

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ VA SUV XO`JALIGI VAZIRLIGI

Samarqand qishloq xo`jalik instituti

O`SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI VA BIOXIMIYASI FANIDAN
MA`RUZALAR KURSI

SAMARQAND – 2011 YIL

O`simliklar fiziologiyasi va bioximiyasi fanidan ma`ruzalar kursi qo`llanmasi Samarqand qishloq xo`jalik instituti dotsentlari Q.R.Ravshanov, N.J.Xodjaevalar tomonidan yozilgan. Qo`llanma institutning Meva-sabzavotchilik va uzumchilik kafedrasi kengashida muhokama qilingan (qaror № 6, 2011 yil 20 yanvar).

Agronomiya fakul'teti uslubiy kengashining 2011 yil 26 yanvardagi 5 - sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Taqrizchilar:

- | | |
|-------------|--|
| N.X.Xalilov | - o`simlikshunoslik, seleksiya va urug`chilik kafedrasining mudiri, professor. |
| D.X.Xo`jaev | - SamDU o`simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiyasi asoslari kafedrasining mudiri, professor |

Mavzu: O`simliklar fiziologiyasi faniga kirish.

Ma`ruza rejasi:

O`simliklar fiziologiyasi fanining predmeti, vazifalari.

O`simliklar fiziologiyasi fanining rivojlanish bosqichlari va hozirgi zamon fiziologiyasining asosiy muammolari.

1. O`simliklar fiziologiyasi o`simliklar tanasida sodir bo`ladigan hayotiy jarayonlar, murakkab qonuniyatlar va xodisalar zanjirini o`rganuvchi fandir.

Fotosintez, nafas olish, suv rejimi va tiriklik asosini tashkil etuvchi boshqa hayotiy kechinmalarni o`rganish, tahlil qilish va ularni odam uchun foydali tomonga o`zgartirish, ya`ni yuqori va sifatli hosil olishga qaratish mazkur fanning asosiy vazifasi hisoblanadi. SHu ma`noda o`simliklar fiziologiyasi agronomiya fanlarining nazariy asosini tashkil etadi. CHunki fiziologiya soxasida erishilgan har bir yutuk, o`simlikshunoslikda ham yangi muvaffaqiyatlarga sabab bo`ladi. Ayniqsa keyingi yillarda bu sohada erishilgan ijobiy natijalar: tabiiy suvlardan tejamkorlik bilan foydalanish maqsadida sug`orish ishlarini tartibli yulga qo`yish, mineral va organik o`g`itlardan samarali foydalanish, o`sish va rivojlanishni boshqarish, tashki sharoitning noqulay omillariga o`simliklar chidamliligini oshirish kabi ishlarning xammasi o`simliklar fiziologiyasining yutuqlariga asoslangandir.

K.A.Timiryazov o`simliklar fiziologiyasining maqsadi o`simliklar tanasidagi hayotiy xodisalarni o`rganish va tushunish, hamda shu yo`l bilan o`simlik organizmi kishi xohishiga qarab o`zgarishi, undagi xodisalarni to`xtata olish yoki aksincha ro`y berishiga majbur qilish, hullas o`simlikni kishi ixtiyoriga buysindirishdan iborat deb yozgan edi.

O`simliklar fiziologiyasida asosiy ish usuli tajribadir. Fiziolog o`simlik hayoti haqida etarli darajada aniq va to`la tasavvur olish, unga xos bo`lgan qarama-qarshilikni ochish, ularni o`simlik tanasining umumiy rivojlanishida qanday ahamiyatga ega ekanligini aniqlash maqsadida laboratoriya va dala usullaridan foydalaniladi. O`simliklarning o`sish va rivojlanish qonuniyatlarini tabiiy sharoitda o`rganishda kompleks kuzatishlar olib borish katta ahamiyatga ega. CHunki o`simlik hayotini tabiiy omillar ta`sirisiz tasavvur etib bo`lmaydi. K.A.Timiryazov aytganidek, fiziolog eksperimental yoki nazariy tushunchaga ega bo`lishi uchun hayotiy xodisalarning tahlili bo`lganligiga qanoatlana olmaydi, u organizm tarixini ham o`rganishi kerak.

O`simliklar fiziologiyasi fani botanika faniga kirishi bilan bir qatorda hayvonlar fiziologiyasi, biokimyo, biofizika, molekulyar biologiya, mikrobiologiya, kimyo, fizika kabi fanlar bilan ham chambarchas bog`likdir, ularning yutuqlaridan foydalanadi, o`z navbatida ularga ta`sir etadi. Keyingi yillarda kimyo va fizika fanlarining zamonaviy usullari xromotografiya nishonlangan atomlar, elektron mikroskopiya elektroforez, differentsial tsentrafugalash, spektrofotometriya, rentgenostruktura analiz va boshqalardan foydalanish natijasida fiziologiya fanida juda katta yutuqlarga erishildi. Bu

usullarni qo'llash tufayli o'simlik hujayrasining murakkab tuzilishi, hujayra organoidlarining strukturasi va fiziologik funksiyalari, hujayraning moddalar o'zlashtirish va ajralib chiqarish jarayonida membranalarning ahamiyati va boshqalar bir muncha puxta o'rganildi. Ayniqsa o'simliklar tanasida energiyani to'plash va sarflash mexanizmi haqidagi tushunchalar kengaydi. Chunki yorug'likning elektromagnit energiyasini organik moddalar tarkibidagi erkin kimyoviy energiyaga aylantirish va to'plash yashil o'simliklarning eng muhim spetsifik xususiyatidir. Bu xususiyati bilan yashil o'simliklar tarkibidagi barcha tirik organizmlardan farq qiladi va er yuzida hayotni barkarorligini ta'minlaydi. S. P. Kostichev (1872-1931) «Agar yashil barg bir necha yilga ishlashni to'xtatsa, er yuzidagi barcha jonzor, jumladan inson ham nobud bo'ladi»-degan edi. Hozirgi vaqtda biologiyaning turli sohaları orasida o'simliklar fiziologiyasi alohida o'rin tutadi.

O'simliklar fiziologiyasi yangi-yangi navlar chiqarishda, ularning hosildorligini oshirishda, hosil sifatini yaxshilash va ularni saqlashda mazkur fanning ahamiyati yildan yilga ortib bormoqda.

2. O'simliklar fiziologiyasi XVII-XVIII asrlarda va XIX asrning boshlarida mustaqil fan sifatida shakllandi. Dastlab italiyalik olim M. Mal'pigi (1675), ingliz R. Guk (1665) o'simliklarning mikroskopik tuzilishi haqidagi ta'limotni yaratdilar.

1727 yilda ingliz botanigi S. Geys o'zining «O'simliklar sistematikasi» asarida bir qancha fiziologik tajribalarning natijalarini yakunlab, o'simliklarda ikki xil oqimning mavjudligini, ya'ni suv va ozuqa moddalarning pastdan yuqoriga, yuqoridan pastga qarab oqishini tasdiqladi. O'simliklarda suvni harakatga keltiruvchi kuch ildiz bosimi va transpiratsiya jadalligi ekanligini isbotladi.

Ingliz D. Priestli (1771), gollandiyalik YA. Ingenxauz (1779), shvetsariyalik olimlar J. Seneb'e (1782) va T. Sossyur (1804)lar, bir-birining ishlarini to'ldirish natijasida o'simliklarda fotosintez jarayonining mavjudligini ochdilar. YA'ni yorug'likda yashil o'simliklar korbanat angidridni o'zlashtirib, uglerodli birikmalarni to'plash xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi.

O'simliklar fiziologiyasi tarixida 1800 yil burilish yili xisoblanadi. Chunki, shu yili J. Seneb'ening 5 tomlik «O'simliklar fiziologiyasi» kitobi chop etildi va u o'simliklar fiziologiyasining mustaqil fan sifatida tug'ilishi va kelajakdagi rivojlanishiga asos soldi. J. Seneb'e «O'simliklar fiziologiyasi» terminini taklif etish bilan chegaralanib qolmasdan, bu fanning asosiy vazifalarini, predmeti va usullarini aniqlab berdi.

Rossiya o'simliklar fiziologiyasi XIX asrning ikkinchi yarmidan rivojlana boshladi. Unga A. S. Famintsin (1835-1918) va K. A. Timiryazev (1848-1920) asos soldilar. A. S. Famintsin (1867) Peterburg universitetida mustaqil O'simliklar fiziologiyasi kafedrasini tashkil etdi va 1887 yilda o'simliklar fiziologiyasidan birinchi o'quv kitobini yozdi. Uning asosiy ilmiy izlanishlari fotosintez va o'simliklardagi modda almashinuv jarayonlarini aniqlashga qaratilgan edi.

A.S.Famintsin tajribalar natijasida sun'iy yorug'likda ham karbonat angidrid o'zlashtirilib, kraxmal hosil bo'lishini ko'rsatadi.

A.S.Famintsin shuningdek chor Rossiyasi davrida fanlar Akademiyasi tizimidagi yagona O'simliklar anatomiyasi va fiziologiyasi laboratoriyalarining rahbari edi. SHu laboratoriyada 1892 yilda D.I.Ivanovskiy viruslarni kashf etdi. 1903 yilda esa M.S.TSvet o'simlik pigmentlari va ularga yaqin bo'lgan tabiiy birikmalarni ajratish uchun xromotografiya usulini ishlab chiqdi. Bu usul yordamida u xlorofillni birinchi bo'lib xlorofill «a» va xlorofill «b»ga ajratdi.

O'simliklar fiziologiyasi sohasida Moskva maktabining tashkilotchisi K.A.Timiryazev bo'ldi. U 1870-1892 yillarda Petrov dehqonchilik va o'rmon akademiyasining professori va 1878-1911 yillarda Moskva Universiteti professori bo'lib ishladi. U yangi fizik va kimyoviy usullarni qo'llash natijasida fotosintezning muhim qonuniyatlarini aniqlashga muvaffaq bo'ldi, xlorofillning fizikaviy va kimyoviy xossalarini o'rganishga katta xissa qo'shdi. Fotosintez yorug'lik jadalligiga spektral tarkibiga va quyosh yorug'ligining energiyasiga bog'lik ekanligini aniq tajribalar orqali isbotladi.

K.A. Timiryazevning «O'simliklar hayoti» (1878) «CH.Darvin va uning ta'limoti» (1883); «O'simliklar fiziologiyasining yuz yillik natijasi» (1901) «O'simliklar fiziologiyasi va dehqonchilik» (1906) va boshqa asarlari o'simliklar fiziologiyasi fanining rivojlanishida alohida ahamiyatga ega.

O'simliklar ekologik fiziologiyasiga asos solgan olimlardan biri N.A. Maksimovdir (1880- 1952). U o'zining shogirdlari (F.D.Skazkin, V.I. Razumov, B.S.Mashkov, L.I.Djakaridze, V.T.Aleksandrov, I.V.Krasovskaya va boshqalar) bilan birgalikda o'simliklarning noqulay omillarga (sovukka, qurg'okchilikka) chidamlilik fiziologiyasi, o'sish va rivojlanish, sun'iy yorug'likda o'sish kabi jarayonlarning nazariy asoslarini ishlab chiqdi.

XX asrning birinchi yarmidan o'simliklar fiziologiyasi yanada tezrok rivojlandi. Murakkab fiziologik jarayonlarning biokimyoviy mexanizmlari o'rganila boshlandi. Jumladan fotosintez (M.S.TSvet, 1903; R.Xill, 1937; M.Kal'vin, 1948-1956; R.Emerson, 1943-1957; D.I.Arnon, 1954; M.D.Xetch va K.R.Slek, 1966 va boshqalar) va o'simliklarning nafas olishi (V.I.Palladin, 1912; S.P.Kostichev, 1912-1927; P.A. Krebs 1937; M.Mitchel, 1961-1966 va boshqalar) o'rganildi.

O'simliklarning o'sish va rivojlanish jarayonlarini idora qiluvchi moddalar-fitogarmonlarning ochilishi va o'rganilishi juda katta yutuq bo'ldi (M. G. Xolodniy va F. Vent, 1926-1928; F. Kegel', 1934-1935; M.X.CHaylaxyan, 1937; F.Eddikott va F.Uoring, 1963-1965).

Dastlab A.S. Famintsin rahbarligida tashkil etilgan O'simliklar anatomiyasi va fiziologiyasi laboratoriyasi tarkibida 1934 yilda o'simliklar fiziologiyasi instituti tashkil etildi. Institutga 1936 yilda K.A.Timiryazev nomi berildi va u o'simliklar fiziologiyasini o'rganish sohasidagi eng yirik va yagona markazga aylandi. Taniqli olimlar A. A. Kursanov, M. X. CHaylaxyan, B. A. Genkel',

V.V.Rakitin, R.G.Butinko, A.A.Nichiporovich, M.I.Tumanov, A.T. Makranosov va boshqalarning ilmiy faoliyati shu institut bilan bog'liq. Barcha universitetlarda o'simliklar fiziologiyasi kafedralari mavjud.

O'zbekistonda o'simliklar fiziologiyasi mustaqil fan sifatida 1920 yil O'rta Osiyo davlat universitetining tashkil etilishidan keyin (Toshkentda) rivojlana boshladi.

Mavzu: Hujayra fiziologiyasi

Ma'ruza rejas:

1. Hujayra o'simlik organizmining elementar struktura va funktsional birligi.
2. Hujayra tuzilishining struktura asoslari.
3. Protoplazmaning fizik-kimyoviy xossalari.

1. Butun o'simliklarning asosiy struktura birligini hujayralar tashkil etadi. Ularning tiriklik xususiyatlari shu hujayralarda belgilanadi. Chunki modda almashuvi deb ataluvchi assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlari, ularning birligi faqat hujayradagina sodir bo'ladi. Har bir o'simlik hujayralardan tuzilgan bo'lib, ularning tiriklik xususiyatlari shu hujayralarda belgilanadi. Modda almashinish jarayoni faqat hujayradagina sodir bo'ladi. Bu jarayonning birligi tiriklik materiyasining harakat formasini belgilaydi.

Yashil o'simliklar har xil organlar yigindisidan iborat bo'lib, bu organlar o'z navatida to'qimalar va hujayralar birlashmasidan tuzilgan. Yuksak tuzilishga ega bo'lgan har bir o'simlik organizmi murakkab sistema sifatida bir-biri bilan uzviy ravishda aloqada bo'lgan organlar va funktsiyalar yig'indisidan iboratdir. Bu birlikning asosini hujayralar tashkil etadi.

Tirik hujayra yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan membrana bilan chegaralangan bo'lib, o'zini qayta qurish kobilyatiga ega. Tabiatdagi organizmlar ikki gruppaga bo'linadi:

1. Prokariotlar-hujayrasida shakllangan yadro bo'lmaydi, ularga bakteriya va ko'k – yashil suvo'tlari kiradi.
2. eukariotlar – hujayrasida albatta shakllangan yadro bo'ladi. Ularga o'simlik va hayvon organizmlari kiradi.

Prokariot hujayrada shakllangan yadro bo'lmasligi bilan birga unda ribosomalar soni eukariot hujayradagiga nisbatan ming barobar ko'p bo'ladi. Bundan tashkari prokariot hujayrani eukariot hujayradan farqi, unda organoidlari bo'lmaydi, ularning vazifalarini tsitoplazmatik membrana invaginatsiyalari bajaradi.

O'simlik hujayralari ko'rinishi jixatidan ikki xil bo'lishi mumkin - parenximatik va prozenximatik.

Parenximatik xujayralar - ularning eni bo'yiga teng bo'lib, ko'prok kvadratga o'xshash bo'ladi.

Prozenximatik xujayralar - ularning bo'yi enidan bir necha barobar katta bo'ladi.

O`simlik hujayralarning ko`rinishi va bajaradigan funktsiyalari har xil bo`lsa xam, umumiy tuzilishga ega.

Prokariot va eukariot xujayralar tuzilishi

T \r	Prokariot hujayralar tuzilishi	Eukariot xujayralar tuzilishi
1	Hujayra kobig'i polisaxarid va polipeptid moddalardan tuzilgan	Hujayra kobig'i tselyuloza , gemotselyuloza va pektin moddalardan tashkil topgan.
2	SHakllangan yadrosi bo`lmaydi.	SHakllangan yadro elementlari mavjud.
3	Ribosomalari submikroskopik tuzilishga ega, xujayrada 100 tadan 10000tagacha bo`ladi.	Ribosomalari mikroskopik tuzilishga, xujayrada 20tadan 100tagacha bo`ladi.
4	SHakllangan organoidlarga ega emas, modda almashinish inetsial tanachalarda amalga oshadi.	SHakllangan organoidlarga ega modda almashinish ana shu organoidlarda amalga oshadi.
5	Bakteriyalar, tsianobakteriyalar .	Bir va ko`p hujayrali suvo`tlari, yuksak o`simliklar.

2. O`simlik hujayralarida daslab hujayra kobig'ini va ichki tarkibiy kismini farqlash zarur. Hayotiy xossalar aynan hujayra ichki kismi bilan belgilanadi. Har bir voyaga etgan hujayrada po'st, tsitoplazma, membrana, organoidlar kabi struktura elementlari bo`ladi. Hujayraning ichki kismi protoplast deyiladi va u tsitoplazma va unda joylashgan yirik organoidlardan iborat.

Hujayra po'sti. U hujayraga mexanik mustahkamlikni beradi, protoplazmatik membranani gidrostatik bosimdan himoya qiladi.

YOsh hujayralarda po'st o'sish kobiliyatiga ega moddalarni yutilishida ishtirok etadi. U protoplast kompanentlaridan hosil bo`ladi.

Ona hujayra bo`linayotganida ikkita yosh hujayra oralig'ida parda to'sik paydo bo`ladi, u eski po'st bilan qo'shilib ketadi va hosil bo`lgan ikkita hujayra ham avalgi qattiq po'stga o`raladi. Hujayra po'stining 100 mkm yuzasida 10-30ta plazmodesmalar uchraydi. Hujayra po'sti tarkibida tselyuloza, gemitselyuloza va pektin moddalari (30%, 40%, va 25% nisbatda) uchraydi.

Hujayra po'sti uch qavatdan iborat. Asosan ichki qavat yug'onlashish xususiyatiga ega. Ikkinchisi uch katlamdan iborat.

Hujayra po'stida invertaza, fosfotaza, askorbatoksidaza kabi fermentlar bo`lib, u ham enzematik faol hisoblanadi.

Ma'lumki hujayra po'sti suv va suvda erigan moddalarni yaxshi o`tkazdiradi. Biroq uning yog'ochlashishi o`tkazuvchanlikni sezilarli kamaytiradi, po`kaklashish esa o`tkazuvchanlikni keskin kamaytiradi.

endoplazmatik tur. Uni 1945 yilda Porter aniqlagan. U kanalcha, pufakchalar va tsisternalarning o`zaro tutashgan murakkab shoxlangan to`r sistemasini tashkil qiladi. endoplazmatik to`r tsitoplazmada keng tarkalgan va

murakkab membrana strukturasiga ega. Membrananing qalinligi 5-7 nm atrofida, diametri 30-50nm. Ichki kismi suyuqlik bilan to'lgan. Ularning yuzasi silliq yoki donador bo'ladi. Sillik membranada asosan uglevodlar, lipidlar, terpenoidlar hosil bo'lsa, donador membralarda oqsil, fermentlar sintezlanadi. endoplazmatik to'r birlari bilan tutashib, moddalar almashinuvida ishtirok etadilar.

Ribosomalar. 1955 yilda Palladi ochgan. Bular ribonukleoproteidli zarrachalar bo'lib, membranasi bo'lmaydi. RNK va oqsildan tashkil topgan. Ular katta va kichik bulakchalardan tuzilgan, kattasining diametri 12-15 nm kichigi 8-12 nm buladi. U yadrochada sintezlanadi va tsitoplazmada erkin yoki endoplazmatik tur sirtida joylashadi. Ribosoma yadroda, xloroplastlar va mitoxondriylarda uchraydi va oqsil sintezlaydi.

Gol'dji apparati. Membrana bilan o'ralgan tsisternalar to'plami. Ular endoplazmatik to'rdan uzilib, chiqib ketadigan pufakchalarning uzaro qo'shilishi va o'zgarilishidan yuzaga keladi va ajralib, disk yoki tayoqcha ko'rinishida to'planadi. Xujayrada 100 ga yaqin Gol'dji apparati uchrashi mumkin. Gol'dji apparatining membranasi endoplazmatik tur va plazmolemma membranasi bilan tutashgan buladi. Gol'dji apparati plazmolemma va xujayra kobig'ini shakllanishida ishtirok etadi, hamda shilimshiq moddalarni chiqarib tashlashda ishtirok etadi.

Plastidalar. Plastidalar shakllangan, ovalsimon yoki elipsimon buladi, ikki qavat membrana bilan o'ralgan . O'simliklar hujayrasida 20-50 tagacha plastida uchraydi.

Ular uch xil bo'ladi: leykoplastlar (rangsiz), xromoplastlar (rangli) va xloroplastlar (yashil rangda). Xloroplastlar tarkibida xlorofill va karatinoid pigmentlari bo'lib, fotosintezda ishtirok etadi.

Xromoplastlar sariq eki va zarg'aldok rangda bo'lib, o'simlikning asosan gullarida va mevasida uchraydi. Ularda karotin, lyutein, violaksantin pigmentlari bo'ladi.

Leykoplastlarda pigment bo'lmaydi, ularda zapas oziq moddalar to'planadi. Erug'likda leykoplastlar xloroplastlarga aylanishi mumkin.

Mitaxondriya. Qo'sh membranali organoid, ularda energetik jaraenlar kuzatiladi va ATF sintezlanadi. O'simlikda mitaxondriyalar dumalok eki gantelsimon bo'lib, hujayrada 50-2000tagacha uchraydi. Ichki membranasi kristallar hosil qiladi. Xar 5-10 kunda mitoxondriyalar yangilanib turadi. Ularda DNK, RNK va ribosoma bo'lganligi uchun oqsil sintezlash qobiliyatiga ega.

Lizasoma. Membrana bilan uralgan organoid, ular endoplazmatik tur yoki Gol'dji apparatidan hosil bo'ladi. Ularda asosan gidrolitik fermentlar joylashadi, bular nordon fermentlar bo'lib, moddalarni suv yordamida parchalaydi.

Peraksisoma. Keyingi yillarda ochilgan organoidlardan biri bo'lib, uni 1968 yilda Tolbert aniqlagan. Peraksisomada katalaza, glikolatoksidaza kabi yorug'likda nafas olishda ishtirok etuvchi fermentlar uchraydi. Ular bargda ko'p bo'ladi va xloroplastlar bilan uzviy bog'liq bo'ladi.

Glioksisoma. Ular unib chikayotgan yog' to'plovchi urug'larda ko'p uchraydi. Glioksisomalarda yog'larni uglevodga aylantirishda ishtiroq etuvchi fermentlar uchraydi va ular nafas olishning glioksalat tsiklida ishtirok etadilar.

Sferasoma. Ular avval mikrosomal deyilgan. Dumaloq, yorug'likni sindirish imkoniyatiga ega. endoplazmatik to'rdan hosil bo'ladi va o'zida lipidlarni to'playdi, shu tufayli lipidli tomchi deb ham ataladi. Ularda lipaza, esteraza, proteaza, RNKaza, DNKaza fermentlari uchraydi va yog' sintezida ishtiroq etadi.

Mikronaychalar. TSitoplazmaning tashki taxlamida naychasimon organoid. Uzunligi 20-30 nm, qalinligi 5-10 nm. Membranasini yo'q, globulyar oqsil trubasidan tashkil topgan, tsitoskeletni hosil qiladi va tsitoplazma xarakatini amalga oshiradi.

Vakuola. O'simlik hujayrasi uchun xarakterli organoid. Uning membranasini tonoplast deyiladi, ichki suyuqlik hujayra shirasidan iborat. SHiraning 96-98%ni suv tashkil etadi, qolgani organik kislotalar, oqsillar, aminokislota, uglevodlar, alkaloidlar, tuzlar, oshlovchi moddalar va pigmentlar. Vakuola endoplazmatik to'r pufakchalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Vakuola hujayraning osmatik xususiyatini belgilaydi, bu esa hujayrani so'rish kuchi, turgor bosimi va suv rejimini belgilaydi.

YAdro. Irsiy belgini saqlovchi organoid, ko'rinishi dumaloq, oval yoki ipsimon bo'ladi. Ko'pincha bitta, ba'zan ko'p miqdorda bo'ladi. YAdro ikki kavat membrana bilan o'ralgan, yadrochasi bo'ladi. Uning tarkibi 80% oqsil va 15-16% RNKdan iborat. YAdroga RNKni taksimlanishida ishtiroq etadi. YAdro yadro shirasi-nukleoplazma bilan to'ldirilgan bo'ladi, uning tarkibi asosan oqsillar 74%, DNK 14% va RNK 12% dan iborat, bundan tashqari yadroda yana lipidlar, suv va mineral elementlar mavjud.

YAdroning asosiy vazifasi hujayra, to'qima, organ va butun o'simlik uchun zarur bo'lgan barcha fiziologik, biokimyoviy jarayonlarni boshqarib turadi va informatsion markaz hisoblanadi.

YAdro spetsifik oqsillar sintez qilish va irsiy belgilarni saqlab, avloddan-avlodga berish programmasi bilan xarakterlanadi. Bu muhim vazifaning bajarilishida DNK asosiy rol' o'ynaydi, chunki unda barcha informatsiya joylashadi.

3 Protoplazma xujayra ichidagi tsitoplazma va organoidlar bilan birga bir butunni tashkil etadi va unda moddalar almashinuvining reaksiyalari sodir bo'ladi. TSitoplazma protoplazmaning asosiy kismini tashkil qiladi va u uch qavatdan iborat:

Plazmolemma, ya'ni tashki membranasini;

Mezoplazma qavatida barcha faol organoidlar joylashadi;

Tonoplast ichki qavat bo'lib, vakuola bilan chegaralanib turadi .

TSitoplazma shilimshiq, tiniq, rangsiz, yarim suyuq kolloid moddadir. Solishtirma og'irligi 1,055 ga teng. U qovushkoklik, elastiklik xususiyatga ega.

Protoplazmada xilma-xil organik va anorganik birikmalar uchraydi. Tirik protoplazmaning 80-85 % suvdan iborat. Masalan karam bargi misolida, oqsillar-60%, yog'lar-20%, uglevodlar-10% va mineral moddalar-6% ni tashkil qiladi. Tirik protoplazma doimo xarakatda bo'ladi, yosh xujayra tsitoplazmasi aylanma va oqimsimon xarakatlanadi. Undagi organoidlar ham birga qo'shib, passiv

xarakatda bo`ladi. Plazmolemma va tonoplast tinch turadi. Aylanma (rotatsion) xarakat ham kuzatiladi, bunda protoplazma hujayra po`stiga yaqin joylashadi. Oqimsimon (tsirkulyatsion xarakatda) protoplazma ingichka-ingichka oqimlar holida har tomonga yo`nalgan. Protoplazmaning xarakati birlamchi va ikkilamchi bo`lishi mumkin. Birlamchi xarakat normal sharoitda, ikkilamchi harakat noqulay sharoitda amalga oshadi.

Qovushqoqlik hujayraning eng muhim xususiyatlaridir, uning faolligini ko`rsatadi. Qovushqoqlik tsitoplazmaning strukturasi va kolloid zarrachalarini tortishuv kuchini belgilaydi.

elastiklik ham muhim xususiyatlardan biri. Tirik protoplazmaning mexanik ta`siri natijasida o`zining avvalgi holatiga qaytish xususiyati elastik deb ataladi. Protoplazmaning ma`lum strukturalari uning elastikligiga sabab bo`ladi.

Mavzu: O`simliklarda fotosintez

Ma`ruza rejası:

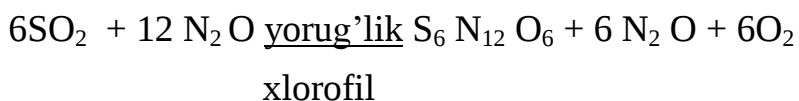
1. Tirik organizmlarni oziqlanish tiplari. Fotosintez mohiyati va ahamiyati.
2. Fotosintetik aparatning strukturaviy tuzilishi.
3. Fotosintez bioximiyasi

Tabiatdagi barcha tirik organizmlarning hayotiy jarayonlari dinamik ravishda energiya bilan ta`minlanishga asoslangan. Bu energiyaning yagona manbasi quyosh energiyasi bo`lib, organizmlar uni to`g`ridan – to`g`ri emas, balki erkin kimyoviy holidagina o`zlashtirish qobiliyatiga egalar. Bu organik moddalar tarkibidagi kimyoviy bog`lar energiyasidir. Uni faqat yashil o`simliklar va qisman avtotrof mikroorganizmlargina hosil qilishi mumkin.

YAshil o`simliklar tanasida quyosh nuri ta`sirida anorganik moddalardan (SO_2 va N_2O) organik moddalarning hosil bo`lishiga fotosintez deyiladi.

Fotosintez er yuzida quyosh energiyasini kimyoviy energiyaga aylantiruvchi yagona jarayondir. Hosil bo`lgan organik moddalar jamiki organizmlar uchun energiya manbai umuman hayot asosini tashkil etadi. SHu bilan birga fotosintez tabiatdagi kislorodning ham yagona manbaidir.

Fotosintez jarayonini quydagi sxematik tenglama bilan ifodalash mumkin:



YAshil o`simliklarning hayoti uzliksiz ravishta organik moddalar to`plash va tabiatga molekulyar kislorod ajratish bilan xarakterlanadi. SHuning uchun ham tabiatdagi boshqa organizmlarning, jumladan hayvonlar va odamlarning hayoti o`simliklarda bo`ladigan fotosintezga bog`liq ,chunki bu organizmlar organik moddalarni tayyor holda faqat o`simliklar orqali oladilar.

Fotosintezni o`rganish tarixi.

Fotosintezni o`rganish buyicha birinchi tajribani ingliz kimyogari D.J.Pristli 1771 yilda o`tkazdi. U sham yondirilishi yoki sichqonning nafas olishi natijasida havosi «buzilgan» shisha qalpoq ostiga yashil yalpiz shoxchasini qo`yganda bir

necha kundan keyin unda havo yaxshilanganligini aniqlagan. YA`ni yalpiz saqlangan qalpoq ostida sham uzoq muddat o`chmasdan yongan, sichqon esa yashagan.

1779 yilda gollandiyalik vrach YA.Ingenxauz juda ko`p marta Pristli tajribasini takrorladi va o`simliklar faqat yorug`likda havoni tozalaydi, qorong`ida esa hayvonlar kabi havoni buzadi, degan xulosaga keldi.

SHunday qilib, Pristli va Ingenxauzlar o`simliklarda qarama-qarshi ikki xil jarayon mavjudligini aniqladilar. Lekin o`simliklar uchun buning nima ahamiyati borligini tushunmadilar.

SHvetsariyalik olim J. Seneb'e 1782 yilda tajribalar natijasida o`simliklar yorug`likda kislorod ajratadi va shu bilan bir vaqtda buzilgan havoni (ya`ni SO₂ ni) yutadi, degan xulosaga keldi.

1804 yilda shvetsariyalik olim T.Sossyur, o`simliklarning yorug`likda SO₂ ni yutib, o`z tanasidan uglerod to`plashini aniqladi. U qabul qilingan karbonat anhidrid va ajralib chiqadigan kislorodning nisbati bir-biriga tengligini, organik modda bilan bir qatorda suv ham ishtirok etishini birinchi marta tajribalar asosida ko`rsatdi.

Frantsuz agroximigi J.B.Bussengo 1840 yilda fotosintez sohasida qilinadigan ishlar natijalarini har tomonlama tekshirib ko`rdi va Sossyurning xulosalarini tasdiqladi, ilk bor fotosintezning sxematik tenglamasini tuzdi: $6\text{SO}_2 + 6\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$.

YOrug`likning fotosintez jarayonidagi rolini aniqlash masalasi bilan shuningdek amerikalik fizik D. U.Dreper, keyinchalik YU. Saks va V.Prefferlar shug`ullandilar. Ular fotosintez jarayoni yorug`lik spektrining sariq nurlarida eng yaxshi sodir bo`ladi, degan xulosaga keladilar. Lekin 1875 yilda yirik fiziolog olim K.A. Timiryazev bu xulosa hato ekanligini aniqladi.

Tajribalar asosida u eng kuchli fotosintez jarayoni xlorofill molekulasi yutadigan qizil nurlarda sodir bo`lishini ko`rsatdi. Timiryazevning bu soxada bajargan ishlari «O`simliklarning yorug`likni o`zlashtirishi» (1875) mavzusida yozgan doktorlik dissertatsiyasida va «Quyosh, hayot va xlorofil» (1920) degan kitobida jamlangan.

SHunday qilib, 18-19 asrlarda yashil o`simliklarda sodir bo`ladigan fotosintez jarayoni va uning asosiy tomonlari aniqlandi: karbonat anhidridning yutilish, molekulyar kislorodning ajralishi, yorug`likning zarurligi, xlorofillning ishtiroki va organik moddalarning hosil bo`lishi.

19 asrda fotosintezni o`rganish yanada jadalroq kechdi. Asosiy tajribalar fotosintetik organ –xloroplastlar, pigmentlar va asosan fotosintez mexanizmini o`rganishga qaratildi. Bu soxada M.S.TSvet, V.N.Lyubimenko, A.A.Ivanov, A.A.Rixter, S.P.Kostichev, G.N.Godnev, O.Varburg, M.Kal`vin, E.I.Rabinovich va boshqalarning xizmatlari katta bo`ldi. Xozirgi kunlarda A.A.Krasnovskiy,

A.A.Nichiporovich, YU.Tarchevskiy, A.L.Kursanov, A.T.Makronosov, O.Nosirov singari olimlar mazkur jarayonni o`rganish ustida ish olib bormoqdalar.

YAshil o`simliklarning bargi eng muhim organlardan biri bo`lib, unda fotosintez jarayoni sodir bo`ladi. shuning uchun ham barg asosiy fotosintetik organ deb ataladi. Uning xujayraviiy tuzilishi transpiratsiya, nafas olish va asosan fotosintezga moslashib tuzilgan.

Barg plastinkasining usti va ostki tamoni po`st bilan qoplangan. Qoplovchi to`qima epidermis bir qator zich joylashgan xujayralardan iborat. Bu xujayralar yupqa po`stli, rangsiz va tiniq bo`lib, yorug`likni yaxshi o`tkazadi. Po`st xujayralari orasida joylashgan mahsus juft xujayralar og`izchalar vazifasini bajaradi. Ularning turgor holati o`zgarib turishi mumkin. (shunga qarab ular o`rtasidagi teshikcha ochiladi yoki yopiladi). Og`izchalar ko`pchilik o`simliklarda bargning pastki tamonida, ayrimlarida esa ustki tamonida ham bo`lishi mumkin. Fotosintez jarayonida ana shu og`izchalar orqali karbonat angidrid yutilib, molekulyar kislorod ajralib chiqadi. Ustki va pastki po`stlar orasida barg etini (mezofill) hosil qiluvchi xujayralar joylashgan. Aksariyat er ustida o`suvchi o`simliklar barglarida u ikki qavatdan iborat. Ustki po`st ostida joylashgan qavat tayoqchalarga o`xshash, cho`zinchoq bir-biriga zich joylashgan xujayralardan tashkil topgan. Bu xujayralarda xloroplastlar soni ko`p. Ular organik moddalarning sintez qiluvchi asosiy qavat hisoblanadi. Uning ostidagi xujayralar ko`pincha dumaloq shaklda bo`lib, bir-biri bilan bo`shliqlar hosil qilib joylashadi. Bo`shliqlar og`izchalar bilan tutashgan. Bu esa gazlarning almashinuvi uchun qulay sharoit yaratadi. Undan tashqari bu xujayralarda ham xloroplastlar bor, ya`ni ular fotosintez jarayonida qatnashadilar. Barglarda fotosintez to`htovsiz davom etishi uchun ular suv bilan ta`minlangan bo`lishlari kerak. Bunda og`izchalar ochiqligi katta ahamiyatga ega.

Xloroplast va xloroplast pigmentlari.

Fotosintez jarayoni asosan barglarda va qisman yosh novdalarda sodir bo`lishining sababi, ularda xloroplastlarning borligidir. O`simliklarning fotosintetik tizimi xloroplastlarda mujassamlashgan. Xloroplastlar barcha tirik organizmlar uchun kimyoviy energiya manbai –organik moddalarni tayyorlaydi.

Bargning har bir xujayrasida o`rtacha 20-50 tagacha va ayrimlarida undan ko`proq xloroplastlar bor.

Xlorofil pigmenti xloroplastlarda joylashganligi uchun ular yashil rangda bo`ladi. Xloroplastlarda fotosintez jarayonining hamma reaksiyalari ruy beradi: yorug`lik energiyasining yutilishi, suvning fatolizi(parchalanishi) va kislorodning ajralib chiqishi, yorug`likda fosforlanishi, karbonat angidridning yutilishi. SHunga asosan ularning kimyoviy tarkibi va strukturaviy tuzilishi ham murakkab harakterga ega.

Xloroplastlar tarkibida suv ko`p, o`rtacha 75% tashkil etadi qolganlari quruq moddadan iborat. Umumiy quruq moddalar hisobida oqsillar 35-55%, lipidlar 20-30%, qolganini mineral moddalar va nukleyin kislotalar tashkil etadi.

Xloroplastlarda juda ko'p fermentlar va fotosintezda ishtirok etadigan hamma pigmentlar joylashgan.

Xloroplastlar qo'sh qavatli membrana bilan o'ralgan bo'lib, ular yuqori funktsional aktivlikka egadirlar. Ichki tuzilishi juda murakkab. Stroma(asosiy gavda) va granalardan iborat. Ular o'z navbatida lamellyar va plastinkasimon tuzilishi bilan xarakterlanadi. Granalarda tilakoidlar joylashadi. YOsh xloroplast granalarida 3-6 tilakoid bo'lsa, voyaga etkanlarida bu son 45 tagacha etishi mumkin. Lamelalarning yuzasi mayda burtmachalar glabulalar bilan qoplangan. Ular kvantosomalar deyiladi.

Turli xil o'simliklarning xloroplastlari soni, shakli, hajmi bilan bir biridan farq qiladi.

YAshil o'simliklarning barglaridan xloroplastlar uch xil yo'l bilan hosil bo'lishi mumkin:

- 1) oddiy bo'linish yo'li bilan;
- 2) ayrim xujayralarning normal holatlarining buzilishi oqibatida kurtaklanish yo'li bilan;
- 3) xujayra yadrosi orqali ko'payishi. Bu yo'l asosiy deb qabul qilingan. Dastlab xujayra yadrosining membranasida juda kichik burtmacha yuzaga keladi. U asta sekin yiriklashib, yadro membranasidan xujayra tsitoplazmasiga o'tadi va shu erda to'la shakllanadi.

Xloroplastning to'la shakllanishi uchun qorong'ilikning bo'lishi shar. Qorong'ilikda xloroplastning stromasi va uning hajmi hosil buladi. lekin ichki tuzilishi – lamellalar, plastinkalar, granalar, tillakoidlar va xlorofil pigmentlar fakat yoruglikda xosil buladi.

Xloroplast pigmentlari. Xloroplast tarkibida uchraydigan pigmentlar fotosintez jarayonida asosiy rol uynaydi. O'simlik pigmentlarini urganishda M. S.TSvetning 1901-1913 yillarda kashf etgan adsorbtsion xromotografik usuli juda katta ahamiyatga ega. M.S.TSvet shu usuldan foydalanib 1910 yilda xlorofil «a» va «b», xamda sarik pigmentlarning gruppalari mavjud ekanligini aniqladi.

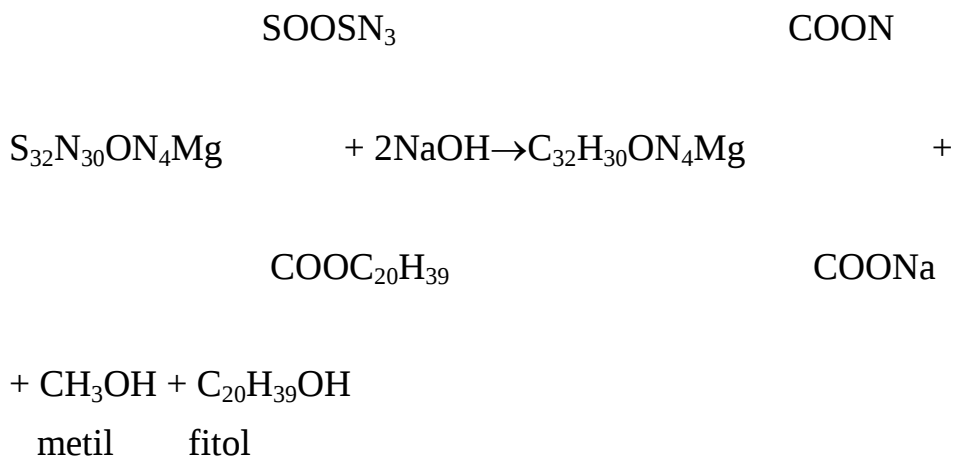
Xloroplastlar tarkibida uchraydigan pigmentlar asosan uchta sinfga bo'linadi:

- 1) xlorofillar;
- 2) karatinoidlar;
- 3) fikobilinlar.

XLOROFILL.Xlorofillar birinchi marta 1817 yilda frantsuz kimyogarlari P.J.Pelet'e va J.Kavantular o'simlik bargidan yashil pigmentni ajaratib oladilar va uni xlorofill deb ataydilar. Bu grekcha «Chloros» yashil va «phullos» barg so'zlaridan olingan.

1906 –1910 yillarda nemis kimyogari R.Vil'shtetter xlorofilning kimyoviy tarkibini xar tomonlama o'rganish natijasida uning elementar tarkibini aniqladi: xlorofill « a » - $S_{55} N_{72} O_5 N_4 Mg$ va xlorofil « b »- $S_{55} N_{70} O_6 N_4 Mg$.Nemis bioximigi G.Fisher esa 1930-1940 yillarda xlorofilning strukuraviy formulasini aniqladi.

Xlorofillar asosan turtta pirrol halqasini birlashtirgan profirin birikmalar bo'lib, ular tarkibida magniy va fitol qismi bor. Fitol asosan turtta to'yingan izopren uglevodorod molekulasidan tuzilgan. Umuman xlorofill, xlorofillin dekarbon kislotasi bilan metil va fitol spirtlarining birikmasidan hosil bo'ladi va murakkab efirlar gruppasiga kiradi. SHuning uchun ham natriy ishqori ta'sir etsa u xlorofillin kislotasining natriy tuzi, metil va fitol spirtlariga parchalanadi:



Xlorofillin kislotasining natriyli tuzi.

Xlorofill «b»ning xlorofill «a» dan farqi shundaki, uning strukturasidagi bitta metal gruppasi al'degid gruppaga almashtirilgan.

YUksak o'simliklar va suvutlarida «a», «b», «s» kabi xlorofillar borligi aniqlangan. SHulardan xlorofill «a» va «b» juda ko'pchilik o'simliklarda sintez qilinadi. Ular ranglariga qarab ham bir-biridan farq qiladi. Xlorofill «a» to'q yashil rangda, xlorofill «b» esa sariqroq rangda. Normal rivojlangan barglarda xlorofill «a» taxminan 1,2 - 1,41 barovar xlorofill «b» dan ko'p uchraydi. Bu nisbat o'simlik turlari, yashash sharoitlari va boshqalarga qarab biroz o'zgarishi mumkin.

1921 yilda V.N.Lyubimenko xlorofillning oqsillar bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Haqiqatdan ham o'simliklar bargini suv bilan ishqalasa suvli to'q yashil kolloid eritma hosil bo'ladi, lekin xlorofill ajralmaydi. Buning sababi xlorofillning oqsillar bilan bog'liqligidadir. Bunday eritma yorug'lik ta'siriga ham chidamli bo'ladi. Agar barg spirt yoki atseton eritmasida ishqalansa xlorofill bargdan osonlik bilan ajraladi. CHunki bu eritmalar oqsillarga aktiv ta'sir etadi va denaturatsiyaga uchratadi. Xlorofillning spirtli yoki atsetonli eritmasi yorug'lik ta'siriga chidamsiz bo'ladi va rangini tez yo'qotadi. Umuman xlorofill xloroplastlarda xlorofill-oqsil kompleksi shaklida bo'lib, ularning mustahkamlik darajasi bir necha xil (adsorbtsion yoki kimyoviy) bo'ladi. Kimyoviy bog'langan xlorofill oqsil kompleksi juda mustahkam bo'lib, o'simliklar noqulay sharoitlarga tushganda uzoq muddatda saqlanadi va o'z funktsiyasini bajaradi.

Xlorofill «a»ning erish xarorati 117-120 S⁰ ga teng. Spirtida, benzolda, xloroform, atseton va etil efirida yaxshi eriydi. Suvda erimaydi. Xlorofill «a»

barcha fotosintetik organizmlar uchun umumiy yagona pigmentdir. Chunki bu pigment orqali yutilgan yorug'lik energiyasi to'g'ridan-to'g'ri fotosintetik reaksiyalarda ishlatilishi mumkin. Qolgan barcha pigmentlar tomonidan yutilgan yorug'lik energiyasi ham xlorofill «a» ga etkazib beriladi va u orqali fotosintezda ishlatiladi.

Etil efirida ajratib olingan xlorofill molekulalari yorug'lik energiyasining to'liq uzunligi qisqaroq bo'lgan, ko'k qismidan biroz va asosan qizil nurlarini yutadi. Xlorofill «a» qizil spektrdan 660-663 nm va ko'k spektrdan 428-430 nm, xlorofill «b» esa qizil spektrdan 642-644 nm va ko'k spektrdan 452-455 nm ga teng bo'lgan nurlarni yutadi.

Xlorofill molekulalari yorug'lik spektrining yashil va infraqizil nurlarini umuman yutmaydi. Demak, xlorofill yorug'lik nurlarining hammasini yutmay, tanlab yutish xususiyatiga egadir. Xlorofillning bu xususiyati uning spirtli yoki atsetonli eritmasidan yorug'lik nurlarini utkazib, spektroskopda ko'rish usuli bilan aniqlash mumkin. Spektroskopda xlorofill yutgan spektr nurlarining o'zini qoramtir bo'lib ko'rinadi, nurlarni qaytaradi. Aks etgan yorug'likda xlorofill qizil rangda ko'rinadi. Uning flyuorestsentsiya qobiliyati fotoximik faolligidan dalolat beradi.

O'simliklarning bargida xlorofill maxsus sharoitlar mavjudligida hosil bo'ladi: rivojlangan plastidalar stromasi, yorug'lik, magniy, temir va boshqalar. Chunki pigmentlar faqat plastidalarning lamella va granalardagina vujudga keladi. Magniy to'g'ridan-to'g'ri xlorofill molekulasining tarkibiga, temir esa xlorofillning hosil bo'lishida ishtirok etuvchi fermentlar (xlorofilaza va boshqalar) tarkibiga kiradi.

Xlorofill faqat yorug'likda o'sgan o'simliklarda hosil bo'ladi. Qorong'i joyda o'sgan o'simliklarda u hosil bo'lmaydi. Shuning uchun ham bunday o'simliklar rangsiz yoki sariq (karotinoidlar bo'lgani uchun) rangda bo'ladi. Ular etiollangan o'simliklar deyilib, qorong'idan yorug'likka chiqarilsa tezda yashil rangga kira boshlaydi, chunki xlorofillning sintezi boshlanadi.

Ayrim xollarda yorug'likdagi o'simlik barglarida ham sarg'ayish (rangsizlanish) hodisalari ruy beradi. Bu hodisaga xloroz deyiladi. Xloroz ko'pchilik xollarda tuproqda o'zlashtiradigan magniy yoki asosan temirning etishmasligi natijasida assimilyatsion jarayonning bo'zishidan kelib chiqadi. Xlorofillning sintezi to'xtab qoladi. Bunday hodisa ayniqsa ohak miqdori yuqori tuproqlarda ko'p uchraydi. Ohakli tuproqlarda temir tuzlari erimaydigan shaklga o'tganligi sababli ildizlar tuproqdan temirni ololmaydi.

Bunday o'simliklarga birona temir tuzining past konsentratsiyali eritmasi purkalsa, ular yashil rangga kira boshlaydi. Xloroz hodisasi boshqa mineral elementlar (azot, manganets, mis, rux, kaliy, oltingugurt va boshqalar) etishmaganligidan ham sodir bo'lishi mumkin.

Umuman xlorofillning sintezi bo'zish ham, tirik xujayralardagi murakkab modda almashinuv jarayonining yo'nalishi asosida sodir bo'ladi. O'simliklarda

xlorofillning umumiy miqdori ularning quruq og'irligiga nisbatan 0,6-1,2%ni tashkil qiladi.

KARATINOIDLAR - yashil o'simliklarda xlorofill bilan birgalikda uchraydigan va sariq, to'q sariq, qizil rangdagi pigmentlar gruppasiga karotinoidlar deyiladi. Bu pigmentlar hamma o'simliklarning xloroplastlarida mavjud. Hatto o'simliklarning yashil bo'lmagan qismlaridagi xloroplastlarining ham tarkibiga kiradi. Masalan; xromoplastlar sabzi xujayralari tarkibida juda ko'p miqdorda bo'ladi va ular ham murakkab strukturaga ega.

Karotinoidlar xloroplastlarda xlorofill bilan birgalikda uchragani uchun ham sezilmaydi. Chunki, xlorofillning miqdori ularga nisbatan o'rtacha uch marta ko'p. Lekin kuzda xlorofillning parchalanishi sababli, karotinoidlar ko'rina boshlaydi. Yaxshi o'rganilgan o'simlik karotinoidlar 2 ta gruppaga bo'linadi:

1) karotinlar; 2) ksantofillar.

Karotinlar ($S_{40}N_{56}$) turli xil bo'lib, ulardan a, V – karotinlar xloroplastlarda xlorofill bilan birgalikda uchraydi. Likopin ($S_{40}N_{56}$) mevalarida uchraydi. Bu pigmentlarning tarkibida kislorod yo'q va ranglari asosan to'q sariq yoki qizil bo'ladi. Karotinning struktura formulasiga kelsak, u 8 molekula izopren qoldig'idan iborat. Uning ikkala tomonida turtta izopren gruppasi halqa shaklida tutashadi. Bulardan yaxshi o'rganib fotosintez uchun muhim ahamiyatga ega bo'lganlari a va V karotinoidlardir. Ularning umumiy formulalari bir-biriga o'xshash ($S_{40}N_{56}$) faqat strukturaviy tuzilishida biroz farq bor.

Ksantofillar tarkibida kislorod bor va ular asosan sariq rangda ko'rinadi. Asosiy vakillari lyutein ($S_{40}N_{56}O_2$), violaksantin ($S_{40}N_{56}O_4$) va boshqalar.

Karotinoidlar xlorofill, benzol, atseton kabi eritmalarda yaxshi eriydi. Yuqori xarorat, yorug'lik va kislotalar ta'sirida engil parchalanadi. Karotinoidlar bir qancha fiziologik vazifalarini bajaradilar:

- 1) fotosintez uchun zarur bo'lgan yorug'lik nurlarini yutadilar;
- 2) xlorofill molekulasini kuchli yorug'lik ta'siridan muhofaza qiladilar;
- 3) Fotosintez jarayonida molekulyar kislorodning ajralib chiqishida ishtirok etadi.

Karotinoidlar to'lqin uzunligi qisqa bo'lgan (480-530 nm) ko'k - binafsha va ko'k nurlarni qabul qilib, xlorofill «a»ga etkazib beradi hamda fotosintez jarayonida ishtirok etadi. O'simliklar bargida quruq og'irligiga nisbatan 20 mg gacha ayrim mevalar tarkibida ko'proq bo'lishi mumkin.

FIKOBILIN. Suv ostida yashovchi o'simliklarda xlorofill «a» va karotinoidlardan tashqari maxsus pigmentlar ham borki, ularga fikobilinlar deyiladi. Ularga fikobilin va fikotsianin kiradi.

Fikoeritrin ($S_{34}N_{47}N_4O_8$) – qizil suv o'tlarining pigmentidir. Qizil rangga ega.

Fikotsianin ($S_{34}N_{42}N_4O_9$) ko'k yashil suv o'tlarining pigmenti bo'lib, ko'k rangga ega.

Fikobilinlar- bu murakkab oqsillardir. Ularning tarkibiga ochiq zanjir holida birlashgan turtta pirol halqasi kiradi. Bu halqalar qo'sh bog'lar orqali tutashgan. Ularning molekulasida metal atomi yo'q. Bu molekulalar oqsillar bilan mustahkam birikma hosil qiladiki, ularni faqat qaynatib yoki kuchli kislota ta'sirida parchalash mumkin.

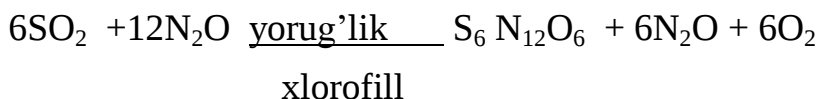
Fikobilinlar yorug'lik spektridan ma'lum to'lqin uzunligiga ega nurlarni yutadi va xlorofill «a»ga etkazib beradi. Fikoeritrinlar asosan to'lqin uzunligi 498 nm dan 508 nm gacha, fikotsianinlar – 585 nm dan 630 nm gacha bo'lgan nurlarni yutadilar.

CHuqur suv ostida o'suvchi o'simliklar uchun bu pigmentlarning roli juda katta. CHunki suvning yuqori qatlami xlorofill molekulalari qabul qilishi mumkin bo'lgan qizil nurlarni yutib qoladi. Masalan, dengiz va okeanlarda 34 m chuqurlikda qizil nurlar to'la yutilib qoladi, 177 m chuqurlikda –sariq nurlar, 322 m da esa yashil nurlar, chuqurlik 500m ga etganda –ko'k yashil nurlar ham to'la yutilib qoladi.

Umuman fikobilinlar tomonidan yutilgan yorug'lik energiyasidan 90% ga yaqini xlorofill «a» ga etkazib beriladi.

Fotosintez reaksiyalari.

3. YAshil o'simliklarda yorug'lik energiyasi ishtirokida organik moddalar hosil bo'lishi va molekulyar kislorod ajralib chiqishini ifodalovchi sxematik tenglamani ko'rsatgan edik.



Bu tenglama oddiy kimyoviy reaksiya tenglamasi bo'lmay, balki minglab reaksiyalar yig'indisini ifodalovchi xarakterga ega. Barcha reaksiyalar yig'indisi asosan ikkita bosqichni o'z ichiga oladi.

YOrug'likda boradigan reaksiyalar.

YOrug'lik shart bo'lmagan – ya'ni qorong'ilikda boradigan reaksiyalar.

Fotosintezning birinchi bosqichidagi reaksiyalar faqat yorug'lik ishtirokida boradi. Bu jarayon xlorofill «a»ning boshqa yordamchi pigmentlar ishtirokida yorug'lik yutishi va o'zlashtirilishdan boshlanadi. Natijada suv yorug'lik energiyasi ta'sirida parchalanib, molekulyar kislorod ajralib chiqadi, NADF. N₂ (digidronikotinamid-adenin-denuloitid fosfat) va ATF (adenozintrifosfat) hosil bo'ladi.

YOrug'lik energiyasi. YOrug'lik energiyasi elektromagnit tebranish xarakterga ega. U faqat kvantlar yoki fotonlar holida ajraladi va tarqaladi. Har bir kvant yorug'lik ma'lum darajada energiya manbasiga ega. Bu energiya miqdori asosan yorug'likning to'lqin uzunligiga bog'liq bo'lib, quydagi formula bilan aniqlanadi:

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

λ

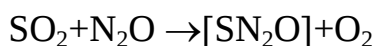
Bu erda E- kvant energiyasi djoul (kJ) hisobida, h-yorug'lik konstantasi-doimiy son $6,26196 \cdot 10^{-34}$ Dj/s, λ -to'lqin uzunligi, s-yorug'lik tezligi $3 \cdot 10^{10}$ sm/s.

Har bir pigment jumladan xlorofill molekulasini bir kvant yorug'lik energiyasini yutish qobiliyatiga ega. Pigmentlarning bir molekulasini birdaniga ikki kvant monoxromatin yorug'likni yuta olmaydi. Kvant yorug'lik pigment molekulasining bironta elektroni tomonidan yutiladi va bu elektron qo'zg'algan holatiga o'tadi. Natijada pigment molekulasini ham qo'zg'algan holatda bo'ladi.

Xlorofill molekulasini qizil nurlardan bir kvant yutganda elektron asosiy darajadan (S^0) birinchi singlet (S^1) darajaga o'tadi ($S^0 > S^1$) ularning bu holati juda qisqa davom etib ($10^{-8} - 10^{-9}$ sekundga teng) yuqori reaksiya qobiliyatiga ega. SHu qisqa muddat maboynda elektron energiyasini sarflab, dastlabki tinch holatiga qaytadi. ($S^1 \rightarrow S^0$) va boshqa kvant yorug'likni qabul qilishi mumkin. To'lqin uzunligi qisqa bo'lgan ko'k-binafsha nurlardan bir kvant yutilganda esa elektron asosiy darajadan yanada yuqoriroq singlet (S^2) darajaga ($S^0 \rightarrow S^2$) o'tadi. elektronlar ikkinchi singlet darajadan tezlik bilan ($10^{-12} - 10^{-13}$ sek) birinchi singlet darajaga tushadi va bu jarayonda energiyani bir qismi issiqlik energiyasiga aylanib sarflanadi. Fotokimyoviy reaksiyalarda asosan birinchi singlet (S^1) holatdagi elektronlar, ayrim paytlarda esa triplet (T^1) holatdagi elektronlar ishtirok etadi. Chunki bu jarayonda ($S^1 \rightarrow S^0$) to'g'ridan to'g'ri sodir bo'lish o'rniga $S^1 \rightarrow T^1 \rightarrow S^0$ yoki $S^1 \rightarrow T^1 \rightarrow T^2 \rightarrow S^0$ bo'lishi ham mumkin.

Pigmentlarning triplet holati elektron harakatining yo'nalishi o'zgarishi S^1 ($\uparrow\downarrow$) $\rightarrow T^1$ ($\downarrow\downarrow$) natijasida ro'yobga keladi. elektronning T holatidan S^0 darajaga o'tish uchun bir oz ko'proq vaqt (10^{-7} dan bir necha sekundgacha) sarflanadi. Natijada bu holatdagi pigmentlar yuqoriroq kimyoviy faollikka ega bo'ladi. Xlorofill molekulasini yutgan kvant energiya bir necha jarayonlarda, ya'ni asosan fotosintetik reaksiyalarning sodir bo'lishida ishtirok etadi, molekuladan yorug'lik yoki issiqlik energiyasi holida ajralib chiqib ketadi.

Olimlarning izlanishlari natijasida yorug'lik energiyasining fotosintetik reaksiyalaridagi samaradorlik darajasi aniqlandi. energiyani samaradorligi, yutilgan kvant yorug'lik nuri hisobiga fotosintez jarayonida ajralib chiqqan O_2 yoki uzlashtirilgan SO_2 ning miqdori bilan belgilanadi. SHuni hisobga olish zarurki yutilgan hamma nurlar foydali bo'lsa ham ularning energiyasining ancha qismi xlorofill molekulasida elektronlar kuchishi jarayonida yo'qotiladi. Natijada bu energiya foydali koeffitsientning (FK) kamayishiga sabab bo'ladi. Bir molekula SO_2 ning to'la uzlashtirilishi uchun 50 kJ energiya sarflanadi. Demak bu reaksiyaning amalga oshishi uchun to'lqin uzunligi 700 nm ga teng bo'lgan qizil nurlarning 3 kvanti etarli bo'ladi.



CHunki bu nurlarning har bir kvanti 171kJ energiyasiga ega. Amalda esa bir molekula SO₂ ning to`la uzlashtirilishi talab etiladi. YA`ni fotosintez jarayonida foydalaniladigan qizil nurlarning foydali koefitsenti 40 % ga yaqin bo`ladi.

