

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI
MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN
DÖWLET UNIWERSITETI**

Ş.G. AŞYRMYRADOWA

ÖSÜMLIKLERIŇ EKOLOGIÝASY

**Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleriniň
talyplary üçin okuw gollanma**

Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan hödürlenildi

AŞGABAT-2010

Ş.G.Aşyrmyradowa. Ösümlikleriň ekologiýasy –
A.:TDNG, 2010. 140 sah.

Okuw gollanmada ösümlikleriň daşky gurşawyň elementleri bilen gatnaşyklaryň kanunalaýyklyklaryny öwrenýän ylym – ösümlikleriň ekologiýasy, onuň mazmuny, wezipeleri, barlag usullary barada giňişleýin düşünje berilýär. Ösümlikler dünýäsine abiotik we biotik faktorlaryň täsirini, olaryň ýaşayş formalarynyň köpdürliligi baradaky düşünelere aýratyn orun berilýär.

Gollanma Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleriniň talyplary, umumybilim berýän orta mekdepleriň ýokary synp okuwçylary, Watanymyzyň gözəl tebigatyny söýüjiler we ony goraýyjylar üçin niýetlenendir.

GIRIŞ.

Täze Galkynyş we beýik özgertmeler zamanasynda Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň alyp barýan döwlet syýasaty ýurdumyzyň ilatynyň ýaşaýyş durmuşyny ýokarlandyrmaga, ekologik howpsuzlygyny üpjün etmäge, şol sanda daşky gurşawy goramaga we biodürliligi saklamaga hem-de rejeli peýdalanmaga gönükdirilendir.

Türkmenistanda ösümlik dünýäsini goramakda Hormatly Prezidentimiziň “Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri” atly kitaplarynyň ähmiýeti örän uludyr we şu günüň talabyny ödeýän gymmatly çeşme bolup durýar. Türkmenistanyň baý köpdürli ösümlik dünýäsi bar. Olaryň tebigatda we adam durmuşynda bitirýän hyzmatlary uludyr. Ösümlikleriň köp görnüşleri dürli pudaklary-oba hojalygyny, saglygy goraýşy, iýmiti, ýerli senagaty we başgalary ösdürmekde ulanylýar. Dürli pudaklarda ulanylýan ösümlikleriň görnüşleriniň sany ýyl-ýyldan gitdigiçe artýar.

Müňýyllyklaryň dowamynda adam täsiri bilen ösümlilleriň arasynda tebigy sazlaşygyň bozulmagy netijesinde, olaryň köp görnüşleri ýitip gitdi. Birnäçeleri bolsa, ýok bolmagyň ön ýanynda. Ýitip ýok bolup barýan görnüşleri gorap saklamak üçin Türkmenistanyň Gyzyt kitaplary çapdan çykdy. (1985-nji ýylda-152, 1999-jny ýylda hem 261 görnüş girizildi). Gyzyt kitabyň ikinji neşirine girizilen görnüşleriň sanynyň artmagyna, oňa oňurgasyz haýwanlaryň, kömelekleriň, lişáýnikleriň, paporotnikleriň, açyk tohumlylaryň birnäçe görnüşleriniň

alynmagy bilen baglydyr. Türkmenistanyň biodürliligi – 19747 görnüşine golaý bolup, ol özünde 7064-e golaý ösümlük, 13000-e golaý oňurgaly we oňurgasyz haýwanlary özünde jemleýär. Esasy bellemeli zatlaryň biri hem, ösümlikleriň görnüş sany çöllerden (düzlükde) daglara tarap ýokarlanýandygyndadyr. Görnüş baýlygyndan başga-da, Türkmenistanyň biodürliligi köp sanly çäkli ýaýran, endemik görnüşleriň medeni ösümlikleriň şeýle hem gymmatly derman ösümlikleriň barlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Tebigaty öwrenmek has ir eýýamdan başlapdyr. Barlag işleriniň üsti bilen tebigatda bolup geçýän her hili hadysalary we olaryň aragatnaşyklaryny öwrenmeklik başlanýar. Tebigaty öwrenijiler tebigatyň birnäçe ekologiki kanunlaryny açypdyrlar. Belli bolşy ýaly, gury ýer we suw ekoulgamlaryň ösümlükleriniň barlaglary, olaryň ekologik ýagdaýlaryny öwrenmeklik zerurlygy ýüze çykýar.

“Ösümlükleriň ekologiyasy” atly okuw gollanma Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň “ekologiya” we “biologiya” hünärlerinde okaýan talyplar üçin niýetlenendir. Bu gollanmanyň maksady talyplara ösümlükleriň ekologiyasynyň ylmy esaslaryny öwretmekden, ösümlükleriň öz aralaryndaky we daşky gurşaw bilen arabaglanşygynyň aýratynlyklaryny talyplara düşündirmekden, ösümlükler dünýäsine abiotik we biotik faktorlaryň täsirini we olaryň ýaşaýyş formalarynyň köpdürliligini öwretmekden ybarat.

I Bap. ÖSÜMLIKLERİN EKOLOGIÝASYNYŇ ESASY KESGITLEMELERI WE DÜŞÜNJELERI

1.1. Esasy kesgitlemeler we düşüňjeler

Biziň daş -töweregmizi gurşap alan tebigat dürli janly-jandarlaryň tertipsiz utgaşmasy bolman, eýsem organiki dünýäniň ewolýusiýa hadysasynda taryhy dörän we ýeterlik derejede durnukly düzülen ulgamydyr. Bu ulgamda her bir görnüş belli bir orun tutýar. Aýry-aýry wekilleriniň (osoblaryň), şeýle hem populýasiýalaryň agzalarynyň (ösümlikler we haýwanlar) gurşap alýan gurşawy bilen özara täsirini öwrenmeklik ekologiýanyň paýyna düşýär.

Ekologiýa – janly bedenleriniň öz arasyndaky hem-de daşky gurşawyň organiki däl tebigaty bilen gatnaşyklary, bedenden ýokarky tebigy ulgamlardaky baglanyşyklar, şol ulgamlaryň gurluşy we hereketi baradaky ylymdyr.

Ekologiýa özbaşdak ylym hökmünde diňe XIX asyryň ortalarynda ýüze çykdy. Onuň ylym hökmünde döremegine Ýer ýüzündäki janly bedenleriniň köpdürlüligi, olaryň ýaşaýyş aýratynlyklary barada toplanan köp sanly maglumatlar itergi berdi. Bedenleriniň diňe bir gurluşy we ýaşaýyş däl, olaryň daşky gurşaw bilen özara gatnaşyklary hem kesgitli kanunalaýyklyklara tabyndyr. Şol kanunalaýyklyklaryň ýörite we jikme-jik öwrenilmegi möhümdir.

Ekologiýa diýmek munuň özi grek sözünden “oýkos”- “ýaşaýan ýerim” we “logos”- “ylym” diýen

sözlerinden gelip çykandyr. 1866-njy ýylda Ernst Gekkel tarapyndan ilkinji gezek “ekologiýa” kesgitleme berildi we özbaşdak ylym hökmünde girizildi . Botanika bu kesgitlemäni ilkinji gezek Ye. Warming 1895-nji ýylda girizdi .

1954-nji ýylda III halkara ekologiki konferensiýada häzirki zaman ekologiýanyň mazmununy kesgittildi:

1. Organizimleriň uýgunlaşmagyny öwrenmek;
2. Görnüşleriň ýaşayyş formalaryny, ýagny populýasiýanyň kanunalaýyk döreýşini we ösüşini öwrenmek.
3. Biosenozlaryň ösüşiniň we kemala gelişiniň kanunalaýyklygyny öwrenmek, başgaça organizimleriň belli bir ýaşýan ýerleriniň şertlerine görä aragatnaşyklaryny öwrenmek.

1896-njy ýylda Şrehter we Kirhner ekologiýany iki bölege böldiler :

- 1) **autekologiýa**- (görnüşleriň ekologiýasy)
- 2) **sinekologiýa** - (tebigy toparlanmalaryň ýa-da birleşmeleriň ekologiýasy)

Bu kesgitleme 1910-njy ýylda Brýusselde geçirilen III Halkara botaniki kongressde berildi .

Beýleki tebigy ylymlaryň ulgamynda aýratyn bölünýän ekologiýa ylmy häzirki wagtda hem ösüşini dowam etdirýär, özüniň mazmunyny baýlaşdyrýar we wezipelerini giňeldýär. Häzirki zaman ekologiýa ylmy tebigatdan rejeli peýdalanmagyň, ondan tygşytlý peýdalanmagyň we ygtybarly gorap saklamagyň nazary (teoretiki) esasy hasaplanýar. Tebigat bilen adamzat

jemgyýetiniň arasyndaky özara gatnaşyklaryň ileri tutulýan ugurlaryny (strategiýasyny) işläp düzmekde ekologiýa ylmyna esasy orun degişlidir.

Ekologiýa häzirki wagtda güýçli depgin bilen ösýän ylm hasaplanýar. Ol birnäçe bölümlere bölünýär (1-nji tablisa).

1-nji tablisa

Ekologiýanyň esasy bölümleri we olaryň mazuny

| Ekologiýanyň bölümleri | Olaryň mazmuny |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Ekologik täsirleriň ekologiýasy (faktorial ekologiýa) | Daşky gurşawuň şertleri (faktorlary) hem-de olaryň bedenlere edýän täsirleriniň kanunalaýyklyklary hakyndaky taglymat |
| Janly bedenleriň ekologiýasy ýa-da autekologiýa | Aýry-aýry bedenler bilen daşky gurşawuň ýa-da ýaşaýyş gurşawunyň özara täsirlerini öwrenmek |
| Populýasion ekologiýa ýa-da demekologiýa | Bir görnüşe degişli bolan bedenler bilen ýaşaýyş gurşawunyň arasyndaky özara täsiri öwrenmek. Populýasiýalaryň ýaşamaklarynyň ekologik kanunalaýyklyklary baradaky taglymat |
| Ekologik ulgamlaryň ekologiýasy (biogeosenozlar) ýa- | Dürli görnüşleriň wekilleriniň (biosenozlaryň çäklerinde) hem-de olaryň ýaşaýan gurşawunyň bir bitewilik hökmündäki özara |

| | |
|--|--|
| da sinekologiýa | gatnaşyklaryny öwrenmek. Ekologiýa ulgamlaryň ekologiýa taýdan hereket etmekleriniň kanunalaýyklyklaryny öwrenmek |
| Biosferanyň ekologiýasy ýa-da global ekologiýa | Ýeriň gabyklaryny (atmosferany, gidrosferany, litosferany) döretmekde hem-de olaryň hereket etmeklerinde janly bedenleriň we olaryň ýaşayyş işjeňlikleriniň önümleriniň ornuny, ähmiýetini öwrenmek. |

1.2. Ösümlikleriň ekologiýasyny öwrenmegiň gysgaça taryhy

Ösümlikleri öwrenmeklige adamlar örän gadymy wagtlardan başlapdyrlar. Iýmit gözleginde olar ilki bilen iýilýän miweleri, tohumlary, kökleri, klubenleri bolan ösümlikleri saýlap alypdyrlar. Soňundan adamlar zäherli we derman ösümlikleri seljermegi başarypdyrlar. Zäherli ösümliklerden zäherleýji şire alyp peýkamlary we beýleki ýaraglary ýasapdyrlar. Derman ösümlikleri ýaralary we keselleri bejermek üçin ulanypdyrlar.

Gadymy Müsür piramidalaryndaky we beýleki ýerlerdäki geçirilen gazuw-agtaryş işleri dermanlyk, iýmit we tehniki ösümlikleriň köpüsiniň adamlara biziň eramyzdan öň 2-3 müň ýyl mundan ozal belli bolandygyna güwä geçýär. Mysal üçin, gymmat bahaly süýüm beriji ösümlik bolan zygyr Müsürde, Messopotamiýada we

Arabystanda biziň eramyzdan öň 4-5 müň ýyl mundan ozal hem ösdürilip ýetişdirilipdir. Soňra bu ýurtlarda zygyrdan başga süýüm beriji ösümlük, ýagny gowaça bilen çalşyrylypdyr. Gadymy Müsürde bugdaý hem b.e. öň 4 müň ýyldan gowrak wagt bäri ösdürilip ýetişdirilipdir. Peruda we Meksikada geçirilen barlaglar bu ýurtlarda mekgejöweniň, temmäkiniň, kartofeliň, gowaçanyň we beýleki ösümlükleriň örän gadymy döwürlerden bäri bellidigini görkezdi. Gündogar ýurtlarynyň gadymy ymaratlaryndaky ösümlük şekilleri bilen bezelen nagyşlar adamlaryň ir wagtlardan bäri ösümlükler bilen meşgullanandygyny aýdyň görkezýär.

Ösümlükleriň ösüşine täsir edýän şertler barada Teofrast (372-378 biziň eramyzdan öň) we Pliniýiň ulusy (23-79-njy biziň eramyzdan öň) öwrendiler. Teofrast ösümlükleriň formalary we ösüşü klimata, topraga bagly bolýar diýip aýdýardy. Orta asyrlarda (XIII-nji asyr) Beýik Albert ösümlükleriň ekologiýasy bilen bagly soraglara degip geçdi. Meselem, ösümlükleriň dynç alyşynyň sebäplerini, olaryň ösüşiniň we köpelşiniň ýýmitleýşine, günüň ýagtylygyna, topraga baglylygyny belläp geçdi. Soňra XVI-XVIII asyrlarda Çezalpino, Turnefor, Džon Reý, Karl Linneý ýaly botaniklaryň işlerinde ekologiki häsiýetli maglumatlar duş gelýär.

XVIII-XIX asyrlarda S.P. Kraşeninikow (1711-1755), I. Gmelin (1709-1755), P.S. Pallas (1741-1811) ýaly rus akademiklaryň işlerinde ösümlükleriň ekologiýasy barada ýazylýar. Akademik I.I. Lepýohin (1740-1802) çölleriň, tropiklaryň aram zonasynyň ösümlük landşaftyny ýazyp beýan etdi. Ol ösümlükleriň klimata görä ýaýraýşyny,

şeýle hem beýik daglardaky ösümlikleriň tundra ösümliklerine meňzeşligini beläp geçdi. Agranom A.G. Bolotow (1738-1833) öz işlerinde mineral duzlaryň ösümlikleriň ýaşaýşyna ähmiýetlidigini we ösümlikleriň aragatnaşygy barada ýazyp geçipdi. Ösümlikleriň geografiýasy diýen ylmyň döremegine ägirt uly orny A.Gumbolda (1769-1859) degişli. Onuň işinde “Ösümlikleriň geografiýasy barada pikirler ” (1807) ösümlikleriň ýaýramagyna temperatura bagly bolýar diýip ýazylypdyr. 1820-nji ýylda fransuz alymy O.P.Dekandol (1778-1841) “Ösümlikleriň başlangyç geografiýa oçerki” diýen kitaby çykýar. 1832-nji ýylda Dekandol aýry bir ylym hökmünde “Epirrologiýany” öňe sürýär. Epirrologiýa diýmek, häzirki zaman autekologiýa diýmek.

1859-njy ýylda Ç.Darwiniň ewolýusion taglymaty ekologiýanyň taryhynda hem uly orun eýeledi. Botaniki geografiýasyndan dörän Ösümlikleriň ekologiýasy aýratyn bir ylym bolup ýüze çykdy. Ösümlikleriň ekologiýasy diýen ylmyň ösmegine uly orun rus alymy Beketowa (1825-1902) degişlidir. “Ösümlikleriň geografiýasy” (1896) diýen işinde Beketow “Biologiki toplum” diýen düşüňjani kesgitleýär. Biologiki toplum - bu taryhy ösüş (ewolýusion) prosesinde ösümlikleriň daşky şertleriň jemine uýgunlaşmagydyr.

XIX asyryň başyna ösümlikleriň ýaýramagyna klimatiki faktorlar (temperatura, ygallar we ş.m.) göz önünde tutulan bolsa, XIX asyryň aýagyna bolsa, toprak faktoryna uly ähmiýet berildi.

Kem-kemden ekologlar topragyň duzlylygyna, gar örtügininiň güýjüni, topragyň aerasiýasyny, grunt suwlary we

ş. m.öwrenmegiň zerurlygyna göz ýetirdiler. 1913-nji ýylda nemes alymy O. Drude “Ösümlikleriň ekologiýasy” diýen kitaby ýazyp çykarýar. XX asyrdaky ekologiýa barlag usulary arkaly täze bir ekologiýa faktorlary göz önüne tutup başlaýarlar. Meselem: ýagtylyk periodynyň uzynlygy, ýagtylygyň spektral düzümi, toprak erginiň reaksiýalary, mikroelementleriň täsirini we ş. m.

Daşky gurşawa adamlaryň täsiri güýçleneni bári hökmany senagat gazlaryny, radiasiýany, agyr metallaryň zyňyndylaryny öwrenmäge mejbur boldular.

Ösümlükler bilen topragyň arabaglanyşygyny P. A. Kostyçew, A.A. Izmailskiý, W.W. Dokuçaýew öz işlerinde ýazyp geçdiler. Akademik B.A.Keller ekologiýada täze bir ugry “dinamiki ekologiýa” öwrendi. Soňra ekologiýa fiziologiýa giňden öwrenildi. Meselem: L.A. Iwanow (ýagtylygyň täsiri), N.A.Maksimow (guraklyga çydamlylyk), W.N. Lýubemenko, A.A.Niçiporowiç, O.W.Zalenskiý, W.L.Wožnesenskiý - (fotosintezini ekologiýasy), I.I.Tumanowa - aýaza çydamlylyk, P. A. Genkel (duza çydamlylyk).

1.3. Onuň başga ylymlar bilen arabaglanyşygy

Biologiki ylymlardan ösümlükleriň ekologiýasy ilkinji nobatda fiziologiýa bilen ysnyşykly baglanyşyklydyr. Fiziologlar öz barlaglaryny gözegçilik astynda geçirýärler, ekologlar bolsa, hemişe uýtgäp durýan tebigy şertlerde işleýärler. Tebigy şertlerde ösümlük başga organizmlerden izolirlenen (çäklenen) bolup bilmeýär. Mundan başga-da, ekolog hemişe toparlanmadaky

öwrenýän görnüşiniň bäsdeşlik gatnaşyklaryny göz önüne tutmaly.

Ösümlikleriň ekologiýasy biogeografiýa bilen ysnyşykly baglanyşyklydyr. Sebäbi, ekologiýanyň özi fitogeografiýadan dörän ylymdyr. Eger-de fitogeograf iki ýeriň, görnüşleriň saklanylşy we ş.m. boýunça tapawudyny görkezýän bolsa, ekolog şu tapawutlarynyň sebäplerini görkezmeli. Fitogeograf, adatça sistematik birlikler bilen işleýär, ekolog bolsa ýaşayyş formalar, ekobiomorfalar, ekotipler bilen iş salyşýar. Mundan başga-da, ekology ewolýusion, taryhy-dinamik soraglar gyzyklandyrýar, şonuň üçin ekologiýanyň paleontologiýa we paleoekologiýa bilen baglanyşygy düşnükli.

Soňky on ýyllyklarda ösümlikleriň ekologiki anatomiýasy we ekologiki morfologiýasy ylymlary ýüze çykdy. Ekolog öwrenýän görnüşleriniň takyk taksonomik ýagdaýyny bilmeli, şonuň üçin ekologiýa sistematika bilen baglanyşykly.

Ekologlar aýratyn faktorlary öwrenmek üçin (temperatura, ýagtylyk, çyglylyk we basg.) gabat gelýän usullary ulanmaly, şonuň üçin ekologlar fizika, himiýa, meteorologiýa, klimatologiýa, topragy öwreniş bilen gabatlaşmaly bolýarlar. Sonky wagtlarda ekologiýada matematiki usullarynyň we EHM-nyň ulanylmagy güýçlenýär.

Ekologiýanyň oba hojalyk üçin hem örän uly ähmiýeti bar. Onuň tas hemme soraglary diýen ýaly ekologiýa bilen baglanyşykly. Soňky wagtda bolsa, ekologiýa bilen daşky gurşawy goramak we adamzadyň ýaşamak meseleleri ysnyşykly baglanyşyklydyr.

Soňky ýyllarda topragyň hapalanmagy bilen köp meseleler ýüze çykýar. Ilki bilen tebigaty goramak meselesi, ösümlikleriň azalmagy sebäpli, olary bir ýerden başga bir ýere göçürmek we uýgunlaşdyrmak meseleleri häzirkizaman alymlaryň işleýän ugry bolup durýar.

1.4. Ekologik faktorlar we olaryň klassifikasiýasy

Biosfera sözüni ilkinji gezek 1875-nji ýylda E.Zýuss ulandy. Ýöne welin ylym hökmünde ilkinji bolup akademik W.I. Wernadskiý öňe sürdi. Ähli janly organizimleriň jemi planetanyň janly maddasyny ýa-da biomassasyny düzýär. Ewolýusiýa proseside Ýeriň töwereginde janly organizmleriň ýaşaýan bardasy ýa-da sferasy emele geldi. Bu ýer bardasy ýa-da ýaşalýan ýeri **biosfera** (grekçe “bios”- ýaşaýyş, “sfera” – şar diýmekdir) diýip at berildi. Biosferanyň elementar birliги bolup biogeosenoz durýar . W.N.Sukaçew (1964) biogeosenozyň ekotopdan (ýaşaýan ýeri) we biosenozdan (jandarlaryň jemi) durýandygyny subut etdi. Biosenoz öz gezeginde iki topara bölünýär :

Aftotroflara– gök ösümlikler (fotosintez geçirýän), käbir awtotrof we hemotrof bakteriýalar degişli. Olar organiki substansiýany emele getirýärler , başgaça ilkinji önüm diýilýär .

