 100% экишдан олдин, азотли ўғитлар эса - 50% экишдан олдин, 50% N-ўғити ўсимликлар 2-4 барг ҳосил қилганда ишлатилади - барг ташхисига асосланган ҳолда GrenSeeker ускунаси ёрдамида N-ўғити билан иккинчи вегетатив (ўсимликлар 8-10 барг чиқарганда) озиклантиришнинг мақбул меъёри корреляцион боғлиқлик ва регрессия тенгламаси аниқланди.

Олинган натижалар: Бизнинг тажрибаларда асосий ва кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхорининг ривожланиш даврлари бўйлаб барг юзаси қўлланилган азотли ўғитларнинг миқдори ортиши билан ўзгариб борди. Тадрибаларда максимум барг сатхи ўсимликнинг султон чиқариш даврига тўғри келиб, ушбу даврда асосий экин сифатида экилган маккажўхорида N300P210K150 кг/га қўлланилган вариантда энг мақбул (8,86 т/га) натижага эришилиб, такрорий экин сифатида экилган вариантлар орасида кескин фарқ кузатилмади.

Ўсимлик қуруқ масса тўплаши бўйича энг мақбул натижалар сут мум пишиш даврида кузатилиб, ҳам асосий экин, ҳам такрорий экин сифатида экилган маккажўхорининг ўғит мьёри N300P210K150 кг/га қўлланилган вариантларда кузатилди (2,8 ва 0,75 кг/м²)

Фенологик кузатишлар натижаларига асосланиб шуни айтиш мумкинки, ўсимликнинг амал даври охирида сўталар сони азотли ўғитларнинг меъёрига мутаносиб равишда ўзгариб борганлиги кузатилди. Бунда асосий ва такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхори назорат вариантларида сўталар сони ўртача 1,2 ва 1,0 тани ташкил этган бўлса, N300P210K150 кг/га меъёрда ишлатилган вариантларда ушбу кўрсаткич ўртача 1,8 ва 1,6 тани ташкил этганлиги кузатилди.

Амалий аҳамияти: Хоразм вилоятининг суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларида асосий экинда ва кузги бугдойдан кейин етиштирилган маккажўхорини азотли озиқлантиришни GreenSeeker ускунаси ёрдамида бошқариш усули ишлаб чиқилади ва амалиётга тегишли тавсиялар берилади.

Асосий ва такрорий маккажўхорида мазкур шароитда ростланган ва текширилган модел ёрдамида дон ҳосилини олдиндан башоратлаш имконияти яратилади ҳамда тегишли сценарийлар яратилади. Бу эса мутахассисларга тегишли қарор қабул қилишда яқиндан ёрдам беради.

Адабиётлар шарҳи

Тупроқларнинг ўсимликларни озикланиши ва ўғит қўллаш билан боғлиқ хоссалари

Тупроқларни таркиби, хусусиятлари ҳамда уларда содир бўладиган физикавий, физикавий-кимёвий, кимёвий ва биологик жараёнларни билиш деҳқончиликда ўғитлардан самарали ва оқилона фойдаланишда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқдаги озик моддаларнинг ялпи миқдори, уларни ўсимликлар қийин ўзлаштирадиган шаклга ўтиши ва содир бўладиган тескари жараён ўсимликларнинг озикланиш шароитини белгилайди (Б.С. Мусаев, 2001).

Тупроқда режалаштирилган ҳосил учун зарур бўладигандан бир неча баравар кўп озик моддалар мавжуд, лекин уларнинг асосий қисми ўсимликлар бевосита ўзлаштира олмайдиган бирикмалар шаклидадир.

Тупроқ таркибида ўсимликлар осон ўзлаштирадиган озик моддалар миқдори кўп бўлса, минераллар ўғитларга бўлган эҳтиёж маълум даражада камаяди, акс холда кўпроқ ўғит қўллаш тақазо этилади. Озикланиш жараёнида ўсимлик, тупроқ ва ўғит ўртасида узвий боғлиқлик яққол намоён бўлади.

Тупроққа тушгандан кейин ўғитлар турли ўзгаришларга учрайди, таркибидаги озик моддаларнинг эрувчанлиги, ўзлаштириш даражаси ва ҳаракатчанлиги ўзгаради. Бу ўзгаришлар бевосита ўғитларнинг физикавий, кимёвий ва биологик хусусиятлари билан боғлиқ.

Ўғитлар ҳам ўз навбатида тупроқларга маълум даражада таъсир кўрсатади: озик моддаларга бойитади, тупроқ эритмасининг реакциясини, микробиологик жараёнларнинг хусусияти ва жадаллигини, шу билан бирга унумдорликга таъсир қилувчи айрим омилларни ўзгартиради.

Ўсимликлар ўзлаштира оладиган озик моддалар миқдори тупроқнинг типини, маданийлашганлик даражасини, етиштириладиган экин тури ва киритиладиган ўғит миқдори билан узвий боғлиқдир.

Тупроққа киритиладиган ўғитнинг маълум бир қисми тезда микроорганизмлар танасига ўтади. Бу айниқса азотли ўғитлар мисолида яққол намоён бўлади. Азотнинг барқарор ^{15}N изотопи ёрдамида олиб борилган кузатишлар тупроқнинг биологик сингдириши натижасида ўғит таркибидаги нитрат шаклдаги азотнинг 10-20, аммиак шаклдаги азотнинг 20-40 %и микроорганизмлар танасида органик ҳолатда муқимланиб қолиши аниқланган (Н.М. Ибрагимов, 2007). Нитрат шаклдаги азот микроорганизмлар томонидан аммиак шаклдаги азотга нисбатан 1,5-2,0 марта кам сингдирилсада, жуда катта амалий аҳамиятга эга, чунки нитратлар бошқа биронта сингдириш йўли билан тупроқда сақлаб қолинмайди. Ўсимлик ва микроорганизмлар томонидан ўзлаштирилмаган нитратлар тезда ювилиб кетади. Нитратларнинг биологик йўл билан ютилиши айниқса суғориладиган деҳқончилик минтақасининг енгил гранулометрик таркибли тупроқларида муҳим аҳамиятга эга.

Ернинг иқлим ўзгаришини кузатувлари кўрсатишича, ўртача ҳароратни ортишига, музликлар ва қорларни эришига ва бунинг оқибатида дунё океани сатҳини кўтарилишига олиб келади. 20 аср ўрталаридан бошлаб кузатилаётган ўртача йиллик ҳароратни ортиши, асосан қишлоқ хўжалик экинларидан ажралаётган газ концентрациясини ортиши натижасида иссиқхона самарали эмиссияси содир бўлишига олиб келади (ИЎДК, 2007). Иссиқхона самарали эмиссияси – табиий ходиса бўлиб бунда қуёш ёруғлиги билан келадиган иссиқлик миқдори ер юзасида ушланиб қолади. Иссиқхона самарали эмиссиясиз Ер ҳаёт учун мос бўлмас эди. У бўлмаганда Ернинг ўртача ҳарорати -18 дан -33°C гача бўлар эди, ҳозирда эса ўртача ҳарорат 15°C ни ташкил қилади. Қишлоқ хўжалик экинларидан ажралаётган газларнинг асосий компонентлари бу – сув буғи (H_2O), карбонат ангидрид (CO_2), метан (CH_4), азот (I) оксиди (N_2O) ва озон (O_3). Инсоният фаолияти натижасида CO_2 , CH_4 ва N_2O миқдори ишлаб чиқариш бўлмаган даврдагига нисбатан кескин ошган (1-расм). CO_2 – қишлоқ хўжалик экинларидан ажраладиган газларнинг асосий компоненти бўлиб, унинг атмосферада миқдорини

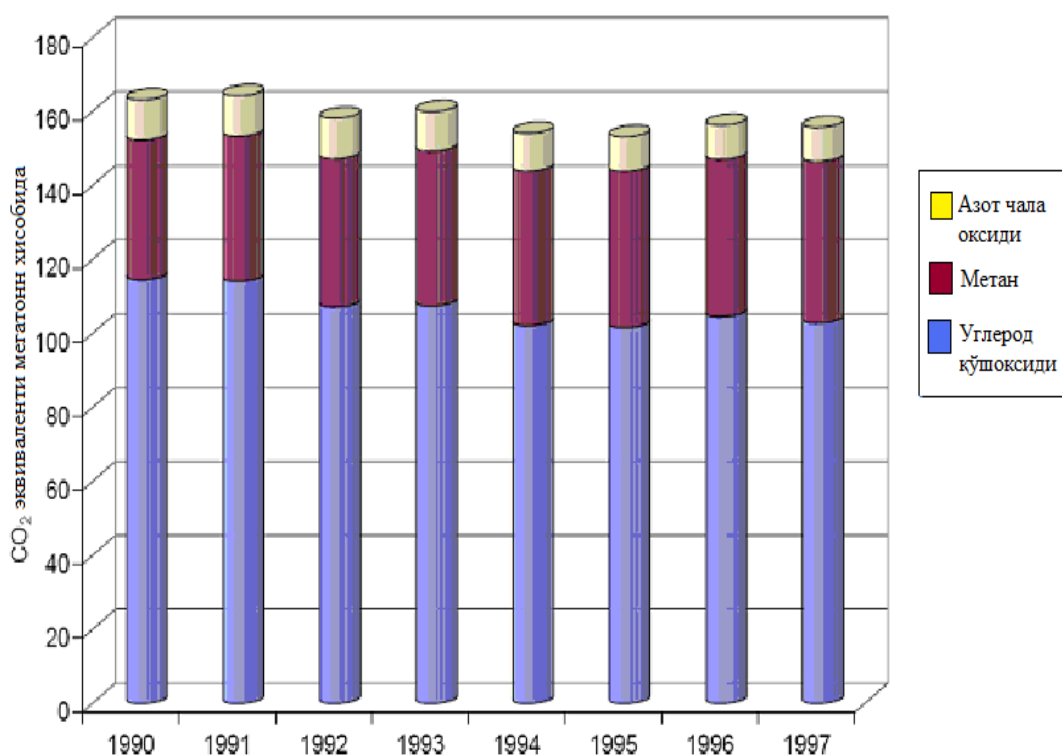
ошишига асосий сабаб, каттиқ ёқилғини ишлатилишига боғлиқ бўлади. Аммо, CO_2 , CH_4 ва N_2O миқдорини ошишига қишлоқ хўжалиги ҳам ўзининг сезиларли хиссасини қўшмоқда. CO_2 кўп миқдорда ўсимлик қолдиқларини ёнишида ва тупроқда органик қолдиқларининг микробиологик парчаланишида ҳосил бўлади. Атмосфера ва экин майдонлари орасида CO_2 алмашинуви бўлишига қарамасдан, бу алмашинув миқдори доимо мувозанатда туради. Аммо, тупроқларни маданийлаштириш ва қишлоқ хўжалик экинлари учун мослаштириш CO_2 ажралишини кўпайтиради ва тупроқ ҳамда ўсимликларда углерод миқдорини ўзгартиради (Robertson ва Grace, 2004). CH_4 органик моддалар анаэроб микроорганизмлар ёрдамида парчаланганда, уй ҳайвонлари, чиқиндилари бижғишида ва суғориладиган шароитда шоли ўсишида ҳосил бўлади (Mosier ва бошқалар, 1998). N_2O асосан уй ҳайвонларини чиқиндилари ва тупроқда нитрификацияловчи ва денитрификацияловчи бактериялар таъсирида ҳосил бўлади. Бу асосан тупроқда ортиқча азот бўлганда, намлик ва ҳарорат юқори бўлганда содир бўлади.

Тупроқ микроорганизмлари томонидан кислороднинг ўзлаштирилиши, органик моддаларнинг парчаланиши ва илдиз тизимининг нафас олиши натижасида карбонат ангидрид (CO_2) ҳосил бўлади. Шу сабабдан атмосфера ҳавосида карбонат ангидрид миқдори 0,03 % бўлгани ҳолда, тупроқ ҳавосида бир фоиз атрофида, баъзан 2-3 %га етади.

Тупроқдаги карбонат ангидрид миқдори атмосфера ва тупроқдаги ҳаво алмашинуви жадаллигига монанд ўзгаради. Ҳосил бўладиган карбонат ангидриднинг бир қисми атмосферага тарқалади, бир қисми эса тупроқдаги намлик таъсирида эриб, карбонат кислотага айланади. Атмосферага учиб чиқадиган CO_2 ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиб, ҳосил миқдорини оширишга хизмат қилса, карбонат кислота тупроқ эритмасининг нордонлигини оширади. Тупроқда карбонат ангидрид миқдорининг кўпайиши ҳам ижобий, ҳам салбий оқибатларга олиб келиши мумкин (Б.С. Мусаев, 2001). Ижобий таъсирида, ҳосил бўладиган карбонат

кислота тупроқдаги минерал бирикмалар (фосфатлар, кальций карбонат ва б.)нинг эрувчанлигини оширади ва натижада улар ўсимликлар осон ўзлаштирадиган шаклга ўтказди. Салбий таъсирида, тупроқда намлик кўп, аэрация суст бўлса, карбонат ангидрид миқдорининг ортиши ва кислороднинг етишмаслиги оқибатида ўсимлик ва микроорганизмларнинг меъёрида ривожланиши бузилади. Тупроқда анаэроб-қайтарилиш жараёни кучаяди.

Ўзбекистон иқлим ўзгаришини ўрганиш ташкилоти маълумотларига кўра, CO₂ миқдори 1990 йилда 163,9 Мт дан 1994 йилда 154,2 Мт гача, мос ҳолда одам ҳисобида 8,0 т дан 1990 йилда 6,9 т. га 1994 йилда камайган ((1-расм), ИЎДК, 2007).

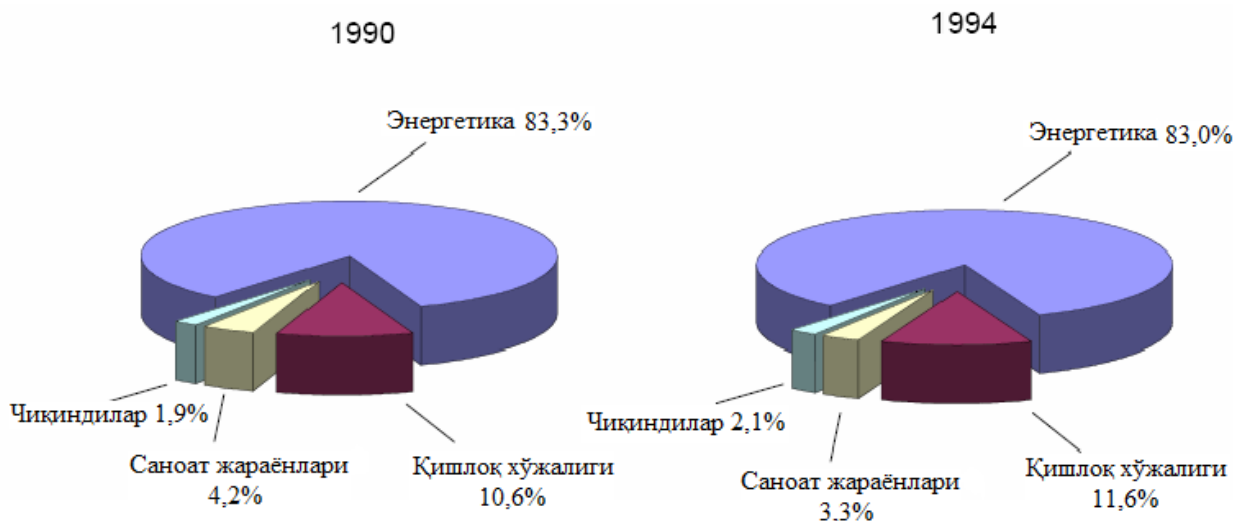


1-расм. Ўзбекистонда иссиқхона газларининг 1990-1997 йиллардаги эмиссияси, Гг (CO₂ эквиваленти мегатонн ҳисобида), (ИЎММК, 1999)

Эмиссияни бу қисқариши Совет Иттифоқи парчалангандан кейин Ўзбекистонда содир бўлган ижтимоий ва иқтисодий жараёнларга боғлиқдир. Хусусан,

истеъмолчиларга берилаётган энергия миқдорини 6,3% га камайиши, фақат табиий газ миқдори ошган, 4,2 дан 11,3 миллиард куб метргача.

1990 йилда эмиссияни энг кўп қисмини углерод диоксид (70,1%), ундан кейин метан (23,1%) ва оз миқдорда азот оксиди (6,7%) ташкил қилган. 1994 йилга келиб углерод диоксид миқдори камайди 66,3% гача камайди, метан миқдори 27,1% гача ошди, ва азот оксидлари миқдори деярли ўзгармай қолди 5,6%. Ўзбекистонда 1990 ва 1994 йилларда ажралаётган газларнинг асосий қисми ишлаб чиқаришга 83%, қишлоқ хўжалигига 11%, саноат маҳсулотларига 4% ва бошқа секторларга 2% тўғри келган (2-расм). 1990 ва 1994 йилларда ўрмонлар томонидан углерод диоксидни ўзлаштирилиши 0,4 Мт ни ташкил қилган.



2-расм Иссиқхона газлари манбаларининг 1990 ва 1994 йиллардаги ҳиссаси (ИЎММК, 1999)

Метан эмиссиясини асосий манбалари газ ва нефт ишлаб чиқариши 73,5%, қишлоқ хўжалиги 8,3% ва чиқиндилар 8,2% ни ташкил қилган. 1990 йилдан 1994 йилгача метан эмиссиясининг 10,7% га ошиши табиий газни кўп ишлатиш ва шоли экиш кенг тарқалганлиги билан тушунтирилади. Азот оксиди эмиссиясини ташкил қилувчи асосан қишлоқ хўжалик тупроқлари (майдонлари) бўлиб, улар 1994 йилда 96,8% ни ташкил қилган. Ўғитлар (2,5%) ва кимёвий моддалар (0,5%) азот оксиди эмиссиясини жуда оз миқдорини ташкил қиладилар. Азот оксиди эмиссияси 1990

йилдан 1994 йилгача 6,5 % га камайишига сабаб, қишлоқ хўжалик майдонларини 3,8% га камайишидир. Ишлаб чиқаришда азот оксидлари эмиссиясининг камайишига сабаб нитрат кислота ишлаб чиқариш камайиши бўлди.