Ko`k binafsha nurlarning foydali koefitsenti yanada pastroq (21%). O`simliklarga yorug`likning to`lqin uzunligi 400 nm ga teng Ko`k spektri ta`sir ettirilsa, foydali koefitsent 20,9 % ga teng bo`ladi (chunki bir kvantning energiyasi 229 kJ):

$$FK = \frac{502}{2229} = 20,9 \%$$

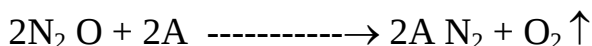
1957 yilda R.Emerson o`tkazgan tajribalar ko`rsatishicha ,to`lqin uzunligi 660-680 nm bo`lgan qizil nurlarning effektivlik darajasi eng yuqori ko`rsatgichga ega .To`lqin uzunligi ulardan qisqa yoki uzun nurlarning effektivlik darajasi pasaya boradi.Bulardan tashqari fotosintetik reaksiyalar uchun monoxromatik nurlarga nisbatan aralash spektrlar energiyasining samaradorligi yuqoridir.Masalan,to`lqin uzunligi 710 nm bo`lgan qizil nurlarning 1000 kvanti yutilganda 20 molekula kislorod ajralib chiqqan,650 nm dan – 1000 kvant yutilganda esa 100 molekula kislorod ajralib chiqqan.Lekin 710 nm va 650 nm yorug`lik spektrlari bir vaqtda ta`sir ettirilganda esa 120 molekula o`rniga 160 molekula kislorod ajralib chiqqan.Demak,har xil to`lqin uzunligiga ega nurlardan foydalanish samaradorligi yuqoriroq bo`lib,(40 molekula kislorod ko`p ajralgan),bu **emerson effekti** deyiladi.Bu tajribalar yorug`lik energiyasidan fotosintezda samarali foydalanish qonuniyatlarini tushuntirib beradi.

R.Emerson (1957) xloroplastlarda ikkita fotosistema mavjudligini taxmin qilgan edi.Bu taxmin keyinchalik tasdiqlandi.Differentsial tsentrofugalash va boshqa usullar yordamida fotosistema –1 va fotosistema –2 hosil qiluvchi oqsillar komplekslari ajratib olindi va o`rganildi.Fotosistemalar faoliyati natijasida kvantlarning yutilishi,elektronlar transporti va ATR larning hosil bo`lish jarayoni sodir bo`ladi.

Har bir fotosistemada faol reaksiyalar markazi mavjud bo`lib, u xlorofill «a» yutadigan nurlarning eng yuqori to`lqin uzunligi bilan xarakterlanadi.Birinchi fotosistemada asosiy pigment P₇₀₀, ikkinchi fotosistemada –P₆₈₀ ga teng .Xloroplastlardagi har bir fotosintetik faol reaksiya markazida 200-400 molekula xlorofill «a» yordamchi pigmentlar,xlorofill «b»,karatinoidlar va fikobilinlar bor.Bularning asosiy vazifasi yorug`lik yutish va uni reaksiyon markazga etgazib berish.

Suvning fotolizi. Fotosintezning dastlabki fotokimyoviy reaksiyalaridan biri bu suv fotolizidir. Suvning yorug`lik energiyasi ta`sirida parchalanishi fotoliz deyiladi. Uning mavjudligini birinchi marta 1937 yilda R.Xill barglardan ajratib olingan xloroplastlarda aniqladi. SHuning uchun mazkur jarayon **Xill reaksiyasi** deb ataladi. YA`ni ajratib olingan xloroplastlarga yorug`lik ta`sir etganda SO₂siz sharoitda ham kislorod ajratib chiqishi kursatiladi. (A-vodorod):

yorug'lik

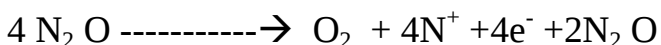
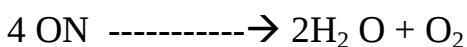
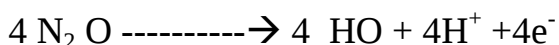


xloroplast

Bu Xill reaksiyasidan xloroplastlarning faollik darajasini aniqlashda foydalaniladi. Ajralib chiqayotgan molekulyar kislorodning manbasi suv ekanligini 1941 yilda A.P.Vinogradov va R.V.Teys izotoplar usulidan foydalanishi yo'li bilan tasdiqladilar. Havodagi umumiy kislorodning- O^{16} - 99,75 % ni , O^{17} - 0,0374% ni va O^{18} -, 2039%ni tashkil etadi. SHu yilning o'zida amerikalik olimlar S.Rubin va M.Kamen N_2O va SO_2 larni og'ir izotop O^{18} bilan sintez qilish va fotosintez jarayonini kuzatish usuli bilan ajralib chiqayotgan kislorodning manbasi suv ekanligini yana bir marta tasdiqladilar.

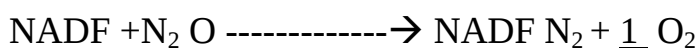
Suvning parchalanishi natijasida kislorod ajralib chiqadi. Hosil bo'lgan vodorod protoni va elektroni aktseptorlar yordamida SO_2 ni uzlashtirish manbai bo'lib hisoblanadi. Bu jarayonda to'rt molekula suvning ishtirok etishini Kutyrin sxemasida yaqqol tasvirlangan.

Suvning fotoliz jarayoni ikkinchi fotosistemadagi reaksiya markazida kechadi va bunga xlorofill molekullari yutgan to'rt kvant sarflanadi.



Vodorodning aktseptori NADF bo'lib, uning qaytarilishi xloroplastlardagi maxsus fermentlar ishtirokida amalga oshadi:

YOrug'lik

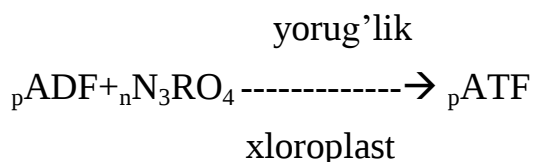


Xloroplast

2

Fotosintetik fosforlanish .

YAshil o'simliklarning muhim xususiyatlaridan biri quyosh energiyasini to'g'ridan-to'g'ri kimyoviy energiyasiga aylantirishidir. Xloroplastlarga yorug'lik energiyasi hisobiga ADF va anorganik fosfatdan ATF hosil bo'lishiga fotosintetik fosforlanish deyiladi. Uning tenglamasini qo'yidagicha ko'rsatish mumkin:

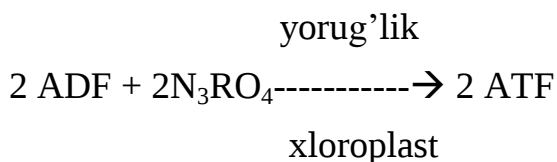


Bu jarayon mitoxondriyalarda kechadigan oksidativ fosforlanishdan farq qiladi. YOrug'likda boradigan fosforlanishni 1954 yilda D.I.Arnon va uning shogirdlari kashf etdilar. YAshil o'simliklarda fotosintetik fosforlanishning mavjudligi juda katta ahamiyatga ega. CHunki hosil bo'ladigan ATF molekulalari hujayradagi eng erkin kimyoviy energiya manbasidir. Har bir ATF molekulasida ikkita mikroergik bog' mavjud. Uning har birida 8-10 kkal energiya bor. Makroergik bog'larining uzilishi natijasida kimyoviy energiya hujayradagi reaksiyalarda sarflanadi.

Xloroplastlardagi yorug'likdagi fosforlanish reaksiyalari ikkita asosiy turga bo'linadi:

1. TSiklik fotosintetik fosforlanish.
2. TSiklsiz fotosintetik fosforlanish.

Birinchisida xlorofill molekulasida yutgan va samarali hisoblangan barcha yorug'lik energiyasi ATF sintezlanish uchun sarflanadi. Reaksiya tenglamasining qo'yidagicha ko'rsatish mumkin:



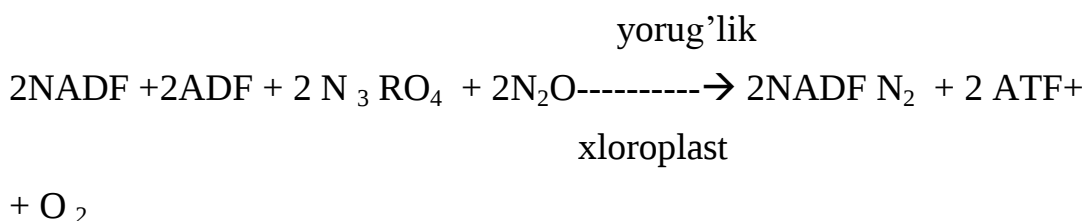
Quyoshning yorug'lik energiyasini yutgan xlorofill qo'zg'algan holatga utadi va uning molekulasida elektronlar donori sifatida yuqori energetik potentsialga ega bo'lgan tashqi qavatdagi elektronlardan bittasini chiqarib yuboradi. Elektronning chiqarilib yuborilishi natijasida xlorofill molekulasida musbat zaryadlanib qoladi.

Qisqa muddat ichida ($10^{-8} - 10^{-9}$ sek) elektron ma'lum elektron o'tkazuvchi (ferredoksin va tsitoxrom oqsillari) tizimi orqali ko'chirilib musbat zaryadli dastlabki xlorofill molekulasiga qaytadi. Bu erda xlorofill aktseptorlik vazifasini bajarib yana tinch xolatga utadi.

Xloroplastlarda bu jarayon tsiklik ravishda takrorlanib turadi. Elektron harakati mobaynida energiya A T F sintezlanishga sarflanadi. Natijada birinchi fotosintetik tizimdagi har bir xlorofill molekulasida yutgan bir kvant energiya hisobiga ikki molekula ATF sintezlanadi.

TSiklsiz yorug'likda fosforlanishda ATF sintezi bilan bir qatorda suv fotolizi sodir bo'ladi. Natijada molekulyar kislorod ajralib chiqadi va NADF

qaytariladi. YA`ni fotosintezning yorug'lik bosqichidagi reaksiyalar tizimi to'la amalga oshadi. Reaksiya tenglamasini qo'ydagicha ko'rsatish mumkin:



Bu reaksiyalarda ishtirok etadigan elektronlarning ko'chirilish yo'li tsiklik fotosintetik fosforlanish jarayoniga nisbatan ancha murakkab. TSiklsiz yorug'likda fosforlanishda ikkita tizm ishtirok etadi. Birinchi fotosintetik tizim 680-700 nm uzunlikdagi nurlarni yutuvchi xlorofill «a»dan iborat. U, yorug'lik spektrining energiyasi kamroq qizil nurlarni yutish xususiyatiga ega.

Ikkinchi fotosintetik tizim 650-670 nm uzunlikdagi nurlarni yutuvchi xlorofill «a», xlorofill «b» va karotinoidlardan iborat. U yorug'lik spektrining energiyasi ko'p bo'lgan nurlarni yutadi.

Bunda ikki fotoximiyaviy tizimning uzaro ta'siri natijasida molekulyar kislorod ajralib chiqadi va ATF, NADF N₂ O hosil bo'ladi.

YOrug'lik energiyasi ta'siridan ikkinchi fotosintetik tizimda ham reaksiya boshlanadi va suvning fotolizi ruy beradi. Bu erda qo'zg'algan xlorofilldan ajralib chiqqan elektron ya'na shu xlorofill molekulasiga qaytmaydi. Musbat zaryadlangan xlorofill molekulasi uzining avvalgi tinch holatiga qaytish uchun elektronni suvning fotolizi natijasida hosil bo'lgan gidroksil gruppasidan oladi. Xlorofill molekulasidan ajralib chiqqan elektron esa dastlabki ferment tsitoxrom Q ga, keyinchalik plastoxinonga, undan – tsitoxrom b ga o'tadi. SHu oraliqda elektron energiyasi hisobiga bir molekula ATF sintez bo'ladi. TSitoxrom b₃ dan elektron plastotsianinga o'tkaziladi. Plastotsionindan chiqqan elektron birinchi fotosintetik tizimining reaksiyon markazini tashkil etuvchi pigment P₇₀₀ ni qaytaradi. YA`ni bu pigmentlar elektron uchun aktseptorlik vazifasini bajaradi.

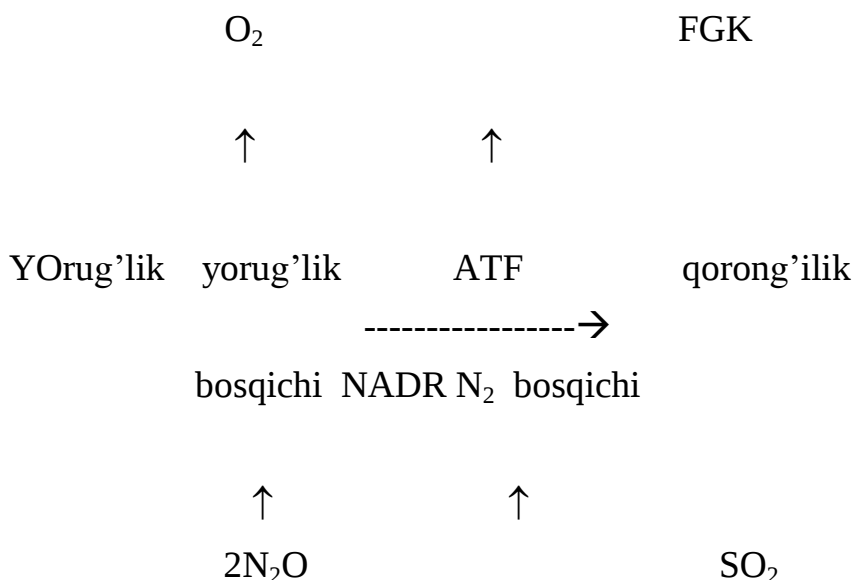
CHunki yorug'lik energiyasi ta'siridan qo'zg'algan fotosintetik tizimning reaksiyon markazidagi xlorofill «a»ning elektroni plastotsianin va boshqalar fermentlar orqali ferredoksinga o'tkaziladi. Bu jarayonda ham bir molekula ATF sintezlanadi va NADF N₂ hosil bo'ladi.

Umuman yorug'likda fosforlanish mexanizmi murakkab xarakterga ega bo'lib, uning muhim xususiyatlaridan biri elektronning ko'chishida ishtirok etadigan oraliq moddalardir. Bu moddalardan plastoxinon, plastotsianin tsitoxromlar va ferredoksining xususiyatlari ancha yaxshi o'rganilgan. Lekin elektronlar xarakatlari zonalarida hali aniqlanmagan moddalar ham bor.

Xlorella bilan o'tkazilgan tajribalarning natijasi ko'rsatishicha yorug'likda fosforlanish jarayonida hosil bo'lgan umumiy ATF miqdorining 70-80% tsiklik va 20% tsiklsiz fotosintetik fosforlanishning mahsuloti ekan. Lekin yashil o'simliklarda bu nisbat boshqacha ham bo'lishi mumkin.

Fotosintezda karbonat angidridning o'zlashtirilishi.

Fotosintezning ikkinchi bosqichi qorong'ilik bosqichi deyiladi. Chunki bu bosqichda boradigan reaksiyalar yorug'lik talab qilmaydi va SO_2 ning o'zlashtirilishi bilan xarakterlanadi. Yorug'lik bosqichining asosiy mahsuloti bo'lgan ATF va NADP N_2 lar karbonat angidridning o'zlashtirilib uglevodlar hosil bo'lishida ishtirok etadi:



Karbonat angidridning o'zlashtirilishi ham oddiy jarayon emas. U juda ko'p bioximik reaksiyalarni o'z ichiga oladi. Bu reaksiyalarning xarakterlari to'g'risida batafsil ma'lumotlar bioximiyaning yangi usullarini qo'llash natijasidagina olinadi.

Xozirgi paytda SO_2 ni o'zlashtirishning bir necha yo'li aniqlangan:

1) S_3 -yo'li (Kal'vin tsikli);

S_4 -yo'li (Xetch va Slek tsikli);

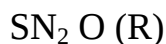
Fotosintezning SAM-yo'li.

Fotosintezning S_3 - yo'li. Fotosintez jarayonida SO_2 ning o'zlashtirish yo'lini 1946-1956 yillarda Koliforniya dorilfununida, amerikalik bioximik M.Kal'vin va uning hodimlari aniqladilar. SHuning uchun ham u Kal'vin tsikli deb ataladi. Keyingi yillardagi izlanishlarning natijalari ko'rsatishicha, bu tsikl hamma o'simliklarda sodir bo'ladi.

Birinchi asosiy vazifa SO_2 o'zlashtirilishi oqibatida vujudga keladigan dastlabki organik moddani aniqlash edi. Aytish lozimki, mazkur jarayonda hosil bo'ladigan uglevodlarni aniqlash juda qiyin, chunki miqdor jihatidan kam bo'lgan turli-tuman oraliq moddalar hosil bo'ladi.

Bu vazifani hal qilish uchun M. Kal'vin uglevodning radioaktiv atomlaridan (nishonlangan ^{14}S) foydalaniladi. Radiaktiv ^{14}S ning emirilish davri 5220 yo'lga teng bo'lib, tajriba o'tkazish uchun juda qulay hisoblanadi. Bir xujayrali suv o'ti

xlorella nishonlangan $^{14}\text{SO}_2$ boʻlgan sharoitda har xil muddatlarda saqlanadi va fiksatsiyalanadi. Fiksatsiyalangan suv oʻtlarida hosil boʻlgan organik moddalar xromotografiya usuli bilan bir-biridan ajratiladi va radioavtografiya usulini qoʻllash bilan har bir organik modda tarkibidagi ^{14}S miqdori aniqlandi. Natijada 5 sekundda ^{14}S ning 87 fosfoglitserrat kislotasida qolganlari esa boshqa moddalar tarkibida topildi. Bir minutdan keyin esa nishonlangan ^{14}S bir qancha organik va aminokislotalar tarkibida qayd etildi. SHunday qilib, karbonat angidridning oʻzlashtirilishi natijasida hosil boʻladigan dastlabki modda fosfoglitserrat kislota ekanligi maʼlum boʻldi.



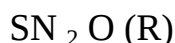
!



!



M.Kal'vin nishonlangan R^{32} va S^{14} dan foydalanish natijasida fosfoglitserrat kislotasining hosil boʻlishi yoʻlini ham aniqlandi. Uning nazariyasi boʻyicha SO_2 ning dastlabki oʻzlashtirilishi uchun aktseptorlik vazifasini ribuloza 1,5 difosfat bajaradi:



!



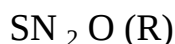
!



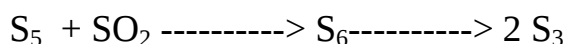
!



!



Ribuloza 1,5-difosfatenol shakli karbonat angidridni biriktirish natijasida olti uglerodli beqaror oraliq modda hosil boʻladi va u darxol suv yordamida parchalanadi va 3- fosfoglitserrat kislotasi hosil boʻladi:



Bu reaksiya ribulozadifosfatkarboksiloza fermentining ishtirokida sodir boʻladi.

Dastlabki organik modda –3-fosfoglitserrat kislotasidan iborat boʻlganligi uchun boʻ yoʻlga fotosintezning S_3 yoʻli deyiladi. Xloroplastlarda hosil boʻlgan 3-fosfoglitserrat kislotasidan xloroplastlarda yoki xujayra tsitoplazmasida boshqa

uglevodlar: oddiy, murakkab shakarlar va kraxmal sintezlanadi. Bu jarayonda (ya'ni Kal'vin tsiklida) yorug'lik bosqichida hosil bo'lgan 12 NADF N_2 va 18 ATF sarflanadi. M.Kal'vin tsikli bo'yicha fotosintez jarayoni sodir bo'ladigan hamma o'simliklarni S_3 -o'simliklar deyiladi.

Fotosintezning S_4 -yo'li. Dastlabki Qozon dorilfununining olimlari YU.S.Karpov (1960) M.A.Tarchevskiy (1963) ayrim o'simliklarda birlamchi organik moddalar uch uglerodli bo'lmay balki to'rt uglerodli ekanligini aniqladilar. Avstraliyalik olimlar M.YU.Xetch va K.R.Slek (1966-1969) tajribalar asosida tasdiqladilar. SHuning uchun ham fotosintezning bu yo'li Xetch va Slek tsikli deyiladi. Fotosintezning S_4 yo'li asosan bir pallali o'simliklarda (makkajuxori, oq juxori, shakarqamish, tariq va boshqalar) sodir bo'ladi. Bu o'simliklarda fotosintezning dastlabki mahsuloti sifatida oksaloatsetat va malat hosil bo'ladi. CHunki nishonlangan S^{14} dastlab bu kislotalarning to'rtinchi uglerodida to'planadi va faqat keyinchalik fosfoglitserin kislotasining birinchi uglerodida paydo bo'ladi.

M.Xetch, K.Slek va boshqa olimlarning ko'rsatishicha bu tsiklda SO_2 ning aktseptorlik vazifasini fosfoenolpiruvat kislotasi bajaradi:

SN_2

!

$SO (R)$

!

SOON

Ko'pchilik bir pallali va ayrim ikki pallali o'simliklar bargidagi nay va tola boylamlari atrofida bir qator xloroplastlarga ega xujayralar bo'lib (ular obkladka xujayralari deb yuritiladi), ularda fotosintez S_3 - yo'li bilan (Kal'vin tsikli) sodir bo'ladi. Bargning mezofill qatlamini hosil qilgan xujayralarda esa fotosintez S_4 -yo'li (Xetch va Slek tsikli) sodir bo'ladi.

Bu o'simliklarning obkladka xujayralarida joylashgan xloroplastlar yirikroq bo'ladi va ular lamelyar tuzilishga ega bo'lib, granalari bo'lmaydi. Mezofill xujayralardagi xloroplastlar asosan granulyar tuzilish xarakteriga ega. Makkajuxori bargidagi umumiy xloroplastning 80% mezofill xujayralarga va qolgan 20% obkladka xujayralari xloroplastlariga to'g'ri keladi.

Mezofill xujayralaridagi xloroplastlarda Xetch va Slek tsikli bilan hosil bo'lgan dastlabki uglevodlar (oksalatsetat va malat kislotalari) o'tkazuvchi naylarga va obkladka xujayralariga o'tkaziladi. Obkladka xujayrasidagi xloroplastlarga o'tgan to'rt uglerodli birikmalar yana Kal'vin tsiklida ishtirok etadi va kraxmalga o'zgaradi. SHuning uchun ham bu xloroplastlarda kraxmalning miqdori ko'proq bo'ladi. Obkladka xujayralaridagi xloroplastlarda malatning

parchalanishi natijasida hosil bo'lgan piruvat kislotasi yana mezofill xloroplastlariga o'tkaziladi va fosfoenol piruvatga aylanib yana SO_2 ning aktseptori vazifasini bajaradi.

Bunday tizim orqali fotosintez sodir bo'ladigan o'simliklarga S_4 o'simliklar deyiladi. Bunday o'simliklarda og'izchalar yopiq bo'lsa ham fotosintez jarayoni davom etadi. Chunki obkladka xujayralaridagi xloroplastlar avval hosil bo'lgan malat (asparat)dan foydalanadi. Bundan tashqari fotodixanik (yorug'lik ta'sirida nafas olish) jarayonida ajralib chiqqan SO_2 dan ham foydalanadi. SHuning uchun ham S_4 o'simliklari qurg'oqchilikka, shurlikka nisbatan chidamli bo'ladi. Bunday o'simliklar odatda yorug'likni sezuvchi bo'ladilar va sutka davomida qancha o'zaytirilgan ko'n bilan ta'sir ettirilsa, shuncha organik moddalar ham ko'p hosil bo'ladi.

Fotosintezning SAM –yo'li. Ontogenezning ko'pchilik davri juda qurg'oqchilik sharoitida o'tadigan o'simliklarga fotosintez S_4 - yo'li bilan borib, ular asosan kechasi (og'izchalar ochiq vaqtda) malatlarni to'playdi. Chunki kunduz kunlari og'izchalari to'la yopiq bo'ladi. Og'izchalarning yopiq bo'lishi ularni tanasidagi suvning transpiratsiya uchun sarflanishidan saqlaydi. Kechasi og'izchalar ochiq bo'lganda qabul qilingan SO_2 va nafas olish jarayonida ham ajralib chiqqan SO_2 lar fermentlar yordamida oksaloatsetat (OSK) hosil bo'ladi. Oksaloatsetat kislotasi esa NADF yordamida malatga aylanadi va xujayra vakuolalarida to'planadi. Kunduzi havo juda issiq bo'lganida malat tsitoplazmaga o'tadi va u erda malatdegidrogenaza fermenti yordamida SO_2 va piruvatga parchalanadi. Hosil bo'lgan SO_2 xloroplastlarga o'tadi va Kal'vin tsikli bo'yicha shakarlarni hosil bo'lishida ishtirok etadi. Hosil bo'lgan piruvat (FGK) kislotasi ham kraxmal hosil bo'lishi uchun sarflanadi.

Fotosintezning bu yo'li asosan kuchli qurg'oqchilikka chidamli bo'lgan (Crassulaceae) oilasi (kaktuslar, aloe, agava va b.) vakillarida sodir bo'ladi. Bu inglizcha Crassulaceae o'oid metalolizm tushunchasidan kelib chiqib-SAM-yo'li deyiladi.

YOrug'likda nafas olish (fotodixanie).

O'simliklarda yorug'lik ta'sirida kislorodning qabul qilinishi va karbonat angidridning ajralib chiqishiga yorug'likda nafas olish deyiladi. Nafas olishning bu tipi, mitoxondriyalarda bo'ladigan va kimyoviy energiya ajralishi bilan boradigan oksidativ nafas olishdan farq qiladi. YOrug'likda nafas olish jarayonida uchta organoid: xloroplast, peraksisoma va mitoxondriyalar ishtirok etadilar.

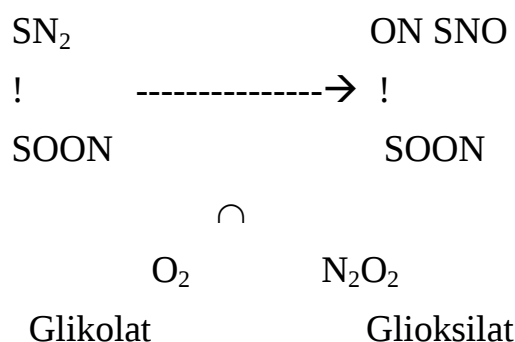
YOrug'likda nafas olish xloroplastlarda boshlanadi. Unda fotosintez jarayonida oraliq maxsulot sifatida glikolat kislota hosil bo'ladi:

SN_2ON

!

SOON

Glikolat xloroplastlardan peroksisomalarga o'tadi va tashqaridan qabul qilinadigan kislorod yordamida to glioksilat kislotasigacha oksidlanadi:



Oraliq mahsulot sifatida ajralgan vodorod peroksid katalaza fermenti yordamida parchalanadi. Glioksilat aminlanish yo'li bilan glitsinga aylanadi:



Hosil bo'lgan glitsin mitoxondriyalarga o'tkaziladi va u erda ikki molekula glitsindan serin hosil bo'ladi va SO_2 ajraladi. Serin yana peroksisomalarga o'tkaziladi oraliq reaksiyalar natijasida glitserat xloroplastlarga o'tkaziladi va Kal'vin tsiklida ishtirok etadi.

Bu jarayon glikolat kislotasining hosil bo'lishidan boshlanganligi uchun glikolat yo'li ham deyiladi. Bu yo'l S_3 - o'simliklarida yaxshi sezilarli darajada sodir bo'ladi. Ayrim hollarda yorug'likda nafas olish jarayonini jadalligi fotosintez jadalligining 50% gacha etadi. Lekin bu jarayon S_4 o'simliklarida yaxshi sezilmaydi. Chunki ajralib chiqqan SO_2 mezofill xujayralarida ushlanib, fosfoenolpiruvat (FEP) bilan qo'shilish natijasida oksaloatsetat va malat kislotalari hosil bo'ladi. Keyinchalik ulardan ajralgan SO_2 xloroplastlarga o'tadi va fotosintezda ishtirok etadi. SHuning uchun ham S_4 o'simliklarda fotosintez mahsuldorligi yuqori bo'ladi.

Fotosintez mahsuldorligi tashqi sharoit omillarining ta'siriga bog'liq ekanligi tushuniladi. Bu omillarning ta'siri va o'simliklarning bu ta'sirotlarga moslashuv o'simlikshunoslikda katta ahamiyatga ega. Chunki fotosintez jadalligi va mahsuldorligi shu munosabatga bog'liq.

Fotosintez jadalligi deb bir metr kvadrat yoki bir detsimetr kvadrat barg yuzasi hisobiga bir soat davomida o'zlashtirilgan SO_2 yoki hosil bo'lgan organik modda miqdoriga aytiladi.

Fotosintezning sof mahsuldorligi deb bir so'tka davomida o'simlik quruq massasining barglari yuzasi hisobiga ortish nisbatiga aytiladi. Ko'pchilik o'simliklar uchun bu 5-12 g/m ga teng.

Fotosintez eng muhim fiziologik jarayonlaridan biri bo'lib, u o'simliklar tamonidan boshqariladi va o'simliklarning boshqa funktsiyalariga ham ta'sir etadi. SHuning uchun bu jarayonga tashqi va ichki omillarning ta'sirini o'rganish katta ahamiyatga ega.

YOrug'lik. YOrug'lik fotosintezning asosiy xarakatlantiruvchi kuchi bo'lib, uning jadalligi va spektral tarkibi katta ahamiyatga ega. YOrug'lik spektridagi faol (400-700nm) nurlarning 80-85%ni barglar yutadi. Lekin shundan faqat bir yarim ikki foiz fotosintez uchun sarflanadi. YA'ni kimyoviy energiyaga aylanib organik moddalar tarkibida (mikroergik bog'larda) to'planadi. Qolgan energiyaning 45% transpiratsiya uchun va 35% issiqlik energiyasiga aylanadi.

1880 yilda A.S. Famintsinning ko'rsatishicha fotosintez eng past yorug'likda, hatto kerosin lampasining yorug'ligida ham bo'lishi mumkin. Ayrim olimlarning ko'rsatishicha fotosintez kechki nomozshom va ba'zi regionlardagi yorug' kechalarida (oq tun) kuchsiz bo'lsa ham davom etadi.

Ko'pchilik o'simliklarda fotosintez tezligi yorug'likning jadalligiga bog'liq. U to'la quyosh yorug'ligining 1/3gacha oshib boradi. YOrug'liksevar o'simliklarda esa to'la quyosh yorug'ligining 1/2 gacha oshib boradi. YOrug'lik kuchining bundan oshib borishi fotosintezga kamroq ta'sir etadi. Fotosintezning yorug'likka to'yingan holati o'simlik turlariga bog'liq. Bu darajada yorug'lik sevar o'simliklarda ancha yuqori, soyaga chidamlilarda esa past bo'ladi. Masalan: ayrim soyaga chidamli o'simliklarda (marshantsiya moxida) fotosintezning yorug'likka to'yingan holati yorug'lik 1000 lk bo'lganda yuz beradi. YOrug'liksevar o'simliklarda esa – 10000-40000 lk da yuz beradi. Ko'pchilik qishloq xujalik o'simliklari yorug'liksevar o'simliklar gruppasiga kiradi. YOrug'likning maksimal darajadan yuqori bo'lishi xlorofilning va xloroplastning buzilishiga sababchi bo'lishi mumkin, natijada o'simliklarning mahsuldorligi kamayadi.

Eng yuqori yorug'likda fotosintez jadalligi o'simliklarning nafas olish tezligidan sezilarli darajada baland bo'ladi, ya'ni fotosintez uchun yutilgan SO₂ ning miqdori, nafas olish jarayonida ajralib chiqqan SO₂ ning miqdoridan ko'p bo'ladi. YOrug'likning pasayib borishi natijasida esa SO₂ lar o'rtasidagi farq ham kamayib boradi. Fotosintez jarayonida yutilgan SO₂ ning miqdori bilan nafas olishdan ajralib chiqqan SO₂ ning miqdori bir-biriga teng bo'lgan yorug'lik darajasi – **yorug'likning kompensatsion nuqtasi** deyiladi. YOrug'likning kompesatsion nuqtasi soyaga chidamli o'simliklarda quyosh yorug'ligining 1%da yorug'liksevar o'simliklarda 3-5% da sodir bo'ladi.

YOrug'likning fotosintezdagi effektivligiga boshqa omillar ham ta'sir etadi. Masalan: havodagi SO₂ ning miqdori kam va xarorat past bo'lganda yorug'lik jadalligining oshib borishi juda kam ta'sir etadi. Havo tarkibidagi SO₂ ning miqdori bilan yorug'likning birgalikda oshib borishi fotosintez tezligini ham oshiradi. Fotosintezda yorug'lik nurlarining spektral tarkibi ham muhim rol o'ynaydi. Spektrning qizil nurlari ta'sirida fotosintez jadalligi eng yuqori darajada kechadi. Chunki bu nurlarning 1 kvantining energiyasi 42kkal mol'ga teng bo'lib, xlorofill molekulasining qo'zg'algan holatga o'tkazadi va energiyasi fotokimyoviy

reaktsiyalar uchun to'la foydalaniladi. Spekrning ko'k qismida nurlarning bir kvantida 70kkal/mol' energiya bo'lib, uni qabul qilgan xlorofill molekulasida qo'zg'algan holatning yuqori darajasiga o'tadi va to fotokimyoviy reaksiyalarda foydalanilgancha bir qismi issiqlik energiyasiga aylanib atrofga tarqaladi. SHuning uchun ham bu nurlarning unumligi kamroq bo'ladi. Lekin fotosintez uchun eng qulay bo'lgan qizil nurlarga to'yingan qizil nurlar hisobida 20% ko'k nurlar qo'shilsa fotosintezning tezligi oshadi.

Karbonat angidridning kontsentratsiyasi. Fotosintez uchun eng zarur bo'lgan birikmalardan biri SO_2 hisoblanadi. Uning miqdori havo tarkibida 0,03%ni tashkil etadi. 1gektar er ustidagi 100 m havo qatlamida 550 kg SO_2 bo'ladi shundan 1 sutka maboynida o'simliklar 120 kg SO_2 ni yutadi lekin atmosferadagi SO_2 ning miqdori, tabiatda mavjud bo'lgan karbonat angidridning doimiy miqdorini saqlab qoladi. Hatto atmosfera tarkibida SO_2 ning asta sekin ko'payish jarayonlari sezilmoqda.

Havo tarkibidagi SO_2 ning miqdori 0,03% dan to 0,3% gacha ko'paytirish fotosintez jadalligini ham oshiradi. O'simliklarning qo'shimcha SO_2 bilan oziqlantirish, ayniqsa issiq xonalarda o'stiriladigan qishloq xujalik ekinlari uchun foydalidir. Bu usul bilan ularning hosildorligini oshirish mumkin. Ammo qo'shimcha SO_2 bilan oziqlantirish faqat S_3 -o'simliklarning hosildorligini oshirishga kuchli ta'sir etadi. S_4 - o'simliklariga esa ta'sir etmaydi. Chunki S_4 o'simliklari o'rtasida SO_2 to'plash va undan foydalanish xususiyatiga ega. Issiq xonalarda havo tarkibidagi SO_2 ning miqdorini 0,2-0,3% ga etkazish ayniqsa sabzavot o'simliklariga yaxshi ta'sir etib, ularning hosildorligini 20-50% va hatto 100% gacha ko'paytirishi mumkinligi aniqlangan.

Xarorat. Xarorat o'simliklarning hamma tiriklik jarayonlariga ta'sir etadi. Fotosintez jarayoni uchun asosan 3 ta xarorat nuqtasi mavjuddir:

minimal-bu darajada fotosintez boshlanadi;
optimal – fotosintez jarayoni eng qulay xarorat darajasi;
maksimal – bu eng yuqori xarorat darajasi bo'lib, undan ozgina oshsa fotosintez to'xtab qoladi.

Xarorat nuqtalarining darajasi o'simlik turlariga bog'liq bo'ladi. Minimal xarorat shimoliy kenglikda o'sadigan o'simliklar uchun -15°S , tuproq o'simliklari uchun esa $4-8^\circ\text{S}$ atrofida bo'ladi. ko'pchilik o'simliklar uchun xarorat $25-35^\circ\text{S}$ bo'lganda eng jadal fotosintez sodir bo'ladi. Xaroratning undan oshib borishi fotosintezni ham sekinlashtiradi va 40°S ga etganda to'xtab qoladi.

Xarorat 45°S ga etganda esa ayrim o'simliklar o'la boshlaydi. Ayrim cho'l va adirlarda yashaydigan o'simliklarda 58°S da ham fotosintez to'xtab qolmaydi.

Suv. Fotosintez jarayonida suv juda katta omildir. Chunki suv asosiy oksidativ substrat havoga ajralib chiqadigan molekulyar kislorod va SO_2 ni o'zlashtirish uchun vodorod manbasi bo'lib, hisoblanadi. Bundan tashqari barglarning normal suv bilan ta'minlanishi, og'izchalarning ochilish darajasini va SO_2 ning yutilishini, barcha fiziologik jarayonlarning jadalligini, fermentativ reaksiyalarning yo'nalishini ta'minlaydi. Barg to'qimalarida suvning juda ko'p

yoki kamligi (ayniqsa qurg'oqchilik sharoitida) og'izchalarning yopilishiga, natijada fotosintez jadalligiga ham ta'sir etadi. Suv tanqisligi yoki kamchiligining uzoq muddatga davvom etishi elektronlarning tsiklik va tsikliksiz transporti, yorug'likda fosforlanish, ATF larning hosil bo'lish jarayonlariga salbiy ta'sir etadi.

Ildiz orqali oziqlanishi: o'simliklarning ildiz orqali tuproqdan ko'p elementlar (N,P,K, Ca, S, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Al va boshqalar) o'zlashtiriladi. Bu elementlar xloroplastlar, pigmentlar, fermentlar, oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqalarning tarkibiga kiradi. SHuning uchun ham o'simliklarning havodan va tuproqdan oziqlanishi uzviy ravishda bir-biri bilan bog'liq.

Xloroplastlarning strukturaviy tuzilishi faqat normal ildiz orqali oziqlanish sharoitida rivojlanadi. Azot va fosfor etishmagan sharoitda xloroplastlarning strukturaviy tuzilishi emirala boshlaydi. Pigmentlarning sintez jarayoni sekinlashadi va hatto to'xtab qoladi.

Azot va magniy xlorofilning tarkibiga kiradi. Demak ular etmasa xlorofill hosil bo'lmaydi va fotosintezga ta'sir etadi.

Temir ham tsitoxromlar, ferredoksin, xlorofillaza va boshqa fermentlarning tarkibiga kiradi. Mis plastotsianin fermentining tarkibiga kiradi. Bu fermentlarning aktivligi fotosintez jadalligini xarakterlaydi. Ozuqa tarkibida fosforning etishmasligi natijastida fotosintezning yorug'likda va qorong'ilikda bo'ladigan reaksiyalari buzilishi mumkin. Umuman fotosintez jadalligini pasaytiradi.

O'simliklarning mineral elementlar bilan ta'minlash darajasi fotosintezning mahsuldorligini belgilaydi. Ularni darajada mineral elementlar bilan ta'minlash yorug'lik energiyasini yutish va o'zlashtirishini, SO₂ miqdoridan samarali foydalanishni oshiradi. Bu esa qishloq xujalik ekinzorlarida hosildorlikni keskin oshirishni ta'minlaydi.

Kislorod. Barcha o'simliklarda fotosintez jarayoni aerob sharoitda sodir bo'ladi va evolyutsiya jarayonida o'simliklar shunga moslashgan. SHuning uchun ham anaerob sharoit va havo tarkibida kislorodning miqdori 21%dan ko'p bo'lishi fotosintezga salbiy ta'sir etadi. YOrug'likda nafas olish jarayoni kuchli bo'lgan o'simliklarda (S₃- o'simliklar) kislorod miqdorining 21% dan 3% gacha kamayishi fotosintezning jadallashtirganligi, yorug'likda nafas olish jarayoni kuchsiz bo'lgan o'simliklarda (S₄- o'simliklarda) fotosintez o'zgarmaganligi aniqlangan. Atmosferada kislorod kontsentratsiyasining 25-30%dan ortishi fotosintezni pasaytiradi va yorug'likda nafas olish jarayonining tezlanishiga sabab bo'ladi.

Fotosintezning kunlik va mavsumiy jadalligi.

YUqorida ko'rib o'tilgan tashqi sharoit omillari fotosintezga birgalikda kompleks holatda ta'sir etadi.

Ayniqsa yorug'lik, xarorat va suv miqdori kuchli ta'sir etib, ularning kun davomida o'zgarishi natijasida fotosintezning kunlik jadalligi xarakterlanadi.

Ertalab quyoshning chiqa boshlashidan fotosintez ham boshlanadi. Kunning o`rta qismigacha fotosintez jadalliligi ortib boradi. Chunki yorug`likning va xaroratning ortib borishi bo`nga sabab bo`ladi. eng yuqori fotosintez kunning o`rta qismida (soat 12-14larda) sodir bo`ladi. Kechga tamon yana fotosintez jadalliligi pasayib boradi, bu ham yorug`likning va xaroratning o`zgarishi asosida sodir bo`ladi. Fotosintezning bu tipiga bir maksimumli (yoki bir chuqqili) deyiladi. Bir chuqqili fotosintez ko`p o`simliklarda va ayniqsa o`rta iqlim sharoitlarida sodir bo`ladi.

Fotosintezning ikkinchi tipiga ikki chuqqili (maksimumli) deyiladi. Fotosintezning bu tipi juda issiq sharoitda yashaydigan o`simliklarda sodir bo`ladi. Masalan, O`zbekiston sharoitida, yoz kunlarida kuzatish mumkin. ertalab yorug`likning boshlanishi bilan fotosintez jarayoni ham boshlanib, soat 10-11 larda eng yuqori jadallikka erishadi. Chunki bu soatlarda o`simliklar eng qulay yorug`lik, xarorat va suv bilan ta`minlangan bo`lib, og`izchalar ochiq va SO<sub>2</sub> ning yutilishi ham jadallashgan bo`ladi. Kunning o`rta qismlari (soat 13-14 larda) fotosintez sekinlashgan yoki to`xtagan bo`lishi mumkin. Chunki kunning o`rta qismiga yaqinlashganda xarorat maksimalga yaqinlashgan yoki undan oshgan bo`lishi mumkin. Undan tashqari suvning kam bo`lishi sababli og`izchalarning yopilishi va SO₂ ning yutilishi kamayadi.

Bunday kunning o`rta qismida fotosintezning sekinlashishi yoki to`xtab qolishiga – **fotosintez depresiyasi** deyiladi. Kunning ikkinchi yarmida fotosintez yana jadallashib yuqori nuqtaga ko`tarila boshlaydi va kechga tamon yana pasaya boradi. Fotosintezning bu tipiga-ikki chuqqili deyiladi.

O`simliklarning ontogenezida ham fotosintez jadalliligi o`zgaradi. Ko`pchilik o`simliklarda fotosintez jadalliligi o`sishning boshlanishidan to shonalash-gullash fazasigacha ortib boradi va maksimal darajaga erishadi. Keyinchalik esa asta sekin pasaya boradi. Bu asosan o`simliklarning modda almashinuvi jarayonining faolligi natijasidir. Vegetatsiya davri qisqa bo`lgan, efemer o`simliklarning fotosintez jadalligining maksimal darajasi mart oyining oxiri aprel oyining boshlariga ya`ni meva tugishning boshlanish davriga to`g`ri keladi. Butasimon va daraxtchil ko`p yillik o`simliklarning boshlanishidan oldin sodir bo`ladi. Kuzga tomon fotosintezning jadalliligi pasayadi.

Fotosintez va hosildorlik.

Fotosintez jarayonida o`simliklarda organik modda hosil bo`ladi va to`plana boradi. Bu organik moddaning umumiy miqdori fotosintez va nafas olish jarayonlarining jadalligiga bog`liq ya`ni fotosintez jarayonida hosil bulayotgan organik moddaning nafas olish jarayoni uchun sarflanayotgan organik modda nisbatiga bog`liq bo`ladi.

$$A = F - D$$

Bu erda A-organik modda miqdori, F- fotosintez jarayonida hosil bo`lgan organik modda miqdori , D-nafas olish jarayoniga sarflangan organik modda miqdori .

Dala sharoitida organik moddaning hosil bo'lishini va to'planishini ifodalovchi fotosintezning sof mahsuldorligini qo'yidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$V_2 - V_1$$

$$F = \frac{V_2 - V_1}{1/2(L_1 + L_2)T}$$

$$1/2(L_1 + L_2)T$$

Bu erda V_1 va V_2 tajribaning boshlanishida va oxirida o'simlikda hosil bo'lgan quruq modda miqdori (g); L_1 va L_2 – tajribaning boshlanishida va oxirida o'simlik bargining satxi (m^2); T – tajriba davomidagi kunlar soni; F – to'plangan organik moddaning miqdori (g/m^2 so'tka).

So'tka davomida to'planadigan organik moddaning miqdori vegetatsiya davomida o'zgarib turadi va u juda oz miqdordan boshlab to 15- 18 g/m^2 gacha bo'lishi mumkin.

Fotosintez jarayonida hosil bo'lgan va to'plangan organik modda ikki gruppaga bo'linadi: 1) biologik (U_{biol}) 2) xujalik (U_{xuj}).

O'simlik tanasida vegetatsiya davrida sintez bo'lgan quruq moddaning umumiy miqdori **biologik hosil** deyiladi. Biologik hosilning xujalik maqsadlariga ishlatiladigan qismi (donlari, urug'lari, ildizmevalari va boshqalari) **xujalik hosili** deyiladi. Xujalik hosili miqdori har xil o'simliklarda turlicha bo'ladi va bu koeffitsent (K_{xuj}) bilan ifodalanadi:

$$K_{xuj} = \frac{U_{xuj}}{U_{biol}}$$

Umuman quyidagi sharoitlar yaratilganda eng yuqori hosildorlik darajasiga erishish mumkin: 1) ekinzorlarda barg sathini ko'paytirish. 2) fotosintetik organning faol ishlash davrini o'zaytirish. 3) fotosintezning jadalligini va mahsuldorligini oshirish. 4) fotosintez jarayonida sintezlangan organik moddalarning xarakatini va o'simlik azolarida qayta taqsimlanishini tezlatish va xokazo.

Buning uchun esa hamma agrotexnik tadbir va choralar (o'g'itlash, sug'orish erga ishlov berish, zararkunandalarga qarshi kurashish va xokazo) o'z vaqtida sifatli o'tkazilishi zarur.

Mavzu: O'simliklarda nafas olish jaraenlari

Ma'ruza rejasi:

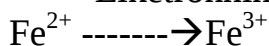
1. Nafas olish jarayoni va biologik ahamiyati.
2. Uglevodlar dissimiliyatsiyasining asosiy yo'llari.
3. Elektron –transport zanjiri.Nafas olish ekologiyasi

4. O`simliklarda moddalar hosil bshlishi, harakatlanishi va bir xildan ikkinchi xilga o`tishi.

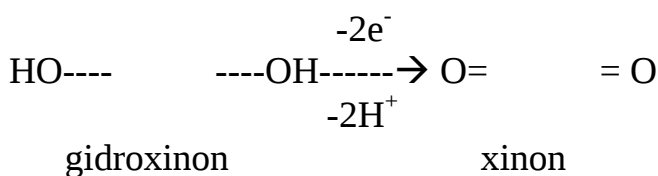
Nafas olish substratlarining faollashtirilishi fermentlar ishtirokida amalga oshadi. Fermentlar oqsil tabiatli katalizatorlar bo`lib, bir qator xususiyatlarga egadir: kuchli faollik va labillik, spetsifiklik.

To`rtta oksidlanish yo`li mavjud bo`lib, ularning hammasi elektronni olib qo`yish bilan bog`liq:

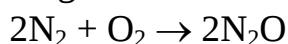
Elktronning to`g`ridan to`g`ri berish:



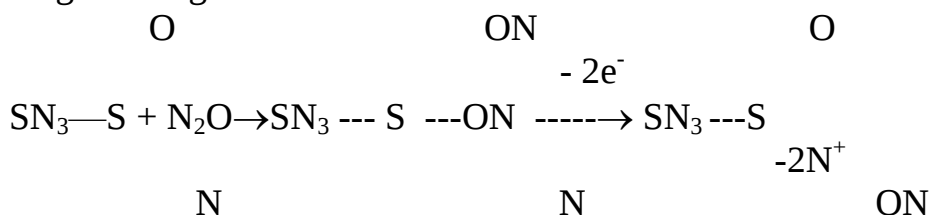
Vodorodni olib qo`yish :



3.Kislorodning birikishi:



4. Keyingi elektron va proton olinishi bilan borib, oraliq gidratlangan birikma hosil bo`lishi:



Biologik oksidlanish jarayonining mexanizmini o`rganishda

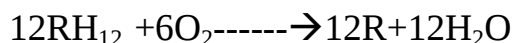
V.I.Palladinning (1912) ishlari muhim ahamiyatga ega bo`ladi.

Uning nazariyasiga ko`ra o`simlik xromogenlari substratdagi vodorodni o`ziga biriktirib oladi va keyingi ularni kislorodga o`tkazadi. Bu nazariya «**Vodorodning faollashtirish**» nazariyasi deyiladi, u ikki bosqichdan iborat:

1) Anaerob



2) Aerob



R-rangli nafas pigmenti; RH_2 -rangsiz nafas olish xromogeni. Birinchi reaksiyada reduktaza fermenti yordamida substratdan vodorod atomlari qabul qilinib, nafas olish pigmentiga (R) o`tkaziladi va nafas olish xromogeni ( $\text{RH}_2$ ) hosil bo`ladi. Hamma SO_2 ham shu anaerob jarayonida ajralib chiqadi. Ikkinchi reaksiyada molekulyar kislorod ishtirok etib, xromogenlarni (RH_2) nafas olish pigmentlarigacha oksidlaydi va ular yana vodorodning aktseptori vazifasini

bajaradi. Bu reaksiyalarda kislorod RH_2 dan elektronlar va protonlarni tortib oladi va natijada suv hosil bo'ladi.

Keyingi izlanishlarda V.Palladin nazariyasi to'liq isbotlandi.

1912 yilda nemis bioximigi G.Viland ham biologik oksidlanish vodorodning ajratib olinishi bilan bog'lik ekanligini ko'rsatgan edi.

Nafas olishda suvning ishtirok etishi va kislorod vodorodning oxirgi aktseptori ekanligini 1955 yilda B.B.Vartapetyan va L.A.Kursanov tajriba asosida isbotladilar.

Nafas olish koefitsenti.

O'simliklarning nafas olish jarayonida ajralib chiqqan karbonat angidridning yutilgan kislorodga bo'lgan nisbatiga-**nafas olish koefitsenti** (NK)deyiladi:

$$NK = \frac{n \text{ CO}_2}{n \text{ O}_2}$$

Biologik oksidlanish jarayonida uglevodlardan tashqari boshqa organik moddalar (yog'lar, yog' kislotalar, oqsillar va boshqalar ham ishtirok etishi mumkin. SHuning uchun nafas olish jarayonida ishtirok etadigan organik modda turiga qarab nafas olish koefitsentining darajasi ham har xil bo'ladi. Nafas olishda uglevodlar ishlatilsa NK birga teng bo'ladi:



$$NK = \frac{6SO_2}{6O_2} = 1;$$

Agar nafas olish jarayonida yog' kislotalar yoki oqsil ishlatilsa NK birdan kichik bo'ladi, chunki bu organik moddalarning tarkibida kislorodning miqdori uglevod va vodorodga nisbatan juda kam shuning uchun ularni oksidlantirish uchun ko'proq kislorod sarf etiladi:



$$NK = \frac{18SO_2}{26O_2} = 0,69;$$

Nafas olishda organik kislota ishlatilsa NK birdan yuqori bo'ladi:



$$NK = \frac{4SO_2}{O_2} = 4.$$



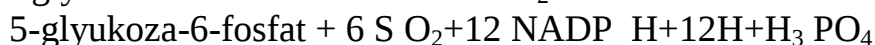
Nafas olish koeffitsientining darajasi nafas olish maxsulotiga bog'liqligi faqat kislorod miqdori etarli sharoitda sodir bo'ladi. Lekin oksidlanish kislorodsiz (anaerob) muhitda borganida NK ning darajasi o'zgarishi mumkin. Masalan: o'rug'lar kislorod kam yoki anaerob sharoitida nafas olganda havodan O_2 yutilmaydi, lekin SO_2 ajralib chiqadi. Bunda NK birdan yuqori bo'ladi.

3. Uglevodlar dissimilyatsiyasini bir necha yo'llari bo'lib, shulardan biri pentozamonofosfat yo'li hisoblanadi. Bu tsikl o'simliklar to'qimalarida 1935 – 1938 yillarda O.Varburg, F.Dikens, V.Engergald va keyinroq F.Lipmanlar tomonidan aniqlangan. Pentozamonofosfat tsikli hujayra tsitoplazmasining eruvchan qavatida, proplastidalar va xloroplastlarda kechadi.

Bu tsikl glyukoza –6 –fosfatning bevosita oksidlanishi bilan boshlanadi. Bunda glyukoza –6-fosfatda bir molekula SO_2 ajralib chiqadi va besh uglerodli birikmlar-pentozalar hosil bo'ladi, shuning uchun ham bu yo'l pentoza fosfat yoki apotamik parchalanish deyiladi.

Birinchi bosqichda glyukoza-6-fosfat oksidlanib, 6-fosfat-glyukolokton kislota hosil bo'ladi. Bu reaksiya glyukoza-6- fosfat-degidrogenaza fermenti ishtirokida bo'ladi. Fermentning aktiv qismini NADR tashkil qilib, u NADP Nga qaytariladi. 6-fosfatglyukolokton kislota suv ishtirokida 6-fosfat glyukonat kislota ga aylanadi va bu kislota dikarboksillanish reaksiyasi natijasida pentoza fosfat hosil qiladi. Reaksiya natijasida bir molekula SO_2 va NADP N hosil bo'ladi. Umuman bir atom uglerodning oksidlanish natijasida ikki molekula NADP N hosil bo'ladi.

Ikkinchi bosqichda ribuloza –5-fosfat izomerlanib, riboza- 5- fosfatga va ksiluloza-5-fosfatga aylanadi. Bulardan transketolaza va transaldolaza fermentlari ishtirokida sedogentuloza-7-fosfat va 3-fosfoglitserin al'degidi hosil bo'ladi, keyin eritroza-4-fosfat va fruktoza–6-fosfat hosil bo'ladi. Fruktoza – 6 – fosfat izomerlanib, yakuniy mahsulot glyukoza –6-fosfatga aylanadi. Uning umumiy tenglamasi qo'yidagicha:

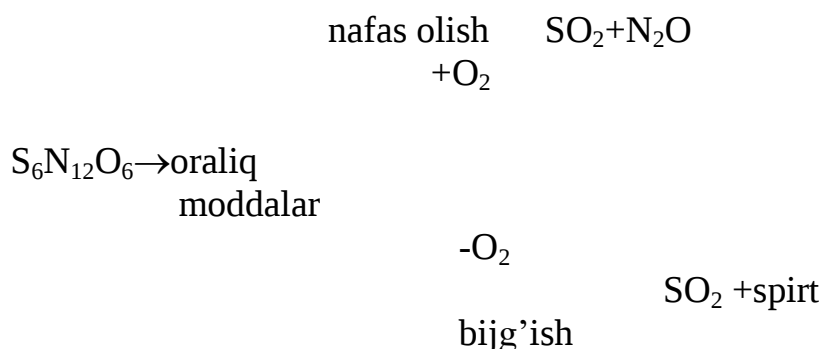


Keyinchalik har bir molekula NADPH oksidlanganda 3-molekula ATR sintezlanadi. Demak 12 NADPH molekulasi oksidlanib 36 molekula hosil qiladi. Bu tsiklda hosil bo'lgan organik maxsulotlar-pentozalar organizm uchun zarur bo'lgan moddalar (nuklein kislota va b.) hosil qilishda ishtirok etadi. U ayniqsa sintetik jarayonlar kuchli borayotgan hujayralarda faol xarakterga ega bo'nday hujayralarda membranalarning lipid komponentlari, nuklein kislotalar, hujayra devori va fenol birikmalar faol ravishda sintezlanadi.

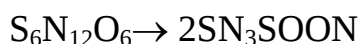
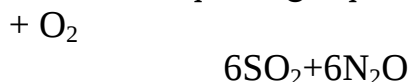
Nafas olish ximizmi.

S.P. Kostichev 1910 yilda, nafas olish va bijg'ishlar (achish) bir xil jarayonlar bilan shakarlarning pachalanishidan boshlanishini ko'rsatib bergan

edi. Keyinchalik nafas olish SO_2 va suvning, bijg'ishi esa SO_2 va spirtning hosil bo'lishi bilan yakunlanadi. Buni qo'yidagi sxemada ko'rsatish mumkin:



Keyingi yillarda K. Neyberg, S. Kostichev va boshqalar ilmiy izlanishlari asosida aniqlanishicha nafas olish va bijg'ish jarayonlari bir-biri bilan oraliq maxsulot pirouzum kislota orqali bog'liqdir:



Xozirda aerob xarakterga ega bo'lgan nafas olish jarayoni ikki bosqichdan iborat ekanligi tasdiqlandi. Birinchi bosqich – anaerob nafas olish jarayonida murakkab organik moddalar oddiy organik moddalarga parchalanadi.

Ikkinchi bosqich – aerob sharoitda piruvat kislotasi karbonat ангидрид va suvga parchalanadi.

Uglevodlarning anaerob sharoitda parchalanishi **glikoliz** deb ataladi. Bu jarayonda kam miqdorda energiya ajraladi va oxirgi bosqich maxsuloti piruvat hosil bo'ladi. Glikoliz – aerob nafas olish va bijg'ish jarayonlarning boshlang'ich bosqichidir.

Nafas olishning asosiy maxsuloti bo'lgan monosaxaridlarning reaktiv qobiliyati ancha past bo'lib, keyingi almashinuv jarayonida ishtirok etish uchun ularni biroz energiya bilan ta'minlash zarur. Bunga monosaxaridlarni energiyaga boy bo'lgan birikmalar bilan reaksiyaga kiritish va fosforli efirlar hosil qilish yo'li bilan erishiladi.

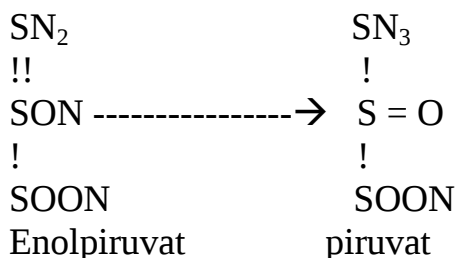
Glikolizning birinchi bosqichida glyukoza geksokinaza fermenti ishtirokida fosforlanadi va glyukoza –6- fosfatga aylanadi. Buning uchun bir molekula ATP sarflanadi Glyukoza-6-fosfat fosfoglyukomutaza ishtirokida izomerlanib, fruktoza-

6-fosfatga aylanadi, u ikkinchi molekula ATf ishtirokida fosforlanib fruktoza-1,6-difosfatga aylanadi. Bu jarayonda fosfofruktokinaza fermenti ishtirok etadi.

Navbatdagi reaksiyada fruktoza-1,6-difosfat al'doza ishtirokida 3-fosfoglitserin aldegidi (3FGA) va fosfodioksiatsetonga parchalanadi. Fosfodioksiatseton osonlik bilan triozaofosfatizomeraza ishtirokida 3FGA ga aylanadi. Bu erda reaksiyalar ikkita uch uglerodli birikma hosil bo'lishi bilan bog'langanligi uchun bu yo'l dixotomik oksidlanish ham deyiladi.

Glikolizning ikkinchi bosqichida 3FGA oksidlanib, 3-fosfoglitserat kislota (3FGK) hosil qiladi, unda triozaofosfatdegidrogenoza ishtirok etadi. Bu fermentning aktiv qismini NAD tashkil qiladi, reaksiyada ADR va fosfat kislota ishtirok etib, ATR hosil bo'ladi. Reaksiya davomida hosil bo'lgan atsilferment fosforolizga uchraydi va natijada makroergik karboksifosfatga ega bo'lgan 1,3 difosfatglitserat kislota hosil bo'ladi. 1,3 DFGK ADR bilan qayta fosforlanib ATR va ZFGK hosil bo'ladi.