Geterotroflara - haýwanlar , bakteriýalar , kömelekler esasan saprofitler

(awtotroflaryň emele getiren organiki maddalar bilen imitlenýärler we ony mineralaşdyrýarlar) degişli. Bu

iki topar maddalaryň aýlawly hereketiniň esasy basgançagy bolup durýarlar .

Ýaşayyş gurşawy (sreda) - bu janly organizmleri gurşap alýan , olara göni ýa-da gytaklaýyn täsir edýän tebigatyň bir bölegi . Belli bir organizme ýa-da görnüşe täsir edýän ýaşayyş gurşawyň elementlerine **faktorlar** diýilýär.

Organizm bilen faktorlaryň arasynda döreýän dar biologiki gatnaşyklar ýaşayyş şertlerini döredýär. Görnüşin ýaşayyşy üçin zerur bolan faktorlaryň jemine **ýaşayyş şertler** diýilýär. Belli bir meýdanda ösümlige ýa-da görnüşe täsir edýän hemme faktorlar jemlense, şol meýdana- *ýaşalýan ýeri* diýip atlandyrylýar. **Faktor** -bu gurşawyň elementi. Ýöne welin hemme faktorlar organizmlere deň derejede täsir etmeýärler. Käbir elementler ýa-da faktorlar organizm üçin perwaýsyz bolýar. Şonuň üçin hem organizmlere täsir edýän faktorlara - **ekologiki faktorlar** diýilýär.

Täsir edişi boýunça ekologiki faktorlar iki bölege bölünýär :

1) gös-göni täsir edýän (organizmiň özüne täsir edýän);

2) gytaklaýyn täsir edýän (faktorlaryna täsir edýän) .

Bir faktoryň dürli şertlerde täsir edişi dürli bolýar .

Ekologiki faktorlar üç uly topara bölünýär :

I Abiotiki faktorlar: 1) klimatiki -ýagtylyk , ýylylyk , çyglylyk (toprak çyglygy,howa çyglygy) we ş. m. ; 2) toprak-grunt (edafiki) - mehaniki düzüm , fiziki alamatlary , himizm we topragyň we gruntyň mikrobiologiýasy we ş.

m.; 3) orografiki faktorlar - relýef (ýeriň üstüniň keşbi) , onuň formasy , deňiz derejesinden beýikligi .

II. Biotiki faktorlar: 1) fitogen faktorlar : a) ösümlikleriň biri-birine göni galtaşma täsiri ; b) bir ýokary ösümlikleriň başga ýokary ösümliklere organizmler arkaly (mikroblar) berýän gytaklaýyn transbiotiki täsiri ; c) ýaşaýan ýerleriň himiki we fiziki alamatlaryň transbiotiki täsiri arkaly ütgemeği. 2) Zoogen faktorlar - ösümlikleriň ýaşaýyşyna we ýaşaýyş gurşawynyň ütgemegine haýwanlaryň edýän täsiri .

III. Antropogen faktorlar -adamlaryň hojalyk işiniň ösümliklere , daşky gurşawa täsiriniň dürli görnüşleri

Ösümliklere bu agzalyp geçen faktorlardan başga ýeriň magnit meýdany , atmosfera togy we ionizirleýji şöhlemenme hem täsir edýär. Ösümlikler bilen gurşawyň arasynda üznüksiz madda we energiýa çalşygy gidýär. Madda çalşygy geçmese ösümlik guraýar. Hemme ekologiki faktorlar biri- biri bilen dar gatnaşykda bolýar. Bir faktor ütgese, beýleki faktorlar hem üýtgemeli bolýarlar. Ösümlikleriň ýaşyna görä, dokumalaryň fiziologiki ýagdaýlary ütgýär, iýmit maddalaryň ulanylyşy we ş. m.

Ösümlikler bilen gurşaw aragatnaşygynda ösümlik özüni işjeň alyp

barýar. Aýry-aýry osoblar fitosenozyň düzümine girip, olar özünde gurşawyň täsirini duýýarlar.

Temperatura , çyglylyk , iýmit ýaly dürli ekologik faktorlar her bir osoba täsir edýär: muňa jogap edip organizmlerde tebigy seçgi arkaly olara degişli dürli morfologik we fiziologik uýgunlaşmalar emele gelýär.

Ýaşaýyş işjeňligi üçin has amatly bolan faktoryň intensiwligine optimal intensiwlik ýa-da optimum diýilýär.

Şol ýa-da beýleki faktoryň her bir görnüş üçin optimal ähmiýeti dürlüdür. Faktoryň haýsy derejesiniň has amatly bolmagyna baglylykda görnüşler : ýylylygy söýýän we sowugy söýýän görnüşler, yzgary söýýän hem-de guraklygy söýýän görnüşler (lipa we sazak), has duzly ýa-da çala duzly suwa uýgunlaşan görnüşler we ş. m. bolup biler.

Şonda optimumyň organizmiň we gurşawyň faktorlarynyň birine bolan çydamlylygyň çägi beýleki faktorlaryň derejesine bagly bolýar. Meselem , optimal temperaturada amatsyz yzgara we iýmitiň ýetmezligine bolan çydamlylyk ýokarlanýar. Başga bir tarapdan , iýmitiň bol bolmagy organizmiň klimat şertleriniň üýtgemegine bolan çydamlylygyny ýokarlandyrýar. Ýöne , şeýle özara kompensasiýa hemişe çäkli bolýar we ýaşaýyş üçin zerur bolan faktorlaryň hiç biri beýlekisi bilen çalşyrylyp bilinmez. Osoblaryň täzeden döremegine, onuň başga görnüşler bilen bäsdeşlige bolan ukyplylygy görnüş üçin optimal ululykdan has köp gyşarýan faktorlar tarapyndan çäklendiriler. Eger-de faktorlaryň haýsy hem bolsa biriniň mukdar ähmiýeti çydamlylygyň çäginde çyksa , onda galan şertleriň amatlylygyna garamazdan görnüşler ýaşap bilmeýärler.

Maksimumyň ýa-da minimumyň çäginde çykýan faktorlara çäklendiriji faktorlar diýilýär. Meselem, köp jandarlaryň we ösümlükleriň demirgazyga ýaýramagyny, adaty, ýylylygyň ýetmezçilik etmegi çäklendirýär, günortada bolsa, hut şol görnüşler üçin

yzgaryň ýa-da zerur iýmitiň ýetmezçilik etmegi çäklendiriji faktor bolup biler.

II Bap. ÝYLYLYK - EKOLOGIK FAKTOR HÖKMÜNDE

2.1. Ösümlüklere ýokary we pes temperaturalaryň täsiiri

Ewolýusiýanyň netijesinde ösümlükler ýokary we pes temperatura uýgunlaşypdyrlar. Ýöne bu uýgunlaşmalar doly kämilleşmedikdir. Şonuň üçin käbir ýagdaýlarda käbir temperaturalar ösümlükleriň zaýalanmagyna we guramagyna alyp barýar. Temperaturanyň kesgitli minimumdan aşak düşmegi ösümlüklerde dynçlyk ýagdaýyna alyp barýar. Bu ýagdaýda ösümlükleriň dem alşy we beýleki ýerine ýetirýän işleri togtaýar, ýöne birnäçe wagtdan soň ýene-de başlanýar.

Adam ýöne dowamly yssy, esasan hem gysga wagtlaýyn we güýçli yssy ösümlüklerde yzyna gaýtaryp bolmaýan üýtgeşmelere alyp barýar. Çäklendirilen fiziologiki işjeňlikler aýratyn tempraturalarda berlen populýasiýanyň osoblarynyň hemmesiniň ýa-da käbirleriniň ölümüne getirýär.

Şeýlelikde, olar iýmitlenýän ýerinden tutuşlygyna eliminirlenýärler ýa-da görnüşiň bäsdeşlige ukyplylygy birden pese düşýär.

Gurak çöllerde efemerler we efemeroidler ýokary tempraturanyň täsirine durnukly bolýarlar.

Sowuga we aýaza durnuklylyk .

Tempraturanyň minimumundan aşak düşmegi ösümligi dynçlyk ýagdaýa geçmegine getirýär.

Tempraturanyň soňky aşak düşmegi sitoplazmadaky yzyna gaýtaryp bolmaýan üýtgeşmelere getirýär.

Ösümlikleriň sowuga çydamlylygy ukyplylygy ýokary we aşak tempraturany dowamly wagtda geçirýärler.

Ösümlikleriň aýaza çydamlylygy ösümlikleriň otrisel temperatura uýgunlaşandygyny görkezýär. Sowuga çydamlylyk aram guşaklykdaky tropiki we subtropiki ösümlüklere mahsus bolup durýar. Ekstremal aram temperatura çydamlylyk dürli görnüşlerde dürlidir. Käbir tropiklerde ýüze çykan ösümlükler (pagta, şaly, sudanka) ýa-da otag ösümlükleri 0^0 ýakyn plýus temperaturalarda eýýäm zaýalanýarlar. Käbir ösümlükler bolsa, dokumalarynda daşlar emele gelýänçä ýa-da özleriniň doňmagyna çenli pes temperaturalara çydamly bolup durýarlar.

Sowuk klimatly ýerlerde ösýän beýleki görnüşler bolsa, dokumalarynyň tutuş doňmagyna we gurşap alýan howanyň temperaturasynyň 62^0C . we ondan hem aşak bolmagyna çydamlydyrlar.

Yöne käbir ösümlükler (esasan hem pes gurluşly) we tohumlar käwagtlar absolýut nula ýakyn temperaturalara hem çydamly bolup durýarlar.

Ösümlikleriň sowuk urmasy netijesinde ýapraklarda bolup geçýän turgor hadysasy bozulýar we hlorofilleriň dargamasy netijesinde reňkleriň üýtgemegine getirýär.

Pes tempraturada ösümlükleriň guramagyna sebäbi madda çalşygyny bozulmagy ýagny dargama prosesi sintez

prosesinden üstün çykýar, sitoplazmaňyň strukturasynyň bozulmagyna getirýär. Ösümlikleriň sowuga çydamlylygy daşky şertlere bagly bolup durýar. Ol şertler bolup ýagny ösümlikleriň sowuga çydamlylygynyň ýokarlanmagyna kaliý (K) dökünleriniň berilmegi, howanyň çyglylygynyň artmagy, ýagtylanmanyň gowulandyrylmagy, ösümlikleriň pes temperatura hemem sowugyň we yssynyň çalyşmagyna berkişmegi bolup durýar.

Ontogeneziň dürli döwürlerinde ösümlikleriň sowuga çydamlylygy birmeňzeş bolmaýar, şeýle hem şol bir wagtda bir ösümligiň dürli organlarynyň çydamlylygy birmeňzeş bolmaýar, mysal üçin miwelik zaýalanmanka, düwünçek heläk bolup bilýär.

Giniseýler sowuga has çydamly bolup durýarlar. Gül ýapraklary miwelikden we ýapraklardan sowuga has duýgur bolup durýarlar. Ösüşiň meristema konusy has duýgur bolup durýar, şonuň üçin toprakdan goranyan organlar has wajyp bolup durýarlar.

Agajyň sütüninde ýerleşýän kambiý has sowuga çydamly bolup durýar.

Agaç süýümleri sowukdan heläk bolup bilerler hemem “aýaz halkalary” diýip atlandyrylýan emele gelmeler ýüze çykyp biler.

Temperaturanyň duýdansyz aşak düşmeginde gyşyň sowuk howalary has howply bolup durýarlar.

W Larher (1978) dürli klimatly (künjek) oblastlardaky ösümlikleriň ýapraklarynyň termodurnuklylygy barada anyk maglumatlar berýär. Ol yzygider sowugyň ýa-da ýarym sagatlyk ýokary

tempraturanyň täsiriniň netijesinde termodurnyklykda ösümlikleriň zaýalanmaýandygyna düşüňdi.

Nuldan aşak tempraturada ösümlikleriň we öýjükleriň aýazyň täsirinde beloklaryň lagtalanmagy netijesinde bolup biler. Esasanam, doňaklyk tempraturasy bolmanka heläk bolýan Günorta ösümliklerde buzuň emele gelmeginiň dürli görnüşleri bolýar (Tumanow 1951,1955) . Haçan-da tempratura tiz aşak düşse, onda suw öýjük gabygyna girip ýetişmeýär we suw protoplast bilen öýjük gabygynyň arasynda doňup galýar .

Bu sitoplazmanyň diňe bir ýokarky gatlagyna zyýan ýetirmän, eýsem tutuş protoplasty zaýalaýar.

Tempraturanyň çalt aşak düşmeginde suw protoplastyň özünden hem çykyp ýetişmeýär, buz onuň içinde tiz ýaýraýar.

Öýjükleriň içindäki suw öýjük aralaryna geçip bilmänligi sebäpli öýjükleriň doňup galmagyna getirýär.

Ösümlikleriň aýaza durnuklylygy berkişme prosesleri bilen baglydyr.

Ösümlikleriň dürli organlarynyň aýaza ýa-da berkişmä çydamlylygy birmeňzeş bolmaýar.

Meselem, miweli agaçlaryň köki 10^0 dan- 14^0C çenli, şol agajyň ýerüsti bölegi bolsa -40^0C aşak tempraturada doňýar. Ýaprakly agaçlaryň ýapraklary berkleşmäge ukyply bolmaýarlar.

Güllileriň pyntyklary, ýapraklaryňkydan ýaramaz berkleşýärler.

Sowugyň gysga wagtlaýyn täsirinde ýaşajyk ösüntgiler zaýalanmaýarlar. Agaçjymak ösümlikler ýazky wegetasiýada berkleşmäge ukyply bolmaýarlar.

Ösümlikleriň bu ukyplylygy esasan güýzde pes temperaturanyň düşmegi netijesinde hem-de ösümlik şol wagta çenli doly ösüş aýlawyny geçen bolsa ýüze çykyp bilýär.

Wegetasiýa aýlawynyň doly bolmazlygynyň ýa-da ösüşiň togtamagy bolanda berkleşme ýüze çykyp bilmeýär ýa-da ýeterlik derejede bolmaýar.

Günüň uzaklygyny gysgaltmak bilen Demirgazyga getirilen Günorta ösümlik görnüşleriniň berkleşmegini güýçlendirýärler.

Ösümlikleriň berkleşmesinde daşky şertler örän uly rol oýnaýarlar. Meselem, hemişe ýaşyl we ösümliklerde diňe ýagtyda 0^0 –dan ýokary temperaturada berkleşme prosesini bolýar, Garaňkyda bu ösümlikler temperaturanyň aşak düşmegi bilen özüniň durnuklylygyny peseldýärler.

I.I.Tumanow berkleşmäniň 2 etapyny tapawutlandyrýar. 1-nji etap haçan-da öýjük şeker bilen baýlaşan bolan-da hem-de ýagtyda we temperatura birazrak nuldан ýokary bolanda bolýar.

Aýaza durnuklylykda şeker örän uly rol oýnaýar. Berkleşmäniň 1-nji etapynda aýaza durnuklylyk -5 den 10^0 we 12^0C çenli ýokarlanýar. Ýöne 1-nji etap bolýança ösüş togtaýar.

Berkleşmäniň ikinji etapy ýagtylykda ýa-da garaňkylykda gyşlaýan ösümliklerde olar doňandan soň ýüze çykýar. Ýöne belli bir guşaklykda -3 -8^0 da ösümlikde 1-nji etapy gowy geçirýär.

Şol bir görnüşiň ýylyň dowamynda aýaza durnuklylygy güýçli üýtgeýär. Tomsuna ol minimal

güýzüne güýçlenýär, gyşyň ahyrynda we ýazyň başynda bolsa, ol ýene-de aşak düşýär.

Şunuň ýaly pasyllaýyn uýgunlaşmalar ähli tropiki däl görnüşler üçin mahsusdyr.

Aýaza uýgunlaşmadaky üýtgeşmeler diňe daşky temperatura bagly. Pes temperaturada ösümlikleriň zaýalanma durnuklylygy sitoplazmanyň wagtlaýyn adaptasiýasyny görkezýär.

Berkleşme temperaturasy näçe aşak bolsa, ösümligiň aýaza durnuklylygy şonça-da ýokary bolýar. Berkleşme wagtynda sitoplazmanyň şepbeşikligi we düzümindäki erkin suwuň saklanyşy peselýär. Şekeriň we proteinleriň mukdary bolsa köpeliýär. Bu üýtgeşmeleriň ählisi dokumalaryň doňma nokadyny peseldýär.

Öýjük şiresiniň osmotiki basyşynda pes temperatura durnuklylyk peselýär. Sowuga durnuklylygy ýokarlandyran daşky faktorlar şol bir wagtyň özünde ösümligiň gurakçylyga durnuklylygyny hem ýokarlandyrýar.

P.Bannister Merkezi Ýewropanyň ösümlikleriniň dürli organlarynyň maksimal aýaza durnuklylygy barada birnäçe maglumatlary getirýär.

Kökleriň we korneişeleriň aýaza durnuklylygynyň çägi -6° -dan $13,5^{\circ}$ çenli bolýar.

Hemişe ýaşyl öwüsýän ösümlikleriň (agaçlaryň) ýapraklarynyň aýaza durnuklylygynyň çägi olaryň ýerleşýän ýerine bagly bolup durýar. 3-5 sm ýokarda $-11,5$ - $14,5^{\circ}$ çenli, 10-20 sm beýiklikde bolsa, 13 - 20° çenli bolýar. Agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň aýaza durnuklylygy 21° -den -40° çenli we ondan hem aşak bolýar. Ösümlikleriň

aýaza durnuklylygy olaryň ýaşaýyş formalaryna hem bagly bolup durýar. Pyntyklar bilen goralan aram guşaklygyň ösümlikleriniň aýaza durnuklylygy pyntyklar bilen goralnadyklaryňkydan ýokary bolýar. Arealyň merkezindäki görnüşler aşak temperaturany geçirmäge ukyply bolýar. Görnüşleriň ýaýramagynda aýaza durnuklylygyň uly ähmiýeti bardyr. Aýaza durnukly görnüşler dag şertlerinde has ýokarda ýerleşýärler. Aşaky guşaklykdaky ösümlikleriň berkleşmegi ýokarky dag ösümliklerinden giç bolup geçýär.

Ýerüsti ýaprakly tokaýlaryň aýaza durnuklylygy ýerastylaryňkydan ýokary bolýar (tapawudy $11,5^0$ ýetip biler).

Kontinental görnüşler gyşda aýaza has durnukly bolýarlar. Arealyň sowuk demirgazyk guşaklygy aýaz bilen zaýalanyp biler. Bu ýagdaý görnüşlere gaty uly täsir edip durmaýar. Diňe ösümlük sowuk urma bilen gowşaýar we bäsdeşlige ukyby pes bolýar. Şonuň üçin beýleki görnüşler tarapyndan gysyp çykarmak aňsat bolýar. Giç düşýän gyş aýratyn howply bolýar. Ösümlükler dowamly yssy howa ýa-da ep esli radiasiýa uýgunlaşmalar we birden sowugyň düşmegi netijesinde giç düşýän gyş olar üçin aýratyn howply bolup durýar.

Indi bolsa, ösümlige güýçli otrisatel täsir edýän aýazyň gutarmak prosesiniň herekedine seredip geçeliň: Topragyň temperaturasy howanyň temperaturasyndan haýal bolup geçýär. Sowugyň düşmegi bilen howanyň temperaturasy topragyňkydan pes bolanda ösümlükler üçin esasy howp sowuk zaýalanmalar bolup durýar.

2.2. Daşky gurşawyň temperaturasynyň ösümligiň temperaturasyna baglylygy

Bize belli bolşy ýaly, ösümlik örtügi we onuň temperaturasy daşky gurşawyň temperaturasyna bagly bolup, ösümlik howa bilen bilelikde az mukdarda hem bolsa ýylylyk bölüp çykarýar. Ösümlikleriň kökleri ýeriň astynda ýerleşenligi we toprak bilen aragatnaşykda bolanlygy sebäpli olaryň temperaturasy topragyň temperaturasyna ýakyndyr.

Hemişe, gije we gündiz, gyşyna we tomsuna, ösümligiň ýaşayşynda onuň ýer astynda ýerleşen bölegi ýylylyk radiasiýasynyň täsirini özüne kabul edýär. Adaty temperaturada ýapraklar uzyn tolkunly radiasiýanyň uly mukdaryny gowy kabul edýär we ýaýradýar. Şeýlelikde, daşky gurşawdan gelýän energiýa tolkunly ýapraklara täsir edýär, ondan başga-da hemme ösümlik gurluşa täsir edip, fiziologik prosessleriň amala aşyrylmagyna uly ýardam edýär.

Çöl ösümlikleriniň ýapraklarynyň gün energiýasyny özüne siňdirip we yzyna serpikdirişi çyglylygy söýýän ösümliklerden we başgalardan tapawutlydyr. Mysal üçin, gury çägä düşýän energiýanyň 30-60%-e çenlisini yzyna serpikdirýär. Şunlukda, gury çägäniň üstündäki ýapraklar Günden gelýän energiýanyň 20% gowragyny kabul etmeklige ukyplydyr. Bu hadysalar gündizine, ýelleriň ýok wagty has hem aýdyň görünýär.