Турли газларни умумий исишга қўшадиган хиссасини тўлиқ баҳолаш учун глобал исиш потенциали (ГИП) янада ривожлантирилди. Бу турли газларни назорат газ, CO_2 га нисбатан маълум вақтда горизонтга таъсирини ўрганишга имкон беради. 100 йиллик маълумотларни ўрганиш натижасида CH_4 ва N_2O карбонат ангидридга нисбатан 25 ва 289 марта кучлироқ таъсир қилиши аниқланди (Forster ва бошқалар, 2007). ГИП графиги мос ИГ учун углерод эквивалентида гектар кунда ифодаланади. ИЎДК (2007) кўрсатишича 2005 йилда қишлоқ хўжалигида CO_2 эмиссияси 5.1 дан 6.1 гиготонна (Gt) гача бўлиб, бу умумий кўрсаткични 10-12% ни ташкил қилди. CH_4 ва N_2O қишлоқ хўжалик ГИП сини асосий ташкил қилувчилари ҳисобланади, чунки бу газлар эмиссиясини 50 дан 60% гача миқдорини қишлоқ хўжалиги ҳосил қилади. Бунга тупроқни ўзгартиришдаги биомассани ёқиш ва тупроқ деградациясини ҳам киритадиган бўлсак, бу умумий эмиссияни учдан бир қисмини ташкил қилади. Аммо бу баҳолаш усулларини такомиллаштириш кераклигини кўрсатади, чунки турли агроэкоцимлар учун турли натижалар бермоқда (Johnson ва бошқалар, 2007). Иссиқхона самарасига антропоген таъсирни асосий қисмини қишлоқ хўжалиги бераётганини эътиборга оладиган бўлсак, бунда ажралаётган ИГ миқдорини пасайтириш ҳисобига ушбу таъсирни камайтиришимиз мумкинлигини кўришимиз мумкин. Кўпгина холларда қишлоқ хўжалик ИГ ни узоқ муддат (2100 гача) қишлоқ хўжаликка боғлиқ бўлмаганларга алмаштириш ҳисобли иқлим шароитларини яхшилаш ва атроф муҳитга таъсирини камайтириш мумкин (P. Smith ва бошқалар, 2007a). 2030 йилларга бориб 5,5 – 6,0 Gt CO_2 миқдорини 1,5-1,6; 2,5-2,7 ва 4,0-4,3 Gt CO_2 -экв/й гача камайтириш умумий ҳолда углеродга нисбатан тоннаси 20, 50 ва 100 АҚШ долларига тенг, иқтисодий самара бериши мумкин (P. Smith ва бошқалар, 2007a).

Тупроқдан атмосферага чиқаётган N_2O , NO ва N_2 эмиссияси тупроқдаги ўзлаштириладиган азот миқдорини камайтиради ва берилаётган ўғит самарадорлигини пасайтиради (Mosier ва бошқалар, 1986; Weier ва бошқалар, 1991). Бундан ташқари N_2O ва NO мос ҳолда бирламчи ва иккиламчи иссиқхона газлари ҳисобланади, чунки улар агрономик нуқтаи назардан зарар беришидан ташқари атмосфера кимёсига таъсир қиладилар ва ер юзасини исишига олиб келадилар (Crutzen, 1979; Crutzen, 1981; Cicerone, 1987).

Азот чиқишини кескин ошишига сабаб (1) охириги юз йилликда азотга талаби юқори бўлган донли экинлар экиш майдонларини кенгайиши, (2) NO_x ёқилғиларни антропоген ёнишида ҳосил бўлиши, (3) анорганик азот тутган ўғитлар ишлаб чиқариш (Galloway ва бошқалар, 2003). Демак, ўғит киритиладиган қишлоқ хўжалик майдонлари N_2O эмиссиясини асосий манбалари бўлади (Isermann, 1994). Аммо N_2O ва NO эмиссиясини турли экотизимларида ўлчаш бўйича мавжуд тадқиқотларга қарамасдан айрим манбаларни хиссаси номаълум (IPCC, 2001). Тупроқда N_2O ва NO нитрификация ва денитрификация жараёнларини турли босқичларида оралиқ маҳсулотлар сифатида ҳосил бўлади.

Денитрификация микроблар фаолияти натижасида NO_3^- ва NO_2^- ларни N_2 га айланишидир, N_2O ва NO эса нитрификация жараёнида NH_3 ни NO_3^- га ўтишида ҳосил бўлади (Kuenen ва Robertson 1994; Butterbach-Bahl ва бошқалар, 2002). Денитрификация – азот айланишида асосий бўғин бўлиб, у тупроқдаги азотни инерт N_2 га ўтказди. Денитрификацияни ушбу экологик аҳамиятидан ташқари юқори фонли (78% гача) тоғ тупроқларида N_2 эмиссиясини аниқлаш керак бўлади (Groffman ва бошқалар, 2006). Шундай қилиб, N_2 эмиссиясини аниқлаш бўйича бизда ҳали етарлича маълумотлар йўқ, айниқса, суғориладиган шароитлар бўйича (Groffman ва бошқалар, 2006; Davidson and Seitzinger 2006).

Минерал ўғитларнинг самарадорлиги уларни мақбул қўллаш меъёрлари ва муддатларига боғлиқ деб кўрсатади А.А.Завалин ва бошқалар (2000). Шунинг учун турли тупроқ ва иқлим шаротида бу масалани турли жиҳатларини чуқур тадқиқ

қилиш мақсадга мувофиқдир. Республиканинг турли тупроқ иқлим шароитларида маккажўхорини асосий экин сифатида етиштириш агротехникаси, ўғитлаш, суғориш тартиби кўп йиллик тажрибалар натижасида илмий асосланган ва амалиётда жорий этилган (И. Қурязов, 2010).

Маккажўхорини Марказий Осиё давлатларида кузги ва баҳорги бошоқли дон экинларидан кейин, шунингдек ғўза-беда-маккажўхори ва ғўза-маккажўхори алмашлаб экиш тизимида ҳам экилади.

Дехқонларимиз маккажўхорини қадимдан, яъни ўтган асрнинг 20-йилларидан такрорий экин сифатида кузги буғдой ёки арпадан кейин экиб, ундан юқори дон ва поя ҳосили олишган. Лекин, ўша пайтлари техниканинг ривожланмаганлиги сабабли такрорий маккажўхори майдони жуда кам бўлган. Такрорий экин сифатида қатор орасига ишлов берилмайдиган, асосан ёппасига экиладиган судан ўти, нўхат, тарик, маржумак, мош, ловия ва бошқа экинлар кўпроқ майдонларга экилган.

Мамлакатимиз деҳқончилик қилиш бўйича географик жиҳатдан жуда қулай жойлашган бўлиб, суғориладиган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш имконияти мавжуд, яъни йил давомида ердан икки марта ҳосил олиш мумкин. Кузги бошоқли дон экинлари ҳосили ёз ойларининг иккинчи ярмигача йиғиштириб олингандан кейин, яна кеч кузгача 120-130 кунлик даврда такрорий экин сифатида маккажўхоридан юқори дон ва поя ҳосили олиш мумкин.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон шароитида маккажўхорини баҳорда экиш учун Ватан, Ўзбекистон 601 ЕСВ дурагайлари (дон ҳосили 100-110 ц/га) ва такрорий экин сифатида экиш учун Ўзбекистон 306 АМВ ва Қорасув 350 АМВ дурагайлари (дон ҳосили 60 ц/га) тавсия этилган (Массино, 2005).

Маккажўхори такрорий экин сифатида нафақат республикамизда балки хорижий давлатларда ҳам етиштирилади ва юқори дон ва кўк масса ҳосили олинади.

Маккажўхори катта миқдордаги органик масса ҳосил қилади ва уни яратиш учун жуда кўп минерал озик элементлар сарфлайди. У бошқа донли экинларга нисбатан 2-3 марта кўп озик элементларни ўзлаштиради. Маккажўхори 1 тонна дон ҳосил қилиш учун 34 кг азот, 12 кг фосфор ва 20 кг калий сарфлайди: кўриниб турибдики, ўртача 50 ц/га ҳосилда маккажўхори тупроқдан 170 кг азот, 60 кг фосфор ва 100 кг калий олиб чиқади ва бу ўзлаштириш жараёнида ўсимликга бир хилда тушмайди (А.И.Смакин, 1961).

Азот элементи барча ўсимликлар учун муҳим ҳисобланиб куруқ массанинг тахминан 1-3% ни ташкил этади ва у ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши учун муҳим ҳисобланган моддалар яъни оксиллар нуклеротеидлар, хлорофилл, алкалоидлар, фосфатидлар ва бошқалар таркибида учрайди.

Азот кўплаб органик бирикмалар таркибига киради. Азот танқислигида маккажўхори ўсиши ва ривожланиши, хлорофил ҳосил бўлиши секинлашади, фотосинтез ва оксил алмашиши камаяди (Н.И.Володарский, 1975; К.П.Магницкий, 1972). Майса ҳосил бўлишининг дастлабки икки хафтасида маккажўхорини азотга очиқиши, ўсимлик сўта ҳосил қилишида салбий таъсир кўрсатади (В.В. Штефан, 1981). Сыкало Н.Г. (1968) изланишларида азот танқислиги маккажўхори эркак ва урғочи гулларининг гуллашени баъзан 8-12 кунгача чўзилишига олиб келиши қайд этилган. Ўсиш жараёнининг бирдан сусайиш ҳолати, бўлғуси ҳосилнинг сўта каби қимматли озуқа таркибини ташкил қилувчи баргларнинг вақтлироқ тўкилишига олиб келади (К.П.Магницкий, 1972).

Маккажўхори ҳосилига катта ижобий таъсир кўрсатувчи бу ва бошқа салбий кўринишларни азотли ўғит киритиш йўли билан бартараф этиш мумкин (Е.Н.Фолькман, 1983; В.Т.Куркаев, 1964; Н.Г.Найдин, 1965). Бироқ ўсимликлар тупроқдаги ортикча қолдиқ азотни ўзлаштириши мумкин. Тупроқдаги ортикча азотнинг концентрацияси инобатга олинмай, экиш билан юқори меъёрда азотли ўғит берилганда майсаларнинг униб чиқиши кечикади ва улар сийрак ҳамда нимжон бўлиб қолади (Н.И.Володарский, 1975; Н.Г.Сыкало, 1968). Азотли ўғитни

жуда оширилган меъёри ўсимлик сўтасига нисбатан вегетатив массасининг кучли ривожланишига, ётиб қолишга мойиллигининг, транспирацияга сув сарфининг кучайишига ва пишишнинг кечикишига олиб келади (И.Б. Мосолов,1979; К.Нерияг, Ф.Людцекке, 1974). Бу ҳолатда ўсимлик тўқималарида нитратли азотни тўпланиши ва у захарланиш даражасигача ошиши каби салбий оқибатларни келтириб чиқаради (А.И.Васильев,1979;).

Умуман маккажўхори етиштиришда азотнинг амалий аҳамияти шундан иборатки, у тупроқда ҳамма вақт минимум факторлардан бири бўлиб, ҳосил кўрсаткичини белгилайди (Н.И.Володарский, 1975). Маккажўхори тупроқ азотини аммиак ва нитрат шаклида ўзлаштиради. Шунга боғлиқ равишда англиялик тадқиқотчиларни кўрсатишича, ўсимлик ёш, дастлабки ўсиш даврида аммонийли азотни, кейинги қарироқ даврида зарур бўлган азотни тахминан 90 % ини нитрат ҳолда ўзлаштиради (Е.Н.Фолькман, 1983).

Ўсимликнинг азот ўзлаштириши майса униб чиққандан кейин дастлабки даврида минимал бўлса, бўйига ўсиши билан паралел равишда ошиб боради (К.П.Афендулов, 1966; J.J.Hanway, 1962). Сыкало Н.Г. (1968) маълумотларига кўра, маккажўхори уруғидан униб чиққандан 7-8 барг ҳосил бўлгунча, бу даврда нисбатан жуда секин ўсиши сабабли, бутун вегетация мобайнидага ўзлаштирадиган умумий азотнинг 1,5-2 % ини ташкил қилади. К.П.Афендулов (1966) ўсимликнинг энг асосий азот билан таъминланиши зарур бўлган давр 4-6 барг чиқаргандан сўтанинг тумшугчасини қуришигача бўлган оралиқ бўлиб, бу вақтда ўсимлик умумий азот миқдорининг 72 % ини ўзлаштиради деб ҳисоблайди. Ўсимликнинг бу фазаларда азотни жадал ўзлаштириши вегетатив ва генератив органларининг кучли ошиши билан боғлиқ (Н.Г. Сыкало, 1968).

Азотни максимал даражада ютилиши, қатор муаллифларнинг (В.Д.Панников, В.Г.Минеев, 1977; А.И.Симакин, 1961; В.В. Штефан, 1981) фикрича, султон чиқаришдан тахминан икки ҳафта олдин кузатилади, бошқа ишларда (Н.И.

Володарский, 1975; N.K.Peterson, E.R.Purvis, 1961) у ўсимликнинг гуллаш даври билан боғлиқ.

Тошкент вилоятининг ўтлоқи, механик таркиби ўрта кумоқ, сизот сувлари 1,5-2,0 м бўлган тупроқларда Х Алланов ва Х Шералиевларнинг (2006) ўтказган тажрибаларида кузги буғдойдан сўнг ерни 27-28 см чуқурликда хайдаб маккажўхорининг турли хил (Ўзбекистон-306 АМВ, Бриллиант, Молдавия-257 ва Нарт) дурагайлари устида олиб борган изланишларида азотли ўғитларнинг йиллик меъеридан 40% 4-5 чин барг даврида, қолган (60%) қисми эса 8-9 чин барг чиқарган даврда қўлланилади. Лекин олиб борилган илмий изланишларда суғориш тартиблари инобатга олинган ва ЧДНС га нисбатан 75-80-70% булиши маккажўхоридан юқори ҳосил олиш гарови эканлигини асослаб беришган.

Шунингдек, Хоразм вилояти тупроқ иқлим шароитида ҳам маккажўхори билан ўтказилган дастлабки изланишлар Қурбанов (1984) томонидан амалга оширилган. Бунда маккажўхори ва ғўза алмашлаб қисқа ротацияли экиш бўйича изланишлар бажарилган. Аммо, асосий экин сифатида ва кузги бошоқли дон экинларидан сўнг маккажўхорини такрорий экин сифатида экишга мос навларни танлаш ҳамда уларнинг агробиологик хусусиятлари ва ҳар бир ҳудуднинг тупроқ - иқлим шароитларини инобатга олган ҳолда кўчат қалинлиги, экиш схемаси, мақбул экиш муддатлари каби омиллар билан боғлиқ мақбул ўғитлаш тизимини ишлаб чиқиш етарли даражада ўрганилмаган.

Маккажўхори ўсимлигида азот ўзлаштирилиши доннинг тўлиқ пишишигача давом этади (К.П.Афендулов, 1966; В.Д.Панников, В.Г.Минеев, 1977), В.Т.Куркаев (1964) кўрсатишича уни юқори даражаси доннинг мум пишиш давригача бўлади. Баъзи бир ишларда ўсимликнинг азот билан озикланишининг тугаши бироз олдинги даврларига тўғри келади (П.И.Сусидко, В.С.Цикова, 1978; Н.Г.Сыкало, 1968). Ўсимликда кўпчилик модда алмашинув жараёнлари бевосита фосфор иштироки билан боради. Фосфор маккажўхори ўсимлиги илдизларини ҳосил бўлишини ростлайди ва у тезда тупроқни чуқур қатламларига кириб боришини

таъминлайди ва ноқулай шароитларда тупроқдаги захира намликдан фойдаланишига ёрдам беради (А.И.Симакин, 1961). Ўсимликни ўсиш жадаллиги, сўта ҳосил бўлиши ва пишиши фосфор билан озикланиш даражасига боғлиқ (Н.И.Володарский, 1975; В.В.Штефан, 1981).

Тупроқда фосфор танқислигида маккажўхорининг азот ўзлаштириши секинлашади, оқсил синтези сусаяди, илдиз ва вегетатив массасининг ўсиши кескин сусаяди (К.П.Магницкий, 1972; Н.Г.Сыкало, 1976). Ўсимлик ўсишининг дастлабки даврида фосфорга талаби кучли бўлганда ривожланаётган илдиз тизимининг ўзлаштириш қобилиятининг пастлиги туфайли фосфор етишмовчилигини, кейинги муддатларда фосфор киритиш билан тўлиқ тўғрилаб бўлмади (И.Б.Мосолов, 1979; П.В.Носов, 1969). Володарский Н.И. (1975) маълумотига кўра, оширилган даражада фосфорли озикланиши маккажўхори ўсимлигини ривожланишини тезлаштириб, дон ва вегетатив массасини бир мунча даражада пасайтиради.

Маккажўхорининг фосфор ўзлаштириши уруғдан униб чиққан вақтдан бошлаб, дон тўлиқ пишиб етулгунча ўсимликнинг бутун вегетацияси мобайнида давом этади (К.П.Афендулов, 1966; В.Д.Панников, В.Г.Минеев, 1977; А.И.Симакин, 1961; Н.Г.Сыкало, 1976). Штефан (1981) кўрсатишича, тупроқда фосфор миқдори паст бўлганда ўсимликка ўзлаштирилиши сўта ҳосил қилиш даврига келиб тугайди. Бу юқорида кўрсатилган ҳолатларда маккажўхори ҳосилини шаклланишида фосфорнинг роли жуда муҳим ҳисобланади. Ёш ўсимликларнинг фосфор билан таъминланганлигига талаби кучли бўлганда ҳам 4-6 барг чиқаргунча умумий фойдаланган элемент миқдорининг фақат 0,12 % ини ўзлаштиради (К.П.Афендулов, 1966). Фосфорнинг ўсимликка актив ўзлаштирилиши 4-6 барг ҳосил қилишида бошланиб, доннинг сут-мум пишиш фазасида энг максимал даражага етади (Н.Г.Сыкало, 1976). Бунда, донинг сут-мум пишишдан тўлиқ пишиш давр оралиғида умумий фойдаланган фосфор миқдорининг 30 % ини ўзлаштирилади (К.П.Афендулов, 1966). Куркаева В.Т.