Glikolizning oxirgi bosqichida ZFGK fosfoglitseratmutuza fermenti ishtirokida izomerlanib, 2FGK ga aylanadi va u bir molekula suvni ajratib, fosfopiruvat kislotasining enol shakliga aylanadi. Bu reaksiyada enoloza fermenti ishtirok etadi. Fosfoenolpiruvat (FEP) o'z navbatida piruvatkinaza fermenti ishtirokida, ADR bilan reaksiyaga kirishib, ATR hosil qiladi. Enolpiruvat piruvatga (pirouzum kislota) aylanadi:



Bir molekula glyukozaning parchalanishida 2 molekula piruvat hosil bo'ladi.

Bu reaksiyalar natijasida energiyaga boy bo'lgan birikmalar-4 molekula ATf va 2 molekula qaytarilgan NAD N₂ hosil bo'ladi. Har bir molekula NAD N₂ yoki NADR N₂ oksidlanishidan 3 molekula ATf, jami 6 molekula ATf hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan 4 ta molekula ATfning 2 tasi substratni aktivlantirishga ketadi, natijada 8 molekula ATR hosil bo'ladi. Har bir ATfning energiyasi 10kkal deb hisoblasak, unda glikoliz jarayonida 80 kkal energiya hosil bo'ladi.

AEROB NAFAS OLISH.

Nafas olishning aerob bosqichi ikkinchi asosiy bosqich sanaladi. Bu bosqichda pirouzum kislota SO₂ bilan suvga to'liq parchalanadi. Bu jarayon aerob sharoitida sodir bo'lib, bir qator oraliq moddalar, di- va trikarbon kislotalar ishtirok etadi. Ularning bir-biriga aylanishi halqadan iborat. SHuning uchun ham di- va trikarbon kislotalar tsikli deb ataladi. Bu reaksiyalar tuzilishini (hayvonlar organizmida) 1937 yilda ingliz bioximigi L. A. Krebs taklif qilganligi sababli

uning nomi **Krebs tsikli** deb ham ataladi. O`simliklarda ham shu tizim mavjudligini 1939 yilda ingliz olimi A.Chibnell aniqlagan.

Piruvat kislota aerob sharoitida avvalo faollashgan birikma atsetil-SoAga aylanadi. Faollashgan atsetil SoA ning oksidlanishidan tsiklik jarayonlar boshlanadi. Krebs tsiklining birinchi bosqichida atsetil SoA oksaloatsetat bilan o`zaro reaksiyaga kirishib, tsitrat kislota (limon kislota) hosil qiladi. Bu reaksiyada tsitratsintetaza fermenti ishtirok etadi va bu halqadagi eng muhim maxsulotlardan biri hisoblanadi. SHuning uchun bu jarayon **tsitrat tsikli** deb ham ataladi.

TSitrat kislota akonitaza fermenti ishtirokida degidratatsiyalanadi va tsis-akonit hosil qiladi, tsis-akonit kislota yana bir molekula suv biriktirib olib izotsitrat kislota aylanadi.

Izotsitrat kislota degidratatsiyaga uchrab, oksalosuksinat kislota aylanadi. Bu reaksiyada izotsitratdegidrogenaza fermenti ishtirok etadi. Uning faol qismini NADR tashkil qiladi va u reaksiyada NADR N ga qaytariladi, tezlikda oksalosuksinat kislota dekarboksillanib, α -ketoglutar kislota aylanadi. α -ketoglutar kislota yana dekarboksillanadi va natijada SO_2 ajralib chiqadi, NAD N va suksinil-SoA hosil bo`ladi.

Suksinil-SoA-sintetaza fermenti ADR va fosfat kislota ishtirokida energiyaga boy bo`lgan suksinil-SoAdan suksinat kislota (kaxrabo kislota) hosil bo`ladi va ATR ajralib chiqadi. Suksinat kislota oksidlanib, fumarat kislota aylanadi, reaksiyada suksinatdegidrogenaza fermenti ishtirok etadi. Bu fermentning faol qismi FAD bo`lib, u FAD N₂ ga qaytariladi.

Fumarat kislota bir molekula suvni biriktirib, fumaraza fermenti ishtirokida malat kislota aylanadi. Bu kislota o`z navbatida malatdegidrogenaza fermenti ishtirokida oksaloatsetat kislota aylanadi. Fermentning faol qismini NAD qilib, u reaksiya jarayonida NAD N ga qaytariladi.

Doiraning yakunida hosil bo`lgan oksaloatsetat kislota o`z-o`zidan tezda enol shaklga o`tadi va yangi atsetil SoA molekula bilan birikib, yangi tsiklni boshlaydi.

SHunday qilib har bir tsiklda bir molekula pirouzum kislotasidan uch molekula SO_2 ajraladi, uch molekula suv ishtirok etadi va besh juft vodorod atomi ishtirok etadi.

Reaksiyalarda Z NAD N , NADR N, FAD N₂ va bir molekula ATR ajraladi. Agar har bir molekula NAD N va NADR N larning energiyasi uch molekula ATR ga teng ($3 \cdot 3 = 12$) bo`lsa, u holda 12 molekula ATR bo`ladi. Bir molekula FAD N₂ ning energiyasi ikki molekula ATR ga teng bo`lsa va reaksiya natijasida bir molekula ajralib chiqqan ATR bilan birgalikda umumiy miqdor uch molekula ATRni tashkil qiladi. Natijada bir molekula piruvatning oksidlanishidan 15 molekula ATR hosil bo`ladi. Agar bir molekula glyukozani glikolizi natijasida ikki molekula pirouzum kislota hosil bo`lishini hisobga olsak, 30 molekula ATR nafas olishning aerob bosqichida hosil bo`ladi. Bundan tashqari 8 molekula ATR boshlang`ich anaerob bosqichda hosil bo`ladi. Demak bir molekula glyukozaning parchalanishidan 38 molekula ATR hosil bo`lib, uning energiyasi 380 kkal mol` bo`ladi. Agar glyukolizning parchalanishi natijasida ajralib chiqqan erkin

energiyani ham qo'shib hisoblasak 686kkal/mol' bo'ladi va ishlatilgan energiya effekti nisbatan yuqori bo'ladi:

$$\frac{380}{686} \cdot 100 = 55,4\%$$

Bundan tashqari bu tsiklda hosil bo'lgan oraliq maxsulotlar yangi organik moddalarni sintez qilish uchun sarflanadi. Avvalo organik kislotalarning azot almashinuvda, oqsillar sintezi va parchalanishidagi hissasini ko'rsatib o'tish kerak. Ketokislotalardan qayta almashinish va aminlanishini tiklash natijasida aminokislotalar hosil bo'ladi. Pirouzum kislotasidan alonin, oksaloatsetat kislota va α -ketogulitar kislotalardan asporagin va glutamin kislotalar hosil bo'ladi. Atsetil SoA ishtirokida lipidlar, poleizopren va boshqa birikmalar hosil bo'ladi.

Glioksalat tsikli.

Bu tsikl 1957 yilda birinchi marta G.A.Korenberg va G.Krebslar tomonidan bakteriyalar va mog'or zamburug'larida aniqlagan edi. Keyinchalik aniqlashicha u moy to'plovchi o'simlik organlarida amalga oshirilgan ekan.

Glioksalat tsikli hujayradagi maxsus organoid-glioksisomalarda amalga oshadi. Bu tsiklda zaxiradagi yog'lar shakarga aylantiriladi (glyukonogenez). Hayvon hujayrasida bu tsikl bo'lmaydi.

Glioksalat tsikli Krebs tsiklining o'zgarilgan shakli bo'lib, to izotsitrat kislota hosil bo'lguncha Krebs tsikli kabi bo'ladi. Keyin izotsitrat kislota izotsitratliaza ishtirokida glioksil va suksinat kislotalarga parchalanadi. Glioksilat malatsintetaza ishtirokida 2 chi molekula atsetil – SoA bilan hamkorlikda malat kislota hosil qiladi va u yana oksaloatsetat kislota aylanadi.

SHunday kilib, Krebs tsiklidan farqli ularoq, glioksalat tsiklida ikki molekula atsetil-SoA ishtirok etadi va bu faollashgan atsetil oksidlanishida emas, balki suksinat kislota hosil bo'lishida ishlatiladi. Suksinat kislota tsikldan chiqib, glyukonogenezda ishtirok etadi. Bundan tashqari har ikki molekula atsetil-SoA hisobiga bir molekula NAD N qaytariladi va uning energiyasi mitoxondriyalarda ATR sinteziga sarf bo'lishi mumkin. Glioksilat kislota glikokol aminokislotasining hosil bo'lishi uchun dastlabki modda hisoblanadi.

Kislorodning miqdori. Nafas olish jarayoni uchun kislorodning miqdori eng muxim omillardan biri hisoblanadi. Havo tarkibidagi kislorod (21%) o'simliklarning erkin nafas olishiga to'la etarli bo'lib, hatto uning miqdori 9% gacha kamaysa ham o'simliklarga zararli ta'sir qilmaydi. Faqat atmosferada kislorod miqdori 5% ga tushgandan so'ngina uning etishmasligi sezila boshlaydi. O'simlik to'qimalaridagi kislorod miqdori atmosfera tarkibidagi kisloroddan kamroq bo'lib, o'zgarib turadi. Masalan, qand lavlagisining barg to'qimalarida bu ko'rsatkich miqdori bir sutka davomida 7,1% dan 17,4% gacha o'zgaradi. Demak atmosferadagi kislorod o'simliklar uchun to'la etadi. Ammo ildiz tizimi joylashgan tuproqda tez-tez kislorod etishmaslik hollari sodir bo'lishi mumkin. Ayniqsa, strukturasi buzilgan, chirindi (gumus) moddalari kam, suv bosib o'zoq muddatga saqlanib qolgan qatqaloq hosil bo'lgan erlarda kislorodning tuproq zarrachalari orasiga kirib turish jarayoni

buziladi va ildizlar uchun anaerob sharoit yuzaga keladi. Ildiz tizimi joylashgan tuproq muhitida kislorodning etishmasligi, anaerob nafas olish o'rniga biyg'ish jarayonini faollashtiradi va natijada zapas organik moddalar ko'proq sarflanadi. Oraliq moddalar sifatida spirtlar ajralib to'planib o'simlik ildizlari chiriy boshlaydi. Bu uzoq davom etsa o'simliklarning o'sish va rivojlanishi, hosildorligi keskin kamayadi va hatto o'simlik o'lishi ham mumkin. SHuning uchun bo'nday erlarga qo'shimcha ishlov berish, tuproqni yumshatish qatqaloqqa yo'l qo'ymaslik, o'g'itlash (organik va mineral) zarur.

Karbonat angidridning miqdori. Karbonat angidridning miqdori ham nafas olish jarayonida ma'lum ahamiyatga ega. To'qimalarda u ko'p miqdorda to'planganda nafas olish tezligi pasayadi. Karbonat angidridning to'planishi ko'pincha pishib etilgan va qattiq po'st bilan qoplangan o'rug'larda sodir bo'ladi. Ko'pchilik yovvoyi o'simliklarning qattiq po'st o'ralgan o'rug'lari uzoq yillar davomida o'zining ko'karish qobiliyatini yo'qotishmaydi, chunki ularning po'sti ostida to'plangan karbonat angidrid ta'siridan nafas olish tezligi juda sust bo'lib, organik modda tezda sarflanmaydi. Omborlarda SO₂ ning miqdori ko'p bo'lganda mevalar uzoq muddatgacha yaxshi saqlanadi.

Xarorat. O'simliklarning nafas olish jarayoni xarorat ta'siriga o'zviy bog'lik. Bu bog'liqlik ma'lum xarorat darajalarida Vant-Goff qoidasiga bo'ysunadi. YA'ni xarorat har safar 10⁰ ga ko'tarilganda nafas olish tezligi ikki barobar oshadi. Masalan, u 0⁰ dan 20⁰ gacha oshib borganda reaksiya tezligi ham 2-3 marta oshib boradi. Lekin 20⁰ S dan yuqori xaroratda reaksiya tezligi kamroq oshib boradi. O'simlik turlari va a'zolarining xarorat chegaralari bo'ladi (minimal, optimal va maksimal). Nafas olishning minimal (pastki) chegarasi ko'pchilik o'simliklar uchun juda past. Masalan, qarag'ay va archalar uchun – 25⁰ S Albatta issiqsevar o'simliklar uchun bu ko'rsatgich ancha yuqori, ayrimlari uchun 0⁰ S atrofida bo'ladi. Xarorat oshganda nafas olish kuchi ham oshadi va u 40⁰ S etguncha Vant-Goff qoidasiga bo'ysunadi. Ko'pchilik madaniy o'simliklarda, 40⁰ S dan oshgach, nafas olish ham darhol yuqoriga ko'tariladi, 50⁰ S atrofida keskin pasayib qoladi va o'simlik qattiq zararlanadi. SHuning uchun ham nafas olish dastlab kuchayib so'ngra pasayadigan xarorat emas, balki bu jarayon doim yuqori darajada bo'ladigan xarorat optimal deyiladi. Ko'pchilik o'simliklar uchun 30⁰-40⁰ S atrofida bo'ladi. Bu fotosintezning optimum darajasidan 5-10⁰ S yuqori. Maksimal xarorat esa 45-55⁰ S atrofida bo'lib, har bir o'simlik oqsilining xususiyatlariga bog'liq. Nafas olishning optimal xarorat darajasi tanadagi modda almashinuv jarayonidagi barcha bioximik reaksiyalar va fermentlarning faolligi uchun ham ancha qulaydir.

Suv rejimi. Nafas olish tizimiga hujayralarning suv bilan ta'minlanish darajasi ham katta ta'sir etadi. O'simliklarning barglarida birdaniga suvning kamayishi sababli dastavval nafas olish tezlashadi. Keyinchalik esa suv tanqisligi ortib borishi bilan nafas olish tezligi ham pasaya boradi. Buni o'rug'larda yaxshi kuzatish mumkin. Etilmagan o'rug'larda suv miqdori ko'p nafas olish ham nisbatan kuchliroq bo'ladi. O'rug'lar pishib etilgach suv miqdori ham eng kam

10-11% boʻladi. Bunday oʻrugʻlarda nafas olish ham eng past darajada boʻlib, ular yaxshi saqlanadi. ekish oldidan ivoqilgan oʻrugʻlar suvni 30-35% gacha shimib olgandan soʻng ularning nafas olish tezligi bir necha ming martadan oshib ketadi va oʻnish jarayoni boshlanadi. Oʻrugʻlarda kechadigan bu fiziologik jarayonlarni boshqarish yoʻli bilan donlarni sifatli saqlash, ulardan yuqori darajada foydalanish mumkin. Oʻrugʻlar oshiqcha suvni shimib olganda ham aeratsiya jarayoni buzilib, bijgʻish boshlanishi va oʻrugʻlar nobud boʻlishi mumkin. Bunday xollarda oʻrugʻ qorayib qoladi va oʻnuvchanlik qobilyatini yoʻqotadi.

YOrugʻlik. YOrugʻlik yashil oʻsimliklarga taʼsir etganda xaroratning koʻtarilishi kuzatiladi va buning natijasida nafas olishi ham tezlashadi. Fotosintezga yorugʻlikning taʼsiri natijasida esa nafas olish jarayoni uchun eng zarur organik modda hosil boʻladi. Demak yorugʻlik yashil oʻsimliklarning nafas olishiga toʻgʻridan-toʻgʻri taʼsir etmas, balki boshqa fiziologik jarayonlar orqali taʼsir etadi. YOrugʻlikning taʼsirini yashil boʻlmagan oʻsimliklarda oʻrganish natijasida uning maʼlum miqdori toʻgʻridan-toʻgʻri taʼsir etishi ham mumkinligi kuzatilgan. Nafas olish jarayonining faoliyati yorugʻlik spektrining ulʼtrabinafsha (380 nm) va koʻk yashil (400-500 nm) nurlarning yutilishi natijasida kuzatiladi. Masalan, makkajuxorining etiolangan bargiga yorugʻlikning koʻk spektr nurlari bilan taʼsir etganda qorongʻidagi barglariga nisbatan nafas olish jadalligi ikki baravardan koʻproq koʻtarilgan.

Don, meva va sabzavotlarni saqlashda nafas olishning ahamiyati.

Oʻsimliklarning nafas olish jarayoni, ulardagi modda almashinuvining muhim qismini tashkil etib, oʻsish, rivojlanish va hosildorlikning asosini tashkil etganidek, etishtirilgan maxsulotlarni uzoq muddatga va sifatli saqlash ham nafas olish tezligini boshqarishga asoslangan. Maxsulotlarni saqlashda nafas olish jadalligi qancha past boʻlsa, organik moddalarning miqdori shuncha kam sarflanadi va ular sifatli saqlanadi. Nafas olish jadalligining darajasi eng avvalo xarorat va namlik miqdoriga bogʻliq. Donlarning tarkibidagi suv miqdorini va ular saqlanadigan omborlar xaroratini boshqarish katta ahamiyatga ega. Suv miqdori gʻallasimonlarning donlarida 14% va moyli oʻsimliklarning donlarida 8-9% dan oshmaganda, xarorat esa 0⁰ atrofida boʻlganda nafas olish eng past darajada saqlanadi. Namlikning miqdori 18-22% va xarorat 45-50⁰ ga etganda nafas olish jadalligi ham keskin oshadi. Natijada oʻrugʻlardagi zapas organik moddalar tezlik bilan sarflanadi. Buning natijasida ajralib chiqqan kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga aylanadi, omborlarning xarorati yanada oshadi va har xil chirituvchi mikroorganizmlarning rivojlanishiga sharoit yaratadi. Bunday sharoitda saqlangan donlar oʻnib chiqish qobilyatini yoʻqotadi. SHuning uchun ham donlarni saqlashda namlik kam miqdorda boʻlishi maqsadga muvofiq.

Meva sabzavotlarni saqlash donlarni saqlashdan biroz farq qiladi. CHunki ularning tarkibida suv juda koʻp (75-90% gacha) suvni kamaytirish ular

sifatining pasayishiga sabab bo'lishi mumkin. SHuning uchun ham meva sabzavotlarni saqlashda bosh omil xarorat hisoblanadi. eng qulay xarorat 0° atrofida bo'lishi aniqlangan. Maxsus xonalarda va muzlatgichlarda saqlanganda ham xarorat $3-7^{\circ}$ S dan oshmasligi kerak. Masalan, kartoshka uchun saqlash xarorati $2-4^{\circ}$ S, karam uchun 0° dan 1° S, qolgan meva va sabzavotlar uchun $+0^{\circ}+1^{\circ}$ S eng qulay ekanligi aniqlangan. Bunda nafas olish tezligi past bo'lib, maxsulotlar sifatli saqlanadi. Meva sabzavotlarni saqlashda SO_2 ning miqdori ham katta ahamiyatga ega. U ko'p bo'lsa, nafas olish jadalligi pasayadi.

Mavzu.O`simliklarda suv almashinuv fiziologiyasi.

Ma`ruza rejası:

- 1.O`simliklar hayoti foliyatida suvning holati, shakli va ahamiyati.
- 2.Suvning o`simlik bo`ylab xarakatlanish mexanizmlari va o`simliklarni sug'orishning fiziologik ahamiyati.
- 3.Transpiratsiya jarayoni va uning fiziologik ahamiyati.
- 4.O`simliklarning suv almashinuv ekologiyasi.

1. Suv tirik organizmlarning yashashi uchun asosiy muhitlardan biridir. Suvsiz sharoitda organizmlar nobud bo'ladi va anabioz holatiga o'tadi. O`simliklar tanasida suvning miqdori 70% dan to 90% gacha bo'lishi mumkin. YA`ni bu ularning tur va navlariga, yoshiga, yashash muhitiga har xil organlariga va hatto hujayra organoidlariga bog'liq. Ayniqsa o`simlikning yosh hujayra organoidlarida suv miqdori ko'p bo'ladi. O`smlikning yosh a`zolarida, bargida bu ko'rsatkich 90%gacha borishi mumkin. Suv miqdori hujayra protoplazmasida 80%, shirasida 98%, po'stida 50% gacha etishi mumkin. Ayrim ho'l mevalarda juda ko'p - bodringda 98%, pomidorda 94%, tarvuzda 92%, kartoshkada 77% gacha bo'ladi.

O`simliklar hayotiy jarayonida suv quyidagi vazifalarni bajaradi:

- 1)biokimyoviy reaksiyalarining sodir bo'lishi uchun asosiy muhit bo'lib hisoblanadi;
- 2)kimyoviy birikma bo'lganligi uchun muhim reaksiyalarda: gidroliz, sintez, oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarida (fotosintez, nafas olish, mineral elementlarni o`zlashtirish va xokazo) to'g'ridan- to'g'ri ishtirok etadi.
- 3)o`simliklarni kuchli issiqlik ta'siridan saqlaydi, ularning haroratini pasaytiradi (transpiratsiya);
- 4)o`simliklarning tuproqdan qabul qilgan mineral elementlari, uning tanasida hosil bo'lgan organik moddalarni xarakati va qayta taqsimlanishi ham suv hisobiga sodir bo'ladi.

Tabiatda yashovchi har bir o`simlik o`zining ontogenezida juda ko'p miqdorda suv sarflaydi (asosan tanasi orqali bug'latadi).

Masalan: makkajuxori vegetatsiya davomida 200 l gacha, bug'doy esa bir tonna quruq modda hosil qilish uchun 300t suv sarflaydi. Umuman o`simlik orqali o'tgan suv miqdorini 1000 qism deb olsak, shundan 1,5-2 qismigina organik

moddalarning hosil bo'lishida ishtirok etib, qolgan 998,5 qismi tana orqali bug'lanib ketadi.

O'simlik o'z ontogenezida sarflaydigan suv miqdori ko'p yoki oz bo'lishi iqlim sharoitiga bog'liq. Masalan issiq va quruq iqlimda bu ko'rsatkich sernam iqlimdagidan ko'ra 2-3 marta ko'p bo'lishi mumkin. Qolaversa bunga tuproqdagi suv miqdori ham ta'sir qiladi.

Diffuziya va osmos.

Hujayraning hayotiyligi undagi doimiy modda almashinuv jarayonining mavjudligiga bog'liq. YA'ni hujayralar tashqi sharoitdan yoki yonma-yon joylashgan hujayralardan tuxtovsiz qabul qilinadi, ayrim moddalarni esa aksincha o'zidan chiqaradi, ya'ni o'simlikning hayoti uchun tashkil qilgan hujayralarning tashqi va ichki muhit omillari bilan munosabati orqali amalga oshadi. Bulardan eng muhimi hujayralarga tashqi muhitdan suv va unda erigan moddalarning kirishi va hujayralararo xarakatidir. Ana shu jarayonlarda o'simlik hujayralarida mavjud bo'lgan osmotik potentsial katta rol' uynaydi. Bu esa diffuziya va osmos qonunlaridan kelib chiqadi. Umumiy sistemada moddalarning bir joydan ikkinchi joyga siljishiga **diffuziya** deyiladi. Diffuziyalanuvchi modda o'z yo'lida parda uchratsa, uning tarqalishi ancha qiyinlashadi. Hujayraning tsellyuloza, gemitsellyulozadan iborat po'sti ham shunga o'xshash pardalar qatoriga kiradi. Suyuq va erigan moddalarning parda orqali diffuziyalanish hodisasiga **osmos** deyiladi. eritmaning parda orqali ichkariga kirishiga **endoosmos**, tashqariga chiqishiga esa **ekzoosmos** deyiladi. Keyingi yillarda o'tkazilgan tekshirishlarning ko'rsatishicha, faqat erituvchilarni (suv) o'tkazib, erigan moddalarni butunlay o'tkazmaydigan pardalar ham borligi aniqlandi. Bunday pardalar **tanlab o'tkazuvchi pardalar** deb ataladi.

Osmotik bosim. ekzoosmosdan ko'ra endoosmosning kuchliroq bo'lishi natijasida rivojlanib pufakning ichki tomonidan itaruvchi gidrostatik bosim-**osmotik bosim** deb ataladi. Bunday bosimning mavjudligini birinchi marta 1826 yilda frantsuz botaniki Dyutroshe isbotlab bergan. Buni isbotlashda qo'llanilgan asbob esa Dyutroshe osmometri deyiladi. Bu osmometr bilan osmotik qonuniyatlarni ko'rib chiqish uchun hayvon qovug'idan yoki pergament qog'ozidan xalta tayyorlab, uni tez diffuziya qilmaydigan modda bilan (saxoroza, glyukoza) to'lg'azib, suvga solsak, xaltacha shima boshlaydi, uning devorlari tarang bo'lib qoladi. Ichkaridan hosil bo'lgan bosimga chidolmay yoriladi. Agar xaltachani og'zini butunlay bog'lash o'rniga shisha nay o'rnatilsa, uning ichidagi suyuqlik balandligi ichki bosim ta'sirida ko'tarila boshlaydi. Bu jarayon dastlab tez borib, keyinchalik sekinlashadi va to'xtab qoladi, keyin esa yana pasaya boshlaydi. Chunki Dyutroshe ishlatgan parda (plyonka) yarim o'tkazgich xususiyatiga ega emas edi.

Bu tajribani 1877 yilda V.P.Pfeffer o'simlik hujayrasiga yaqinroq holda o'tkazgan. Buning uchun u mayda teshikchali chinni tsilindr ichiga mis kuporasi eritmasini solgan va tsilindrni sariq qon tuzi $K_4[Fe(rN_6)]$ eritmasi ichiga tushurgan. Natijada o'simlik hujayrasiga yaqinroq yarim o'tkazgich membrana hosil bo'lgan.

Pfeffer osmotik bosimning qiymati turli sharoitga bog'liq bo'lganligini shu osmometr yordamida tekshirib, uning eritma konsentratsiyasiga nisbatan to'g'ri proporsional ekanligi aniqlangan.

O'simliklarning hujayrasida ham shunday jarayon sodir bo'lishi mumkin, ya'ni o'simlik hujayrasining po'sti elastiklik xususiyatiga ega bo'lib, cho'zilish qobiliyatiga ega. Suv va erigan moddalarni o'zidan o'tkazadi. Lekin protoplazma membrana qavatlarini mavjudligi plazmolemma va tanoplast sababli turli moddalarga nisbatan tanlab o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega. Uning bu xususiyati suvda erigan moddalarni hujayra shirasiga turli tezlikda o'tishiga asoslanadi. O'simlik hujayrasining vakuolasida juda ko'p osmotik aktiv moddalar to'planadi. Bularga shakarlar, organik kislotalar va tuzlar kiradi. Hujayra shirasi osmotik aktiv moddalar qancha ko'p to'plansa, unda osmotik bosim shuncha yuqori bo'ladi.

Hujayraning osmotik bosimini Vant Goff formulasi bo'yicha aniqlasa bo'ladi: $R = RTC_i$, bu erda R- osmotik bosim, S- eritmaning izotonik konsentratsiyasi, R- gazlarning doimiy koeffitsienti-O, 08207 ga teng, T-absolyut harorat, i-izotonik koeffitsent bo'lib, elektrolit eritmalar uchun 1 ga va elektrolitmas eritmalar uchun 1,5 ga teng.

Osmotik bosim o'simlik turlariga, ularning yashash sharoitlariga va hatto organlariga ham bog'liq, ya'ni ko'pchilik mezofitlarning ildizida 0,3-1,2 MPa teng. SHO'r tuproqlarda yashovchi o'simliklarda (galofitlarda) eng yuqori -15 MPa gacha bo'ladi.

Turgor va plazmoliz. Tirik hujayraga moddalarning kirishida protoplazmaning plazmolemma qavati asosiy vazifani bajaradi. Bu qavat o'tkazuvchi bo'lib, suvni yaxshi o'tkazadi, suvda erigan moddalarning ba'zilarini oson yoki yomon o'tkazsa, ayrimlarini umuman o'tkazmaydi.

Agar o'simlik hujayrasini toza suv ichiga tushursak, hujayra shirasining konsentratsiyasi eritma bo'lgan va protoplazma suvni osonlik bilan o'tkazganligi sababli hujayra suvni tortib ola boshlaydi. Hujayra shirasining osmotik bosimi qanchalik yuqori bo'lsa, shuncha kuch bilan suv vakuolaga tortiladi. Suv hujayra po'sti, plazmolemma, mezoplazma va tanoplast orqali diffuziyalanib, hujayra shirasiga qo'shila boshlaydi. Bu jarayon hujayrada po'stning qarshiligi bilan shiraning osmotik bosimi tenglashgancha davom etadi. YA'ni suvning ichkariga kirishi to'xtaydi. CHunki hujayraning turgor holati sodir bo'ladi. Tirik hujayra po'sti to'la suv bilan ta'minlashi natijasida tarang turishiga turgor deyiladi. Hujayra po'stining taranglanishi natijasida hosil bo'lgan va ichkariga itaradigan kuch turgor bosimi deyiladi.

Hujayraning turgor holatida yuzaga kelgan umumiy taranglik butun o'simlik organizmining tarang holda turishini, barglar, novdalarning tik turishi holatini, umuman o'simlikning normal fizik holatini ta'minlaydi.

Agar hujayra konsentratsiyasi hujayra shirasining konsentratsiyasidan yuqori bo'lgan eritmaga (osh tuzi yoki shakar eritmasi) solinsa turgorning aksini kuzatish mumkin.

Tashqi eritmaning konsentratsiyasi yuqori bo'lganligi sababli, hujayra shirasidan suv tashqi eritmaga chiqa boshlaydi. Buning natijasida vakuolaning hajmi kichrayib, hujayra shirasining konsentratsiyasi ortib boradi. Vakuola

qisqargan sari uni o`rab turgan protoplazma ham qisqarib, oxiri u xujayra pustidan ajrala boshlaydi. Tashqi eritma esa pust bilan protoplazma o`rtasida hosil bo`lgan bo`shliqni egallay boshlaydi. Protoplazma qisqarib, xujayra po`stidan ajralishiga plazmoliz deyiladi. Plazmolizlangan hujayra yana toza suvga solinsa, u yana suvni shimib olib turgor holatiga qaytishi mumkin. Bu jarayonga deplazmoliz deyiladi. Xujayralarda sodir bo`ladigan plazmoliz ikki xil shaklda uchirashi mumkin. Dastlab protoplazma xujayra burchaklaridan ajrala boshlaydi, so`ngra hamma devorlaridan ajraladi. Lekin ancha vaqtgacha xujayraning ayrim joylarida protoplast pust bilan birikkan holda qoladi va botiq chegarali shaklga kiradi. Bunga botiq formalı plazmoliz deyiladi. Agar protoplast xujayra pustidan to`la ajralib, to`planib qolsa, dumaloq shaklga kiradi. Plazmolizning bunday formasiga qavariq plazmoliz deyiladi. Umuman o`simliklar xujayra shirasining osmotik bosimi ular yashayotgan muhit eritmasining osmotik bosimidan yuqoriroq bo`lishi shart. SHundagina o`simlik xujayralarining turgor holati saqlanadi.

Hujayraning so`rish kuchi.

O`simlik hujayrasining kolloid va osmotik xsusiyatlari xujayraga tashqi muhitdan suv o`tish qonunlarini belgilaydi. Kuruq urug`larga suvning shimishi ulardagi zapas organik moddalarning kolloid mitsellalarining burtishi natijasida sodir bo`ladi. Oqsil moddalari eng ko`p, kraxmal kamroq burtish qobiliyatiga ega. SHuning uchun ham tarkibida oqsil yoki kraxmal bo`lgan quruq urug`lar bo`rtgan vaqtida suvni juda katta kuch bilan tortadi. Bu kuch 1000 atmosferagacha etadi. Lekin urug` xujayralari suv bilan ta`minlanishi jarayonida, ularni suv tortish kuchi kamaya boradi. Urug`larning bu qobiliyati ularning o`nib chiqishini ta`minlashda katta ahamiyatga ega.

YOsh nihollarning va o`simliklarning suv bilan ta`minlanishiga xujayradagi osmotik bosim sababchi bo`ladi. Xujayraning suvni so`rish kuchi uning osmotik bosimiga to`g`ri proporsionaldir. YA`ni xujayraga suvni kirish kuchiga xujayraning **so`rish kuchi** deyiladi. YA`ni bu kuch xujayra shirasining osmotik va turgor bosimlari munosabati bilan belgilanadi:

$$S=P-T$$

Bu erda S-xujayraning so`rish kuchi (atm), R-osmotik bosim (atm), T-turgor bosim (atm).

Formuladan ko`ringanidek osmotik bosim qancha yuqori bo`lsa-so`rish kuchi ham ortib boradi. Turgor bosimi kamaygan sari so`rish kuchi ortib boradi va $T=0$ bo`lgan vaqtda xujayraning so`rish kuchi eng yuqori ko`rsatkichga ega bo`ladi.

Suvning shimilishi va xarakati.

Barcha quruqlikda yashovchi o`simliklarning tanasida tuxtovsiz suv almashinishi jarayoni sodir bo`lib turadi. Bunday jarayonga o`simliklarning **suv rejimi** deyiladi. U uch bosqichdan iborat:

- 1) suvning ildiz tomonidan so`rilishi;
- 2) o`simlik tanasi bo`ylab harakati va taqsimlanishi;
- 3) barglar orqali bug`lanishi-transpirantsiya.

Bu bosqichlarning har biri bir qancha jarayonlarni o`z ichiga oladi. O`simliklarning suvga bo`lgan talabining juda oz qismini er ustki a`zolari (asosan

barglar) orqali ta'minlaydilar. Bu asosan yog'ingarchilik va havo namligi yuqori bo'lgan davrlardagina yuz berishi mumkin. Normal o'sish va rivojlanishni ta'minlaydigan asosiy suv miqdori tuproqdan ildiz sistemasi orqali olinadi.

Tuproqdagi suv formalari.

Tuprokdan suv olish uchun o'simlik ildiz hujayralarining so'rish kuchi tuproq eritmasining so'rish kuchidan birmuncha yuqori bo'lishi shart. Chunki tuproqda bunday so'rishga qarshilik qiluvchi kuchlar mavjudki, ular suvni ushlab turuvchi kuchlar deyiladi. Odatda tuproq tarkibida suv toza emas, balki kontsentratsiyali eritma holida bo'ladi. eritmaning kontsentratsiyasi tuprokdagi suvda eruvchi tuzlar va boshqa moddalarning miqdoriga bog'liq. Bundan tashqari tuproqda osmotik qarshilik bilan bir qatorda adsorbtion xarakterdagi qarshilik ham bor. U suv molekulalarining tuproq donachalari bilan bo'lgan o'zaro munosabatidan kelib chiqadi. YA'ni suv tuproq donachalari bilan har xil darajada birikadi va natijada tuproqdagi har xil shakllari hosil bo'ladi. Bular qo'yidagilar:

1. Gravitatsion suv - suv bilan tuldirilgan va harakatchan yirikroq tuproq kapilyarlari. Bunday suv yaxshi o'zlashtiriladi.
2. Kapilyar suv-tuproqning torroq kapilyarlaridagi suv meniskalarining yuzaga tortilishi natijasida ushlanib turadi va og'irlik kuchiga bo'ysunib pasga tushmaydi, bu suvni ushlab turadigan kuch juda oz, shuning uchun uni ildiz tukchalari bimalol so'radi.
3. Pardasimon suv-bu suv tuproq donachalari satxida molekulyar tortuv kuchlari adsorbtisiya bilan ushlanib turadi, bu kuchlar ancha yuqori va parda yupqalashgani sari oshib boradi. Bunday suvlarni o'simliklar qiyinchilik bilan o'zlashtiradi.
4. Gigroskopik suv-bu suvni tuproq kuchlari juda katta kuch (1000 atm yaqin) bilan ushlanib turadi va uni o'simliklar mutlaqo o'zlashtira olmaydi, bu tuproq donachalarining katta-kichikligiga qarab 0,5%dan (yirik qumlarda) tortib to 14% gacha (og'ir soz tuprokda) bo'lishi mumkin.
5. Imbibitsion suv-kimyoviy jihatdan birikkan bo'lib, tuproq ichida kolloid moddalar qancha ko'p bo'lsa, u ham shuncha ko'p bo'ladi. bunday suv ayniqsa torfli tuproqlarda ko'p va o'zlashtirilmaydi.

Umuman tuproqdagi suv formalari ikki guruppaga bo'linadi:

1. Erkin suv – o'simlik tanasidan osonlik bilan o'zlashtiriladigan suv formalari (gravitatsion, kapilyar va qisman pardasimon)

1. Bog'langan, ya'ni o'simlik /o'zlashtirolmaydigan suv shakllari/ gigroskopik va imbibitsion.

Tuproqdagi erkin o'zlashtiriladigan suv shakllari 1,2 M Pa va o'zlashtirilishi qiyin bo'lgan suv shakllari 0,25-3,0 mPa gacha bo'lgan kuch bilan ushlanib turadi.

O'simliklar o'zlashtira olmaydigan suvga **suvning o'lik zapasi** deyiladi. Ulik zapasining miqdori odatda tuproq turiga va tarkibiga qarab o'zgarib turadi.

Tuproqning tula nam bilan ta'minlanish qobiliyatiga – tula nam sig'imi deyiladi. To'la nam sig'imi ham tuproq turlariga qarab har xil miqdorga ega: yirik qum –23,4%, mayda qum 28,0% engil qumloq-33,4% og'ir qumloq-47,2% og'ir soz-64,6% va boshqalar.

Ildiz sistemasi va uning suvni so'rishi.

O`simliklarning to`la suv bilan ta`minlanishi jarayonida ildiz sistemasi asosiy rol` o`ynaydi. SHuning uchun ham ildizning rivojlanishi jadalligi morfologik anatomik tuzilishlari tuproqdan suv va suvda erigan mineral elementlarni so`rishga moslashgan. Ildizning eng faol birlamchi tuzilishida bir qancha qismlarni ko`rish mumkin: ildiz qini, apikal meristema, rizoderma, birlamchi po`stloq, endoderma, peritsikl va o`tkazuvchi to`qimalar. Ildizning usuvchi qismi uzunligi 1sm atrofida bo`lib meristema (1,5-2,0 mm) va cho`zish (2-7 mm) qismlarini o`z ichiga oladi. Ildizning meristema qismidagi hujayralar to`xtovsiz bo`linib turadi. Har bir hujayra o`z hayotida 6-7 martagacha bo`linadi va ildizlarning o`sishini ta`minlaydi. Hujayralar bo`linishdan to`xtagandan so`ng cho`zilish boshlanadi. Ildizning cho`zilish qismida hujayralarning differentsirovkasi tugallanib, ildizlarning tukchalik qismi boshlanadi va u erda ildizning asosiy to`qimalarining shakllanishi tugaydi: rizoderma, birlamchi po`stloq, endoderma va markaziy tsilindr to`qimalari.

Rizoderma bir qavat bo`lib joylashgan hujayralardan iborat. Asosan ildiz tukchalarini hosil qiladi va bo`ning natijasida ildizning suv va suvda erigan mineral moddalarni so`ruvchi yuzasini bir necha barobar oshiradi. Ildizning tukchalar qoplangan qismi qancha ko`p bo`lsa, uning umumiy suvni so`ruvchi sathi ham shuncha ko`p bo`ladi. Bunday tukchalarning har biri tuproq kapilyari ichiga kirib, undagi suvni so`radi va o`zini asosiy fiziologik funksiyasini bajaradi.

Ildizning tukchalik qismidan yuqorisi passiv xarakterga ega. CHunki birlamchi po`stloq hujayralarini devori qalinlashadi, pukaklashadi va xatto ayrim hujayralar nobud bo`ladi. Buning natijasida suv va unda erigan moddalarni ola olmaydi.

Ko`pchilik er o`stida yashovchi o`simlik ontogenezinining birinchi bosqichida ildiz sistemasi ustki qismiga nisbatan tez rivojlanadi va atrofga mustaxkam, keng tarqaladi. G`allasimonlarning ildizi 1,5-2m chuqurlikka etishi mumkin. Bir tup kuzgi so`lining ildizi eng qulay sharoitda yaxshi rivojlanib yon shoxlari tez juda ko`payadi 143 ta birlamchi, 35 ming ikkilamchi, 2 mln 300 ming –uchlamchi, 11,5mln to`rtlamchi tartibdagi ildizlar hosil bo`ladi. Ildizlarning umumiy soni 14 mln ga etib, o`zunligi 600 km teng bo`ladi. Bu ildizlarda 15 milliard tukcha bo`lib, umumiy o`zunligi 10 ming km atrofida. Umuman o`simlikning ildiz sathi er ustki qismiga nisbatan 100 martadan ko`proq bo`ladi.

Mevali daraxtlardan 5-7 shoxchasi bo`lgan olma daraxtida 50 mingdan ortiq ildiz hosil bo`ladi.

Ildiz hujayralarining suvni aktiv shimishi va siqib yuqoriga chiqarishi ildizlarda modda almashinuvi sababli ruy beradi. Natijada ildiz sistemasi suvni tuproq bo`shlig`idan so`rib olib ma`lum bir yunalishda tukchalardan to`tkazuvchi naychalargacha harakatga keltiradi. Bu harakat ildiz tukchalari, ildizdagi pustloqni hosil qiluvchi parenxima hujayralar endoderma, peritsikl markazi parenxima va o`tkazuvchi naychalargacha davom etadi. Anchayin faol xarakterga ega mazkur harakat mexanizmiga faqat asrimizning 80 yillaridagina aniqlik kiritildi. Ildizning po`stloq to`qimasi hujayralari orqali suv harakati uch yo`l bilan sodir bo`lishi mumkin: apoplast, simplast va transvokuolyar.

Simplast xarakat suvning hujayra tsitoplazmasi orqali harakatlanishi osmos qonunlari asosida sodir bo`ladi. Bu harakatga qisman ATF ham sarflanadi. Umuman suv ildiz tukchalaridan to o`tkazuvchi naylarigacha simplast yo`li bilan harakat qiladi.

Apoplast harakat deb suvning hujayra pusti orqali harakatlanishiga aytiladi. Hujayra po`stining suvga nisbatan qarshiligi tsitoplazmaga qaraganda ancha kamligi apoplast harakatining aktivligiga sabab bo`ladi. Bu harakat rizoderma – ildiz tukchalari hujayralarigacha davom etadi . endodermaga kelgan suv o`z yo`nalishini apoplast yo`li bilan davom ettira olmaydi. CHunki bu erda po`sti juda qalinlashgan (kaspar belbog`i) va suv o`tkazmaydigan hujayralar qavati joylashgan. Biroq ular orasida maxsus o`tkazuvchi hujayralar borki, ular ildizning ksilema hujayralari bilan tutashgan apoplast yo`li bilan endodermagacha kelgan suv o`tkazuvchi hujayralarining tsitoplazmasiga o`tadi va simplast yo`li bilan o`tkazuvchi naylarga davom etadi.

Transvokuolyar harakat suvning hujayra shirasi orqali harakatlanishini bildiradi. Hujayraga suvning kirishi va harakatlanishi to`la hujayra shirasining osmotik bosimiga bog`liq. Osmotik bosim qancha yuqori bo`lsa bu harakat ham shuncha faol bo`lishi mumkin, chunki hujayraning so`rish kuchini oshiradi.

SHunday qilib suv ksilema naylariga o`tadi va ularda pastdan yuqoriga itaruvchi gidrostatik bosim hosil qiladi. Bu bosim **ildiz bosimidir**. U ksilema naylaridagi eritmaning ildizidan er ustki qismlarigacha etib borishini ta`minlaydi.

Agar o`simlik tanasini ildizga yaqin joyidan kesib qolgan qismiga rezina naycha kiygizilsa va unga kalta shisha naycha o`tkazilsa, u holda ildiz hujayralarining bosimi tufayli shisha naychadagi eritma ko`tarila boshlaydi. Suv to`playdigan naycha o`rniga simob monometri o`rnatilsa ildiz bosimini o`lchash mumkin. Ksilemaga poyadan eritmaning oqib chiqishiga o`simliklarning **yig`lash xodisasi** deb ataladi. Ajralib chiqqan eritmaga shira deyiladi. CHunki uning tarkibida organik va anorganik moddalar erigan holda bo`ladi va ma`lum kontsentratsiyani tashkil etadi. O`simliklarning ildiz bosimi har xil o`tchil o`simliklarda 1-3 atm atrofida yog`ochli o`simliklarda esa biroz ko`proq. Yig`lash xodisasi ham xamisha o`simliklarda bir xil emas. Ba`zilarida (kungaboqar, makkajuhori va boshqalar) uning borligi juda oson aniqlansa boshqalari (qarag`ay, archa) deyarli sezilmaydi. Qolaversa bu hodisa yil fasillariga ham bog`liq, masalan baxorda kuchli bo`ladi. Ba`zilarining (oqqayin, tok) kesilgan poyalarida ko`p eritma oqib chiqadi. Bu ildiz bosimining juda yuqoriligidan dalolat beradi. Bu davrda asosiy poyada bosim 10 atmosferagacha etadi. Tanadan ajralayotgan shirani yig`ib olib kimyoviy analiz qilish yo`li bilan ildizning funksional faoliyatini o`rganish mumkin. Agarda tuvakda o`stirilayotgan o`simlik bir necha soatga nam atmosferaga joylashtirilsa yoki ustiga shisha qalpoq yopib qo`yilsa barglarining uchlarida suv tomchilari paydo bo`ladi, ular vaqti-vaqti bilan tomib tushadi va o`rniga yangilari vujudga keladi. Bunday holat **guttatsiya** deb ataladi, uni nam havoda ko`pchilik o`simliklarda ko`zatish mumkin. Bunda ham ildiz bosimi asosiy rol` o`ynaydi. Guttatsion tomchilarining hosil bo`lishi ayniqsa tropik o`simliklarga hos xususiyatdir, chunki ular ko`proq namlik sharoitida suvning yuqoriga ko`tarilishi asosan ildiz bosimi hisobiga ruy beradi.

Ildiz tizimining suvning so`rishiga tashqi sharoit omillarining ta`siri.

Harorat ildizning suvni so`rish tizimigacha ta`sir qiladigan eng muhim omilidan biridir. Agar tuproq harakati pasaya boshlasa ildizning suvni so`rish qobiliyati ham susaya boradi. Bu hodisani kuzatish uchun o`simlik o`sib turgan tuvak atrofini muz bilan o`rab qo`yish kerak. Ko`p o`tmay o`simlik so`liy boshlaydi, chunki tuproq sovuganda ildizlarga juda ham sust boradigan suv o`simliklarda bug`lanib sarflanadigan suv miqdorini qoplay olmaydi. Tuvak normal haroratga o`tkazilsa, o`simlik avvalgi holatiga qaytadi. Past haroratda suvni so`rish qobiliyatining pasayishi hujayra protoplazmasi qovushqoqlik darajasining oshib ketishi tufayli ruy beradi deb tushuntiriladi. Tuproq harakati keskin pasayganda o`simlikning so`lishi natijasida hamma fiziologik jarayonlar ham bo`ziladi: og`izchalar yopiladi, transpiratsiya va fatosintez jarayonlari keskin pasayadi.

Mineral elementlarning yutilishi ham to`htab qoladi. Bunday holat o`zoqroq davom etsa o`simliklar nobud bo`lishi mumkin. Suvning ildizga kirish tezligiga havodagi kislorod miqdori ham ta`sir etadi. Hujayra protoplazmasi suvni harakatga keltirish uchun ma`lum miqdorda energiya sarflaydi. Bu energiya esa nafas olish jarayonida hosil bo`ladi shuning uchun ham zich tuproqli qatqaloqli yoki o`zoqroq muddatga suv bilan qoplangan erlarda o`simliklar yaxshi rivojlanmaydi va nobud bo`ladi. CHunki bo`nday erlarda kislorod etmay qoladi va natijada ildizlarning nafas olishi sekinlashadi yoki to`xtab qoladi. Hujayralarda modda almashinuv jarayoni ham bo`ziladi natijada spirtlar, uglevodlar va organik kislotalar to`plana boshlaydi. Protoplazmaning osmotik xususiyatlari ham o`zgarib ketadi. SHuning uchun ham tuproqqa yaxshi ishlov berib, agrotexnik tadbir - choralarni to`g`ri qo`llash va aeratsiya ta`minotiga erishish ildizlarning aktivligini oshiradi.

Ildizning suvni so`rish va harakatga keltirish qobiliyatiga tuproq eritmasining konsentratsiyasi va rN darajasi ham ta`sir etadi. Ildiz hujayrasi shirasining konsentratsiyasi tuproq eritmasi konsentratsiyasidan yuqori bo`lsagina suv ildizga so`rila boshlaydi. Aks holda ildiz tuproqdan suv olish u yoqda tursin, o`zida mavjud suvni ham yo`qotishi mumkin. SHuning uchun ham shur tuproqlarda faqat osmotik bosimi yuqori o`simliklar (shuralar va boshqalar) yashay oladi. CHunki ularning hujayralarida tuz to`planishi hisobiga osmotik bosim juda yuqori bo`ladi. tuproq eritmasining rN juda past (2-3 ya`ni nordon reaksiyaga ega) bo`lgan eritmalaridan ko`pchilik o`simliklarning ildizlari suvni o`zlashtira olmaydi. Reaksiya neytral darajaga yaqinlashgan sari suvning o`zlashtirilishi ham aktivlasha boradi.

3.O`simliklar tanasi orqali suvning bug`lanishiga **transpiratsiya jarayoni** deyiladi. Transpiratsiya o`simliklar tanasida sodir bo`ladigan eng asosiy muhim fiziologik jarayonlardan biridir. Asosiy transpiratsiya organi bargdir. O`simliklar yuzasining kattaligi  $SO_2$  ning ko`p yutilishi, yorug`lik energiyasidan effektiv foydalanish va suv bug`latuvchi yuzaning keng bo`lishini ta`minlaydi. Suv barg yuzasidan asosan og`izchalar orqali bug`lanadi. Buning natijasida barg hujayralarida suv miqdori kamayadi va so`rish kuchi ortadi. Barglarda so`rish

kuchining ortishi o'z navbatida barg tomirlari va naylaridan suvni tortib olish jarayonini faollashtiradi. YUqoridan tortib oluvchi kuchning paydo bo'lishi, o'simlik tanasi bo'ylab suv harakatini yana tezlashtiradi. SHunday qilib, yuqoridan harakatga (tortuvchi) keltiruvchi kuch transpiratsiya natijasida vujudga keladi. Transpiratsiya faoliyatiga qarab, bu kuch ham shuncha yuqori bo'ladi. Transpiratsiya faolligi haroratga, o'simlik turlariga, yashash sharoitlariga va boshqalarga bog'liq. Ularni bir biri bilan solishtirish va o'rganish uchun transpiratsiya jadalligi degan tushuncha mavjud. **Transpiratsiya jadalligi** deb har bir metr kvadrat barg yuzasidan bir soat davomida bug'latilgan suv miqdoriga aytiladi. Ko'pchilik o'simliklar uchun transpiratsiya jadalligi o'rtacha bir soatda kunduzi 15-250g/m² 52,0 kechasi 1-20g/m² 520 ga teng bo'ladi. Ayrim hollarda bu ko'rsatkich yuqori bo'lishi ham mumkin.

O'rta Osiyo sharoitida yozning issiq kunlarida g'o'zaning transpiratsiya jadalligi 450-1200 g/m² 520 gacha ko'tarilishi mumkin. Suvdan unumli foydalanish o'simlik organizmining eng muhim xususiyatlaridan biridir. Bu xususiyat ma'lum miqdorda hosil qilish uchun sarflangan suv miqdori bilan belgilanadi va **transpiratsiya koeffitsienti** deb ataladi. Bu ko'rsatkich ham juda ko'p omillarga bog'liq. Masalan, g'o'zaning har bir navlari o'rtasida 891dan 1040 g gacha (Iton 1955) g'o'zaning o'sish va rivojlanish jarayonida 600 dan 1420g gacha bo'lishi mumkin (Rijov, 1948) Umuman ko'pchilik o'simliklar uchun bu son 125-1000 g, o'rtacha esa 300 bo'ladi. YA'niy 1 tonna organik modda olish uchun 300t suv sarflanadi. **Transpiratsiya unumdorligi** deb 1000g sarflangan suv hisobiga hosil bo'lgan organik modda miqdoriga aytiladi. Bu ko'pchilik o'simliklar uchun 1-8g ga teng, o'rtacha 3 g atrofida bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda butun o'simlik tanasi orqali bug'langan suvning 99,8 % transpiratsiyaga qolgan 0,2% organik modda hosil qilish uchun sarflanadi.

Transpiratsiya murakkab fiziologik hodisa bo'lib o'simliklar xayotida har tomonlama katta rol' uynaydi. Masalan, g'o'za qancha tez o'ssa va transpiratsiya jadalligi yuqori bo'lsa, u suvdan shunchalik unumli foydalanadi. O'simliklar hayotida transpiratsiya serqirrali ahamiyatga ega. Biroq asosan suv va har xil moddalarni o'simlik tanasining pastki qismidan yuqorisiga tomon harakatga keltiradi. Transpiratsiya natijasida so'rish kuchining hosil bo'lishini tajribada ko'rish mumkin. Buning uchun 2-3 bargli shoxchani kesib olib pastki qismini suvlik idishga solib qo'yilsa, u idishdagi suvni so'ra boshlaydi. Suv barglar orqali qancha tez bug'lansa, idishdagi suv ham shuncha kamayib boradi. Agar shoxchadagi barglar kesib tashlansa, suvning sarflanishi ham to'xtaydi.

Umuman transpiratsiyaning so'rish kuchi o'simlik turlariga ham bog'liq. Daraxtchil o'simliklarda bu kuch ildiz bosimida bir necha marta yuqori. Utchil o'simliklarda esa aksincha ildiz bosimi yuqori, lekin shunga qaramay transpiratsiyaning so'rish kuchi ham muhim ahamiyatga ega.

Transpiratsiya o'simliklarni yuqori xarorat ta'siridan saqlaydi. Odatda transpiratsiya tufayli o'simlik tanasi xarorati atmosfera xaroratidan bir necha gradus past bo'ladi. Biroq ayrim o'simliklarda yuqoriroq ham bo'lishi mumkin.

Masalan, saholardagi o`simliklar barglarining xarorati quyoshning kuchli issiqlik energiyasini yutishiga qaramasdan, soyadagi barglarga nisbatan 6-7<sup>0</sup> S ga ko`p. Bu esa yozning issiq kunlarida o`simlikning butun hayotiy jarayoni uchun katta ahamiyatga ega. Chunki og`izchalarning ochiqligi SO₂ ning o`zlashtirilishini faollashtiradi. Protoplasma kolloid mitsellalarining, xloroplastlar strukturasi va funktsiyalari faoliyatiga sababchi bo`ladi.

Agar suv etishmasligi oqibatida transpiratsiya jadalligi pasaysa yoki to`xtab qolsa, o`simlik xarorati tez oshib ketadi. Bu esa undagi barcha jarayonlarning o`zgarib ketishiga olib keladi. Protoplazmaning kolloid xossasi bo`ziladi, fotosintez to`xtaydi, nafas olish tezlashadi. Bu o`zoqroq davom etsa o`simliklar nobud bo`ladi.

Bargning plastinkasimon (keng) tuzilishi fotosintez va transpiratsiya jarayonlari uchun eng qulay sharoit yaratadi. Bargning asosiy qismi – mezofilldir. U bir qator joylashgan epidermis hujayralari bilan qoplangan. Qoplovchi to`qima – epidermis hujayralarining orasida eng maxsus hujayralar og`izchalar joylashgan. Barg mezofilli odatda ikki qavatdan iborat: ustunsimon hujayralar ustki epidermisning ostida va bulutsimon hujayralar bargning pastki kismida joylashgan. Kupchilik o`simliklarda og`izchalar bargning pastki epidermisida joylashgan. Natijada bulutsimon xujayralar orasidagi kengroq bushliqlar, suv almashinishi va bug`lanishi uchun qulaylik tug`diradi. Barg epidermisi aksariyat holda kutikula qavati va tirik yoki ulik tukchalar bilan qoplangan. Barglardagi transpiratsiya ikki bosqichni o`z ichiga oladi: 1) suvning barg tomirlaridan mezofillga utishi, 2) mezofill xujayralarining devoridan bug`langan suv xujayralararo bushliqlarga va undan og`izchalar yoki kutikula qavati orqali atmosferaga chiqishi.

Transpiratsiya asosan barg og`izchalari orqali idora qilinadi. YA`ni transpiratsiya natijasida bug`langan suvning 95-97% og`izchalar va qolgan qismi kutikula orqali atmosferaga tarqaladi. SHuning uchun ham transpiratsiya jadalligi bargdagi og`izchalarning soniga va ularning ochiq yoki yopiqligiga ham bog`liq. Og`izchalarning soni 1 m².

Barg yuzasida 50-500 ta va undan kuproq ham bo`lishi mumkin. Bu kuproq o`simlik turlariga, navlariga va suv bilan ta`minlanish sharoitlariga bog`liq. Og`izchalar ochiq yoki yopiq bulishi mumkin. Bunga har xil omillar sabab. eng muhimi suv bilan ta`minlashdir. Suv etarli sharoitda og`izchalari ochiladi va kamligida aksincha yopiladi. Ko`pchilik o`simliklarning bargidagi og`izchalar yorug`likda ochilib, qorong`ilikda yopilishi ham mumkin.

Ko`pchilik o`simliklarning og`izchalari tong otganda ochila-boshlaydi, ertalabki soatlar ularning eng ko`p ochilgan vaqti bo`ladi. Tush vaqtlarida og`izchalarning ochiqligi yoki toraya boshlashi o`simliklarning suv bilan ta`minlanish darajasiga bog`liq. Kechga tomon yopila boshlaydi. Havo juda issiq va quruq vaqtlarda kun bo`yi yopiq turadi va ertalabgina qisqa muddatga ochiladi. Og`izchalar holatining so`tkalik dinamikasiga qarab transpiratsiya jadalligi ham o`zgaradi. Bu o`zgarish hamma o`simliklarga xos, faqat ularning

jadalliklarida farq bor. Ko'pchilik o'simliklarda transpiratsiya jadalligi ertalabki soatlardan kunning o'rta qismiga tamon ortib boradi va eng yuqori darajaga etadi, so'ngra yana kuchsizlana boshlaydi. Bu kupincha quyoshning o'zgarishi natijasida hosil buladigan xaroratning ortishi va og'izchalarning xolatiga bog'liq. Havo juda issiq va suv miqdori kamroq kunlarda transpiratsiya asosan ertalabki soatlarda va kechga tomon jadal borib, kunning o'rta soatlarida juda past bo'lishi mumkin. Bunday holatlar o'z navbatida o'simlik turlariga ham bog'liq. Og'izchalar yopiq vaqtda suv bug'larining tashqariga chiqishi to'xtaydi va xujayra oraliqlari namlik havoga to'ladi. Natijada transpiratsiya jadalligi ham sekinlashib, to'xtash holatiga yaqinlashadi.

Bunday vaqtlarda kutikulyar transpiratsiyasigina davom etadi. U og'izchalar orqali bo'ladigan transpiratsiyadan 10-20 martagacha sekin.

Kutikulyar transpiratsiyaning jadalligi kutikulaning qalinligiga ham bog'liq. YA'ni kutikulasi juda yupqa bo'lgan yosh barglarda kuchliroq, kutikula qavati qalinlashgan qariroq barglarda sekin bo'ladi.

Umuman transpiratsiya o'simliklar uchun zarur fiziologik jarayondir. Uning jadalligi juda ko'p ichki va tashqi omillarga bog'liq.

Barg og'izchalari gaz almashinuvida suv bug'latilishida muhim funktsiyalarni bajaradi. Ustitsa apparati ikkita yoki undan ortiq qamrovchi xujayra va ustitsa (barg og'izchasi) dan iborat. Ular barg plastinkasining ikkala tomonidan yoki bir tomonida joylanishi mumkin. Ustitsa apparatining ochilishi o'zaro bog'langan bir nechta mexanizmlar bilan boshqariladi. Ustitsa hajmining o'zgarilishi qamrovchi xujayralarda turgor holatning o'zgarilishi tufayli amalga oshadi. Gidropassiv, gidroaktiv va fotoaktiv mexanizmlar ajratiladi.