T.K.Goryşina (1969) tarapyndan irki ýaz döwründe ösýän efemer ösümliklerinde termoparyň kömegi bilen örän täsin ylmy barlag gözegçiligi geçirildi.

Belli bolşy ýaly, ýagny şu Sibir otjagazy (proleska)-
Scilla sibirika ,

eýýäm gar örtüginin aşagynda bolan mahaly ösüp başlaýar we gar örtüginen ýokary ýeriň ýüzüne çykýar hem-de gysga wagtyň içinde gülleýär. Haçanda, gar örtüginin aşagynda bolan mahalynda onuň temperaturasy gar örtügininäkä ýakyn bolup, ýer astynda bolsa topragyň temperaturasyna golaýdyr. Haçanda ösümliginiň baldajygy gar örtüginen ýokary çykanda ösümliginiň temperatura režimi ýuwaş-ýuwaşdan üýtgeýär (1- nji surat).



***1-nji surat. Gar örtüginin aşagyndan ösüp çykýan
ösümlik-Scilla sibirika***

Gündizine ösümligiň temperaturasy birneme ýokary bolýar we howanyň temperaturasyna täsir edýär. Şeýle hem mundan beýläk ösüşde düşekçe uly ähmiýete eýedir. Gülleýän döwründe ösümligiň we ýapragynyň temperaturasy howanyň temperaturasyndan ($7-8^{\circ}\text{C}$) has ýokarydyr.

2.3. Ösümligiň ýerine ýetirýän wezipesine ýylylygyň täsiri

Ösümlikde bolup geçýän hadysalary (ösüş, fotosintez, dem alyş we ş.m.) temperaturanyň uly täsiri bardyr.

Howanyň temperaturasy ösümligiň ösüş wagtynda bolup geçýän hadysalara birsyhly täsir etmeýär. Mysal üçin, ösümligiň tohumunyň ösmegi üçin diňe položitel temperatura gerekdir.

Şeýle-de tohumyň ösüp ýetişmegi üçin onuň geografik ýerleşşi hem täsir edýär. Areal görnüş üçin, şol territoriýanyň temperaturasy has amatlydyr. W.Larheriň (1978) bellemegine görä, tropiki görnüşli tohumlar $15-30^{\circ}\text{C}$ aralykda, aram zolak görnüşleriniň tohumlary $8-25^{\circ}\text{C}$ arasynda, beyik dag görnüşleri $5-30^{\circ}\text{C}$ aralygynda ösmeklige has ukyplydyr.

Ösümligiň ösüşi üçin belli bir temperatura görkezijisi häsiýetli bolup, ony “optimal görkeziji” diýip alynýar, ýagny şol temperaturada ösümligiň ösüş dowamlylygy has gowy bolup, şonda temperatura görkezijisi birneme az ýa-da köp bolsa hem ösüşiň haýallamagyna getirýär.

Iň kiçi we iň ýokary temperatura bolsa ösümlük ösüşine has uly täsir edýär. Iň kiçi temperatura ösümligiň sowuk almagyna, iň ýokary temperatura bolsa ösümligiň süllerip guramaklygyna getirip bilýär.

Ösümlikleriň günorta görnüşi üçin iň kiçi temperatura 15-18⁰C deňdir, demirgazyk-däneli görnüşleri üçin bolsa 2-5⁰C häsiýetlidir. Şu görkezilen temperaturadan aşakda ösümligiň ösüş ýagdaýy peselýär.

Fotosintez hadysasyna temperaturanyň täsiri aýdyňlaşdyrylanda, “Ýagtylyk” has uly ähmiýete eýedir. Fotosintez hadysasynyň geçmekligi üçin temperatura, ýagtylyk, ýylylyk örän zerurdyr. Öň belläp giçeşimiz ýaly, iň pes temperaturada fotosintez hadysasynyň geçmekligi kynlaşýar.

Dem alyş hadysasy – bu önümiň ýitirilmegi bilen togtamaýan, fotosinteziň “ters” hadysasydyr. Ol gije hem gündiz hem dowam edýär. Dem alyş hadysasynda hem temperatura görkezijisi bolup, ony optimal görnüş diýip alynýar. Ýöne bu görkeziji ösümligiň dem alyş hadysasyna uly täsir etmeýär. Käbir ösümlikleriň temperatura görkezijisi 50⁰C çenli hem ýetýär. Mysal üçin, kartoşkada 50⁰C gyzgynlyga çenli dem alyş hadysasy kadaly bolýar. Emma şonda temperatura azajyk ýokarlansa, onda dem alyş kynlaşýar, ýapraklar birnäçe minutyň dowamynda saklanýar we soňra guraýar.

Bulardan başgada howanyň temperaturasy, ýylylyk ösümlüklerde bolup geçýän başga birnäçe hadysalary hem öz täsirini ýetirýär.

Ösümlüklere ýokary we pes temperaturalaryň täsiri.

Ewolýusiýanyň dowamynda ösümlik pes we ýokary temperaturalaryň täsirine örän gowy uýgunlaşypdyr. Muňa garamazdan adatda daşary pes ýa-da ýokary temperatura bolan ýagdaýynda ösümligiň zaýalanmagy, hatda guramaklygy hem mümkin. Temperaturanyň pese düşmekligi ösümligiň (eger ol ölmedik ýagdaýynda) rahat ýagdaýyna gelmegine hem sebäp bolýar: bu ýagdaýda ösümligiň dem alyş we beýleki funksiýalary örän haýallaýar. Güýçli we dowamly gyzgyn howa ösümligiň guramaklygyna sebäp bolup bilýär (2-nji surat).

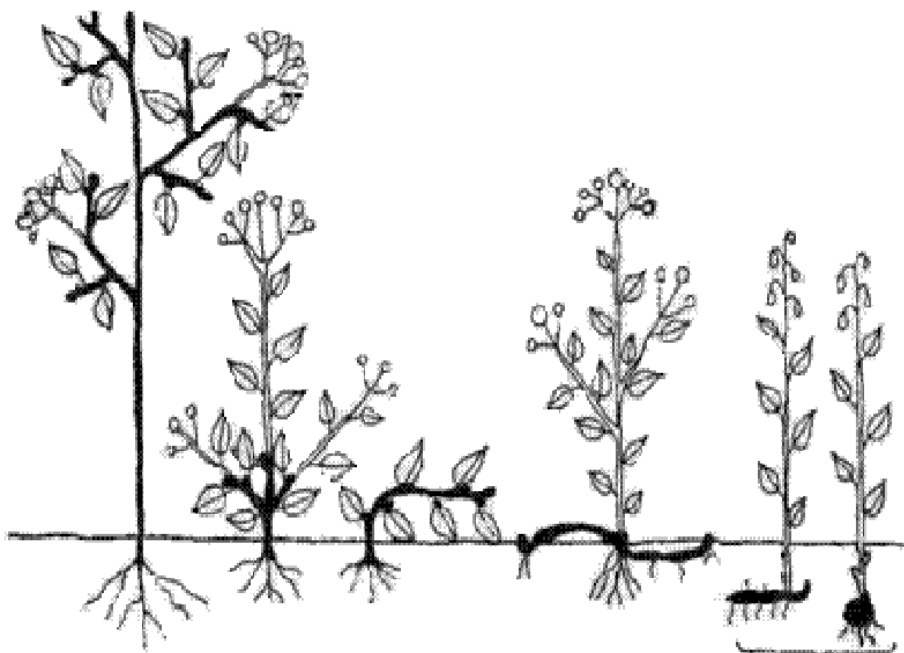
Ösümlik örtüginin in pes we in ýokary temperatura durnuklylygyny göz önünde tutup, ony birnäçe toparlara bölmeklik mümkindir. Olara sowuga durnuklylyk, doňakçylygy durnuklylyk, gyzgyna durnuklylyk degişlidir.

Sowuga durnuklylyk - diýip ösümligiň ösüş ukybynyň peselmegine, ýagny pes ýöne, položitel ($+1^0$ -dan $+10^0$ çenli) temperatura durnuklylygyna düşünilýär.

Doňaklyga durnuklylyk - diýip ösümligiň otrisatel temperatura durnuklylygyna düşünilýär.

Ösümlik görnüşleriniň sowuga çydamlylygy hem birmeňzeş däl. Ýagny tropiki we subtropiki ösümlikler eýýäm temperatura 0^0 golaýlanda doňýar ýa-da ösüşi togtaýar. Galan ösümlik görnüşleri bolsa ýeriň ýüzünde doňaklyk görünýänçä ösüşini dowam etdirýärler.

Ösümligiň sowuga çydamlylygy onuň daşarky şertleri bilen baglanyşyklydyr. Esasan hem ösümliklere dökülýän dökün görnüşleri hem-de onuň nähili derejede idedilýänligi bilen baglydyr.



**1-nji surat. Ösümligiň garalanmadyk ýerleri ýaramaz
döwürlerde ösümlikleriň guraýan bölekleri**

Gyzgyna çydamlylyk - diýip ösümlük örtügiňiň ýokary temperatura durnuklylygyna düşünilýär. Bize mälim bolşy ýaly, ýer şarynda ösümlük örtügi birmeňzeş derejede ösmeyär. Şol sebäpli hem sowuk ýerlerde bitýän ösümlükler ýokary temperatura bäs gelip bilmeýärler. Şeýle hem subtropiki we tropiki ösümlükler hem ýokary temperatura durnuksyzdyrlar. Emma bularyň tersine çölde we düzde ösýän, ýylylygy we ýagtylygy söýýän ösümlükler gyzgyna örän durnuklydyr. Ol ösümlüklerde ýapragyň ornuna pür bolup, özünde bar bolan suwy az bugardýar.

Ösümligiň gyzgyna çydamlylygy ýokary temperaturanyň dowamlylygy bilen baglydyr. Käbir

ýagdaýlarda gyzgyna çydamlylygy boýunça ösümlikleri üç topara bölýärler: 1) gyzgyna çydamsyz-olar ýokary temperatura durnuksyz bolup, bu topara ýumşak ýaprakly ösümlikler degişli; 2) gyzgyna çydamly-olar gysga wagtlaýyn ýokary temperatura (+60⁰ çenli) çydamly; 3) gyzgyna durnukly - olar pes ýokary temperatura çydamly bolup, bu topara termofil bakteriýalar we ýaşyl suwotylar degişli.

Ösümlikleriň gyzgyndan goranmaklygynyň aşakdaky görnüşlerini tapawutlandyrýarlar: aşa gyzmakdan goraýan, ýokary transpirasiýa eýe bolan ýuka ýaprak plastinkasy; ýagtylyk ýapraga perpendikulýar düşüp bilmedik ýagdaýynda, ýapraklaryň dikligine (göni, dik) ýerleşmegi; üstüniň insolyasiýadan goraýan agymtyl reňkde bolmagy; çuňdaky ýerleşýän dokumalary gyzgynlykdan gorap saklamak üçin teňňejikleriň we tüýjümeň örtügiň bolmagy; floemany we kambiiýni gorap saklaýan dyky dokumasynyň inçe gatlagy; sitoplazmada suwuň az saklanmagy, uglewodlaryň bolsa köp mukdarda saklanmagy;

Substratyň üstüniň gyzmagyna kesmekçeler, has hem epilit kesmekçeler durnukly bolup durýarlar. Gyşky dynçlyk ýagdaýy bolmadyk görnüşleriň gyzgyna durnuklylygy (mysal üçin, Ortaýer deňziniň ösümlikleri) gyşyna garanda tomsuna ýokary bolýar. Mysal getireliň: Arktika görnüşleri (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis idaea*) tomsuna 48-52⁰C çenli gyzgynlyga, gyşyna bolsa, 56-60⁰C çenli; Demirgazyk ummanynyň görnüşleri (*Picea abies*, *Abies alba*) tomsuna 47-48⁰C çenli, gyşyna 50-52⁰C çenli; Aram guşklyklaryň

hemişelik ýaşyl öwüsyän görnüşleri (Picea abies, Abies alba) –ýazyna 46°C çenli , gyşyna $47-48^{\circ}\text{C}$ çenli;

Käbir ösümlikleriň gyzgynlykdan „gaça durmak” mehanizmi has ösendir. Transpirasiýanyň hasabyna bolýan sowamaklygyň netijesinde gyzgyna durnuklylyk üýtgäp bilýär.

Transpirasion sowamaklygyň intensiwligi näçe aşak bolsa, ösümlikleriň gyzgyna durnuklylygy şonça hem ýokary bolýar. Gyzgyna durnuklylyk şeýle hem geografiki ýerleşişe hem bagly bolup durýar. Has yssy günorta sebitlerdäki ösümliklerde onuň iň ýokary ähmiýeti görkezilendir. Ösümlikleriň gyzgyna durnuklylygy şeýle hem deňiz derejesinden beýiklige hem bagly bolup durýar: görnüş näçe ýokarda ýaýran bolsa, ol şonça hem gyzgyna durnukly bolýar.

2.4. Topragyň üstünde we ösümlik gatlagynda ýylylyk çalşygy

Geliň ilki bilen ösümlik örtüksiz we gün şöhlesi göni düşýän düz topragyň üstünde ýylylyk çalşygynyň nähili bolup geçýändigine seredeliň. Atmosferanyň ýokary serhedinde radiasiýa, insolyasiýa $1,39 \text{ kWt} \cdot \text{m}^2$ deňdir. Muny gün hemişeligi diýlip atlandyrylýar we ol 100% deňdir.

Atmosferadan gysga tolkunly radiasiýanyň uly mukdary toprak üstüne tarap geçýär. Bu radiasiýanyň belli bir bölegine bulutlar yzyna serpikdirse, ýene bir mukdaryny howa özünde saklaýar. Topragyň üstünden

bolsa, bu gysga tolkunly radiasiýa dürli görnüşde yzyna serpikdirilýär. Belli bir mukdary bolsa topraga ýylylyk görnüşinde siňýär. Kābir maglumatlara görä ýeriň üstüne insolyasiýanyň (gün hemişeliginiň) diňe 43% gelip ýetýär. Onuň bolsa 16%-ni asfaltdaky ýaýran radiasiýa tutýar. Görnüşi ýaly atmosfera geçen 58% gün şöhesiniň köp bölegi topragyň üstüni gyzdymaklyk üçin gerek bolan ýylylyga sarp bolýar. Ýene bir bellemeli zat, ol hem ýylyň hemme paslynda we aýynda gün radiasiýasynyň ýeriň üstüne deň düşmeýänligidir.

Ösümlik örtügi bilen doly örtülen toprakda gün radiasiýasy ösümliğin ýapragyna, baldagyna we ş.m. siňýär. Şonuň üçin hem topragyň üstki gatlagyna çenli insolyasiýanyň diňe 20% gelip ýetýär. Bu ýerde insolyasiýany kabul etmeklik diňe bir topragyň üstki ýumşak gatlagynda bolman, eýsem howanyň ösümlik bilen örtülen böleginde hem bolup geçýär. Şeýle hem bu ýerde bugarma zerarly ýylylygyň belli mukdary ýitirilip temperaturanyň peselmegine ýardam edýär.

Ýene bir bellemeli zat, ol hem ösümlik örtügiň hemme ýerinde ýylylyk çalşygy birmenzeş dāldir.

III Bap. SUW – EKOLOGIK FAKTOR HÖKMÜNDE

3.1. Toprakdaky suwlar we onuň ösümlükler üçin ähmiýeti

Ösümligiň 50-90% suwdan ybaratdyr. Aýratyn hem sitoplazma (85-90%) suwa baýdyr.

Toprakda suwuň mukdary dürli derejelidir. Ol topragyň öýjüklerinde saklanyp umumy göwrümiň 30-60% çemelerini tutýar. Topragyň galan 70-40% bolsa gaty jynslardan durýar. Şeýle-de öýjükler suwdan doldurylan ýagdaýda hem bolup biler. Toprakdaky suwuň indiki görnüşleri tapawutlandyrylýar (Kowda, 1973):

I - *Bug görnüşli suw* mydama toprak howanyň düzüminde bolup, 100% çenli baryp ýetýär.

Ýöne, bu görnüş ösümligiň ösüşinde hiç hili ähmiýete eýe däldir.

II - *Himiki agyr suw* (toprak mineralynyň düzümine degişli) we kristallaşan suw hem ösümlige täsir etmeýär.

III - *Fiziki agyr suw*. Bu görnüş ýeriň üstünde bolup, ähli ýerleri örtýär hem-de ösümligiň iýmitlenmeginde uly rol oýnaýar. Kähalatlarda plýonka şekilli hem bolup bilýär.

IV - *Kapilýar suwlar* toprak öýjüklerinde saklanýar. Bu suwlar hem ösümlük örtüginin ýaşayşynda uly ähmiýete eýe bolup, olaryň iýmitlenmeginde uly ähmiýet ete eýe.

V - *Toprakdaky erkin suw* ýeriň dartyş süýji sebäpli dikleýin hereket etmäge ukyply bolup, oňa ergin duz we ergin kolloid girýär. Adaty suwlary kähalatlarda

grawitasion, grunt, ýokary azot we buz görnüşli suwa bölýärler.

Bu görnüşler hem öz gezeginde dürli fuksiýalary amala aşyrýarlar we ösümligiň ösüşine, ýaşaaşyna we ş.m. täsir edýärler.

Eger-de topraklaryň düzüminde şu sanap geçen suw görnüşlerimiz bolmasa, onda topragyň üstünde ösümlikleriň ýaşaaşy we ýaýraaşy şerti kynlaşar ýa-da düýbünden togtayar. Şol sebäpli hem nirede toprak öýjük giňişliginde suwuň ýagdaýy gowy bolsa, şol ýerde ösümligiň ösmegi, ýaşamagy we ýaýramaklygy üçin amatly şertler bolýar.

3.2. Gidraturanyň ekologik ähmiýeti

Ösümlik ewolýusiýanyň dowamynda gögerýän yeriniň suw bilen üpjünçiligine uýgunlaşýar. Ösümligiň uýgunlaşmasy näçe kyn bolsa, çyglylygyň ýetmezçiligi şonça-da uly bolýar. Gidrata hakyndaky düşünje G.Walter (Walter, 1931) tarapyndan girizildi. Eger suw erkin bolsa (mysal üçin howadaky suw, bug hakyndaky suw ýa-da distilirlenen suw), onda gidrata örän ýokary (100% çenli) bolýar.

Haçanda, buga öwrülen suwlaryň derejesi peselende ýa-da garyndydaky osmotiki aktiw jisimleriň konsetrasiýasy beýgelen ýagdaýynda gidrata peselýär.

Käbir ösümliklerde gidrata beýleki içerki öýjükleriň gidraturalaryndan tapawutlanmaýar diýen ýalydyr. Şeýle ösümlikleri “poýkilogidrid” (çyglylygy çalyşýan) diýip atlandyrmaklyk kabul edildi.

Ýeriň ýüzünde, aýratyn hem ýapyk çalşykly ösümlikleriň ewolýusion prosesinde gidraturanyň aktiw hereket edýändigini subut edildi. Emma ýokary derejeli ösümliklerde bolsa, aýratynam güllilerde gidratura uly ähmiýete eýe bolup, ol içerki gurşawyň gidraturalaryna hem aktiw gözegçilik edýär. Şonuň üçin hem olary “gomoýogidrid” (özbaşdak çyglanyşy) diýip atlandyrmaklyk makul bilindi. Şeýle ösümlikleriň sitoplazmalaryň gidraturalary olaryň çyglanyşy bilen baglydyr, bu bolsa olaryň bir-birleri bilen aýrylmaz baglanyşykdaýygyny aňladýar.

3.3. Osmotiki basyşyň ekologik ähmiýeti

Dürli ýerlerdäki ösümlikleriň öýjüklerindäki şireleriň konsentrasiýasynyň beýgelmegi bilen osmotiki basyş hem ýokarlanýar, ýagny gidratura peselýär, öýjükleriň gidrotasiýa derejesi peselýär we ösümligiň ösüş hem-de ýaşayş funksiýalaryna öz täsirini ýetirýär.

Barlaglarynyň netijelerine görä, gidraturanyň üýtgemegi osmotiki basyşyň tapawutlandyrylmagy hasaplanýar.

Ösümligiň suw rejiminiň ýagdaýy anyklanylanda we onuň çyglylygy toprakdan sorup almaklygynda (suw potensialy) sorujy güýç uly rol oýnaýar.

Şeýlelikde, ösümlikleriň suw sorujylyk şertlerini öwrenmekde osmotiki basyşyň anyklanylmagy (sorujy güýçleriň, suw potensialy) uly ekologiki ähmiýete eýedir. Ol bolsa takyk maglumatlary berýär. Kähalatlarda osmotiki basyş dürli derejedäki osmotiki jisimleriň aktiw hereketleri

we ş.m. netijesinde üýtgäp bilýär. Wagtlaýyn bir günlük üýtgemeklik ösümligiň suw düzgünini üýtgedip bilýär. Ýyllyk üýtgame bolsa, ösümligiň berkemegine getirýär. Suwuň esasynda süýjülik düzümi üýtgeýär, hem-de sitoplazma bolsa kolloid-himiki üýtgemä sezewar bolýar.