(1964) тадқиқотларида, маккажўхори фосфордан максимал фойдаланиши ўсимликнинг гуллаш даврига тўғри келади. Азот билан етарли даражада таъминланганга нисбатан азот танқислиги шароитида фосфорни ўзлаштирилиши 30 % га пасайиши мумкин (J.J.Hanway, 1962). Бу эса азотли ўғит маккажўхори ўсимлиги томонидан фосфорни ўзлаштиришини яхшилашидан далолат беради.

Калий азот ва фосфор каби маккажўхори органик бирикмасига таркибига кирмайди, у ўсимлик хужайра ширасида сувда деярли тўлиқ эрийдиган тузлар холида бўлади (И.Б. Мосолов, 1979; Л.М.Томсон, Ф.Р.Троу, 1982). Шундай бўлса ҳам маккажўхори калий кўп миқдорда талаб қилади ва унинг ҳаётида катта рол ўйнайди. Калий маккажўхори ўсимлигида углеводлар алмашинувида ва ташилишида актив иштирок этади (К.П.Магницкий, 1972), фотосинтез жараёнида оксил ва аминокислоталар ҳосил бўлиши ва алмашилишида ижобий таъсир кўрсатади (Н.И.Володарский). Маккажўхорини калий билан етарли даражада таъминланганлиги қурғоқчилик ва замбуруғ касалликлари қарши курашишига ёрдам беради (И.Б.Мосолов, 1979; К.Нерияг, Ф.Людцекке, 1974).

Тупроқда калий етишмовчилигида маккажўхори вегетатив органларининг ўсиши секинлашади ва илдиш тизимининг ҳаёт фаолияти ёмонлашади (Н.Г.Сыкало, 1976; К.Koch, К.Mengel, 1974), ўсимлик пояси ва ён илдишлари заифлашиб ўсимлик ётиб қолишга мойиллиги ошади (V.C. Heibhardt, J.T. Murdock, 1965). К.П.Афендулов (1966) таъкидлашича, ўсимликлар калий билан етарли даражада таъминланмаганида нафас олиш жарёни бузилади ва углевод ўрнига оксилни сарфлайди. Маккажўхорини калий билан ортиқча озиклантириш ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига сезиларли таъсир этмайди (Н.И.Володарский, 1975). Маккажўхори вегетациясининг дастлабки даврларидан калийни жуда интенсив ўзлаштира бошлайди яъни ўсимлик майсалар кўрина бошлаган пайдан бошланади (В.У.Пчелкин, 1966; В.В.Штефан, 1981). Маккажўхори умумий фойдаланган калий миқдорини асосий қисмини яъни 82 % ини ўсимлик 4-6 барг ва султон гуллаган вақт оралиғида ўзлаштиради (К.П.Афендулов, 1966). Асосан

маккажўхорининг калий билан озикланиши султон чиқаришидан 2 хафта олдин кучаяди ва бу фаза бошланиши билан уни ўсимликда умумий тўпланиши максимал кўрсаткичга етади (В.Т.Куркаев, 1964; Н.Г.Сыкало, 1977). Ўсимликка калийнинг ўзлаштирилиши азот ва фосфорга нисбатан эртароқ тўхтайди. Кўпчилик тадқиқотчилар маккажўхори калийни ўзлаштириши доннинг сут-мум пишиш фазасида (П.И.Сусидко, В.С.Цикова, 1978), бироқ маълумотлар борки, ўсимлик калийни ўзлаштириши гуллай бошлаган фазага келиб тўхтайди деб ҳисоблайдилар (Н.И.Володарский, 1975; В.Т.Куркаев, 1964). Маккажўхорини калийга талаби азот билан озиклантириш даражасига боғлиқ, азот тақчиллигида калийни ўзлаштирилиши ҳам сезиларли камаяди (И.В.Мосолов, Е.С.Чернова, 1976).

2.2. Маккажўхори ҳосилдорлиги ва сифатига ўғитларнинг таъсири

Маккажўхори ҳосилдорлигини кўпайтириш ва тупроқ унумдорлигини оширишга йўналтирилган агротехник тадбирлар тизимида ўғитларни қўллаш алоҳида аҳамият касб этади.

Маккажўхори юқори ҳосилли экин бўлиб, ҳосилдорлиги бўйича бошқа донли ва ем-хашак экинларига нисбатан устун туради. Мамлакатимизнинг суғориладиган ерларида баҳорда экиладиган маккажўхори навларидан ҳар гектаридан 40-50 ц дон ва 500-700 ц поя ҳосили олинмоқда. Кузги бошоқли дон экинларидан кейин такрорий экин сифатида экилган маккажўхоридан ўртача 25-30 ц дон ва 200-250 ц поя ҳосили олинмоқда. Бу эса бошқа маккажўхори етиштирадиган давлатларга нисбатан 2-2,5 баробар камдир (Атабоева, Умаров ва бошқалар, 2000).

Сурхондарё вилояти тупроқлари шароитида Л.А.Спижевская ва М.Тожиев (1973) ларнинг олиб борган изланишларида кузги буғдойдан сўнг анғизга маккажўхори экилганда 2 марта ҳосилдан 89,6 центнер дон ҳосили олишга эришилган.

М.Н.Насридинов ва М.Қурбоновлар (1980) томонидан Бухоро вилоятининг шўрланган тупроқлари шароитида олиб борилган изланишларда эса кузги буғдой ва ундан сўнг маккажўхори экилганда жами 2 ҳосилдан 117,5 центнер дон, арпа ва маккажўхоридан 115,3 центнер дон, жавдар ва ундан сўнг маккажўхоридан эса 101,4 центнер дон ҳосили олинган бўлса, сомон ва кўк поя миқдори гектарига 443,5-445,4 центнер оралиғида бўлган.

Мутахассисларнинг ҳисоб-китобларига кўра, Россиянинг суғориладиган ерларда етиштириладиган маккажўхорини умумий ҳосилдорлигининг 40 % минерал ўғитлар ҳисобига тўғри келар экан. Бунда, илмий асосланган тавсияномаларга кўра, минерал ва органик ўғитларни қўллаш ўртача Россия давлати бўйича маккажўхорининг ҳосилдорлигини 30 % га ошириши кўрсатилган (Н.Х.Дудина, Е.А.Панова, М.П.Петухов, 1991). Келтирилган маккажўхорини ўғитлаш тизимининг илмий асослашнинг ролини оширишга бағишланган маълумотлар, яна бир бор бизнинг изланишларимизни долзарблигини кўрсатади. Маккажўхорини ҳосилдорлигининг ошишига ўғитларнинг сезиларли ижобий таъсири кўпчилик тадқиқотчиларнинг ишларида келтирилади, бироқ уларнинг фикрлари аниқ бир ҳолатларда ўғит меъёрларининг самараси бўйича ўзаро сезиларли фарқ қилади (Д.А.Алтунин, Л.Н.Салмин, Л.Т.Шушарина, 1983; В.А.Еськов, А.П.Кузьмина, А.Ф.Стулин ва бошқалар, 1979; Н.Г.Найдин, 1965). Островляничик М.П. ва бошқалар (1971) маълумотларига кўра, Алтай ўлкасининг ишқорийланган қора тупроқ зонаси учун энг кўп кўк масса қўшимча ҳосил ва маҳсулот чиқиши, $N_{60}P_{45}K_{45}$ солинган тажриба вариантыда қайд қилинган. Ҳар бир таъсир этувчи ўғит моддаси ҳисобига 92 кг ўсимлик массаси олинган. Краснодар ўлкасининг жанубий ва марказий тоғ олди ишқорий қора тупроқларида маккажўхорида минерал ўғит қўллаш бўйича тавсияномада N - 90 ва 80 килограмм қилиб белгилаш кўзда тутилган (В.Д.Панников, 1981).

Сыкало Н.Г. (1976) келтиришича, карбонатли, кам ишқорий ва ишқорий қоратупроқли ва подзоллашган ўрмон тупроқларида азотнинг нитратли ва

аммиакли шакллари энг самарали эканлиги аниқланган. У карбонатли қора тупроққа солинганда маккажўхори дони ҳосилига кучли таъсир кўрсатади. Ўрганилган барча тупроқ типларида азотнинг нитрат шакли қўлланилган вариантларда энг кам дон ҳосили олинган ва фақат азот солинмаган вариантдан юқори бўлган. Азотнинг аммиакли нитрат шакли қўлланилганда маккажўхорининг битта ўсимлигида карбонатли қора тупроқда – 63, ишқорийланганда – 107, слитда – 70, подзоллашганда 76 г ва нитрат шаклида мувофиқ равишда 17, 35, 30 ва 21 граммни ташкил қилди.

Изланишлар маккажўхори дони ҳосилига ишқорийланган қора тупроқларда аммиакли сув қўллаш ижобий таъсир қилганини кўрсатади. Экиш олдидан гектарига 20 кг миқдорида қўллаганда, 40 кг нисбатан юқори ҳосил олишни таъминлаган. Қўшимча дон ҳосили 5,6 – 7,9 ц/га ни ташкил этган. Ростов тажриба станциясининг оддий қора тупроқларида ўтказилган дала тажрибалари натижаларига кўра, жуфт холда ҳисобланган тури бўйича энг яхшиси азотли – фосфорли ўғит бўлиб, маккажўхоридан максимал қўшимча ҳосил тўлиқ минерал ўғитларни кузда $N_{120}P_{90}K_{90}$ солинганда олиш мумкинлиги аниқланган (В.Е.Кизяков, А.Ф.Стулин, 1977).

Гладыш О.Т. (1980) тажрибаларида маккажўхори ҳосилдорлигини умумий ошишига ҳар қайси элементнинг минерал озикланишдаги таъсири аниқланган. Бунда қўшимча ҳосилга N нинг улуши 47 %, P – 35 %, K – 18 % тўғри келган.

Найдин Н.Г. (1965) таъкидлашича, маккажўхори етиштириладиган асосий кишлок хўжалик тупроқларида кўпроқ қўшимча ҳосил азотли ўғитлар ҳисобига тўғри келади.

Азотли ўғитларнинг маккажўхори ҳосилини ошириши бўйича маълумотлар бир қатор тадқиқотчиларнинг ишларида келтирилган (Е.Н.Фолкман, 1983; В.Т.Маткевич, 1984). Келтирилган мисоллардан келиб чиқиб, асосиз равишда оширилган азот миқдори қўшимча ҳосил билан ўзини оқлаши тўғрисида хулоса қилиш керак эмас. Бу бир қатор сабаблар, зонанинг намгарчилик шароити,

олинадиган маҳсулот сифати, ўғит қўллашнинг иқтисодий кўрсаткичлари ва бошқалар билан боғлиқ. Е.В.Агофонова ва А.А.Батакова (2000) изланишларида азотнинг 120 кг/га дан юқори миқдорлари маккажўхори ҳосилдорлигини ошишига олиб келмаган.

Россия ва Украинанинг жанубий ўлкаларида Ставрополь ва Краснодарда, Волгоград ва Ростов вилоятларида такрорий экин сифатида экилган маккажўхоридан 250-340 ц/га кўк масса ҳосили олинган (Волна, 1974; Тишко, 1975; Букин, Букина, 1976; Бабич, 1977).

В.И. Бабич (1977) маълумотига кўра, Кабардино-Балкар, Чеченистон-Ингушетия ва Шимолий Осетия республикаларида такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхоридан юқори дон ва поя ҳосили олиш мумкин.

В.А. Ушкаренко ва бошқалар (1979) келтиришича, Украинанинг жанубий туманларида такрорий экин сифатида маккажўхори, кунгабоқар, нўхат ва вика етиштирилган.

Маккажўхори такрорий экин сифатида Болгария, Молдавия, Полша, Руминия, Чехия, Словакия, Германия, Франция ва АҚШ каби бир қанча хорижий давлатларда ҳам етиштирилади.

А.И. Массино ва С. Қодирхонов (2006) ларнинг таъкидлашича, сўнги вақтларда Республикамизнинг нав синаш майдонларида АҚШ, Германия, Франция, Венгрия, Сербия ва Молдавия каби хорижий давлатлардан келтирилган маккажўхорининг тезпишар дурагайларини кузги ғалла экинларидан кейин етиштириш масаласи ўрганилган: 1997-2002 йиллар давомида республикамиз далаларида ушбу давлатлардан келтирилган 169 та нав ва дурагайлар синовдан ўтказилган. Энг яхши дурагайлар 83-97 кунда пишиб етилиб, гектаридан 50-57 ц дон ҳосили олинган. Шу билан бир вақтда маҳаллий Ўзбекистон 306 АМВ дурагайи 93-96 кунда пишиб етилиб, дон ҳосили 87 ц/га ни ташкил этган.

Маккажўхорининг ўзига хос биологик хусусиятлари-уни такрорий экин сифатида экиб юқори ҳосил олиш имконияти мавжуд. У бақувват ривожланган

илдиз тизимига эга, барги йирик ва кўп, йирик репродуктив қисмларга эга бўлиб, шулар ҳисобига юқори ҳосил олинади.

Ёзда экилган маккажўхори баҳорда экилганига қараганда тез ўсади ва сезиларли даражада вегетация даври қисқаради. Бу жиҳат катта амалий аҳамиятга эга, чунки маккажўхоридан сўтали озикага бой кўк масса ҳосили олиш имконияти мавжуд. Эрта муддатларда экилган маккажўхоридан эса кузги совуқлар тушгунча етилган дон ҳосили олиш ҳам мумкин (Зубенко, 1963; Азимов, 1961; Азимов, Урманова, Щупаковский, 1963).

Х. Азимов (1978) таъкидлашича, такрорий экинларни етиштиришнинг асосини суғориладиган деҳқончилик минтақада етарли самарадор иссиқликнинг мавжудлиги белгилайди.

Маккажўхорининг турли нав ва дурагайлариининг иссиқликка бўлган талаби бир хил эмас. Унинг миқдори пишар нав ва дурагайларда 1758-1830 °С, ўртапишар нав ва дурагайларда 2158-2208 °С ва кечпишарларда 2657-2954 °С гача ўзгариб туради.

Маккажўхорини анғизда ва такрорий экин сифатида етиштиришда уларнинг биологик хусусиятларини, ҳароратнинг экиннинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсирини ҳисобга олиш зарур. Фақат шундагина такрорий маккажўхоридан эрта етиладиган ва юқори ҳосил олиш мумкин.

Ўзбекистон шароитида ҳам турли тупроқ-иқлим шароитлари билан боғлиқ ҳолда бир қанча олимлар ва тадқиқотчилар томонидан чуқур изланишлар олиб борилган (Спижевская, Тожиев, 1996;).

Республикаимиз мустақилликка эришганда сўнг қишлоқ хўжалигини тубдан ислоҳ қилиш мақсадида ҳукуматимиз томонидан кўплаб қонун ва қарорлар ишлаб чиқилди.

Давлатимиз томонидан ишлаб чиқарилаётган ушбу қонун ва қарорларнинг асосий негизини тупроқнинг муҳофаза қилувчи деҳқончилик юритиш тизимида тупроқ ҳамда ўсимликларни озикланиш ва суғориш тартибларини самарадорлиги,

тупроқ органик моддаси динамикаси, бегона ўтларни назорати, ўсимликлар касалликларига қарши кураш каби масалалар ташкил қилади.

Шунинг учун ҳам кейинги йилларда бу борада амалга оширилаётган кузги буғдой ва ундан сўнг такрорий экилаётган маккажўхори, соя, мош ва бошқа экинларга боғлиқ ҳолда бир қанча илмий йўналишдаги изланишлар дастлабки натижаларни бермоқда ва ушбу натижалар қишлоқ хўжалигида ўз тасдиғини топомқда (Иминов, Холиқов, 2003; Холиқов ва бошқалар, 2003; Хасанова, Карабаев, 2003; Исаев, Болтабоев, 2003; Мирзажонов, Тожибоев, 2006; Алланов, Шералиев, 2006; Холиқов, 2007 ва бошқалар).

Наманган вилояти тупроқлари шароитида Б.И.Исаев (2003) томонидан олиб борилган изланишларида кузги буғдойнинг «Магуз-3» ва «Санзар» навлари, маккажўхорининг «Ўзбекистон -3064» нави экилганда кузги буғдойнинг «Магуз-3» навидан 56,0 ц/га, «Санзар» навидан 52,0 ц/га дон ҳосили, ундан сўнг такрорий экин сифатида экилган маккажўхорининг «Ўзбекистон-3064» навидан эса 50-70 ц/га дон ҳосили олишга эришилган. Шу билан бирга муаллиф бир йилда икки марта дон ҳосили олиш учун тезпишар экин навларини танлаш муҳим деган хулосага келади.

О.Раҳматов ва Я.Бўриев (1996) ларнинг Қашқадарё вилоятининг тақирсимон тупроқлари шароитида бир йилда икки марта дон ҳосили олиш учун амалга оширилган изланишларида ялпи дон ҳосили 3 йилда ўртача 115,6-120,0 ц/га ни, дон ва ем-ҳашакдан олинадиган озуқа бирлик миқдори эса 200,5-224,7 ц/га ни ташкил қилди.

Фарғона вилоятининг ўтлоқи-бўз, кучсиз шўрланган, оғир механик таркибли тупроқларида эса бир йилда икки дон ҳосили олишни илмий томонлама асослаб берган Х.Юсупжонов (1996) арпадан 58,4 ц/га дон ҳосили олиб, ундан сўнг такрорий экин сифатида маккажўхори дон учун экилганда 57,5 ц/га, жами бир йилда гектарига 115,9 центнер дон ҳосили олишга эришилган. Шунинг билан

бирга муаллифлар чорва озуқа базасини ривожлантириш учун эса 95,0 ц/га арпа поя сомони ва 290 ц/га макка пояси етиштиришга эришган.

М.Т.Тожиев (2004) томонидан Сурхондарё вилояти тупроқлари шароитида олиб борган изланишларида эса бошоқли дон экинлари йиғиштириб олингандан сўнг ўрта толали ғўзанинг «Юлдуз» навини, маккажўхорини дон ва хашак учун ёки мош, соя ва ловия етиштириш яхши самара берган. Ушбу муаллифлар томонидан олиб борилган изланишларда кузги буғдойдан 42,8-45,0 ц/га, арпадан 36,3-38,0 ц/га дон ҳосили олиниб, анғизга экилган маккажўхоридан 60-61 ц/га, ловиядан 23-24 ц/га дон ҳосили ва ғўзанинг ўрта толали «Юлдуз» навидан эса 23,6-24,2 ц/га пахта ҳосили олишга эришилган.