Gidropassiv –yopilish qamrovchi xujayralarni, suvga tuyinib, to'la turgorga ega bo'lgan xlorenxima xujayralarining qisib qo'yish tufayli bo'ladi.

Gidropassiv ochilish zaif suv tanqisligi tufayli xlorenxima xujayralarining turgorining qisman yo'qolishligi tufayli ruy beradi.

Gidroaktiv yopilish barglar orqali suvning bug'latilish tezligi, ildiz orqali suv so'rilish tezligidan oshganida (issiq havoda) amalga oshadi. Bu holatda qamrovchi xujayralar turgori kritik nuqtaga etadi.

Fotoaktiv mexanizm. Qamrovchi xujayralarda xloroplastlar bo'lib, yorug'likda ustitsalar ochiladi, yorug'lik miqdori ayniqsa ko'k spektr miqdori qanchalik ko'p bo'lsa barg og'izchasi shunchalik keng ochiladi. Fotosintez natijasida hosil bo'lgan uglevodlar qamrovchi xujayralar so'rish kuchini oshiradi natijada suv yutilish tezlashadi (barg og'izchalar ochiladi). Suv tanqisligi tufayli ustitsalar bekiladi.

Ustitsalar holati SO_2 miqdoriga ham bog'liq agar SO_2 miqdori 0,03% dan kamaysa barg og'izchalar ochiladi. Bu ko'pincha quyosh chiqishi bilan bog'liq chunki quyoshda fotosintez bo'lishi sababli SO_2 miqdori tuqimalarda kamayadi. Tashqi muhitda SO_2 miqdori oshib ketsa (kechasi) ustitsa yopiladi.

Transpiratsiyaning sutka davomida borishiga qarab, o'simliklar gidrostabil' va gidrolabil' turlarga bo'linadi. **Gidrostabil'** (daraxtlar, soya sevar o'simliklar, ko'pchilik donli o'simliklar) transpiratsiya jarayonini boshqara oladilar. SHu sababli transpiratsiya jadalligi tushki paytgacha maksimumga etib, tush payti tushadi. Kunning ikkinchi yarmida yana ko'tiriladi. **Gidrolabil'** o'simliklarda bir urkachli chiziq ya'niy bitta maksimal jadallik kun yarmida bo'ladi. Gidrostabil' turlarda barg og'izchalarining kun yarmida bekilishiga sabab yuqori xarorat ta'sirida nafas olish va yorug'likda nafas olish jarayonlarining faollashuvi natijasida barg tuqimasida SO₂ miqdorining oshishi ham, suv tanqisligi ham bo'lishi mumkin.

Kutikulyar va labcha transpiratsiyasi, tuzilishi va xarakatlanish mexanizmlari.

Bargning plastinkasimon (keng) tuzilishi fotosintez va transpiratsiya jarayonlari uchun eng qulay sharoit yaratadi. Bargning asosiy qismi – mezofilldir. U qator joylashgan epidermis xujayralari bilan qoplangan. Qoplovchi to'qima epidermis xujayralarining orasida esa maxsus xujayralar-og'izchalar joylashgan. Barg mezofilli odatda ikki qavatdan iborat. Ustunsimon xujayralar ustki epidermisning ostida va bulutsimon xujayralar bargning pastki qismida joylashgan. Ko'pchilik o'simliklarda og'izchalar bargning pastki epidermisida joylashgan. Natijada bulutsimon xujayralar orasidagi kengroq bo'shliqlar, suv almashinishi va bug'lanishi uchun qulaylik tug'diradi. Barg epidermisi aksariyat holda kutikula qavati va tirik yoki o'lik tukchalar bilan qoplangan. Bargdagi transpiratsiya ikki bosqichni o'z ichiga oladi:

Suvning barg tomirlaridan mezofillga o'tishi;
2) Mezofill xujayralarining devoridan bug'langan suv xujayralararo bo'shliqlarga va undan og'izchalar yoki kutikula qavati orqali atmosferaga chiqishi.

Transpiratsiya asosan barg og'izchalari orqali idora qilinadi. YA'ni transpiratsiya natijasida bug'langan suvning 95-97% og'izchalar va qolgan qismi kutikulalar orqali atmosferaga tarqaladi. SHuning uchun ham transpiratsiya jadalligi bargdagi og'izchalarning soniga va ularning ochiq yoki yopiqqligiga ham bog'liq. Og'izchalarning soni 1 m² barg yuzasida 5-500 ta va undan ko'proq ham bo'lishi mumkin. Bu ko'proq o'simlik turlariga, navlariga va suv bilan ta'minlanish sharoitlariga bog'liq. Og'izchalar ochiq yoki yopiq bo'lishi mumkin. Bunga har xil omillar sabab. eng muhimi suv ta'minlashdir. Suv etarli sharoitda og'izchalar ochiladi va kamligida aksincha yopiladi. Ko'pchilik o'simliklarning bargidagi og'izchalar yorug'likda ochilib, qorong'ulikda yopilishi ham mumkin.

Ko'pchilik o'simliklarning og'izchalari tong otganda ochila boshlaydi, ertalabki soatlar ularning eng ko'p ochilgan vaqti bo'ladi. Tush vaqtlarida og'izchalarning ochiqqligi yoki toraya boshlashi o'simliklarning suv bilan ta'minlanish darajasiga bog'liq. Kechga tomon yopila boshlaydi. Havo juda issiq va quruq vaqtlarida kun bo'yi yopiq turadi va ertalabgina qisqa muddatga ochiladi. Og'izchalar holatining so'tkalik dinamikasiga qarab transpiratsiya jadalligi ham o'zgaradi. Bu o'zgarish hamma o'simliklarga xos, faqat ularning jadalliklarida farq

bor. Ko'pchilik o'simliklarda transpiratsiya jadalligi ertalabki soatlarda kunning o'rta qismiga tomon ortib boradi va eng yuqori darajaga etadi, so'ngra yana kuchsizlana boshlaydi. Bu quyoshning o'zgarishi natijasida hosil bo'ladigan haroratning ortishi va og'izchalarning holatiga bog'liq. Havo juda issiq va suv miqdori kamroq kunlarda transpiratsiya asosan ertalabki soatlarda juda past bo'lishi mumkin. Bunday holatlar o'z navbatida o'simlik turlariga ham bog'liq.

Og'izchalar yopiq vaqtda suv bug'larining tashqariga chiqishi to'xtaydi va xujayra oraliqlari namlik havoga to'ladi. Natijada transpiratsiya jadalligi ham sekinlashib, to'xtash holatiga yaqinlashadi.

Bunday vaqtlarda kutikulyar transpiratsiyasigina davom etadi. U og'izchalar orqali bo'ladigan transpiratsiyadan 10-20 martagacha sekin kutikulyar transpiratsiyaning jadalligi kutikulaning qalinligiga ham bog'liq. YA'ni kutikula juda yupqa bo'lgan yosh barglarda kuchliroq, kutikula qavati qalinlashgan qariroq barglarda sekin bo'ladi.

Umuman transpiratsiya o'simliklar uchun zarur fiziologik jarayondir. Uning jadalligi juda ko'p ichki va tashqi omillarga bog'liq. O'simliklar tanasiga suvning kirishi va sarflanishi suv muvozanati deyiladi. YA'ni bunda o'simlik tanasiga kirayotgan suv bilan sarflanayotgan suv miqdori bir-biriga to'g'ri kelishi lozim.

Lekin yozgi ochiq kunlarda quyosh nurlari ta'siridan transpiratsiya kuchayishi va o'simlik qabul qilayotgan suv uning o'rnini qoplay olmasligi natijasida nisbiy tenglik buziladi. Oqibatda suv defitsitligi (taqchilligi) ruy beradi. Aksariyat hollarda defitsit 5-10% teng va o'simliklarga ko'p zarar qilmaydi. Chunki asosan tush vaqtda bo'ladigan bunday suv kamchiligi odatdagi hodisa hisoblanadi. O'simlik uning ta'sirida transpiratsiya jadalligini tartibga solib turish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bu suv kamchiligidan oshib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Transpiratsiya juda kuchayib ketganda tuproqda suvning miqdori kamayib ketsa, o'simliklarga kirayotgan suvning miqdori, ham juda kamayib ketadi va o'simliklarning suv muvozanati ancha qattiq buziladi. Bu ayniqsa so'tkaning eng issiq soatlarida sodir bo'ladi. Suv taqchilligi ruy berganida barglar so'lib va osilib qoladi. Suv taqchilligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$D = \frac{(1 - M)}{M_1} \cdot 100$$

Bu erda D-suv taqchilligi; M-barg kesmalarining(doiracha)suvga solguncha bo'lgan og'irligi, g; M_1 -barg kesmalarining 60min davomida suvda saqlangandan keyingi og'irligi, g.

So'ligan o'simlik o'z vaqtida suv bilan ta'minlansa u yana (normal) turgor holiga qaytadi. O'simliklar vaqtincha yoki o'zoq vaqtgacha so'lishi mumkin. Vaqtincha so'lish havo juda issiq va quruq bo'lganda ro'y beradi. YA'ni suv muvozanati bo'ziladi. Lekin kechga tomon transpiratsiya pasayib qolishi bilan

o`simlikka o`tdigan suv miqdori bilan undan chiqib ketadigan suv miqdori yana baravarlashadi va o`simliklar o`zlarining avvalgi holatiga qaytadi. Vaqtincha so`lish o`simlikka ko`p zarar qilmasa ham hosilni kamaytiradi. Chunki bu paytda fotosintez va o`sish to`xtaydi. Tuproqda suv miqdori kamayganda esa so`lish o`zoq vaqt davom etadi. Bunday holatda xujayradagi suv kamchiligi tezda tiklanmaydi va xatto kechasi ham normal fiziologik jarayon boshlanmaydi. Kechasi tiklanmay qolgan suv miqdori qoldiq defitsit deyiladi. Bunday holga uchragan o`simliklar ko`proq zararlanadilar.

O`zoq davom etgan so`lish qaytmas o`zgarishlarga sabab bo`ladi, bunday sug`organdan keyin ham qurib qolishi mumkin. So`lish o`simlikning ayniqsa yosh generativ organlariga ko`proq ta`sir etadi. Gul organlarining shakllanishi kechikadi, generativ organlarining to`kilishi kuchayadi va hosildorlik keskin kamayadi. Donli o`simliklarda bashoqlar yaxshi etishmaydi, donlar soni kam va puch bo`ladi, g`o`zada esa shonalar, gullar yoki kusaklar kamroq hosil bo`ladi.

Umuman suv taqchilligining zararli ta`siri hamma o`simliklarda bir xil emas. Bunga chidamlilik o`simlik turlariga bog`liq. Masalan, yorug`sevar o`simliklar (kungaboqar, kartoshka) tanasidagi suvning 25-30%ni yo`qotganda ham ularda so`lishning tashqi belgilari yaxshi sezilmaydi. Soyaga chidamli o`simliklar suvlarni 13-15% yo`qotishi bilan so`lib qoladilar. Botqoqlikda yashovchi o`simliklar eng chidamsiz bo`lib suv taqchilligi 7% bo`lganda qurib qoladi. O`simliklarni sistemali ravishda suv bilan ta`minlanib turish, ularning tanasidagi fiziologik va bioximik jarayonlarning bo`zilmasdan normal holda sodir bo`lishini ta`minlaydi. Bu esa mumkin qadar ko`proq hosil olish uchun sharoit yaratadi.

Antitranspirantlar.

Keyingi yillarda bir qancha moddalar olindiki, ularni o`simliklarga purkalganda transpiratsiya jadalligi sezilarli darajada pasayadi. Bunday xususiyatga ega bo`lgan moddalarga antitranspirantlar deyiladi.

Hamma antitranspirantlar ikki gruppaga bo`linadi:

- 1) og`izchalarning yopilishini ta`minlaydigan moddalar;
- 2) barg ustida yupqa parda hosil qiluvchi moddalar

Og`izchalarning yopilishini ta`minlaydigan moddalarga fenilmerkuratsetat- S_8 N_8 N_8 O_2 , dodesenilsuktsinat — $SN_2-(SN)_n=SN-SN_2-SNSOON-SN_2SOON$, abtsiz kislotasi- $S_{15}N_{20}O_4$ kiradi. Bu moddalar o`simlikka purkalganda og`izchalarni tashkil qilgan xujayraning turgori kamayadi va ular yopiladi. Masalan: makkajuxori, tamaki, tapinambur, qarag`ay barglarida, fenilmerkuratsetatning  $10^{-4}M$  eritmasi purkalganda, ogizchalar ikki hafta mobaynida yopiq bo`lgan. Transpiratsiya jadalligi esa 50% gacha pasaygan.

Ikkinchi gruppada moddalarga polimerlar polietilen, polipropilen, polistirol, polivinilelorid kabilar kiradi. Bular barglarning ustida plyonka qavati hosil qiladi va natijada suv bug`larining ajralib chiqishiga mexanik to`siq hosil

bo`ladi. Tekshirishlar natijasiga ko`ra transpiratsiya jadalligi 50%dan ko`proq kamayadi. Fotosintez va mineral elementlarni o`zlashtirishning jadalliklari o`zgarmaydi. Ayrim o`tkazilgan tajribalar o`simliklarning hosildorligini oshirish mumkinligini ko`rsatadi.

Mavzu: Mineral oziqlanish fiziologiyasi.

Ma`ruza rejasi:

- 1.Mineral oziqlanishning o`simlik hayotidagi roli.
- 2.Ionlarning yutilish mexanizmlari. Mineral moddalarning transporti.
- 3.Asosiy oziqa elementlarining fiziologo-biokimyoviy roli.
- 4.Tuproq-mineral elementlar manbai. Ozuqa aralashmalar.
- 5.O`g`itlar qo`llanishining fiziologik asoslari.

1.O`simliklarning oziqlanishi ikki shakldan iborat bo`lib, havodan va tuproqdan oziqlanish jarayonlarini o`z ichiga oladi. Bu ikki jarayon fotosintez va mineral elementlarni tuproqdan yutish-birgalikda o`simliklarning avtotrofik xususiyatlarini belgilaydi. O`simlik va rivojlanishni to`la ta`minlash uchun o`simlik tuproqdan juda ko`p miqdorda mineral elementlar qabul qiladi. SHuning uchun ham bo`nga o`simliklarning ildiz orqali oziqlanishi deyiladi.

O`simliklarning ildiz orqali oziqlanishida tuproq xususiyatlari va unumdorligi, ayiniqsa tuproqning suv o`tkazuvchanlik, xavo o`tkazuvchanlik xossalari, tarkibidagi organik moddalar o`simliklar uchun muhim oziq elementlarini to`plash qobiliyati katta ahamiyatga ega.

O`simliklar tabiiy muhitdan oz yoki ko`p miqdorda davriy jadvalda ko`rsatilgan elementlarning hammasini yutish qobiliyatiga ega. Lekin shu elementlardan hozirgacha faqat 19 tasining o`simliklar uchun ahamiyati kattaligi, ularni boshqa elementlar bilan almashtirib bo`lmasligi aniqlangan. Bular uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingurgut, kaliy, kal`tsiy, magniy, temir, marganets, mis, rux, molibden, bor, xlor, natriy, kremniy va kobal`t. SHulardan 16 tasi mineral elementlar gruppasiga kiradi. CHunki uglerod, vodorod va kislorod o`simlikka SO_2 , O_2 , N_2 O holida qabul qilinadi.

O`simliklar suv va barcha mineral elementlarni ildiz orqali tuproqdan qabul qiladilar. Mineral moddalar tuproq eritmasida chirindida organik va anorganik birikmalar tarkibida va tuproq kolloidlarga adsorbtsiyalangan holda uchraydi. Ionlarning o`zlashtirilishi faqat o`simliklarga bog`liq bo`lmay balki shu ionning tuproqdagi konsentratsiyasiga, uning tuproqdagi siljishiga va tuproq reaksiyalariga bog`liq.

O`simliklar tanasidagi elementlarning 95%ni 4 ta element: uglerod, vodorod, kislorod va azot tashkil etadi. Bu elementlar **organogenlar** deb ataladi. CHunki ular o`simlik tanasidagi organik moddlarning asosini tashkil etadi.

Qolgan barcha elementlar 5%ni tashkil etadi ular o`simlik kuli tarkibiga kiradi. YA`ni o`simliklar kuydirilganida ma`lum miqdorda kul holida qoldiq qoladi, u mineral elementlardan iborat. Uning miqdori o`simlik turiga va organlariga bog`liq. Masalan: o`tchil o`simliklarda qo`yidagicha bo`lishi mumkin: donlarida –3%;poyasida-4%;ildizida-5%;barglarida-15%.

Modda almashinuv jarayoni faol barglarda kul miqdori eng ko`p (2-15%) bo`lishi mumkin.

Kulning mineral tarkibi ham murakkab xarakterga ega. Mineral elementlar o`simliklar tanasidagi miqdori asosida uch guruxga bo`linadi:

- 1.Makroelementlar
- 2.Mikroelementlar
- 3.Ul`tramikroelementlar

Makroelementlarga o`simliklar tarkibidagi miqdori 1 % va undan ko`p bo`lgan barcha elementlar (N,R,K,Ca,Na,Mg va b)kiradi .

Mikroelementlarga o`simliklar tarkibidagi miqdori 0,001–0,00001 %bo`lgan elementlar (Mi, V, Si, Zn, Mo va boshqalar) kiradi.

**Ul`tramikroelementlarga** o`simliklar tarkibidagi juda kam 0,001 % va undan kam, vazifasi aniqlanmagan (Se, Hg, Ag va boshqa) elementlar kiradi.

O`simliklar tanasidagi har bir element ma`lum fiziologik funktsiyani bajaradi. Ba`zi bir turlari struktura tuzilishda ishtirok etsa, qolganlari katolitik vazifani o`taydi.

2. Ko`p yillar davomida o`simlik ildizlariga tuproqdan mineral moddalarning kirishi transpiratsiyaga to`g`ridan-to`g`ri bog`liq, ya`ni transpiratsiya kuchi ta`sirida suvning o`simlik ildizlariga keyin tana orqali barglarga qarab xarakat qilish jarayonida suyuq tuproq eritmasi ham deyarli o`zgarmasdan o`simlik ildizlariga kiradi, degan fikr hukm so`rgan. Keyingi yillardagi tekshirishlar, bu jarayonning ancha murakkab ekanligini va o`simlikka kirib, unda tuplanayotgan mineral moddalarning miqdoriga mutanosib bo`lganligini ko`rsatdi.

SHunday qilib, o`simlik ildizlariga mineral tuzlar o`zluksiz so`riladigan suv bilan passiv ravishda kiradi, deyilgan tushunchaning asossiz ekanligi aniqlandi. Lekin bo`ndan mineral tuzlarning o`zlashtirilishida transpiratsiya oqimi hech qanday ahamiyatga ega emas degan ma`no chiqmaydi chunki ildiz hujayralari orqali traxeya naylarga o`tgan mineral moddalar, ksilema shirasi holatida o`simlikning boshqa organlariga transpiratsiya kuchi orqali taqsimlanadi.

Ildizlarning asosiy so`ruvchi qismini tashkil etgan tukchalar tuproqdan suv va mineral elementlarni yutadi. Bu ikkala jarayon bir-biriga bog`liq bo`lsa ham, ularning ildizlarga kirish mexanizmi har xil, chunki o`simliklarning mineral oziqlanishi juda murakkab xarakterga ega. U biofizik, bioximik va fiziologik jarayonlarni o`z ichiga oladi va asosan 2 bosqichda amalga oshadi: 1)radial transport; 2)ksilema shirasining transporti.

Radial transport mineral moddalarning ildiz tukchalarining yuzasidan yutilishidan boshlanib, hujayra qismlari va to'qimalar bilan ma'lum munosabatlari natijasida traxeidlar va ksilema naylarining mineral moddaga to'lishi bilan tugaydi. Ksilema naylaridagi shira esa o'simlikning boshqa qismlariga transpiratsiya kuchi va ildiz bosimi hisobiga ko'tariladi.

O'simliklarning to'qimalarida turlangan ozuqa moddalarning miqdori ular o'sib turgan sharoitdagi miqdoriga nisbatan bir necha barobar ko'p. Bu o'simliklar hujayrasidan zarur elementlarni tanlab yutish va ularni to'play olishga moslashgan. Maxsus mexanizmlar borligidan dalolat beradi.

Mineral elementlarning yutilishi dastavval hujayra po'stidan boshlanadi va so'ngra membranada davom etadi. Hujayra po'sti asosan tsellyuloza, gemitsellyuloza va pektin moddadan iborat. Pektin moddasi o'z tarkibida karboksil gruppalarini saqlaydi va kation almashinuv xususiyatiga ega. Bu o'z navbatida musbat zaryadlangan moddalarni to'plash sharoitini yaratadi. Natijada ionlar tuproq eritmasidan hujayra po'stiga diffuziyalanadi. Diffuziyalanish jarayoni po'stdagi erkin bo'shliqlar to'lib, ionlar kontsentratsiyasi tashqi eritmaning kontsentratsiyasiga tenglashguncha davom etadi. Hujayra po'stdagi **erkin bo'shliqlar** o'rtacha 5-10 hajmga ega bo'lib, po'stdagi molekulalar aro, plazmolemma hamda po'st o'rtasidagi bo'shliqlar yig'indisidan iborat. erkin bo'shliqlardan mineral ionlar bilan to'lishi oddiy diffuziyaga asoslangan. Tuproq eritmasidan kontsentratsiyasi o'zgarishi erkin bo'shliqdagi elementlar miqdoriga ham ta'sir etadi.

Ionlardan po'stdagi erkin bo'shliqlarda tsitoplazmaga o'tkazilishi almashinuv adsorbtsiyaga asoslangan, ya'ni tsitoplazmadagi nafas olish jarayonida hosil bo'lgan N^+ kationlarga va NSO^- (ON^-) yoki organik kislotalarning anionlari mineral moddalarning anionlariga almashinadi. Xozirgi vaqtda membranalarda bo'ladigan ionlar yutilish mexanizmidan 5 turi ma'lum:

Agar moddalar lipidlardan eruvchan bo'lsa, u holda ular membranadan lipid fazasida oddiy diffuziyalanadi.

Lipofil tashuvchilar yordamida gidrofil moddalarning diffuziyasi.

Ion kanallari orqali oddiy diffuziya.

Moddalarni aktiv tashuvchilar (nasoslar) yordamida o'tkazish.

Moddalarni ekzotsitoz va endotsitoz yo'llari bilan o'tkazish.

Ular faol va so'st xarakterga ega. 1,2 va 3 chi lari **so'st transport** turiga mansub.

Faol transport: N-ATFaza, Na-K-ATFaza, Sa-ATFaza, Anion ATFaza, ion nasoslari misol bo'ladi.

Tashuvchi oqsillar bitta erigan moddani o'tkazsa **uniport**, ikkita modda bir tomonga o'tkazilsa **simpport**, qarama-qarshi tamonga o'tsa **antepport** deyiladi.

Mineral elementlarning radial transporti ikki yo'l bilan sodir bo'ladi: 1) apoplast, 2) simplast.

Apoplast harakat. Hujayra po'stiga diffuziya va almashinuv adsorbtsiya bilan, to'plangan ionlar eritmadan gradient asosida harakat qiladi va bu harakat suv yordamida tezlashadi. Po'stdan-po'stga adsorbtsiyalanish yo'li bilan ionlarning so'rilishi ildizdan to ichki endoderma kavatigacha davom etadi va tsitoplazmaga o'tib, simplast yo'li bilan harakat qiladi.

Simplast harakat mineral moddalar transportining asosiy yo'lidir, ya'ni tsitoplazmaga o'tgan moddalar tsitoplazma harakati va tsitoplazmatik tur kanallari orqali hujayradan-hujayraga plazmodesmalar yordamida o'tadi. Bu harakat natijasida ozuqa moddalar traxeid va ksilema naylariga o'tkazdiriladi. Bu naylardagi shiralar transpiratsiya kuchi va ildiz bosimi asosida o'simliklardan boshqa qismlariga tarqaladi.

3.Mineral elementlarning fiziologik ahamiyati.

Azot. Azot o'simlik hayotida muhim rol' o'ynaydi. U oqsillar, fermentlar, vitaminlar va boshqa moddalar tarkibiga kiradi. N_2 o'simlik quruq og'irligining 1-3%ni tashkil etadi.

N_2 manbai atmosfera azoti bo'lib, unda 76% bor. $1m^2$ er o'stida 8 tonnagacha N_2 bor. Lekin havodagi N_2 ni yashil o'simliklar bevosita o'zlashtira olmaydi, chunki molekulyar azot o'ta turg'un bo'lib, uni faol holga o'tkazish uchun juda ko'p energiya kerak.



Uni 2 yo'l bilan faol holatga o'tkazish mumkin: 1)ximiyaviy;2) biologik.

Ximiyaviy yo'l juda yuqori xarorat 150^0 va bosim (35 MPA) ostida boradi.

Biologik yo'l bilan faollashtirishda mikroblar ishtirok etadi, bo'lar **azot o'zlashtiruvchi** yoki **azotfiksatorlar** deyiladi. Ular 2 guruxga bo'linadilar:

- 1) yuqori o'simliklar bilan simbioz hayot kechiruvchi bakteriyalar;
- 2) erkin yashovchi azotfiksatorlar .

Simbiotik azotfiksatorlarga Rhizobium tuganak bakteriyalari, aktinomitsetlar va tsianobakteriyalarning ba'zi vakillari kiradi. Xozirgi davrda 190 tur o'simlik molekulyar N_2 ni simbiotik o'zlashtirishi aniqlangan. Tuganak bakteriyalari v 100-400kg ga N_2 ni o'zlashtiradilar erkin yashovchi azotfiksatorlar ham o'z navbvtida 2 guruxga bo'linadi: 1) anaerob azotfiksatorlar (Slostridium pasterinum);2) aerobazotafiksatorlar (Azotabacter chlorococcum). Bu ikkala bakteriya ham molekulyar azotni o'zlashtirishi uchun fermentlar ishtirokida energiya sarflaydi.

Bundan tashqari erkin yashovchi azotfiksatorlarga ko'k-yashil suv o'tlari ham kiradi.

Azotfiksatorlar planetamizda yiliga bir necha million tonna erkin azotni qaytarib ammiakka aylantiradi.

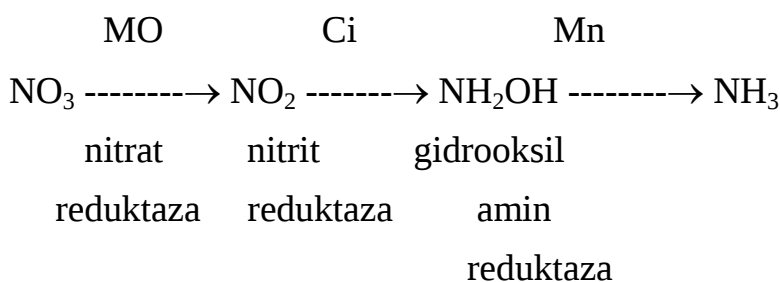
Barcha yashil oʻsimliklar mineral azotni oʻzlashtirish qobiliyatiga ega. Bu asosan tuproq hisobiga amalga oshadi. Tuproqda azot asosan 2 holda uchraydi: 1) organik moddalar tarkibida, 2) mineral tuzlar tarkibida.

Organik moddalar tarkibidagi azot mikroorganizmlar ishtirokida ammonifikatsiya va nitrofikatsiya jarayonlari natijasida oʻzlashtiriladigan holatga oʻtadi.

Tuproq tarkibidagi N_2 ning mineral formasi ammoniy tuzlari (NH_4Cl , $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3 va boshqalar) va nitrat tuzlari ($NaNO_3$, KNO_3 , $Ca(NO_3)_2$ va boshqalar) holida boʻladi. Bu mineral tuzlar ionlanish xususiyatiga ega ekanligi uchun ham oson oʻzlashtiriladi. Oʻsimliklar N_2 ni tuproqdan kation - NH_4^+ yoki anion $-NO_3^-$ holatida qabul qiladi.

Nitrat anioni $-NO_3^-$ tuproq zarrachalari bilan mustahkam birlashmaydi, shu sababli tez yuvilib ketadi.

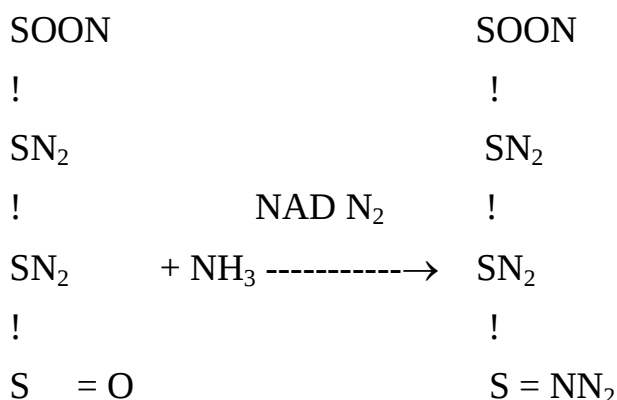
Oʻsimliklarning koʻpchiligi nitratlarni yaxshi oʻzlashtiradi. U bir necha bosqichdan iborat:



Bu reaksiyalar natijasida hosil boʻlgan ammiak oʻsimliklarda toʻplanmay, aminokislotalar hosil boʻlishida ishtirok etadi.

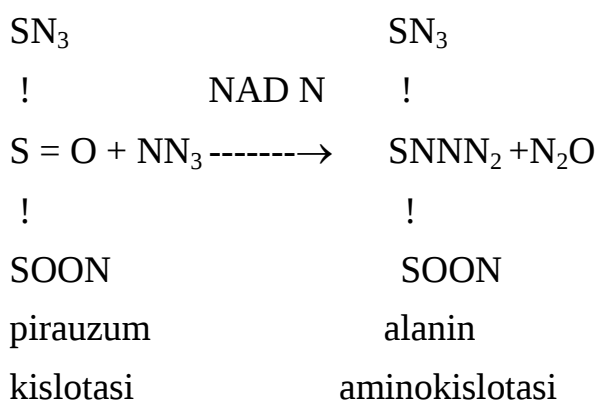
Tuproq tarkibidagi kation $-NH_4^+$ boshqa manfiy zarrachalarga tez adsorbtsiyalanadi va shuning uchun ham kam xarakat boʻlib, tuproqda toʻplanadi. Oʻsimlik tomonidan oson oʻzlashtiriladi.

Oʻsimlik tanasida hosil boʻlgan ammiak ketokislotalar ishtirokida aminokislotalar hosil qiladi:

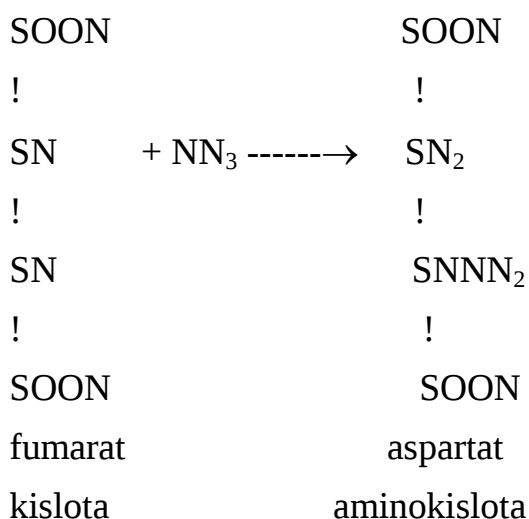




Pirouzum kislota bilan ammiak birlashib, alanin aminokislota hosil qiladi:



Fumarat kislota bilan ammiakning birikishidan aspartat aminokislota hosil bo`ladi:



Qolgan aminokislotalar shu uchta aminokislota ning qayta aminlanishi natijasida hosil bo`ladi.

O`simliklarni faqat ammoniy tuzlari solingan eritmada o`stirganda NH₄⁺ kationni ildizdayoq o`zlashtirilib amidlar hosil qiladi. Hosil bo`lgan amidlar ildiz shirasi tarkibida o`simliklarning er usti qismlariga tarqaladi.

Ammoniy kationi glikoliz va Krebs tsiklida hosil bo'lgan organik kislotalar bilan ildizdayoq birikib, aminokislota yoki amidlar hosil qiladi. Nitrat anioni barglarda o'zlashtiriladi. Bu jarayonda aktseptorlik vazifasini fotosintez va yorug'likda nafas olishning birlamchi maxsulotlari bajaradi.

Umuman yashil o'simliklarda azot ishtirokida hosil bo'lgan oqsillarning miqdori 80-95% ,nuklein kislotalar –10%,aminokislotalar va amidlar 5%ni tashkil etadi.Bulardan tashqari azot fosfolipidlar,koenzimlar,xlorofillar,fitogarmonlar va boshqa birikmalar tarkibiga kiradi.

SHuning uchun azot boshqa mineral elementlarga nisbatan bir necha barobar ko'proq o'zlashtiriladi.Agar tuproqda N_2 etishmasa o'sish sekinlashadi, barglar maydalashadi, sarg'ayadi, ildiz tizimi jaroxatlanadi, gullar va mevalar to'kiladi.

Fosfor. O'simliklar hayoti uchun R axamiyati katta, lekin tuproqda uning miqdori kam. Tuproqda R asosan tirik organizmlarda, o'simliklarda ,nobud bo'lgan organlarida, chirindi tarkibida, tuproqning mineral tarkibida bo'ladi. O'simlik R ni RO_4 xolida qabul qiladi. R tabiatdagi asosiy manbasi tog' jinslaridagi opatitlar. O'simliklar tanasida R organik birikmalar (oqsillar, nuklein kislotalar, fosfolipitlar, ATR va NADR lar, vitaminlar) tarkibiga kiradi. R etishmasa to'qimalarda parchalanish jarayoni kuchayadi. O'sish va rivojlanish to'xtaydi.

Kaliy. O'simliklar quruq moddasidan 0,5-1,2% K tashkil etadi. O'simliklar kaliyni K^+ xolatida qabul qiladi. Tuproqda K miqdori nisbatan ko'p. O'simlikning yosh to'qimalarida K miqdori ko'p bo'lib, u birikmalar tarkibiga kirmaydi. K da reutilizatsiya protsessi kuchli. K etishmasa xloropstlardan lamilyar va granulyar tuzilishi bo'ziladi. Mitoxondryalarda ham membrana to'zilishi bo'ziladi. K organik va anorganik anionlarni neytrallaydi, K barg og'izchalarini ochilish va yopilishiga ham ta'sir etadi. YOrug'likda K qamrovchi hujayralarda 4-5 marta ko'proq to'planadi va suvni shimib olib og'izchalardan ochilishiga sabab bo'ladi. Xozirgi vaqtda 60ga yaqin ferment K ishtirokida aktivlanishi aniqlangan. Agar K etishmasa to'qimalarda Na Mg Ca erkin ammiak to'planadi, barglar sarg'ayadi, qurib qoladi.

Oltingugurt. O'simlik kulining 2-6% ni S tashkil qiladi. U tuproqda organik birikmalar shaklida uchraydi.Sul'fatlar oson eriydi va yuvilib ketadi.Tuproqda anorganik oltingugurt tuzlari $SaSO_4$, $MgSO_4$, Na_2SO_4 va boshqa xolda bo'lib, ion shaklida yoki tuproq kolloidlarga adsorbtsiyalangan bo'ladi. Oltingugurtning SO_2 yoki N_2S shakli o'zlashtirilmaydi va o'simlik uchun zaxarli hisoblanadi.Oltingugurtni o'simlik SO_4^- anioni shaklida o'zlashtiriladi.

Oltingugurt o'simliklardagi aminokislotalar tarkibida –SH- (sulfgidril) yoki --S--- S--- (disulfid) holida bo'ladi.

Masalan tsistein aminokislota tarkibida sul'fgidril gruppasi hosil bo'ladi:



N S---SN₂-----SN

SOON

TSistin tarkibiga esa disul'fid gruppasi kiradi:

S—SN₂---SNNN₂-----SOON

!

S—SN₂---SNNN₂-----SOON

Oltingugurt o'simliklardagi eng muhim aminokislota-metionin tarkibiga kiradi.

Oltingugurt piyoz,sarimsoq va boshqalarda bo'ladigan maxsus yog'lar tarkibiga ham kiradi.

Disul'fid bog'lar oqsillarning strukturaviy asosida muhim rol' o'ynaydi,ular sul'fgidril gruppadan vodorodning ajralishidan hosil bo'ladi.

Sulfgidril bog'lar ko'p fermentlarning faollik darajasini belgilaydi.

Oltingugurt hujayradagi eng muhim biologik birikma koenzem A va vitaminlar tarkibiga kiradi. O'simlik tarkibida oltingugurt miqdori o'zgarilib turadi. Uning umumiy miqdorining 60-84 % oqsillar tarkibida uchraydi qolgani anorganik holatda bo'ladi.

Oltingugurt etishmasa aminokislota va oqsilar sintezi to'xtaydi. Bu o'z navbatida fototsintezni to'xtatadi, xloroplastlar shakllanmaydi.

Kaliy. Kaliy o'simliklar uchun zarur metallar guruxiga kiradi.

o'simliklar tanasida, ularning quruq og'irligiga nisbatan 0,5-1,2% bo'ladi. To'qimalarda kaliy boshqa kationlarga nisbatan ancha ko'p. Kaliyning umumiy miqdori tuproqda ham boshqa elementlarga nisbatan ko'p. Masalan, fosforiga nisbatan 8-40 va azotga nisbatan 5-50 marta ko'p bo'ladi. Tuproqdagi kaliy o'zlashtirilmaydigan va o'zlashtiriladigan shakllarda mavjud. Asosiy o'zlashtiriladigan shakli tuproq eritmasidagi erigan tuzlar holida uchraydi. Bu umumiy kaliy miqdorining 0,5-2%ni tashkil etishi mumkin.

O'simliklar kaliyni kation (K⁺) shaklida o'zlashtiradi. Kaliy o'simliklarning asosan yosh va modda almashuv jarayoni faol boradigan to'qimalarda: meristemalar, kambiy, yosh barglar, poyalar va kurtaklarda ko'p, to'planadi. Hujayrada kaliy ion shaklida bo'lib, organik moddalar tarkibiga kirmaydi. Uning qari organlardan yosh organlarga siljish (ko'chish) qobiliyati kuchli bo'lib, bo'nga reutilizatsiya deyiladi.

Hujayralarda umumiy kaliyning 80% ga yaqini vakuolalarda bo'ladi. U hujayra shirasining asosiy kation manbasini tashkil etadi. SHuning uchun ham kaliy o'simliklardan yuvilib chiqishi ham mumkin. Kaliyning 20% hujayra

tsitoplazmasida joylashgan va asosan tsitoplazmaning kolloid xususiyatlariga kuchli ta'sir etadi. Kolloidlarning burtishi uchun imkoniyat yaratadi va hujayraning turgor holatini saqlab turoladi. YOrug'likda kaliyning tsitoplazma kolloidlari bilan bog'lanish kuchi qorong'ilikka nisbatan yuqori bo'ladi. SHuning uchun ham kechalari kaliy ildiz tizimi orqali ajratilishi mumkin.

Umumiy kaliyning 1%ga yaqini mitoxondriyalar va xloroplastlar oqsillari bilan bog'langan. Bu organoidlar strukturasi barqarorlashtiradi. Agar kaliy etishmay qolsa xloroplastlarning lamelyar va granulyar tuzilishi zararlanadi. Mitoxondriyalarning ham membranalari strukturaviy tuzilishi jaroxatlanadi.

Kaliy kationlari organik va anorganik anionlarni neytrallash xususiyatiga ega va shu bilan tsitoplazmaning kimyoviy – kolloid xususiyatini belgilaydi. Bu esa o'z navbatida hujayraning hamma jarayonlariga ta'sir etadi.

Kaliy barg og'izchalarining ochilishi va yopilishiga ham ta'sir etadi. YOrug'likda kaliy og'izchalarining tutashtiruvchi hujayralarida 4-5 marta ko'payadi va suvni shimib olib turgor xolatini kuchaytiradi. Bu esa og'izchalarning ochilishiga sababchi bo'ladi. Qorong'ida kaliy tutashtiruvchi hujayralardan chiqqan boshlaydi, turgor bosimi kamayadi va og'izchalar yopiladi.

Xozirgi vaqtda 60 ga yaqin ferment kaliy ishtirokida aktivlashishi aniqlangan.

Kaliy ta'sirida ko'p organik moddalarning to'planishi faollashadi. Buni kraxmalning kartoshka tuganaklarida, saxarozaning shakar lavlagida, monosaxaridlarning meva sabzavotlarida, tsellyuloza gemitsellyulozalarning hujayra po'stida to'planishida va boshqalarda ko'rish mumkin.

Kaliyning fizikaviy va kimyoviy xususiyatlariga uxshash xossalarga ega bo'lgan ayrim bir valentli kationlar, hujayrada ba'zi xollardagina kaliyni almashtirishi mumkin. Masalan, ammoniy kationi (NH_4) 50-100%ga, rubidiy (Rb^+) –20-80%, natriy (Na^+), litiy (Li^+)-5-20% almashtirishi mumkin. Lekin hujayrada ammoniy kationining to'planishi unga zaxarli ta'sir etishi mumkin. Natriy kationning to'planishi ham xloroplastlar strukturasi va modda almashinuv jarayoniga zararli ta'sir etadi.

Agar kaliy etmay qolsa to'qimalarda natriy, magniy, kal'tsiy erkin ammiak va mineral fosfatlar to'planishi mumkin. Ayniqsa ammiakning ortiqcha to'planishi o'simlik to'qimalarini zaxarlanishiga olib keladi. O'simliklarning tashqi ko'rinishida ham o'zgarishlar bo'ladi.

Barglar sarg'ayib, quriy boshlaydi. eng yuqoridagi o'suvchi kurtaklar o'sishdan to'xtaydi va nobud bo'ladi. Umuman, kaliy etishmasligini aks ettiruvchi belgilar o'sishning susayishi, eski barglarda tomirlar oralig'ida xloroz sodir bo'lishi, barglarning qizg'ish-binafsha rangga kirishi va boshqalardan iborat.

Kal'tsiy. Kal'tsiy ham o'simlikka zarur bo'lgan elementdan biridir. Uning miqdori o'simliklarda har xil bo'ladi. O'simliklar kal'tsiyga bo'lgan munosabatiga qarab 3 guruxga bo'linadi.

Kal'tsifillar- ohaksevarlar, ohakli tuproqda o'suvchilar.

Kal'tsifoblar – ohakdan qochuvchilar.

Neytral –ya'ni kal'tsiyga befarq o'simliklar. Ildizlarga nisbatan er ustki organlarda uning miqdori ko'proq u hujayra po'stini mustahkamlashda ishtirok etadi.

Kal'tsiy Ca kationi sifatiga o'simlikka qabul qilinadi.

Kal'tsiy hujayralardagi bir qancha fermentlar tizimi faolligini oshiradi. Sa kalmmodulin oqsili tarkibiga kiradi. Kalmmodulin hujayra membranalar bilan bog'lanib uni mustaxkamlaydi hamda membrananing o'tkazuvchanlik faoliyatini boshqaradi. Sa etishmasa membrananing barqarorligi bo'ziladi o'tkazuvchanligi oshib ketadi, Sa o'simliklarning sho'rlanishga chidamliligini oshiradi.

Natriy . Natriy ham o'simliklar tanasida, ayniqsa shur tuproqlarda yashovchi- galofitlar tarkibida ko'p bo'ladi. CHunki bo'nday tuproqlar natriyga boy. Madaniy o'simliklarda shakar lavlagining natriyga ancha aloqasi borligi aniqlangan. SHakar lavlagi o'stirilgan erlarga biroz NaCl solinganda hosildorlik oshgani va shakarning mikdori 0,5 –1% gacha ko'paygani kuzatilgan. Tuproqqa solingan natriy tuproqdagi eritma kompleksidan kaliyni va boshqa elementlarni siqib chiqarishi va shu yo'l bilan o'larni o'simlik ildizlari oladigan xolatga keltirishi mumkin. Dengiz suvda natriy jo'da ko'p, kaliy esa oz bo'ladi, lekin shunga qaramay, dengiz suv o'tlari tarkibida natriydan ko'ra kaliy ko'proq. Bu o'simliklarning o'ziga zarur elementlarni to'planishini ko'rsatadi. Natriyning o'simliklardagi roli to'la o'rganilmagan.

Tuproqdagi natriy miqdorining ko'payib ketishi o'simliklardagi kationlar balansi bo'zilishiga olib keladi.

Xlor. O'simliklar kulida ma'lum miqdorda xlor mavjudligi aniqlangan. Keyingi yillardagi izlanishlar natijasining ko'rsatishicha xlor ham o'simliklar uchun zarur element xisoblanadi. U karboksilaza fermentining tarkibiga kiradi. Boshqa ionlarning ayniqsa fosfor anionining o'simliklarga qabul qilinishini tezlashtiradi. Tuproqdagi xlorli tuzlar fiziologik nordon tuzlar qatoriga kiradi. SHuning uchun ham ular fosfotidlardan fosfor anionni o'zlashtirishini tezlashtiradi va hujayra shirasining osmotik potentsialini hosil qilishda ishtirok etadi.

Xlor hujayralardagi oksidativ fosforlanish va yorug'likda fosforlanish jarayonlarini faollashtirish yo'li bilan o'simliklarning energiya almashinuvi jarayonida ham ishtirok etadi. O'simlik ildizlarining kislorodni yutishi va fotosintez jarayonida kislorod ajralib chiqishi ham xlor ishtirokida faollashadi. Umuman o'simliklar normal o'sishi va rivojlanishi uchun biroz ham xlor zarur.

Kremniy. Turli o'simliklarda kremniy turli miqdorda uchragani uchun V.I.Vernadskiy ularni uch guruxga bo'ladi:

1) kremneorganizmlar-bu o'simliklar tarkibida kremniy 10% dan ko'proq bo'ladi (diatom suv o'tlari va solikoflaggelatalar);

2) tarkibida 1-2%dan ko'proq kremniy saqlovchilar (qirqbug'imlar, moxlar, paporotniksimonlar); tarkibida 0,1-0,0001% gacha kremniy bo'ladigan barcha o'simliklar.

V.I.Vernadskiyning ko'rsatishicha bironta tirik organizm ham kremniysiz yashay olmaydi. Tuprokda kremniy juda ko'p. Uning uglerodga nisbatan (kremniy:uglerod) 276:1 ga va gumusga-15:1 ga teng.

Diatom suv o'tlarida kremniyli pantsir hosil bo'lib, u muxofaza vazifasini bajaradi. DNKning sintezi jarayonida ishtirok etish yo'li bilan o'simliklarning ko'payishiga ham ta'sir etadi. Organizmda aminokislotalar, oqsillar, xlorofillar sintezini kuchaytiradi.

Qishloq – hujalik o'simliklari (bug'doy, arpa, suli, sholi va boshqalar) va daraxtsimonlar tuproqdan kremniy faol o'zlashtiradi. O'simliklar tanasida anorganik kremniyni organikka aylantiruvchi maxsus ferment – silikazalar topilgan. Lekin xozirgacha kremniyning organizmdagi roli to'la o'rganilmagan.

Magniy. O'simlik kuli tarkibida magniy boshqa elementlarga nisbatan kamroq uchraydi. YUqori o'simliklarda quruq og'irligiga nisbatan 0,02-3,1% gacha, suv o'tlarida 3,0-3,5% bo'lishi mumkin. Magniy xlorofill tarkibiga kiradi. U urug'lardan va o'simlikning yosh organlarida ko'proq uchraydi. U o'simliklarga (Mg) kationi sifatida qabul qilinadi.

Hujayrada magniy metalloorganik birikmalar tarkibiga kiradi. Umuman magniyning taxminan 10-12% xlorofill tarkibiga kiradi. Magniyning bu funktsiyasini bironta boshqa element almashtirmaydi.

Magniyning hujayraning modda almashinuv jarayonida faol ishtirok etadi. Bir qancha fermentlarning (RFD-karboksilaza) faolligini kuchaytiradi. Fotosintez jarayonida elektronlar xarakatini tezlashtiradi va $NADP^+$ qaytarilishi uchun kerakli bo'lib hisoblanadi. Magniy fosfat gruppalarini tashuvchi fermentlarning (fosfokinazalar, fosfattransferazalar, ATFazalar, pirofosfatazalar) deyarli hammasining faolligini kuchaytiradi.

Magniy glikoliz va Krebs tsiklida ishtirok etuvchi ko'p fermentlar uchun zarur element xisoblanadi. Mitoxondriyalarda va ribosomalarda magniy etishmaganda ularning strukturaviy buzilishi kuzatiladi. Glikoliz jarayonida ishtirok etadigan oltita ferment tarkibida faqat magniy ishtirok etadi: geksokinazalar, fosfofruktokinazalar, enolazalar va piruvatkarboksilazalar. Krebs tsiklidagi fumarazadan tashqari hamma fermentlar magniy ishtirokida faollashadi.

Bulardan tashqari magniyning efir yog'lari, kauchuk, vitaminlardan A va S larning sintezini kuchaytirishi aniqlangan. Ribosomalar va polisomalar hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Umuman o'simliklardagi modda almashinuv jarayonlarining juda ko'p reaksiyalarida magniy ishtirok etadi. Uning kam bo'lishi yoki etmay qolishi o'simliklarning zararlanishiga olib keladi.

Temir. O`simliklarning modda almashuvi jarayonida temir ham muhim rol o`ynaydi. Temirning o`simliklardagi miqdori o`rtacha 0,02-0,08% (yoki 20-80 mg quruq og`irlik xisobida) to`g`ri keladi.

Er qobig`ida temir miqdori ancha ko`p. Suv bilan to`yingan, aeratsiya yomon tuproqlarda temir tuproq kolloidlari bilan mustahkam birikkan tuzlar (sul`fidlar, karbonatlar, fosfatlar) hosil qiladi.

U organik moddalar bilan ham birikmalar hosil qiladi. O`simliklar temirni ionlar ( $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) shaklida o`zlashtiradi. Nordon tuproqlarda o`zlashtirilishi kuchli boradi. O`simliklar bargida oksidlar holatida to`planish xususiyatiga ega. SHuning uchun ham barglar to`kilganda (ayniqsa xazonrezlik paytida) tuproq temir bilan boyiydi.

Dastlab Knop tajribalaridayoq temir bo`lmasa o`simliklarning barglari yashil rangini yo`qotishi aniqlangan edi. SHuning uchun ham temir xlorofill tarkibiga kirsa kerak, degan fikr to`g`ilgan edi. Lekin R.Vil`shtetter o`z tajribalarida xlorofill tarkibiga temir emas, balki magniy kirishini ko`rsatadi. Keyinchalik temir xlorofillning sintezida ishtirok etadigan xlorofillaza fermenti tarkibiga kirishi aniqlandi.

Temirning roli xlorofill hosil bo`lishida ishtirok etish bilan chegaralanmaydi. U oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar (hamma tsitoxromlar, katalaza, peroksidaza) tarkibiga kiradi va shuning uchun fotosintez, nafas olish jarayonlarida katta ahamiyatga ega. Azot almashinuviga ham ta`sir ko`rsatadi. Temirning o`zlashtirilishi qiyin sharoitda (ayniqsa oxakli tuproqlarda) xloroz paydo bo`ladi. Bunda o`simliklar bargining tomirlari yashilligicha qolib, plastinkasi rangsizlanadi, satxi kichrayadi. Fotosintez va nafas olish kuchi ham pasayadi. Ferritinlar quruq og`irligining 23% temirga tug`ri keladi va u ko`p miqdorda plastidalarda joylashgan bo`ladi.

Odatda tuproqqa temir o`g`iti solinmaydi. CHunki tuproqlarda o`zlashtiriladigan temir ko`p bo`ladi. Lekin oxagi ko`p tuproqlarda temirning o`zlashtirilishi qiyinlashadi va xloroz kasalligi boshlanadi. Qo`shimcha temir bilan oziqlantirish orqali buning oldini olish mumkin. O`rta Osiyo sharoitida xloroz kasalligi ko`pincha tokzorlarda, tsitrus o`simliklarida va mevali daraxtlarda uchraydi.

Mikroelementlar.

Mikroelementlar to`qimalarida oz miqdorda bo`lsa hamki yuqori biologik faollikka ega. Ularning har biri ma`lum fizologik funktsiyalarni bajaradi. Ular tuproqda, suvda, tog` jinslarida va barcha tirik organizimlarda mavjud. Tuproqda mikroelementlar ikki shakilda bo`ladi:

O`zlashtirilmaydigan.

O`zlashtiriladigan.

O`zlashtirilmaydiganlariga suvda va suyultirilmagan kislotada erimaydigan tuzlar, organik yoki anorganik birikmalarni ko`rsatish mumkin.

O`zlashtiriladigan shakli suvda oson eriydigan tuzlar bo`lib, ular asosiy manbani tashkil etadi va o`simlikdagi oksidlanish- qaytarilish, fotosintez, azot va uglevod almashinish jarayonlarida faol ishtirok etadi. Ular fermentlarning faol markaziga kiradi. Mikroelementlar o`simliklarning kasallik va noqulay omillar ta`siriga chidamliligini oshiradi, xosilini ko`paytiradi.

Mikroelementlar tuproqda ko`p bo`lib, o`simlik ularni kation va anion shakllarda qabul qiladi. Si, Mo, Mn, Zn, B, Sz.

Marganets. O`simlik Mn ni kation  $Mn^{+}$  shaklida qabul qiladi. Ular barglarda ko`p to`planadi. Uning o`simlikdagi o`rtacha miqdori 0,001%ni tashkil etadi. Mn fotosintez jarayonida ishtirok etib suv fotolizi va  $O_2$  ajralishida muhim rol` o`ynaydi. Marganets shakarlar, nuklein kislotalar sintezida ishtirok etadi. Mn nafas olish protsessida ham ishtirok etadi. Marganets etmasa barg tomirlari o`rtasida sariq dog`lar hosil bo`ladi, o`simlik xloroz kasalligiga uchraydi. Tuproqda u ko`p bo`lsada ko`pchiligi o`zlashtirilmaydigan formada bo`ladi. O`g`it sifatida $MnSO_4$ ishlatiladi.

Mis. O`simlik tanasida mis 0,0002% yoki 0.2 mg kg atrofida uchraydi. Mis tuproqda sul`fidlar, sul`fatlar, karbonatlar shaklida ,tuproqning organik moddalar bilan bog`liq holda uchraydi. O`simlik misni tuproqdan kation shaklida  $Si^{+}$  shaklida qabul qiladi. Mis xloroplastlarda va plastotsianin fermenti tarkibida uchraydi. Si bir qator muhim fermentlar tarkibiga kiradi. Si  $N_2$  o`zlashtirishida ham ishtirok etadi. Si etishmasa o`sish, gullash to`xtaydi, xloroz bo`ladi.

Molibden. Tuproqda molibden silikatlar tarkibida uchraydi.

O`simliklarga anion ( $MoO_4$ ) shaklida o`tadi. Molibden ishtiroqida dukkakli o`simliklarda eng ko`p (0,5-20mg/kg) quruq massa va g`allasimonlarda oziq (0,2-2,0 mg/kg) to`planadi. O`simliklarning yosh kismlarida va barglarida ko`p to`planadi.

Molibden molekulyar azotning fiksatsiyasini ta`minlovchi mikroorganizmlar uchun juda zarur. Dukkakli o`simliklar ildizidagi bakteriodlardagi nitrogenaza fermentining faol markaziga kiradi va bu fermentning faolligini kuchaytiradi. Nitratlarning o`zlashtirilishi tizimida ishtirok etuvchi nitratreduktaza fermentining ham tarkibiga kiradi. Agar tuproqda molibdenning miqdori juda kam bo`lsa, to`qimalarda nitratlar to`planib qoladi, dukkakli o`simliklarning ildizida tuganak bakteriyalar rivojlanmaydi. O`simliklarning o`sishi izdan chiqadi, poyasi va barg plastinkalari deformatsiyalanadi.

Molibden o`simlik hujayralaridagi aminlanish va qayta aminlanish reaksiyalarida ishtirok etadigan fermentlar (ksantinoksidazalar, fosfatazalar) uchun xam zarur hisoblanadi. Askorbin kislotaning hosil bo`lishida ishtirok etadi.

Umuman dukkakli o`simliklarga molibden ko`prok kerak. Molibdenning oshiqchasi ham zararlidir. Masalan, em-xashaklar tarkibida molibdenning miqdori 20mg/kg dan ko`p bo`lsa, hayvonlarga zararli ta`sir etadi.

Rux. Rux tuproqda fosfotlar, karbonatlar, sulfitlar, oksidlar va silikatlar tarkibida bo`ladi. O`simliklarga kation (Zn^{+}) shaklida o`tadi.

Rux dukkakli va g`allasimonlarning er usti kismalarida 15-60 mg/kg kuruk massa hisobida bo`ladi. O`simliklarni yosh organlarida ko`proq to`planadi.

Rux o`simliklarning modda almashuvida faol ishtirok etadi. Glikoliz jarayonida ishtirok etuvchi fermentlar (geksokinazalar, enolazalar, triozofosfatdegidrogenazalar, al`dolazalar) uchun zarur hisoblanadi.

Rux karbonagidraza fermentini faollashtiradi, natijada bu ferment $H_2CO \rightarrow CO_2 + H_2O$ reaksiyasida ishtirok etadi va SO_2 ning fotosintez jarayonida foydalanishiga yordamlashadi. Triptofan aminokislotaning hosil bo`lishida ishtirok etadi va shu orqali oksillarning va fitogormon-indolil sirka kislotaning sintezida ham ishtirok etadi. O`simliklarni rux bilan oziqlantirish auksinlarning to`qimalarida ko`payishiga va o`sishning faollashishiga olib keladi.

Rux etmaganda o`simliklarda, ayniqsa fosfor almashinuv jarayoni zararlanadi. O`simliklar o`sishdan to`xtaydi, barglarda xloroz boshlanadi, hosil tugish izdan chikadi, fotosintez jarayoni pasayadi. Rux juda kam bo`lgan erlarda tsitrus o`simliklarining kasallanishi aniqlangan. SHunday kasallik ro`y bergan vaqtda tuproqqa ozroq rux tuzlari solish tavsiya etiladi. Xar bir gektar erga 6-10 kg ruxni

($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ dan past konsentratsiyali eritma tayyorlab) o`simliklarga purkash tavsiya etiladi.

Bor Bor juda ko`p o`simliklarning o`sish va rivojlanishi uchun zarur element hisoblanadi. Ayniqsa zig`ir, rangli karam va qand lavlagi o`simliklari bor bo`lgan ozuqali eritmada tez zararlanadi va qurib qoladi. Umuman ikki pallali o`simliklar borni bir pallalilarga nisbatan ko`prok talab etadi.

O`simliklarda o`rtacha 0,0001 yoki 0,1 mg/kg quruq massa hisobida bor bo`ladi. Bor ayniqsa o`simlik gullarida, hujayra po`stida to`planadi. Ko`p fiziologik jarayonlarga ta`sir etadi. Bor gul changlarining unishi va chang naylarining o`sishini tezlashtiradi. Gullar, mevalar sonini ko`paytiradi. Uglevodlar, oqsillar va nuklein kislotalarning almashinuviga ta`sir etadi. Bor etmaganda reproduktiv organlarning shakllanishi changlanish va meva tugunlarining hosil bo`lish jarayonlari izdan chikadi. O`sish konusi birinchi navbatda nobud bo`ladi. Professor M.YA.SHkol`nikning ko`rsatishicha bor elementi fermentlar tarkibiga kirmaydi. Uning ta`siri spetsifik xarakterga ega. U fenollar almashinuvida ishtirok etadi. Ikki pallalilar to`qimalarida bor etmagan taqdirda fenollar va auksinlar ko`p to`planishi aniqlangan. Bu esa nuklein kislotalari va oqsillarining sintezini izdan chiqaradi. Fenollar juda ko`p to`planganda tonoplastning o`tkazuvchanligi kuchayadi. Natijada polifenollar vakuoladan tsitoplazmaga chiqadi va polifenoloksidaza fermenti ishtirokida xinonlargacha oksidlanadi. Xinonlar esa o`simlikni zaharlaydi. O`sish konuslari o`la boshlaydi.