Osmotiki basyşyň umumy kanunalaýyklygy bardyr. Hemme wagt ösümliklere osmotiki basyş deň täsir edýän däldir. Ösümliklere osmotiki basyşyň täsiri tomus aýlaryna garanyňda güýz paslynda artýar.

3.4. Ösümliklerde suwuň hereketi. Transpirasiýa

Geliň suw düzgünine görä, gomoýogidriki ösümlikleriň ýygnaýan suwlaryna seredeliň. Ösümligiň toprakdan suwy iýmit hökmünde nähili alyandygyna garap geçeliň. Toprakdan iýmit hökmünde alnan suw ilki bilen kökün tüýjagazlaryna, soňra kökün damarlaryna we geçiriji öýjükleriň üsti bilen baş silindre düşýär. Kök basyşynyň çeşmesi bolup merkezi silindriň parenhima öýjükleri hyzmat edip, suwuň mundan beýläk hereket etmegine, ýagny ösümlikleriň ýapraklaryna barmaklyga uly ýardam edýär.

Suwuň hereketi Ýer ýüzündäki ösümlikleriň ählisinde birmeňzeş däldir. Munuň sebäbi hem, klimat şertleriniň ähli ýerlerde deň bolmazlygy bilen düşündirilýär. Ygalyň köp düşýän ýerlerinde, çyglylygy söýýän ösümliklerde suwuň hereketi köp we ýokary bolup, ol ösümligiň ösüşinde we ýaşaýşynda uly ähmiýete eýedir. Emma, munuň tersine gurak zonalarda ösýän, suwuň yetmezçilik edýän ýerlerinde bolsa, ösümlük örtüginde

suwuň hereketi beýleki ýerleriňkä garanynda pesdir. Muny suwuň ýetmezçiligi bilen düşündirilýär. Şeýle hem bu ösümliklerde ýapragyň ornuny pürler tutýar.

Ýene bir esasy bellemeli zat, ol hem ösümlikleriň ýaşamaklygy üçin, onuň suw bilen doly üpjün bolmagy zerurdyr.

Ähli ösümlik görnüşlerinde transpirasiýa deň bolman, ony aşakdaky toparlara bölüp öwrenmeklik mümkindir.

Agaçlar. Agaçlaryň suw bilen doly üpjün böleklerinde transpirasiýanyň intensiw üýtgemekligi bolýar. Ilki bilen agaçlaryň düýplerinde, soňra bolsa pürlerde, ýapraklarda transpirasiýa derejesi peselýär.

Käbir maglumatlara görä, agaçlaryň transpirasiýa derejesi birmeňzeş däldir. Mysal üçin, dub-340, berýoza-320, buk-170, arça-300, listwenisa-260, ýel-230 we ş.m.

Gyrymsylar. Bular ýelsiz ýerlerde asuda ösýärler we sähelçe ýel hem bolsa duýgur bolup, olar ösüş funksiýasyna çala üýtgedýär hem-de transpirasiýanyň has peselmegine getirýär. Şeýlede ýeliň täsiri bilen şol döwürde fotosintez hem doly togtayar.

Ot ösümlikleri ýelleriň uzak täsir etmekligi netijesinde özleriniň kseromorf alamatlaryny güýçlendirýär, transpirasiýa ýitirilýän suwa has effektiv gözegçiligi amala aşyrýar, şonuň bilen bir hatarda fotosintez hadysasy peselýär. Birnäçe awtorlaryň maglumatlaryna görä, ösümlikleriň transpirasiýa koefissenti (g/g gury mad-yň) aşakdakylara deň: şaly- 680, bugdaý - 540, mekgejöwen - 370, ýorunja - 840 we ş.m.

3.5. Ösümlikleriň morfologiýasyna suw üpjünçilik şertleriniň täsiri

Organizmleriň morfologik gurluşy bilen öýjük şiresiniň ýokary osmotiki basyşynyň arasynda göni aragatnaşyk bardyr. Şeýle-de ösümligi tapawutlandyryan morfologiki we fiziologiki kartalary hem görkezmeklik mümkindir. Kseromorfizmiň alamatlary şu aşakdakylardan ybarat:

Morfologo-anatomiki: bu alamat hem öz içinde birnäçe görnüşlere bölünýär.

Olara: a) sistemasynyň ulalmagy bilen bir hatarda baldagyň göwrümi kiçelýär: b) ýaprak öýjükleriniň we öýjügara ýerleriň göwrümleriniň kiçi bolmagy we beýlekiler degişli.

Fiziologiki alamat: bu hem öz içinde birnäçe topara bölünýär. Ýagny, olara a) suw bilen üpjün edilen wagtynda ýokary birligiň we fotosinteziň transpirasiýasynyň intensiwliginiň has ýokary bolmagy; b) sitoplazmanyň şireliligi we ony geçirijiliginiň ýokary bolmagy; w) ösümligiň süllermeklige garşy berk durnuklylygy we uzak ýaşamaklygy, has ir güllemekligi we ş.m. degişlidir diýip aýdyp bileris.

3.6. Ösümlikleri suw düzgünine görä ekologik toparlara bölünişi

XIX asyryň ahylarlaryna A. Şimper we E.Warming ösümlikleri suwa bolan gatnaşygy boýunça üç sany

ekologiki toparlara böldiler: gigrofitler, mezofitler we kserofitler.

A.P. Şennikow bolsa, 1950-nji ýylda şu aşakdaky ekologiki toparlary hödürledi:

1) gigrofitler; 2) kserofitler, olar öz gezeginde sukkulentlere we sklerofitlere; 3) psihrofitlere; 4) kriofitlere; 5) mezofitlere. Kabir ekologlar bu toparlara suw ösümlikleri hem girizýärler.

Bu klassifikasiýalar ösümlikleriň ekologiki we morfologiki alamatlaryna esasanlanýar. Häzirki döwürde ösümlikleriň ekologiýasynda A.P. Şennikowyň klassifikasiýasy ulanylýar.

Gigrofitler. Howanyň we topragyň ýokary çyglylygy bolan ýerlerde ösýän ösümlikler. Ýaýran ýeriniň köpdürliligi, suw düzgüni we anatomiki-morfologiki häsiýetlerine garamazdan hemme gigirofitleri suwy ujypsyz mukdarda ýitirip bilmeýändigini, suwsuzlyga çydamsyzlygy ýaly alamatlar birleşdirýär. Gigrofit-bu otjumak ösümlik we çygly tropiki tokaýlaryň epifiti bolup, howada çyglylygyň azda-kände üýtgemegine çydap bilmeýärler. Hatda ýagyş möwsümünde ağaçlaryň şahalaryndaky kiçi epifit paporotnikleri Gün çöhleleriniň 2-3 sag düşmegi netijesinde guraýarlar. Tejribede *Hymenophyllaceae* maşgalasynyň paporotnigi howanyň otnositel çyglylygy 90%-e ýetende guraýandygy belli boldy.

Kömelekleriň içinden *Aspergillus Penisillum* neslinden has gigrofildir. Eýýäm howanyň çyglylygy 95-96%-e ýetende olaryň ösüşi haýallaýar, 85%-e ýetende bolsa, ösüşi durýar.

Gigrofitleriň häsiýetlerine görä, gyrymsy tokaýlaryň otjumak ösümliklerini (*Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Circaea alpina* we beýl.) özünde jemleýärler. Gigrofitlere açyk we gowy ýagtylandyrylan, ýöne topragyň düzüminde çyglylygyň derejesi ýokary bolan ýerlerde-suw howdanlaryň, derýalaryň deltalarynyň, grunt suwlarynyň çykýan ýerlerinde ösýän ösümlikleri goşmak bolar. Tokaý gigrofitlerinden tapawutlylykda A.P. Şennikow olary „ýagtylyk gigrofitleri“ diýip atlandyrýar. Biziň giňişliklerimizde bu görnüşlere kalužnisa-*Catha palustris*, plakun trawa-*Lythrum salicaria*, yssy klimatly ýurtlarda-papiruslar, batgalyk palmalary degişli etmek bolar. Medeni ösümliklerden „ýagtylyk gigrofitlerine“ mälim bolşy ýaly, suwly meýdanlarda ösýän şaly degişlidir.

Gigrofitleriň gurluşynda häsiýetli aýratynlyklary-köp bolmadyk agyzjyklary bolan ýaprak plastinkalary, gowşak ösen suw geçirijilik ulgamy we inçe, köp şahalanmadyk kökleri bolup durýar. Gigrofitleriň suw düzgünini kadalaşdyrmagy çäklendirilendir, ýagny agyzjyklaryň uly böleginiň açyk bolmagy transpirasiýanyň fiziki bugarmaklykdan çala tapawutly bolmagyna getirýär. Suwuň päsgelsiz akymynyň bolmagy we goraýjy uýgunlaşmalaryň bozulmagy transpirasiýanyň intensiwligini ýokarlandyrýar. “Ýagtylyk gigrofitleri” gündiz bir sagadyň dowamynda ýapragyň massasyndan 4-5 esse köp suwuň mukdaryny ýitirýärler. Gigrofitleriň öýjükleriniň suwdan dolylygy daşky gurşawdan gelýän çyglylygyň hasabyna saklanýar. Şu sebäpli hem gomeogidrid ösümlilerinden gigrofitleri, poýkilogidridlere ýakyn hasaplamak bolar.

Gigrofitleriň beýleki fiziologik aýratynlyklaryna – çyglylygyň , öýjük şiresiniň pes osmotiki basyşy- suw ätiýajynyň çalt gutarmagyna getirýän suw saklaýjylyk ukybynyň pes bolmagy degişlidir. Suw ýetmezçiliginiň subletal kiçi ululygy gigrofitler üçin mahsusdyr. Kisliisa üçin suwuklygyň 15-20% ýitirilmegi gaýtargysyz ölüme getirýär.

Käbir ýagdaýlarda güýçli çyglaşan ýerlerde ösýän ösümlikleriň çyglylygy ýok etmek zerurlygy ýüze çykýar. Adatça bu toprak gowy gyzanda kökler suwy sorup alýarlar we transpirasiýa (meselem, irden ýa-da dumanly howada, howanyň çyglylygy 100% bolanda) ýagdaýlarynda bolýar. Artykmaç çyglylyk guttasiýa ýoly bilen, ýagny ýapragyň gyralarynda ýerleşen suwy bölüp çykaryjy ýörite öýjükleri arkaly ýok edilýär. Guttasiýa diňe bir gigrofitler ukyply bolman, köpdürli mezofitler hem ukyplydyr: ukrain sähralyklarynda guttasiýa ähli görnüşleriň ýarysynda diýen ýaly ýüze çykaryldy (çemenlik otlary güýçli guttasiýa geçip, topragyň üstüni çyglandyrýarlar). A.Frey-Wislingiň (1949) aýtmagyna görä, takyk gözegçilikler esasynda biziň çemenliklerimizi çyglandyrýan jybar asmandan ýagman, eýsem çemenlik otlary tarapyndan bölünip çykarylýar.

Topragyň çendenaşa çygly bolmagy ösümliklere otrisatel täsir edip biler, sebäbi ol aerasiýa päsgel berýär, bu bolsa kökleriň dem almak we sorujylyk işjeňligine kynçylyk döredýär. Çendenaşa çyglylyk bilen göreşilaryň howa üçin göreşidir. Köp çygly ýerlerde (kenarýaka, batgalyk) ösýän köpsanly otjumak ösümlik görnüşinde, olaryň ýapraklarynda we baldaklarynda howa boşluklar

ulgamy gowy ösendir we ýörite howa göteriji dokuma-aerenhima ösendir. Şunuň esasynda ösümligiň ýerüsti bölegi bilen köküň arasynda howa bilen üpjün edilýän üznüksiz ýol emele gelýär.

Şeýlelikde, tejribe arkaly kenarýaka ösümlikleriniň baldaklaryndan kislorodyň köklere tarap herekedi anyklanyldy, olaryň baldaklary inçe diwar şekilindedirler.

Toprakda çyglylygyň köp bolmagyny tokaýlar hem başdan geçirýärler. Russiýanyň demirgazyk we demirgazyk-günbatar Ýewropa böleginde batgalaşan tokaýlar we agaçlar hemişelik ýa-da wagtlaýyn (ýazyna we güýzüne) topragyň çendenaşa çyglaşan ähli tokaý meýdanlarynyň 60%-ni tutýarlar. Şeýle ýerlerde ösýän agaçlara suwda erkin kislorodyň ýetmezçiligi ýa-da ýok bolmagy, onda birnäçe okislenmedik birleşmeleriň emele gelmegi, toksiki maddalaryň- CO_2 , H_2S we beýlekileriň ýygnanmagy kökleriniň topraktan mineral maddalary sorup almagyna, aerob dem almaklaryna, fotosinteziň azalmagyna we beýleki bozulmalara getirýär.

Kserofitler. Bu ekologiki toparyň alamatlary gidrofitleriň tersinedir. Kserofitler topragyň we howanyň ýiti we dowamly gurakçylygyny aktiw geçirmäge ukyply olar gurak we ýyly klimatlarda ýaşamaga ukyply (çöllerde, sähralarda, ortaýer deňziniň sebiti)

Ýylylygy söýüji (termokserofitler) çygly klimatlarda, ýöne köplenç güýçli ýyлаýan Gonorta eňitlerde, ýagny öz gurakçylygy boýunça mezofitleriň we gidrofitleriň ösüp bilmejek ýerlerinde duş gelýärler. Walter (1974 ý) ösümlikler suw durnuklylygyň ösüşi boýunça kserofitleri:

azkofil (ýumşakýaprakly), sklerofil, stenogidridler, we sukkulentlere bölýär.

Kserofitler erbet çyglylyk şertlerini geçirmekligiň ukyplylygyny anotomo-morfologiki alamatlary bilen bagly. Bu alamatlary bilen kserofitler 2 topara bölünýärler: sukkulentler we sklerofitler:

Sukkulentler- köpýyllyk ter, etlek ösümlükler, ýapraklary güýçli ösen suwýygnaýjy parenhimasy bilen (ýaprak sukkuletler-agawa, aloýe) ýa-da (baldak sukkulentler-meselem kaktus) kök sukkulentleri hem bolup biler.

Sukkulentlar esasan Merkezi Amerikanyň (kaktuslar) we Günorta Afrikanyň (moloçia) esasy landşaft ösümlükleri hasaplanýar. Sukkulentleriň esasy anyklaýjy alamaty (aýratynlygy) olaryň köp mukdarda suw ýygnaýjy ukyby bolup durýar.

Sukkulentleriň kök sistemasy ýüzleý we kiçi bolýar. Topragyň ýokarky ýüzleý gatlagynyň suwuny ulanyp ,olar beýleki görnüşleriň esasy bäsdeşi hasaplanýar. Çöl sukkulentleriň kök sistemasynyň sorujy bölegi adat bolşy ýaly, gurakçylyk döwründe ölýär, netijede olar topraktan suw alyp ulanyp bilmeýärler. Netijede olar öz toplan suwlary boýunça ýaşayşy dowam etdirýärler Çygly döwürde sorujy kökler çalt täzededen emele gelýär.

Sukkulentler ýokary osmotiki basyşy ösdürip bilmeýärler.Netijede olar ýagyşly pasyllary köp duş gelýän çöllerde ýaşayarlar.

Sukkulentler suwy netijeli ulanyş ukybyna eýedir.Olar esasan gaty topraklarda duş gelýärler,meselem: daşly ýerlerde.

Sklerofitler-sukkulentleriň alamatlarynyň tersinedir. Olar öz daşky gurluşlary boýunça inçe, guraksy, gataňsy ösümliklerdir. Olaryň gidraturasy örän pes we gurak döwürde hereketsiz bolýar. Ösümlikleriň beýleki toparlaryna garanda, sklerofitleriň sitoplazmasy güýçli gurakçylykda-da ýaşaýşyny dowam etdirýär. Şeýle-de olaryň öýjük şiresiniň osmotiki basyşy beýik bolýar we kökleriň sorujylyk ukybyny artdyrýar. Netije-de has gurak topraklarda hem olar suw bilen iýmitlenip bilýärler. Sklerofitleriň ýene bir aýratynlygy transpirasiýanyň intensiwligidir. Suw bilen üpjünçiligi amatly bolanda, transpirasiýa intensiw geçýär we olar mezofitlerden suwuny köpräk ýitirýärler.

Güýçli gurakçylyga çydamlylyk olaryň ýene bir aýratynlygydyr. Olaryň ýagyşdan soňky çyglylygy ulanmak ukyplary hem bar. Gün düşende bolsa, olaryň transpirasiýasy has hem intensiwdir (gigrofitlere garanda). Meselem; (transpirasiýadaky tapawutlar % hasabynda) kserofit *Asperula glauca*-100%; mezofit *A. odorata*- 38%; kserofit *Galium verum*- 100%; mezofit *G. crusiata*- 46%.

Güýçli transpirasiýanyň netijesinde kserofitleriň geçiriji sistemasy güýçli ösendir (ýagny ksilemasy we žilkasy).

Bir tohumyň görnüşleriniň arasynda hem anatomo-morfologiki alamatlary we transpirasiýa boýunça tapawutlary köpdür. Transpirasiýa bolsa, fotosintez bilen ysnyşykly bolýar. Sebäbi fotosintezirlenen ösümlige CO₂ almak üçin agyzjygy açyk saklamak zerur, ol bolsa transpirasiýanyň güýçlenmegine getirýär. Gurakçylyk döwründe transpirasiýany regulirlemek üçin ösümlik

agyzjygy ýapmaly bolýar. Netijede, gaz çalşyk we fotosintez togtaýar. Şonuň üçin intensiw transpirasiýa fotosintez üçin gowy täsirini ýetirýär. Onuň peselmegi maddalaryň sintezini peseldýär. Suw üpjünçiliginiň kyn şertlerinde agyzjyklar ýapylandan soňra, kseromorf alamatlar suwuň kutikuladan bugarmagyny üpjün edýär (kutikulýar transpirasiýa). Kserofitlerde transpirasiýanyň peselmegi diňe çyglylyk ýetmände zerur bolýar. Suw bilen üpjünçilik gowy bolanda, transpirasiýanyň ýokary depgini intensiw gaz çalşygyna kömek edýär. Kserofitleriň ýene-de bir alamaty bar: olara ýokary intensiwlikli transpirasiýa häsiýetli bolany üçin kserofitler özlerine suwuň köp mukdaryny üpjün etmeli. Köp kserofitler (sukkulentlerden başgasy) suwy ýygnamaýanlygy üçin olaryň kök ulgamy we gurakçylyk döwründe suw üpjünçiligi ýeterlikli bolar ýaly, ýerüsti zolagy biri-birine berk ornaşmaly.

Atmosferanyň bugartmaga ukyby güýçli boldugyça, kök sistemasy ösen bolmalydyr (gidraturasyny optimal saklar ýaly). Bular toprak gurakçylygyna hem degişli.

Şonuň üçin kserofitleriň kök ulgamy (sukkulentlerden başgasy) ýerüsti ulgamynda güýçli ösendir. Kök ulgamynyň güýçli ösmegi eger kökleriň sorujylyk ukyby ösmese, peýdaly bolmaýar. Bu esasan duzly topraklarda belli bolýar.

Ýöne, ösümligiň sorujylyk ukyby öýjük şiresiniň osmotiki basyşynyň beýgelmegi bilen ulalýar. Ol hem suw üpjünçiliginiň kyn şertlerinde bolup geçýär. Demirgazyk-Günbatar Türkmenistanyň çölleriň fitoagramynyň 65-79%-i kök ulgamyna degişli. Bu alamat kserofitleriň gurakçylyga bolan çydamlylygyny artdyrýar.

Beýleki görnüşlerde kök sistemasy intensiw tipdedir, ýagny olar topragyň uly bolmadyk göwrümini eýeläp, örän gür şahalanyp, topragyň çyglygyny maksimal peýdalanýarlar. Kserofil görnüşleriniň köklerinde çyglylygy ýygnamak üçin ýörite uýgunlaşmalary bardyr (sähra towolgasynda- *Filipendula nexapetala*).

Kserofitleriň ýerüsti organlary hem özboluşly suw ýetmezçiliginiň kyn şertlerini häsiýetlendirýän tapawutlyklary bar. Olaryň suw geçiriji sistemasy gowy ösendir, ol ýapragyň dokumalaryna suw eltýän süýümleriniň gür torunyň üsti bilen gowy görünýär. Bu aýratynlygy olara transpirasiýada harçlanýan suwuň mukdarynyň öwezini doldurmaga kömek edýär.

Suwuň sarp edilişini peseltmäge gönükdirilen struktura uýgunlaşmalaryna esasan aşakdakylar degişlidir:

1. Transpirirlenýän üst meýdanynyň kiçelmesi. Köp kserofitleriň kiçi, inçe we güýçli ýaprak plastinkalary bar. Bu esasan-da gurak we çygly ýerleriň ösümlikleriniň garyndaşlyk görnüşlerini deňeşdireniňde gowy ýüze çylýar. Meselem, maýda ýaprakly şähra tawogasy-*Filipendula nexapetala* we uly plastinka ýaprakly labaznik *F.ulmaria*, inçe sapak görnüşli ýaprakly sähra tipçagy-*Festuca sulcata* we sähra owsýanisanyň ýapraklary-*Festula prantensis* we ş.m.ler. Aýratyn gurak çöllük ýerlerde käbir agaçlaryň we gyrymsylaryň ýapraklary sähel görünýän gabyga çenli redusirlenendir. Şeýle afil (ýapraksyz) görnüşde fotosintezi ýaşyl baldaklar (meselem, sazak-*Haloxylon aphyllom*, *H.persium* we başg., gyrymsy şoralar-*salosa*, gandym- *calligon*) amala aşyrýarlar. G.Walteriň maglumatlaryna görä, arid sebitlerinde ösümlik

örtüginin düşýän ygalyň mukdaryna umumy bugaryjylyk massasynyň güýçli gysylmagy transpirirlenýän üstün mukdaryna deň bolýar.