Б.М.Холиқов ва бошқалар (2003) ларнинг Қашқадарё вилоятининг тақир тупроқлари шароитида навбатлаб экишнинг 1:1 (ғўза-ғалла), 2:1 (ғалла:ғўза), 1:2 (ғалла:ғўза) тизимлари устида олиб борган илмий изланишларида тупроқ унумдорлиги алмашлаб экишнинг 2:1 тизимида 1:2 тизимга нисбатан бирмунча сақланиб қолган. Алмашлаб экишнинг 1:1 (дон:ғўза) тизимида эса кузги буғдойдан кейин дон-дуккакли экин-мош экилиши тупроқ унумдорлигининг ошишига ижобий таъсирини кўрсатган.

Тошкент вилоятининг типик бўз тупроқлари шароитида Ф.Хасанова ва И.Карабаевлар (2003) томонидан олиб борилган изланишларда эса кузги буғдойдан сўнг тупроққа турли хил ишлов бериб соянинг «Юг» ва маккажўхорининг «Уз-306» навларида олиб борган изланишлари натижаларига кўра, тупроқ 28-30 см чуқурликда ҳайдаб соя экилганда энг кўп (26,5 ц/га) ҳосил, маккажўхорида эса 285,8 ц/га кўк масса олишга эришилган.

Қ.Мирзажонов ва У.Тожибоевлар (2006) Фарғона вилоятининг ўтлоқи, механик таркиби ўрта соз, кучсиз шўрланган тупроқлари шароитида тупроққа турли усулда ишлов бериб олиб борган изланишларда фреза омочи билан ҳайдалганда кўпроқ ҳосил тўпланган, лекин умуман ер ҳайдалмай, фақат ғўзапоясини олиб ташлашда культиватор 12-14 см юмшатиб чигит экилганда фреза

усулига нисбатан камроқ ҳосил олинса ҳам, иқтисодий жиҳатдан яхши натижа кўрсатди.

Юқорида келтирилган қисқача адабиётлар шарҳидан шундай хулосага келиш мумкинки, Республиканинг турли тупроқ иқлим шароитларида олиб борилган изланишлар ўз қимматини йўқотмасда, тупроқни муҳофаза қилувчи деҳқончилик юритиш тизимида тупроқ ҳамда ўсимликларни озиқланиш ва суғориш тартибларини самарадорлиги, тупроқ органик моддаси динамикаси, бегона ўтларни назорати, ўсимликлар касалликлари каби масалаларини ўзаро таъсири бўйича илмий маълумотлар етарли эмас. Шу сабабли, деҳқончилик юритишни ушбу усулини тегишли иқлим ва тупроқ шароитларига мослаб жорий этиш учун керакли илмий изланишлар олиб бориш зарур.

Кейинги йилларда экинларни парваришлаб, олиб борилган илмий изланишларда замонавий ускуналардан фойдаланиб, экинларни моделлаштиришга алоҳида эътибор берилмоқда. Айниқса ушбу усул ривожланган давлатларда кенг жорий этилган бўлиб, бизнинг давлатимизда бу янгиликдир.

Бунда ўсимликларда кечаётган биологик ва биокимёвий жараёнларни аниқ кузатиб боришда замонавий ускуналардан кенг фойдаланилади.

Масалан, Green-Seeker Ntech Model 505 ускунасидан фойдаланиб маккажўхори, буғдой, пахта ва бошқа экинларда азотли озиқлантиришнинг бошқаруви яхши йўлга қўйилган (Апариско ва бошқалар, 2002; Раун ва бошқалар, 2001; 2002; Govaerts ва бошқалар, 2006; 2007). Айтиш лозимки, Green-Seeker ёрдамида ўлчовлар тўғридан-тўғри дала майдоннинг ўзида ҳамда ўсимликларга шикаст етказмасдан бажарилади.

Хозирги кунда қишлоқ хўжалигида экин етиштириш тизимини симуляциялаш моделидан экинни бошқаришда тупроқ ва атмосферанинг таъсирларини агрономик, атроф-муҳит ва иқтисодий жиҳатдан башоратлашда кенг фойдаланилмоқда (Ten Berge ва бошқалар, 2000; Johnson ва бошқалар, 2002; Gomanн ва бошқалар, 2005; Lewis ва бошқалар, 2003; Wise ва Cacho, 2005).

Республикамизда CropSyst моделидан фойдаланиб экинларни моделлаштириш бўйича бир қанча илмий изланишлар ўтказилган. Буларга мисол қилиб R.Sommer ва бошқалар (2008) ва K.Kienzler (2010) ларни кўрсатиш мумкин.

Ушбу муаллифлар томонидан Хоразм вилоятининг суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларида ғўзанинг Хоразм-127 нави билан ўтказилган тажрибаларида азотли ўғит меъёрлари ва турларининг пахта ҳосили ва унинг сифатига таъсири ўрганилган. Лекин маккажўхори экинида экин моделидан фойдаланиб дон ҳосилинани башоратлаш ҳамда Green- Seeker ускунаси ёрдамида ўғит қўллаш меъёрларини аниқлаш, шу билан бирга олинадиган ҳосилни олдиндан башоратлаш бўйича илмий тадқиқот ишлари Республикамизда биринчи бор амалга оширилмоқда.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, Хоразм вилоятининг ўтлоқи аллювиал тупроқларида асосий ва такрорий экин сифатида экилган маккажўхорида минерал ўғитлар самарадорлигини замонавий ускуналар ёрдамида аниқлаш ва дон ҳосилини башоратлаш орқали литосфера экологиясига таъсирини камайтириш мақсадга мувофиқдир.

2. ТАДҚИҚОТ ЎТКАЗИШ ШАРОИТИ ВА УСЛУБЛАРИ

2.1. Тадқиқотлар ўтказилган ҳудуднинг тупроқ-иқлим шароитлари.

Хоразм вилояти Ўзбекистоннинг шимолий-ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, Амударёнинг аллювиал дельта текислигини эгаллайди. Ғарб, жанубий-ғарб ва жанубдан вилоят асосан Туркманистоннинг Унгуз орти Қорақуми кумликлари, шимолий-ғарб ва шимолий-шарқдан Қорақалпоғистон воҳалари ва Бухоро вилояти кумликлари билан чегараланади (Хоразм вилояти тупроқлари (2003)).

Вилоят зонал-иқлимий жиҳатдан Ўрта Осиё чўллари марказий подпровинциясида жойлашган. Иқлими кескин континентал ва кучли қурғоқчил бўлиб, қуруқ ва иссиқ ёз, совуқ қиш ҳамда ҳароратнинг йил бўйича ва суткалик кескин тебранишлари билан тавсифланади.

Вилоятнинг умумий майдони 2010 йилнинг 1 январ ҳолатига 646,4 минг гектарни, шундан суғориладиган ерлар майдони 276,6 минг гектарни ташкил этади. Вилоят экин ерлари майдони эса 208,5 минг гектарни ташкил этиб, бу ерлардан суғорма деҳқончиликда тўлиқ фойдаланилади, яъни экин ерларининг барчаси суғориладиган ерлардир (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот. –Тошкент, 2009).

Хоразм вилояти ҳудуди асосан Амударёнинг қадимий ётқизикларида, бир қисми эса Амударёнинг замонавий (қайир) ётқизикларида ва Заангуз қорақумлари, Қизилқум ва Тошсақа платоси учламчи жинслари нураши ҳосилаларида жойлашган. Амударё дельтасининг қадимий қисми Дарёлик ва Дадан дарёлари ётқизикларидан иборат.

Л.Т. Турсунов (2006) таҳлилидаги маълумотларнинг кўрсатишича, Хоразм воҳасининг аксарият қисмини ташкил этувчи Амударёнинг қадимий дельтаси, атрофи Устюрт платоси, Султон Увайс тоғ тизмаси Қорақум билан ўралган чўкма ҳудудидан иборат. Бу чўкма ўтган даврларда сув остида бўлиб, кейинчалик сувнинг чекиниши натижасида қуруқликга айланган.

Бу ҳолат вилоят тупроқларининг ҳосил бўлиши жараёнларини, ҳамда эволюциясини, тупроқ қопламининг ўзига хос хусусиятларини белгилайди. Яъни вилоят тупроқ қоплами гидроморф тупроқларга хос хусусиятларга эга бўлиши билан бирга уларнинг литологик тузилиши, гранулометриқ таркиби она жинс-аллювиал ётқизикларга хос бўлган ранг-баранг қатламлик бўлганлиги оқибатида мураккаб агрономик хусусиятларга эга ва айна пайтда минераллашган сизот сувларининг ер юзасига яқин жойлашганлиги натижасида турли даражада шўрланган. Шу билан бирга табиий шароитлар таъсирида вужудга келувчи шамол эрозияси жараёнлари вилоят тупроқлари унумдорлигига кучли салбий таъсир кўрсатади. Албатта, бунда вилоятда амалда бўлган деҳқончилик тизимлари қишлоқ хўжалик экинлари ҳосили билан тупроқлардан олиб чиқиб кетилаётган озика элементларининг ўрни тўлиқ қопламаслигини ҳам эътибордан четда қолдирмаслик лозим.

Н.В. Богданович (1955) ва И.Н. Фелициантнинг (1953) таъкидлашича Амударё дельтасида тупроқ ҳосил бўлиш жараёни гидроморф – оралик – автоморф босқичларидан иборат, яъни вилоят ҳудудида сув чекиниши натижасида тупроқ ҳосил қилувчи она жинслар – Амударё ётқизиклари ер юзасига чиққан. Кейинги вақтларда эса бу жараён янада ривожланган. Натижада тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларининг юқорида кўрсатилган босқичлари юзага келган. Л.Т. Турсунов (1981) маълумотларига кўра ҳудуд тупроқ ҳосил бўлишининг автоморф жараёнлари ҳозирги даврда янада кескинлашган.

Умуман олганда, вилоят тупроқ қопламини илмий асосда ўрганиш XIX асрда бошланган бўлиб, асосий илмий изланишлар XX асрда Н.А, Димо (1915); И.П. Герасимов (1938); Б.М. Георгиевский (1925); И.Н. Фелициант (1953); Н.В. Кимберг (1953); А.З. Генусов (1955); Б.В. Горбонув (1975); Л. Турсунов (1981, 2006); В.А. Ковда (1946); М.М. Крылов (1958); Р.А. Эшчанов (2008) ва бошқалар томонидан ўтказилган. Бу изланишлар натижасида вилоят тупроқ қоплами тўлиқ ўрганилган,

тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари, уларнинг хосса ва хусусиятлари аниқланган ҳамда вилоят тупроқ карталари тузилган.

Охирги йилларда амалга оширилган кенг кўламли тадқиқотлардан энг асосийси Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот давлат институти томонидан 1996-1998 йилларда ўтказилган мажмуавий илмий изланишлардир. Бу тадқиқотлар натижасида вилоят тупроқ қопламнинг трансформацияси, уларда кечаётган мураккаб кимёвий, физикавий, агрокимёвий, биологик ва бошқа жараёнлар, тупроқларнинг мелиоратив ва экологик ҳолати чуқур талқин қилинган ва юз бераётган салбий жараёнларни бартараф этиш, уларнинг олдини олиш чора-тадбирлари ишлаб чиқилган. Бундан ташқари вилоят туманларининг тупроқ, тупроқ-мелиоратив, тупроқ-экологик, тупроқларни баҳолаш ва бошқа бир қатор карталари тузилган. Ер ресурсларидан фойдаланиш ва экологик вазиятни соғломлаштиришга қаратилган тавсиялар ишлаб чиқилган. Бу тадқиқотлар натижасида “Хоразм вилояти тупроқлари” номли монография (2003) чоп этилган, ҳамда вилоят “Агротупроқ” ва “Ерларни баҳолаш” карталари 1:100000 миқёсда тузилган.

Худудда ер ости сувларининг табиий оқими кучсиз бўлганлиги сабабли тупроқлар шўрланган ва деҳқончиликда шўр ювиш ишлари энг зарур ишлар қаторига киради. Кучсиз шўрланган ва ювилган тупроқлар вилоят ер фондининг 37,2 фоизини ташкил қилади. Ерларнинг мелиоратив ҳолатини аксарият ҳолатларда уларнинг механик таркиби белгилайди. Вилоят тупроқлари барча аллювиал тупроқлар каби, турли хил гранулометриқ таркибли қатламларга эга. Вилоят худудида ўрта кумокли (ер фондининг 30%) ва енгил кумокли (21,6%) тупроқлар кўпроқдир (Хоразм вилояти тупроқлари (2003)).

Вилоят тупроқларининг замонавий ҳолатига Орол денгизи куриб бориши натижасида юзага келаётган чўлланиш жараёнлари ҳам кучли таъсир кўрсатмоқда. Бу жараёнлар натижасида тупроқларда шўрланиш ва эрозия, гумус ва озика моддалари миқдори камайиши ҳолатлари кузатилмоқда. Демак, худуд

тупроқларининг гидроморф ривожланиш шароитларидан автоморф шароитларга ўтиши чўлланиш жараёнлари таъсирида янада кучайган.

Шуни ҳам айтиш керакки, вилоят суғориладиган тупроқлар майдонининг, айниқса суғориладиган ўтлоқи тупроқлар майдонининг кенгайиши қийин мелиорацияланувчи тупроқларни ўзлаштириш ҳисобига юзага келган, булар ўтлоқи ва ботқоқ-ўтлоқи шўрхоқлар, шунингдек, қумликлар бўлиб, уларнинг анча қисми туб мелиорациялангандан сўнг суғориладиган деҳқончиликка тортилган. Бу тупроқлар мелиоратив тадбирлар ўтказилган сўнг, вақт ўтиши билан ўтлоқи тупроқларга айланган (Хоразм вилояти тупроқлари (2003)).

Вилоятда ўтлоқи тупроқлар энг кўп тарқалган бўлиб, бу тупроқлар майдони вилоят ер фондининг 58,5% ни ташкил этади. Бу ерларда ўтлоқи тупроқларнинг аллювиал ётқизикларда ривожланганлари 55,8% ни, она жинслар эллювийсида тарқалганлари 2,7% ни ташкил қилади (Хоразм вилояти тупроқлари (2003)).

Суғориладиган ўтлоқи тупроқлар ўзан, ўзанолди ва ўзанларора (кўл) ётқизикларида ривожланган бўлиб, бу ҳолат улар эволюциясининг фациал характерга эгаллигини намоён этади. Бу тупроқлар ўзлаштирилиш даврига кўра эскидан суғориладиган, янгидан суғориладиган ва янгидан ўзлаштирилган тупроқларга ажратилади.

Ўтлоқи тупроқлар сизот сувлари 1-2,5 (3) метрда, яъни яқин жойлашган шароитларда шаклланадилар. Бу ҳолат тупроқ пайдо бўлиш жараёнларига кучли таъсир этади, ҳамда иккиламчи шўрланиш жараёнларининг ривожланишига олиб келади.

Тадқиқотлар Хоразм вилояти Урганч тумани ҳудудида тарқалган фациал ётқизикларда, ҳар хил гранулометриқ таркиб ва шўрланиш даражасига эга бўлган суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларда олиб борилди.

Тадқиқотлар ўтказилган Урганч туманининг марказий қисми турли хил гранулометриқ таркибли қатламларга эга бўлган ўзанолди ётқизикларида жойлашган. Урганч туманининг жанубий қисмида асосан қумли ва қумлоқли

ётқизиклар, айрим ҳолларда эса енгил қумоқли ётқизиклар тарқалган. Шимолий-шарқ қисми эса Амударёнинг қайир текисликларида, гранулометриқ таркиби ранг-баранг бўлган замонавий аллювиал ётқизикларда жойлашган.

Тадқиқотлар объекти сифатида танланган суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларнинг ривожланиши сизот сувлари яқин жойлашган гидроморф шароитларда кечганлиги, турли гранулометриқ таркибли қатламли ўзаноли ва ўзанларора (кўл) ётқизикларда ҳосил бўлганлиги уларнинг асосий хосса ва хусусиятларини белгилайди. Бу ерларда ер ости сувларининг табиий оқими секинлиги сабабли улар турли даражада шўрланган. Гранулометриқ таркибининг тупроқ профили бўйича мураккаблиги (турли туманлиги) ва кенгликда ҳам кескин ўзгариб бориши уларнинг агрометрикатив, агрофизик ва агрохимёвий хусусиятларининг турлича бўлишига олиб келган.

Дала тажрибалари олиб борилган ҳудудда ўртача қумоқ механик таркибли ўтлоқи аллювиал тупроқлар тарқалган. Дала тажрибалари бошланишидан олдин олинган тупроқ намуналарини таҳлилига қараганда ҳайдалма қатламда гумус миқдори 1,08% ни ташкил этади. Тупроқнинг юқори қисмидан пастки қатламларига қараб гумус миқдори қонуният асосида камайиб бориши кузатилади. Умумий азот, фосфор ва калийнинг миқдорлари ҳайдалма қатламдан бошлаб то пастки қатламга томон гумусга мутаносиб равишда камайиб борадилар (1-жадвал).

Тажриба даласининг тупроғи суғориладиган ўтлоқи аллювиал, механик таркиби ўртача қумоқ, сизот сувлари 1,5–2,0 метр чуқурликда жойлашган. Дала тажрибаси ўтказиладиган майдонни шўр ювишдан олдин тупроғининг ҳайдов (0-30 см) қатламида гумус, ялпи азот ва фосфор мутаносиб равишда 0,657; 0,058 ва 0,136% ҳамда 7,12; 6,05; 19,01 ва 60 мг/кг N-NO₃, N-NH₄, ҳаракатчан P₂O₅ ва алмашинувчи K₂O мавжуд эди (1-жадвал). Тупроқнинг шўрланиш даражаси (ЕС, H₂O: тупроқ = 1:1) 1,43 dS/m.

Дастлабки тупроқ намуналарида гумус, умумий ва ҳаракатчан озик элементлар миқдори.