O`g`it sifatida bor kislotasini (N_3VO_3) ishlatish mumkin. Uning tarkibida 17% bor bo`ladi. Borli chiqindilardan foydalanish ham yaxshi natija beradi.

4. O`simliklar mineral elementlarning asosiy kismini tuproqdan oladilar. SHu sababli tuproqning qattiq fazasi, tuproq eritmasi, tuproqning yutuvchi kompleksning tarkibi va tuzilishi muhim ahamiyatga ega. Tuproqdagi mineral tuzlarning juda oz kismigina suvda eriydi va tuproq eritmasini hosil qiladi. Juda ko`p tuzlar tuproq kolloidlariga adsorbtsiyalangan bo`ladi. Tuproq eritmasining reaksiyasi ham mineral oziqlanishga ta`sir etadi.

O`simlik uchun zarur oзуqа moddalar tuproqda quyidagi shakllarda bo`ladi: 1) suvda erigan xolda-yaxshi o`zlashtiriladi, 2) tuproq kaloidlari yuzasiga adsorbtsiyalangan xolda-ion almashinuv yo`li bilan o`zlashtiriladi, 3) o`zlashtirish qiyin bo`lgan anorganik tuzlar tarkibida, 4) organik moddalar tarkibida.

Tuproqning adsorbtsiya qilish va erigan moddalarni ushlab turishi- *yutish qobiliyati* deyiladi. SHu qobilyatni hosil qiluvchi kolloyid kismi-tuproqning *yutuvchi kompleksi* deyiladi. K.Gidroyts tuproqning o`zlashtirish qobilyatini besh turga ajratadi: 1) mexanik, 2) fizik, 3) fiziko-ximik, 4) ximik, 5) biologik.

Mexanik o`zlashtirish qobilyati tuproq orqali loyqa suv filtirlanishida suspenziya xolidagi mayda zarrachalarning tutilib qolishidan iborat.

Fizik o`zlashtirish kobilyati. Bunda tuproqning qattiq fazasi va tuproq eritmasining sathida tortishuv ro`y beradi. Bu hol tuproq zarrachalarining ustki kismida erigan moddalar kontsentratsiyasining ortishiga olib keladi, ya`ni adsorbtsiya jarayoni sodir bo`ladi.

Tuproq zarrachalar yuzasida bunday kuyuklashgan kontsentratsiyaning yuzaga kelashiga asosan tuproq namligida erigan elektrolitlar sababchi bo`ladi. Lekin ba`zi moddalarning ionlari tortilmaydi, aksincha tuproq zarrachalari tomonidan itariladi. Bunga ayrim anionlarning (Cl⁻, NO⁻) misol qilish mumkin. Ularni tuproq zarrachalari o`zlashtira olmaydi.

Fizik-kimyoviy o`zlashtirish qobilyati o`simliklarning mineral oziqlanish uchun katta ahamiyatga ega. Bunda elementlarning bir kismi tuproq zarrachalarining yuzasiga adsorbtsiyalangan va qolgan kismi tuproq eritmasining tarkibida ionlar shaklida bo`ladi. Bu ionlar o`rtasida doimiy almashinuv jarayoni sodir bo`lib turadi.

Kimyoviy o`zlashtirish qobilyati tuproqga solingan kimyoviy moddalar tuproq eritmasidagi moddalar bilan reaksiyaga kirishib, suvda erimaydigan birikmalarga aylanadi. Bunday birikmalarni o`simliklar o`zlashtira olmaydi. Masalan, tuproqga kal`tsiyga boy bo`lgan fosforli tuzlar solinganda suvda erimaydigan kal`tsiy fosfat

$\text{Са}_3(\text{RO}_4)_2$ hosil bo`ladi.

Biologik o`zlashtirish qobilyati - bunda tuproqda yashovchi mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug`lar va boshqalar) o`zlarining hayot faoliyati jarayonida tuproqdagi mineral elementlarni o`zlashtirib, o`z tanalarida to`playdi.

?????O`simliklarning ildizlari orkali mineral moddalarning yutilishi xam biologik uzlashtirishga kiradi.

Tuprokning mineral elementlarini uzlashtirish kobilyati, ayniksa fiziko-kimyoviy va fizik yutish kobilyati o`simliklarning mineral oziklanishi uchun katta axmiyatga ega. Chunki tuprokka solingan kaliy, fosfor, azot ug'itlari yuvilib ketishdan saklaydi. Tuprok unumdorligi oshadi va shu bilan birga ug'itlar o`simliklar uzlashtiradigan shaklda koladi.

O`simliklarning mineral oziklanish jarayonida tuprok reaksiyasi xam katta axmiyatga. Tuprok eritmasi tarkibidagi kislota va asoslar miqdori eritma reaksiyasini xosil qiladi. Tuprok eritmasining reaksiyasi N^+ va ON^- -ionlarining nisbatiga asosan aniqlanadi. Tuprok reaksiyasining rN bilan, ya'ni eritmadagi vodorod ionlari kontsentratsiyasining manfiy lagarifmini uzida namayon qiluvchi vodorod kursatkichi bilan ifodalanadi. Tuprok reaksiyasi asosan uch guruxga bulinadi: 1) nordan reaksiya-rN 7 dan kam; 2) neytral-reaksiya- rN 7 ; va 3) ishkoriy reaksiya-rN 7,5 va undan ortik .Tabiiy sharoitda bu reaksiyalar iklim ,ona jinslar tuprokning mineral va organik tarkibi,joyning rel'efi va boshkalar ta'sirida shakllanadi.

Tarkibida $SaSO_3$ kup bulgan tuproklar asosan ishkoriy reaksiyaga ega.Nordon tuproklarda odatda o`simliklar oziklanishi uchun kulay moddalar-azot ,fosfor,kaliy va boshkalar kam buladi.Nitrifikatsiya va amonifikatsiya jaraenlarida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar xam yaxshi rivojlanmaydi.

Kislotalarni neytrallovchi $SaSO_3$ bilan ta'minlangan tuproklar neytral yoki kuchsiz ishkoriy reaksiyaga ega buladi.Tuprokning neytral reaksiyasi tuprok mikroorganizmlar uchun kulay sharoit xisoblanadi.Bunday tuproklar o`simliklarning optimal o`sishi va rivojlanishi uchun juda kulay.

Tuprokda kal'tsiy miqdoring ortishi tuprokning ishkoriyligini kuchaytiriladi.

Tuprokdagi mineral ozuka moddalar bilan bir katorda gumifikatsiya va o`simlik xamda xayvonlar koldigining chala parchalanish maxsulotlari bulgan organik moddalar xam katta axmiyatga ega. Tuprok unumdorlining shakllanishida gumus katta rol' uynaydi. Uning tarkibidagi asosiy ozuka moddalardan tashkari juda kup mikroelementlar mavjud. Ular o`simliklarga utib, fermentlarning faololigini oshiradi va boshka fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi.

Tuprokning organik kismida biologik faol moddalar, vitaminlar, V_6 va V_{12} , tiamin, riboflovin, biotin, geterouksin, gibberelinlar va boshkalar xam buladi.

Ionlar antogonizmi va tenglashtirilgan eritmalar.

Bir valentli va ikki valentli ionlarning xar xil, xatto karama-karshi fiziologik ta'sirlari mavjudligi aniqlangan masalan, Na^+ va K^+ kationlari tsitoplazmaning kuchlirok gidrotatsiyaga uchrashiga va shu tufayli uning zarrachalarining faollashuviga, xamda kovushkokligi kamayishiga sabab buladi. Bu tsitoplazmaning kuprok suv bilan ta'minlanishiga olib keladi. Kaliy eritmasida tsitoplazma tezlikda kavarik plazmolizga utadi. Kaltsiy kationi (Ca^{++}) esa

tsitoplazmaning kovushkokligini oshiradi. Sa ta'srida xosil bulgan plazmoliz uzok vaktgacha kirrali shakilda (kolplkchali) buladi.

Bir va ikki valentli kationlarni bunday xar xil va xatto karama-karshi fiziologik ta'siri-*antoganzim* deyiladi.

Metallarning toza tuzlari o'simliklarga zaxarli ta'sir etadi. Fakat boshka tuzlarning aralashmasigina ozuka sifatida ishlatilishi mumkin. 19-asrning oxirlaridayok yaxshi tozalangan NaCl tuzining zaxarli ta'sir etishi aniklangan edi. Bu eritmaga ozrok kaltsiy va magniy tuzlari aralashtirilganida esa darxol natriyning zaxarli ta'siri yukoladi.

Valentliklari xar xil ionlar urtasidagi antoganzim kuchlirok kechadi. Lekin ionning valentligi kancha yukori bulsa, uning antogonistik ta'siri shuncha kamrok kontsentratsiyada bulishi mumkin.

Ayrim ionlarning xar xil kontsentratsiyasi tanlash yuli bilan tajribadagi o'simliklar uchun juda yaxshi rivojlanadigan kombinatsiyalarni topish mumkin. Bunday optimal kombinatsiyalar *tenglashtirilgan eritma* deyiladi. Ular o'simlikka zaxarli ta'sir etmaydi. Fiziologik tenglashtirilgan eritmalar o'simliklar uchun eng kulay muxit xisoblanadi.

Ayrim elementlar boshqa elementlarning fiziologik ta'sirini kuchaytiri xam mumkin. Bunday jarayonga *sinergizm* deyiladi. Masalan guzaga azot, fosfor va kaliy ugitlarini birlalikda berish natijasida olingan xosil yukori buladi.

O'simliklarni oziq moddalar bilan ta'minlash vositasi bulmagan ugitlar ekinlar xosildorligini oshirishning eng muxum omillaridan biridir. Xozirgi vaktida kishlok xujalik ekinlarida ugitlarni kullash xisobiga xosildorlikni bir necha baravar oshirish mumkinligi tajribadan ma'lum.

O'g'itlardan unumli foydalanish uchun eng avval o'simliklar ontogenezida mineral ozuka elementlariga bulgan talabni xam xisobga olish mumkin. O'simlik uz rivojlanishining eng oldingi boskichida asosan urugda bulgan mineral moddalar zapasini uzlashtiradi va shuning uchun xam kushimcha talab kam buladi. Lekin o'simlik umumiy massasining ortib borishi bilan ozuka moddalarga bulgan talab xam ortib boradi. Kupchilik o'simliklarning gullash, meva tugush davrida mineral elementlarga bulgan talab xam eng yukori darajada buladi. Donlarning etilgan yoki mevalarning pisha boshlagan davrlariga kelib bu talab keskin kamayadi.

Ugit sifatida ishlatiladigan tuzlar tuprok eritmasidagi reaksiya xususiyatlari asosida uch guruxga bulinadi: 1- fiziologik nordon, 2-fiziologik ishkoriy, 3-fiziologik neytral.

Xar xil tuzlar, ularning anion va kationlari o'simliklarga bir xil tezlikda surilmaydi. Ayrim tuzlarning kationlari, boshka tuzlarning esa anionlari tez surilishi natijasida, kolgan ion eritmada tuplanadi va ma'lum reaksiya xosil kilishga sababchi buladi. Masalan, ammoniy sul'fat-(NH₄)₂SO₄ tuzining kationi (NH⁺) tez uzlashtiriladi, anioni esa (SO₄⁻) tuprokda tuplanib, eritma

reaktsiyasini kislotalik tomonga uzgartiradi. SHuning uchun xam bunday tuzlar fiziologik *nordon tuzlar* deyiladi. Natriy nitrat – NaNO_3 tuzining anioni (NO_3^-) tez uzlashtiriladi, kationi (Na^+) esa tuprokda tuplanib, eritmaning reaksiyasini ishkoriy tomonga uzgartiradi. SHuning uchun xam bunday tuzlarga fiziologik *ishkoriy tuzlar* deyiladi. Ammoniy – NH_4NO_3 tuzining kationi (NH_4^+) va anioni (NO_3^-) deyarli bir xil uzlashtiriladi. Bunday tuzlarga – *fiziologik neytral* tuzlar deyiladi.

Azotli ugitlar.

Barcha azotli ugitlar turtta guruxga bulinadi: 1) nitratli, 2) ammoniyli, 3) ammoniyli-nitratli, 4) mochevinali.

Nitratli ugitlar tarkibida azot nitrat anioni (NO_3^-) shaklida buladi. eng muxim tuzlari NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ fiziologik ishkoriy reaksiyaga, nordon tuproklarda yukori samaradorlikka ega. Nitrat shaklidagi azotli ugitlar tuprok katlami buylab tez tarkaladi.

SHuning uchun xam kup ishlatiladigan selitra ammoniy nitrat ugitini kuzgi shudgor kilishda tuprokka solish tavsiya kilinadi. CHunki tez yuvilib ketadi. Kuzgi shudgorlashda solish uchun azotning suvda sekin eriydigan kal'tsiy tsinamid kabi shakllardan foydalanish mumkin. Azot ugitlaridan foydalanishda, ularning isrof bulishini xam xisobga olish ayniksa muximdir. Azotning tez eriydigan nitrat tuzlarining samaradorligi ekinlarning vegetatsiya davrida ishlatilganda yukori darajaga ega buladi.

Ammoniy va ammiak ugitlari tarkibida azot asosan kation (NH_4^+ , NH_3^+) shaklida buladi. eng muxim ugitlari ammoniy sul'fat (NH_4SO_4) suyuq, suvsiz ammiak (tarkibida 82,2% azoti bor) va ammiakli suv (NH_4OH - ammiakning 25% suvli eritmasi). Bular fiziologik nordon reaksiyali bulganliklari uchun kam ishkoriy reaksiyaga ega, tuproklarda yukori samaradorlikka ega. Agar nordon tuproklarga solish zarur bulsa, u xolda kushimcha oxaklash xam talab etiladi.

Ammoniyli - nitratli ugitlar tarkibidan o'simliklar kationini va anionini xam uzlashtirishi mumkin. Buning asossiy vakili ammiakli selitra – NH_4NO_3 bulib, tarkibida 34% azot buladi. Bu ugit neytral yoki kam ishkoriy reaksiyaga ega tuproklarda yaxshi natija beradi. Uzbekiston sharoitida azotli ugitlardan eng kup ishlatiladigani ammoniy selitradir (NH_4NO_3). Lekin bu ugitni xam shudgorlashdan oldin solish tavsiya etilmaydi. CHunki juda tez eriydi.

Mochevina (karbamid) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – tarkibida 46% yakin azot buladi, past ishkoriy reaksiyaga ega.

Azotli ugitlar tuprokda uz ta'sirini uzok saklamaydi va kup tuplanmaydi. CHunki ular tez eruvchan bulganligi uchun tuprokning chukur katlamlariga tushadi yoki yuvilib ketadi. Bundan tashkari ularning ma'lum mikdori denitrifikatsiyaga uchraydi., ya'ni tuprok mikroorganizmlari tomonidan molekulyar azotga aylanib xavoga uchib ketadi. SHuning uchun xam ularga nitrifikatsiya ingibitorlarini kushganda azot ugitlarining samaradorligi oshadi.

Fosforli ug'itlar.

Fosfor ug'itlari uch guruxga bulinadi: 1) eriydigan, 2) suvda erimaydigan, 3) suvda erimaydigan va kuchsiz kislotalarda xam yomon eriydigan.

Fosfor ug'itlarining eng kup ishlatiladigan gruppasi eriydigan oddiy $\text{Ca}(\text{NRO})$ va kush $\text{Ca}(\text{NRO})$. NO superfosfatlar bulib xisoblanadi. Superfosfat tarkibidagi fosfor xarakatchanligi kam, tuproklarda tuplanadi. SHuning uchun xam ularning ta'sir kuchi 2-3 yilgacha davom etishi mumkin. Oddiy superfosfatning tarkibida uzlashtiriladigan fosfor kam bulib, odatda 14% dan oshmaydi. Apatitlardan olinadigan superfosfat tarkibida o'simlik uzlashtira oladigan fosfor 18-20% buladi. Kush superfosfatlarning tarkibida 30% dan kuprok sof fosfor buladi. Xozirgi vaktida, kush superfosfatning xususiyatlarini yaxshilash maksadida donador yoki ammiaklashtirilgan kilib tayyorlanadi. CHunki superfosfatning bu shakli yukori samaradorlikka ega. Fosfor bilan ammiak kushilib ammofos xosil kiladi. Ammofos murakkab ug'it xisoblanadi. CHunki uning tarkibida fosfor (48-60%) azot (11%) buladi.

Fosforning suvda erimaydigan kuchsiz kislotalarda eriydigan guruxiga – pretsipitat (fosfor kislotasining kush kal'tsiyli tuzi) va boshkalar kiradi. Bularning tarkibida xam o'simliklar yaxshi uzlashtiradigan fosfor bor. Pretsipitat tarkibida o'simlik uzlashtiradigan fosfor 25-38% buladi.

Fosforning suvda erimaydigan va kuchsiz kislotalarda yomon eriydigan ug'itlarga – fosforit va suyak uni kiradi.

Fosfor ug'itlarining samaradorligi juda kup omillarga, jumladan tuproklardagi fosforning mikdori, boshka ozuka moddalarning nisbati va xakazolarga boglik buladi. Tuprokda fosfor kupayib ketganda esa fosforli ug'itlarning samaradorligi kamayadi.

Kaliyli ug'itlar.

O'simliklar tuprok tarkibidan kaliyni boshka kul elementlariga nisbatan ancha yaxshirok uzlashtiradi. SHuning uchun xam kaliyli ug'itlarning axamiyati katta. Kaliy ug'iti sifatida asosan kaliy xloridlar (KCl) kullaniladi. Uning tarkibida 52% sof kaliy bulib, suvda yaxshi eriydi. Bu tuz xamma tuproklarda va barcha o'simlik turlari uchun ishlatilishi mumkin. Kaliy ug'iti sifatida foydalaniladigan tuzlardan – kaliy sul'fat (K_2SO_4) tarkibida 48-52 % sof modda

(K_2O) bulib, suvda yaxshi eriydi. Kaliy nitrat (KNO_3) tarkibida sof modda (K_2O) 45-45% va 13% azot buladi. Suvda yaxshi eriydi.

Kaliy ug'itlarining xammasi fiziologik nordon tuzlar xisoblanadi. SHuning uchun xam bu tuzlar nordon tuproklarda ishlatilganda kushimcha oxaklash samardolikni oshiradi. Kaliy ug'itlari azot va fosfor ug'itlari bilan birgalikda ishlatilganda samaradorligi yukori buladi.

Mikroug'itlar.

O`simliklarga o`shish va rivojlanish uchun uzlashtiriladigan asosiy elementlardan (N P K) tashkari juda oz talab kilinadigan mikrougitlar xam kerak. Xozirgi vaktida o`simliklarning bor, marganets, mis, rux va molibden kabi elementlarga talabi ancha yaxshi urganilgan. O`simliklarning tarkibida bu elementlar etarli bulganda o`shish va rivojlanish faollashadi, kasallarga va tashki sharoitning nokulay omillari ta`siriga chidamliligi ortadi. SHuning uchun xam tuprokda bu elementlar etmaganda, ularning ugitlaridan foydalanish umumiy samaradorlikni oshiradi. Ugit sifatida bu elementlarning suvda yaxshi eriydigan tuzlaridan yoki tarkibida uzlashtiriladigan mikroelement bulgan chikindilardan foydalanish mumkin. Kup mamlakatlarda bu elementlar asosan ugitlarga kushib ishlatiladi.

Bakterial ugitlar.

Bu ugitlar tuprokning biologik faolligini saklashga mujallangan bulib, asososini kuydagi mikroorganizmlar tashkil etadi: 1) fosfobakterin, 2) azotogen, 3) nitragin va boshkalar.

Fosfobakterin-tuprokdagi organik fosfor birikmalarini parchalovchi bakteriyalar preparati. Bu mikroorganizmlar organik birikmalarini parchalab ulardan fosfor kislotaga ajratadi va tuprokda o`simliklar uzlashtirishi mumkin bulgan fosforning mikdorini kupaytiradi. Bu preparat zavodlarda mikroorganizmlarni kupaytirib tayyorlanadi. Sifatli tayyorlangan preparatning xar grammida kamida 200 mln yashashga kobilyatli bakteriyalar buladi. Bir gektar ekin maydoniga 250 g preparat solinadi. Bu preparatni ishlatish uchun suvga aralashtirib, ekishdan oldin uruglarga purkaladi. Bu preparat fiziologik neytral yoki kam ishkoriy reaksiyaga ega va chirindi moddalari kup tuproklarda yaxshi natija beradi.

Azotogen yoki azotobakterin-azotobakterindan tayyorlangan preparatdir. Azotobakterin bakterial ugit zavodlarida tayyorlanadi. Uni ishlatish uchun, ekishga muljallangan uruglar soya va toza erga tukiladi. Bir kilogramm urug 1 stakan suv xisobida namlanadi va preparat bilan aralashtiriladi. SHu usul bilan tayyorlangan urug ekiladi. Bu bakteriyalar faoliyati natijasida molekulyar azotning fiksatsiyalanishi va natijada tuprokda uzlashtirilishi mumkin bulgan azotning kupayishi sodir buladi. Bir gektar erda 50-60kg azot tuplanadi.

Maxaliy ugitlar.

Maxaliy ugitlar ichida gung asosiy urin egallaydi. Uning tarkibida o`simlik uchun zarur xisoblangan azot, fosfor, kaliy, kal'tsiy, oltingugurt, magniy va barcha mikroelementlar xam bor.

Gung erga solingan mineral ugitlarning samaradorligini oshirishda xam muxim omil xisoblanadi. SHuning uchun mineral ugitlarni organik ugitlar bilan aralashtirib solish tavsiya kilinadi. Ayniksa, u tuprokda sekin eriydigan fosforli ugitlarning eruvchanligini kuchaytirib, uni o`simlik oson uzlashtiradigan xolga keltiradi. Gung erlarni kuzgi shudgorlash oldidan maxsus mashinalarda sochiladi. Bunda xar gektar erga urta xisobda 20-25t dan solish tavsiya kilinadi.

Parranda axlati, ipak kurti chikindisi va gumbaklari eng kuchli ugitalardan xisoblangani uchun guzaning usuv davrida mineral ugitalar bilan aralashtirib berish tavsiya kilinadi.

Ko`kat o`g`itlar.

Bir erda surunkasiga bir necha yilgacha bir xil o`simlik ustiraverish natijasida tuprokda chirindi moddalar kamayib ketib, uning fizik xususiyatlari yomonlashadi va bu o`simlik xosilining kamayishiga sabab buladi. Masalan, bedapoyadan chikkan erlarda 4-5 yildan boshlab paxta xosili keskin kamaya boradi. Bunday xollarda tuprok unimdorligini oshirish maksadida organik va mineral ugitalar normasini oshirish bir katorda kukat ugitalardan foydalanish eng yaxshi samara beradi. Kukat ugitalar tuprokni chirindiga boyitadi, uning fizik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Kukat ugiti sifatida kuk nuxat, nuxat, burchok, mosh, kizil sebarga, shabdar (eron bedasi) kabi dukakli ekinlar, shuningdek kuzgi javdar, raps, gorchitsa (xartol), perko kabilar ekiladi.

Bu ekinlar kuzda va erta kuklamda oziklantirilsa, kup mikdorda kukat massa tuplanadi. Ayniksa dukkakli bulmagan ekinlar etarli mikdorda oziklantirilishi shart. Uzbekiston sharoitida kukat ugiti uchun ekilgan ekinlarni aprelning boshlarida xaydash tuprokka aralashtirilib yuboriladi va er biroz tingandan sung chigit ekiladi. Kukat ugiti uchun ekilgan ekinlarni kuklamda mollarga edirib keyin ildizini xaydash mumkin, shunday kilinganda xam tuprokda tuplangan organik moddalar guzaning o`shishiga, rivojlanishiga va paxta xosiliga ijobiy ta`sir etadi (E.T.SHayxov va boshkalar, 1990).

Mavzu.O`simliklarning o`shish va harakatlanishi

Ma`ruza rejasi:

1. O`simliklarning o`shishi tugrisida umumiy tushunchalar.
2. O`shishning umumiy konunyatlar, tinim davri.
3. O`simliklarning o`shish va turgorga bog`liq xarakatlanishi.

Tayanch suz iboralar: uruglarning unishi, o`shish sharoiti, o`shish fazalari, mitoz, tsitokinez, fitogormonlar, auksinlar, rivojlanish boskichlari, o`shish xillari, tropik xarakatlar, nastik xarakatlar, nutatsion xarakatlar, tinim davr.

O`simliklar ontogenezini xarkterlovchi eng muxim jarayonlar o`shish va rivojlanishdir. Ular o`simlik tanasidagi barcha xayotiy reaksiyalarning natijasi xisoblanadi, bu jarayonlar bir-biriga uzviy boglik bulib, fakat o`shish asosida rivojlanish va rivojlanish asosida o`shish xarakterlanadi. Natijada ikkala o`simlikning xayotiy tsiklini belgilaydi. Birok ayni vaktida o`shish va rivojlanish bir-biridan fark xam kiladi.

O`shish-bu o`simliklar buyi va eni tobora ortib, umumiy massaning oshishidir. Bunday o`shish orkasiga kaytmaydi. CHunki yangidan-yangi xujayralar, tukimalar

va organlar vujudga kelib, protoplazma va undagi organoidlar (xloroplastlar, mitoxondriyalar va boshkalar) tuxtovsiz shakllanib turadi.

Rivojlanish - o`simlikning xayotiy tsiklini (ontogenezini) xarakterlovchi yoshlik, voyaga etish kupayish, karish va ulish arafalaridagi sifatiy morfologik va fiziologik uzgarishlarni uz ichiga oladi.

Bu jarayonlarning uzaro nisbati uzgarib turishi mumkin. Masalan, ayrim o`simliklarda o`sinh ancha faol, rivojlanish esa juda sekin borishi, boshkalarida aksincha bulishi mumkin.

O`sinh juda faol kechadigan o`simliklar tanasi odatda yirik, o`sinh sekin va rivojlanish faol bulgan o`simliklar aksincha karlik (kichik) buladi. Bunday uzgarishlar o`simlik turlariga, navlarning xususiyatlariga, ichki va tashki omillarning ta`siriga boglik.

O`sinh va rivojlanish umumiy bir yaxlitlikni tashkil etib, o`simlik tanasida kechadigan fiziologik va bioximik jarayonlarga, o`simlikning ildiz orkali va xavodan oziklanishiga, energiya bilan ta`minlanishiga, umuman assimmilyatsiyada va dissimmilyatsiyada ishtirok etuvchi barcha jarayonlar yigindisiga boglik buladi.

O`sinh va o`simlik xayotining faollik darajasini kursatuvchi eng muxum jarayonlardan biridir. CHunki bu jarayon o`simlik tanasidagi barcha fiziologik va bioximik reaksiyalar natijasida sodir bulib, yangidan-yangi xujayralarning, organlarning xosil bulishi va ularning umumiy kuruk massasining ortib borishi bilan xarakterlanadi.

O`simliklarning o`sishi xayvonlardan farkli ravishta butun ontogenezizida davom kiladi va yangidan yangi organlar xosil buladi. SHuning uchun yuz yillik va ming yillik daraxtlarlarda xam yosh, bir necha kunlik organlarning borligini kurish mumkin.

Uruglarning unishi. O`sinh asosan uruglarning unish jarayonida boshlanadi. Urugda asosan uchta muxum kism mavjud: 1) urugni koplab turadigan va uni tashki sharoitning nokulay omillari ta`siridan saklaydigan kobik, 2) boshlangich murtakdan iborat embrional kism (barcha, ildizcha va poyaning dastlabki kismi), 3) gamlab kuyiladigan moddalarning tuplanish joyi.

Gamlab kuyiladigan moddalarning tuplanish joyi o`simlik turiga karab xar xil bulishi mumkin. Kupchilik ikki pallali o`simliklarda bu vazifani murtakdagi urugbargchalar bajaradi. Moddalar tuplanishi natijasida ularning xajmi juda kattalashib, urugni deyarli tuldiradi. Urugdagi murtakning boshka kislmlari bu vaktida urug barglari bilan kobik urtasida joylashgan buladi. Buni loviya urugida kuzatish mumkin. Bir pallali o`simliklarning urugida gamlab kuyiladigan moddalar asosan endospermida joylashgan buladi. endosperm urugining deyarli xammasini tuldirib turadigan bir turdagi parenximatik tukimadan iborat, murtak esa bir chetga surigan buladi. Masalan, bugdoy donida buni yaxshi kurish mumkin.

Urugning unishi, suvni shimib olib burtishi, embrional tukimalarning usa boshlashi kobik yorilishiga boglik. O`sinh jarayonida fermentlar ishtirokida murakkab organik moddalarning (oksillar, polisaxaridlar, yoglar) oddiy moddalarga (aminokislotalar, monosaxaridlar, yog kislotalar va boshkalar) parchalanishi sodir buladi. Buning xisobiga murtakning o`shishi boshlanadi. Gamlab kuyilgan moddalardan bushagan uruglar asta-sekin burishib kurib koladi. Murtakdan usib chikkan urug bargchalar va ildizchalar mustakil oziklana boshlaydi. Urugbarglar er ustiga chikkandan keyin yashil tusga kiradi (chunki xlorofill xosil buladi) va xavodan oziklanish boshlanadi. Ildizchalar esa tuprokdan oziklana boshlaydi. Keyinchalik chin barglar shakllangandan sung, urugbargchalarning xavodan oziklanishi tuxtab, ular tukilib ketishi mumkin.

SHunday kilib, murtakning o`shishi yangi organlarning xosil bulishi va boshlangich organlar (ildizchalar va urugbargchalar) xajmining oshishiga boglik. Bu jarayonning asosini xujayralarning bulinishi va meristematik tukimalarning kupayishi tashkil etadi.

*Xujayralarning o`sinh fazalari.* O`simliklarning o`shishi uni tashkil kiladigan xujayralarning kupayishi va o`sishidan iborat.

O`simliklarning vegetativ organ xujayralari va gameta xosil kiluvchi xujayralar mitoz yuli bilan bulinish natijasida xar bir xujayradan ikkita xujayra xosil buladi. Mitoz meristema xujayrasi xayot tsiklining asosiy boskichi bulib bulinishiga kobilyatli barcha xujayralar uchun xos xususiyatdir. Bunday xujayralar ketma-ket, interfaza, profaza, metofaza, anafaza va telofaza boskichlarini utaydi.

Interfazada yadro tinch tursada, unda murakkab bioximik tayyorgarlik boradi. Xromosomalar tarkibiga kiruvchi nuklein kislotalar, gistonlar ikki barobar ortadi. Mitoz uchun zarur energiya materiallari tuplanadi. Interfazada muxum jarayon – xromosomalarning kayta juftlanishi boradi.

Mitozning birinchi fazasi profaza bulib, unda yadro yiriklashadi. U xujayradagi organoidlar yadrodan uzoklashadi. Interfazadagi yozilgan xolatdagi xromosoma iplari spirallanib yugonlashadi. Profaza oxirida yadro membranasi asosiy plazmaga kushilib ketadi, yadrocha saklanib koladi. Nukleoplazma xujayra tsitoplazmasiga kushiladi. Profaza oxirida xromosoma iplari anik va kush kavat bulib kurinadi. TSentrollalar xujayraning ikki kutbiga tomon ketadi. Lekin o`simlik xujayrasida tsentriollar (xayvon xujayrasidan farkli) bulmaydi. Ularning vazifasini xujayra kutblarida tuplangan endoplazmatik tur membranalarini bajaradi.

Mitozning keyingi fazasi-metofazada xromosomalarning spirallanishi eng yukori darajaga etadi va ancha kiskaradi. Ular xujayraning urta kismida bir tekislikda joylashadi va mitoz duki (axromatin duki) xosil buladi. Duk iplari mikronaychalardan iborat buladi. Ular bir xromosoma dukiga berkitilgan xolda ikkiga bulib spirallashgan, bir-biriga paralel joylashgan xromatidlardan iborat buladi. TSentrosomalarda mikronaychalardan tashkari xech kanday organoid yuk.

Anofaza kiska davom etadigan faza bulib, xromatidlar xujayraning ikki kutbiga tortiladi. Xromosomalar xujayra kutbiga tortilgandan sung, xujayraning urtasida anik shakllangan plazmatik struktura xosil buladi.

Telofaza xromosomalarining kutblarga ajralgandan sung boshlanadi. Gol'ji pufakchalari ishtirokida ajratgich parda xosil bula boshlaydi. Gol'ji pufakchalarining membranalari esa yangi xosil buladigan pustning asosini tashkil kiladigan xujayra buladigan pustning asosini tashkil kiladigan xujayra plastinkasining ikki tomonidagi plazmolemmasi bilan tutashib ketadi. Bulinishdan vujudga kelgan ikki yosh xujayra orasida shunday pust xosil bulishiga *tsitokenez* deyiladi. Telefazada xromosoma spirallari tula yozilib, optik mikroskopda kurib bulmaydigan darajada ingichkalashib koladi. YAdro membranasi xosil buladi, yadrochalar kurinadi. Bu erda xromosomalar bir donadan xromatidga ega buladi. Dastlabki yadro tiklanadi. Umuman mitoz tsiklida xosil bulgan ikki yosh xujayralarda ona xujayraning barcha moddalari tugri taksimlangan buladi.

Bulinish natijasida vujudga kelgan yosh xujayralar tsitoplazma komponentlarining sintezi asosida usa boshlaydi. U xujayralarning o'sish tsikli (ontogenezi) xam bir kancha fazalardan iborat: embrional, 2) chuzilish, 3) differentsiallanish, 4) karish va ulish.

Embrional o'sish – o'sishning boshlangich fazasi xisoblanadi. O'simliklarning o'sish nuktalarida (ildizning o'sish nuktasi-1,0sm, poyasining o'sish nuktasi 4-30 sm) birlamchi meristema-embrional tukima joylashgan. Bu tukimani xosil kiluvchi xujayralar ancha mayda, pustlari juda yupka bulib, urtasida yirik yadroga ega protoplazma bilan tulgan buladi. Vakuolalari bulmaydi. Xujayraning embrional fazasida massaning kupayishi asosiy jarayon xisoblanadi. Lekin xujayraning kattaligi, deyarli uzgarmaydi, chunki yangi xujayra xajmiga etganda darxol bulina boshlaydi. embrional fazaga o'sish konuslaridan tashkari, ta'minlovchi meristema tukimasining xujayralari xam kiradi. Chunki bu meristema xujayralari xam tuxtovsiz bulinish va xujayralar xosil kilish kobilyatiga ega. Bu yosh xujayralarning bittasi meristema xolida saklanadi. Ikkinchisi esa differentsiyallanish boskichiga utadi.

Betuxtov usadigan organlarda embrional tukima xujayralarining bulinib turishiga karamasdan, uning umumiy soni uzgarmaydi. Bunday bulinishning sababi shundaki, o'sish nuktasining ostki kismidagi embrional xujayralar chuzilish fazasi deb ataladigan o'sishning navbatdagi boskichiga utadi. Bu davrda protoplazmada vakuolalar xosil buladi va ular kushila borib xujayralarning ichida bitta katta markaziy vakuola xosil kiladi. Xujayraning umumiy xajmi juda kattalashadi. Xujayradagi protoplazmaning mikdori, natijada kuruk moddaning xam ogirligi oshadi. Xujayra pustida tselyuloza, gemitsellyuloza va pektin moddalarining kupayishi natijasida pusti yiriklashadi. Umuman bu fazada, xujayraning xajmi o'sishi natijasida, bir necha yuz marta yuz marta oshadi. Bu faza fakat o'simlik xujayralarida mavjud va o'simlikning va organlarining yiriklashishiga asosiy sababchidir. Xujayralarning bunday kattalashishi ularda

sintez kilinadigan auksinlarning (ayniqsa geteroaksin – S_{10} N_9 O_2 N) kupayishiga bog'lik. Auksinlarning ta'siri bilan oksillar, tsellyulozalar, RNK va boshka organik moddalarning sintezi faollashadi.

CHuzilish fazasining oxirida xujayra pustida lignin moddasining tuplanishi kuchayadi, fenol birikmalari kabi ingibitorlar va abstsiz kislotasi tuplanadi, peroksidaza va ISK oksidazalar faolligi ortadi, auksinlar mikdori kamayadi.

Xujayraning differentsiallashtirishi ular urtasidagi sifatiy yangi belgilarning xosil bulishi bilan xarakterlanadi. Ular bir xujayra maxsus vazifani bajaruvchi tukimlar gruppasiga ajraladi: asosiy parenxima, utkazuvchi, mexanik, koplovchi va boshkalar. Natijada xir bir voyaga etgan xujayra o'simlik tanasida ma'lum fiziologik yoki boshka funktsiyalarni bajaradi.

Xujayraning karish va ulishi differentsiyalashgan xujayralar ontogenezinin oxirgi boskichi xisoblanadi. Bu jarayon o'simliklarning kariyotgan barglarida va gul yaproklarida yaxshi urganilgan. Kariyotgan xujayra uchun sintetik jarayonlarning susayishi va gidrolitik jarayonlarning faollanishi xarakterli xususiyat xisoblanadi. Natijada oksillar va RNK mikdorining kamayishi, gidrolitik fermentlarning faollanishi, membrana lipidlarining oksidlanishining kuchayishi, tsitoplazmada lipid tomchilarining kupayishi, boshka destruktiv jarayonlar kuzatiladi. Karishning oxirgi boskichlarida xujayradagi xloroplastlar va xlorofill molekulalari parchalanadi, mitoxondriyalar, yadro va yadrochalar xam uzlarining strukturaviy tuzilishini saklab kololmaydi. Xujayralarga fitogormonlar (auksinlar, tsitokininlar gibberellinlar), organik moddalar kirishining sekinlanishi va etilen, abstsiz kislotaning tuplanishi karish jarayonini yanada tezlashtiradi.

Membranalarning tanlab utkazuvchanlik kobilyatining yukolishi, xujayraning moddalarni yutishi va saklab kolish xususiyatining tamom bulishi ulish bilan yakunlanadi.

O'sish xillari.

O'simliklarning xayvonlardan eng muxum farki shundaki ular butun ontogenezi davomida usadi. Oliy, kup xujayrali o'simliklarning o'sishixujayralarning bulinishi va o'sishi, yangi organlar va tukimalarning xosil bulishi jarayonlarining yigindisidan iborat. O'simliklarning o'sishi embrional tukimalarda – meristemada sodir buladi, chunki u erda xamma xujayra bulinish xususiyatiga ega.

Poya va ildizlarning buyiga o'sishini ta'minlovchi meristema ularning uchki kismilarida joylashgan buladi. Ildizlarning o'sishi ularning uchida, 1 sm dan oshmaydigan juda kalta kismida sodir buladi. Bu kismi odatda ildiz kini bilan muxofaza kilinadi. Poyalarning usuvchi kismi, ildizga nisbatan ancha uzun 2-30 sm gacha buladi. Poya va ildizlar butun ontogenezi davomida usadi. Masalan, daraxtlar bir necha yuz va ming yillarga xam usadi.

Poya, novda va ildizlarning o'sishi apikal o'sish deyiladi. CHunki bu apikal meristema (apeks – o'sish nuktasi) xisobiga sodir buladi. O'simliklarning eniga

o'sishi lateral (yon) meristema xisobiga sodir buladi. Bunga kambiy, peritsikl va fellogen kiradi.

Kambiy xujayralarining bulinishi va o'sishi natijasida ksilema va floema elementlari paydo buladi. Ksilema elementlari floemaga nisbatan ancha kup buladi. Aksariyat bir pallali o'simliklarning bargida o'sish zonasi barglarning tubida joylashgan buladi va shu asosida usa boshlaydi. Lekin kupchilik ikki pallali o'simliklar bargining o'sishi bilan fark kiladi. Bu barglarning butun yuzasidagi xujayralar ma'lum darajada o'sish kobilyatiga ega buladilar. Barglarning o'sishi doimiy xarakterga ega emas, ya'ni ular tez vaktida muayyan kattalikka etib, o'sishdan tuxtaydilar.

SHunday kilib, morfogenez o'simliklarning shakllanishi, embrional xujayralar (tsitogenez), tukimalar (gistogenez) ning xosil bulishi, o'sish va rivojlanishni uz ichiga oladi.

O'sishni ulchash usullari.

O'simliklarning o'sish tezligini ularning uzunligini, xajmini, xul va kuruk massalarini aniklash yuli bilan xarakterlanishi mumkin.

Buning uchun o'simliklarning uzunligi vakti-vakti bilan lineyka yordamida ulchab turiladi. Kupchilik o'simliklarning o'sishi umuman ancha sekin borganligi uchun bu usuldan bir sutkada bir marta foydalanish mumkin. Kiska vakt ichidagi o'sishni aniklash zarur bulib, kolgan xolda gorizental mikroskoplardan foydalanish mumkin. Buning uchun gorizental mikroskop usuvchi organning uchiga (poya yoki ildiz) tugrilab kuyiladi va uning uzunligi yoki kalanligi okulyar mikrometr yordamida (0,01 mm aniklik bilan) aniklanadi. Olingan natijalar xisobiga o'simlikning kancha usganligi yoki yugonlashganligi xisoblab chikiladi.

O'sishning tezligini maxsus asbob – auksanografdan foydalanib aniklash xam yaxshi natija beradi. Bu asbob yordamida o'simlikning o'sish tezligi kurum bosgan kogozga chizib boriladi. Auksanograf yordamida o'sish tezligini xar yarim yoki bir soat ichida aniklab borish mumkin. Lekin bu usul kam foydalaniladi. CHunki o'simliklarning o'sish nuktasiga bulgan ip biroz chuzilishi natijasida o'sish tezligini ancha notugri kursatishi va o'sish nuktasini zaralashi mumkin. Keyingi yillarda o'sishning borishini aniklash tobora kuprok fotografiya usulidan foydalanilmokda. Bu usulning afzalligi shundaki, usuvchi a`zoga mutlako tegmasdan va zararlantirmasdan ulchash mumkin.

O'simliklarning o'sishini uning ogirligi oshib borishiga karab xam aniklash mumkin. Buning uchun o'simlik tuprokdan ajratib olinib 105° S da maxsus shkaflarda kuritilgach ogirligi aniklanadi. O'simliklarning ayrim fiziologik jarayonlarning natijasini aniklashda bu usuldan foydalanib turiladi. Ba`zi vaktida o'simliklarning ma'lum kismlarining o'sish tezligini (masalan, ildizlarning) aniklash kerak buladi. Buning uchun usuvchi organlarga ingichka ip yoki muykalamdan foydalanib tush bilan belgi kuyib chikiladi. Belgilar bir-biridan ma'lum masofada chuziladi sungra shu masofaning ortishi ma'lum vakt utishi bilan ulchab turiladi. Natijada umumiy xulosa kilinadi.

O`simliklarning vegetatsiyasi davomida xamma vakt xam o`sinh tezligi bir miyorda bulmaydi. U kup o`simliklarda (ayniksa bir pallalilarda) urugning unib chikishidan boshlab shonalash va gullash fazasigacha ortib boradi va keyingi fazalarida sekinlashadi.

Umuman o`sinh tezligi o`simliklarga ichki va tashki sharoit omillarining ta`siri natijasida uzgarib turadi.

O`simliklarning ma`lum vakt ichidagi o`sinh tezligini (K) kuyidagi formula bilan xisoblash mumkin:

$$K = \frac{W_2 - W_1}{l_2 - l_1}$$

bu erda, K-o`sinh tezligi, sm sutka yoki soat xisobida;  $W_1$  va  $W_2$ - ma`lum vakt ichida, o`simlikning dastlabki va oxirgi uzunligi,  $l_1$  va  $l_2$ -o`simlikning buyini ulchash vakti (soat yoki sutka xisobida). O`sinh tezligini protsentlar bilan ifodalash mumkin:

$$R = \frac{(W_2 - W_1) - 100}{W_0}$$

Bu erda R-o`sinh tezligi protsent xisobida;  $W_0$  - o`simlikning dastlabki uzunligi.

O`simliklarning o`shishiga tashki sharoit omillarining ta`siri.

O`simliklarning o`shishiga tashki sharoitning juda kup omillari ta`sir etadi. CHunki o`simliklarning yaxshi o`shishi uchun etarli darajada xarorat, yoruglik, namlik, gazlar tarkibi, mineral oziklanish va boshkalar talab etiladi.

Xarorat. O`simliklarning o`shishiga eng faol ta`sir etadigan omillardan biri xaroratdir. Kupchilik o`simliklarning o`sinh tezligi xarorat  $0^0$  dan  $35^0$  gacha uzgarganda Vant-Goff konuniga buysinadi. Lekin xarorat  $35^0$ - $40^0$  S dan oshgandan keyin o`sinh tezligi xam pasayadi. Umuman o`shishga nisbatan xam xaroratning uchta kardinal nuktasi bor: 1) minimal, 2)optimal, 3) maksimal. Bu nuktalar darajasi o`simliklarning turlariga boglik. Kuyidagi jadvalda ayrim o`simliklarning uruglarining unib chikishi uchun xarorat darajalari keltirilgan (0^0 S) .

№	O`simliklarning nomi	Minimal	Optimal	Maksimal
1	Arpa,suli,bugdoy	0-5	25-31	31-37
2	Kungabokar	5-10	31-37	37-44
3	Makkajuxori	5-10	37-44	44-50
4	Oshkovok	10-15	37-44	44-50

5	Kovun, bodring	15-18	31-37	45-50
6	Guza	10-12	25-35	40-46

Xaroratning minimal va maksimal nuktalarida o'sish eng past darajada buladi yoki tuxtaydi. Lekin nobud bulmaydi. O'sishning tuxtab kolishi uzokka chuzilganda o'simlik kasallikka chalanishi yoki asta-sekin nobud bulishi mumkin. Optimal xarorat darajasi o'sishning eng faol bulishini ta'minlaydi.

O'simliklar xaroratga bulgan munosabatlari asosida bir necha guruxga bulinadi: 1) issiksevar o'simliklar-minimal xarorat darjasi 10^0 S dan yukori, optimal $30-40^0$ S atrofida, 2) sovukka chidamli o'simliklar – minimal xarorat 0^0 dan to 5^0 S va optimal $25-31^0$ S.

Lekin aytish lozimki o'sishni eng faol ta'minlaydigan fiziologik optimal xarorat xamma vakt xam samarador bulmaydi. CHunki o'sishning eng tez borishi doim xam soglom va bakuvvat o'simlik olish degan gap emas.

Lekin aytish lozimki o'sishni eng faol ta'minlaydigan fiziologik optimal xarorat xamma vakt xam samarador bulmaydi. CHunki o'sishning eng tez borishi doim xam soglom va bakuvvat o'simlik olish degan gap emas. Aksincha kup organik moddalar sarf kilinishi natijasida o'simliklar kuchsiz bulib kolishi mumkin. SHuning uchun xam o'sishni ta'minlovchi sof fiziologik optimum o'simlikning o'sish va rivojlanishini eng bakuvvat o'simlik olinishini ta'minlovchi garmonik optimumdan fark kiladi. Bu xarorat darajasi fiziologik jarayonlarning bir tekisda faollanishi uchun sharoit yaratadi.

YOgurlik. O'simliklar yoruglikda xam korongida xam usadi. Lekin korongida usgan o'simliklar uzlarining normal shakllarini ancha uzgartiradilar. YAshil rang yukoladi. Bular etiollangan o'simliklar deyiladi. etiollangan o'simliklar normal o'simliklardan asosan, poyalarning xaddan tashkari chuzilishi va barg plastinkalarining esa aksincha rivojlanmay kolishi bilan fark kiladi. etiollangan o'simliklarning bugin oraliklari uzun buladi. Mexanik tukimalari yaxshi rivojlanmaydi, xujayralararo bushliklar katta buladi, barglar rivojlanmay koladi.

YOruglikda usgan o'simliklar, korongida usgan o'simliklarga nisbatan past buyli xam kompakt tuzilishiga ega. Xamma fiziologik jarayonlari bir me'yorda sodir buladi. YOruglik ta'sirida xujayraning chuzilish fazasi tezlashadi va kiska muddat ichida xujayralarning differentsiyalanish fazasi boshlanadi. Organik moddalarning sintez jarayoni faollashadi, natijada yangi xujayralar, tukimalar va organlarning xosil bulishi uchun sharoit yaratiladi. Bunday o'simliklarda generativ organlarning xosil bulishi tezlashadi.

O'simliklar korongida ustirilganda organik moddalar tuplanmaydi. Sintezga karaganda gidroliz jarayoni ustunlik kiladi va modda almashinuv jarayoni buziladi. Bunday o'simliklarda yangi a'zolar va tukimalar xosil bulmaydi.

O'simliklarning o'sishiga yoruglikning spektral tarkibi xam faol ta'sir etadi. Masalan, kizil nurlar (730-800nm) ta'sirida xujayralarning bulinishi sekinlashadi.

Demak chuzilish jarayoni faollanishi natijasida o`simlikning o`shishi tezlashadi. Kuk-binafsha (ya`ni kiska tulkinli) nurlar ta`sir etganda xujayralarning bulinish jarayoni ancha faollashadi, lekin ikkinchi faza-chuzilishi sekinlashadi. Natijada o`simliklar past buyli bulib koladi. Toglik rayonlarda o`simliklarning kuprok past buyli bulishining sababi xam kuprok kiska tulkinli nurlar bilan ta`minlanishiga boglik.

Gazlarning mikdori. Xavo tarkibi, ayniksa kislorod va karbonat angidridning mikdori xam o`shishga ta`sir etadi. Ammo xavo tarkibida kislorod ikki martagacha kamaytirilsa xam o`simliklarning o`shishiga ta`sir etmaydi. Tuprok tarkibidagi kislorodning kamayib ketishi esa ildizlarning o`shishiga ta`sir etishi mumkin.

Bu albatta o`simlik turlariga xam boglik. Tuprokda ildizlarning faol o`shishi uchun pamidorga – 16, suliga –8, soyaga-6 va sholiga-3 kislorod kerakligi aniklangan.

O`shish tezligiga sezilarli darajada karbonat angidrid mikdori xam ta`sir etadi. Xavo tarkibidagi SO₂ kupayganda xujayra pustining chuziluvchanligi ortadi va kiska muddatga tukimalarning o`shishi tezlashadi. Bu xujayra pustida rN ning pasayishi bilan boglik deb tushuntiriladi. ekinzorlarda, tup soni juda kalin bulganda o`simliklarning usib ketishi xam shunga boglik degan tushunchalar bor.

Suv mikdori. Tuprok va xavo tarkibidagi nam mikdori o`simlikka xam ta`sir etadi. Xujayraning ayniksa tsitoplazmaning normal strukturasi va faoliyati demak o`shish xam suv bilan ta`minlanish darajasiga boglik. Buni urug misolida kurish mumkin. Tarkibida 10-12% suvi bulgan uruglar kup yillar davomida unmasdan saklanish kobilyatiga ega. Uruglar ekish oldigan namlanganda, uz ogirligining 50% gacha suvni shimib oladi va faol o`shish boshlanadi.

O`simliklarning ildiz tizimi xam namlik sharoitida yaxshi usadi. YA`ni tuprok eritmasining osmotik bosimi 1-1,5 MPa dan yukori bulganda ildizlar suv bilan yaxshi ta`minlanadi. Tuprokda suv mikdori juda kam bulganda, xujayraning chuzilish fazasi tez utadi, va natijada xujayralar kichik buladi, poya va ildizlar kiskaradi, barglarning xajmi xam kamayadi. Suvning kam bulishi xosildorlikni xam keskin pasayishiga olib keladi.

Mineral oziklanish. O`simliklarning mineral oziklanishi xam o`shish jarayonida katta ahamiyatga ega. Zarur elementlarning birontasini chikarib tashlash avvalo o`shishni tuxtashiga, keyinchalik esa nobud bulishiga olib keladi. Ammo mineral elementlarning kup bulishi xam o`shish samaradorligini ancha pasaytirishi mumkin. Ayniksa azot mikdori kup bulishi o`simlikning er ustki kismalarining o`shishini juda tezlashtirib yuboradi, bu esa vegetatsiya davrining chuzilishiga va uruglar pishishini kechikishiga olib keladi. Azotning yukori konsentratsiyasi xujayralarning differentsiatsiya fazasini kechiktiradi va natijada gullarning xosil bulishi xam ancha kech boshlanadi.

SHuning uchun xam ugitlardan foydalanish jarayonida vegetativ a`zolari bir yoklama usib ketishiga yul kuymaslik zarur.

O`simliklarning tinim xolatlari

YUksak o`simliklarning o`sinh jarayoni ma`lum davriylik xususiyatiga ega. eng faol o`sinh, sekin o`sinh va tinim davrlari ritmik ravishda navbatlashib turadi. Bunday ritmik davriylik yil fasllarining almashinib turishi bilan boglik. Fakat doim nam va xavo xarorati kam uzgaradigan tropik erlarda o`simliklar butun yil davomida tuxtovsiz usa oladi. Fasllar asosida iklim sharoiti uzgaradigan barcha erlarda o`simliklar, kuzdan boshlab, asosan kishda o`shidan tuxtaydi, barglarni tukadi, xatto yosh novdalaridan xam ajraladi, ya`ni tinim xolatiga utadi.

Tinim xolatida barcha xayotiy jarayonlar tula tuxtamaydi, balki faol modda almashinuv jarayoni juda sekinlashadi. Tinim xolatiga utgan daraxtlar, butalar, kup yillik utlar, tuganaklar, ildizpoyalar, uruglar va umuman tirik xujayralarga ega bulgan o`simlik organlari va butun o`simlikda nafas olish tuxtamaydi. Fakat nafas olish jadalligi juda past buladi.

O`simliklardagi ikki xil tinimlik yaxshi urganilgan: 1)majburiy tinimlik, 2) fiziologik tinimlik.

Majburiy tinimlikning asosiy sababchisi tashki sharoit omillaridir. YA`ni o`sinh uchun zarur sharoitning yukligi sababli o`simlik tinimlik xolatiga utishga majbur buladi. Majburiy tinimlik davriyligi ayniksa daraxtlar, mevali daraxtlarda va kup yillik o`simliklarda xar yili takrorlanib turadi. Bu o`simliklarda tashki uzgarishlardan tashkari, ichki zapas moddalarning ximik uzgarishlari xam yuz beradi. Kuzda va kish boshlarida daraxtlarning novdalari va kurtaklarida tuplangan kraxmal zapaslari asta sekin shakarlarga aylanadi. Tukimalarda suvning mikdori xam kamayadi. Buning natijasida ularning sovukka chidamliligi oshadi. Baxorga kelib, buning aksincha uzgarishlar buladi va faol o`sinh boshlanadi. Kupchilik o`simliklar tinimlik xolatini maxsus organlari-ildiz tuganaklar, piyozboshlar, ildiz poyalar xolatida utkazadilar. YOzning jazirama issikliklarini xam shu xolatda utkazishlari mumkin. Uruglar xam suvning mikdori kam bulganda uzgarishning tinchlik xolatini saklaydi. Agar ular etarli suv bilan ta`minlansa faol o`sinh boshlanadi.

Fiziologik tinimlik- o`simlikning ichki sabablari asosida sodir buladi. masalan, ichki murtak va tashki kobikning xususiyatlari tufayli unmasligi mumkin. Bunga murtakning fiziologik va morfologik tula etilmagani yoki boshkalar sabab bulishi mumkin. Ma`lum darajada fitogormonlarning balansi (IAK, tsitokininlar, gibberellinlar va ABK) orkali tinimlik boshkariladi. Tinimlik xolatida ABKning mikdori kup. Tinimlikdan chikkanda esa aksincha gibberellin va tsitokininlarning mikdori kupayadi. YOzgi kurtaklar xam ichki omillar ta`siri natijasida tinimlik xolatida buladi.

YAngi kazib olingan kartoshka issik joyda va nam tuprokda xam unib chikmaydi. Bir necha oydan keyin esa uning unib chikishini kuruk xavo va sovuk joyda xam tuxtatib bulmaydi. Kup o`simliklarning yangi yigishtirib olingan uruglari ma`lum vakt utmaguncha unmaydi. Buni ularning yigishtirib olingandan keyingi tinimlik davri yoki pishib etilish muddati bilan izoxlash mumkin. Bu davr o`simliklar turlariga boglik. Masalan, bugdoy donlarida 2 xaftadan 2 oygacha, chigitda bir oy, giloslarda 150-160 kun va xakazo buladi.

Tinimlik xolatining xususiyatlarini urganish natijasida ularni boshkarish usullarini ishlab chikish va bundan samaradorlik bilan foydalanish mumkin.

Uruglarni ekish oldidan kizdirish usuli bilan tinimlik davrini kiskartirsa buladi. masalan, siren' butalari yopik idishda bir-ikki sutka davomida efir buglarida saklansa, tinimlikdan chikib, tez usa boshlaydi va gullaydi. O`simliklarning er usti kismi 30-35<sup>0</sup> gacha isitilgan suvga tushirib 9-12 soat tutiladi. SHundan sung o`simlik o`sish uchun kulay sharoitga kuchiriladi. endigina yigishtirib olingan kartoshka tugunaklarini kayta ekish uchun ularni 30 minut maboynida

0, 00025 – 0, 0005% li gibberellin va 2% tiomochevina eritmalarida ivitish etarli.

Mevali daraxtlarning uruglarini tezrok tinimlikdan chikarish uchun starifikatsiya usulidan foydalaniladi. Bunda olma, nok, shaftoli, urik kabi bogdorchilik daraxtlarining uruglari nam kunga kumilib sovukrok joyda (+ 5⁰ ga yakin) saklanadi. Natijada uruglarning tinimlik davri baxorga chikish bilan tamom buladi va ular bir tekis unib chikadi.

Uruglarning tarkibidagi tabiiy ingibitor abstsizin kislotaning (ABK) mikdorini uzgartirish usuli bilan xam tinimlikni boshkarish mumkin. Masalan, tissa daraxtning tinimlikdagi urugi ABK ni yuvib chikaradigan ozuka eritmasida ivitilsa, ular yana tinimlikka utadi va unmaydi.

Ayrim vaktlarda xosil sifatini yaxshi saklash uchun tinimlikni uzaytirish xam zurur bulib koladi. Kishda saklanadigan kartoshka erta baxordan una boshlaydi va zapas ozuka moddalarni kup sarflaydi. Buning oldini olish uchun 0,5% gidrel eritmasini purkash tavsiya etiladi. Bunday kartoshkalar 5 oygacha yaxshi saklanadi.

SHunday kilib, maxsus usullardan foydalanib uruglar va o`simlik organlarini tinimlik davrini boshkarish mumkin. Bu jarayonlarning fiziologik asoslarini urganish kishlok xujaligida katta axamiyatga ega.

O`simliklarning xarakatlari.

O`simliklarni usuvchi organlari tashki ta`sir natijasida egilishi yotib koloshi va yangidan yana tik bulib o`sishi mumkin. Bu ulardagi xarakatlar natijasidadir. O`sish xarakatlari bir necha xil buladi: 1) tropizmlar, 2) nastik xarakatlar, 3) nutatsiya xarakatlari va boshkalar.

Tropizmlar. Tropizm xarakatini o`simliklarga bir tomonlama ta`sir kiladigan tashki sharoit omillari vujudga keltiradi. Tropizm grekcha suz bulib («tropos») burilish ma`nosini bildiradi. Tabiatda tropizm xarakatlariga kuplab misol keltirish mumkin. Ularning asosiy sababi shundaki poya, ildiz va barg usuvchi kismalarining bir tomonidagi xujayralar tezrok chuziladi va usadi. Xujayralarning bunday tez o`sishiga fitogormonlar (ISK, ABK) sababchi buldi. Bu ustiruvchi moddalar ishtirokida usuvchi organning tezrok usgan tomoni tashkariga karab kubbasimon bulib, chikadi, o`sish sekinlashgan tomoni ichiga karab bukiladi va o`simlik organi o`sish sekinlashgan tomonga egiladi. Tropizmlar musbat va

manfiy buladi. Ta'sir etuvchi manbaga karab yunalgan xarakatga musbat, manbadan kochuvchi xarakatga manfiy deyiladi.