2. Wegetasion döwrüň yssy we gurak wagtynda ýaprak üstüniň kiçelmegi. Merkezi Aziýanyň, Demirgazyk Afrikanyň we beýleki çölleriň, şeýle hem Ortaýer deňziniň käbir subtropik görnüşleri üçin ýapraklarynyň döwürleýin diamorfizmi häsiýetlidir: irki ýazdan oňaýly suw düzgüninde uly ýaprakly bolup, tomsuň yssy we gurak howasynyň gelmegi bilen kiçi, maýda ýapraklara kseromorf gurluşly, pes intensiw transpirasiýa görnüşlerini çalyşýarlar. Tropik sebitlerde agaçlarda gurak döwrüň bolmagy netijesinde ýaprak dökülmegi bolup geçýär.

3. Transpirasiýa üçin çyglylygyň köp mukdarynyň ýitirilmegindan ýapraklaryň goraglylygy.

Bu örtük dokumalarynyň güýçli ösmegi netijesinde, ýagny köp gatly we galyň epidermisiň bolmagy, ýapragyň üstünden gür ösüntgileriň bolmagy bilen amala aşyrylýar. Güýçli tüýjümek ýaprakly sähra kserofitleri: Korowýak ýa-da „aýy gulagy“- *Verbascum thacsus*, Weronika- *Veronica incana*, kotowik- *Nepita cataria*, ýowşanlar, şalfey we beýlekiler degişli. Beýleki görnüşlerde üstki örtügi suw geçirmeýän galyň kutikula we mum çökündisi bilen örtülen. Ýapraklarda gorag örtükleriniň ösmegi-bu sähra otlarynyň öçüksiz çal öwüşginleriniň bolmagynyň esasy sebäbidir.

Adatça kserofitlere agyzjyklary suwuklygy ýitirmekden goraýar. Delede we beýleki sähra ösümlüklerinde yssy we gurak wagty agyzjyklaryň täsin gorag mehanizmi bardyr: ýagny, suwuň köp mukdarda sarp

bolan ýagdaýynda epidermisiň galyň diwarly öýjükleri turgory ýitirip, ýaprak bir turbajyga ýygnanýar, şeýlelik bilen agyzjyk daşky gurak howadan öz örtügiňi içinde izolirlenen bolýar, bu ýerde bolsa transpirasiýa netijesinde ýokary çyglylyk bolýar. Çygly howada epidermisiň öýjükleri turgory dikeldýär we ýaprak plastinkasy açylýar.

4. Mehaniki dokumanyň güýçli ösmegi.

Kserofitleriň ýapraklarynyň öýjükleri özleriniň kiçi ölçegleri we dykyzlygy, ýagny öýjük aralarynyň pes ösendigi (bu ýapragyň üstüniň içerki bugarjylygyny peseldýär) bilen tapawutlanýar. Kserofitleriň açyk we gowy ýyladylan ýerlerde ösýänligi sebäpli ýapragyň kseromorf strukturasy – ýagtylyk strukturasyň aýratynlygydyr. Kseromorf strukturasyň häsiýetleriniň emele gelmegi – bu ösýän ýaprakda öýjükleriň uzalmagyny bekleýän suw ýetmezçiliginiň alamatydyr.

Kseromorf häsiýetli gurluşly ýaprakly kserofitleriň özboluşly daş görnüşi bolup, olar sklerofit adyny aldylar. Adaty sklerofitlere – Garamandalagy, sähra we çöl ýowşanlaryny, deläni, sazagy mysal getirmek bolar.

Kserofitleriň suwuň ýetmezçiligine kömek edýän fiziologik adaptasiýalary köp görnüşlidir.

Kserofitlerde öýjük şiresiniň osmotiki basyşy adatça ýokary bolup, ol suw siňdirijiligi güýçli bolan toprakdan hem suw almaga mümkinçilik döredýär. Bu münlerçe kilopaskallarda ölçenýär, käbir çöl gyrymsylarynda 10 000 – 30 000 kPa ýetýän görkezijiler hasaba alyndy.

Köp wagtdan bäri kserofitleriň transpirasiýa üçin suw sarp ediliş meselesi ünsi çekip gelýär. Göräýmäge köpsanly anatomiki uýgunlaşmalary kserofitleriň ýerasty

böleklerini güýçli bugarmadan gorap, transpirasiýanyň peselmegine ýardam edýär. Bu garaýyş geçen asyryň başynda entek transpirasiýanyň adaty şertlerde kesgitlemegiň usullary ýok wagty awstriýaly ekolog A.F. Şimper tarapyndan aýdylypdy. Emma soňky ýyllarda ösümlikleriň suw çalşygy barada köp maglumatlar ýygnaýp, munuň beýle dældigi anyklanyldy. Ýeterlik derejede suw bilen üpjün edilen kserofitler transpirasiýa mahsusdyr, ýöne gurak şertleriň başlamagy bilen olar ony güýçli gysgalýarlar.

Esasy rol bu ýerde agyzjyklaryň ýapylmagy oýnaýar, şonuň üçin gündizki we döwürleýin gytak transpirasiýalaryň şeýle assimetrik ýoly bardyr. Anatomo-morfologiki garag uýgunlaşmalary hem belli bir ähmiýete eýedir, ýöne kserofitleriň gurakçylyga çydamlylygynda esasy orny fiziologik mehanizmleri eýeleýärler.

Psihrofiter we kriofiter. A.P.Şennikow psihrofiterlere demirgazyk giňlikde we beýik daglyk ýerlerde ösýän sowuk we çygly ýere uýgunlaşan görnüşleri degişli edýär.

Kriofitlere bolsa, sowuk ýöne gurak ýerlerde ösýän, esasan gurak daglyk we belentlik ýerlerde ösýän görnüşler degişliedilýär. Ýöne bu toparlaryň arasynda çürt-kesik tapawutlyklar ýok. Bu ösümlikleriň kseromorf strukturasy göniden-göni bildirýär.

Ýalaňaç tohumlylaryň kseromorfozy olaryň geçiriji ulgamynyň anatomiki gurluşy bilen bagly bolýar. Olaryň hakyky geçiriji desseleri (traheýasy) bolmaýar, traheidleri funksionirlenendir. Olar hem suwy gowy geçirmeýärler. Ýöne kiçi transpirasiýa sowuk gyşyň kritiki döwürlerinde peýdaly bolýar.

Tundrada we Alp guşaklygynda ösýän otjumak psihrofitler sowuk we çygly ýaşayyş şertleriniň çürt-kesik üýtgemeleri bilen baglylykda geçirýärler. Tundradaky sowuk, uzaga çekýän gyş, sowuk ýaz, salkyn we gysga tomus, güýçli ýeller we umumylykda ösümligiň suw deňagramlygyna zyýanly täsirini ýetirýär we kseromorf alamatlaryň emele gelmegine ýardam berýär. Şeýle-de tundranyň topragy hem peýdaly maddalara garyp bolýar. Şonuň üçin tundra ösümlikleriň kseromorf strukturasyny suwuň ýetmezçiligine däl-de, eýsem, sowuk klimat we mineral elementleriň ýetmezçiligine bagly.

Tundra ösümlikleriň ýapraklary iki hili bolýar: kiçijek we daşky gatlagy galyň bolan. Ýokarda agzalan morfologiki alamatlar tundra ösümliklerini köp alymlar tarapyndan kserofitlere degişli etmeklige ýardam berýär. Ýöne, W.K.Kasilýewskiniň işleri bu ösümlük ýapraklarynyň gubka parenhimasynyň galyňlygyny, öýjükleriň we öýjügaralarynyň iri, mehaniki dokumalarynyň pes ösmegi we ş.m. alamatlaryň bardygyny görkezdi. Başgaça aýdanyňda, bu gigromorfizmiň alamatlary çyglylygyň ýokarylygy bilen bagly.

Şeýle-de tundrada karlik gyrymsy agaçlar hem gabat gelýär. Tundranyň ekologo-fiziologiki psihrofitleri osmotiki basyşyň pesligi (sklerofitlere seredende), madda çalşygyň pes işjeňligi bilen (mezofitlere garanda) hlorofilleriň az mukdardalygy bilen tapawutlanýar.

Mezofitler- mezofitler suw düzgüni boýunça gigrofitleriň we kserofitleriň aralygy hasaplanýar. Hatda ýapraklarynyň gurluşy boýunça hem gigromorfyň we kseromorfyň aralyk häsiýetlerine eýe. Bu topara ýaprakly

agaçlaryň köpüsini, sähra we tokaý otjumaklarynyň köpüsini we medeni ösümlikleriň köpüsini degişli etmek bolýar.

Günorta taýganyň şu toparyň ösümliklerine degişli dokumalarynda suwuň köp saklanmagy häsiýetli. Bular gigrofil görnüşlerdir. A.P.Şennikow mezofitleri indiki ekologik toparlara bölýär: tipiki mezofitler, kseromezofitler, gigromezofitler, psihromezofitler we başg.

Mezofitleriň osmotiki basyşy gigrofitlerden ýokarydyr, ýöne kserofitlerden pesdir. Şonuň üçin olar gigrofitlerden haýal, ýöne kserofitlerden çalt ölýärler. Mezofitler dürli klimatiki sebitlerde ýaşaýarlar. Şonuň netijesinde A.P.Şennikow mezofitleriň 5 toparyny tapawutlandyryr:

– ***Elmydama ýaşyl öwürýän mezofitler.*** Çygly tropiki tokaýlarda duş gelýär. Esasan agaçlar we gyrymsy agaçlar degişli.

– ***Gyşyna ýaşyl öwürýän agaçlaşan mezofitler.*** Tropiki we subtropiki sebitleriň ýaşaýjylary. Olar ýapraklaryny gurak we yssy tomusda düşürýärler (sawannalarda).

– ***Tomsuna ýaşyl öwürýän agaçlaşan mezofitler.*** Aram sebitiň agaçlary we gyrymsy agaçlary. Ýylyň sowuk mahaly dynç alyşa gidip, ýapraklaryny düşürýärler.

– ***Tomsuna ýaşyl öwürýän köpýyllyk otjumak mezofitler.*** Demirgazyk sähralaryň we tokaýlaryň ösümlikleri degişli

bolup, gyşsyna olaryň ýerüsti bölegi ölýär (hamefit, gemikriptofit).

Efemerler we efemeroidler. Bu ösümlikler çöllerde duş gelip, kseromorfozyň alamatlarynyň ýokdygy bilen häsiýetlenýär. Olaryň kökleri güýçli gurakçylyga we ýokary temperaturalara çydamlydyr. Ýapraklarynyň dykzlygy pes, fotosinteziň intensiwligi bolsa ýokary. Şonuň üçin ýylyň gysga we çygly döwürlerinde bu ösümlikler assimilýantlary tiz ýygnamaga ukyplydyr.

Gidrofitter. Bu topara suwda ösýän ösümlikler degişli. Eger bu ösümlikleri gury ýerde oturtsaň, olaryň kökleri çygly topraga tarap gönükýärler. Suwda ýa-da suwdan doýgun toprakda ereýjiligiň pes bolmagy we kislorodyň diffuziýasynyň pes bolmagy ýaly şertler- bu sredada ýörite uýgunlaşan görnüşlere ýaşamaga mümkinçilik döredýär.

Gigrofitleriň aýratynlygyna çýelik, öýjügaralarynyň iri bolmagy, aerenhimanyň bolmagy degişli. Howa saklaýjy öýjügaralarynyň bolmagy mezofitlerde-de duş gelýär. Ýöne gigrofitlerde ol has gowy ösen. Suwastynda ýaşayan gigrofitler kutikulanyň we peridermanyň ýoklygy bilen hem tapawutlanýarlar. Başga-da olarda funksionirlemeýän agyzjyklar hem bar. Ol hem suw ösümliginiň ýer ösümliginden gelip çykandygyny görkezýär. Gidrofitteri indiki toparlara bölmek bolýar:

1. *Suw ýüzünde ýüzýänler*- ýagny 2 gurşaw bilen aralaşýan –suw we howa arasynda

2. *Suwda- toprakda ýaşayanlar*-toprak we suw gurşawy bilen galtaşýarlar.

3. *Diňe suwda ýaşayanlar.*

4. *Üstünde ýüzüp ýaşayanlar.*

5. *Baldaklary we ýapraklary suwdan has
ýokary çykýanlar*

Gidrofitler fotosintezi hem intensiw geçirýärler. Transpirasiýa diňe suwuň ýüzünde ýüzýänlerde bolup geçýär. Gidrofitleriň köpüsi wegetatiw köpeliýärler.

IV Bap. ÝAGTYLYK - EKOLOGIK FAKTOR HÖKMÜNDE

4.1. Ýagtylyk energiýasy we onuň ölçeg birlikleri

Ýaşyl awtotrof ösümlükler üçin ýagtylyk olaryň ýaşaýyşynda wajyp faktor hasaplanýar. Sebäbi diýeniňde gün energiýasy ösümlükler üçin fotosintez geçirmekde, organiki maddalaryň emele gelmeginde, olaryň ösüşinde zerur bolup durýar. Mundan başga-da ýagtylyk göniden-göni olaryň ösmegine, öýjüklerinde we dokumalarynda bolup geçýän proseslere täsir edýär. Fotosintez prosesi ösümlükleriň ýaşaýşy üçin zerur hasaplanýar, onuň netijesinde köp maddalar toplaýar. Ol dem alyşa sarp edilenden ýokarydyr. Ösümlükleriň ösüşini, boý alşyny maddalaryň položitel balansy bolmasa göz önüne getirip bolmaz.

Ýylygyň we sowugyň tersine ýagtylyk azda-kände birmeňzeşräk ýaýrandyr. Ýer togalagynda ösümlükleriň ösmegi üçin ýagtylygyň ýetmezçilik edýän zonasy gabat gelmeýär. Polýar sebitlerde dowamly gyş gijeleriniň agdyklyk etmegi zerarly, ösümlükler asla bolmaýarlar ýa-da ösüş kyn şertlerde geçýär. Bu ýagdaý ýagtylygyň ýetmezçiligi bilen bagly bolman, eýsem temperaturanyň amatsyz şerleri bilen baglanyşyklydyr. Şonuň üçin ösümlükler zonalara we kiçi zonalara bölünende ýagtylyk ikinji derejeli täsir edýär. Ýöne ýagtylygyň täsiri kiçi meýdanlarda has duýulýar. Ýagtylykda we kölegede ösýän ösümlükler onuň subutnamasydyr.

Şeýlelikde, ýagtylyk energiýasy ýylylyk we suw kadasy bilen birlikde uly ähmiýete eýedir.

Atmosferanyň ýokary araçağında Ýer Gün şöhle energiýasynyň takmynan 90% kabul edýär. Atmosfera ýetýän ýagtylyk tolkunlarynyň uzynlugy takmynan 200-400 nm aralygynda ýerleşýär. Halkara birlikler ulgamynda (HU) ýagtylyk uzynlygynyň ölçeg birligi bolup mikrometr we nanometr hyzmat edýär.

$$1\text{mkm}=10^{-3}\text{mm}=10^{-4}\text{sm}=10^3\text{nm};$$

$$1\text{nm}=10^{-6}\text{mm}=10^{-7}\text{sm}=10\text{\AA}=10^{-10}\text{m};$$

Gün energiýasynyň köp mukdardaky şöhlesi gün sistemasynyň çäğinden aňry gidýär. Gün şöhlesiniň 2 mlrd-dan 1 bölegi, ýagny $2\cdot 10^{-9}$ bölegi, 150 mln km aralygy geçip Ýer atmosferasynyň üstüne düşýär. Ol *Gün hemişeligi* diýip atlandyrylýar ($2\text{ kkal/sm}^2\cdot\text{min}$). Emma Gün şöhlesiniň hemmesi Ýer üstine ýetmeýär. Atmosferanyň 50 km belentliginde ozon gatlagy bolup, ol şöhläniň 295 nm-den kiçi bolan tolkun uzynlygyndaky şöhleleri goýbermän saklaýar. Ýer üstine diňe tolkun uzynlygy 400 nm-den kiçi bolan gysga ultramelewşe gün şöhleleri ýetýärler. Olar jemi gün şöhlesiniň 10% tutýar; göze görünýän şöhleler 400-700 nm şöhle uzynlygynda ýerleşip, jemi şöhläniň 70% tutýar; infragyzyň şöhläniň tolkun uzynlygy 750-4000nm hem-de takmynan 45%-ni tutýar, tolkun uzynlygy 4000-den uzyn bolan şöhleler –uzyn tolkunly şöhleler ýa-da infragyzyň diýip atlandyrylýar. Munda esasan ýeriň ýylylyk şöhlenenmesi bolup geçýär.

Göze görünýän şöhle spektri 400-den 750 nm çäğinde ýerleşen ýa-da adamynyň görüjilik duýgurlygy

380-780 nm aralygynda ýerleşýär. Göriş çäginin iki tarapynda hem göze görünmeýän şöhleler- infragyzyl (ýylylyk) we ultramelewşe (himiki) ýerleşýär. Fiziologiýadan belli bolşy ýaly, hlorofilin absorbsion oblasty, biziň görüş absorbsion oblastymyza dogry gelýär. Şonuň üçin fotosintez görüňän ýagtylyk şöhleleri gerek.

Şöhläniň tolkun uzynlygy 380-den 710 nm-e çenli aralygy (ýa-da beýleki maglumatlar boýunça 400-700nm) şöhläniň *fotosintetiki işjeň bölegi* (FIŞ) diýilip kabul edilen. FIŞ-munuň özi hlorofil molekulasynda şöhläniň kwanty sinende ,ony oýandyrys ýagdaýyna getirýär, onuň netijesinde organiki birleşmeleriň sintezi –fotosintez emele gelýär. FIŞ düşinjesini 1918-nji ýylda Z.A.Iwanow girizýär we ony fiziologik işjeň şöhle diýip atlandyrýar. Soňra ony A.A. Niçiprowiç (1956) ösdürýär we ýaýradýar. Günün göz ýetimden beýikligine we atmosferanyň durulygyna görä, FIŞ-iň mukdary jemi gün şöhlesiniň Ýer üsti mukdarynda 28%-den tä 42-43%-e çenli ýetip biler. Pytran şöhlede FIŞ 60-% çenli ýetip biler.

Eger-de umumy gün şöhlesiniň energiýasynyň paýlanyşyna üns bersek. Ýer üstündäki şöhläniň energiýasynyň köp bölegi göze görüňän şöhlelere dogry gelýär. Gün şöhlesi (ýagtylygy) atmosferadan geçenda güýçli üýgeýär. Atmosferanyň ýokary araçäginde gün ýagtylygynyň uly energiýasy 470 nm-e dogry gelýär, ýagny mawy reňke. Günün pes durmasynda (dogan ýa-da ýaşan wagtynda) gyzylymtyl reňkde bolýar.

Gün şöhlesiniň energiýasynyň ösümligiň ýapragynyň üstüne düşüşi boýunça, ony 4 fiziologik topara bölmek bolar.(Kleşmin, 1954):

1. Tolkun uzynlygy 300-520 nm şöhleleriň täsir ediş zonasy. Bu tolkun uzynlygyndaky şöhleler hlorofiller tarapyndan siňdirilýär.

2. 520-700 nm aralygy zonasy hlorofilleriň örän köp siňdirişi bilen baglanyşyklydyr. Bu tolkun mämişi gyzylymtyl reňke degişli bolup, onuň fotosintez ähmiýeti barada K.A. Timirzaýew belläp geçdi. Şeýle görnüşdäki şöhleler–fotosintezde, ösüşde ýagny, ähli fiziologik proseslerde uly ähmiýete eýedir.

3. 700-1050 nm, ýagny infragyzyň şöhleleriň zonasy „abiotik radiasiýa “ diýip atlandyrylýar. Onuň hiç hili biologik ähmiýeti ýokdur.

4. 1050 nm-den uly bolan şöhleleriň zonasy-güýçli ýylylyk faktory bolup, sitoplazma we suw tarapyndan oňat siňdirilýär

Ösümligiň ýapraklary şöhle tolkun uzynlygy 600-680 nm degişli bolan mämişi gyzyň we gyzyň şöhleleri has köp siňdirýärler. Ýokary siňdiriliş ultramelewşe şöhlelere (300-520nm) degişlidir. Pes siňdiriliş sary-gyzyň şöhlelere (550-575nm) degişlidir. Siňdirilişini infragyzyň bölegi ýapragyň ýylamagyna getirýär, ýöne örän pes tempereturada bu şöhleler hlorofiller tarapyndan bölekleyin kabul edilýär. Ol fotosintez üçin bähbitlidir. Her bir ýagdaýda-da infragyzyň şöhläniň bolmazlygy, ösümligiň azda-kände hasyllygynyň peselmegine getirýär. Sary-gyzyň

şöhleleri ýapraklar gowşak kabul edýär we olara fotosintez täsir etmeýär, ýöne olaryň oýanmagyna gyjyndyryjy täsir edýär. Ultramelewşe şöhleler janly organizmler üçin heläkleýji täsir edýär. Munuň tersine ultramelewşe şöhleler hlorofillere hiç hili täsir etmeýärler.