Тупроқ қатламлари см	Умумий шакллари, %				Ҳаракатчан шакллари, мг/кг		
	Чиринди	N	P	K	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-30	0,657	0,058	0,136	1,4	7,12	19,01	60
30-50	0,445	0,038	0,118	1,1	5,62	13,2	80

Иқлими

Вилоятнинг шимолий ва шарқий томонларида табиий тўсиқларнинг йўқлиги Арктика ва Сибирдан совуқ ҳаво массаларининг бемалол кириб келиши учун қулай имкониятлар яратади. Вилоят иқлими кескин континентал бўлиб, ёзи жуда иссиқ ва қиши совуқ, йиллик амплитуда жуда юқори (У. Мухаммадиев, 1982; Д.М. Кац, 1976). Максимал ва минимал ҳароратлар орасидаги фарқ 78°C га етади. Орол денгизи вилоят иқлими ташкил топишида сезиларли роль ўйнамайди. Аксинча, воҳа иқлимининг ташкил топишида Қизилқум ва Қорақум чўллари катта аҳамият касб этади. Вилоят ҳудудининг қумлар билан ўралганлиги ҳаво ҳароратининг 43-45°C даражагача кўтарилишига имкон яратади. Воҳада йиллик ўртача ҳарорат +12°C, чекка жанубий қисмда 15°C га етади. Бу кўрсаткич Урганч шаҳрида 14°C ни ташкил қилади.

Урганч метеорологик станциясининг кўп йиллик, 1990-2000 йиллар даври маълумотларига кўра, ўртача ҳарорат январда -2.2°C, июлда +28.2°C (2-жадвал).

Бу даврда ўртача максимум июль ойида +35.6°C, ўртача минимум январь ойида -5.9°C. У. Мухаммадиевнинг (1982) кўрсатишича, 1970-1980 йилларда ўртача максимал ҳаво ҳарорати июлда +28°C ни ташкил этган, шу давр ичида январь ойида ўртача минимум -4.1°C ни ташкил этган (2-жадвал).

Вилоятнинг жанубий ҳудудларида январнинг ўртача ҳарорати -3°C қолган қисмларида $-4 -5^{\circ}\text{C}$ га тенг. Воҳада энг паст ҳарорат $-32^{\circ}\text{C} -33^{\circ}\text{C}$ гача боради. Июлнинг ўртача ҳарорати $+28^{\circ}\text{C}$, Урганч шаҳрида эса бу кўрсаткич $28,5^{\circ}\text{C}$ га тенг. Вилоят ҳудудида йиллик совуқсиз кунлар ўртача 200 кунни ташкил этгани ҳолда, чекка жанубда 204, шимолий қисмларда эса 195 кундан иборат бўлади.

Вилоят ҳудудининг шимолдан жанубга чўзилганлиги шимол ва жанубий ҳудудлар ўртасида совуқсиз кунларнинг турлича бўлишига олиб келади. Пахта, шולי, маккажўхори, анжир, узум қовун, анор ва бошқа иссиқсевар ўсимликларнинг барқ уриб ўсиши учун ҳароратлар миқдори етарли.

Хоразм вилояти иқлими ва табиати ўзига хос хусусиятларга эга. Унинг океан ва денгизлардан минглаб километр узоқда бўлганлиги уни типик континентал ўлкалар қаторига киришига имкон туғдирган. Бу ерда ёзнинг иссиқ, қишнинг совуқ келиши, об-ҳавонинг сутка давомида кескин ўзгариб туриши, ёғин-сочиннинг камлиги, ҳавонинг қуруқлиги-вилоят иқлимининг асосий хусусиятларидир. Иқлимнинг бу хусусиятлари вилоят ҳудудининг географик ўрнига, қуёш нурларининг тушишига (қуёш радиациясига) ва ер юзасининг тузилишига боғлиқ.

Вилоятда йил давомида қуёшли кунлар кўп бўлиб, ёзда қуёш уфқдан анча баланд кўтарилади. Масалан, 22 июнда Урганчда қуёш уфқдан ($90^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C} + 23,5^{\circ}$) $= 71^{\circ}\text{C}$ га кўтарилади. 22 декабрда эса қуёшнинг уфқдан баландлиги ($90^{\circ}\text{C}-42^{\circ}\text{C}-23,5^{\circ}\text{C}$) $= 25,5^{\circ}\text{C}$ га тенг бўлади. Қуёш нур сочиб турадиган давр 2900 - 2950 соатдан зиёд бўлиб, нур сочиши мумкин бўлган даврнинг 35-50% ни, ёзда эса 80-90% ни ташкил қилади.

Урганч метеорологик станциясининг ўртача кўп йиллик кўрсаткичлари, 1990 – 2010 йй.

Ўлчанган давр	Ўртача ҳаво ҳарорати, Т (°С)			Ўртача		Ёғин (мм)
	Ўртача	Максимум	Минимум	Гувроқ, Т (°С)	Намлиқ, (%)	
Январь	-2.2	2.6	-5.9	-1.6	80.0	13.7
Февраль	0.3	6.1	-4.1	1.1	73.3	9.2
Март	5.6	12.0	0.4	7.1	63.9	12.3
Апрель	15.6	22.8	8.9	18.3	52.1	14.0
Май	21.1	28.6	13.8	25.5	49.3	6.6
Июнь	27.2	34.5	19.5	32.8	44.5	4.3
Июль	28.2	35.6	20.5	34.9	47.2	1.1
Август	25.8	33.8	17.9	31.4	50.3	2.1
Сентябрь	19.2	28.0	11.5	22.7	53.0	1.7
Октябрь	11.9	20.6	4.8	13.4	58.2	7.9
Ноябрь	4.4	10.2	-0.6	4.4	71.6	10.2
Декабрь	-0.3	4.7	-4.3	0	80.2	8.3

Манба: Бош гидромет маълумотлари, 2009

Вилоят қуёшли кунлар энг кўп бўладиган ўлкалардан биридир. Бу ерда қуёш нур сочиб турадиган давр республиканинг бошқа ўлкаларига нисбатан кўп. Масалан, май ойдан октябрь ойигача, яъни пахта ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари пишиб етиладиган вақтда, бу давр вилоят ҳудудининг жанубида

(Ҳазораспда) 1800 соатга, Қоҳирада эса 1613 соатга тенг. Вилоятда ёзда қуёшнинг уфқдан баландлиги ва қуёшли кунларнинг кўп бўлганлиги сабабли ҳам унинг ҳудуди қуёш радиациясига бой, унинг ҳар бир кв метр ер юзаси 140 ккал иссиқликни қабул қилади. Бунинг 20 калорияси июль ойига тўғри келади.

Йиллик ялпи радиациянинг 70-75% тўғри радиация ҳисобланади. Ер юзаси қуёшдан келадиган радиациянинг ҳаммасини қабул қила олмайди. Унинг 25-30% ер юзасидан қайтади.

Мусбат ҳароратлар йиғиндиси 4000-4400°С даражани ташкил қилади. 2-жадвал маълумотларидан кўришиб турибдики, ерга ёзда қишдагига нисбатан 4-5 марта кўпроқ иссиқлик тушади. Шунинг учун вилоятда ёз ойларида об-ҳаво кам ўзгаради. Қишда эса қуёш радиацияси сусаяди ва кириб келган ҳар бир ҳаво массаси ҳароратни, умуман, об-ҳавони тез ўзгартира олади.

Қиш ойларида об-ҳаво ўзгаришининг бошқа сабаблари ҳам бор. Ноябрь ойининг ўртасидан март ойигача ернинг нур сочиш йўли билан йўқотадиган иссиқлиги унга қуёшдан келадиган иссиқликдан ошиб кетади. Бу ҳам қиш ойларининг бирмунча совуқ бўлишига маълум даражада сабаб бўлади. Қуёш радиацияси иқлимнинг таркиб топишида муҳим роль ўйнаши билан бирга, вилоятнинг энг йирик табиий бойлиги ҳисобланади. Натижада вилоятда иссиқсевар ўсимликларни етиштиришга, пахтачилик, боғдорчилик, узумчилик, шолічиликни ривожлантиришга имкон беради. Фан-техниканинг жадал ривожланиши билан келажакда вилоятда қуёш энергиясидан унумли фойдаланиш имкониятлари мавжуд.

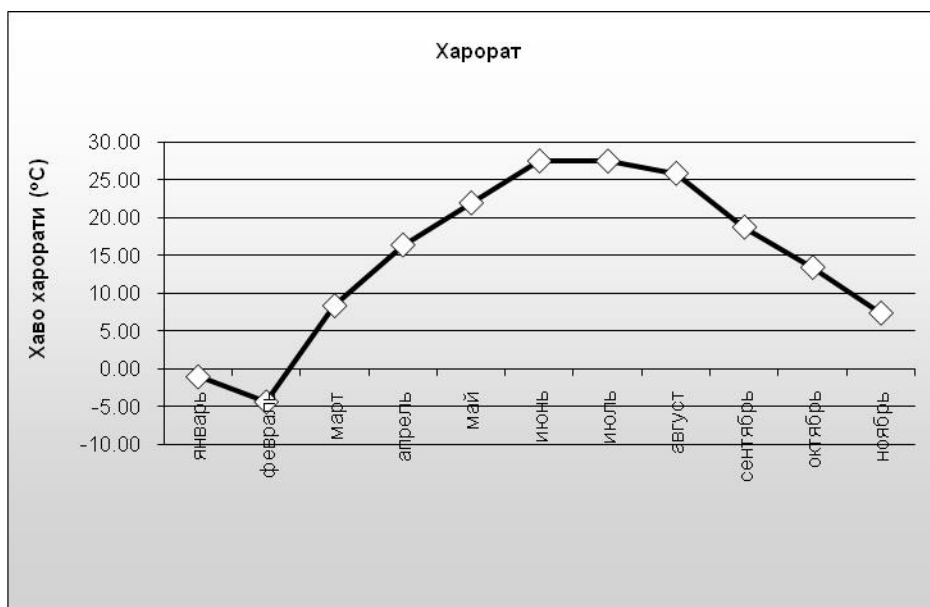
Вилоят иқлимининг ташкил топишига атмосфера циркуляцияси, яъни ҳаво массаларининг алмашилиб туриши ҳам алоҳида ўрин тутади. Мамлакатимиздаги каби вилоятда ҳам ердан 2-3 км дан 12 км гача баландликда, асосан, ғарбий ва жануби-ғарбий ҳаво массалари устунлик қилади. Бундай оқимлар мавжудлигини 5-7 минг метр баландликдаги ҳаво босими ва ҳаво оқимларини кўрсатувчи аэрологик карталардан яхши билиб олиш мумкин.

Ўзбекистонга нам заҳираларини ана шу ҳаво оқимлари олиб келади. Баъзан об-ҳаво шароити ўзгариши натижасида 5-7 минг метр баландликда ҳаво оқимлари деярли меридиан йўналишда ҳаракатланади. Бундай вақтларда Ўзбекистонга гоҳ шимолдан, гоҳ жанубдан тропик ҳаво босиб келади. Қандай ҳаво кириб келса, у об-ҳаво шароитини маълум даражада ўзгартиради. Ёз ойларида тупроқ устки қисми ҳарорати 50° дан ошади. Вилоят ҳудудида йилнинг деярлик барча фаслларида шимоли-шарқий шамоллар устун. Ёзда гармсел шамоллари ҳам эсиб туради. Бундай пайтда иссиқ, ёқимсиз шамол эсади, ўсимлик барглари сўлади, ҳаво ҳарорати кескии кўтарилади, нисбий намлик пасаяди.

Хоразм вилояти республикада ёғин энг кам ёғадиган ҳудудлардан бири саналади. Бу ерда суғормасдан ҳеч қандай деҳқончилик қилиб бўлмайди. Ўртача йиллик ёғин миқдори 80-110 мм ни ташкил қилади. Транспирация эса ёғин миқдоридан 18-19 марта юқори, ёғиннинг 40% и баҳор фаслига, 20-25% и кузга, 30-35% и қишга, атиги 10% и ёзга тўғри келади. Ёғингарчиликнинг фасллар бўйича бундай тақсимланиши қишлоқ хўжалиги экинлари вегетациясини тезлатиш ёки пасайтиришга таъсир қилмайди. Июль, август, сентябрь ойларида ўртача ойлик ёғин миқдори 2 мм га тўғри келади. Энг кўп ёғин март ойида (20-25 мм) ёғади. Ўртача кўп йиллик кузги совуқ уриши (тушиши) Хоразм вилоятида энг кеч-10 октябрь 1974 йил ва энг эрта-27 сентябрь 1973 йилда кузатилган. Баҳорги совуқ тушиши эса энг эрта-1 март 1974 йил ва энг кеч-25 апрель 1965 йилда кузатилган. Вилоятда ҳавонинг намлиги Орол ва Каспий денгизлари ҳисобига шаклланади. Унинг ўртача йиллик намлиги 53-60 % га тенг.

Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, Хоразм вилоятида ёз ойларида республикамизнинг бошқа вилоятларига нисбатан самарали ҳароратнинг кўплиги бу ерда такрорий экинларни тўла пишиб етилиши имконияти мавжудлигини кўрсатади. Биз тажриба ўтказган 2010 йил октябр ойининг учинчи декадасида ҳам совуқ уриши кузатилмади (1-расм). Тажриба ўтказган ўтказган 2010 йилда ҳам ҳаво ҳарорати кузги бўғдойдан кейин такрорий экин сифатида

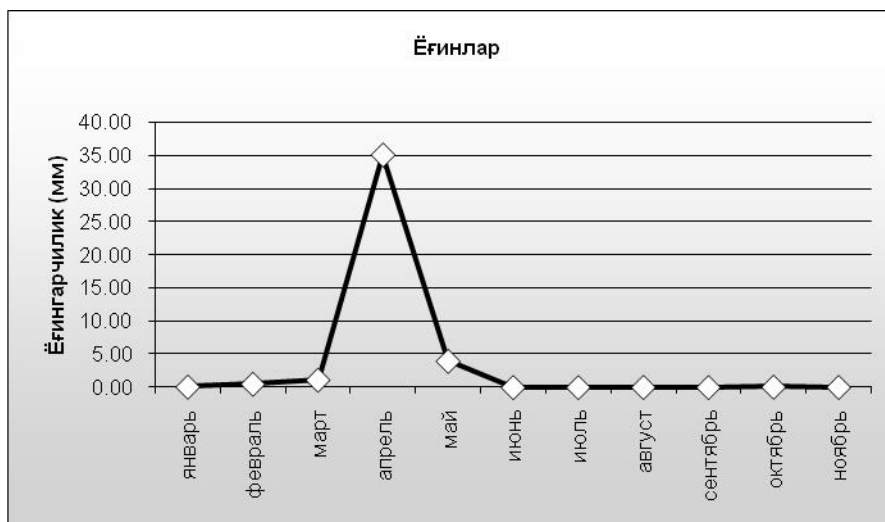
экилган маккажўхорининг пишиб етилиши учун қулай келди. Тажриба ўтказган июнь, июль, август ва сентябрь ойларининг ўртача ҳаво ҳарорати кўп йиллик ўртача ҳаво ҳароратига жуда яқин бўлганлиги кузатилди (2-жадвал ва 1-расм).



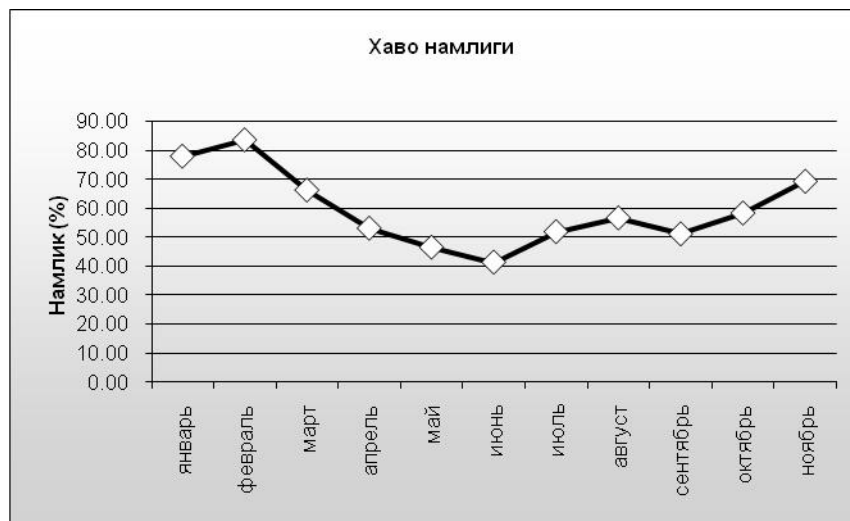
1-расм.Тажриба ўтказилган йилда ҳаво ҳарорати, °C.

Тажриба ўтказган йилда ёғингарчилик ва ҳаво намлиги бўйича ҳам ўртача кўп йиллик кўрсаткичлардан кескин фарқ қилмади (2-жадвал ва 2 ва 3-расмлар).

Умуман олганда, тажриба ўтказилган 2010 йилдаги иқлим шароити такрорий экилган маккажўхори учун қулай келди. Бу йилда экилган маккажўхорининг иккита навидан ҳам дон ҳосили олиш мумкин бўлди.



2-расм. Тажриба ўтказилган йилда ёгингарчилик миқдори



3-расм. Тажриба ўтказилган йилдаги ҳаво намлиги

2.2. Тажриба тизими ва унинг усул-услублари

Таҷриба Ўзбекистон пахтачилик илмий тадқиқот институти (ЎзПТИ)нинг Хоразм филиали дала майдонларида олиб борилди. Таҷриба майдони тупроқи Хоразм вилояти тупроқлари учун типик бўлиб, ўртача қумоқ ўтлоқи аллювиал тупроқдир. Таҷриба даласига маккажўхорининг “Ўзбекистон 601” нави гектарига 25 кг дан экилди. Экин қатор ораси 60 см, ҳар бўлинма 8 қатордан иборат, майдони 48 м² (10 х 4,8 м), 4 такрорланишда (блокларда) рендомизациялаштирилиб жойлаштирилди. Агротехник тадбирлар минтақада қўлланиладиган юқори ва сифатли тезпишар маккажўхори дони ҳосилини таъминловчи агротехникага мувофиқ ўтказилди.