Geotropizm - o'simliklarning erning tortish kuchiga asosan o'sish xarakatidir. YA'ni urug erga kanday tushishidan kat'iy nazar uning poyasi er ustiga ildizi pastga karab usadi. Bunda pastga karab usadigan ildizlarda musbat geotropizm mavjud. SHu tufayli ildiz tuprok ichiga kirib undan suv va ozuka moddalarni suradi, poyasi esa er ustiga chikadi va barglari yordamida yoruglik energiyasidan foydalaniladi. Organizmlarning gorizontga nisbatan o'sishi muxim biologik moslashuv bulib, o'simlikning butun xayoti davomida saklanadi. Agar o'simliklar biror tashki ta'sirdan egilsa yoki yotib kolsa, ularning yosh usuvchi organlari yana tik bulib usadi. Bu ularning o'sish jarayonining xususiyatlaridan kelib chikadi. Masalan, nuxat o'simtasini olib gorizont xolatga kuysak, bir necha soatdan sung uning poyasi yukoriga, ildizi pastga karab egiladi. Agar ildizchalarning ustiga tush bilan bir-biri bilan ma'lum uzaklikda belgilar kuysak u xolda ildizning kaysi joyi eng kup chuzilsa shu joyning eng kup pastga tomon egilganini kuramiz. Tula usgan joylarda esa xech kanday egilish bulmaydi. Demak egilish kupayish xususiyatiga ega bulgan meristematik tukimalarda sodir buladi.

Boshokli o'simliklarning poyasi yotib kolganda ildizga yakinrok kismidan egilib, butun gavdasi bilan kaytadan kutarilish kobilyatiga ega. CHunki boshokli o'simliklarning bugimlari o'sish kobilyati juda uzak saklanadi. SHuning uchun xam ular gorizont xolatga tushushi bilan bugimning pastki tomoni yukorigi tomonidan tezrok usa boshlaydi va poya yukoriga kutariladi.

Ildizlarning esa aksincha yukori tomoni pastga nisbatan tezrok usa boshlaydi. Ildizning geotropik sezgirligi uning eng uchidagi 1-2mm joyida tuplanadi. CH.Darvin (1880) uz tajribalarida uchi kesilgan gorizont usib erning tortish kuchini sezish kobilyatini yukotganliklari aniklangan.

O'simlik erning tortish kuchining yunalishini kanday sezganligini aniklash muxum axamiyatga ega. Keyingi yillarda bu jarayon mexanizmini urganish soxasida bir kancha ishlar kilindi. Ayniksa o'sish gormonlari xakidagi ta'limot bu masalani xal kilishda ancha yordam berdi. Bunda turli organlarning geotropik sezish zonasining o'sish gormoni tayyorlovchi zona bilan tugri kelish fakti muxum axamiyatga ega buladi. Tajribalarda indolilsirka kislotaning (ISK) xarakatini urganish natijasida, uning geotropizmga xam alokasi borligi aniklandi. Bu gormon kaerda kup tuplansa usha erdagi xujayralarning o'sishi tezlashadi.

Ildizlarda sintezlanadigan abstsizin kilota (ABK)-ingibitorning mikdori xam katta axamiyatga ega. Bu birikmalar tuplangan xujayralarning o'sishi juda sekinlashadi. Ildizlar gorizont joylashtirilganda, ABK usuvchi kismining pastki xujayralarida tuplanadi va ularning o'sishini susaytiradi. Natijada usuvchi kismining yukori xujayralari ISK ishtirokida susayadi. Bunday jarayonlar natijasida ildiz pastga karab egiladi.

Keyingi yillarda ildizning geotropizm xarakati statolitlarga boglik deb tushuntirilmokda. TSitoplazmadagi statolit kraxmali joylashgan tanachalarga –

aminoplastlar deyiladi. Statolitlarga ega bulgan xujayralarga statotsitlar deyiladi. Ildizlarda statotsitlar vazifasini ildiz kinining markaziy xujayralari bajaradi.

Fototropizm deb o`simliklarning yoruglik energiyasining yunalishiga karab burilish kobilyatiga aytiladi. YOsh o`simliklar va ularning o`sinh kislmlari yoruglik tomonga karab buriladi. Bunday xarakat musbat fototropizm deyiladi. Bunday fototropizmni uylarda ustiriluvchi o`simliklarda yakkol kuzatish mumkin. O`simlik ustirilgan tuvaklar derazaga yakinrok joyda saklansa, o`simliklar yoruglik tushgan tomonga egiladi. YOruglik manбайдan teskari tomonga karab egilish manfiy fototropizm deyiladi. Barg plastinkasining kuyosh nurlariga perpendikulyar ravishda joylanish kobilyatiga diafototropizm deyiladi. Umuman darzoventral tuzilishiga ega bulgan organlar, ya`ni ustki va ostki tomonlarining tuzilishi fark kiladigan (barglar) organlar diafototropizmga, radial tuzilishdagi uk organlar esa musbat yoki manfiy fototropizmga ega buladilar.

Fototropizm kobilyati asosan o`simlikning er ustki organlariga xos. Musbat va manfiy fototropizm doimiy bulmay yoruglik kuchiga xam boglik. Masalan, kuchsiz yoki meyoridagi yoruglikda musbat xarakterga ega bulsa, musbat egilishlar manfiy egilishlarga aylanadi.

O`simlik xayotida fototropizm katta axamiyatga ega. CHunki o`simliklar va ularning barglari yoruglik energiyasidan yaxshirok foydalanish uchun eng kulay xolatda joylashadi. Fototropik xarakatlar umuman daraxtlarning soyasida, uy ichida va yoruglik siyrak bulgan joylarda, ochik joylarga nisbatan yaxshirok seziladi. Fototropizm xlorofillning bulishiga boglik emas. Aksincha xlorofilli o`simliklar (korongida ustirilgan) yashil o`simlikga nisbatan kuprok sezgir buladilar. SHuning uchun xam odatda anik fototropik tajribalar uchun krongida usgan o`simliklar ishlatiladi. Bunday tajribalar korongi kutilarda va xonalarda olib boriladi. YOruglik bir tomondagi kichkina teshik orkali kiradi. Bunday tajribalarda usgan o`simliklar yoruglik tushadigan teshik tomonga egiladi. Agar o`simlikning o`sinh nuqtasini kora kogoz bilan yoki boshka kalpokcha bilan yopib, koleoptil kismini butunlay koplasak, poyada yoruglik tomonga egilish bulmaydi.

Aksincha poyaning pastki kismini ochik koldirsak, o`simlik butunlay yoritilgandek egiladi. Demak yoruglikni fakat o`simliklarning apikal kismidagi meristematik tukimalar sezadi va unga javob kaytaradi.

Musbat fototropizm mexanizmi shundan iboratki, poyaning yoritilgan tomonidagi ustiruvchi gormonlar (ISK) karama –karshi tomonga (yoritilmagan) tomonga kuprok siljiydi. Natijada poyaning yoritilgan tomonidagi xujayralarning o`sinhidan yoritilmagan tomonidagi xujayralarning o`sishi jadalrok buladi va poya egiladi.

YOruglik spektrining xamma nurlari xam bir xil fototropik ta`sir kilavermaydi. Uning kizil nurlari eng oz ta`sir etadi va kiska tulkinli nurlar tomoniga ortib boradi. Spektrning kuk rangli (465nm) kismida eng yukori fototropik sezgirli buladi, keyin spektrning kukbinafsha rangli kismida pasaya boshlaydi.

O`simliklarda kimyoviy moddalarning ta`siri natijasida sodir buladigan xarakatga xemotropizm deyiladi. Bu xodisa organizmlarga uzlarining ildiz, gif va surgichlarini ozuka manbaiga yunaltirishga yordam beradi. Xemotropizm musbat va manfiy bulishi mumkin. Musbat xemotropizm asosan turli ozuka moddalari ta`sirida vujudga keladi. CHunki ildizlar ular tomonga usadi. Manfiy xemotropizm kislotalar, ishkorlar va boshka xar xil zaxarli moddalar ta`sirida vujudga keladi. Bu xususiyatlar ildizlar uchun katta axamiyatga ega.

Xemotropizm tufayli ildizlar tuprokdagi organik va anorganik ugitlarga tomon usadi va ulardan yaxshi foydalanadi. Ildizlar nokulay kimyoviy tarkibga ega bulgan tuprok katlamidan kochadi.

O`simliklarda muxitning namligi ta`sir kilishi natijasida sodir bulgan xarakatga gidrotropizm deyiladi. Bu xarakat kuprok ildizlarda buladi. Nam tuprok ichida notekis tarkalgan vaktida ildizlar namlirok joylarga yunaladi. U xatto ochik xavoda xam ildizlarning namlangan satxlar tomonga karab egilganliklarini kuzatish mumkin. Gidrotropik sezgirlik xam ildizning ichida buladi.

O`simliklarda xarorat ta`siri natijasida sodir buladigan xarakat termotropizm deyiladi. Bunda xaroratning notekis tarkalishi natijasida ildizlarning va poyalarning egilishi yuzaga keladi. Bu xolda musbat va manfiy termotropizmlar mavjud. Optimumdan pastrok nisbiy xaroratda o`simliklar issikrok tomonga egiladi (musbat termotropizm), optimumdan yukori xaroratda, ular aksincha sovukrok tomonga egiladi (manfiy termotropizm). Xarorat darajalari o`simlik turlariga boglik. Masalan, xarorat nuxatlar uchun 32° S va makkajuxori uchun 38° S dan kam bulganda musbat egilishlar, undan oshganda-manfiy egilishlar sodir buladi.

Nastik xarakatlar. Butun o`simlikka barobar ta`sir kiladigan kuzgatuvchilar (xarorat, yogurlik va boshkalar) vositasi bilan buladigan xarakatlar - nastik xarakatlar deyiladi.

Kun bilan tunning almashinishi sabab buladigan xarakat –niktinastik xarakat eng kup turkalgan. Juda kup gullar ertalab ochiladi, kechasi esa yopiladi. Boshkalari esa kechasi ochiladi (nomoshom gul), kunduzi yopiladi. Kup o`simliklarning barglari xam kun bilan kechaning almashib turishiga karab uz xolatlarini uzgartirib turadi. K.Linney bunday xarakatlarga asoslanib «flora soatlarini» tuzishga xarakat kilgan. Buning uchun u ertalab va kechkurun turli soatlarda ochiladigan va yopiladigan o`simliklarni bir joyga tuplab ustirgan.

Niktinastik xarakatning sodir bulishiga yoruglik yoki xaroratning uzgarib turishi sababchi buladi (fotonastiya yoki termonastiya). Termonastik xarakatga lola gulining ochilishini misol kilish mumkin. YA`ni yopik xoldagi gullarni issik joyga kirgizish bilan tezda ochila boshlaydi.

Ba`zi gullar (nilufar, koki va boshkalar) fakat yoruglikda ochiladi. Bular fotonastiyaga misol buladi. Kup o`simliklarning barglari xam kechasi osilib, vertikal xolatga, kunduzi esa gorizontal xolatga utadi.

O`simliklar xar xil tebranishlarga xam javob kaytarishadi. Bunga seysmonastik xarakatlar deyiladi. Buni butakuz gulida kurish mumkin. Gulning otalik iplariga tegish bilan ular darxol kiskaradi. Natijada onalikni urab olgan changdonlar pastga karab egiladi.

Zirk o`simligining otalik iplari aloxida yostikchalarga tegib kolgan vaktda ularning asoslari tez egilib, changdonlar onalik tumshukchasiga uriladi. Bu xarakatlar o`simliklarning changlanish jarayoniga boglik.

Seysmonastik xarakatlarga uyatchan mimoza (*Mimosa puaica*) juda yaxshi misol buladi. Agar mimozaning bargiga ozgina tegilsa u darxol osilib koladi. Bu xarakatlanish mexanizmi buginlarning ustki va pastki yarmida turgor xolatining uzgarib turishi natijasida sodir buladi. Titrash vaktida buginlarning pastki yarmida prtoplazmaning utkazuvchanligi birdaniga oshadi va shunga tarang bulib turgan xujayra pusti protoplazmaning karshiligiga uchramaganligi sababli kiskarib, xujayra shirasining bir kismini xujayra oraliklariga chikaradi. Natijada turgor xolati pasayadi, ammo buginlarning ustki xujayralari turgor xolatida kolganligidan, u buginni pastga karab egadi va shu sababli barglar xam pastga egiladi. Biroz vakt utgandan keyin suyuklik kaytadan shimiladi va bugin tugrilanib koladi.

Umuman o`simliklarda bunday xarakatning mavjudligi ximoya vazifasini bajaradi. Tropik urmonlarida buladigan tuxtovsiz bir necha sutka davomidagi yogingarchilikdan zararlanmasdan saklanishi mumkin.

Seysmonastik xarakatlar xasharotxur o`simliklarda xam kuzatiladi. Ularning xam xarakat mexanizmi xujayralarning tashki ta`sirot natijasida uz turgor xolatlarini uzgartirish kobilyatiga asoslangan.

Nutatsiya xarakatlari. Tabiatda boshka o`simliklarning tanasiga uralib yoki chirmashib usuvchi utchil o`simliklar mavjud. Bunday xarakatga nutatsion xarakat deyiladi. Bu gruppaga kiruvchi o`simliklarning o`sish nuktalaridagi doiraviy xarakat, poyaning ichki va tashki tomonlarining bir miyorda usmaganligi natijasida sodir buladi. Ayniksa doiraviy nutatsiya chirmashib usuvchi o`simliklarning (pechak utlar, zarpechak, lianalar va boshkalar) poyalarida yaxshi xarakatlanadi. Bu o`simliklarning bir marta aylanish uzunligi 2 dan to 12 soatgacha davom etishi mumkin. Kupchilik lianalar chapga, ya`ni o`sish nuktalari soat strelkasiga karama-karshi usadi. Boshka gruppalari esa unga-soat strelkasining yunalishi buyicha uralib usadi. Nutatsion xarakat kiluvchi o`simliklarning kupchiligi yoruglik energiyasidan samarador foydalanadilar. CHunki bu xarakat natijasida ular boshka eng baland o`simliklarning tanasiga chirmashib eng, yukori kismigacha kutariladi.

Mavzu: O`simliklarni o`sishini boshqaruvchi faol moddalar

Ma`ruza rejasi:

1. Fitogarmonlar xaqidagi ta`limotning rivojlanish tarixi
2. Tabiiy fitogarmonlar va ularning axamiyati
3. Sun`iy fitogarmonlar va ularning axamiyati

O`simlik gormonlari yoki fitogormonlar – o`simlik tanasida juda oz mikdorda (10^{-13} – 10^{-15} mol/l) xosil buladigan faol moddalar bulib fiziologik jarayonlarning boshkarilishida ishtirok etadi. Bu moddalar yordamida xujayralar, tukimlar va organlar urtasidagi uzaro aloka amalga oshadi xamda o`simliklarning o`shish jarayoni tartibga solinadi.

Fitogormonlar xakidagi talimot XX asrning 30-yillarida N.G.Xolodniy va V.V.Vent tomonidan yaratiladi. Ular o`simliklar o`shishining gormonal nazaryasini taklif etadilar.

Keyingi yillarda auksinlar, gibberellinlar, tsitokininlar, abstsizinlar, etilen va boshkalar mavjudligi aniklanadi.

Fitogormonlarni 1938 yilda Boysen-Yensen va 1963 yilda e.Sinnot «ustiruvchi moddalar» deb atashni taklif etadi. Keyingi yillarda ular kuprok «o`simlik gormonlari», «fiotogormonlar» deb yuritila boshlandi.

Bu birikmalar o`simliklarning yosh barglarida, poya va ildizlarning usuvchi kismilarida xosil buladi va keyin o`shish jarayonlari faol joylarga kuchiriladi. Ular uz ta`sirlarini juda oz mikdorda amalga oshiradi. YA`ni o`simlik tanasidagi bir kancha reaksiyalarda ishtirok etadi va ularni boshkaradi.

Auksinlar. O`simliklar poyasi va ildizning uchki (apikal) kismida xosil buladigan bir gruppaga moddalarga auksinlar deyiladi. Ular asosan indol tabiatli kimyoviy moddalar xisoblanadi. Bunday moddalarning mavjudligi tugrisida birinchi marta 1880 yilda CH.Darvin fikr yuritgan.

U o`simliklar xarakatining (tropizmlar) mexanizmini urganish maksadida etiollangan maysalarga bir tomondan yoruglik ta`sir ettiradi. Maysalar poyasining uchki kismi yoruglikka tomon egiladi. Poyaning uchki kismi (3-4 mm) yoruglik utkazmaydigan kora kogoz bilan urab kuyilganda esa maysalar egilmaydi va tugri usa boshlaydi. Maysalarning uchki kismini ochik koldirib boshka xamma kismini kora kogoz bilan uraganda xam ular yoruglikka tomon egiladi. SHuning uchun CH.Darvin maysalarning uchki kismini yoruglikni faol sezuvchi va sensorlik fnuktsiyasini bajaradi, chunki o`simliklarning o`shish nuktalarida kandaydir moddalar xosil buladi va ularga yoruglik ta`sir etadi degan xulosaga keladi.

O`simliklarning o`shish nuktalarida ustiruvchi moddalar xosil bulishini XX asrning boshlarida gollandiyalik olim V.V.Vent anik tajribada isbotlab berdi. Poyaning uchki kismidan olingan kesa agar-agar plastinkasiga kuyiladi va biroz vakt utgach plastinka uchi kesilgan asosiy poyaga urnatiladi. Bunda o`shish yana tiklanganligini kuzatish mumkin. CHunki kesmadagi ustiruv moddalar agar-agar plastinkasiga shimilgan bulib, plastinka asosiy poyaga kuyilganda bu moddalar tirik xujayralarga utadi.

1935 yilda F.Kegel' bu o'simliklarda (keng tarkalgan) modda indolil-3 sirka kislota ekanligini aniqladi va bu gurux birikmalariga auksinlar deb nom berdi.

Auksin grekcha «auxano» -o'sish ma'nosini bildiradi. Birikma kuydagicha geterovuksin ($C_{10}H_9O_2$) deb ataladi. U o'simliklar poyasi va ildizning o'sish nuktalarida paydo buladi va tugri o'sishni tashkil etadi.

Auksinlar o'simliklardagi muxum fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. Ular xujayralarning bulinish va chuzilish jarayonlarini nafas olish, oksillar, uglevodlar xamda nuklein kislotalarni sintezini faollashtiradi.

Umuman auksinlar xujayraning funktsional faoliyatini kuchaytiradi. O'simliklarning auksinlar tuplagan organlari uzlariga (boshka organlarga) ozuka moddalarni tortib olish, karish jarayonlarini kechiktirish, membranalarning faoliyatiga ta'sir etish va umuman xujayralarning surish kobilyatini oshirish kabi xususiyatlarga ega.

O'simliklar tarkibida auksinlar erkin va boglangan xolda uchraydi.

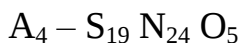
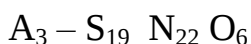
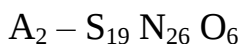
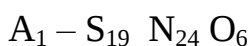
O'sish nuktalarida auksinlar poyalarning, ildizlarning va barglarni o'sishini faollashtiradi. SHuning uchun xam xozirgi vaktida geteroauksin kishlok xujaligida bir xil o'simliklar kalamchalarining ildizi olishini tezlashtirishda kullanilmokda.

Gibberellinlar. Bu birikmalar xam yukori biologik faollikka ega bulib, o'simliklarni o'sishida muxum rol' uynaydi.

1926 yilda YApon olimi E.Kurosava sholining xaddan tashkari tez usib ketishiga, sholida parazit xolda yashaydigan gibberella zamburugining tanasidan ajraladigan moddalar sababchi ekanligini aniqladi.

1938 yilda esa T.YAbuta va Sumikilar birinchi marta giberell zamburugidan giberellinni sof kristal xolda ajratib oldilar va gibberellin (GA) deb nom berdilar. Gibberellin kislotaning strukturaviy formulasini 1954 yilda ingliz olimi B.Kross aniqladi.

SHu yildan boshlab avvalo AKSH va Angliyada keyinchalik boshka mamlakatlarda gibberellinlardan kishlok xujaligida foydalanila boshlandi. U xozirgi vaktida gibberellinlarning 60 dan oshik xili borligi aniqlangan. Bularning ichida eng kup urganilganlari:



A_3 - gibberellin kislotasi boshkalarga nisbatan faol xususiyatga ega bulganligi uchun kuprok ishlatiladi. Gibberellinlar asosan barglarda sintezlanadi.

YOruglik ularning sintez jarayonini kuchaytiradi. Xosil bulgan gibberellinlar floema va ksilema okimi bilan o'simlik tanasining boshka

kismlariga tarkaladi. Ular asosan o`simliklarning er ustki kismidagi meristematik xujayralarda tuplanadi va xujayralarning bulinish, chuzilish fazalarida faol ishtirok etadi. Gibberelinlar ayniksa o`simliklar poyasining (past buyli shakllarini xam) buyiga o`shishini, gullash va meva tugish jarayonlarini tezlashtiradi. Lekin ildizlarning o`shishiga deyarli ta`sir etmaydi. Gibberelinlarning o`simliklarning o`shish va rivojlanishlariga ta`siri ularning o`simliklar organizmida sodir buladigan modda almashinuviga ta`siri bilan uzviy boglikdir. Ular ta`siridan fotosintez jarayoni jadallashadi. Nuklein kislotalari, oksillar va membranalar tarkibiga kiruvchi fosfolipidlarning sintezi faollashadi. Bu jarayonlarda ishtirok etadigan fermentlarning faolligi xam oshadi. Umuman gibberellin kuchli fiziologik faoliyatiga ega bulgan birikmalar xisoblanadi.

TSitokininlar. Bu guruxga kiruvchi fitogormonlar asosan xujayralarning bulinishini faollashtiradi. SHuning uchun xam ular tsitokininlar deb nom oldi. Ularni 1955 yilda birinchi marta K.Miller va F Skug sel'd spermasidan ajratib oldilar.

Bu birikmalar kristall xolda ajratib olingandan keyin ular 6-furfurilaminopurin (ketin) ekanligini aniklandi ($S_{10} N_9 N_5 O$). Keyinchalik kinetin tabiiy tsitokininlar guruxiga kirmasligi aniklandi. 1964 yilda D.Letam makkajuxorining xom donidan tabiiy tsitokininzeatinni ajratib oldi.

Tabiiy tsitokininlar ildizda xosil bulib o`simlik ksilema shirasining okimi bilan yukoriga kutariladi. TSitokininlar o`simliklar xujayrasining bulinishi jadallashtirish bilan bir katorida boshka jarayonlarda xam faol ishtirok etadi. Ular o`shishdan tuxtagan va kari barglarda modda almashinuv jarayonini faollashtiradi, ya`ni tez karishdan saklaydi, sargayib kolgan barglarni kaytadan yashil rangga kiritish xususiyatiga ega (A.L.Kursanov, O.N.Kulaeva). Bularning ta`siridan barglarda oksil, nuklein kislotalari va xlorofilning mikdori ortadi. O.N.Kulaevaning (1982) kursatishicha tsitokinin ta`siridan xamma shakldagi RNKlarning sitezi tezlashadi. Ayniksa tsitokininning spetsifik oksillar (retseptor-oksillar) bilan xosil kilgan kompleksi ta`siridan RNK – polemerazalar va yadrodag xromatinlarning faolligi oshadi. O`simlikning kinetin tuplangan joylariga boshka organlardan organik moddalarning okib kelishi tezlashadi. TSitokininlarning ta`sir boshka fitogormonlar bilan birgalikda kuchlirok buladi. Masalan, tsitokininlar ishtirokida differentsiallashtirgan xujayralar yana kaytadan bulinishi mumkin. TSitokininlarning  $K^+$ ,  $Ca^{+}$  va  $N^+$  ionlar transportini faollashtiradi degan ma`lumotlar xam bor.

Absitsizinlar. Bu birikmalar birinchi marta 1961 yilda V.L'yu va X.Karns tomonidan guzaning pishgan kusaklaridan kristall xolda ajratib olingan. Unga absitsizin (inglizcha-abscisson-ajralish, tukilish) deb nom berganlar, chunki bu moddalar barglarning tukilishini tezlashtiradi.

1963 yilda Frantsiyada ustiruvchi moddalar buyicha utkazilgan Xalkaro konferentsiyada absitsizinlarning mavjudligi tula tasdiklandi va shu yilning uzida absitsiz kislotaning (ABK) molekulyar strukturasi aniklandi.

Abstsiz kislota (ABK) o'sishni tuxtatuvchi tabiiy birikma bulib, boshka o'sishni boshkaruvchi fitogormonlar (auksinlar, gibberellinlar va tsitokininlar) kabi o'simlikda xosil buldi.

Abstsizinlar fenolli ingibitorlarga nisbatan juda kuchsiz kontsentratsiyalarda xam ta'sir etadi. Ular o'simlikning o'sishini susaytirishda, uruglarning unishini tuxtatishda xom meva va barglarning tukilishida, gullarning kech xosil berishida ishtirok etadi. Abstsizinlar ayniksa o'simliklarning kariyotgan organlarida (barglarda, mevalarda, uruglarda) kup mikdorda tuplanadi. Ular nuklein kislotalar, ayniksa DNK, oksillar, xlorofillning sintezini susaytiradi.

Mevalarning pishishini, barglarning karishini tezlashtiradi. O'simliklarga nokulay sharoit omillari (ayniksa suv etmaganda) ta'sir etganda ABK tez tuplanadi va ogizchalarning yopilishi, transperatsiya tezligining pasayishiga sabab buladi. Umuman bu garmonlar (ABK) ustiruvchi moddalarning (auksinlar, tsitokininlar va gibberellinlar) antagonistlari xisoblanadi.

Etilen. etilen xam o'simliklarda xosil buladigan tabiiy birikmadir. etilenning ($SN_2 = SN_2$) fiziologik ta'sirini birinchi marta 1901 yilda D.N.Nelyubov yozgan edi. Keyinchalik YU.V.Rakitin tabiiy etilenning o'simliklardagi fiziologik axamiyatini xar tomonlama urganib, u mevalarning pishishida ishtirok etadigan gormon, degan fikrni ilgari surdi.

Etilen mevalarining pishishini, meva barglarning tukilishini tezlashtiradi poya xamda ildizlarning o'sishini tuxtatadi. Xujayralarning bulinish va chuzilish fazalarini susaytiradi, umuman karish jarayonini jadallashtiradi. CHunki u asosan kariyotgan barglarda va mevalarda kup sintezlanadi.

Fiziologik faol sun'iy moddalar.

Kishlok xujaligida fiziologik faol moddalarning sun'iy shakllaridan foydalanish yildan yilga oshmokda. Ular asosan bir necha yunalishda: 1) o'sish va rivojlanish ni tezlashtirish, 2) o'sishni tuxtatishi va pishishni tezlashtirish, 3) begona utlarga karshi kurashishda ishlatiladi.

O'sish va rivojlanishni tezlashtirish jarayonida kulaniladigan moddalardan biri geteroauksindir ($S_{10} N_9 O_2 N$). U kalamchalarning ildiz chikarish kobilyatini oshiradi. Mevali daraxtlar kuchatlarini geteroauksinning past kontsentratsiyali eritmasida bir necha soat davomida ivitish ularning xayotchanligini oshiradi. Bunday kuchatlar tez ildiz chikarib, faol usa boshlaydi. Buning uchun kalamchalar yoki ekiladigan meva daraxtlari kuchatlarining morfologik pastki kismi 12-14 soat davomida geteroauksinning 0, 005-0, 02% eritmasiga botirilib kuyiladi.

Gibberellinlar kishlok xujaligida asosan 0,0001-0,1% eritma xolida ishlatiladi. Ular suvda yomon eriganligi uchun avval etil spirtida eritilib, keyin suv bilan aralashtiriladi. Sungra o'simliklarga purkaladi.

Asrimizning 70-yillarida SSSR FA Sibir bulimidagi TSitologiya va genetika institutida gibberellinlarning yangi birikmasi ishlab chikildi va unga «gibbersib» deb nom berildi. Bu birikmaning tarkibi ancha murakkab bulib, unga barcha

tabiiy gibberellinlar kiradi. Gibberellin kislotasidan (A_3) ancha faol va olinishi arzon xisoblanadi. O'simliklarning o'sish va rivojlanishini tezlashtiradi. Samaradorligi gibberellin kislotasidan yuqori turadi. Masalan, pomidorlarga gullash fazasining boshlanishida gibberellinning 0, 005-0, 0075% eritmasi purkalganda xosildorlik 15-20% ga oshgan.

Gibberellinlarning samaradorligi ayniksa urugsiz mevalarda, uzumchilikda, kanop, tamaki, pomidor va boshkalarda ancha yuqori buladi.

Gibberellin kislotasi ta'sir ettirilgan uzumning kichik shingillari juda yiriklashib ketadi. Bu asosan mayda mevalarning o'sishi faollashishi natijasida sodir buladi.

Endi yigishtirilib olingan kartoshka tugunaklariga gibberellin kislotasining past kontsentratsiyali eritmasi (1-2 mg/l) ta'sir ettirilganda ularning o'sishi tezlashadi. Bu usuldan kartoshka ikkinchi marta ekiladigan janubiy rayonlarda foydalanish katta ahamiyatga ega.

Fiziologik faol sun'iy moddalar sabzavotchilikda va mevalilikda yosh meva tugunaklarining va xom mevalarning tukilib ketishiga karshi xam ishlatiladi.

O'sishni tuxtatish va xom mevalarning pishishini tezlatish maksadida etilendan foydalanish mumkin. O'simliklarning xaddan tashkari usib ketishiga (natijada yotib kolishi) karshi retordantlardan (xlorxolinxlorid, tur, va boshkalar) foydalaniladi. Bularning asosiy ta'sir etish mexanizmi ustirishni tezlatuvchi moddalarning faolligini pasaytirishdan iborat. Retordantlar gallalarning yogib kolishiga, sabzavotlarning usib ketishiga karshi kuprok ishlatiladi.

Mavzu O'simliklarning rivojlanish jarayonlari. Fotoperiodizm

Mavzu rejasi:

1. Rivojlanish jarayonlari va stadiyalari
2. Gullash garmonlari
3. Fotoperiodizm va uning ahamiyati

O'simliklarning rivojlanish boskichlari.

O'simliklarning xayotiy tsikli (ontogenezi) tuxum xujayraning uruglanish va zigotaning xosil bulishidan boshlanadi va to tabiiy ulishigacha davom etib, mustakil rivojlanish jarayonlarini uz ichiga oladi. Xayot tsiklining boshlanishi asosan vegetativ organlarning o'sish jarayonlari bilan xarakterlanadi. Keyin voyaga etish, kupayish oxirida karish va ulish bilan yakunlanadi. Umuman bu tsiklning asosini o'sish va rivojlanish tashkil etadi. O'simlikning o'sishi asosan uning massasi oshishidan va poya, barg, ildiz kabi vegetativ organlarning takror vujudga kelishidan iborat buladi. bu organlarning asosiy vazifasi o'simliklarda organik moddalar tuplash va reproduktiv organlar xosil bulishi uchun sharoit yaratishdan iboratdir. Rivojlanish jarayonida esa o'simliklar tanasida birin ketin kechadigan sifatiy uzgarishlar sodir buladi.

Oliy o`simliklarning xayot shaklini turt boskichga bulish mumkin: 1) embrional, 2)yuvenil (yoshlik),3)reproduktiv (voyaga etilish va kupayish), 4) karilik (yoki tabiiy ulim).

Embironal boskich. Ontogenezning embrional boskichi zigotadan boshlab to urugning pishishigacha bulgan davrida murtakning rivojlanish jarayonlarini uz ichiga oladi.

Barcha yopik urugli o`simliklarda uruglanish jarayoni oldidan changlanish jarayoni buladi. YA`ni changlar onalik tumshukchasiga tushadi va tumshukchadan ajralib chikkan tomchi eritmada burtgan changning o`sishi boshlanadi. Bu vaktida changning sirtki pusti (ekzina) yoriladi. Ichki pusti (intina) esa uzun naychaga aylanib pastga karab chuziladi va ustuncha bulib tugunchaga borib etadi.

CHang naychasi urug kurtakchasi yoki murtak xaltachasiga etgach ochiladi va undagi ikkita spermaning bittasi tuxum xujayra yadrosi bilan ikkinchisi – murtak xaltachasining ikkilamchi yadrosi bilan kushilib uruglanadi (bu xodisa yirik tsitolog olim S.T.Navashin tomonidan ochilgan). Uruglangan xujayralarning bulinish jarayoni boshlanadi. Ayni vaktida urug kurtakchasida va gulning boshka bulaklarida bir kancha boshka uzgarishlar xam yuz beradi. Urug kurtak pardalari usib, urug kobigini, tuguncha devorchalari esa usib meva kavatini xosil kiladi. Meva kavatini xosil kilishda kupincha gul tagligi xam kisman ishtirok etadi. Gulning boshka kismolari tukilib ketadi.

Uruglanish jarayoni tugagandan keyin zigotada RNKning sintezi tezlashadi va tuplana boshlaydi. endospermning rivojlanishi uchun ISK va tsitokinin kerak buladi. Ular urugning nutsellus kismidan okib keladi. Bu okim doimiy xarakterga ega. Murtakning rivojlanishi bilan bir katorda xujayralarda ISKning kontsentratsiyasi xam oshib boradi va tsitokininlar tuxtovsiz okib ketaveradi.

Urug murtagining rivojlanishi va differentsiatsiyasi birin- ketin borib, bir necha grupp dastlabki organlarni xosil kiluvchi xujayralar shakllanadi (poya ildiz urugchalar) va prokambiy paydo buladi. SHu bilan bir vaktida urugda zapas moddalar xam tuplana boshlaydi. Bu moddalar urukka asosan suvda yaxshi eriydigan birikmalar (shakarlar, aminokislotalar, yog kislotalari) xolida okib keladi va u erda suvda butunlay erimaydigan birikmalar (kraxmal, yoglar, oksillar) xolatida tuplanadi.

Uruglar rivojlanishining bu boskichi juda faol xarakterga ega bulib, ISK tsitokininlar va gibberellinlarga bulgan talab xam oshadi. SHuning uchun bu tukimalarning uzlarida xam fitogormonlar kup mikdorda sintezlanadi.

Pisha boshlagan uruglarning kuruk ogirligi tez kupayadi, suvning mikdori aksincha kamaya boshlaydi. Tula pishgan uruglarda suvning mikdori juda kam buladi. shu bilan birgalikda auksinlar, tsitokininlar, gibberellinlarining xam mikdori kamayadi. Abstsiz kislotaning mikdori esa aksincha kupayadi.

SHunday kilib, urugda murtakning rivojlanish jarayonlari fitogormonlar ishtirokida sodir buladi. Dastlabki fitogormonlar endosperm va boshka tukimalardan okib kela boshlaydi, keyinchalik ular uzlari fitogormonlarni sintezlaydi va xatto auksinlarni atrofga xam chikaradi. Pishgan uruglarda esa bu jarayon tuxtaydi.

YUvenil boskich. Bu o`simliklarning yoshlik boskichi xisoblanadi. Uruglarning unishidan boshlab to o`simliklarda reproduktiv organlarni xosil kilish kobilyatining paydo bulishigacha davom etadi. YUvenil boskichida o`simliklarning vegetativ organlari (poya, novdalar, ildiz tizimi va barglar) tula shakllanadi. O`simliklar asosan vegetativ massa tuplash tilan xarakterlanadi. Bu boskichda o`simliklarda jinsiy kupayish kobilyati bulmaydi.

Uruglarning unish jarayonlari yukorida kursatilgan edi. Urugmurtagidan usib chikkan ildizchalarda fitogormonlarning (gibberlin, tsitokininlar) sintezi boshlanadi. Sintezlangan fitogormonlarning bir kismi poyaga utkazila boshlanadi. Natijada yosh ildizlar tuprokdan oziklana boshlaydilar. Fitogormonlar bilan ta`minlangan gipokotilning (asosan ikki pallalilarning urugida) yoki mezokotilning (gallarida) chuzilish natijasida poya usadi. Er ustigacha chikkan, etiollangan poyachada epikotil (birinchi xakikiy bugim oraligi) va barglarning o`sishi jadallashadi. YOsh o`simliklar xlorofillning xosil bulishi natijasida yashil rangga kiradi va avtotrof oziklanishiga utadi. O`simliklarning atmosferadan va tuprokdan oziklanishi va o`sish jarayonlarining faollanishi natijasida o`simliklar tula shakllanadi va vegetativ massa kup mikdorda tuplanadi.

YUvenil davrning davomi o`simlik gullariga boglik. Bu odatda bir necha xavtadan (bir yillik o`simliklar) to unlab yillargacha (daraxtlar) davom etishi mumkin. Bu davrda o`simliklarning ildiz xosil kilish kobilyati kuchli buladi va undan bogdorchilikda foydalaniladi. CHunki kalamchalarda auksinlarning mikdori kup buladi. Bu davrning oxiriga kelib, o`simliklarda reproduktiv organlar xosil kilish kobilyati vujudga keladi.

Voyaga etilish va kupayish boskichi. Bu boskichda o`simliklar eng xayotiy darajada bulib, shonalar, gullar, uruglar va mevalar xosil kilish kobilyatiga ega buladi. O`simliklar rivojlanish xususiyatlari asosida bir yillik va kup yillik guruxlarga bulinadi. Ularning ontogenezlari bir-biridan keskin fark kiladi.

Xayotida bir marta gullab va meva tuguvchi o`simliklar monokarp deyiladi. Bularga barcha bir yillik o`simliklar ayrim ikki yilliklar (sabzi, karam, piyoz) kiradi. Kup yillik o`simliklarning ichida xam monokarpliklar bor. Masalan, bambuk 20-30 yil yashab bir marta gullaydi va mevasi etilgandan keyin kuriydi. Meksika agavasi vatinida 8 –10 yilda va Evropada 50 yilda bir marta gullaydi (gul tuplamining balandligi 10m ga bulib, 1,5mln ga yakin gulchadan iborat). Urta Osiyo chullarida yashaydigan Ferula o`simligi kup yil yashaydi, xayotida bir marta gullaydi va uladi.

Xayotida kup marta gullab meva tugadigan o`simliklar polikarpik o`simliklar deyiladi. Bularga barcha kup yillik o`simliklarni misol kilib kursatish mumkin. Barcha mevali daraxtlar xam shular jumlasiga kiradi.

O`simliklarning gullash boskichiga utishi murakkab jarayonlardan iborat bulib, u ichki va tashki omillarga boglik. ekologik omillardan xarorat (yarovizatsiya), sutkaning yoruglik va korongilik davrlarining almashib ta`sir etishi (fotoperiodizm) yoki endoksi omillar o`simliklarning gullash jarayonida muxim axamiyatga ega buladi.

Yarovizatsiya, ya`ni past xaroratning ta`siri asosan kuzgi o`simliklar uchun zarur xisoblanadi. Bunday zarurat bulmagan o`simliklarga – baxorilar deyiladi. Yarovizatsiya odatda 1-3 oygacha davom etib, eng samarador xarorat 0° dan 7° S gacha xisoblanadi. Issiksevar o`simliklarda esa  $10-13^{\circ}$  S bulishi mumkin. SHu omilning ta`siri asosan bulinib kupayish jarayonidagi faol xujayralarda sodir buladi (murtakda, poyada va barglardagi apikal meristemalarda). Bu jarayonlarning fiziologik tabiati xozirgacha tula urganilmagan. Lekin ayrim o`simliklarning tukimalarida yarovizatsiya natijasida kupayishi aniklangan.

Ayrim o`simliklar yarovizatsiyasiz gullaydi, boshkalarning esa gullash vakti past xarorat ta`sir etganda tezlashadi.

Birinchimarta fotoieriodizm tushunchasini amerikalik olimlar U.Garner va G.A.Allard (1920-1923) kiritdilar. Sutka yoruglik davrining uzun yoki kiska bulishi xam o`simliklarning gullash tezligiga faol ta`sir etadi. Bu ta`sir o`simlik turlariga boglik bulib ular uzun kunlik (DD), kiska kunlik (KD) va neytral gruppalariga bulinadi. Uzun kunlik (ya`ni sutkaning yoruglik davri korogilikka nisbatan uzun buladi) o`simliklarga asosan gallalar, kungabokar, lavlagi va boshkalarni misol kilish mumkin. Bu o`simliklar sutkaning yoruglik davri kancha uzun bulsa shuncha tez gullash boskichiga utadi. Kiska kunlik o`simliklarga – sholi, kanop, makkajuxori, guza, tamakai va boshkalar kiradi. Bu o`simliklar sutkaning yoruglik davri 12 soatdan kamrok bulganda tezrok gullaydi. Ayrim o`simliklar – grechka, nuxat va boshkalarning gullash tezligiga kunning uzunligi ta`sir etmaydi.

O`simliklar fotoperiodik ta`sirni asosan barglari orkali kabul kiladi. CHunki barglarda fitogormonlar uchraydi va ular tulkin uzunligi 660 nm va 730 nm bulgan kizil turlarni uzlashtiradi.

SHunday kilib, o`simliklardagi fotoperiodik xususiyatlar asosan barglari orkali sodir bulishi aniklangandan sung olimlar ularning sabablarini urgana boshladilar. 1937 yilda M.X.CHaylaxyan «O`simliklar rivojlanishining gormonal nazaryasini» taklif etdi. Bu nazariyada kulay fotoperiodizm, o`simliklarning barglarida gullash gormoni –florigen xosil buladi va u gullashga utishni ta`minlaydi deb tushuntiriladi. Keyinchalik uzun kunlik o`simliklarga gibberellin eritmasi purkalganda ularning gullashi ancha tezlashgani aniklandi (A.Lang 1956). 1958 yilda M.X.CHaylaxyan florigen biokomponentlardan iborat degan gipotezasini ilgari surdi. Bu gipoteza buyicha gullash gormonlari gibberellin va antezinlardan iborat deb tushuntiriladi. Keyinchalik M.X. CHaylaxyan (1978) bu gipotezani tajriba orkali isbotlanadi. O`simliklarning gullash jarayoni boshlanishi uchun barglarda ma`lum mikdorda gibberellinlar va antezinlarning tuplanishi shart ekanligini kursatadi. Uzun kunlik o`simliklarning bargida antezinlar kup

bulib gibberellinlar oz buladi, shuning uchun xam ular uzun kunlik yoruglikda kuprok gibberellinlarni tuplaydi, kiska kunlik ta'sirida kuprok antezinlarni tuplaydi va o'simliklarning gullashini tezlashtiradi. Neytral o'simliklarda esa gibberellinlar va antezinlarda bir me'yorda tuplanib boradi va barg tukimalarida ma'lum miktorda tuplangandan sung gullash boshlanadi. ammo antezinlarning tabiati xozir aniklanmagan.

O'simliklarning jinsi xromosomalarda joylashgan genetik omillar va tashki sharoit omillari ta'sirida shakllanadi. O'simliklarning asosiy jinsiy organi-gul bir jinsli va ikki jinsli bulishi mumkin. Ular bir o'simlikda (bir uylilar), yoki boshka-boshka o'simliklarda rivojlanishi (ikki uylilar)xam mumkin. Ikki uyli turlar kam. Masalan, kanop terak, tol va boshkalar. Bularning erkak va urgochi gullari boshka-boshka o'simliklarda rivojlanadi. Bir uyli o'simliklar esa juda kup.

O'simliklarning jinsini belgilovchi genlari ichki va tashki sharoit omillari ta'sirida va xujayralarning uzgarishiga karshilik kilmaydi. SHuning uchun xam o'simliklar jinsining shakllanishi kunning uzunligi, yoruglikning jadalligi va spektral tarkibi, xarorat, mineral oziklanishi xavo tarkibi va boshkalarga boglik buladi. masalan, azot ugiltari bilan yaxshi oziklantirish, tuprok va xavo namligining yukori bulishi, xaroratning biroz pastrok bulishi, yoruglikning tulkin uzunligi kiskarok bulgan nurlarning ta'sir etishi natijalari urgochi gullar va o'simliklarning rivojlanishini foydalandiradi. Kaliy, yukori xarorat, namlikning kamrok bulishi, tulkin uzunligi uzun bulgan nurlar erkak gullar va o'simliklarning rivojlanishini tezlashtiradi.

O'simliklarning ichki va tashki omillarining ta'siri natijasida jinsiy xususiyatlarining bunday uzgarishi asosan fitogormonlar sinteziga boglik ekanligi kursatilmokda. 1977-1982 yillarda M.X.CHaylaxyan uz xodimlari bilan utkazgan tajribalarida bu tushunchani tasdikladi. Agar o'simlikning ildizlari kesib tashlansa, tsitokininlar sintezi tuxtaydi (chunki tsitokininlar ildizda sintezlanadi) va kuprok gibberellinlar tuplanadi (chunki gibberellinlar barglarida sintezlanadi). Bunday o'simliklarda erkaklik xususiyatlari va gullari kup xosil buladi. Barglarning kesib tashlash esa aksincha sarmaradorlikka ega. YA'ni urgochi gullar kupayadi. SHuning uchun xam shaxarlarda usadigan erkak teraklarning xar yili shoxlarini kesib barglarining kamayishiga, natijada urgochi gullar xosil bulishiga va navlar miktodoring kamayib ketishiga sababchi buladi.

Umuman o'simliklarning ildiz tizimi tsitokininlarni sintez kilib o'simliklarning urgochilik xususiyatlarini boshkaradi. Barglari esa gibberellinlarning sintez kilib – erkaklik xususiyatlarini jadallashtiradi. Tashki sharoit omillarining ta'siri natijasida esa gormonlar sintezi va ularning bir-biriga bulgan nisbatlari uzgarishi mumkin. Natijada bu uzgarishlar o'simliklarning jinsiy uzgarishlariga sababchi buladi.

Gullarning uruglanishi, ulardan urug va mevalarning etilish jarayonlari embrional boskichida kursatilgan.

Karrilik boskichi. O'simliklar bu boskichda urug va meva xosil kilishdan tuxtaydi. Ularning xayotiylik darajasi tuxtovsiz pasaya boradi va tabiiy ulim bilan

yakunlanadi. O`simliklarning xayotiylik davomi ularning turlariga bogliq. Masalan, efemer o`simliklar 2-4 hafta, tok-80-100 yil, karagaylar 500yil, eman (dub) 1500 yil va chinorlar 1000-2000 yil, sekvoyalar 5000 yil va xakazo.

Karish va ulish o`simliklar ontogenezining oxirgi boskichi bulib, u ayrim organlarga – barglar, novdalar, mevalar va boshka kislmlarga xam taaluklidir. Karish bir necha xil buladi. Kupincha bir yillik o`simliklar birdaniga uladi. Kup yillik utlarning xar yili er usti kismi nobud buladi, er osti kismi esa uzining xayotiyiligini saklab koladi. Kupchilik daraxtlarning barglari kuzda kariydi va tukiladi. Karish jarayonida barglarda kuzda kariydi va tukiladi. Karish jarayonida barglarda xlorofillar, oksillar va nuklein kislotalarning mikdori keskin kamayadi. Fotosintez jadalligi pasaya boradi va tuxtaydi. Fermentlarning sintetik kobiliyati tuxtaydi va gidrolitik faoliyati jadallashadi. Tukilish oldidan barg va meva bandlarida ajratgich kavat xosil buladi.

Agarda barglarga tsitokinin purkalsa ularning karish jarayoni sekinlashadi. CHunki barglarda nuklein kislotalar(ayniksa RNK) va oksillar sintezi faollashadi. Auksinlar va gibberellinlar xam karish jarayonini tezlashtiradi.

Ayrim organlarning karishi asosida butun o`simlikning karishi xam sodir buladi. Bu jarayonda o`simlikning urtasidagi munosabatlar buzila boshlaydi. Ildiz tizimining kuchi, ksilema okimining jadalligi, organik moddalar bilan ta`minlash jarayonlari pasayadi. Ayniksa ildiz va poya urtasidagi munosabat katta axamiyatga ega.

Fotosintez jarayonining sekinlanishi yoki tuxtab kolishi ildizlarning zararlanishiga sabab buladi. Bu esa uz navbatida mineral moddalar va tsitokininlarning er usti kismiga okimi tuxtashiga olib keladi. N.P. Krenki (1940) o`simliklarning morfologik va fiziologik jarayonlarini takkoshlash natijasida «O`simliklarning ontogenezida tsiklik karish yoki yosharish nazaryasini» yaratdi. Bu nazaryaning asosiy ma`zmuni shundan iboratki xar bir individ (o`simlik yoki xayvon) albatta kariydi va oxiri uladi. O`simlikning butun rivojlanishi jarayoni karish jarayonidan iborit bulib, u tsiklik xarakterga ega.

CHunki karish karama-karshi yosharish jarayoni bilan doim bulinib turadi. YOsharish yosh orginlarning yangidan xosil bulishi va rivojlanishidir. YA`ni yangi xujayralar, tukimalar, orginlar (poya, barglar, ildizlar) xosil bulib turadi. Ammo bu organizmning olidingi xolatida tula kaytishi emasdir. O`simlikning mustakkil rivojlanishi uning tsiklik yosharishiga karamasdan, orkaga kaytmaydigan jarayondir. Biologik karish jarayoni xar bir tirik organizmga xos xususiyatdir. Xujayra xar bir bulinish vaktida kisman yosharadi, lekin ularda xam yoshiga doir uzluksiz uzgarishlar bulib turadi va natijada karishning dastlabki tsiklik xakteri namayon buladi. Karish jadalligiga juda kup omillar ta`sir etadi. Tinchlik xolatidagi va faol bulinish xolatidagi xujayralarda karish jadalligi bir xil bulmaydi. Tinchlik xolatidagi meristema xujayralari (tinchlikdagi kurtaklarning o`sinh nuqtasi, urug murtagi va boshkalar) juda xam sekin kariydi. Faol bulinish xolatidagi xujayralarning karish jarayoni jadal xarakterga ega. SHuning uchun xam daraxtlarning ayrim shoxlarini kirkib olinganda,

tinchlikdagi kurtaklardan usib chikkan yangi novdalarda yoshlik belgilari buladi. meva daraxtlarining shoxlarini kirkish yuli bilan yoshartirish usuli xam shunga asoslangan.

O`simliklarning xar bir organi novdasi yoki bargining yoshini ikki – xususiy va umumiy ma`noda tushunish kerak. O`simlikning xususiy yoshi deb usha organ xosil bulgan vaktan boshlab kurib chikilayotgan davrgacha utgan muddatgacha aytiladi. SHu organning umumiy yoshi uning xususiy yoshi bilan shu organning xosil bulishi vaktigacha utgan ona organizmining yoshini xam kushib belgilanadi. Xususiy yoshlari bir xil bulgan paytda ulardan kaysi birining yosh va kari tutlar bargining umumiy yoshi bir xil bulmaydi. Kari tutdan olingan bargning yoshi katta buladi.

Karish va yosharish jarayonlarining tezligi tashki sharoit omillarining ta`siriga ancha boglik. Bunda yosharishni tezlashtiradigan omillar karishni sekinlashtiradi va aksincha. Masalan, azotli ugitlar karishini sekinlashtiradi, aksincha, fosforli ugitlar karishni tezlatadi. Kand lavlagiga berilgan azot ugitlari o`sinh jarayonini kuchaytiradi va shakar tuplash jarayonini kechiktiradi. Agar kand lavlagiga fosforli ugitlar berilsa ularning o`shishi sekinlashadi va shakarlar mikdori kupaya boshlaydi. O`simliklarga suv etmaganda karish tezlashadi. Aksincha sugorish yuli bilan o`simlikni yosh xolatda uzokrok saklash mumkin. Mevali daraxtlarni xar yili butash xam shu axamiyatga ega buladi.

Mavzu: O`simliklarning nokulay omillarga chidamliligi

Mavzu rejasi

- 1.O`simliklarning nokulay faktorlarga chidamliligi.
2. O`simliklarning qurg'oqchilik va ortikcha namlikka chidamliligi.
- 3.O`simliklarga yukori va past xaroratning xamda shurlanishning ta`siri.
- 4.YUksak o`simliklarning patogen mikroblar,gazlar, ksenobiotiklar va radiatsiyaga chidamliligi.

Dastlabki xayotning paydo bulishidan boshlab organizmlarning tashki muxitning nokulay omillari ta`siriga moslashuvi va chidamliligi sodir bula boshlaydi. CHunki nokulay omillar organizmlarning, jumladan o`simliklar tanasida kechayotgan fiziologik va biokimyoviy jarayonlarning jadalligiga ta`sir etadi. Ayniksa: suv etishmaslik, xaroratning minimumdan past yoki maksimumdan yukori bulishi. Xar xil tuzlarning tuplanishi natijasida tuprok eritmasi konsentratsiyasining kuchli bulishi, patogen mikroorganizmlarning kupayishi,zararli gazlar va radiatsiyaning me`yoridan ortib ketishi kabilar o`simliklarning xayotiy jarayonlariga salbiy ta`sir etmay kolmaydi.Bunday omillarning ruyyobga kelishi o`simliklar uchun nokulay sharoit xisoblanadi. O`simliklarning shunday nokulay omillar ta`siriga nisbatan javob reaksiyasi, ularning chidamliligini belgilaydi. CHidamlilik darajasi individual xususiyatga ega bulib, u o`simlik turiga, yashash sharoitidagi boshka omillar ta`siriga boglik

xolda xam uzgaradi. Xatto bir o`simlikning xar xil xujayralari, tukimalari va organlari chidamlilik darajasi bilan bir biridan fark kilishi mumkin.

Tashki muxit nokulay omillarining ta`siri kiska va uzok muddatli bulishi mumkin. evolyutsiya davomida bunday nokulay omillar ta`siriga o`simliklar moslasha boradi. O`simlik tukimalarida uziga xos fiziologik – biokimyoviy uzgarishlar ruy beradi, natijada o`simlik shu sharoitga moslasha boradi va kelajak avlodlarning nokulay sharoitga bulgan chidamliligi orta boradi. YA`ni uzlarini ximoyalash kobilyati raydo bulib, ular rivojlana boradi. O`simliklarning anik bir yashash muxitiga moslashuvi adaptatsiyalanish deyiladi. Bunday funktsiyalarning mavjudligi barcha fiziologik jarayonlar kabi zaruriy xisoblanadi. Nokulay omillarning kiska yoki uzok muddatli ta`siriga moslashmagan o`simliklarning metabolitik jarayonlari kuchli zararlanadi va ular nobud bulishi mumkin.

Nokulay omillar ta`siridan organizmda paydo buladigan nospetsifik uzgarishlar yigindisi-stress bulib, bu uzgarishlarni ruyobga keltiradigan kuchli ta`sir etuvchi omillar stressorlar deyiladi. O`simliklar tanasida stressni ruyobga keltiruvchi omillarni uchta asosiy guruxga ajratish mumkin:

1. Fizikaviy-suv etishmasligi yoki ortikligi, yoruglik va xaroratlarning uzgarishi, radioaktiv nurlar va mexanik ta`sirlar.

Kimyoviy-xar xil tuzlar, gazlar, gerbitsidlar, fungitsidlar, sanoat chikindilari va boshkalar.

3. Biologik-shikastlovchi xashorotlar, patogen mikroorganizmlar, parazitlar, boshka o`simliklar bilan konkurentsia va boshkalar.

O`simliklarning stressorlar ta`siriga chidamliligi o`sish va rivojlanish boskichlarida xam xar xil buladi. Tinim davrida ularning chidamliligi eng yukori buladi. eng chidamsizlik- o`simliklarning yosh maysalarida kuzatiladi. Keyinchalik o`simliklarning o`sish va rivojlanish bilan bir katorda ularning chidamlilik darajasi xam to pishib etilish boskichigacha ortib boradi. Ammo o`simliklarning gullash fazasi ayniksa gametalrning shakllanish muddati xam kritik sanaladi. CHunki bu muddatda o`simliklar stressorlar ta`siridan kuchli zararlanishi va xosildorlikni keskin kamatirishi mumkin.

Kuchli va tez ortib borayotgan stressorlar ta`siridan paydo buladigan nospetsifik jarayonlarga kuydagilarni kursatish mumkin:

- 1) Membranalar eruvchanligi ortadi va membrana potentsiali uzgarishi natijasida, ionlar almashuvi xam buziladi.
- 2) TSitoplazmaga Ca^{+} kirishi uzgaradi.
- 3) TSitoplazmaga rh nordanlik tomonga uzgaradi.
- 4) Protoplazmaning kovushkokligi ortadi.
- 5) Kislorodning yutilish va ATF sarflanishi kuchayadi.
- 6) Gidrolitik jarayonlar tezlashadi.
- 7) Stress oksillarning xosil bulishi faollashadi.
- 8) Plazmolemmadagi N^{+} – pompalarning faolligi ortadi.

9) Etilen va ABK sintezi tezlashadi, xujayraning bulinishi va o'sishi sekinlashadi, fiziologik va metabolotik jarayonlar uzgaradi.

YUkorida sanab utilgan stress reaksiyalar istalgan stressorlar ta'siridan sodir bulishi mumkin. Ular xujayra strukturalarining ximoyalashga va nokulay uzgarishlardan saklashga karatilgan (Polevoy, 1989). Uz navbatida nospetsifik uzgarishlar bilan bir katorda spetsifik uzgarishlar xam paydo buladi .

Stressorlar ta'siridan umumiy oksillar ildizining kuchsizlanishi bilan bir katorda maxsus stress – oksillarining sintezlanishi kizikarli sanaladi. Masalan: makkajuxorida bunday oksillar xarorat 45⁰ S bulganda xosil buladi va ular issiklik shoki oksillari deyiladi. Bu oksillar xayotchanligi 20 soatgacha bulib, xujayralar chidamligini boshkaradi. Bunday oksillar tsitoplazmada xam bulib, stress sharoitda faollashadi. Ular yadro, yadrocha, membranalarda ximoya funktsiyalarini bajaradi.

Nokulay omillar ta'siridan xujayrada uglevodlar va ayniksa prolin (aminokislota) mikdori xam kupayadi va ximoya reaksiyalarida ishtirok etadi. O'simliklarga suv etmaganidan, xujayra tsitoplazmasida (arpa, shpinat, guza) prolin kontsentratsiyasi 100 martaga kupaygani aniklangan. Prolin oksillarni denaturatsiyadan saklaydi. Prolin tuplanganda, asmotik faol organik modda bulganligi uchun, xujayrada suvni saklashda xam ishtirok etadi.

Umuman, o'simlik nokulay muxitda yashaganda, ularning tanasida etilen va ABK mikdori kupayadi, modda almashinuvi jarayoni pasyadi, o'sish va rivojlanish sustlashadi, karish jarayonlari tezlashadi. Tukimalarda auksin, tsitokinin va giberellinlar mikdori kamayadi va o'sish sekinlashadi.

O'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligi.

Suvning etishmasligi o'simliklarga eng kup ta'sir etadi. Suv etishmasligi-qurg'oqchilik dast avval o'simliklarning suv almashinuv jarayonlariga salbiy ta'sir etadi va o'simlikning boshka fiziologik jarayonlarida (fotosintez nafas olish ildiz orkali mineral elementlarning uzlashtirilishi, o'simliklar tanasida moddalar transporti va boshkalar) xam namayon buladi. Natijada, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi sekinlashadi yoki tuxtab koladi.

Qurg'oqchilik uch xil, ya'ni tuprok qurg'oqchiligi, atmosfera qurg'oqchiligi va fiziologik qurg'oqchiligi buladi. Tuprok qurg'oqchiligi asosan yozning urtalari va oxirlarida kursatiladi. Bu vaqtlarda xavoning issik va kurik kelishi natijasida tuprokda suv er yuzasidan va o'simliklardan tez buglanib, tuprokning kurib kolishi kuzatiladi. Natijada tuprokning qurg'oqchiligi boshlanadi.

Atmosfera qurg'oqchiligi – xaroratning juda yukori bulib, xavoning nisbiy namligi kam (10-20%) bulishi bilan xarakterlanadi. Bu vaktida o'simlikda transpiratsiya jarayoni juda jadal buladi. Natijada o'simlikka suvning kelish tezligi bilan undan suvning buglanib chikishi urtasidagi moslanish buziladi va o'simlik suliy boshlaydi. Issik va kuruk shamol (garmsel) esganda vujudga keladigan atmosfera qurg'oqchiligi o'simliklar uchun yanada xavflirok. Garmsel vaktida, tuprokda suvning bulishiga karamay, o'simlikning er ustki organlaridagi suv kuplab sarflanib, qurg'oqchilikka chidamsiz o'simliklar nobud buladi.