Ösümlükler göni gün şöhlesinden başga-da atmosferada pytran şöhlelerini hem peýdalanýarlar. Göni gün şöhleleri käbir ýagdaýlarda howplydyr. Örän ýiti şöhleler sitoplazmany we hlorofilleri dargadýar.

4.2. Göni we ýaýran ýagtylyk (şöhleler)

Ýagtylygyň täsiri öwrenilende Göni we pytran ýagtylygyň täsiriniň tapawutlandyrmak wajypdyr. Biziň bilşimiz ýaly, atmosferanyň „üýtgäp duran bölekleri“ esasan-da, suw buglary CO_2 we beýleki gazlaryň molekulalary gün şöhlesine örän güýçli täsir edýärler. Takmynan atmosfera ýetýän 42% şöhle yzyna serpikdirilýär we pytraýar, ýagny albedo 42% deň. Galan 58% şöhläniň takmynan 15% atmosfera tarapyndan siňdirilýär (absorbsirlenýär). Şeýlelikde, Ýer üstüne diňe gün şöhlesiniň 43 % gelip ýetýär.

Bulutlar tarapyndan pytradylan we ondan geçen ýagtylyk, gysga tolkunly ultramelewşe, gök-benewşe we infragyzyl şöhleler bilen garyplaşandyr. Bu ýerden hem gün şöhlelere garanynda pytran ýagtylykda fotosintez üçin peýdaly mämişi-gyzyl şöhleleriň köpdüğine göz ýetirýärsiň. Ýapragyň üstüne düşýän göni ýagtylyk pytran ýagny, diffuz diýip atlandyrylýan ýagtylykdan örän güýçli tapawutlanýar. Açyk günlerde diffuz ýagtylyk umumy

şöhläniň 10-15% -ni tutýar, bulutly gamaşyk günlerde 100%-e deňdir. Emma pytran we göni şöhläniň intensiwligi we onuň spektral düzüminiň arasyndaky gatnaşyklar häli-şindi üýtgäp durýar we dürli geografik şertlerde, deňiz derejesinden dürli belentliklerde birmeňzeş däldir. Ol atmosferanyň ýagdaýyna, relýefe, ösümlikleriň häsiýetlerine we ş.m. baglydyr, wegetasion döwri dürli pasyllarynda, dürli ýyllarynda hem tapawutlanýar.

Atmosferanyň galyň gatlagyny geçende şöhläniň intensiwligi güýçli derejede azalýar, onuň ýerine beýik daglyk sebitlerinde, ýagny atmosferanyň ýukalýan böleginde şöhläniň intensiwligi artýar, pesliklerde, çöketliklerde ol azalýar. Günün beýikliginiň gözyetim derejesinden pes ýagdaýynda hem şöhläniň intensiwligi azalýar. Günün gözyetimden 60^0 beýikliginde şöhläniň intensiwligi -916 Dj/m^{-2} ; 30^0 beýiklikde ol 699 -a çenli azalýar, 5^0 -da bolsa 272 Dj/m^{-2} deň bolýar. Şu ýerde Günün beýikliginiň ýeke bir gije –gündiziň dowamynda üýtgemän eýsem, irden we ilki agşam günün pesde durmagy bilen uzyn tolkunly şöhleler agdyklyk edýär. Emma şöhläniň intensiwligi tekiz üst boýunça ölçenýär.

Tebigatda ýagtylygyň paýlanmagynda eňňitleriň ekspozisiýasy we eňňitligi uly täsir edýär. Gün şöhlesiniň düşüş burçynyň üýtgemegi onuň intensiwligini azaldyp ýa-da köpeldip biler. Şonuň üçin giňlik boýunça üýtgeden, topografik üýtgame has duýarlyklydyr.

Bu aýratynlyk ýokary arktiki giňliklere degişlidir. Bu ýerlerde günorta we demirgazyk ýapgytlarda şöhläniň intensiwligi has-da duýarlykly bolup, bu tapawut ösümlikleriň dürli bolmagyna getirýär.

Göni şöhläniň intensiwliliginiň 1/10 bölegini tutýan pytran ýagtylyk ösümlikler tarapyndan doly siňdirilýär we peýdalanylş koeffisiýenti köpdür. Şol sebäpli demirgazyk giňişliklerdäki pytran ýagtylyk fotosinteziň intensiw önümliligi üçin doly ýeterliklidir. Ýöne bu ýerde hasyllyk, önümlilik ýagtylyk bilen çäklemän temperatura bilen kesgitlenýär. Eger-de mysal üçin, bir ýylyň dowamynda meýdan birligine düşýän gün energiýasynyň mukdaryny deňeşdirsek onda ol Şpisbergene garanyňda Krymda 5 esse, Sankt Peterburgda 2 esse köpdür. Ýene-de bir tapawut 4 aý wegetasiýa döwründe aýrylýar we deňleşýär. Pytran ýagtylyk demirgazykda has-da artýar. Bu möwsümde Şpisbergen adasyndaky ýagtylygyň önümliligini 1ga ýer boýunça Russiýanyň aram zolagy bilen deňeşdirmek bolar. Emma, Arktikada ýagtylygyň doly ýeterlik bomanlygy sebäpli, ýagtylygyň köp bölegi peýdalanman galýar.

Çygly tropik guşaklykda suw buglarynyň köp bolmagy, ýagtylanylşy azaldýar, emma çöl zonasynada howanyň guraklygy sebäpli ýagtylygyň intensiwliligi artýar. Emma bu ýagtylygy ýokary temperatura zerarly ösümlikler doly peýdalanyp bilmeýärler.

Göni we pytran ýagtylykdan başga-da, ösümlikleriň yzyna serpigen şöhle ýagtylygyny hem peýdalanýarlar. Ýer üsti zatlaryň albedosy dürli-dürlüdür. Arassa gar -80%-e çenli, çemenlikler-4%-e çenli, deňizler we köller 35-85%-e çenli şöhläni yzyna serpikdirýärler.

4.3. Radiasiýany we ýagtylygy ölçemek

Klimatologiýada umumy şöhläniň mukdaryny adaty aktinometr bilen ölçeyärler. Ekologiýa maksatlar üçin bu ýeterlik däl, adaty aktinometr iki sany bir-birine ýakyn ýerleşdirilen termometrlerden durýar. Olaryň biri gara reňke boýalandy, beýlekisi adaty reňkindedir. Olaryň biri temperaturanyň tapawudy boýunça tablisanyň kömegi bilen şöhläniň intensiwligi $\text{kkal/sm}^2 \cdot \text{min}$ -da kesgitlenilýär. Z.A.Iwanow gün şöhlesiniň intensiwligini ölçemek üçin “fitoaktinometr” ýasaýar. Ol hem 2 sany termometrlardan durýar, olaryň birinde arassa tutuol, beýlekisinde tutuol bilen bilelikde hlorofiliň galyndysy-ýagny şöhläniň FIŞ-ni özüne siňdirýän bar. “Gök” termometr adaty termometre garanyňda çalt gyzyýar. Soňra ýörite tablisa boýunça meýdan we wagt birligindäki ýylylygyň mukdary tapylýar.

Dürli ýerleriň ýagtylanyşyna mukdar taýdan baha bermek üçin foto kagyzlaryň garalyşyndan ugur alypdyrlar. Bu ugur boýunça awstrliýaly alym Wizner köp işler geçirýär. Bu usul boýunça şöhläniň diňe ultramelewşe bölegini ölçemek bolar, sebäbi foto kagyz oňa duýgurdyr. Soňky wagtlarda lýuksometrlar ulanylýar, onuň ýagtylygy kabul ediji bölegi bolup selen fotoelementi hyzmat edýär. Guralyň şkalasy ýagtylygy lýuksda görkezýär. Lýuksometriň görkezijisi ölçeg çäginin 380-den 710nm-e çenli, in ýokary duýgurlygy 550 nm-e degişlidir. Ýagtylanmanyň lýuksdaky we FIŞ – in gatnaşygy (lýuksyň energetik ekwiwalenti) Ýu.Z.Selnikeriň hasaby boýunça Günüň $40\text{--}50^\circ$ beýiklikde $1\text{lk}=5,7\text{kkal/sm}^2 \cdot \text{min}$ -a deňdir.

4.4. Ýagtylyk we ösümlikleriň ýaşaýyş wezipeleri

Köp ösümlikleriň tohumy olar çyglanyp, pyntyklarynyň ýarylan wagtynda ýagtylyga duýgur bolýarlar. Kābir ýagdaýlarda ýagtylyk olaryň ösüşini oňatlaşdyrýar, başga ýagdaýlarda ösüşini togtadýar. W.W. Lýubimenkonyň hasaplamalaryn görä, sosna agajynyň tohumy ýagtylygy oňat görýär, şeýle häsiýetler kāşire we ýol agajyna hem mahsusdyr. Ýagtylygyň täsiri bolmasa korowkanyň we söwüdiň tohumy janlanmaýar. Liliýalylara we primulalara degişliler garaňky ýeri halaýarlar. Şu ýagdaý kostýorlara we kādililere hem degişlidir. Köp mukdarda ýagtylygy gyrtýçlar we goňurbaşlar halaýar. Temmäkiniň tohumy üçin sekundyň 0,01 üleşindäki ýagtylyk dowamlylygy ýeterlikdir. Ýagtylygy köp talap edýän tohumlar topragyň ýüzine golaý ýerleşmelidir, olary has çuňluga gömmek bolmaýar. Tohumlary şineläp, degişli ýagtylygy alyp, soňra guran bolsalar-da olara ýagtylygyň täsir etmesi dowam edýär. Kābir barlagçylar ýagtylygyň tasirini başga faktoryň täsiri çalşyrymaýandygyny ündeýärler: temperatura täsiri, kislorodyň täsiri, nitratlary peýdalanmak, topragyň turşulygyny peseltmek we ş.m.

4.5. Ýerüsti ösümlikleriň ýagtylyk energiýasyny siňdirmäge uýgunlaşmagy

Bu uýgunlaşma ilkinji nobatda fotosintezirleýji üstüň meýdanynyň ulalmagy bilen bagly bolup durýar.

Otjumak ösümliklerde meselem, dänelilerde ýokarky ýapraklary wertikal, aşaky ýapraklary bolsa, burç görnüşinde gorizontal tarapa gönükdirilendir. Oratkylary bolsa, aralyk ýagdaýda ýerleşýär. Bu ýagdaýda ekologiki tarapdan örän wajyp meseleleriň birini belläp geçmek zerurdyr. Ol hem ÝÜI, ýagny, *ýaprak üstüniň indeksi* (ýa-da LAI-*leaf area index*).

Ýapraklaryň meýdanynyň ulalmagy (ýylylyk faktorlar üçin amatly bolýar) transpirasiýanyň ýokarlanmagyny aňladýar. Şonuň üçin, ösümlikleriň suw üpjünçiligi pes bolsa, ýapraklaryň meýdany ulalmaýar. Mundan başga-da ýaprak üstüniň meýdanynyň köpelmegi ösümlikleriň dykyzlaşmagyna getirýär. Netije-de olara kölege düşýär. Şeýlelikde, hem fotosinteziň umumy jemi pese gaçýar. Şeýle-de kölege düşmeginiň netijesinde ösümlikleriň baldaklarynyň mehaniki dokumalarynyň dargamagy bolup geçýär.

Ösümlikleriň gün şöhlesiniň siňdirilmeginiň ikinji usuly-umumy hloroplastlaryň ulalmagydyr.

Alymlar tarapyndan buklaryň hloroplastlarynyň üsti ýapragyň üstünden 200 esse ýokarydygy tassyklandy. Mundan başga-da hloroplastlarda fototaksis bolup geçýär, ýagny, ýagtylygyň ýokary intensiwliginde olar gapdal diwara tarap gönükdirilýärler. Ýaprakdaky hlorofilleriň konsentrasiýasynyň üýtgemegi hem ýagtylygy tutmaga üýgünlaşmalaryna degişli bolýar.

Hlorofilliň optimal mukdary bolanda, ýagtylygy söýýän ösümlikler kölege ösümliklerden gury maddany köp emele getirýärler. Şeýle-de bolsa, ýagtylyk ösümliklerde hlorofilliň minimal mukdary gündiz güýçli

ýagtylyklarda duşýar. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen hlorofilleriň dargamagy emele gelmeginden “çalt geçýär”, netijede ösümligiň ösüşi peselär.

Şonuň üçin ýiti ýagtylykda we ýokary temperaturada ösümlikler aşa köp ýylamakdan gaçýarlar we ýapraklary gün şöhlesine garşy öwürýärler.

Uýgunlaşmagyň 3 toparyna ýapragyň gün radiasiýasyny siňdirmegi degişlidir. Ýaprakdan serpikdirilen şöhlede FAR (fotosintetiki aktiw radiasiýa) pes bolýandygy anyklandy. Başgaça aýdylanda ýapraklar FAR-y güýçli derejede özüne siňdirýär we ýylylyk şöhlesini serpikdirýär. Bu ýagdaý hem hloroplastlary we sitoplazmany aşa ýylamakdan goraýar. Ýapraklarda gün energiýasynyň siňdirilmegi mezofilliň gurluşyna bagly bolýar. Köpgatlakly polisad parenhima ýapraklarda energiýanyň doly mukdarda siňdirilmegine ýardam berýär. Ýöne, palisad parenhimalary gowşak ösen ýapraklarda, gubka parenhimasy güýçli ösen bolýar, öýjügalary hem köp bolýar. Ol hem öz gezeginde gaz çalşygyna we şöhle energiýasynyň siňdirilmegine jogap berýär.

4.6. Ýiti ýagtylyk netijesinde ýetirilýän zyýanyň öňüni almak üçin ösümlikleriň uýgunlaşmagy

Käbir görnüşlerde emele gelýän antosianlaryň mukdary ýagtylygyň intensiwligine göni proporsionaldyr. Bu pigmentler ekran ýaly işleýärler, olar ultramelewşe şöhleleri çuňlukda ýerleşýän dokumalaryna girmeyär.

Gyzyl pigmentler esasan uzyntolkunly gyzyl şöhleleri serpikdirýärler. Bu şöhleleriň ýylylyk effekti ýokary bolýar we olaryň serpikdirilmegi ösümligi aşa ýylamagyndan goraýar.

Köplenç geliofitler agymtyl reňkde bolýar. Ol hem öz gezeginde ýagtylyk we ýylylykdan goraýar.

Ýagtylygy söýýän ösümlikleriň epidermisi düşýän ýagtylygyň 15%-ni geçirýär. Ýapraklaryň serpikdirme ukyby köplenç onuň üstüniň häsiýetine bagly bolýar. Ýagtylyk ýapragyň strukturasyny, ony aşa şöhlenmeden hem goraýar. Muňa kutikulada düzülen örtük, köpgatlyk epidermis mysal üçin, arçada gipoderma, ownuk dykyz hloroplastlar we ş.m.

4.7. Ýagtylygy we kölegäni söýýän ösümlikleriň morfologiki-anatomiki aýratynlyklary

Ýagtylykda ösýän ösümlikleriň, kölegede ösýänlerden indiki morfologiki-anatomiki aýratynlyklary bar. Olaryň pyntyklary has ýogyn, ksilemasy we mehaniki dokumasy has ösen, düwünçekleriniň aralary gysga bolýar. Ýagtylyk ýeterlik derejede bolmasa, geliofitlerde etiolirlenen pyntyklar emele gelýär. Geliofitleriň ýapraklarynyň kiçi bolmagy, onuň ýaprak öýjügiň kiçi bolmagy bilen düşündirilýär. Ýapraklaryň kutikula gatlagy hem gowy ösüp, epidermisiň öýjük diwarlary hem ýogyndyr.

Kölegä çydamly ösümlikleriň ýapraklarynyň yokarky epidermisinde öýjükleri köpräkdir. Olaryň

ýapraklary ýagtylygy söýýän ösümlikleriňkiden ulurakdyr. Olar mozaika görnüşinde ýerleşýärler. Kölege ösümligiň ýapragyna dürlüçe täsir edýär. Ýagtylykda ösýän agaçlara kölege düşse, olaryň ýapragynyň meýdanynyň reduksiýasy bolup geçýär. Olaryň ýapraklary maksimal ululyga ýiti ýagtylykda ýetýärler. Kölegä çydamly ösümlikleriň ýapraklary bolsa, güýçli kölege kışýärler, aralyk kölege ulalýarlar.

Kölege düşýän mahaly ösümligiň göwrümüne ýaprak meýdanynyň gatnaşygy köpeliýär, ýöne kölege güýçlense, bu gatnaşyk peseliýär we ýapragyň ýogynlygy kışýär.

Aralyk kölege ýaprak plastinkasynyň ölçegleriniň ulalmagy we assimillirlemeýän organlaryň oňnositel göwrüminiň kışmegi assimillenen organiki maddalaryň mukdarynyň köpelmegine getirýär.

Ýöne ýaprak meýdanynyň aňa ulalmagy hem zyýanly, sebäbi ýaprak üstüniň köküne bolan gatnaşygy bozulýar. Netijede, ösümligiň suw üpjünçiligi peseliýär.

Parenhima ýapraklarda esasy assimillirleýji dokumadyr. Ýagtylyk ösümliklerde köplenç parenhima köplenç iki tarapynda-da ýerleşýär, gubka parenhimasy bolsa, gowşak ösendir. Palisad parenhimanyň kömegi bilen ýagtylyk ýapraklary özüne şöhleleriň energiýasyny siňdirýärler.

Kölege ösýän ösümlikleriň ýapraklary bolsa, bu dokuma düşýän şöhle energiýasynyň 80%-ni siňdirýärler. Geliofitleriň ýapraklarynyň hloroplastlary kiçidir. Geliofitleriň ýaprak plastinkalary öz formasy boýunça ýönekeýdir we olar göni burç boýunça ýerleşýärler. Käwagt geliofitleriň ýapraklary gün şöhlelerine garşy

ýerleşýärler. Geliofitleriň kökleri has uzyn we köp şahalanandyr. Olaryň ektotrof mikorizasy güýçli ösendir. Ýagtylykda ösýän görnüşleriň kökleriniň fitogöwrüminiň ýygyndysy has beýikdir. Birtaraplaýyn düşýän ýagtylyk bu görnüşlere çalt täsirini ýetirýär. Olara bitropizm häsiýetlidir. Şeýle-de ýagtylykda ösýän görnüşleri güýçli sowuga we mugthorlara çydamly bolýarlar.

Ýagtylygy söýýän agaç görnüşleriň köpüsi ownuk tohumly anemohorlar. Ýöne kölegäni söýüji görnüşleriň tohumlary iri bolýar.

Şu ýokarda agzalanlar ýagtylygy we kölegäni söýüji ösümlikleriň morfologo-anatomiki tapawutlarydyr.

V Bap. TOPRAK - EKOLOGIK FAKTOR HÖKMÜNDE

5.1. Topragyň mehaniki düzüminiň ekologik ähmiýeti

Toprak gatlagy - *pedosfera* diýip atlandyrylýar. Toprak biosferanyň energetik balansynda esasy orun eýeleýär.

Topraklar ýerüsti dag jynslara fiziki-geografiki gurşawyň we organizmleriň täsirinde emele gelendir. Ösümlikleriň organiki maddalary öndürmek üçin şertleri döretmek bu topragyň esasy aýratynlygy bolup durýar. Başgaça muňa hasylly topraklar diýilýär.

XIX asyrdaky fitogeograflar topragyň we ösümlikleriň arasyndaky aragatnaşygyny, öwrendiler. Meselem: O. Dekandol (1832) organiki maddalara uly üns berýärdi; Unger (1836) birinji orna topragyň himiki alamatlaryna goýardy; Turman (1849) fiziki alamatlaryna; Gola (1910) toprak erginiň osmotiki basyşynyň ähmiýetlidigini belläp geçdi we ş.m.

Emma ösümlikler üçin topragyň ähli esasy alamatlary ähmiýetlidir: onuň himiki düzümi (mineral iýmitlenşiniň elementleri, turşylyk we ş.m.), mehaniki düzümi, strukturasy topragyň emele gelşiniň häsiýetleri topragyň taryhy, onuň görnüşi.

Topragyň kuwwatlylygy hem ekologik faktoryna degişli. Dag jynslarynyň ýel bilen dargamagy we biologiki gaýtadan işlenmegi netijesinde topragyň mehaniki ýa-da

granulometriki düzümi emele gelyär. Ol dürli ulylydaky mineral bölejikleriň prosent gatnaşygy bilen häsiýetlendirilýär. Topragyň mehaniki düzümi köplenç ondaky ownujak bölekleriň prosent gatnaşygy bilen kesgitlenilýär. Ösümlikleriň we ösümlik örtiginiň topragyň mehaniki düzümine göniden-göni tasiri beýleki daşky faktorlar ýaly uly däldir. Muňa mysal edip topragyň dykzlygynyň artmagy bilen kökleriň ösmeginiň birneme haýallamagyny ýagny, köküň topragyň has çuň gatlaklaryna geçip bilijiligine, topragyň dykzlygynyň otrisatel täsiri bolup geçýär. Ululygy we göwrümi boýunça mehaniki elementleri dürli toparlara bölýärler.