Тажриба тузулмаси

Вариантлар тартиби	Минерал ўғитларнинг йиллик меъёри, кг/га			Экишдан олдин, кг/га			2-баргнинг кўриниши (V2), кг/га	R1, кг/га	
	N	P	K	N	P	K	N	N	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
A	2	120	84	60	24	80	60	48	48
	3	180	126	90	36	130	90	72	72
	4	240	168	120	48	170	120	96	96
	5	300	210	150	60	210	150	120	120
B	6	0	100	70	0	100	70	0	0
	7	120	100	70	120	100	70	0	0
	8	180	100	70	180	100	70	0	0
	9	240	100	70	240	100	70	0	0
	10	300	100	70	300	100	70	0	0
C	11	0	100	70	0	100	70	0	0
	12	120	100	70	60	100	70	60	0
	13	180	100	70	90	100	70	90	0
	14	240	100	70	120	100	70	120	0
	15	300	100	70	150	100	70	150	0
D	16	0	100	70	0	100	70	0	0
	17	120	100	70	24	100	70	48	48
	18	180	100	70	36	100	70	72	72
	19	240	100	70	48	100	70	96	96
	20	300	100	70	60	100	70	120	120

Тадқиқотлар давомида азотли ўғитлар билан озиклантириш муддат ва меъёрлари ўрганилди. Бунда азотли ўғитлар билан озиклантириш миқдори ва муддатлари қуйидагича белгиланди: А ва Д тажриба вариантларида 20% экиш вақтида, 40% 2-4 барг хосил қилганда, 40% 8-10 барг хосил қилганда; В тажриба вариантларида 100% экиш вақтида, С тажриба вариантларида 50% экиш вақтида, 50% 2-4 барг хосил қилганда берилади.

Тадқиқот методлари. 1. Тупроқнинг агрохимёвий кўрсаткичлари бўйича лаборатория таҳлиллари «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» методик қўлланмаси асосида ўтказилди.

2. Барча фенологик кузатиш, биометрик ўлчашлар ва ҳосилдорликни аниқлаш «Методика полевых опытов по изучению агротехнических приемов возделывания кукурузы», иқтисодий самарадорлик эса «Методика экономической оценки результатов исследований» методик қўлланмалари асосида аниқланди.

3. Ҳосилдорлик бўйича олинган маълумотларнинг ишончлилиқ даражаси Б.А. Доспеховнинг дисперсион таҳлил услуби бўйича аниқланди.

4. Маккажўхори барг сатхи LI-COR 3100 ускунасида, вегетатив индекснинг мақбуллашган фарқи Green-Seeker ускунаси ёрдамида аниқланади.

Маккажўхори дурагайларининг агробиологик хусусиятлари

Молдова 257 СВ – Молдавия маккажўхори ва жўхори илмий тадқиқот институтининг селекцион дурагай ҳисобланиб, 2000 йилдан республикада такрорий экин сифатида дон ва силосга экин учун Давлат реестрига киритилган.

Икки тизмаларора дурагай. Ўсимликнинг ўртача баландлиги 210 см гача, пояси ўртача йўғонликда, мустаҳкам, барглар сони - 14-15 та. Сўтаси конуссимон, узунлиги 15-18 см, дон қатори 14-16 та. Сўтасининг бирикиш баландлиги 70-80 см дан, сўтасининг ўзаги қизил рангда. Дони ярим тишсимон, сариқ, 1000 та донининг оғирлиги 268-280 г. Ўртача дон ҳосилдорлиги -59-90 ц/га ва силос ҳосилдорлиги -350-450 ц/га. Ўзбекистон шароитида 88-91 кунда пишади. Дурагайнинг дон чиқиши -78-80%, ётиб қолишга ўртача чидамли, механизм билан ўришга яроқли. Касаллик ва ҳашоратлар билан кам зарарланади.

Такрорий экин сифатида дон учун экилган маккажўхорини етиштириш агротехникаси

Кузги бошоқли дон экинларидан кейин такрорий экин сифатида экилган маккажўхори етиштириш агротехникаси баҳорда экилгандан фарқ қилади ва барча тадбирларни ўз вақтида ва қисқа муддатда сифатли, меъёрида ўтказишни талаб

қилади. Тажрибалар ўтказиш давомида қуйидаги агротехник тадбирлар амалга оширилди:

Тажриба даласидаги кузги буғдой ҳосили (дон, похол) йиғиб олингач, бегона ўтларга қарши универсал ёппасига таъсир қилувчи раундап гербицид препарати моторли дори сепиш мосламаси ёрдамида сепилди. Шундан кейин Ҳиндистондан келтирилган универсал сеялка ёрдамида ер ҳайдамасдан анғизга бир вақтнинг ўзида пушта олиниб, минерал ўғитлар берилиб ва маккажўхори уруғи 5-6 см чуқурликка қатор оралиғи 90 см кенгликда экилди

3. ИЗЛАНИШЛАР НАТИЖАЛАРИ

3.1. Азотли ўғит меъёрларининг маккажўхори барг сатхининг ўзгаришига таъсири

Маълумки ўсимликларнинг барг сатхи ўсимлик ривожланиши давомида кенгайиб боради ва у биомассанинг фотосинтез қилишини ифодаловчи муҳим кўрсаткич ҳисобланади.

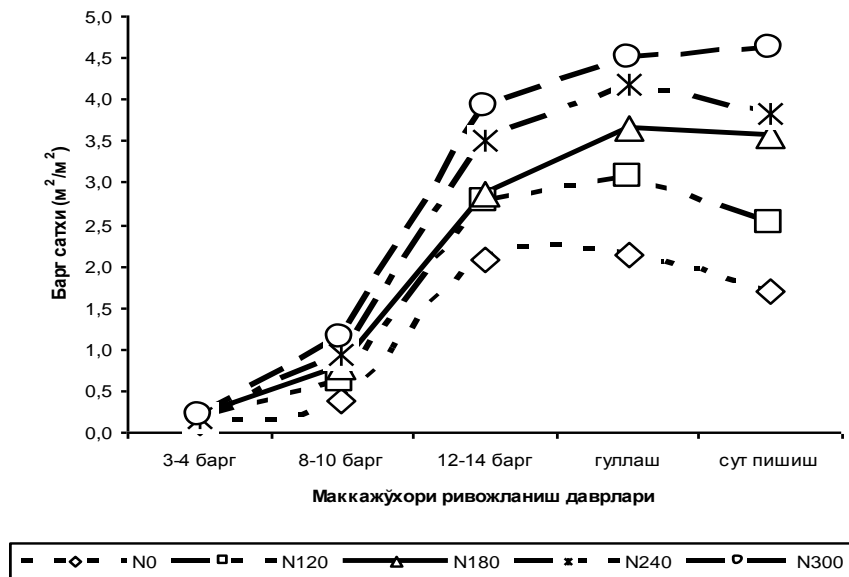
Азотли ўғитларнинг барг сатхи, хлорофилл ва ассимиляция миқдори ҳамда ўсимликни биомасса тўплашига ижобий таъсири R.Pandey ва бошқалар (2001), E.Warraich ва бошқалар (2002), H.Mashhadī ва E.Zand (2004) лар томонидан ҳам алоҳида кўрсатилган.

Бизнинг тажрибаларда асосий ва кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхорининг ривожланиш давлари бўйлаб барг юзаси қўлланилган азотли ўғитларнинг миқдори ортиши билан ўзгариб борди.

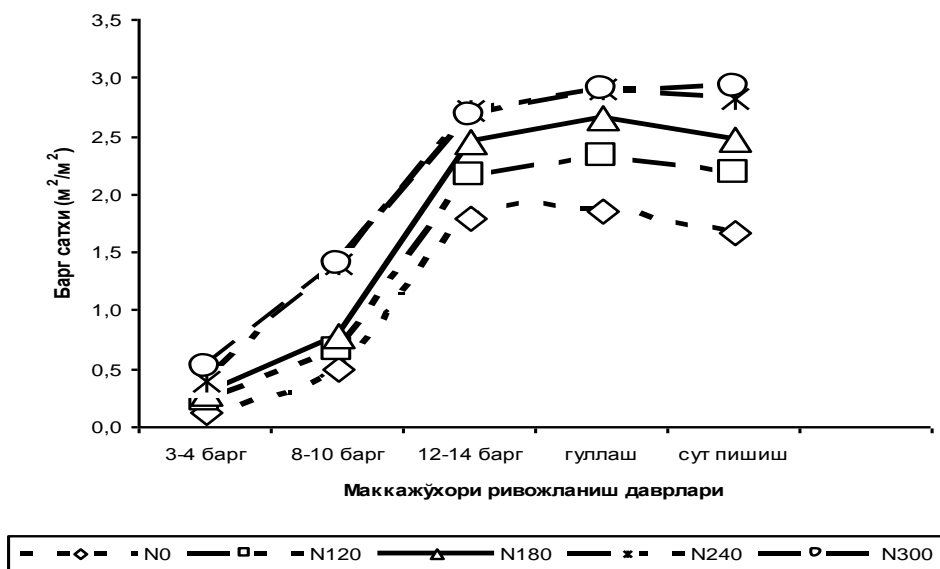
Тажрибаларда максимум барг сатхи ўсимликнинг султон чиқариш даврига тўғри келди ва бу даврда азотли ўғит қўлланилмаган назорат вариантларда асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида ўртача $2,14 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ни ташкил этди.

Азотли ўғитлар 120 кг/га қўлланилган вариантларда барг юзаси ўртача $3,07 \text{ м}^2/\text{м}^2$, 180 кг/га қўлланилган вариантларда ўртача $3,65 \text{ м}^2/\text{м}^2$, 240 кг/га қўлланилган вариантларда ўртача $4,18 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ва азотли ўғитларнинг гектарига 300 кг дан қўлланилган вариантларда барг юзаси ўртача $4,52 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ни ташкил этгани кузатилди (4.1.1-расм).

Тажрибалар давомида кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида ҳам барг сатхининг энг юқори бўлган даври султон чиқариш даврида бўлганлиги ва барг сатхининг ортиб бориши қўлланилган азотли ўғитларнинг миқдорининг ортиб боришига мутаносиб равишда ўзгариб бориши кузатилди.



3.1.1-расм. Асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхори барг юзасининг вегетация давомида ўзгариб бориши



3.1.2-расм. Такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхори барг юзасининг вегетация давомида ўзгариб бориши

Бунда азотли ўғит қўлланилмаган назорат вариантларида барг сатхи ўртача $1,85 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ташкил этган бўлса, азотли ўғитларни 120 кг/га қўллаганда $2,32 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ни ташкил этди.

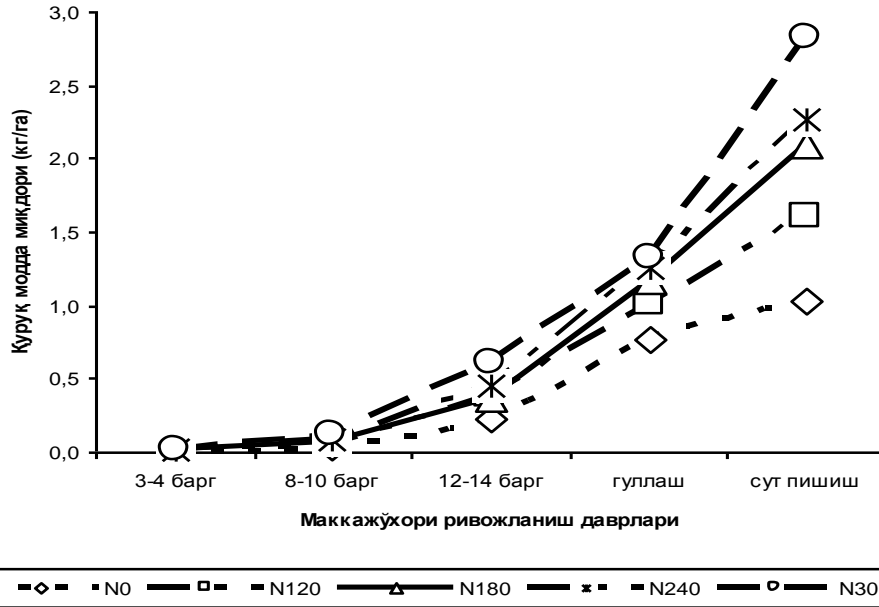
Азотли ўғитлар 180 кг/га қўлланилган вариантларда барг сатхи ўртача 2,65 м²/м², 240 кг/га қўлланилган вариантларда ўртача 2,9 м²/м² ва 300 кг/га қўлланилган вариантларда ўртача 2,91 м²/м² ни ташкил ташкил этганлиги кузатилди (4.1.2-расм).

3.2. Ҳар хил азотли ўғит меъёрларида маккажўхорида қуруқ модда тўпланишининг ўзгариши

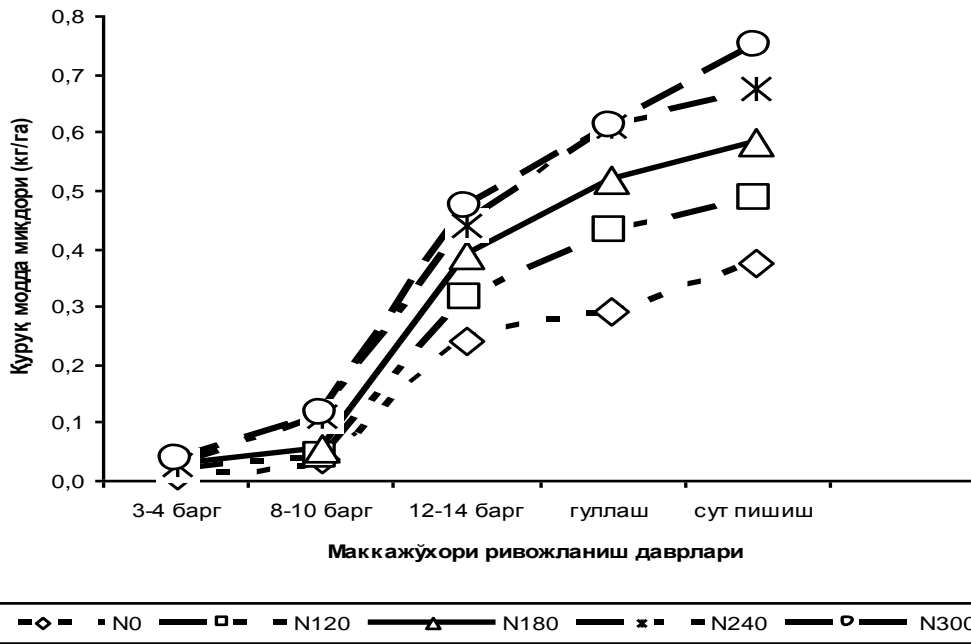
Барг юзасининг ўзгариб боришига мутаносиб равишда ўсимлик қуруқ модда тўпланишининг ортиши кузатилди. Асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорининг қуруқ модда тўплаши бўйича ўсимлик ривожланиш даврининг 2-4 ҳамда 6-8 барг чиқариш даврларида вариантлар ўртасидаги фарқ сезилмади, ривожланишнинг кейинги босқичларидан бошлаб ўсимликнинг қуруқ модда тўплаши бўйича вариантлар орасидаги фарқлар кузатила бошланди.

Тажрибалар давомида асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида қуруқ модда тўпланишининг максимум кўрсаткичлари маккажўхорининг сут мум пишиш даврида кузатилди.

Ўсимлик ривожланишининг шу даврида азотли ўғитлар қўлланилмаган назорат вариантларида маккажўхорида қуруқ модда миқдори ўртача 1,1 кг/м² ни ташкил этди, азотли ўғитларни гектарига 120 кг/га қўлланган вариантларда қуруқ модда миқдори ўртача 1,6 кг/м² ни, 180 кг/га қўлланганда 2,1 кг/м², ўғит миқдори 240 кг/га қилиб қўлланганда 2,3 кг/м², ўғит миқдорини гектарига 300 кг қилиб қўлланган вариантларда қуруқ модда миқдори ўртача 2,8 кг/м² ни ташкил этганлиги кузатилди (4.2.1- расм).



3.2.1-расм. Асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхор қуруқ модда миқдорини вегетация давомида ўзгариб бориши



3.2.2-расм. Такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхорда қуруқ модда миқдорини вегетация давомида ўзгариб бориши

Кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида ҳам ўсимлик куруқ модда тўплашининг ўзгариши ўғит миқдорига мутаносиб равишда ўзгариб борганлиги кузатилди, куруқ модда тўпланишининг максимум кўрсаткичлари ҳам худди асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхори каби ўсимликнинг сут мум пишиш даврига тўғри келди.

Ўғит қўлланилмаган назорат вариантларида куруқ модда миқдори ўртача 0,37 кг/м² ташкил этди. Ўғит миқдорини 120 кг/га қилиб қўлланилган вариантларда бу кўрсаткич ўртача 0,49 кг/м² ни ташкил этганлиги кузатилди. Ўғит миқдори 180 кг/га қўлланганда куруқ модда миқдори 0,58 кг/м², 240 кг/га қўлланилган вариантларда 0,68 кг/м², 300 кг/га қилиб қўлланилган вариантларда ўсимлик куруқ модда миқдори ўртача 0,75 кг/м² ни ташкил этди (5.3.2- расм).

3.3. Асосий ва такрорий маккажўхорининг бўйига ўсишига азотли ўғит меъёрларининг таъсири

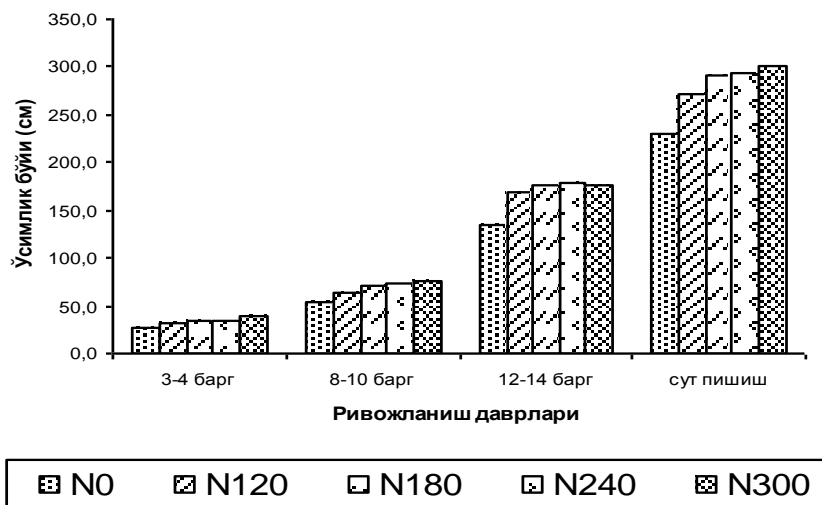
Фенологик кузатувлар натижасига кўра, асосий ва кузги буғдойдан кейин етиштириладиган маккажўхори ўсимликларининг ўсиши 4-5 барг кўриниши даврида азотли ўғит қўлланилмаган вариантда ва N ўғити ишлатилган вариантларга нисбатан пастлиги кузатилди.