Fiziologik qurg'oqchilik – tuprokda o`simliklarni ta`minlash uchun etarli miqdorda suv bulsa xam uni ayrim sabablarga kura o`simliklarning uzlashtira olmasligi bilan xarakterlanadi. Bularga tuprokda tuzlarning tuplanishi (shur tuproklar) tuprok xaroratining juda past bulishi, kuchli nordon reaksiya ega bulgan tuproklar (rh 3-5) va boshkalarni kursatish mumkin. Bunday tuproklarda kupchilik kishlok xujalik ekinlarining usa olmasliklarining sabablaridan biri suvni uzlashtiraolmaganligida.

Kuruk tuprokda o`simliklarning suv bilan ta`minlanish jarayoni buziladi. Natijada, o`simlikda uzak vaktgacha suv tankisligi va sulish xolati davom etadi. Suv balansining uzak vaktgacha buzilib kolishi o`simlikda fiziologik jarayonlarning uzgarishiga xam sabab buladi. Suvsizlik natijasida protoplazmaning kolloid va kimyoviy xususiyatlari zararlanadi. Oksillar sintezi keskin pasayadi. Chunki informatsion RNK iplarini uzuvchi adenozintrifosfataza faollashadi, polisomalar parchalana boshlaydi.

O`simlikni sulishi normal modda almashinuvini, xujayralarda osmotik xususiyatning buzilishi, turgor xolatning yukolishi, yangi moddalar sintezining tuxtashi, gidrolizlar (parchalanish) jarayonlarining kuchayishiga olib keladi. Kupchilik xollarda namning etishmasligi fotosintez jarayoniga salbiy ta`sir etdi. Fotosintez jadalligining pasayishiga kuydagilar sababchi buladi: 1) ogizchalarning yopilishi natijasida SO_2 ning etishmasligi; 2) xloroplastlar strukturasi buzilishi; 3) xlorofil sintezining tuxtashi; 4) yoruglikda fosforlanish jarayonida elektronlar transportining buzilish; 5) fotoximik reaksiyalar va SO_2 uzlashtirilishining buzilishi; 6) assimilyator transportining tuxtashi va boshkalar.

SHuning uchun qurg'oqchilik o`simliklarning o`shishiga salbiy ta`sir etadi yoki tuxtaydi. Ularning umumiy barg satxini kamaytiradi, bu esa o`simliklarda organik modda xosil bulishini susaytiradi va xosilni kamaytiradi. Suvsizlik uzak muddatli bulganda xatto o`simliklar nobud buladi.

Sulish yosh o`simliklarga, o`simliklarning yosh organlariga va ayniksa yosh generativ (guncha, gul) organlariga tuprok ta`sir etadi. Gul organlarining shakllanishi kechikadi, generativ organlarning tukilishi kuchayadi va xosildorlik keskin kamayadi. Uzbekistonda odatda xaroratning eng yukori, xavo namligining eng past va tuprok qurg'oqchiligi sodir buladigan vaktga guzaning gullash boskichi (suvga nisbatan kritik) xam tugri keladi. Bunga etiborsizlak juda kup xosil elementlarining tukilib ketishiga va xosildorlik past bulishiga sabab buladi.

Suv takchilligining zararli ta`siri xamma o`simliklarda bir xil emas. Bunga chidamlilik o`simlik turlariga boglik. Masalan, yoruglik sevar o`simliklar (kungabokar, kartoshka va boshkalar) tanasidagi suvning 25-30% ni yukotganda xam ularda sulishning tashki belgalari yaxshi sezilmaydi. Soyaga chidamli o`simliklar suvlarini 13-15% ni yukotish bilan sulib koladilar. Botkoklikda yashovchi o`simliklar eng chidamsiz bulib, suv takchilligi 7% bulganda kurib koladi.

O`simliklarning qurg'oqchilikka chidamlilik darajasi, ularga yashash muxitining ta`siri natijasida, evolyutsiya davomida yaratilgan. Qurg'oqchilikda

yashovchi- qurg'oqchilikka chidamli o'simliklarning morfologik, anatomik tuzilishi va fiziologik – biokimyoviy xususiyatlari suv bilan yaxshi ta'minlangan o'simliklardan keskin fark qiladi.

Suvi kam sharoitda xayot kechiruvchi va qurg'oqchilikka chidamli o'simliklar kserofitlar deyilib, ularning suv bilan ta'minlangan sharoitida yashovchi o'simliklardan fark qiluvchi belgilariga kserofitlik belgilari deyiladi. Kserofitlarning barglari juda kichik bulib, ayrimlarida tikan (kaktuslar, yantok) va tangachalarga aylangan. Ularning barg kutikulasi yaxshi rivojlangan-kalin, ogizchalari barg tukimasida chukur joylashgan. Kserofitlarning muxim belgilaridan biri suv buglatuvchi satxlarining kichikligidir .

Madaniy o'simliklarning qurg'oqchilikka bulgan chidamliligini oshirish dolzarb muammo bulib, bu soxada ayrim ishlanmalar mavjud.

O'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligi tashki sharoit ta'sirida uzgaradi. I.I.Tumanovning izlanishlari kursatishicha o'simliklarga qurg'oqchilik bilan ta'sir etish usuli bilan ularning chidamliligini oshirish mumkin. Tumanov tekshirishlari bir marta suvsizlangan o'simlik shundan keyingi suvsizlanishga ancha chidamli bulib, ikkinchi marta suvsizlanish va sulish ularga ancha kuchsiz ta'sir qilganligini kursatadi. P.A.Genkel' chiniktirishni urugning unayotgan paytida utkazishni tavsiya etdi. Bu usul buyicha urug endigina unayotgan vaktida bir martadan uch martagacha kuritiladi. Uning ma'lumotlariga kura bunday ekishdan oldin chiniktirish qurg'oqchilik vaktlarida bugdoy xosilini sezilarli darajada oshiradi. P.A.Genkel'ning tushuntirishi buyicha organizm rivojlanishining dastlabki vaktlarida kuchlirok chinikadi.

O'simliklarning qurg'oqchilikka bulgan chidamliligini oshirishda ugittlarni kullash xam ma'lum axamiyatga ega. Keyingi yillarda olib borilgan izlanishlar kaliy, fosfor, kisman azot va ayrim mikroelementlar (bor, rux, mis, alyuminiy va boshkalar) ta'siridan o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini ancha oshganligi kursatilgan. Ammo azot kuprok kullanilganda, aksincha chidamlilik pasaygani ta'kidlanadi.

Qurg'oqchilik ta'siriga nisbatan chidamli navlarni tanlash va ulardan foydalanish xam katta axamiyatga ega. Bunday navlar fermentlarning sintetik kobilyati yukori, boglangan suv mikdori kup, xujayra shirasining kontsentratsiyasi nisbatan yukori, mustaxkam pigmentlar tizimi, suvni saklash kobilyati kuchli va organik moddalarni tuplash kobilyati yukoriligi bilan farklanadi. Bu kursatkichlar qurg'oqchilikka chidamliligining fiziologik va biokimyoviy tabiatini xarakterlaydi.

O'simliklarga yukori xaroratning ta'siri va issklikka chidamlilik

Barcha o'simliklar xarorat darajalariga bulgan munosabatlari buyicha xam bir-biridan fark qiladi. Ba'zi suv utlari 60-80° S issiklikka ega bulgan buloklarda tarkalgan. Kupchilik yuksak o'simliklar uchun maksimal xarorat 39-40° S ga teng bulib, xaroratning bundan orta borishi ularni shikastlaydi.

O`simliklar yukori xarorat ta`sirida shikastlanganda, ularning ulishdan oldin xujayralari ichida buladigan bioximik jarayonlar urtasidagi muvofiklik buzilib, protoplazmani zaxarlaydigan keraksiz moddalar vujudga keladi. V.F.Al'tergot va boshka olimlarning fikricha, yukori darajadagi xarorat ta`sirida oksillar parchalanishi tezlashadi, xujayralarni zaxarlaydigan amiak xosil buladi va tuplanadi. TSitoplazmaning mikrostrukturasiga salbiy ta`sir kilib, undagi oksil-lipoid birikmalar va plastidlar parchalanadi. Nafas olishda xosil bulgan kimyoviy enegiya effektivligi keskin pasayadi. Va uning asosiyismi tashki muxitga issiklik shaklida tarkaladi.

Issiklikka chidamli o`simliklar protoplazmaning kovushkokligi va elastikligi yukori buladi. Boglangan suv mikdori kup oksillari issiklikka chidamli bulib, tezlikda koagulyatsiyaga uchramaydi. Issiklikka chidamli o`simliklarning nafas olish jarayonida kuprok organik kislotalar xosil buladi va ular amiak bilan reaksiyaga kirishib, asparagin, glutamin kabi aminokislotalar xosil kiladi. Natijada erkin amiak neytrallanib, o`simliklarga zarar etkazmaydi. RNK mikdori kup bulgan o`simliklar xam issiklikka chidamli buladi. Kupchilik, suv bilan yaxshi ta`minlangan, mezofit o`simliklar transpiratsiya jadalligini oshirish orkali kuchli issiklik ta`sirida saklanadi. Bu o`simliklar barg xarorati, xavo xaroratiga nisbatan, 4-6⁰ S gacha past buladi.

YU.G.Molotkovskiy va I.M.Jestkovalarning kursatishicha, barg tukimalariga shakar eritmalarining (glyukoza, galaktoza, saxaroza, laktoza, mal'toza, rafinaza) infil'tratsiya kilinishi ularning issikka chidamliligini oshiradi.

P.A.Genkelning takliflariga asosan urug'larga ekishdan oldin kal'tsiy xlor tuzining 0,25%li eritmasi bilan 20 soat davomida ishlov berish xam o`simliklarning issiklikka chidamliligini oshiradi.

O`simliklarning issiklikka chidamliligini oshirish maksadida ularni mikroelementlarning tuzlari bilan ishlash xam tavsiya etiladi.

Samarkand Davlat universiteti «O`simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya» kafedrası a`zolarining (professor J.X.Xujaev va boshkalar) olgan ma'lumotlari asosida guzaning gullash fazasida N₃ VO₃ kislotaning 0,01% va ZnSO₄ tuzining 0,05% li eritmalarini purkash (purkash kechki vaktlarda utkaziladi) ularning issiklikka va qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Natijada, gullarning changlanishi kupayadi va xosidorlik 10-12% gacha ortadi. Tola va chigit sifati yaxshilanadi.

YUkori xaroratning ta`siri va chidamlilik.

Barcha o`simliklar xarorat darajalariga bulgan munosabatlari buyicha xam bir-biridan fark kiladi. Ba`zi suv utlari 60-80⁰S issiklikka ega bulgan buloklarda tarkalgan. Kupchilik yuksak o`simliklar uchun maksimal xarorat 40-50⁰S ga teng. Kishlok xujalik ekinlari uchun esa maksimal xarorat 39-40⁰S ga teng bulib, xaroratning bundan orta borishi ularni shkastlaydi.

O`simliklar yukori xarorat ta`siridan shkastlanganda, ularning ulishdan oldin xujayralari ichida buladigan bioximik jarayonlar urtasidagi muvofiklik buzilib,

protoplazmani zaxarlaydigan keraksiz moddalar vujudga keladi. V.F.Al'tergod va boshka olimlarning fikricha, yukori darajadagi xarorat ta'sirida oksillar parchalanishi tezlashadi, xujayralarni zaxarlaydigan amiak xosil buladi va tuplanadi. TSitoplazmaning mikrostrukturasiga salbiy ta'sir kilib, undagi oksil-lipoid birikmalar va plastidlar parchalanadi. Nafas olishda xosil bulgan kimyoviy energiya effektivligi keskin pasayadi va uning asosiy kismi tashki muxitga issiklik shaklida tarkaladi.

Issiklikka chidamli o'simliklar protoplazmasining kovushkokligi va elastikligi yukori buladi. boglangan suv mikdori kup oksillari issiklikka chidamli bulib, tezlikda koagulyatsiyaga uchramaydi. Issiklikka chidamli o'simliklarning nafas olish jarayonida kuprok organik kislotalar xosil buladi va ular amiak bilan reaksiyaga kirishib, asparagen, glutamin kabi aminokislotalar xosil kiladi. Natijada erkin amiak netrallanib, o'simliklarga zarar etkazmaydi. RNK mikdori kup bulgan o'simliklar xam issiklikka chidamli buladi. kupchilik, suv bilan yaxshi taminlangan mezofit o'simliklar transpiratsiya jadalligini oshirish orkali kuchli issiklik ta'siridan saklanadi. Bu o'simliklar barg xarorati, xavo xaroratiga nisbatan, 4-6⁰S gacha past buladi.

YU. G. Molotkovskiy va I. M. Jestkovalarning kursatishicha, barg tukimalariga shakar eritmalarining (glyukoza, galaktoza, saxaroza, laktoza, mal'toza, rafinaza) infil'tratsiya kilinishi ularning issiklikka chidamliligini oshiradi.

P.A.Genkelning takliflariga asosan urug'larga ekishdan oldin kaltsiylor tuzining 0,25 % eritmasi bilan 20 soat davomida ishlov berish xam o'simliklarning issiklikka chidamliligini oshiradi.

O'simliklarning issiklikka chidamliligini oshirish maksadida ularni mikroelementlarning tuzlari bilan ishlash tavsiya etiladi.

Samarkand Davlat universiteti o'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya kafedrasi azolarining (professor J.X.Xujaev va boshkalar) olgan ma'lumotlari asosida guzaning gullash fazasida N₃ VO₃ kislotaning 0.01 % ZnSO₄ tuzining 0,05% li eritmalarini purkash. (purkash kechki vaktlarda utkaziladi) ularning issiklikka va qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Natijada, gullarning changlanishi kupayadi va xosildorlik 10-12%gacha ortadi. Tola va chigit sifati yaxshilanadi.

O'simliklarning past xarorat ta'siriga chidamliligi.

Xaroratning o'simliklar uchun zarur bulgan, minimal darajadan past bulishi, ularning zararlanishiga olib keladi. SHuning uchun xam o'simliklarning yashashi ularning sovukka chidamli bulishlariga boglik buladi. CHidamlilik darajasi asosida barcha usiliklarni ikki guruxga bulish mumkin: sovukka va uta sovukka chidamli o'simliklar.

Sovukka chidamli o'simliklar.

Bu guruxga barcha urta iqlimli rayonlarda tarkalgan issiksevar o`simliklarni kiritish mumkin (bodring, pomidor, loviya, kovun, erylengok va boshkalar). Ular  $+3^{\circ}$   $+5^{\circ}$  S da koldirilsa bir necha kundan keyin nobud buladi. Tropik va subtropik o`simliklar xam 0° S dan biroz yukori bulgan xaroratda kuchli shikastlanadi va nobud buladi. Kakao o`simligi  $+8^{\circ}$  S da, guza maysalari  $+1^{\circ}$   $+3^{\circ}$  S da bir sutka saklanganda nobud buladi. Issiksevar o`simliklarga sovuk xarorat (0° S dan yukori xarorat darajalari) ta`sir ettirilganda ular avval suliy boshlaydi va turgor xolatini yukotadi. Masalan: bodring barglari  $+3^{\circ}$  S da uchinchi kuni suliydi va uladi. Demak suvning transport tezligi xam buziladi. Ammo barglar suv bilan etarli darajada ta`minlanganda xam sovukdan uladi.

Issiksevar o`simliklarning sovuk ta`sirida nobud bulishining asosiy sabablari: nukleyin kislotalari va oksil sintezining buzilishi protoplazma kovushkokligining kutarilishi va natijada membranalar utkazuvchanligining buzilishi, asimilyator okimining tuxtashi, fermentlar faoliyatining uzgarishi va natijada dissimilyatsion jarayonlarning kuchayishi natijada xujayrada zaxarli moddalarning tuplanishi va boshkalar. Sovuk xarorat ta`sirida fotosintez jarayoni tuxtab koladi, sintez jarayonlariga nisbatan gidroliz jarayonlari jadallashadi. Sovuk xaroratda zayflashgan ildiz bugzida patogen mikro- organizmlar rivojlanib o`simlikni shikastlaydi va nobud kiladi. Tanasida bunday uzgarishlar kuchsiz buladigan yoki bulmaydigan o`simliklar sovukka nisbatan chidamli buladi.

Issiksevar o`simliklarning sovukka chidamliligini nisbatan oshirish usullari xam tavsiya etilgan .

X.X.Enileev (1955) tavsiyasi buyicha guza maysalarining sovukka chidamliligini oshirish uchun ekishdan oldin chigit 20 soat davomida 0,25% li amoniy nitrat eritmasida ivitiladi. J.X.Xujaev (1985) tavsiyasi buyicha, guza maysalarining sovukka chidamliligini oshirish uchun ekishdan oldin 24 soat maboynida mikroelementlardan 0,001 % mis sulfat va 0,05% marganets sulfat tuzlari eritmasida ivitiladi. Bu chigitlardan unib chikan maysalar xujayra tsitoplazmasining kovushkoklik darajasi kamayadi. Fermentlik faolligi oshadi, xlorofill sintezi va fotosintez jarayoni jadallashadi, natijada moddalar almashuvi jadallashib, maysalar normal rivojlanadi. Kaliy ugittlari xam sovuklikka chidamlilikni oshiradi. Issiksevar o`simliklarning nishlagan uruglarini sovukka chiniktirish usullari xam taklif etilgan. Masalan, bodring, pomidor, kovun kabi o`simliklarning nishlangan uruglariga bir necha sutka davomida $+1^{\circ}$ $+5^{\circ}$ S va $+10^{\circ}$ $+20^{\circ}$ S xarorat bilan ishlov berilganda ularning sovukka chidamliligi sezilarli darajada oshadi.

Tabiiy sharoitda, 0° S dan past xarorat ta`siridan shikastlanmaydiganlarni – uta sovukka chidamli o`simliklar guruxiga kiritish mumkin. Uta sovuk asosan kuzda va kishda sodir buladi.

Kupchilik o`simliklar kuz va kish oylarini urug tuganak va ildiz poya xolida utkazadi va zararlanmaydi. Kuzgi ekin va daraxtlar kuzda xam kish fasllarini ochik joyda utkazadi shuning uchun ular uta sovuk ta`siriga uchraydi, ayrimlari shikastlanadi yoki nobud buladi. Sovuk urgan o`simliklar turgor xolatini yukotadi,

barglari kungir tusga kirib, kurib koladi. Uta sovuk ta'sirida ularning shirasi muzlaydi, natijada xujayra tukimalarida salbiy uzgarishlar boshlanadi. Tukimalarda buladigan salbiy uzgarishlarga karshi etarli darajada chidamli bulmagan o'simliklar kup zararlanadi va xatto nobud buladi.

N.A.Maksimov (1913) utkazgan tadvikotlarning kursatishicha, uta sovuk ta'sirida muz kristallari fakat xujayra oraliklaridagina emas, balki tsitoplazmada xam xosil buladi. Muz kristallar tomonidan suv tortib olingan tsitoplazma biokalloidlari suvsizlanib zararlanadi.

Sungi yillarda utkazilgan kupchilik tadvikotlar asosida, uta sovuk ta'siridan o'simlik tukimalarida muz xosil bulish jarayonlarini uch guruxga bulish mumkin:

1 –uta sovuk shiddatli va juda past bulib o'simliklarga birdaniga ta'sir etadi. Bunday ta'sirdan tsitoplazma suvi muzlaydi. Xosil bulgan muz kristallari oksil mitsellarni shikastlaydi. TSitoplazma suvsizlanish natijasida mikrostrukturalar zararlanadi va bunday xujayralar nobud buladi.

2 - uta sovuk juda past bulib, o'simliklarga tez ta'sir etish sababli muz kristallari xujayra devori bilan plazmolemma urtasida xosil buladi. Bunday ta'sirdan xajmi yirikrok muz kristallari xosil bulsa, xujayra membranasi zararlanadi va tanlab utkazuvchanlik kobilyati buziladi. Muz kristallari kayta erigandan sung xam xujayra suv va moddalarni saklay olmaydi. Bunday xujayralar nobud buladi. Agarda xosil bulgan muz kristallari kichik bulsa ular membrranalarni zararlanmaydi va kayta erigandan keyin tirikligini saklab koladi.

3 - xarorat asta sekin pasaya boshlasa va uzok muddatli bulsa, dastlab xujayralar aro bushlikdagi suv muzlaydi. Uz navbatida bu muzlar tsitoplazmadagi suvni xam shimib olib yiriklashadi. Ammo xujayraga kuchli salbiy ta'sir etmaydi. Kayta erish jarayonida suv yana tsitoplazmaga utadi va xujayralar tirikligini saklab koladi. Masalan, I.I.Tumanov raxbarligida o'simliklar fiziologiyasi institutining fitotron sovutkichlarida ok kayin va karagay novdalarini asta-sekin va izchillik bilan -95° S gacha muzlatib keyin erigan novda xujayralarini tirikligini saklab kolgan.

Juda past xarorat (-200° S gacha) birdaniga tezlik bilan ta'sir etsa tanadagi suv zudlik bilan oynasimon- amorf xolatiga utadi. Bu xodisaga vetrifikatsiya deyiladi. Bu jarayonda muz kristallari xosil bulmaydi. Kayta suyultiriltirish jarayonida tsitoplazmada muz kristallari xosil bulishiga yul kuyilmasa xujayralar tirikligini saklab koladi. SHuning uchun xam bu usuldan ayrim organlarning uzok muddatga saklash uchun foydalanish mumkin. CHunki oynasimon amorf xolda kotib kolgan tukimalar uzining xayotchanligini uzok saklaydi.

Kish paytlarida o'simliklarga sovukdan tashkari xam zararli ta'sir etuvchi nokulay omillar mavjud. Bularga, dimikish, xullanish, kishki qurg'oqchilik va boshkalarni kursatish mumkin.

Dimikish bir necha oy davomida kalin kor ostida kolgan o'simliklar kuzatiladi. Bunday sharoitga kuprok kuzda ekilgan gallalar duchor buladi. O'simliklarning bunday dimikishiga sabab, uzok muddat kor ostida kolgan

o`simliklarning och kolishidir. Xarorat 0° S ga yaqin bulgan sharoitda kor ostidagi o`simliklarning nafas olishi ancha kuchli buladi. Natijada organik modda kup sarflanadi. Kor ostida korongilik bulgani uchun fotosintez bulmaydi. Uzoq muddatda fotosintez bulmagani va yangi organik moddalarning xosil bulmasligi, nafas olish kuchli bulib, zaxiradagi organik moddalarning tez sarflanishi natijasida o`simliklar och koladi. Va shikastlanadi. Kuchli shikastlangan o`simliklar nobud bula boshlaydi. Bunday nokulay sharoit kuprok shimoliy rayonlarda sodir buladi. Ayniksa, uzoq muddatda kor ostida yashab och kolgan o`simliklar sovukka bulgan chidamliligini yukotib, kor ketishi bilan erta baxorgi sovuklar ta`siridan tez nobud buladi.

Xullanish kuprok baxorda yogingarchilik kup buladigan rayonlarda yoki uzoq davom kiladigan kishki ilik vaqtlarda kuzatiladi. CHunki bunday vaqtda yogingarchilik va erigan kor suvlari muzlagan tuprokka singaolmasdan o`simliklarni bosadi. Kislorod etishmasdan anaerob muxit sodir buladi. Aerob nafas olish urniga bijgish jarayonlari kuchayadi va o`simliklarga zararli ta`sir etuvchi spirtlar va boshka oralik moddalar tuplanadi. Agar sovuklar kaytadan takrorlansa, u xolda erigan suv yana muzlab, yangi muz kavati xosil buladi. Bunday xolatda muz ostida kotib kolgan o`simliklarning nobud bulishi tezlashadi. Bu axvol xam kuprok kish juda kattik keluvchi shimoliy rayonlarda bulib turadi.

Kishki qurg'oqchilik o`simliklarga, ayniksa mevali daraxtlarga kuprok zarar etkazadi. Kish paytlarida kiska muddatli issiklik va shamol ta`sirida o`simlik tanasidan suv kup buglanadi. Bu vaqtlarda, tuprok xarorati past bulganligi sababli, ildiz orkali suv kabul kilish tuxtagan buladi. SHuning uchun o`simliklar tanasidan buglanish jarayonining kuchayishi suv balansining buzilishiga olib keladi. Suv balansining buzilishi uz navbatida suv tankisligiga sabab buladi. Suv tankisligining uzoq davom etishi natijasida o`simliklar zararlanadi va xatto nobud buladi.

Kishda uzoq vakt kor va yogingarchilik bulmagan rayonlarda kuzgi donli ekinlar xam kishki qurg'oqchilikka uchraydi. Namlikning kam bulishi ularning ancha sulib kolishiga sabab buladi. Qurg'oqchilikning erta kuzda ruy berishi kuzgi ekinlarning o`sinh va rivojlanishiga zararli ta`sir etadi. Natijada bu o`simliklarning ildiz tizimi yaxshi rivojlanmaydi, normal shoxlanaolmagan er usti kismida etarli darajada organik moddalar xam tuplanmaydi.

Ekinlarni sikib chikarish xam kishning nokulay omillardan xisoblanadi. Tuprok ichiga singan suvning muzlashi natijasida xosil bulgan muz katlami asta-sekin kalinlashadi va tuprokning ustki katlamini undagi o`simliklar bilan birgalikda yukoriga kutariladi. Natijada ayrim chukur joylashgan ildizlar uziladi. Xavo issiy boshlasa muz katlami erib, kutarilgan tuprok ustirilgandan keyin ildizlarning ustki kismi ochilib koladi va kayta sovuklar ta`siridan zararlanadi. Sovuk va issiklikning bir necha bora takrorlanishi natijasida esa ildizi uzilgan o`simliklar tuprok ustida koladi va nobud buladi.

SHunday kilib, kishlovchi o`simliklar kishda zararlanishi va nobud bulishiga fakat sovuk ta`sirigina emas, balki boshka nokulay omillar xam sabab buladi. Ammo sovuk ayniksa uta sovuk o`simliklarni kuchli zararlantirishi boshka nokulay omillar ta`siridan ularning nobud bulishini tezlatishi mumkin. SHuningdek, kishki nokulay omillar ta`siridan zararlangan o`simliklarning sovuk ta`siridan o`sishi xam tezlashadi.

YUkoridagilarni e`tiborga olgan xolda o`simliklarni sovuk ta`siriga chiniktish katta axamiyatga ega.

I.I.Tumanov ishlab chikkan usulga asosan, o`simliklarni chiniktirish ikki boskichdan iborat. Birinchi boskichida kuzgi ekinlar uchun xarorat  $0^{\circ}$  S atrofida bulishi va yoruglik bilan ta`minlanishi zarur. Xarorat $0,5+2^{\circ}$ S bulganida chinikish 6-9 kunda utadi. Daraxtsimonlarning chinikishi uchun esa 30 kun kerak buladi. Nolga yakin xaroratda o`sinh tuxtaydi, xujayralarni ximoya kiluvchi birikmalar (shakarlar, eruvchi oksillar va boshkalar) tuplanadi, membranalarda ayrim yog kislotalarning mikdori kupayadi va tsitoplazmaning muzlash nuktasi pasayadi. Bunday sharoit fotosintez jarayoni organik modda tuplash davom etadi va kish fasli uchun zaruriy ozik moddalar tuplanadi. Ayniksa shakarlar kup tuplanadi.

CHiniktirishning ikkinchi boskichida yoruglik bulishi shart emas. Bu boskichda xarorat noldan past va birinchi boskichning tuxtovsiz davomi bulishi kerak. Ikkinchi boskichda, xujayralardagi erkin suv kamayadi va kolloid boglangan suv mikdori nisbatan oshadi. O`simliklarning uta sovuk ta`siriga chidamliligi ortadi.

Ikkinchi boskichda chiniktirilgan kuzgi gallalar $-15-20^{\circ}$ S, noksimon olma navi -40° S, archa -50° S, ok kayin -65° S uta sovukka xam bardosh bergan.

O`simliklarning yashash muxitidagi tuprok xolati, agrotexnik tadbirlar, oziklanish darajasi va boshkalar xam ularning chidamliligiga ta`sir etadi.

Kuzda ekilgan gallalarning tuplanishi buginlari 1,5 sm chukurlikkacha joylashganda ular chidamsiz, agar 3-4 sm chukurlikka joylansa chidamli ekanligi aniklangan.

O`simliklarning sovukka chidamliligiga makroelementlar va mikroelementlar xam ta`sir etadi. Rux mikroelementi xujayrada shakarlar boglangan suv mikdorini kupaytiradi. Molibden oksillar mikdoring kupayishiga ta`sir etadi. Mis ta`siridan xam o`simliklarning sovukka chidamliligini oshiradi.

Tuprok shurlanishi va shurga chidamlilik

O`simliklarning rivojlanishiga shurlikning ta`siri va shurga chidamlilik muammolarini urganish katta amaliy axamiyatga ega, chunki er sharoitida kuruklikining 25% va Uzbekiston tuproklarining 70% ga yakini ma`lum mikdorda shurlangan.

SHurlangan tuproklar iklimi issik va kuruk bulgan regeonlarda kuprok bulib, natriy, kal`tsiy va magniylarning xloridli, sul`fat va karbonatli tuzlari

shaklida uchraydi. SHur tuproklar anionlarning nisbatiga kura xlorid-sul'fatli, sul'fat-xloridli, xloridli, sul'fatli. karbonatli (sodali) bulishi mumkin. Bunday tuproklarda asosiy kationlar natriy va kal'tsiy bulib, magniy karbonat va magniy xloridlar xam uchrab turadi. Bu tuzlardan natriy karbonat (Na_2CO_3) va natriy gidrokarbonat (NaHCO_3) o'simliklarga kuprok zararli ta'sir etadi.

B.P.Stroganov (1958,1962) tarkibidagi tuzning mikdori asosida tuproklarni bir necha guruxlarga buladi:

NN	Tuprokning shurlanish darajasi	100g tuprok tarkibidagi tuz mikdori, g xisobida
1.	CHuchuk tuprok	0,1 dan kam
2	Juda kam shurlangan	0,20 – 0,25
3	Oz shurlangan	0,25 – 0,50
4	Urtacha shurlangan	0,50 – 0,70
5	Kuchli shurlangan	0,71 – 2 va undan kup.

Tuplangan tuzning mikdori va tarkalishiga kura shurtab va shurxok tuproklar buladi.

SHurtob tuproklar- tuz tuprokning asosan pastki katlamlarida tuplanadi. Ularning ustki katlamlarida juda oz yoki bulmasligi mumkin. Ammo ustki katlam strukturasiz, yopishkokligi kuchi bulganidan kotib kolgan va yorilib ketganligi bilan xarakterlanadi. Bu ayniksa kuruk dasht va yarim chullarda kuprok kuzatiladi.

SHurxok tuproklar- tarkibida 1-3% gacha tuz tuplangan tuproklar kiradi. Bunday tuproklarda madaniy o'simliklar rivojlanaolmaydi.

Markaziy Osiyo xududlarida yogingarchilik kam va issik kuchli bulganligi uchun xam shurxok tuproklar kup bulib, ularning tarkibida natriy xlor(NaCl), natriy sul'fat (Na_2SO_4), kal'tsiy xlor (CaCl_2), magniy xlor (MgCl_2), natriy karbonat (Na_2CO_3) va magniy (MgCO_3) tuzlari keng tarkalgan.

Tuprokning ortikcha shurlanishi o'simliklar uchun (ayniksa kishlok xujalik ekinlari) ikki tomonlama zararli xisoblanadi. Birinchidan tuzning kupayishi tuprok eritmasining osmotik bosimini oshiradi va ildizlarning suvni shimish tezligiga salbiy ta'sir etadi. Osmotik bosimi past bulgan o'simliklar bunday tuproklardan suvni uzlashtiraolmaydi. Ikkinchidan- tuprokda eruvchi tuzlarning ortikcha tuplanishi o'simliklarga zaxarli ta'sir etadi. Kuchsiz kontsentratsiyalarda salbiy ta'sir etmaydigan tuzlar xam xujayrada tuplanib, kontsentratsiyasi yukori bulganda keyin zaxarli buladi. Bularga natriy xlor(NaCl) va natriy sul'fat (Na_2SO_4) tuzlarni kursatish mumkin.

Tabiatdagi xar xil o`simliklar shurlikka turlicha chidash kobilyatiga egadir. Kupincha o`simliklar uchun shur tuproklar zararli bulmasa xam, ayrim yovvoyi o`simliklar bunday tuproklarda yaxshirok xayot kechiradi. SHu asosda o`simliklar ikki guruxga ajraladi: glikofitlar va galofitlar.

Glikofitlar – shurlikka chidamsiz o`simliklar. Ularga ayrim yovvoyi va kupchilik kishlok xujalik ekinlari kiradi. Madaniy ekinlar urtasida shurlikka chinakam chidamlilar bulmaydi. Madaniy ekinlar shurlikka chidamsiz bulib, fakat ularning turlari va navlari urtasida nisbiy chidamlilik xususiyatlari mavjud. Ayrim kuzatishlarga karaganda, guza, beda, lavlagi, kungabokar va tarvuzlarning shurga chidamliliklari pamidor, karam, bodring, zigir, sul, grechka va boshkalarga nisbatan chidamli buladi.

Galofit - tabiiy sharoitda shur tuproklarda (xatto yukori kontsentratsiyaga) yashashga moslashgan o`simliklar. Grekcha “galos” - tuz, «phyton» - o`simlik ma`nosini bildiradi. Galofitlar tuzlarga bulgan munosabatiga kura uch guruxga bulinadi: evgalofitlar, krinogalofitlar va glikogalofitlar.

Efgalofitlar-tanasida tuz tuplovchi, shurlikka eng chidamli o`simliklar bulib. ular xujayra shirasida kup mikdorda tuz tuplash kobilyatiga egadir. Ularga kora shura, shura, olabuta va boshkalarni kursatish mumkin. Ularning xujayralarida 7-10% gacha tuz tuplanishi mumkin (B.A.Keller, 1940). Tuplangan tuz xisobiga xujayra shirasining osmotik bosimi 100-200 atmosferagacha kutariladi. Natijada ularning surish kuchi juda yukori buladi va shurxok tuproklar eritmasidan suvni bemalol shimib oladi. Bu guruxga kiruvchi o`simliklarning bargi kalin etli bulib, kserofitlik belgilari kup buladi.

Krinogalofitlar – tanasidan tuzni ajratib chikaruvchilar, ular tuzni shimib oladi, lekin tukimalar ichida tuplamaydi. Organlaridagi ortikcha tuzni, barglarida joylashgan, maxsus bezchalar orkali tashki muxitga chikaradilar. Tuzlarning chikarilishi ion nasoslari yordamida amalga oshiriladi va kup mikdorda suv transporti ishtirok etadi. Kup mikdorda tuz tuplangan burglarning tukimalari bilan xam tuzlarning bir kismi ajraladi. Bunday kobilyatiga ega o`simliklarga kermek, jingil va jiyda misol buladi.

Glikogalofitlar – urtacha va kam shurlikka ega bulgan tuproklarda yashashga moslashgan. Ularning plazmolemma kavati tuzni utkazmaydi, natijada o`simlik tanasida tuz tuplanmaydi. Ular xujayrasida yukori osmotik bosimni fotosintez maxsulotlari (uglevodlar) xisobiga xosil kiluvchi va kuchli surish kobilyatiga asosan shur tuproklar eritmasidan suvni uzlashtiradi. Glikogalofitlarga shuvok va xar xil koxialar misol buladi.

YUkorida kursatganimizdek shur tuproklar ta`siridan madaniy o`simliklar kuprok zararlanadi. Avvalo, uruglarning suvni shimib olib burtishiga, unib chikishiga, yosh maysalarda ildiz tizimining o`sishiga tuskinlik kiladi. Xujayralarda tuzlarning tuplanishi protoplazmani zaxarlab, barcha sintetik jarayonlarni, fotosintez jadalligini va oksillar sintezini sekinlashtiradi. Oksillarning parchalanishidan amiak (NH_3) ajralib chikadi. Natijada tukimalarda amiak

tuplanib, ularni zaxarlaydi. SHur tuprokka moslashgan o`simliklarda salbiy ta`sir darajasi birmuncha kam buladi.

Fan texnika va xalk xujaligi tarakiyotining xozirgi davrida tabiat va jamiyatning uzaro ta`siri bilan boglik bulgan muammolar asosiy va murakkab muammolar bulib bormokda. SHulardan tabiy muxitning zararli gazlar, radioaktiv moddalar va zaxarli ximikatlal.

Erda radioaktiv elementlarning parchalanishi natijasida tuproakda, suv va xavoda tabiiy radioaktivlik vujudga keladi. Tarkibida kaliy, uran, toriy va boshka radioaktiv izotoplar bulgan chang shamol bilan er yuzidan atmosferaga kutariladi va vakt utishi bilan xavo orkali katta maydonlarga tarkaladi.

Keyingi vaktlarda sun`iy radioaktivlikning turli yadro reaksiyalari yordamida sun`iy yul bilan sodir kilingan radioaktivlik kupayishi bilan umumiy radioaktivlik ortib bormokda. Muxitning radioaktivlik ifloslanishining asosiy manbalari: radioaktiv rudalarni kayta ishlovchi zavod va korxonalar, yadro yokilgisini kayta ishlovchi korxonalar, atom elektr stantsiyalari, atom reaktorlari va boshkalardir. Bu manbalardagi ayrim nosozliklar, avariylar shuningdek atom, vodorod va boshka yadro kurollarini portlatish natijasida tashki muxit radioaktiv moddalar bilan ifloslanadi. Bunday korxonalarning chikindilari xisobiga xam ifloslanish kupayadi.

Ayniksa yadro kurollarini sinash uchun portlatilganda juda kuchli radioaktiv nurlanish vujudga keladi. Umuman radioaktiv moddalar tirik organizmlarni zaxarlaydi. Tirik organizmlarda radioaktiv moddalar kontsentratsiyasi kupayib organizm uchun xavfli bulib koladi. Ayrim planktonlarda radioaktivlik suvdagi radioaktivlikka nisbatan ming martagacha kup buladi.

Radiatsiyaning biologik ta`siri kuptomonlama bulib molekulalardan to organizm va xatto populatsiya xarakteriga ega buladi. Radioaktiv nurlarning ta`sir mexanizmi tirik uchun uxshashdir. Bu nurlar tugridan tugri molekulalarni emiradi. Xujayralarning membranalari organoidlari va ayniksa nuleyin kislotalar, fermentlar va membrana lipidlarini kuchli zararlantiradi.

O`simliklarning ksenobiotiklar ta`siriga chidamliligi.

O`simliklarni begona birikmalar- ksenobiotiklar ta`siridan ximoyalash tizimi xam dolzarb muammo bulib xisoblanadi. Ksenobiotik grekcha-xenos begona va bitos-xayot, ya`ni organizm uchun begona ma`nosini bildiradi. Bularga kishilarning xujalik faoliyati tufayli vujudga kelgan va organizmlar uchun zaxarli ximikat: pestitsitlar-gerbitsitlar, defolyantlar, disekantlar va boshkalar kiradi.

Zaxarli ximikatlal tuprok, suv va xavoda tuplansa muxitni ifloslaydi, biologik tizmlarni emiradi. SHu bilan birga, o`simliklar dunyosi atmosferani tozalashda ishtirok etadi. SHuning uchun xam ksenobiotiklarning biologik ta`siri va o`simliklar tanasida detoksikatlanish mexanizmlarini urganish katta nazariy va amaliy axamiyatga ega.

Ayniksa ularning xususiyatlari, ta'sir etish doirasi va normalari asosida metabolitik, ingibitorlik va nobud bulishiga olib keluvchi darajalarini urganish va ulardan foydalanish mumkin.

Gebitsitlar. Gerbitsitlar o'simliklarni o'sishini tuxtadi va begona utlarga karshi kurashda ishlatiladi. Ular kimyoviy moddalarning xilma xil gruppalariga mansub bulgan birikmalar xisoblanadi. Gerbitsitlar bir necha guruxlarga bulinadi: o'simliklarga yoppasiga ta'sir etuvchilar va tanlab ta'sir etuvchilar.

Kupchilik tanlab ta'sir kursatish xususiyatiga ega bulib, fakat ma'lum oila va turlarga mansub bulgan o'simliklarni uldiradi. Gerbitsitlarning ta'sir etish xarakteri ularni kullash usullariga va kantsentratsiyasiga xam boglik buladi. Masalan, bitta gerbitsitning uz kuchsiz kantsentratsiyada tanlab ta'sir etsa, uning kantsentratsiyasi ortib borishi bilan yoppasiga ta'sir etishi mumkin. Gerbitsitlar xujayraga tsitoplazmaga kirib yogsimon moddalarga (lipoidlarda) eriydi va normal fiziologik jarayonlarni buzadi. Buning natijasida o'simliklar nobud buladi. Gerbitsitlardan, ayniksa 2,4-dixlorfeniloksiatsetat (2,4 D) va 2-metil-4xlorfenoksiatsitat (2M-4-X) keng ishlatiladi.

2,4D – ($S_6N_{32}S_2$)O SN_2SOON va 2M- 4X – ($SN_3S_6N_3S$) O SN_2SOON lar bir pallali zigir, arpa, bugdoy kabi o'simliklarga zarar etkazmagan xolda yovvoyi o'simliklarni nobud kiladi. Ayniksa 2,4 D dan oz mikdorini (xatto 1 mg dan kam) ikki pallali o'simlik tanasiga kiritilsa tezda fiziologik jarayonlar buziladi. O'simlik o'sishdan tuxtaydi va nobud buladi.

Umuman 2,4 D kupchilik bir pallali o'simliklarda ta'sir etmaydi. Ikki pallailarga esa kuchli ta'sir etadi. Buning asosiy sababi, ularning kimyoviy tarkibining xar xilligidir. Ular modda almashinuv xarakteri bilan xam fark kiladi.

Makkajuxori ekilgan dalalarda begona utlarga karshi simazin gerbitsidan foydalanish mumkin. Bu preparat o'simliklarga asosan ildiz orkali utadi. SHuning uchun xam simazin tuprokka solinadi. Simazin xujayraning mitoz jarayoniga, oddiy uglevodlarning sinteziga, Xill reaksiyasiga va boshkalarga zararli ta'sir etadi. Makkajuxorining xujayra tarkibida mavjud ayrim kimyoviy moddalr simazinni neytrallash kobilyatiga ega. SHuning uchun xam u makkajuxoriga ta'sir etmaydi.

Gerbitsitlardan guza maydoglaridagi begona utlarga karshi kurashda xam foydalaniladi. Ulardan eng muxumlari monouron, diuron, kotoran va boshkalar. Bu gerbitsitlar begona utlarning fotosintez va nafas olish jarayonlarining uzgarishiga xam katta ta'sir etadi.

Umuman xozirga vaktida kishlok xujaligida begona utlarga karshi kurash maksadida foydalanish mumkin bulagan 200dan ortik gerbitsid aniklangan.

Defolyantlar va disekantlar.

Sun'iy ingibitorlar gruppasiga o'simliklarning bargini tukib yuboradigan defolyantlar va o'simliklarni tezda kuritib yuboradigan desikantlar xam kiradi.

Defolyantlar keyingi yillarda paxtachilikda keng qullanilib kelmokda, chunki xosilni egishtirib olish jarayonini mexnizatsiyalash defolyantlarga bulgan extiyojini oshiradi. Defolyatsiya guzaning bandida ajratuvchi katlam xosil kiladi va barglarning tezda tukilishini ta'minlaydi. Undan tashkari defolyatsiya kusaklarining pishib etilishini va ochilishini tezlashtiradi.

1940 yilda YU.V.Rakitin barglar va mevalarning tukilishi sabablarini tushuntiruvchi auksin-etilen balansi gipotezasini yaratdi. Bu gipotezaga kura agar tukimalarda etilenning mikdori auksinlarga nisbatan kuprok tuplansa sintetik jarayonlar susayib gidrolitik jarayonlar faollashadi, natijada meva yoki barg bandlarida ajratuvchi katlam xosil buladi va ular tukiladi. SHu gipotezaga asosan biron yul bilan barglar tarkibidagi etilen mikdorini kupaytirish yoki auksin mikdorini kamaytirish bilan ularning sun'iy tukilishini tezlashtirish mumkin.

Xozirgi vaktida guza bargini sun'iy ravishta tukish uchun magniy xlorat $Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$ kup ishlatiladi. Bu rangsiz kristal modda bulib uta gigroskopik suvda yaxshi eriydigan birikma bu birikmaning 10-12 kg ni 100-200 litr suvda eritib bir gektar guzaga purkalsa yaxshi natija beradi. Kup yillar davomida ishlatib kelingan gerbitsid –butifos xozir ishlatilmaydi, chunki ta'biatni kuchli zaxarlovchi asoratga ega.

Kand lavlagi, kartoshka kabi o'simliklarning xosilini mashinalar yordamida yigib-terib olish uchun desikatsiya usulidan foydalaniladi. Bunda xlorat magniyning yukorirok kontsentratsiyali eritmasi ishlatiladi. YA'ni bir gektarga 25-30 kg gerbitsid eritmasi tayyorlanib purkaladi.

Defolyatsiya va desikatsiya usullaridan tugri foydalanish natijasida o'simliklarda yukori sifatli xosilni mashinalar yordamida yigib olish mumkin.

O'simliklarning infeksiyon kasalliklarga chidamliligi.

O'simliklar xuddi nokulay omillar singari xosilga putr etkazadi. Kasallanish sababli xosil kamayibgina kolmasdan balki uning sifati xam yomonlashadi. Dunyo mikyosidan kishlok xujaligi ekinlarini bir yilda kasalliklar tufayli yukotadigan xosil mikdori 25 mlyard dollarga teng bulib baxolanadi.

O'simliklarning kasalliklari ikki guruxga bulinadi: yukumsiz (noinfeksiyon) va yukumli (infeksiyon).

YUkumsiz (noinfeksiyon) kasalliklarga asosan tashki muxitning abiotik omillari sabachi buladi. Bularga, o'simliklar mineral oziklanishi jarayonlarining buzilishi, suv rejimining buzilishi, o'simliklarga uta sovuk va issik xaroratning ta'siri kabilarni kursatish mumkin shuningdek, xavo va tuprok tarkibidagi zaxarli birikmalar, tuprokda tuplanib kolgan gerbitsidlar, nokulay va kuchli yoruglik manbalari, radiatsion nurlar, ayrim parazit o'simliklar va zamburuglar tomonidan ajratiladigan toksinlar bunday kasalliklarni tugdiradi.

YUkumli (infeksiyon) kasalliklarni viruslar, bakteriyalar, zamburuglar va boshka biotik omillar vujudga keladi. O'simliklar uzining ontogenezidagi bunday organizmlar ta'siriga duchor buladi, kasallanadi. evolyutsiya jarayonida kupchilik

yovvoyi o`simliklarning bunday kasalliklarga nisbatan xar xil ximoya mexanizmlari yaxshi rivojlangan. Ammo ximoya mexanizmlari madaniy o`simliklarda juda kam tarakkiy etgan. SHuning uchun yuksak o`simliklar patogen mikroorganizmlarga tabiiy chidamliligi mexanizmini aniklash va ulardan foydalanish kishlok xujalik ekinlarining kasalliklariga karshi kurash usullarin aniklashda katta axamiyatga ega.

Infektsion kaslliklarga uchragan o`simliklarning normal metobolitik jarayonlari buziladi. Fotosintez, nafas olish, mineral oziklanish va boshka fiziologik jarayonlar izdan chikadi. Natijada o`simliklarning ayrim organlari kuchli shikastlanadi yoki o`simliklar muddatidan olidan nobud buladi.

CHidamlilik – o`simlik organizmining infektsiyaga javob normasidir. Bu o`simliklarning kasallikni yuktirmasligi, chegaralab kuyishi yoki uning rivojlanishiga tuskinlik kilish kobilyati bilan xarakterlanadi. CHunki tirk organizmga tushgan mikroorganizm uning karshiligiga uchraydi. SHuning uchun ular kasallik tugdirishdan oldin uzlari nobud bulishlar mumkin (agar organizm shu mikroorganizm turiga nisbatan chidamli bulsa). CHidamsiz o`simliklar bunday karshilik kursata olmaydi natijada ular kasallanadi va xatto nobud bulishi xam mumkin. CHidamlilik nospetsifik yoki bir turlarga xos spetsifik yoki navlarga xos bulishi mumkin.

Nospetsifik – turlarga xos chidamlilik asosida o`simliklar juda kup mikdordagi saprofit mikroorganizmlar kasalidan ximoya kilinadi. CHidamlilikning bu shakli fitoimunitet deyiladi. (lotincha-immunitas –ozod bulish), bunday chidamlilik nospetsifik bulib, fakat konkret turlarga xos buladi. SHuning uchun xam xar bir tur oz mikdordagi kuzgatuvchilar bilan zararlanadi.

Spetsifik – navlarga xos chidamlilik, nospetsifik chidamlilikni engib, o`simliklarni kasallantirish mumkin bulgan parazitlarga bulgan munosa`atidir. Bu chidamlilik ayniksa madaniy o`simliklar uchun muxum axamiyatga ega chunki ularning 90% dan ortigi spetsifik potogenlardan zararlanadi. Odatda navlar ayrim patogenlarga nisbatan chidamli bulib, boshka patogenlar bilan zararlanishi mumkin. Bu organizmlar turiga ularning virulentlik darajasiga o`simlik navining shu mikroorganizm ta`siriga chidamliligiga, ikkala organizmlarining rivojlanish boskichlariga, uzaro ta`sir sharoiti va muddatlariga boglik buladi.

O`simliklarning kasalliklarga chidamlilik darajasi turli xil ximoyalanish mexanizmlarga asoslangan. Bular asosan ikki guruxdan iborat: konstituttsion va indutsiyalangan.

Konstituttsion mexanizmlar - o`simlik tukimalarida infektsion jarayongacha mavjud buladi: 1) o`simlik tukimalar uziga xos strukturaviy xususiyatlarga ega bulib, infektsiya kilinishiga mexanik bar`erni ta`minlaydi; 2) antibiotik faollikka ega bulgan moddalarni ajratadi (fitontsitlar, fenonlar va boshkalar); 3) parazitlarning oziklanib, o`sish va rivojlanishni ta`minlaydigan moddalarning juda kam xosil bulishi va boshkalar.

CHidamlilikning *induktsiyalangan mexanizmi* infektsiya ta'siriga o'simlikning reaksiyasi bilan xarakterlanadi: 1) o'simliklarning nafas olishi va energiya almashuv jarayonlari kuchayadi; 2) umumin nospetsifik chidamlilikni oshirishga yunaltilgan moddalarning tuplanishini ta'minlaydi. (fitotsintlar, fenollar, xar xil taninlar va boshkalar); 3) kushimcha mexanik ximoya bar'arlari xosil buladi; 4) yukori ta'sirchanlik reaksiyalari raydo buladi; 5) fitoakleksinlar sintezlanadi.

Bunday chidamlilikka ega bulgan o'simliklar xujayrasida parazitning rivojlanishi kiyinlashadi va xatto rivojlana olmay nobud bulishi mumkin.

Nekrotrof va biotrof parazitlarga nisbatan chidamlilik mexanizmlari fark kiladi.

Nektotrof patogenlar uzlari ajaratgan gidrolitik fermentlari va toksinlari bilan o'simlik xujayrasiga ta'sir etadi. Ular toksinlar yordamida o'simlik xujayrasini uldiradi va xujayrada joylashib oladi. Keyinchalik gidrolitik fermentlari yordamida xujayra tarkibidagi moddalar parchalanadi. Nektotroflar ajaratgan toksinlar – *fitotoksinlar* deyiladi. Fitotoksinlar juda kup o'simliklarni zararlashi mumkin.

Biotroflar o'simliklar uchun zararli bulgan toksinlarni ajratmaydi. Ular asosan xujayralar aro bushliklarga joylashib uzlarining gaustoriya-surgichlari yordamida xujayradan ozuka moddalarini surib oladi. Ular ma'lum muddatgacha o'simlik bilan birga yashaydi. Ammo zamburuglarning sporalar xosil kilishidan boshlab, o'simliklar zararlana boshlaydi.

Biotrof parazitlarga chidamlilik: parazitni aniklash, yukori ta'sirchanlik nekros doirasini xosil kilish va patogen xayoti uchun zarur bulgan ozuka komponentlaridan maxrum etish, shu doirada fitoaleksinlarni sintez kilib parazitni nobud kilish kabi mexanizmlar bilan xarakterlanadi.

Nektotrof patogenlarga chidamlilik mexanizmi asosan kuyidagilardan iborat: parazit toksinlarini neytrallash yoki parchalash; maxsus fototoksinlarga nisbatan o'simliklar ta'sirchanligining pasayishi, egzofermentlar faolligini nospetsifik ingibitorlar (fenonlar va boshkalar) yordamida tuxtatish o'simlik fermentlari (fitinaza, glyukonaza va boshkalar) yordamida parazit xujayrasining devorlarini zararlash, parazitning gidrolitik fermetlariga karshi o'simliklar oksil – antifermetlarini sintez kilish va boshkalar.

Patogenlar (zamburuglar, bakteriyalar, viruslar) o'simlik tukimalariga nisbatan ikki yul bilan kirib oladi: 1) ogizchalar, chechevichkalar va kutikula orkali; 2) er usti organlar va ildizlarning mexanik shkastlanishi orkali. Patogenlar birinchi navbatda o'simlikning ustki kismlariga joylashib keyinchalik ichkariga utishi munosabati bilan koplovchi tukimalar mexanik tusikgina bulib kolmay toksin barer vazifasini xam bajaradi. CHunki ularda xar xil antibiotik (fitontsitlar va fenonlar) moddalar saklanadi.

Asrimizning 20-yillarida B.P.Tokin tomonidan kashf etilgan fitontsitlar-antibiotik moddalar (xinonlar, fenolli glikozitlar, spirtli glikozitlar va boshkalar) patogen mikroorganizmlar rivojlanishini tuxtadi yoki ularni nobud etadi. Piyoz,

chesnok kabilarning yorilishi yoki kesilishi natijasida ajralib chikkan uchuvchi fitontsitlar ta'siridan patogenlar zararlanadi.

Infektsiya ta'sirida shikastlangan xujayralarda polifenoloksidaza fermenti faollashadi va fenollarni yukori toksik xinonlargacha parchalaydi. Xosil bulgan fenol birikmalari patogenlar xosil kilgan ekzofermetlarini neytrallaydi (ya'ni faolligini pasaytiradi).

Biotrof parazitlarga chidamli nav xujayralariga (masalan: gallalardagi zang zamburugi) patogen kirishi bilan ular nobud buladi. YA'ni nekros xosil buladi. O'simliklarning bunday reaksiyasi yukori ta'sirchanlik nomini oldi. CHidamsiz navlarning xujayralari esa tirik koladi va parazit xamma tukimalarga tarkaladi. CHidamli navlar nekroz xosil kilish usuli bilan parazitning rivojlanishiga yul kuymaydi. YUkori ta'sirchanlikning asosiy funktsiyasi parazitlarning spora xosil kilishiga yul kuymaslikdir. CHunki ular fakat tirik xujayra bilan munosabatda bulgandagina spora xosil kilish kobilyatiga ega.

O'simlik tanasining nekrozlar xosil bulgan kismlarida fitopatogenlarga javob sifatida, maxsus antibiotik moddalar xosil buladi va ximoya funktsiyalarini bajaradi. Bu moddalar fitoaleksinlar nomini oldi (K.Myuller, G.Berger 1940). Soglom tukimalarda fitoaleksinlar xosil bulmaydi. Ular antibakterial, fungitoksik va antinematodlik xususyatlari ega. Fitoaleksinlar xar xil bulib, (dukakli o'simliklarda – izovlavonoidlar, murakkab gullilarda- poliatsetilinlar va boshklar) ulik xujayralar atrofida joylashgan tirik xujayralarda sintezlanadi. Keyin parazit joylashgan nekros xujayralarga utadi. Ularning xujayralarga transporti apoplast usuli orkali sodir buladi. Fitoaleksinlar fitopatogenlarning o'sishini barbod kiladi va ularning ekzofermentlarini faolsizlantiradi.

Umuman o'simliklarning infeksiyon kasalliklarga chidamliligi uch turga ajratiladi:

Morfologik va anatomik chidamlilik. Bunga o'simlik tukimalari strukturasining mustaxkamligi, koplovchi tukima xujayralari devorlarining va kutikulaning kalinligi, tikanlar va tuklarning mavjudligi xujayralarning kichik bulishi va xujayralararo bushliklarning kamligi va boshkalar kiradi.

Fiziologik chidamlilik. Bunday chidamlilikni ogizchalar xarakatining uziga xos xususiyatlari, SAM-metabolizm, xujayra shirasining nordonligi va osmotik bosim mikdori kabilar ta'minlaydi.

Kimyoviy chidamlilik. Tukima xujayralarida xar xil ximoya moddalarining (ximoya oksillari, uglevodlar, prolin, fitontsitlar, alkaloidlar, fenol birikmalari, fitoalesinlar va boshkalar) tuplanishi bilan xarakterlanadi.

O'simliklarning infeksiyon kasalliklariga chidamliligini oshirish maksadida, tashki muxit omillarini (xarorat, yoruglik, tuprok namligi va unimdorligi) mu'tadil darajaga yunaltirish katta axamiyatga ega. Ayniksa o'simliklarning mineral oziklanishiga kuprok etibor berilmokda. Keyingi yillarda fosfor, kaliy va mikroelementlar ta'sirida o'simliklarning patogen mikroorganizmlarga chidamliligi oshganligi aniklandi. Ozika elementlarining mikdori, nisbati va kullash muddatlaridan tugri foydalanish metabolitik

jarayonlarini faollashtiradi va natijada o`simliklarning kasallikka chidamliligi xam mustaxkamlanadi.

Mavzu: Oqsillar va aminokislotalar

Reja:

1. Aminokislotalar biosintezi.
2. Qayta aminlanish jarayoni va aminokislotalar sintezlanishi.
3. Oqsillar biosintezi.
4. Oqsillarni urug'da hosil bo`lishi.

1. Odam va hayvonlar azotni mineral holda o`zlashtirish va undan aminokislota hosil qilish qobiliyatiga ega emas. O`simliklar esa hamma kerakli aminokislotalarni va oqsil moddalarni azotni ammoniy formasidan Hosil qila oladi. Tuproqdan ammoniyni o`zlashtirib yoki Hujayralardagi nitratlarni ammoniygacha qaytarib ulardan organik azot Hosil qiladi.

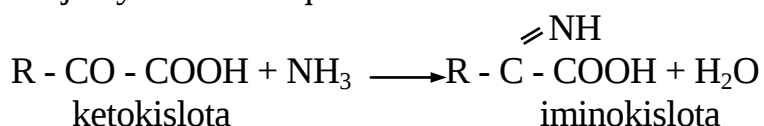
Azotni o`simliklar uchun asosiy manbai tuproqdir. Tuproqga tushgan oqsil (Hayvon va o`simliklar qoldig'i tarkibida) mikroorganizmlar hayot faoliyati natijasida aminokislotalargacha parchalanadi.