Topragyň mehaniki düzümi toparlara bölmek N.A.Kaçinskiý tarapyndan 1965-nji ýylda işlenilip düzülendir. (1-nji tablisa)

Topragyň mehaniki düzümi boýunça toparlara bölmek

1-nji tablisa

| Toprag yň mehaniki düzümi boýunça ady | Fiziki toýunyň mukdary, % hasabynda <0.01 mm | | |
|--|--|--|---|
| | Küljü mek topraklar | Düzlü k toprak tiplerde Gyzyl we sary topraklar | Şorlaş an topraklar we şorluklar |
| Çäge gowşak baglaşa | 0-5 | 0-5 | 0-5 |
| | 5-10 | 5-10 | 5-10 |

| | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|
| n | | | |
| Çägesö w | 10-20 | 10-20 | 10-15 |
| Toýuns ow ýeňil | 20-30 | 20-30 | 15-20 |
| | 30-45 | 30-45 | 20-30 |
| orta | 45-50 | 45-60 | 30-40 |
| agyr | | | |
| Toýun ýeňil | 50-65 | 60-75 | 40-50 |
| orta | 65-80 | 75-85 | 50-65 |
| agyr | >80 | >85 | >65 |

**Topraklaryň mehaniki elementleriniň
(bölejikleriniň)
topara bölünişi (N.A.Kaçinskiý, 1965)**

| Bölejikler (fraksiýalar) | Göwrümleri, mm |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Çagyl (jyglym) | 3-1 |
| Çäge: | |
| iri çäge | 1-0,5 |
| orta çäge | 0,5-0,25 |
| ownuk çäge | 0,25-0,05 |
| Tozan: | |
| iri | 0,05-0,01 |
| orta | 0,01-0,005 |
| ownuk | 0,005-0,001 |
| Gyrmança (il,çaň) | |

| | |
|------------------------|--------------|
| Toýunsow (iri) | 0,001-0,0005 |
| kalloidli (ownuk) | 0,0005-0,001 |
| kallaidler (has ownuk) | <0,0001 |

Topragyň düzümindäki mineral maddalar näçe esse uly bolsa, bu topragyň aerasiýasyna gowy täsir edýär, ýöne munuň tersine onuň suw saklap bilijiligi erbet derejede bolýar (suw siňdirijiligi ýokary bolýar). Şunuň ýaly topraklara mysal hökminde çäge we çägesow topraklary görkezmek bolýar. Munuň ýaly topraklaryň oňat suw geçirijiligi ýöne çüýrüntgä we ýokymly iýmit maddalara garyp, suw sygymlylygy pes bolýar. Bu topraklara işlenilmegi ýeňil bolany sebäpli “ýeňil topraklar” hem diýilýär.

Toprakdaky mineral maddalaryň göwrüminiň kiçi bolmagy topragyň suw sygymynyň ýokary bolmagyna we pes suw gerçirijiligi üpjün edýär. Şeýle topraklaryň işlenilmegi kyn bolany sebäpli olara “agyr topraklar” diýilýär. Agyr topraklarlarda işlenilmegi kyn bolsada bu topraklarda ekiş işlerini geçirmeklik gowy netije berýär. Sebäbi toprakdaky mineral maddalar näçe esse kiçi bolsa topraga berilýän suw we ýokumly maddalar köp wagta çenli saklanýar we bu aralykda bolsa ösümlikleriň kökleri olary oňat siňdirip ýetişýärler.

Topragyň mehaniki düzüminden başgada toprakdaky toprak kolloidleri, kalsiý karbonaty, ösümlikleriň kökleriniň tüýjagazlary, kömelekleriň misseýliýleri, gumus we ş.m.uly ähmiýe eýedir. Topragyň gorizontlary ösümlikleriň

kökleriniň näçe çuňluga çenli aralaşyp biljegini, topragyň suw-howa we ýylylyk çalşygyny we ondaky mikroorganizmleriň aktiwligini we ş.m. görkezýär. Kāwagtlar gorizontlar topragyň ýokymly maddalara nähili derejede baýlygyny görkezýär.

Gumid klimatda suw howa üçin has geçirijidir, olar çuňňur gyzýarlar şonuň üçinem, olar boýunça uzaga demirgazyga gitmek mümkin, günorta ol ýerde has-da ýylygy söýýän görnüşlerine duş gelmek mümkin. Arid obaslarda şeýle toprak az. Kapillýarlygy bilen toýunsow topraga garanda gowydyr çygy saklaýar; olarda has baý ösümlik dünýäsi bar, demirgazyk görnüşleri olar boýunça uzaga günorta süýşýär.

Arid zonada toprak näçe dykyz boldugyça (näçe “toýunsow” boldugyça), ol şonça hem onda ösýän görnüşleri garypdyr: görnüşleriň sany gödek fraksiýalaryň ölçegi artdygyça köpeliýär.

Topragyň hususy mehaniki düzüminden başga-da topragyň aýratyn bölejikleriniň has uly ýa-da kiçi agregatlaryna birleşmeginiň uly ähmiýeti bardyr. Topragyň şeýle strukturasynyň üpjün edilmeginde toprak kollidleriniň, kalsiý karbonatynyň, kök tüýjagazlarynyň, kömelek miseliniň mikrob bölünmesiniň, gumusyň we beýlekileriň uly roly bardyr. Toprak gorizontlarynyň strukturasý köküň kesgitli çuňluga girmeginiň mümkinçiligini kesgitleýär, ol köplenç howa-suw we topragyň ýylylyk düzgünini, mikroorganizmleriň işjeňligini şertlendirýär. Ol köplenç topragyň iýmetlendiriji maddalara baýdygyny görkeziji bolup hyzmat edýär.

Çäge çylşyrymly kwarsyň däneleriniň orta fraksiýasyndan: mehaniki düzümi boýunça bu ýerde 0,25-0,05 mm fraksiýa artykmaçlyk edip, ol 80-90% düzýär. Şeýle mehaniki düzümler çägeniň ýokary suw geçirijiligini şertlendirýär: 20-25 min ol 1 metr çenli çuňlukda öllenýär, ýöne eýýäm tozga bölejikleriň az bolmadyk mukdarynda suw geçirijiligi güýçli peselýär. Öllenmek çägeni ýagşy ýuwmak bilen bagly (aşgarlaşdyrmak), şonuň üçinem düzgün boýunça, ýeňil ereýän duzlar ýokdur; ýöne öte çuň bolmadyk ýerde gipsiň toplanmagy hem bolup bilýändir. Çägeniň ýokary bolmadyk kapillýarlygy netijesinde, onuň üstki gatlagynda bugarmaklyk pesdir. We suw uzak wagt käbir çuňlukda “asylan çyg” görnüşinde uzak wagtyň dowamynda saklanyp bilýändir.

Psammofitleriň biologiki aýratynlyklaryna çägeniň hereketjeňligi, akyjylygynyň ýokary bolmagy güýçli täsirini ýetirýär. Şeýle şertlerde ösümlükler mydama çäge tozgalaryna basyrylýarlar, bu zyýanly täsir belli bir derejede substratyň howa geçirijiligi bilen bitaraplaşdyrylýar. Çägeniň ýel bilen syramagy ösümlük üçin amatsyz ýagdaý döredýär, kök sistemasynyň ýalaňaçlanmagyna getirýär.

Çägeli çölde ösümlükler ýeliň tizligini peseldýär, bu bolsa çägeniň göçmegini, dargamagyny saklaýar. Çöl şertlerinde topragyň çyglylygy limitirleýji faktordyr, hatda onuň azajyk üýtgemegi hem ösümlige örän uly täsir. Meselem, psammofit *Carex physodes* dykyz we berk şahalanan kök sistemasy arkaly atmosfera ýellerini saklaýar.

Prammofit - ösümlükler esasan şu aşakdaky ekologiki aýratynlyklary bilen häsiýetlendirilýär.

Substratyň uly hereketjeňlegi olarda adatdan daşary “bulam-bujar kökleriniň” (käýarym 20 metre çenli) ösmegini şertlendirýär, ol çyg gorizontda dürli taraplara ýaýrap, suw üpjünçiligini amala aşyrýar; Psammofitleriň köklerini guramaklykdan we mehaniki zeper ýetmekden dykyz gabyk dokumasy goraýar; Çäge basmasyndan goranmak üçin psammofitler çägäniň üstünde goşmaça kökleri emele getirýärler, şonuň üçinem, esasy kök ýaralanmaýar; Transpirirleýji üstüň meýdanynyň peselmegi, ownuk ýapraklylyk we ýapraksyzlyk (afilliýa); Has yssy döwrüň düşmegi bilen tomusky ýaprak düşmesi bellenilýär.

Substratyň mehaniki häsiýetleri ösümlige uly täsiri ýetirýär. Kökleri üçin geçmeýän üstde - gaýalarda we daşlarda ilki epifit ösümlükler-mikroorganizmler, suw otlary, lişáýnikler ösýärler.

Eger-de gaýalarda we daşlarda toprak bilen doldurylan jaýryklar bolsa, onda hamefit (otjymakdan agaçjymaga çenli) ösümlükler ösýär. Dag gaýalarynda substratyň hereketjeňligine uýgunlaşan dürli görnüşli ösümlükler ösýär. Bu ösümlükler ýuwaşlyk bilen gaýa berkleşýärler.

5.2. Topragyň himiki düzüminiň ekologik ähmiýeti

Kalsiý ýer gabygynyň çylşyrymly gurluşynda esasy elementleriň biri bolup durýar. Aýratyn hem kalsiý elementini özlerinde 99%-e golaý saklaýan hek dag jynslary baýdyr: gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dolomite [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$], apatit CaPO_4 şeýle hem mergel. Ösümlikler aýratyn hem kalsiý gipsi ýeňil özleşdirýärler. Mundan başga-da, toprakda organiki kislotaly, kremniýli we fosforly kalsiý duzlary hem saklanýandyr. Adatça, haçanda toprak ondaky kalsiniň mukdary 3% -e deň bolanda oňa kalsiý maddasyna baý toprak diýilýär. Ösümlikler kalsini kabul etmeklik bilen ony suw arkaly başga ýerlere äkidilmekden goraýarlar we haçanda özleri guranlaryndan soň bolsa ony topraga gaýtaryp berýärler. Şeýle madda aýlanyşygyda esasy orny ösen kök sistemalary bolan ösümlikler has ähmiýetlidir. Kalsiý topragyň fiziki we himiki häsiýetlerini özünde jemlemek bilen ol ösümliklere gytaklaýyn täsir edýär. Topraga goşmaça mukdarda kalsiniň berilmegi alýuminiň we wodorodyň ionalarynyň zyýanly täsiri kemelýär, bu bolsa öz gezeginde gumusyň strukturasyny gowulandyryýar, topragyň suw-howa we ýylylyk çalşygyny, topragyň hasyllygyny gowulandyryýarlar.

Ösümlikleriň toprakdaky mukdarynda baglylykda şu aşakdaky toparlara bölýarlar:

➤ *hemişelik kalsiý söýüjiler*-bu tipli ösümlikler kalsiniň ýokary mukdarda saklanýan topraklarynda ösmäge uýgunlaşandyrlar;

➤ *kalsiýefiller* –hekli topraklarlarda ýaşamana uýgunlaşan ösümlikler

- *kalsiýefoblar-kalsiý* elementi sakanýan topraklardan gaça durýan ösümlikler
- *kalsiýiň mukdaryna garaşsyz ösýän ösümlikler*

5.3. Toprakda azotyň (N) ekologik ähmiýeti. Azot ekologik faktor hökmünde

Azot ösümlikleriň öýjükleriniň gurluşynda esasy orun tutýan birleşmeler bolan – beloklaryň we nukleýin kislotalarynyň düzimine girýändigigi sebäpli beýleki elementlere garanda ösümlikleriň ýaşayşynda has möhim orun tutýar. Haýwanlar azody organiki birleşme görnüşde kabul etseler, onda ösümlikler azodyň birleşmelerini öýjüklerinde çylşyrymly azot saklaýjy birleşmeleri emele getirmek üçin organiki däl görnüşde kabul edýärler.

Howadaky erkin azody ösümlikler peýdalanylýp bilmeýärler. Olar azody topraktan nitratlar we ammoniý duzlary görnüşinde kabul edýärler. Ösümlikler üçin toprakdaky azodyň çeşmesi toprakdaky ammoniý we nitrat fiksirleýji mikroorganizmleriň işjeňligi netijesidir, mikroorganizmler tarapynda azot birleşmeleriniň minerilizasiýasy bolýar, minerilizasiýanyň netijesinde azot ösümlikler kabul eder ýaly NO_3^- we NH_4^+ ionlaryna öwrülýär.

Azodyň başga çeşmesi –suw howdanlarda we toprakda ýaşayan azot fiksirleýji mikroorganizmler bilen howadaky erkin azodyň baglanyşygydyr. Azot fiksirleýji bakteriýalardan has giň ýaýarany *Rhizobium*, kösüklileriň köklerinde klubenleri emele getirýärler. Aktinomisetler, çasaranlar we igde agajy hem köklerinde klubenleri emele

getirip, kökleriň parenhima gatlagynyň öýjükleriniň bölünişini çaltlaşdyrýan suwuklygy bölip çykarýar. Azotfiksirleýli baktleriýalaryň arasynda erkinýaşaýanlary hem duşýar. Eger-de topragyň temperaturasy 5°C bolsa, nitrifikasiýa hadysasy amala aşmaýar.

Toprakda azodyň ýetmezçiligi ösümlikleriň daş keşbinde we anatomiki gurluşynda üýtgeşmeleri ýa-da peýnomorfozy döredýär. Onuň alamatlary ösümliklerde duş gelýän kseromorfozy ýatladýarlar (kiçi ýaprakly, ownuk öýjükli dokumalar, öýjük gabygynyň ýognamagy we ş.m.) Azodyň ýetmezçiligi ösümlikleriň öýjüklerinde hlorofilleriň azalmagyna hem-de ösimligi karlik ösüşe, baldaklarynyň we gülüniň ösüşiniň pese gaçmagyna getiýär. Hatda fitomassa üçin fotosinteziň optimal ýagdaýlarynda hem azodyň ýetmezçiliginiň öwezini dolup bolmaýar.

Ösümlikler toprakdaky azodyň mukdaryna baglylykda dürli toparlara bölünýär. Toprakdaky maddalary talap edijiligine baglylykda ösümlikleri belli bir şkala boýunça ýerleşdirmek kabul edilendir. Şunuň ýaly şkalalara mysal edip Ellenbergiň Günbatar Ýewropa ýurtlary üçin düzen şkalasyny görkezmek bolar:

- Azoda garyp ýerlerde ösýän ösümlikler –
 N_1 Mysal üçin: *Trifolin repens*, *Silene inflata*
- Azoda baý ýerlerde ösýän ösimlikler (azotsöýjiler) – N_5 Mysal üçin: *Chenopodium*, *Urtica urens*
- Orta derejede azotly ýerlerde ösimlikler (N_1 we N_5 aralyklarynda ösýän) – $N_2 - N_4$

- Bitarap (azodyň mukdaryna bagly bolmaýan) ösümlikler- N_0

Örän ýokary mukdarda azot saklaýan topraklarda ösýän ösümliklere-nitrofiller diýilýär. Olar köplenç organiki zyňyndylaryň, şol sanda azodyň hem goşmaça çeşmesi bolan ýerlerde ösýärler. Nitrofileriň uly massalaryny adatça haýwanlaryň ekskrementlerine baý bolan topraklarda görmek bolýar.

Mundan başga-da azody halamaýan ösümlikler hem bolýar. Olara –nitrofoblar diýilýär. Bu ösümlikler üçin azodyň çendenaşa mukdary ölüme getirip bilýär.

5.4. Himiki elementleriň ösümlikleriň mineral iýmitlenişinde ekologik ähmiýeti

Ösümlikleriň toprakda kadaly ösmegi toprakda saklanýan himiki elementleriň mukdaryna ýa-da topragyň himiki düzümine baglydyr. Ösümlikleriň mineral iýmitlenişinde esasy elementler ýa-da makroelementler bolup N, P, K, S, Ca, Mg, He hyzmat edýär. Az mukdarda talap edilýän elementlere mikroelementler diýilýär. Olara Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl. Tebigy şertlerde ösümlikleriň aýry-aýry elementlere bolan talaby dürlüdür. Hatda şol görnüşe degişli ösümlikleriň ontogenezinde ol dürli bolup biler. Şol sebäpli himiki elementleriň arasynda makro we mikroelementleri takyk anyklanan görnüşinde düzmek kyndyr.

Toprak ergininde elementleriň 0.2 %-den gowragyny ösümlikleriň iýmitlenişi üçin taýýar görnüşde bolýar, bu ýagdaýda olar ösümlikleriň iýmitlenişini

ýeňilleşdirýär. Elementleriň galan mukdary, takmynan 98%, gumus organiki galyndy ýa-da eremesi kyn bolan organiki däl birleşmeleri görnüşinde bolýar, käbir iýmit birleşmeleri toprak kolloidlerine adsorbirlenýärler.

Fosfor(P). Dag jynsalarynda ýa-da toprakda eremesi kyn bolan demir halynda, ortafosor kislotasynyň alýumin ýa-da kalsiý duzary görnüşinde bolup, ösümlikler tarapyndan ionlar görnüşinde kabul edilýär. Toprakda ol janly organizmlerde, ösümlikleriň guran agzalarynda, gumusda, topragyň mineral böleklerinde we toprak ergininde bolýar. Adaty ýagdaýda toprakda erkin fosfor az mukdarda saklanýar ol tebigy ýol bolen ösümlikleriň guran agzalaryndan topraga gaýtarylyp berilýär. P_2O_5 zona topraklarynda ortaça mukdarda saklanyp onuň mukdary toprak emele getiriji jynslara we gidrogeologik režime baglydyr. Ösümlikleriň fosfor bilen iýmitlenişi mikosimbiotroflar bilen baglanyşyldyr. Egerde ösümlikleriň azotfiksirleýji mikroorganizmler bilen simbioza girmegi topraktaky azotyň we onyň ösümlikler tarapyndan kabul edilşini artdyrsa onda mikosimbiontlar bilen simbiozyň artmagy fosforyň mukdaryny artdyman ozal bäre bar bolan fosfor ätiýaçlyklaryny tygşytly ulanmaga kömek edýär. Haçanda kmelekleriň gifleri(sapajyklary)topraga ýaýranda bu sapajyklar arkaly fosfotlaryň ösümlikleriň kökleri boýunça hereketini çaltlaşyrýar. Käbir ösümlikler p kabul edenleride daşky faktorlar bilen simbioza mätäç bolmaýarlar. Munuň ýaly ýagdaýlar fosfor suwda erände, suw ýetmezçilik edende(suwuň ýetmezçiligi kömelekleriň ösmegine päsgel berýär) ýa-da ösümlikleriň köklerinde duzlar we alkaloidler ýygnanada bolýar.

Fosfor öýjükdäki ATF-iň molekulasyňyň,nuklein kislotasynyň we fosfolipidleriň we ş.m. düzümine girýär.

Kaliý. Topraklaryň ähli görnüşlerinde diýen ýaly köp mukdarda meýdan şpatynda,slýudalarda,toýun minerallarynda saklanyp ösümlikler tarapyndan K^+ iony görnüşinde kabul edilýär.Ösümliklerde bu madda osmoregulýasiýa hadysasy bilen we turgor basyşyny saklamagy bilen baglanyşyklydyr.Kaliýniň ýetmezçiligi завядания ýa-da çendenaşa artmagy öýjük şiresiniň osmos basyşynyň artmagyna getirýär.Kaliý fotosintezde täir edýär,ol köp mukdarda ýapraklary fotosintez geçiriji apparatlarynda saklanýar.Ösümlikleriň kaliý bilen “aç” bolmagy olaryň ösüşiniň haýallamagy, garry ýapraklarda hloroz keseliniň ýüze çykmagyny,gyzylymtyl–gök reňkleriň peňdabolmagyna getirýär.

Demir.Ýer gabygynda demiriň mukary ýeterlikli derjede ýokary,ýone drenirlenen topraklarda ol demiriň ermeýän birleşmeleri görnüşinde emele gelyär.Suwly,erbet aerasiýаланýan topraklarda Fe topr5ak kolloidleri bilen berk baglanyşykly bolan duzalara(sulfidlere,karbonatlara,fosfatlara) öwrülýär.organiki bireşmeler bilen ol bölekleýin ereýän we bölekleýin eremeýän birleşmeleri emele getirýär.Ösümlikler tarapydan Fe^{2+} we Fe^{3+} ionlary görnüşinde kabul edilýär.Ýokary derejeli ösümlikler öüleriniň ýapraklarynda demiri ýygnaýarlar.Demiriň ösümlikler tarapyndan kabul edilmsi kyn bolanda ýa-da onuň ýetmezçiliginde hek hlorozy keselini ýüze çykarýar.

Magniý.Ýer ýüzinde giňden ýaýran elementleriň biri hasaplanýar.Hakyky arassa magniý dag jynsy srepentin

hasaplanýar. Toprakda Mg karbonat(dolomit), silikatlaryň düzüminde (awgit, oliwin, rogowaýa obmanka) sulfatlar we hloriler görnüşinde saklanýar. Mg hlorofill molekulasyň düzümie girýänligi sebäpli ol fotosintezde hem gatnaşýar. Magniý elementiniň ýiti derejede ýetmezçiligi ýeňil mehaniki düzümlü topraklarda gözekçilik edilýär.