Бу даврда минерал ўғитлар қўлланилган бошқа вариантлар ўртасида ўсимликлар бўйи (асосий экинда 31,1-39,5 см, такрорий экинда 31,6-33,6 см) бўйича ўзаро фарқ сезилмади. Маккажўхорида 9-10 барг пайдо бўлган вақтда, NPK ишлатилмаган назоратда асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхори ўсимликлари бўйи 54,2 см, такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида 48,3 см ташкил қилган бўлса, минерал ўғитлар қўлланилган вариантлар орасида аниқ фарқ кузатилди.

Бунда N-ўғити меъёри гектарига 120 кг дан 300 кг гача ошиши билан ўсимликнинг бўйига ўсиши асосий ва такрорий маккажўхорида 64,3 см, 54,6 см дан 75,2 см, 59,7см гача ортиб борди. Ўсимликларнинг мевалаш даврида (сўталар кўриниши

даврида) ҳам NPK қўлланилган вариантлар орасида ўсимликларнинг ўсиши бўйича юқорида қайд этилган ҳолат сақланиб қолди ва бу кўрсаткич асосий экинда 169,7-175,6 см, такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида 136,3-150,0 см оралиғида бўлди.

Доннинг сут пишиш даврига келиб NPK вариантлари бўйлаб ўсимликнинг бўйига ўсиши бўйича фарқлар олдинги даврларига нисбатан қисқарди. $N_{120}P_{85}K_{60}$ кг/га берилган вариантда асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида ўсимликларнинг ўртача бўйи 271,2 см, $N_{180}P_{125}K_{90}$ кг/га – 291,1 см, $N_{240}P_{170}K_{120}$ кг/га - 293,6 см ва $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га – 299,8 га тенг бўлди (4.3.1-расм).

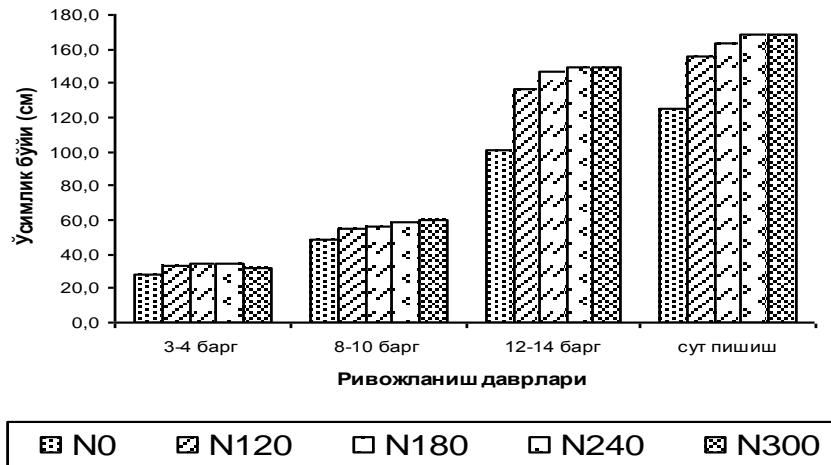


3.3.1-расм. Асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхори бўйининг вегетация давомида ўзгариб бориши

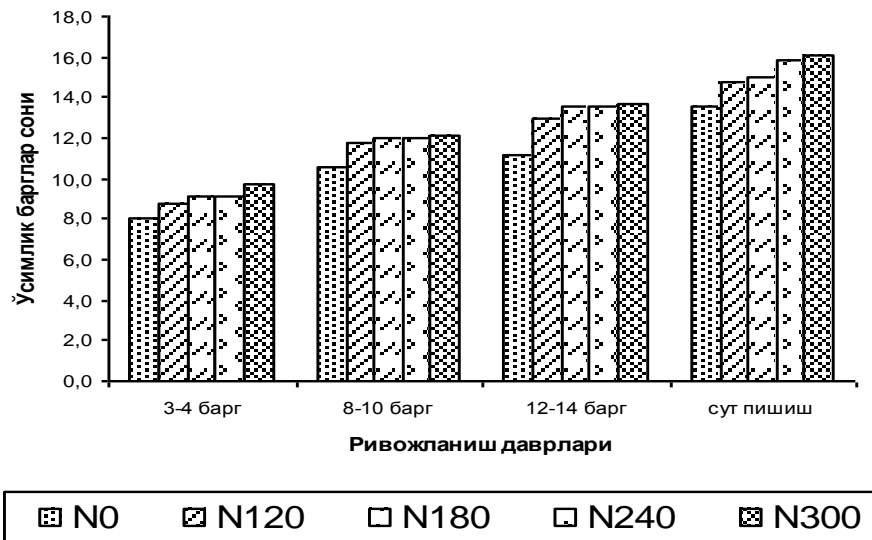
Кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхорида ўсимликларнинг ўртача бўйи 155,8 см, $N_{180}P_{125}K_{90}$ кг/га – 163,6 см, $N_{240}P_{170}K_{120}$ кг/га - 168,0 см ва $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га – 168,8 га тенг бўлди.

Умуман олганда, маккажўхорининг барча ўсув давларида (2-4 барг даври бундан истисно) ўсимликнинг бўйига ўсиши бўйича энг юқори кўрсаткичлар

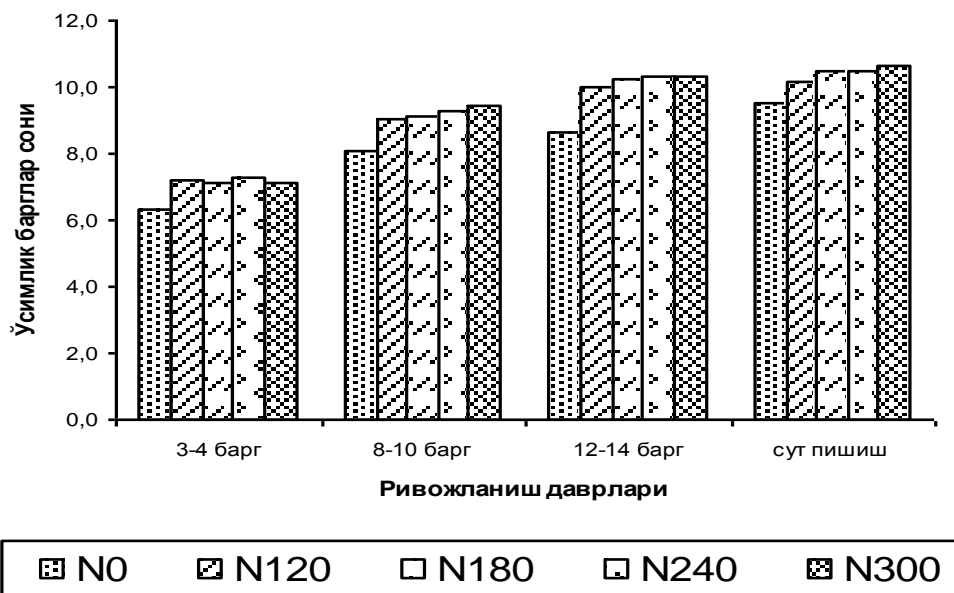
минерал ўғитлар $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га меъёрада ишлатилганда қайд қилинди (4.3.2-расм).



3.3.2-расм. Такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхори бўйининг вегетация давомида ўзгариб бориши



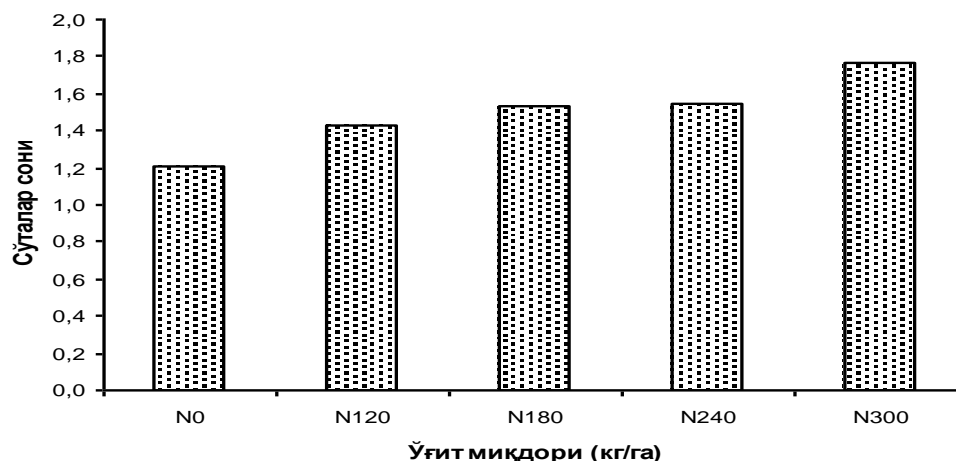
3.3.3-расм. Асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхори барглар сонининг вегетация давомида ўзгариб бориши



3.3.4-расм. Такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхори барглар сонининг вегетация давомида ўзгариб бориши

Фенологик кузатувлар давомида асосий экин сифатида ва такрорий экин сифатида кузги буғдойдан кейин етиштириладиган маккажўхори навларида сўталар сони ҳам ҳисоблаб борилди.

Кузатишларда сўталар сони ҳам азотли ўғитларнинг меъёрига мутаносиб равишда ўзгариб борганлиги кузатилди. Бунда асосий ва такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхори назорат вариантларида сўталар сони ўртача 1,2 ва 1,0 тани ташкил этган бўлса $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га меъёрда ишлатилган вариантларда бу кўрсаткич ўртача 1,8 ва 1,6 тани ташкил этганлиги кузатилди.



3.3.5-расм. Асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида сўталар сонининг вегетация давомида ўзгариб бориши

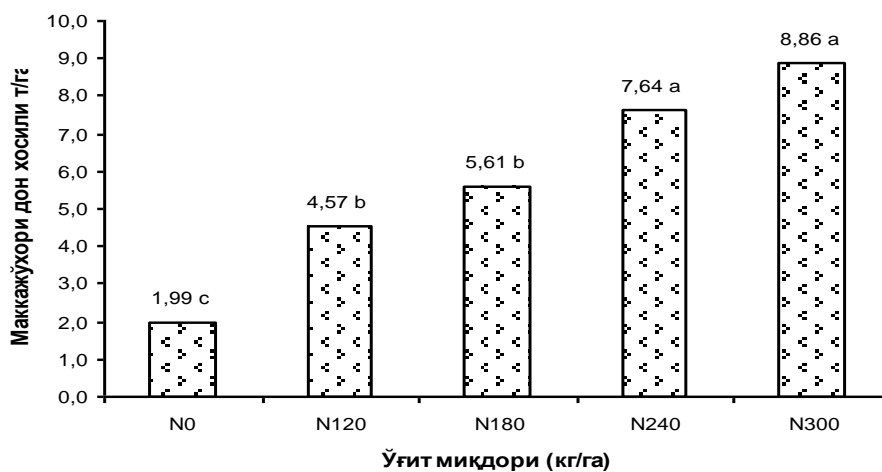
3.4. Маккажўхори дон ҳосилдорлигига азотли минерал ўғитларнинг таъсири

Тажрибаларда асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорининг ўғитсиз назорат вариантыда дон ҳосили 2 т/га ни кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхорида 1,5 т/га ташкил қилди.

Минерал ўғитларнинг йиллик меъёри ортиб бориши билан маккажўхори ҳосилдорлиги ҳам ошиб борди, яъни асосий экинда $N_{120}P_{85}K_{60}$ қўлланилганда дон ҳосили 4,6 т/га, такрорий экинда 3,9 т/га бўлиб, назоратга нисбатан 2 т/га кўп ҳосил олинди (3.4.1-жадвал).

Маккажўхори навларининг ҳосилдорлигига азотли минерал ўғит меъёрларининг таъсири

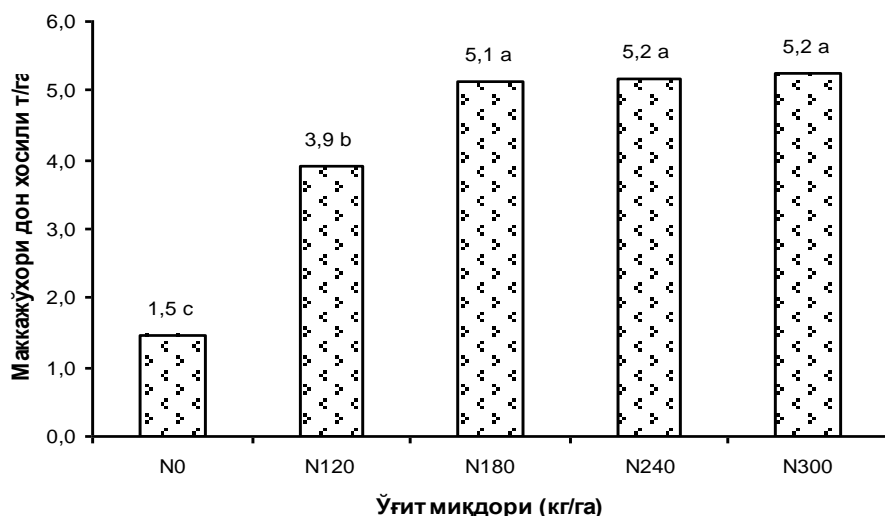
Вариантлар	Ўзбекистон 601			Молдова 215 АМВ	
	Дон, ц/га	Поя, ц/га	1000 та дон оғирлиги, гр	Дон, ц/га	Поя, ц/га
N0	19	76	191,1	15	
N120	46	110	237,3	39	
N180	56	142	243,0	51	
N240	76	156	272,2	52	
N300	89	189	268,4	52	



3.4.1-расм. Асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорининг ўғитлар миқдори бўйича дон ҳосилдорлиги

$N_{180}P_{125}K_{90}$, $N_{240}P_{170}K_{120}$ ва $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га ишлатилган вариантларда дон ҳосили асосий экинда мутаносиб равишда 5,61, 7,64 ва 8,86 т/га ни, такрорий экин

сифатида етиштирилган маккажўхорида $N_{180}P_{125}K_{90}$, $N_{240}P_{170}K_{120}$ ва $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га ишлатилган вариантларда дон ҳосили мутаносиб равишда 5,1, 5,2 ва 5,2 т/га ни ташкил қилди ҳамда назоратга нисбатан 6 ва 4 т/га қўшимча дон ҳосили олинди. Барча вариантлар орасида фарқлар статистик жиҳатдан тасдиқланди.

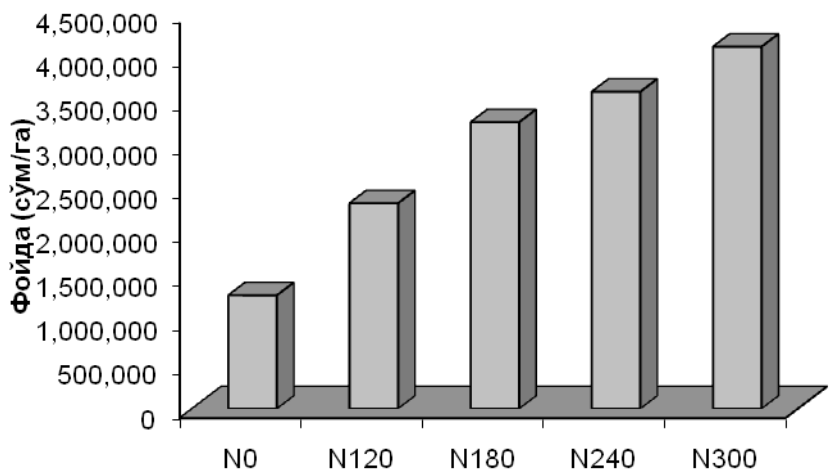


3.4.2-расм. Такрорий экин сифатида етиштирилган маккажўхорининг ўғитлар миқдори бўйича дон ҳосилдорлиги

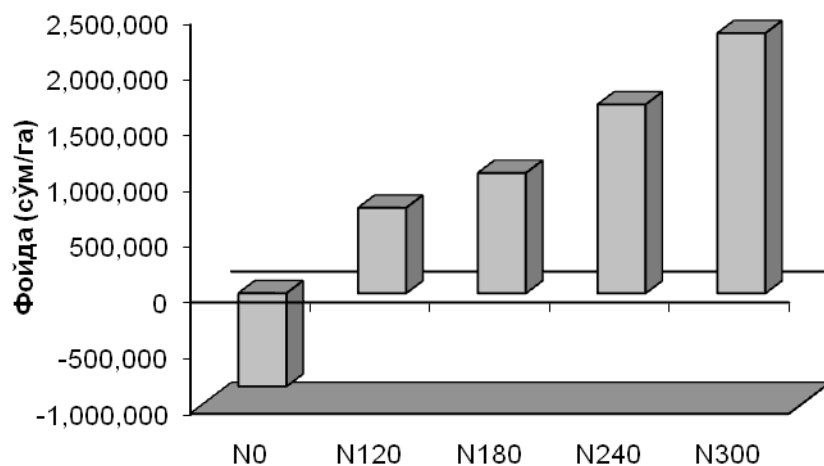
3.5. Ўғит меъёрларининг иқтисодий самарадорлиги. Дала тажрибаларида энг юқори иқтисодий самарага « Ўзбекистон 601» навида гектарига 300 кг соф ҳолатда азотли ўғит берилган вариантда эришилди: умумий даромад гектаридан 4.500.000 сўмни, яъни назорат вариантдагига нисбатан қўшимча 3.000.000 сўмни ташкил этди. Бу кўрсаткич 240 кг/га да 4000.000 сўм (назоратдагидан 2.500.000 сўм кўп), 180 кг/га – 3.500.000 (2.000.000 сўм кўп) ва 120 кг/га – 2.500.000 сўмга (1.000.000 сўм кўп) тенг бўлди.

Кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида экилган Молдова 215 АМВ маккажўхори дурагайи бўйича энг юқори иқтисодий самарага азотли ўғит гектарига соф ҳолатда 300 кг берилганда эришилди: умумий даромад 2.500.000

сўм/га. ни, 240 кг/га да – 2.000.000 сўм/га, 180 кг/га да – 1.500.000 сўм/га, 120 кг/га да – 1.000.000 сўм/га ни ташкил этди. Лекин бу тажрибада азотли ўғит берилмаган вариантда олинган ҳосил, харажатни қопламади ва гектарига 1.000.000 сўм зарар билан чиқди. Бундан кўриниб турибдики, Хоразм вилояти тупроқ иқлим шароитида кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида маккажўхори етиштирганда тупроқни озик элементлар билан таъминланганлик даражасига боғлиқ равишда азотли ўғит меъёрини гектарига камида 240–300 кг қилиб белгилаганда иқтисодий самарадорликга эришиш мумкин.



3.5.1–расм. Асосий экин Ўзбекистон 601 маккажўхори навида ўғит меъёрларининг иқтисодий самарадорлиги



3.5.2–расм. Такрорий маккажўхори Молдова 215 АМВ навида ўғит меъёрларининг иқтисодий самарадорлиги

Хулосалар

1. Бизнинг тажрибаларда асосий ва кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхорининг ривожланиш давлари бўйлаб барг юзаси қўлланилган азотли ўғитларнинг миқдори ортиши билан ўзгариб борди. Тажрибаларда максимум барг сатхи ўсимликнинг султон чиқариш даврига тўғри келиб, ушбу даврда асосий экин сифатида экилган маккажўхорида $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га қўлланилган вариантда энг мақбул (8,86 т/га) натижага эришилиб, такрорий экин сифатида экилган вариантлар орасида кескин фарқ кузатилмади.
2. Ўсимлик қуруқ масса тўплаши бўйича энг мақбул натижалар сут мум пишиш даврида кузатилиб, ҳам асосий экин, ҳам такрорий экин сифатида экилган маккажўхорининг ўғит меъёри $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га қўлланилган вариантларда кузатилди (2,8 ва 0,75 кг/м²).
3. Фенологик кузатишлар натижаларига асосланиб шуни айтиш мумкинки, ўсимликнинг амал даври охирида сўталар сони азотли ўғитларнинг меъёрига мутаносиб равишда ўзгариб борганлиги кузатилди. Бунда асосий ва такрорий экин сифатида етиштириладиган маккажўхори назорат вариантларида сўталар сони ўртача 1,2 ва 1,0 тани ташкил этган бўлса, $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га меъёрда ишлатилган вариантларда ушбу кўрсаткич ўртача 1,8 ва 1,6 тани ташкил этганлиги кузатилди.
4. Хоразм вилоятининг суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитда минерал ўғитлар меъёрини асосий экин сифатида етиштирилган маккажўхорида $N_{120}P_{85}K_{60}$ кг/га, $N_{240}P_{170}K_{120}$ кг/га $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га гача оширилиши билан маккажўхорининг бўйига ўсиши ва дон ҳосили ортиб борди.
5. Изланишларда энг юқори дон ҳосили тўғрисидаги натижалар асосий экин сифатида минерал ўғит меъёрлари $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га қўлланилганда (8,86 т/га) кузатилган бўлса, такрорий экин сифатида экилганда эса минерал ўғит

меъёрларининг ($N_{180}P_{125}K_{90}$ кг/га, $N_{240}P_{170}K_{120}$ кг/га $N_{300}P_{210}K_{150}$ кг/га) ортиши дон ҳосили орасидаги фарқда статистик жиҳатдан ўз тасдиғини топмади.

6. Маккажўхори ўсимлигининг азотли ҳолати ва озуқага бўлган талабини дала шароитида Grren-Seeker Ntech Model 505 ускунаси ёрдамида ўсимлик 3-4 ва 9-10 барг чиқарган вақтда аниқлаш, ўғит меъёрини белгилаш ва дон ҳосилини башорат қилиш мумкинлиги тажрибада аниқланди.

7. Хоразм вилояти тупроқ иқлим шароитида кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида маккажўхори етиштирилганда тупроқни озик элементлар билан таъминланганлик даражасига боғлиқ равишда азотли ўғит меъёрини гектарига камида 240–300 кг қилиб белгилаганда иқтисодий самарадорликга эришиш мумкин.

8. Республикамизда маккажўхорини асосий ва такрорий экин сифатида кузги буғдойдан кейин етиштирилганда юқори ва сифатли дон ҳамда поя ҳосилига эришиш учун экинда минерал ўғитларнинг мақбул меъёрларини замонавий ускуна Grren-Seeker Ntech Model 505 ёрдамида белгилаш литосфера, гидросфера ва атмосфера экологиясига таъсирини камайтириш билан бирга фермерлар учун иқтисодий самарали ҳисобланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Абдуллаев С.А., Боиров А.Ж., Сатторов Ж.С. Хоразм вилояти тупроқлари. – Тошкент: Фан, 2003. – 190 б.
2. Авдонин Н.С. Научные основы применения удобрений. – М.: Колос, 1972. - 19-30 с.
3. Азимов Х.У. За высокий урожай кукурузы. Ташкент: Госиздат Узбекистана, 1961.- 52с.
4. Азимов Х. Агротехника кукурузы на орошаемых землях. Ташкент: Фан, 1978.- 145 с.
5. Азимов х., Урманова Х., Щупаковский В.Ф. Два урожая – это реально //колхозно-совхозное производство Узбекистана. Ташкент, 1963. -№12. С 19-23.
6. Алланов Х., Шералиев Х. Маккажўхори дурагайлари: ҳар хил суғориш режимида кўчат қалинлиги ва ҳосилдорлиги // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2006. -№2. – 21 б.
7. Алтунин Д.А. Влияние органических и минеральных удобрений на урожай зеленой массы кукурузы и вынос элементов питания в степной зоне Западной Сибири / Д.А. Алтунин, Л.Н. Салмин, Л.Т. Шушарина // Агрехимия. 1983. №1. - с. 66-70.
8. Атабоева Х.Н., Қодирхўжаев М. Маккажўхори ҳосилдорлигига минерал ўғитлар таъсири. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. Тошкент, 2006. -№3.
9. Атабоева Х.Н., Умаров З.У. ва бошқалар. Ўсимликшунослик. Тошкент: Мехнат, 2000. – 290б.
10. Афендулов К.П. Минеральное питание и удобрение кукурузы/ К.П. Афендулов.// Киев: Урожай, 1966. - 260 с.
11. Букин В., Букина В. Три урожая в год // Земледелие. – Москва, 1976. - №6 – с.47.

12. Болкунов А.С. Влияние разновозрастной люцерны в чистом и совместном посеве с кукурузой на ее продуктивность, плодородие почвы и урожайность хлопчатника. // Атореф. канд. дисс. Ташкент. –1970. –с.28.
13. Волна Е.П., Коцюбан А.И. Использование лассо в посевах кукурузы // Бюл. ВНИИ кукурузы.-1989.- 1.- 62-67.
14. Волна Е.П. Эффективность лассо Кукуруза и сорго.- 1988.- 5.-С. 45-46.
15. Васильев А.И. Поглощение и использование азота, фосфора и калия кукурузой в зависимости от густоты растений и уровня минерального питания / А.И. Васильев // Агрехимия. 1979. - №8. - с. 46.-50.
16. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н.И. Володарский. М: Колос, 1975. - 256 с.
17. Гладыш О.Т. Удобрение кукурузы на выщелоченных черноземах лесостепной зоны Западной Сибири/ О.Т. Гладыш// Науч.- техн.бюлл./ СибНИИ кормов.-1980.- Вып. 1.-С. 41-44.
18. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. Тошкент, ЎзПТИ, 2007.-147 б.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 1985. – 351 с.
20. Завалин А.А., Павлов А.Н., Артюшина О.Ю. Действие азотных удобрений на продуктивность коротко и длинностебельных сортов яровой пшеницы // Ж. Агрехимия. – Москва, 1999. -№5. - С. 33-40.
21. Зокиров Т.С., Раҳматов И.М. Дехқончилик асослари. - Қарши: Насаф, 1999. – 77-122 б.
22. Зубенко В.Х. Кукура в поукосных и пожнивных посевах. Москва, Изд-во с/х литературы, 1963. -158 с.
23. Еськов В.А. Влияние длительного применения удобрений под кукурузу на урожай и вынос питательных веществ при монокультуре в ЦЧЗ / В.А. Еськов, А.П. Кузьмина, А.Ф. Стулин // Бюллетень ВНИИ кукурузы. -1979. -Вып. 2 (53).-с. 29-31.

24. Кизяков В.Е. Вынос азота, фосфора и калия основными полевыми культурами в севооборотах и кукурузой при бессменном возделывании / Кизяков В.Е., Сокрута И.Ф. // Агрохимия. 1982. - №9. - с. 47-51.
25. Куркаев В.Т. Агрохимия: Учеб. Пособие / В.Т. Куркаев, А.Х. Шеуджен.-Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2000. 552с.
26. Куркаев В.Т. Результаты опытов по применению удобрений под кукурузу / В.Т. Куркаев // Агрохимия. 1964. - №6. - с. 20-35.
27. Магницкий К.П. Диагностика потребности растений в удобрениях / К.П. Магницкий. М.: Московский рабочий, 1972. 272с.
28. Магницкий С.В. Питание кукурузы микроэлементами и кальцием на ранних этапах развития: Автореф. дис. канд.с. х. наук / СВ. Магницкий; С. Петербург, гос. аграр. ун-т., 2000. 16с.
29. Массино И.В., Ахмедова С.М., Абдурахманов А. Продуктивность кормового поля в летних посевах на орошаемых землях //Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2004. - №3.- с. 26-29.
30. Массино И.В., Ахмедова С., Хафизов И. Такрорий экинлар парвариши // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2007. - №7 – 9б.
31. Массино А.И. Ўзбекистон Республикасида маккажўхориликни ривожлантириш истиқболлари // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси – Тошкент, 2005.- №1. -37-40б.
32. Массино И.В., Болкунов А.С. Суғориладиган ерларда етиштириладиган маккажўхори ва бошқа ем-экинларини уруғчилиги.- Тошкент, 1989.- 46-49б.
33. Массино И.В., Тиллаев Р. Кузги ғалла экинларидан сўнг дон учун маккажўхори етиштириш //Суғориладиган ерларда бошоқли ғалладан кейин экиладиган такрорий экинларни парваришлаш бўйича тавсиялар. Тошкент, 1995. -14-15б.
34. Методы агрохимических анализов почв и растений Средней Азии. - Ташкент, 1977. Изд. 5.

35. Методика полевых опытов с хлопчатником в орошаемых условиях. – Ташкент: СоюзНИХИ. 1981. – 233 с.
36. Минеев В.Г. Агрохимия и биосфера. / Минеев В.Г. // М.: Колос, 1984. -246 с.
37. Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда. / Минеев В.Г. // М.: Агропромиздат, 1990.
38. Минеев В.Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. / Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Г. // М.: Колос, 1993.
39. Минеев В.Г. Комплексное применение средств химизации / Минеев В.Г., Ладонин В.Ф. //Земледелие. 1985. №12. с. 12-13.
40. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии учебное пособие. 2-е изд., пере-раб. и доп. / Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева. - М.: Изд-во МГУ, 2001.-689 с.
41. Минеев В.Г. Значение основных минеральных элементов и их соотношений для накопления белков в зерне злаковых растений / Минеев В.Г., Павлов А.Н. // Агрохимия. 1979. - №8. - с. 117-130.
42. Мосолов И.В. Урожай кукурузы в зависимости от азотно калийного питания/ И.В. Мосолов, Е.С. Чернова// Агрохимия. - 1976. - №5. - с. 3739.
43. Мосолов И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений / И.В. Мосолов // М.: Колос, 1979. - 255с.
44. Найдин Н.Г. Действие минеральных удобрений на урожай кукурузы / Н.Г. Найдин // Краткие итоги зонального изучения эффективности удобрений в географической сети опытов. М., 1965. с. 24-27.
45. Найдин Н.Г. Удобрение зерновых и зернобобовых культур / Н.Г. Найдин // М.: Изд-во с.-х. лит., журналов и плакатов, 1963. 263с.
46. Неряг К. Полевые кормовые культуры (агротехника-затраты труда-кормовая ценность-сбор питательных веществ): Пер. с нем. И.М. Спичкина / К. Неряг, Ф. Людцекке. // М.: Колос, 1974. 528 с.
47. Носов Г.В. Фосфорные удобрения и их рациональное использование / П.В. Носов // Краснодар: Кн. изд-во, 1969. 110 с.

48. Носко Б.С., Котвицкий Б.Б., Бердников А.М., Юнакова Т.А. Трансформация в почве и поглощение растениями азота // Ж. Агрохимия. – Москва, 1997. - №12. - С. 3-11.
49. Островлянчик М.Ф. Влияние минеральных удобрений на урожай зеленой массы кукурузы в Алтайском крае / М.Ф. Островлянчик, М.А. Пикалов, П.П. Каплий // Тр. Алтайский с.-х. ин-т. 1971. - Вып.26. - с. 69-75.
50. Панников В.Д. Значение органических удобрений и задачи дальнейших исследований / Панников В.Д., Минеев В.Г. // Органические удобрения. Материалы научно-методического совещания стран участниц СЭВ. -М.,1972.-с. 3-6
51. Пчелкин В.У. Почвенный калий и калийные удобрения. / В.У. Пчелкин. //М.: Колос, 1966.- 336с.
52. Симакин А.И. Удобрение кукурузы / А.И. Симакин. // Краснодар: Кн. изд-во, 1961.-32с.
53. Симакин А.И. Удобрения, плодородие почв и урожай / А.И. Симакин. // Краснодар: Кн. изд-во, 1983. -271с.
54. Сусидко П.И., Грисенко Г.В., Писаренко В.Н., Дудка Е.Л. Основные элементы системы защиты кукурузы при современной технологии возделывания Защита растений.- 1982.- 4.- 13-15.
55. Сусидко П.И., Федько И.А., Писаренко В.Н. Вредоносность цикадок на кукурузе Защита растений.-1978.- 3.- 44-45.
56. Сыкало Н. Г. Азот, урожай, качество / Н.Г. Сыкало. // Краснодар: Кн.изд-во,1968.- 88с.
57. Сыкало Н.Г. Кукуруза, урожай и качество / Н.Г. Сыкало. // Краснодар: Кн. изд-во, 1976. 128с.
58. Тожиев М. Сурхон-шеробод воҳасида такрорий экинлардан юқори ҳосил етиштириш агротехнологиси // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Тошкент, 2004. №4 -18-23б.

59. Юсупжонов З. Летние посевы кукурузы// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. Тошкент, 1996. №5 -196.
60. Фолькман Е.Н. Кукуруза на корм. Производство и использование [Текст] = Forage Maize. Production and Utilisation : монография / Пер. с англ. - Москва : Колос, 1983. - 343 с.
61. Халиков Б. Навбатлаб экиш. Ўзбекистон қ/х журнали, 2006 йил №2., 15-16 бетлар
62. Штефан В.В. Жизнь растений и удобрения / В.В. Штефан. // М: Моск. рабочий, 1981. 240с.
63. Hanway J. J. Corn growth and composition in relation to soil fertility. Uptake of N, P and K and their distribution in different plant parts during the growing season / J. J. Hanway // Agronomy Journal.-1962,- №54.-p. 217-222
64. Hanway J. J. Plant analysis.Guide for corn needs / J. J. Hanway // Better-Creps.-1962. - №46. -p.50-55.
65. Heibhardt Y. C. Effect of Potassium on Morphology and Lodging of Corn / V.C. Heibhardt, J.T. Murdock // Agronomy Journal. 1965. - №57. - p. 325-328.
66. Koch K. The influence of the potassium nutritional status on the absorption and incorporation of nitrate nitrogen. Proceeding / K. Koch, K. Mengel // 7 th International Colloquium Plantanalysis and Fertiliser Problems. 1974. - v. 1.-p. 209-218.
67. Peterson N.K. Development of molybdenum deficiency symptoms in certain crop plants / N.K. Peterson, E.R. Purvis // Proceeding/ the Soil Science of America.- 1961.-V. 25.-p. 111-117.
68. Purvis E.R. // Proceeding/ the Soil Science of America.- 1961.-V. 25.-p. 111-117.
69. Raun W. R. and Johnson G. V. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. //Agron J. 1999. 91 (3): 357-363.
70. Gomann H., Kreins P., Kunkel R., Wendland F. Model based impact analysis of policy options aiming at reducing diffuse pollution by agriculture e a case study for the river Ems and a subcatchment of the Rhine. //Environmental Modelling and Software. 2005.20, 261-271.

71. Kienzler K. Improving the nitrogen use efficiency and crop quality in the Khorezm region, Uzbekistan. Ph.D. Thesis, Rheinischen Friedrich- Wilhelms-Universität Bonn, ZEF, Bonn. 2010. p 229
72. Lewis D.R., McGechan M.B., McTaggart I.P., Simulating field-scale nitrogen management scenarios involving fertiliser and slurry applications. *Agricultural Systems* 2003.76, p.159-180
73. Sommer R., Kienzler K., Conrad C., Ibragimov N., Lamers J., Martius C., Vlek P. Evaluation of the CropSyst model for simulating the potential yield of cotton. // *Agron. Sustain. Dev.* 2008. DOI: 10.1051/agro: 2008008.
74. Ten Berge H.F.M., Van Ittersum M.K., Rossing W.A.H., Van de Ven G.W.J., Schans J., Van de Sanden P.A.C.M., Farming options for The Netherlands explored by multi-objective modelling. // *European Journal of Agronomy* 2000.13, 263e277.
75. Wise R., Cacho O., Treeecrop interactions and their environmental and economic implications in the presence of carbon-sequestration payments. *Environmental Modelling and Software* 2005.20, 1139-1148.