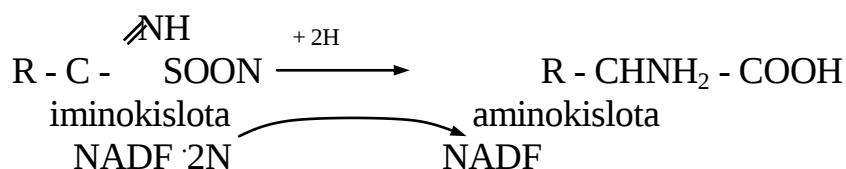
Aminokislotalar tuproqda dizaminlanish reaksiyalari natijasida karbon kislotasi va ammiak hosil bo`ladi. Bu jarayonni ammonifikatsiya, mikroorganizmlarni esa ammonifikatorlar deb ataladi. Hosil bo`lgan ammiakni bir qismi o`simlik ildizlari orqali o`zlashtiriladi. Qolgan qismi esa nitrifikatsiya bakteriyalari faoliyati natijasida nitratlarga oksidlanadi. Nitratlar esa o`simliklar tomonidan engil o`zlashtiriladi. Ildiz va barg to`qimalarida nitratlar nitratreduktaza fermenti ishtirokida ammiakgacha qaytariladi. O`simlik Hujayralarida ammiak, oqsil, yog' kislotalari bilan birikib aminokislotalarni Hosil qiladi. Agar tuproqga keragidan ortiqcha nitrat o`g'iti berilsa to`qimalarda ko`p miqdorda nitratlar to`planib qoladi. Nitratlarni ammiakgacha qaytarilishi intensivligi nafas olish va fotosintez jarayonlari natijasida ajralib chiqqan energiya miqdoriga bog`liq. Agar o`simlik etarli darajada uglevodlar bilan ta`minlangan bo`lsa nitratlar ammiakgacha to`liq qaytariladi. Fotosintez maHsuldorligini va nafas olish intensivligini bu jarayonda aHamiyati kattadir.

2. Nitratlarni qaytarilishi natijasida hosil bo`lgan ammiak bilan ketokislotalarni to`g`ridan – to`g`ri aminlanishi reaksiyalari natijasida aminokislotalar Hosil bo`ladi. YAqin vaqtlargacha bu jarayon faqat o`simliklarni er ustki qismlarida ya`ni yashil barglarda hosil bo`ladi deb Hisoblanar edi. Lekin keyingi tekshirishlar ko`rsatishicha ildizda va ildiz mevalarda Ham Hosil bo`lar ekan.

Aminokislotalarning Hosil bo`lishi asosan ammiakni ketokislotalar bilan birikishi natijasidir. O`simliklarda aminokislotalar ketokislotalarni ammiak bilan to`g`ridan – to`g`ri aminlanishidan Hosil bo`ladi.

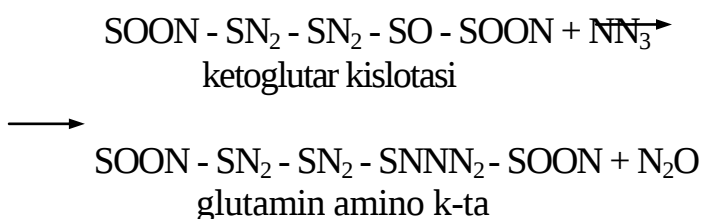
Bu jarayon ikki bosqichda o`tadi:





SHunday qilib aminokislotalarning birlamchi sintezlanishida ketokislota va ammiak bo'lishi shart. Ketokislotalar asosan nafas olishning anoerob va aerob fazalarida Hosil bo'ladi.

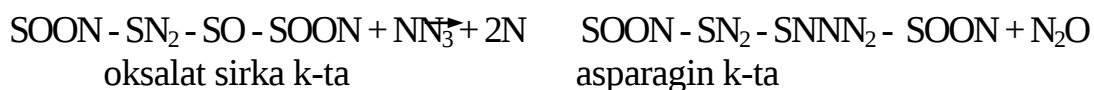
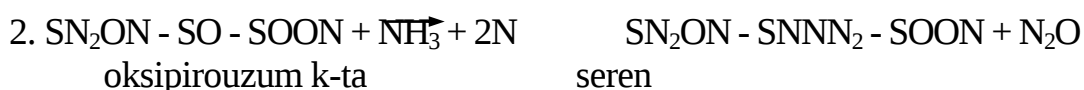
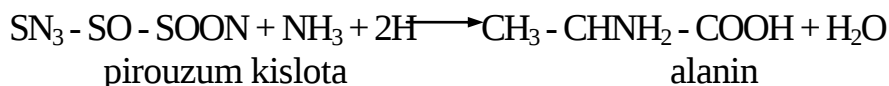
Qaytarilish reaksiyasi bilan boradigan aminlanish jarayoni glutamatdegidrogenaza fermenti ishtirokida o'tadi. Bu jarayonda ferment juda faollashadi va glutamin aminokislota Hosil bo'lishini katalizlaydi.



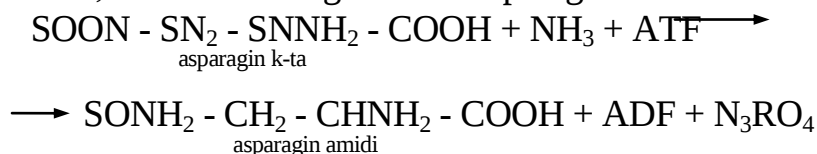
Bu fermentni faol guruhi NAD va NADF lardir. Glutamatdegidrogenaza fermenti har xil tezlikda ketoglutar, nirouzum va boshqa ketokislotalarni aminlanish reaksiyalarini katalizlaydi.

O'simliklar to'qimasidan ketokislotalarni to'g'ridan to'g'ri reaksiyalarini katalizlaydigan boshqa fermentlar Ham topiladi. Bu degidrogenaza fermentlarini Ham faol guruhlari NAD va NADF lardir.

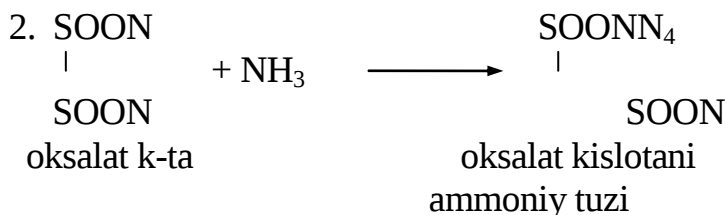
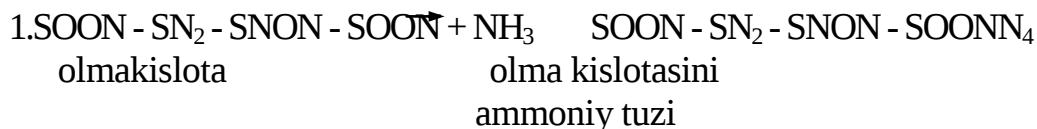
Qo'yida bir necha aminlanish reaksiyalari beriladi:



Ko'pchilik o'simliklarda ammiakni ziyodasi amid hosil bo'lish yo'li bilan zararsizlantiriladi. Asosan asparagin va glutamin amidlari Holida. Agar o'simlik to'qimalari uglevodlar bilan yaxshi ta'minlangan bo'lsa ko'proq glutamin Hosil bo'ladi, kam ta'minlanganda esa asparagin amidi Hosil bo'ladi.

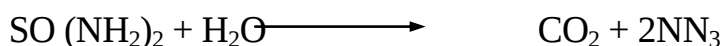


Ammiakni zararsizlantirilishini o`simliklarda oddiy yo`llaridan ammonit tuzlarini hosil bo`lishidir. Asosan hujayra shirasi nordon (kisliy) va olma, oksalat, limon va boshqa kislotalarga boy bo`lgan o`simliklarga xosdir.

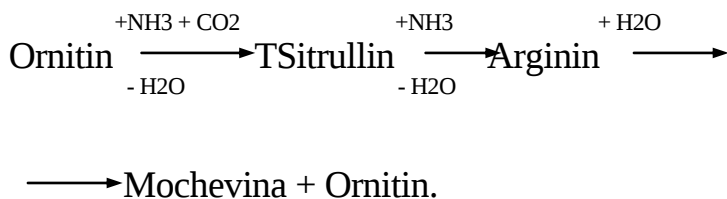


Ammiakni zararsizlantirilishini yana bir yo`li, bu mochevinani o`simlik to`qimalarida ammiakdan Hosil bo`lish jarayonidir. Mochevina o`simlik uchun zaHarli emas, ildiz orqali tuproqdan yaxshi o`zlashtiriladi. Tarkibidagi azot engil o`zlashtiriladi. O`simlik to`qimasidagi ureaza fermenti mochevinani parchalaydi, ammiak ajralib chiqadi.

ureaza



O`simliklarda mochevina Hosil bo`lish jarayonida qo`yidagichadir.



O`simliklarda aminokislotalarni Hosil bo`lishi yana qayta almashinishi va aminokislotalarni bir biriga aylanish yo`li bilan Ham bo`ladi.

Glutamin kislota + oksalat sirka kislota alfa ketoglutar kislota + asparagin kislota.

Qayta almashinish jarayoni o`simliklarda aHamiyati kattadir.

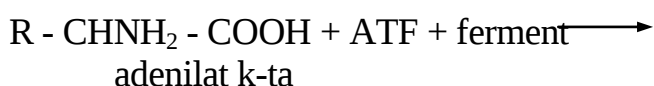
3. Oqsillarni biosintez jarayoni er yuzida yashovchi Hamma tirik organizmlar uchun bir xildir.



Oqsil biosintezi murakkab jarayon bo`lib bir qancha bosqichlarda o`tadi va juda kub fermentlar qatnashadi. Oqsillar sintezini intensivligi Hujayralarni yoshiga qarab

pasayib va ko'tarilishi mumkin. Organizmlarda oqsillarning sintezi bilan birgalikda gidrolizi Ham bo'ladi. Oqsillarni sintezlashda intensivligi Hujayralarni bo'linishida, ya'ni kuchli o'sish davrida yuqori bo'ladi. O'sish pasayishi bilan oqsillar sintezi Ham pasayadi. Oqsillar biosintezi va ularning xilma xil bo'lishi nuklein kislotalarining faoliyatiga bog'liqdir. Oqsillar biosintezi uchun eng ko'p energiya talab qilinadi.

Oqsillarni biosintezi uchun to'qimalarda etarli darajada aminokislotalar bo'lishi kerak. Oqsil biosintezida 20 ta aminokislota qatnashadi. Bu jarayonda qatnashadigan aminokislotalar faollashishi zarur. Faollashgan aminokislotalar polipeptid Hosil bo'lishida qatnashadi. Aminokislotalar faollashishlari uchun ATF bilan reaksiyaga adenilatkislotani Hosil qiladi.



Har bir oqsil sintezida qatnashadigan aminokislotalar uchun maxsus t- RNK bo'ladi. 20 ta aminokislota uchun 20 ta t - RNK va yana 20ta ferment bo'ladi.

Har bir t - RNK ning oxirgi polinukliotid zanjiri 2 ta tsitidin va 1 ta odenezin bilan tugaydi.

t - RNK - TS - TS - A. Bu guruh tez ajraladi va tez birikadi faollashgan aminokislotalar t - RNK ga shu nukleotidlar orqali birikadi.



Aminokislota t - RNK ni bir uchiga birikadi ikkinchi uchida uchta nukleotid bo'lib, bu qismini antikodon deyiladi. Antikodon Har bir t - RNK uchun Hosil bo'ladi. t - RNK antikodon qismi bilan ribosomadagi i - RNK ning zanjirini kerakli qismiga birikadi.

Peptid bog'lari (aminokislotalar orasida) ribosomalarda Hosil bo'ladi. i - RNK lar yuqori darajada almashinuv xususiyatiga ega bo'ladi. Bular DNK dan sintezlanib, DNK ga o'xshash nukleotidlardan iborat bo'ladi. i - RNK Hosil bo'lgandan keyin ribosomaga keladi va uni faollashtiradi. Faollashgan ribosomada polipeptid zanjiri Hosil bo'ladi. Ribosomada polipeptid zanjiri juda tez Hosil bo'ladi, ya'ni Har bir sekunda 1 - 2 aminokislota birikadi.

Hosil bo'lgan polipeptid zanjirlari ajralib chiqadi va tsitoplazmaga o'tadi. Bu jarayon uchun Ham ma'lum miqdorda energiya sarflansa kerak. TSitoplazmada polipeptidlar oqsil molekulasini hosil qiladi.

4. O'simliklarda urug'larining pishishi davrida ularda monosaxaridlardan polisaxaridlar (kraxmal), aminokislotalardan esa oqsil molekulalari hosil bo'ladi. Gul changlangandan keyin, dastlabki kunlarda, shakllanayotgan chigit mag'zida erkin aminokislotalar ko'payib, oqsil tarkibiga kirmaydigan azot ko'p bo'lib, asosiy qismi

oqsil tarkibini Hosil bo'lishida qatnashadi. Ko'saklar ochilish davrida esa oqsil tarkibiga kirmaydigan azot miqdori kamayib ketadi. CHigit mag'zidagi oqsillarni asosiy qismi chigitni shakllanishini dastlabki kunlarida Hosil bo'ladi. Ko'sak 50 kunlik bo'lgandan keyin oqsil miqdorini oshishi to'xtaydi.

Don o'simliklari hosilining shakllanishi, ularda oqsil, uglevod, yog'larni biosintezi bilan bog'liq. SHakllanayotgan don tarkibidagi oqsillar miqdori aminokislotalar hisobiga ortib boradi va uning etilish jarayoni fermentlar faoliyati bilan bog'liq. Donning sutlanish davridan mum pishish davrigacha tarkibidagi oqsil miqdori ortib boradi. SHu bilan birga kleykovina sifati va xossalari o'zgaradi, massasi ortadi va sifati yaxshilanadi. Oqsilni biosintezi urug'larida o'tishda azot bilan o'simliklarni oziqlantirish darajasiga ham bog'liq.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. O'simliklarda aminokislota hosil bo'lishi uchun ammiak qaerdan olinadi?
2. Ketokislotalar qanday Hosil bo'ladi?
3. Aminlanish va qayta aminlanish jarayoni qanday bo'ladi?
4. Oqsillar biosintezida nuklein kislotalari nima vazifani bajaradi?
5. Polipeptidlar Hujayrani qaerida Hosil bo'ladi?

ADABIYOTLAR.

1. A.Imomaliev, A. Zikiryoiev. O'simliklar bioximiyasi Toshkent «Mehnat» 1987y.
2. B.P.Pleshkov. Bioximiya sel'skoxozyaystvennix rastenie. M. «Agrokromizdat» 1987y.
3. YO. Turaqulov. Bioximiya. Toshkent. 1970y.
4. S. I. Lebedev. Fiziologiya rasshenie, M. «Kolos». 1989y.

Mavzu: Fermentlar.

Reja:

1. Fermentlarni umumiy xususiyatlari.
2. Tashqi muhitni fermentlarni faolligiga ta'siri.
3. Fermentlar klassifikatsiyasi.
4. Fermentlarni o'simliklar hayotidagi ahamiyati.

1. O'simliklar to'qimasida to'xtovsiz har xil kimyoviy reaksiyalar bo'lib o'tadi. Fotosintez jarayoni, nafas olish, oqsillar biosintezi va parchalanishi, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar sintezida o'ta murakkab reaksiyalar bo'ladi. Bu reaksiyalarni ko'pchiligini organizmlardan tashqarida laboratoriyalarda o'tkazish juda qiyin.

Organizmlarda bu reaksiyalarini ming marta, million marta tez borishini ta'minlaydigan biokatalizatorlar, ya'ni ferment deb ataluvchi moddalar bor.

Fermentlarni o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega, ya'ni pishloq, choy, tamaki, Har xil aminokislotalar, vitaminlar, antibiotiklar tayyorlashda fermentativ reaksiyalardan foydalaniladi.

Ko'pgina fiziologik faol birikmalar - dorivor moddalar, o'stiruvchi moddalar va pestitsidlar fermentlarni faolligini kuchaytiradi yoki pasaytiradi. Ularning shu xususiyatlaridan foydalanib, sanoatda va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Fermentlar - maxsus oqsil katalizator bo'lib, modda almashinuv jarayonida katta ahamiyatga ega. Inson o'z amaliy faoliyatida oziq-ovqat tayyorlashda (non, qatiq, sumalak) fermentlar faoliyatidan foydalanishgan.

Ko'pchilik fermentlar hujayralarda suvda erigan Holda bo'lsa, asosiy qismi esa Hujayra organoidlari yadro, plastidalar, mitoxondiriyalar, ribosomalar bilan mustahkam birikkan holda bo'ladi.

Hamma fermentlar ikkita katta guruhga bo'linadi: bir komponentli va ikki komponentli fermentlarga.

Fermentlarni faollashtiruvchi faol guruhlari bo'lib, ular koferment yoki prostotek guruhlari ham deyiladi. Ko'pincha metall atomlari, vitaminlar (V_1 , V_2) faol guruh bo'lib fermentlar tarkibiga kiradi.

2. Fermentlar faolligiga tashqi muhit omillarining ta'siri kuchli. Bular oqsil bo'lgani uchun oqsillarga xos xususiyatlarga ega. Lekin fermentlarni uzlariga xos bo'lgan xususiyatlari bor.

Qaroratning ta'siri. haroratni ko'tarilishi ferment faolligini kuchli ravishda oshiradi. Reaksiyalarni tezligi ham kuchayadi. Harorat 50°S dan oshgandan keyin esa fermentlarning faolligi pasayadi. Haroratni 10°S dan oshishi fermentativ reaksiyani tezligini 2-3 barobar oshiradi. Past Haroratda (0°S) fermentlarni faolligi pasayadi yoki butunlay to'xtaydi. Fermentlar uchun optimal harorat $40 - 60^{\circ}\text{S}$.

Muqitning rN ferment faolligiga ta'siri. Fermentlarga xos xususiyatlardan biri ularni muhit - rN ni o'zgarishiga sezuvchanligidir. Har bir ferment o'ziga xos bo'lgan muhitda faol bo'ladi. Pepsin fermenti rN 1,5 - 2,0 da faol bo'lsa, argenaza fermenti (arginin aminokislota) rN 9,5 - 9,9 bo'lgan muhitda faol bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklardagi fermentlar kuchsiz kislotali va neytral muhitda faol bo'ladi. rN ning o'zgarishi faqat fermentlar faolli-giga emas, moddalarni xossalari-ga ham ta'sir ko'rsatadi.

Fermentlarning aktivatorlari va ingibitorlari. Fermentlarni faolligiga va rN dan tashqari bir qancha reaksiya muhitida bo'lgan kimyoviy moddalar ham ta'sir ko'rsatadi. Aktivatorlik vazifasini ko'pincha kationlar bajaradi (Na, K, Ca, Mg, Zn). Bir xil fermentlarni faolligini oshirgan kation boshqa fermentga ta'sir qilmasligi mumkin.

Fermentlar faolligini pasaytiruvchi moddalar ingibitorlar deyiladi. Ko'pchilik ingibitorlar fermentni faol markaziga birikib olib uni faolligini to'xtatib qo'yadi.

Girbitsidlar, insektitsid, defoliantlar ma'lum bir fermentlar guruhini faolligini pasaytiradi va to'xtatib qo'yadi. Bu esa bunday ingibitorlarni amaliyotda qo'llashning ahamiyati katta ekanligini ko'rsatadi.

Fermentlarning spetsifik maqsuldorligi. Fermentlar tirik organizmlarda boradigan reaksiyalarni katalizlaydi, ya'ni ularning kimyoviy faoliyatini boshqarib turadi. Har bir ferment faqat ma'lum moddalardagi bog'larga ta'sir qiladi. Masalan, peptidaza fermentlari asosan peptid bog'lariga ta'sir qilsa, lipaza murakkab efir bog'lariga ta'sir qiladi. Ureaza fermenti esa faqat karbamidni karbonat angidrid gaziga va amiakgacha parchalaydi.

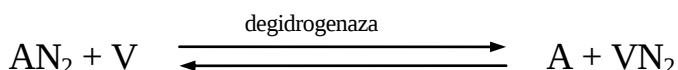
3. Hozirgacha 200 ga yaqin fermentlar haqida ma'lumot berilgan bo'lib, ularning xususiyatlari o'rganilmoqda.

Fermentlar o'zlari qatnashadigan reaksiyalarining xillariga qarab 6 sinfga bo'linadi.

1. Oksidoreduktazalar - oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydi.
2. Transferazalar - funktsional guruhlarini ko'chirish reaksiyalarini katalizlaydi.
3. Hidrolazalar - suv ishtirokida gidrolizlanish reaksiyalarini katalizlaydi.
4. Li azalar - substratlardan guruhlarini qo'sh bog'larga ko'chiradi yoki qo'sh bog Hosil qiladi.
5. Izomerazalar - izomer hosil bo'lishi reaksiyalarini katalizlaydi.
6. Ligazalar (sintetazalar) - ATF ishtirokida biosintez reaksiyalarini katalizlaydi.

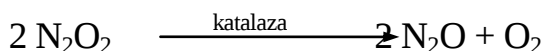
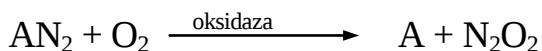
4. Oksidoreduktazalar. Bu sinfga kiruvchi fermentlar oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydi. Oksidlanish reaksiyalari oksidlanadigan moddaga kislorodni biriktirishi yoki shu moddadan vodorodni ajralishi bilan ham boradi. Lekin ko'pchilik hollarda biologik oksidlanish (70%) vodorodni oksidlanadigan moddadan ajralishi bilan boradi. Bunday reaksiyalarni katalizlaydigan fermentlarni degidrogenaza fermentlari deyiladi.

Reaksiya sxemasi qo'yidagicha:



A moddasi oksidlanib, V modda esa qaytariladi.

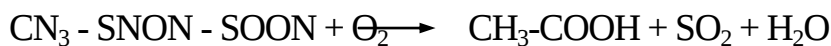
Oksidlanish reaksiyasida ajralib chiqqan vodorodni to'g'ridan to'g'ri Havo kislorodiga uzatilishi yoki oraliq aktseptorlarga berilishi mumkin. SHuning uchun bu fermentlar aerob degidrogenaza va anaerob degidrogenaza fermentlariga bo'linadi.



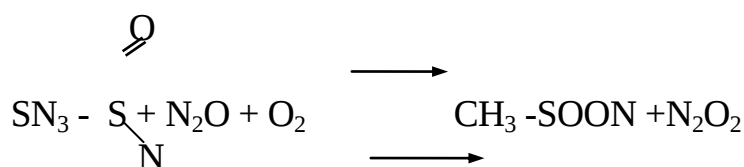
Bunday reaksiyalar o'simliklar to'qimasida juda kam uchraydi. Asosan oksidlanish reaksiyalari organizmlarda anaerob degidrogenaza fermentlari ishtirokida boradi.

Anaerob degidrogenazalar. Bu reaksiyalarda vodorodni aktseptori kislorod bo'ladi.

Laktatoksidaza sut kislotasini sirka kislotasiga aylanishini katalizlaydi.



Al'degidoksidaza al'degidlarni kislotalargacha reaksiyalarini katalizlaydi.



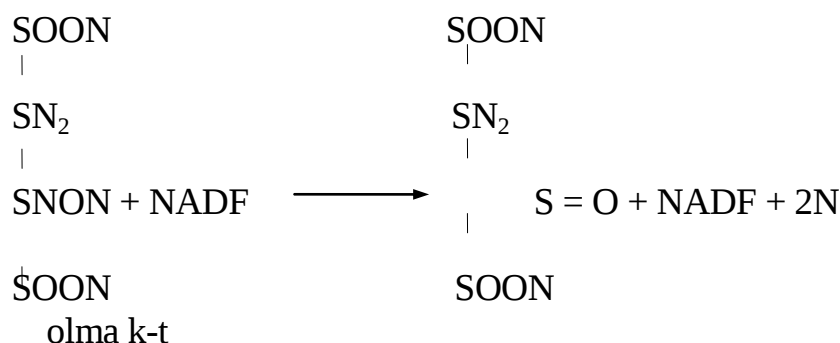
Anaerob degidrogenazalar, ikki komponentli fermentlar bo'lib, oqsil va oqsil bo'lmagan qismlardan iborat. Bu fermentlar NAD va NADF lar kiradi.

Bu moddalar tarkibiga ikkita nukleotid kiradi. O'simliklar to'qimasida NAD ning miqdori ko'proq bo'ladi. Hozirgacha 150 ta anaerob degidrogenaza fermentlarini miqdori aniqlangan.

1) Alkogol'degidrogenaza etil spirtini sirka al'degidiga aylanish reaksiyasini katalizlaydi:



2) Malatdegidrogenaza olma kislotasini oksalat sirka kislotasiga aylanishini katalizlaydi.

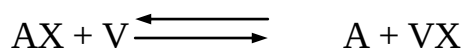


Ajralgan vodorod oralik fermentlarga beriladi. Bunday fermentlar guruhiga flavin fermentlari kiradi (V₂-reboflovin).

Flavin fermentlarini faol guruhlari FMN va FAD lar bo'lib riboflavin, riboza, 2 mol' fosfor kislotasi va nukleotiddan iborat.

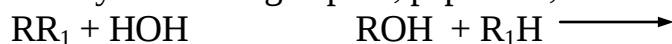
Oraliq fermentlarga tsitxrom sistemasi ham kiradi.

Transferazalar funktsional guruhlarni (SOON, ON, NN₂, SN₃) ko'chirish reaksiyalarini katalizlaydi. Bu reaksiyalarning umumiy sxemasi qo'yidagicha:



Bu sinfga kiruvchi fermentlardan karboksiltransferaza, metiltransferaza, transal'dolaza, transketolaza, aminotransferazalarni ko'rsatish mumkin. Fosfotransferazalarning Ham ahamiyati katta.

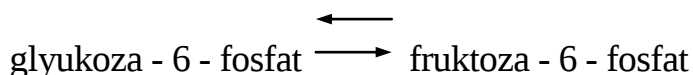
Gidrolazalar asosan parchalanish reaksiyalarini, ba'zan sintez reaksiyalarini parchalaydi. Bu sinfga lipaza, peptidaza, amilaza fermentlari kiradi.



Liazalar asosan qo'shbog'lar Hosil bo'lishi yoki qo'shbog'larga ba'zi guruhlarni birikishi reaksiyalarini katalizlaydi.



Izomerazalar organik birikmalarni izomerlarini Hosil bo'lish reaksiyalarini katalizlaydi. Bu fermentlar o'simliklar to'qimasida ko'p uchraydi. Ayniqsa uglevodlar almashinuvida ahamiyati kattadir. Monosaxaridlarni Hosil bo'lishi, o'zgarishi shu fermentlar faolligiga bog'liq.



Ligazalar oddiy organik birikmalardan murakkab organik birikmalar sintezini katalizlaydi. Bu sinfga asparanginsintetaza, glyutaminsintetaza, piruvatkar-boksilaza fermentlari kiradi.



Qolgan sintetik reaksiyalar boshqa bo'limlarda ko'riladi.

SHunday qilib, o'simlik to'qimalarida fermentlar o'zla-rini aniq vazifalariga ko'ra guruhlarga bo'linib to'qimala-rida joylashgan (xloroplastlar, mitoxondriyalar, ribosoma).

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Fermentlar qaysi moddalar guruhiga kiradi?
2. Fermentlar faoliyatiga Harorat va rN qanday ta'sir qiladi?
3. Fermentlar xalq xo'jaligida qanday ahamiyatga ega?
4. Metoxondriyada qaysi fermentlar guruhi joylashgan.

ADABIYOTLAR

1. A. Imomaliev, A. Zikiryoiev. «O'simliklar biotex-nologiyasi». Toshkent, «MeHnat» 1987 y.
2. B. P. Pleshkov. «Boximiya sel'skoxozyastvennix rasteniy». M. Agropromizdat 1987.

Mavzu: Vitaminlar

Reja:

1. Vitaminlarga umumiy ta'rif.
2. Vitaminlarning klassifikatsiyasi.
3. YOg'da eriydigan vitaminlarni tuzilishi, xossalari va ahamiyati.
4. Suvda eriydigan vitaminlarni tuzilishi, xossalari va ahamiyati.

1. Vitaminlar kichik molekulali organik birikmalar bo'lib, Har xil tuzilishga ega. Vitaminlar boshqa organik birikmalarga (oqsil, yog', uglevod) qaraganda kam miqdorda talab qilinadi. Bu modalar asosan katalizlik vazifasini bajaradi.

Vitaminlarni etishmasligi natijasida organizmlarda chuqur o'zgarishlar bo'lib, modda almashinuvi jarayoni buziladi, va bu Holat Har xil kasalliklarni paydo bo'lishiga olib keladi. Vitamin etishmasligi natijasida bo'ladigan kasallikni avitaminoz deb ataladi.

Birinchi marta vitaminlarni rus olimi N. I. Lunin 1880 yil ochdi. U uzining sichqonlar bilan o'tkazgan tajribalari natijalarini e'lon qilib, tirik organizmlar uchun oqsil, yog', uglevodlardan tashqari Ham qandaydir organik moddalar kerakligini va bu moddalar Hayot uchun zarurligini ko'rsatib berdi.

Polyak olimi K. Funkning taklifiga binoan bu Hayot uchun zarur bo'lgan moddalar vitaminlar deb ataldi (Hayot uchun zarur bo'lgan azotli birikmalar). CHunki Funk birinchi marta V_1 vitaminini kristall Holda ajratib olib ximiyaviy tarkibini o'rganib shunday xulosaga keladi.

Hozirgi paytda vitaminlarni faqat odam va Hayvonlar organizmi uchungina emas, o'simlik va mikroorganizmlarda Ham muHim vazifalarni bajarishi aniqlandi. Ba'zi vitaminlarni etishmasligi natijasida ko'pchilik o'simliklarni ildiz sistemasi rivojlanmaydi.

2. Vitaminlar bir - biridan kimyoviy tuzilishi va xossalari bilan, ta'sir qilish mexanizmi bilan farq qiladi. Asosan eruvchanligi bo'yicha 2 ta katta guruhga bo'linadi.

1. YOg'da eriydigan vitaminlar.

2. Suvda eriydigan vitaminlar.

YOg'da eriydigan vitaminlar:

1. Vitamin A (retinol).

2. Vitamin D (kal'tsiferol).

3. Vitamin E (tokoferol).

4. Vitamin K (felloxinon).

Suvda eriydigan vitaminlar:

1. V guruhiga kiruvchi vitaminlar ($V_1 - V_{12}$).

2. S vitamini - oskarbin kislota.

3. RR vitamini - nikotin kislota.

Vitamin bilan odam va Hayvonlar organizmini to'liq ta'minlash uchun qo'yidagi chora - tadbirlarni amalga oshirish zarur:

1. Vitaminlarga boy bo'lgan o'simlik navlarini yaratish (yangi navlarni).

2. Yilning Hamma fasllarida aHolini vitaminga boy maHsulotlar bilan ta'minlash uchun parnik xo'jaliklarini ko'paytirish.

3. Oziqa maHsulotlarini saqlashni to'g'ri yo'lga qo'yish, ularni sifatini buzmasdan saqlash yo'llarini topish.

4. Har xil yuqori agrotexnik usullarni qo'llash natijasida, qishloq xo'jalik ekinlari maHsulotlarida vitaminlar miqdori va sifatini oshirish.

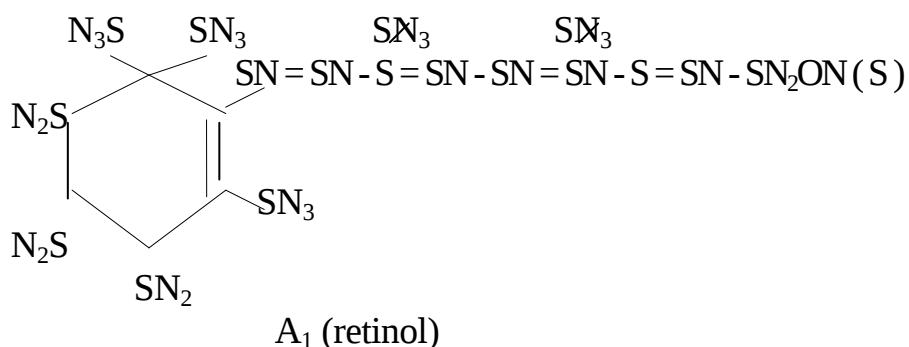
5. Qishloq xo'jalik ekinlaridan olingan maHsulotlarni qayta ishlash texnologiyasini yanada takomillashtirish.

Vitaminlarni Hammasi (oskarbin kislotasidan boshqa) yuqori Haroratda o`zlarini vitaminlik xususiyatlarini yo`qotmaydi.

3. YOg'da eriydigan vitaminlar.

A guruqiga mansub vitaminlar. Bu guruhga kiruvchi vitaminlardan A₁ vitamini (retinol) yuqori faollikka egadir. Bu vitamin karotinni Hosilasidir. A₁ vitamini etishmaganda o`shish to`xtaydi, immunitet pasayadi, shapkørlik kasalligi paydo bo`ladi.

Karotin pigmenti jigarda to`planadi va karatinaza fermenti ta`sirida parchalanib A₁ vitamini Hosil qiladi. Karotinni 3 ta izomeri bo`lib ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ )  $\beta$ -karotin 85 % ni tashkil qiladi. Karotin o`simliklarda oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadi. Oziqa tarkibida bu pigmentning bo`lishi Hayvonlarni (yosh) o`shishini tezlashtiradi.

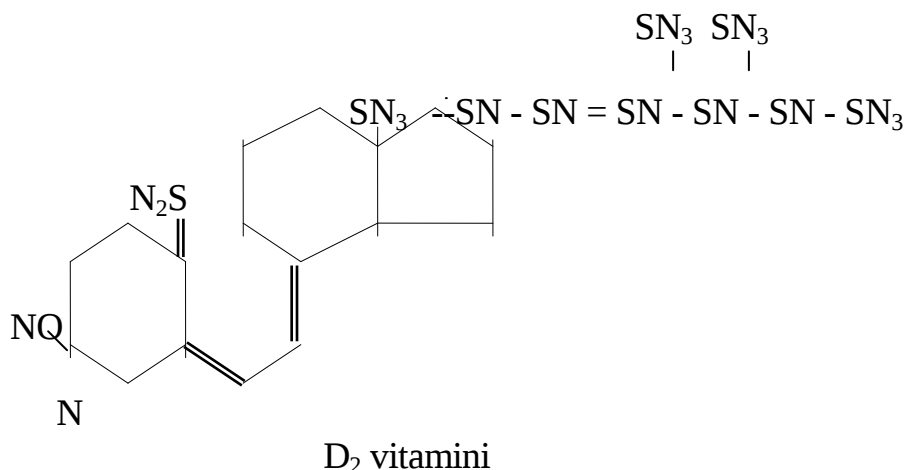


Bu vitamin dengiz Hayvonlari yog'ida ko`p bo`ladi.

Azotli o`g'itlar ta`sirida o`simliklarda karotin biosintezi ko`payadi. Asosan o`simliklarni organlarida ko`p Hosil bo`ladi.

D guruqi vitaminlari. Oziq – ovqatda D vitaminini etishmasligidan organizmlarda kal'tsiy va fosfor almashinuvi buziladi. D guruxiga kiruvchi bir necha vitaminlar ma`lum (D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub>). D<sub>2</sub> va D<sub>3</sub> vitaminlik xususiyatiga egadir. D vitaminlari asosan Hayvon organizmlarida uchraydi. O`simliklarda sterinlar (lipoid) bo`lib, bu modda quyoshning ul`trabinafsha nuri ta`sirida D<sub>2</sub> vitaminiga aylanadi. D<sub>3</sub> vitamini esa xolisterol moddasidan Hosil bo`ladi. D vitaminlari baliq moyida ko`p bo`ladi.

Hayvonlar o`simliklar orqali eryusterinni oladi. Qishda Hayvonlarga achitqi zamburug'i berilsa vitamin bilan ta`minlanadi.



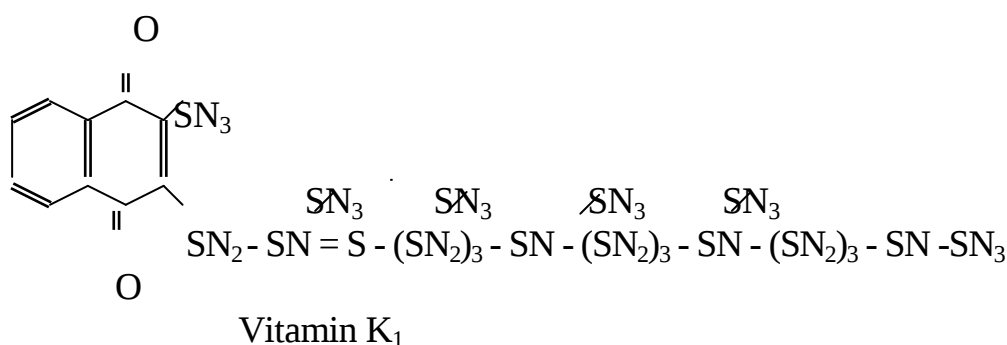
Vitamin E (takoferol). Bu vitamin etishmasa jinsiy organlarni faoliyati buziladi. erkak Hayvonlarda jinsiy bez funksiyasi buzilib sperma ishlab chiqarish keskin pasayadi. Bundan tashqari urg'ochi Hayvonlarda embriionni tushishi kuzatiladi. Oqsil va lipidlar almashinuvi buziladi.

Bu vitamin o'simliklarda keng tarqalgan, asosan yashil qismlarida kuchli sintezlanadi. Donli o'simliklar donining murtagida ko'p to'planadi (300 mg/100 g). Paxta yog'ida 100 g da 100 mg.gacha bo'ladi.

O'simliklarni mayasida va o'sish fazasida bu vitamin ko'p Hosil bo'ladi. O'simliklarda oksidlanish reaksiyalarida qatnashadi.

Vitamin K₁ (felloxinon). Bu vitamin etishmasa qonning ivishi pasayadi.

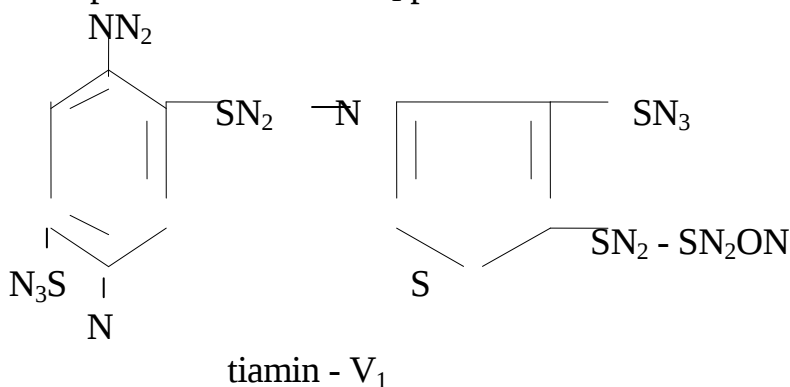
Bu vitamin 1929 yilda aniqlangan. O'simliklar organizmida bu vitamin ko'p bo'ladi. Asosan yashil barglarda (kashtan) ya'ni xlorofil kup bulgan kismida xosil buladi. O'simliklarda bu vitamin oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadi, asosan fotosintetik fosforlanish reaksiyalarida. Bu vitamin tsitoplazmaga qaraganda xloroplastlarda ko'proq to'planadi.



4. Suvda eriydigan vitaminlar.

Vitamin V₁ (tiamin). Bu vitamin etishmasligi natijasida odamlarda beri - beri (shol) kasalligi paydo bo'ladi. Bu kasallikni boshlanishida odam tez charchaydi, ishtaHa pasayadi. Qon va siydikda pirouzum kislotasi ko'payib ketadi.

V₁ vitaminning asosiy manbai gurunch p'esti Hisoblanadi. Kasallik asosan YAponiya, Indoneziya va Hindixitoyda keng tarqalgan. Achitqi zamburug'i tarkibida juda ko'p bo'ladi. Vitamin V₁ pirimidin va tiozoldan Hosil bo'lgan.



Bu vitamin o`simliklar va Hayvonlar organizmlarida modda almashinuvida qatnashadi.  $V_1$  ni etishmasligidan pirouzum kislotasini dekarboksillanish reaksiyasi to`xtab bu kislota to`qimalarda to`planadi. Bu kislota uglevodlar almashinuvida asosiy rol o`ynaydi. SHuning uchun uglevodlar almashinuvi buziladi. Bu esa markaziy nerv to`qimalarini buzilishiga olib keladi.

Tiamin faqat o`simliklarda va ba`zi mikroorganizmlarda sintezlanadi. Biosintez asosan yorug`likda boradi. O`simliklarni gullash fazasida tiamin ko`p Hosil bo`ladi. Ayniqsa ildizni Hosil bo`lishi va rivojlanishida qatnashadi.

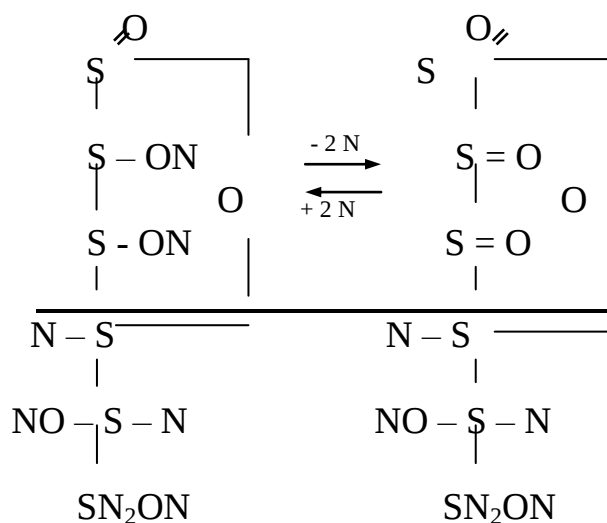
Bu vitamin (V_1) va V_2 fermentlar tarkibiga kiradi (V_2 -piruvatdikarboksilaza, V_2 -flovon fermentlari).

Vitamin S (askorbin kislotasi). S vitamini etishmasa tsinga yoki skarbuy kasalligi paydo bo`ladi. Bu kasallik XVI - XVII asrlarda ma`lum bo`lgan. TSinga asosan meva - sabzavot iste`mol qilmagan kishilarda bo`lishi kuzatiladi.

Askorbin kislotasi oq kristal modda bo`lib o`simliklarda va Hayvonlarda keng tarqalgan. Oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarida qatnashadi. Odam, maymun va dengiz chøchqasi bu vitaminni sintezlash qobiliyatiga ega emas, ovqat orqali tayyor Holda oladi. Boshqa organizmlar esa mustaqil sintez qilish qobiliyatiga egadir.

Tirik organizmlarda bu vitamin 2 xil shaklda uchraydi: askorbin kislotasi va degidroaskorbin kislotasi Holida.

Askorbin kislotasi oksidlanib degidroaskorbin kislotasiga aylanadi.



askorbin kislota

degidroaskorbin kislota

Ikkala kislota Ham fiziologik faol bo`lib bir xil vitaminlik xususiyatiga ega va tsinga kasalligidan saqlaydi.

Askorbin kislota o`simliklarda uglevodlardan Hosil bo`ladi (geksozalar). Urug'larni unish jarayonida (yorug'lik va qorong'ulikda Ham) kuchli sintezlanishi boshlanadi. eng yuqori sintezlanish davri o`simliklarni gullash fazasiga to`g'ri keladi, keyin esa pasayadi. Bargni to`kilish paytida bargda bu kislota uchramaydi. Askorbin kislotasini o`simliklarda to`planishi o`stirish sharoitiga bog`liq.

TSinga kasalligini asosiy belgilari tez charchash, bosh og`rig'i, ishtaHani yo`qolishi, bug'indarda qon qo`yilishi, tishlarni qimirlab qolishi va to`kilishidir. Odam bir kecha - kunduzda 50 - 100 mg askorbin kislota olib turishi kerak.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Vitaminlar qaysi moddalar guruhiga kiradi?
2. Vitaminlar qaysi organizmlarda sintezlanadi?
3. A guruhi vitaminlarini manbalari qaerda?
4. Qaysi vitaminlar qanday fermentlar tarkibiga kiradi?
5. V₁ vitamini o`simliklarda qanday ahamiyatga ega?

ADABIYOTLAR.

1. I. I. Smirnov. Vitaminlar. M. 1974.
2. B. P. Pleshkov. Bioximya sel'skoxozyaystvennix rasteniy. M. 1987 g.
3. Imomaliyev, A. Zikiryoyev. O`simliklar bioximiyasi. Toshkent, «MeHnat» 1987 y.

Mavzu. Lipidlar almashinuvi.

Reja:

1. Lipidlarning tarkibi va xususiyatlari.
2. YOg'larning parchalanishi. Glitserin va yog' kislotasini oksidlanishi.
3. YOg' kislotalari va glitserin Hosil bo`lishi.
4. YOg'larni Hosil bo`lishi.
5. Lipidlar almashinuvi.

1. Lipidlar asosan yog' va yog'simon moddalar bo`lib o`simlik va Hayvon organizmida sintezlanadi. Hamma lipidlar gidrofob bo`lib suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Lipidlar organizmda jamg'arilgan Holda va Hujayra tsitoplazmasi strukturasi tarkibida uchraydi. YOg'simon moddalar Hujayra membranasi strukturasi tarkibiga kiradi.

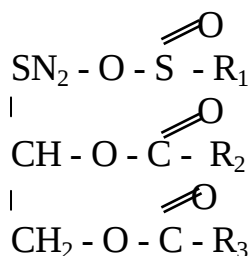
TSitoplazmada uchraydigan lipidlarni miqdori 0,1 - 0,5% ga teng bulib doimiydir. Uruglarda jamgarilgan yog'larning miqdori esa o'simlik turiga qarab Har xil bo'ladi. Bug'doy va arpa urug'ida 2 – 3 %, soya va chigitda 20 - 30%, zig'ir va kungaboqarda 30 – 50 %, mak (nasha) va kanakunjutda 50 - 60 % bo'ladi.

Moyli o'simliklar urug'idagi jamg'arilgan yog', urug'ning unib chiqishidagi energiya manbai sifatida ishlatiladi. 1g molekula yog'ning oksidlanishi natijasida oqsil va uglevodlarga nisbatan 2 barobar kun energiya ajralib chiqadi, ya'ni 2 marta ko'p ATF Hosil bo'ladi.

Lipidlar 2ta katta sinfga bo'linadi:

- 1) YOg'lar.
- 2) Lipoidlar yoki yog'simon moddalar.

1. YOg'lar. YOg'lar o'simliklar tarkibida juda ko'p bo'lib, ko'pincha jamg'arilgan modda sifatida uchraydi. O'simlik yog'lari moylar deb ataladi va oddiy Haroratda suyuq bo'ladi. O'simlik bargi, poyasi va ildizida quruq moddani 2% ni tashkil qilsa urug'larida 50 % gacha bo'ladi. Moylar qo'yidagi umumiy formulaga ega.



R - yog' kislotalarini radikali.

YOg'lar tarkibi, glitserin va 3 molekula yog' kislotasidan iboratdir. O'simlik yog'lari tarkibiga to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari kiradi.

Pal'mitin k-ta - $\text{S}_{16}\text{N}_{35}\text{O}_2$ } to'yingan
 Stearin kislota $\text{S}_{18}\text{N}_{36}\text{O}_2$ } yog' kislotalar

Olein kislota - $\text{S}_{18}\text{N}_{34}\text{O}_2$ } to'yinmagan
 Linol kislota - $\text{S}_{18}\text{N}_{32}\text{O}_2$ } yog' kislotalar
 Linolen kislota - $\text{S}_{18}\text{N}_{30}\text{O}_2$

O'simliklar moyi tarkibida linol va linolen yog' kislotalari ko'proq uchraydi. Hozirgi paytda 1500 ta yog' turi ma'lum.

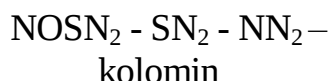
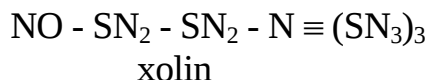
YOg'lar tarkibiga triglitseridlardan tashqari (95 - 98 %), fosfoglitsidlar (1 - 2 %), erkin yog' kislotalar (1 - 2 %), steridlar (0,3 - 0,5%), karotinoidlar va vitaminlar kiradi.

Lipoidlar. YOg'simon moddalarga fosfotidlar (fosfolitsidlar), mumlar glikolipoidlar, sterinlar kiradi.

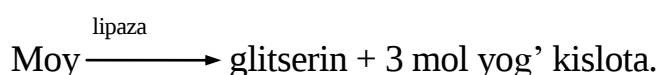
Fosfotidlar. Bu moddalar o'simlik va Hayvon organizmida ko'p uchraydi. Bu moddalar tarkibiga glitserin, 2 ta yog' kislota, fosfor kislota va azot asoslarini turiga qarab fosfotidlar, letsitidlar, kefolinlar, serinfosfotidlarga bo'linadi.

Letsitin tarkibiga xolin, kefalin tarkibiga kalominazot asosi kiradi.

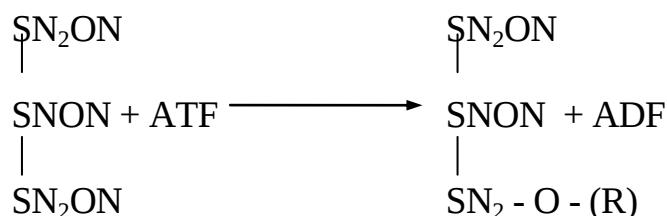
Fosfotidlar oqsillar bilan birikib lipoprotein membranalar Hosil qiladi. Bu birikmalar Hujayra va uning organoidlariga moddalar o'tishini ta'minlab turadi. Xloroplastlar tarkibida fosfotidlar ko'p to'planadi.



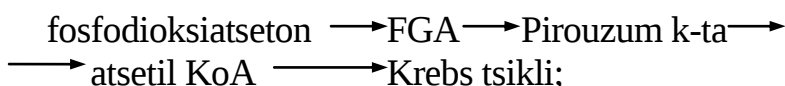
2. YOG'lar lipaza fermenti ta'sirida glitserin va yog' kislotalarigacha parchalanadi.



Glitserinning oksidlanishi. Glitserinning parchalanishi unga fosfor kislotasining birikishidan, ya'ni uni fosforlanishidan boshlanadi.



Hosil bo'lgan fosfoglitserin qisman moylarni qayta sintezlanishi uchun sarflanadi. Asosiy qismi esa fosfodioksiatseton Hosil qilish yo'li bilan oksidlanadi.



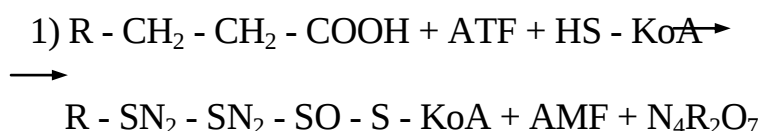
YOG' kislotalarining oksidlanishi. YOG' kislotalari alfa va beta oksidlanish yo'li bilan parchalanadi. Bu jarayon Hamma tirik organizmlarda bir xil boradi.

Beta oksidlanish jarayonida karboksil guruhiga nisbatan beta – Holatga joylashgan uglerod atomi oksidlanadi. Oksidlanishda kislotadan muntazam oksidlanish natijasida ikki uglerodli birikma ajralib chiqadi.

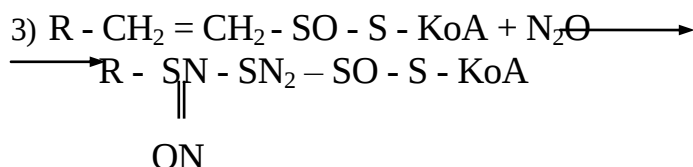
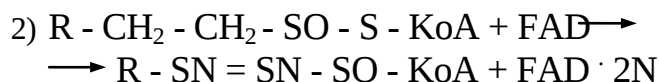


SHuning uchun bu jarayon yog' kislotalarining beta - oksidlanish deyiladi.

Oksidlanishning birinchi bosqichida erkin yog' kislota KoA va ATF bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, yog' kislotalarining energiyaga boy bo'lgan atselli Hosilalarni sintezlaydi.

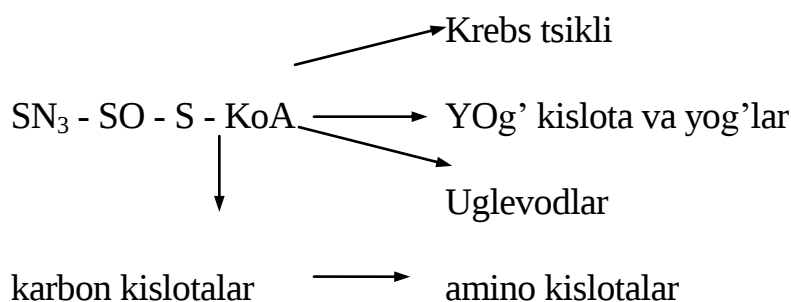
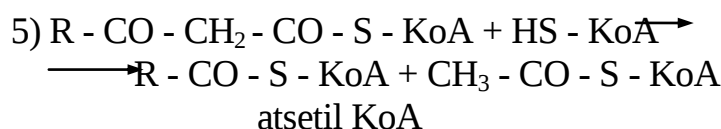
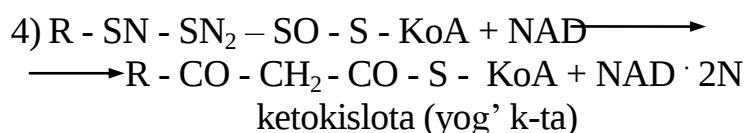


Faollashgan yog' kislotasi degidrogenlashadi va 2- va 3- karbon atomlaridan 2 ta vodorod chiqib ketib, qo'sh bog' Hosil bo'ladi.



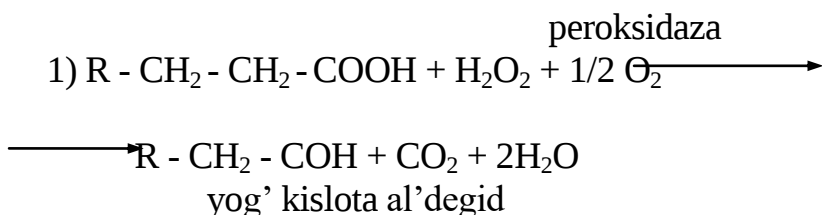
oksi yog' kislota

ON



1 molekula yog' kislotasining beta oksidlanishi natijasida 153 ta ATF Hosil bo'ladi.

alfa - oksidlanish asosan o'simliklarda topilgan bo'lib ikki bosqichda boradi. 1chi bosqichda peroksidaza fermenti ta'sirida yog' kislotasidan korbanat angidrid ajralib chiqadi va yog' kislotasini al'degidi Hosil bo'ladi.



2 chi bosqichda esa degidogenaza (yog kislotasi al'degidi fermenti) fermenti ta'sirida yog' aldegid oksidlanib yog' kislota Hosil qiladi.

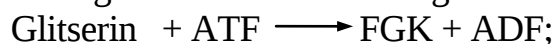


alfa - oksidlanish ayniqsa unayotgan urug'larda yuqori bo'ladi. Bu oksidlanish yo'li bilan faqat tarkibida 13 - 18 ta uglerodli yog' kislotalar oksidlanadi. Bu jarayonda 3ATF Hosil bo'ladi.

3. Glitserinni Hosil bo'lishi. YOg'larni Hosil bo'lishida yog' kislotalari glitserin bilan to'g'ridan to'g'ri birikmaydi. FGK Hosil bo'lishi uchun FGA va fosfodioksiatseton asosiy material bo'lib xizmat qiladi. Bu moddalar fotosintezning oraliq mahsuloti, anoerob nafas olishda uglevodni parchalanishida Hosil bo'ladi.

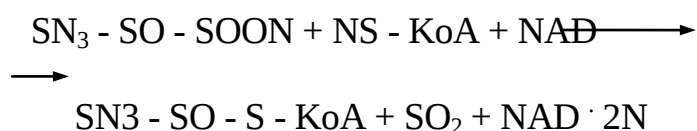
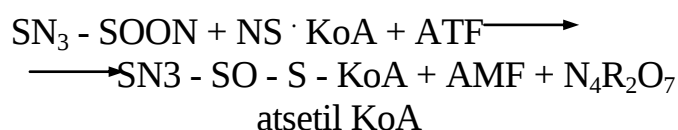


Fosfoglitslerin kislotasi erkin glitserindan Ham Hosil bo'ladi.

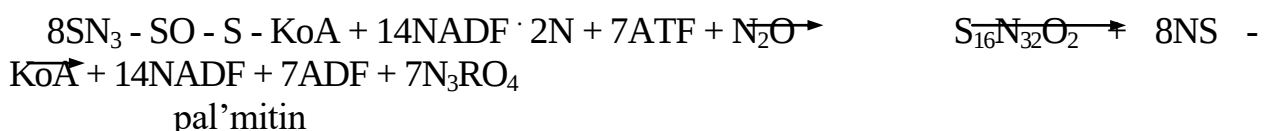


YOg' kislotalarining Hosil bo'lishi. Bu jarayon ancha murakkab yo'l bilan boradi. O'simliklarda yog'lar asosan uglevodlardan Hosil bo'ladi. Birinchidan uglevodlar ko'pgina oraliq reaksiyalarda boshqa birikmalarga aylanadi. Bu reaksiyalarda yog'lar Hosil bo'lishi uchun energiya ajralib, yana yog'lar tarkibiga kiradigan yog' kislotalar Hosil bo'ladi.

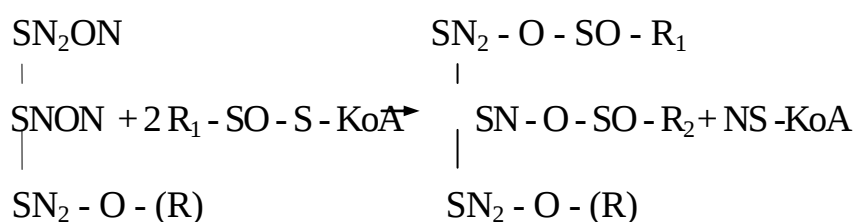
YOg' kislotalarining Hosil bo'lishida atsetil KoA ishtirok etadi. Bu modda o'simliklarda sirka kislotasidan va pirouzum kislotasidan Hosil bo'ladi.



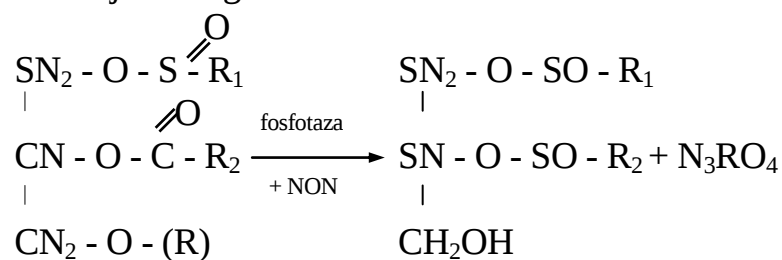
Atsetil koferment A bir kancha oralik reaksiyalar natijasida yog' kislotalarini Hosil qiladi. YOg' kislotalarini Hosil bo'lishini summar reaksiyasi qo'yidagichadir.



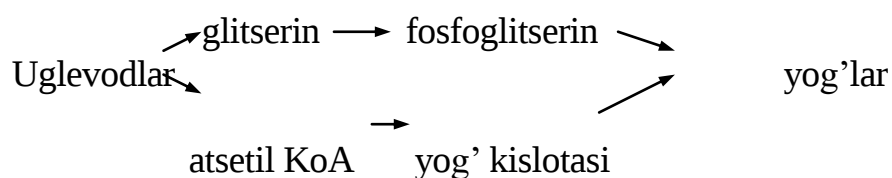
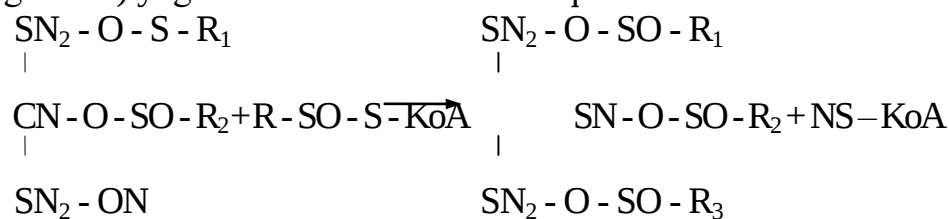
YOglarni Hosil bo'lishida fosfoglitslerin kislotasiga bir molekula atsil KoA birikib yog'ni Hosil bo'lishi boshlanadi.



YOg' Hosil bo'lishidagi keyingi reaksiyada fosfor kislotasi fosfataza fermenti ta'sirida ajralib diglitserid Hosil bo'ladi.



Keyingi jarayonda diglitserid yana bir molekula yog' kislotasini biriktirib (atsil yog' k - ta) yog'larni molekulasini Hosil qiladi.



YOg' Hosil bo'lishini umumiy sxemasi.