Magniý elementi öz boluşly “serpentin florany” emele getirýär. Beýle floralarda MgO mukdary 40% çenli ýetip biler. Serpentin görnüşlere köplenç endemik ösümlikler degişlidir, hatda olar özlari aýratyn toplumlary emele getirip ýaşaýarlar. Şeýle topluma günorta Ýewropa raýonlaryny görkezmek bolar. Serpentin topraklar ýokumly iýmit maddalaryna garypdyrlar, ýöne Ca ýokary mukdary we gara reňki bilen tapawutlanýarlar, bu bolsa topragyň ýylylygy oňat siňdirmegini üpjün edýär. Şol sebäli hem demigazyk raýonlarada günorta raýonlara degişli bolan termofill ösümlikler duş gelýär. Bu ýerde diňe bir fiziki şertler esasy sebäp bolman eýsem Mg elementiniň mukdarynyň Ca garanda kööp bolmajanyň şol sanda Zn we Cr hem. serpentin görnüşler köp mukdarda özlereine Mg ýygnaýarlar, barlaglara görä olaryň köpüsiniň ösen kök sistemasy bolýar ýöne ýer asty agzalary we gülleri pes derejede ösen bolýar.

Kükürt. Orta derejeli drenirlenen topraklarda organiki birleşmelerde, sulfid minerallary we aýr-tyn hem sulfatlar görnüşinde duş gelýärler. Ýapraklar atmosferadan kükürt gazyny kabul edip bilýärler, ýöne onuň köp bölegi ygal görnüşinde topraga siňýärler. We ol ýerde biologiki ýol bilen kükürt kislotasyna çenli okislenýärler. S topraga tebigy ýol bilen düşmegi Ýewropa böleklerinde ýylyna 10-

20 kg/ga deňdir. Sulfatyň ionlary ösümlikler tarapyndan erän görnüşinde kabul edilýär, ýöne pes derejeli pH-da hemde anaerob şertlerde sulfidler emele gelip bilýär. Organiki birleşmeler darganda hem S bölünip çykýar. Ösümlikler kökleri arkaly kükürdi SO_4^{2-} ionlary gönüşinde kabul edýärler we ýapraklarynda hem-de tohumlarynda ýygnaýarlar. S ýetmezçilik etmegi ýapraklardaky hlorofilleriň mukdaryny azaltýar.

Mis. Toprakda sulfidler, sulfatlar we karbonatlar görnüşinde saklanýar. Cu ýetmezçilik etmegi ösümlikleriň ýokarky agzlarynyň guramagyna we ýaş ýapraklarda hloroz keselini döredýärler.

Sink. Toprakda fosfatlaryň, karbonatlaryň, sulfidleriň, okisleriň şeýle hem silikatlaryň düzüminde saklanýar. Ösümlikleriň köklerinde we baldakarynda ýygnanyp bilýärler. Zn elementiniň ýetmezçilik alamatalary şu aşakdakylardyr: ösüşiniň haýallamagy, ýapaklarynyň reňkiniň garalmagy, fotosinteziň haýallamagyna, gaty ýetmezçilik etmeginde ýapraklaryň deformirlenmegine getirýär. Toprakda Zn artmagy özboluşly “galmeý” floralary emele getirýärler. Galmeý floralarda diňe bir Zn elementi saklanman agyr metallardan Cu, Pb saklanýar. Zn baý topraklarda agaç we agaçjumak, otjumak ösümlikler ösmeýärler. Bu ýerlerde Zn elementine çydamly ösümlikler ösýärler. (*Viola calaminaria*, *Thlasi calamanaria*, *Minuartia verna*).

Topraklarda ýaýaran başga mikroelementlerden marganesi-ýetmezçilik edende ösümlikleriň ýetmezçilik etmeginde ösüşini haýalladýar, molibden we kobalt –

azotfiksasiya hadysasyny sazlaýar, bor-uglewod çalşygyny täsir edýär.

VI Bap. ÖSÜMLIKLERIŇ ÝAÝRAMAGYNA RELÝEFIŇ WE TÄSIRI

Relýef ýa-da ýeriň keşbi ösümlikler üçin suw, ýagtylyk, ýylylyk, toprak ýaly göni täsir edýän ekologik faktorlara degişli bolmasa-da, onuň ähmiýeti örän uludyr. Relýef formasy boýunça birnäçe topara bölünýär: *makrorelýef* (daglar, çöketlikler, dagara çöketlikler), *mezorelýef* (baýyrlar, jarlar, karst oýlary we ş.m.) we *mikrorelýef* (ownuk oýlar, beýikli- pesli ýerler we ş.m.). Bu bölünişik şertlidir, sebäbi olaryň belli bir mukdar serhetleri ýok. Makrorelýef ösümlileriň ýaýramagyna uly geografiki masştablarda täsir edýär. Muňa mysal edip daglarda ösümlikleriň dikleýin guşaklyk boýunça ýaýramagy. Ýer ýüzünden 100 metr ýokary galdygyňça howa temperaturasy $0,5^{\circ}\text{C}$ çenli peselýär. Howanyň çyglylygy we insolýasiýa hem üýtgeýär. Daglarda klimatyň we ösümlik dünýäsiniň ýaýraýşy edil giňlik zonallygynyňka meňzeş. Dagyň eteginde dagyň ýerleşýän geografik guşaklygynyň ösümlik dünýäsi agdyklyk edýär we ýokary gitdigiçe sowuga has durnukly görnüşler bilen çalyşýar.

6.1. Beýik daglaryň ösümlikleriniň ekologiýasy

Daglarda ýokary guşaklyklarda ösümlikler üçin ekologik şertleriň örän özboluşly şertleri emele gelýär (olary köplenç geografiki nokadyna garaşsyzlykda “alpyňky”diýip atlandyryrlar).

Beýik daglyklara häsiýetli şertler - pes temperatura, güýçli ýeller, belli bir derejede gysgalan wegetatiw möwsümi. Ýokary guşaklyklarda kömürturşynyň mukdary ep-esli derejede azalýar. Mysal üçin: Pamir dagynda 3800

metr ýokarda kömürturşy gazynyň mukdary 0,012-0,020 %.

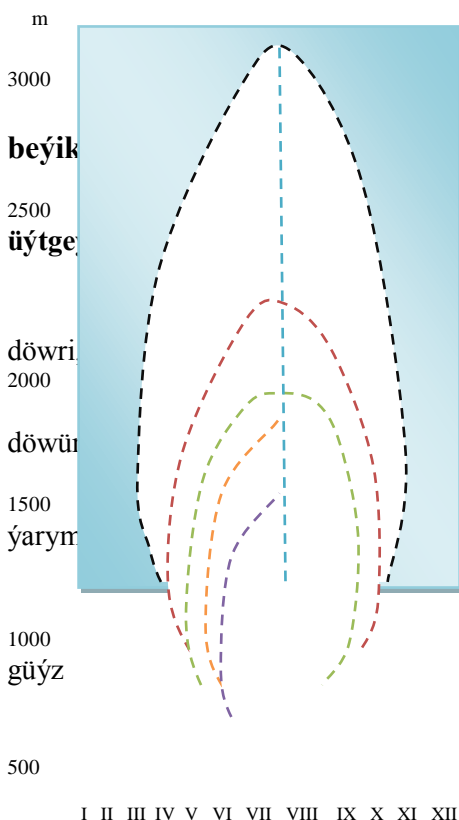
Beýik daglarda çyglylyk düzgüni ýeriň umumy klimatiki fonuna bagly bolýar. Meselem, Alp, Günbatar Kawkaz, Karpat daglary çygly häsiýetli dag debitlerine degişli. Pamir, Týan-Şan we başga Aziýanyň dag gerişleriniň ösümlileri guraklygy ýokary şertlerde ýaşaýarlar. Beýik daglardaky ösümliklere pes boýlylyk häsiýetlidir. Ýeriň hemme beýik daglyk sebitleri üçin gysga boýly gyrymsy we gyrymsyja agaçjyklar, ýassyk görnüşli köpýyllyk otlar, däneliler, mohlar we lişáýnikler häsiýetlidir. Emma, uly agaç görnüşli ösümlikler hem (Senecio, Espeletia, Lobelia) käbir beýik daglara mahsus. Meselem: Andlar we Afrikanyň daglary. Beýik daglardaky ösümlikleriň pes boýlylygy ösümlikleriň pes temperatura we gün spektriniň gysga tolkunly şöhlesine baý bolan bölegine uýgunlaşmagy bilen baglydyr. Artykmaç şöhledenmegine, güýçli ýellere we ş.m.lere uýgunlaşmak bilen ösümlikleriň öýjükleriniň möçberi kiçelýär, dokumalaryň dykzlygy ýokarlanýar başgaça, kseromorf üýtgeşmeler bolup geçýär. Ýapgytlarda ösýän ösümliklerde bu häsiýetler has aýdyň görünýär. Emma çygly ýerlerde ýada çeşmeleriň golaýynda ösýän ösümlikleriň ýapraklary iri bolýar, ýagny kseromorf häsiýetleri gowşak ýüze çykýar. Pes temperatura we güýçli ýagtylyk ösümliklerde antosianyň (reňk berýän pigment) mukdaryny köpeldýär. Netijede, ösümlikleriň gülleriniň reňkleri doýgun we ýagty bolýar.

Beýik daglardaky ösümlikleriň esasy fiziologik hadysalary ýokary işjeňligi bilen häsiýetlenýär. Ilkinji

nobatda bu gaz çalşyga degişli. Ýokary giňliklerde fotosinteziň geçiş depgini hem, ýokary bolýar. Dogrudan hem, gumid beýik daglarda fotosintez aram derejede geçýär. Ýokary guşaklyklarda kömürturşy gazynyň mukdary pes bolsa-da, ol fotosinteziň intensiwligine zyýan ýetirmeýär, Çünki beýik daglarda onuň ýapraklar tarapyndan siňdiriliş tizligi ýokary. Pes temperaturalarda ösümliklerde ätiýaç madda hökmünde ereýän uglewodorodlar saklanýar, sebäbi ol ösümlikleriň sowuga durnuklylygyny ýokarlandyrýar. Esasan hem aýazlaryň öň ýany ýagny, güýziň gelmegi bilen artýar. Pamir dagynyň (3800 m ýokary) ösümliklerde ereýän uglewodlaryň mukdary has köp bolýar. Aýaz bolmadyk döwründe uglewodlar asla ýok bolýar (meselem, Primula moorkroftiananyň ösüş döwrüniň başynda 13%-i, güýzde bolsa, 23%-e ýetýär). Diňe bir ýerli ösümliklerde däl-de hatda daglara göçürilip getirilen ösümliklerde hem şekeriniň mukdary ýokarlanýar (3 esse). Mundan başga-da beýik daglarda ösümliklerde metabolizm üçin gerek bolan esasy maddalaryň mukdary artýar (askorbin kislotasy, aromatiki birleşmeler we başga organiki kislotalar). Şol sebäpli hem beýik daglarda ösýän ösümlikleriň tagam we iýmit häsiýetleri ýokarydyr. Mal bakmak üçin has peýdaly hasaplanýar. Sebäbi bu mallaryň süýt önümleriniň hili ýokary derejeli bolýar.

Beýik daglara galdygyňça ösümlikleriň möwsümleýin ösüşi hem üýtgeýär. Ýokary galdygyňça ösümlikleriň vegetasiýa döwri gysgalýar. Muňa mysal edip, G.Gamsyň we G. Walteriň ösümlikleriň fenologik

döwürleriniň üýtgeýjiligiň shemasyny görkezmek bolar (3-nji surat).



3- nji surat.

Deňiz derejesinden

bilen fenologiki dowamlylygyň

Reňklenen bölek-dynçlyk

Wegetasiýa döwri; Fenologiki

3. Giçki ýaz; 4.tomusyň I

6. Irki güýz; 7.güýz; 8.giçki

6.2. Ösümlikleriň ýaşaýşynda mezorelýefiň elementleriniň ähmiýeti. Mikrorelýef

Mezorelyefiň dürli elementleriniň sazlaşygy tanalmaz derejede zonal toprak we klimatiki faktorlary ýytgedip bilýär we mysal üçin: derýa jülgelerindäki ýaly, oň bolmadyk ösümlik dünýäsiniň gelmegini şertlendirýär. A.P.Şennikowyň aýtmagyna görä, derýa jülgeleri edil iki goňşy giňligiň zonalarynyň klimatlary biri-biriniň içine girýän ýol ýalydyr. We tersine her bir zonada relýefiň täsirine garaşsyz bolan bedenleriň ýaşaýyş gurşawy bolup, ol berlen zona üçin häsiýetli klimaty we toprak örtügini şöhlelendirýär. Şeýle ýerleri *plakorlar* diýip atlandyrýarlar.

Ekologiki faktorlaryň sazlaşygyna mezorelyefiň täsiri ol ýa-da beýleki faktorlar minimuma ýakyn ýerlerde ýüze çykýar. Meselem; gurak klimatly günorta welaýatlarda relýef ösümlikler üçin çygyň ýaýramagyna täsir edýär.

Ýylylygyň ýetmeýän demirgazyk welaýatlarynda hem mezorelyefiň täsiri uludyr. Bu ýerde relýefiň ýokary galýan elementleri esasan hem günorta eňnitleri has ýuwulandyr. Müdimilik buzluklaryň sebitlerindäki dag jynslary buzlaryň kömegi bilen ep-esli çuňluklara eräp akýar. Tundrada günorta ekspozisiýanyň ýapgytlarynda ýylylygy söýüji gyrymsylaryň topary ösýär.

Dürli ekspozisiýanyň ýapgytlarynda diňe bir görnüş düzümi dürli bolman, fenologiki ösüşleriň tizligi hem dürli bolýar. Relýefiň otirisatel elementlerinde fenologiki ösüş gijä galýar, sebäbi gar örtügi ol ýerlerde köp saklanýar.

Dürli ekspozisiýanyň ýapgytlarynyň ösümlik örtüğine kanunalaýyk täsiri W.W. Alýohiniň düzgüninde öz beýanyny tapdy. Onuň manysy şeýle: günorta eňnitleriň ösümlik dünýäsi haýsydyr bir çäkde has günortadaky

plakorlaryň ösümlik dünýäsini öz içine alsa, demirgazyk eňňitleriň ösümlik dünýäsi has demirgazyk plakorlaryň ösümlik dünýäsini öz içine alýar.

Mikrorelýef toprak örtüginin nätekizligi bilen hem, ösümlik örtüginin aýratynlygy bilen hem bagly bolup bilýär. Mikrorelýefiň käbir formalarynyň zoogen emele gelşi bar (ýer gazyjylaryň zyňyndylary, termitnikler we ş.m.).

Mikrorelýef ösümlikleriň ýaşaýyş gurşawynda dürlilikleriň döremegine getirýär. Şonuň üçin mikrorelýefden ösümlik örtüginin mikrostrukturasy bagly bolup durýar-uly bolmadyk giňişlide dürli ekologik aýratynlykly görnüşleriň gezekleşip ýaýramagy. Mysal, Prikaspi pesligindäki toplumlaýyn ýarym çöller (uly bolmadyk ýerde ösümlik dünýäsi dürli-dürli bolan gara topraklaryň, şorlularyň, toýunly topraklaryň bolmagy).

VII Bap. ATMOSFERANYŇ (HOWANYŇ) FIZIKI WE HIMIKI HÄSIÝETLERINIŇ EKOLOGIK ÄHMIÝETI

7.1. Howanyň gaz düzüminiň ekologik ähmiýeti

Atmosfera Ýeriň kesgitli gatlagy hökmünde durmuş üçin juda zerurdyr. Ol temperaturanyň birbada üýtgemegine ýol bermeýär we ultramelewşe şöhleleri ýere göýbermeýär. Ol ösümlikleri kömürturşy gazy (fotosintez) we kislorod bilen üpjün edýär.

Ýerimiziň atmosfera gaz düzümi hemişelikdir. Gury howa $N-78,1\%$; $O_2-21\%$; $CO_2-0,032\%$; $Ar-0,9\%$ we wodorod ujypsyzja mukdaryny sakalaýar. Ýöne üýtgeýän düzümleri hem bardyr, olaryň gatnaşygy wagta we ýere baglylykda güýçli üýtgeýär. Muňa ammiak, kükürt oksidi, gaz şekilli ösümlüklerden çykýan aromatiki, tozan, tüsse bölejikleri, mikroorganizmler we olaryň sporalary, industrial garlar we beýlekiler. Ondan başga-da toprak hiç haçan ýeňil bolmaýar. Onda belli bir mukdarda suw buglary bolýandyr, ol dürli ýerlerde we wagta baglylykda birdenkä üýtgeýändir.

Belli bolşy ýaly, atmosferanyň azody ýokary we köp pes ösümlikleri üçin inert sreda hasaplanýar, sebäbi olar tarapyndan gaz şekilli azot özleşdirilmeýär. Atmosferanyň gazlarynda ösümlükler üçin kislorodyň we kömürturşy gazyň ähmiýeti uludyr.

Erkin kislorod ýaşaýyşy goldaýar, ýöne onuň özi ýaşaýyş işjeňliginiň önümidir. Atmosferanyň ähli kislorod biologiki gelip çykyşa eýedir. Planetemyzyň atmosferasynda ol ýaşyl awtotrof ösümlüklerde fotosintez reaksiýasy netijesinde emele gelip ýaýrandyr.

Örän köp organizmler okislenmäni anaerob şertlerde geçirýärler. "Fotosintez hadysasy" bu dem alyşdyr.

Fotosintezde bölünip çykan kislorod atmosfera düşýär (atmosfera kislorody). Atmosferada kislorodyň saklanmagy kesgitleýji, limitirleýji faktor hasaplanmaýar, islendik ýagdaýda ol ösümlikleriň üstki bölegi üçin zerurdyr. Gazlar şol sanda kislorod ösümlige murtjagazlaryň kömegi bilen düşýär, öýjük diwarlarynyň suwuklyklarynda ereýär we ýuwaşlyk bilen sitoplazma geçýär.

Topragyň aerasiýasynyň möhüm ekologik ähmiýeti bardyr. Aerasiýa diýip topragyň we atmosferanyň arasynda, topragyň içki gatlagynda gazlaryň çalyşmka prosesine düşünilýär. Aerasiýa toprak gatlagyna erkin kislorodyň geçmek tizligini, onda kömürturşy gazyny aýyrmagy, we kislorod toprakda ýetmezçilik edende emele gelýän käbir birleşmeleriň toplanmagyň intensiwligini kesgitleýär. Ösümlikleriň köp bölegi üstde, topragyň has aerirlenen gatlagynda konsentirlenýär. Olara zyýan ýetmeklik toprak howasynda kislorod has aşak düşmese bildirmeýär.

Ösümlikleriň kök sistemasynyň ösüşini kislorodyň dürli konsentrasiýa derejelerinde temperatura güýçli baglydyr. Eger-de toprakda kislorodyň konsentratsiýasy 3% bolsa, onda ösüş 18-30⁰S temperatura aralykda bolýar: haçanda konsentratsiýa 10% normal ösüş 18⁰ S, ýöne haçanda 30⁰ S bolsa ösüşin tizligi peselýär.

Ýerüsti atmosfera bilen toprak howasy deňeşdirilende kislorodyň mukdarynyň kiçelmegi şu aşakdakylara baglydyr: toptak organizmlerini we ösümlikleriň kökleriniň dem alyş tizligine, toprakda kapilýar giňişliginiň jemleýji göwrümüne, yşlaryň öz ölçegine, topragyň işleniş derejesine

Kislorodyň ýokary saklanýan mukdaryna ýaprak apparaty has talapkärdir, bu babatda kök siatemasy az duýgurdyr.

Tohumlaryň döremegi üçin hem kislorodyň uly ähmiýeti bardyr. Eger-de ýetmese, tohumyň dem alyşy peselýär, dynçlyk dowam edýär, ösüş togtayar.

Biosfera uglerodyň birleşmeleriniň çylşyymly garyndysydyr, ol üznüksiz ýüze çykýar, üýtgeýär, dargaýar. Uglerodlaryň aýlanyşygynyň esasy ýoly şeýledir: atmosferadaky uglerod ikili oksidinden janly madda we tersine uglerod ikili oksidine. Uglerodyň aýlanyşygy atmosferadaky kömür kislotanyň fotosintez hadysasynda fiksirlenmegi bilen başlanýar. Şonda uglewod emele gelýär, şol wagtda kislorod boşayar, atmosfera düşýär. Emele gelen uglewodlaryň belli bir bölegini ösümlikleriň özleri dem, energiýa almak üçin emele gelen uglewodlaryň belli bir bölegini ösümlikleriň özleri dem we energiýa almak üçin peýdalanýar, CO_2 bolsa dem alyşyň önümi hökmünde atmosfera düşýär.

Ösümliklerde fiksirlenen uglerodyň belli bir bölegi haýwanlar tarapyndan özleşdirilýär. Guran ösümlikler çüýrüntgi emele getirýär, olar haýwan maslyklary bilen (minerallaşyp) mikroorganizmlere dargaýarlar şonda dokumlarda uglerod kömür kislota çenli okislenýär we “toprak dem alyşy” arkaly atmosfera düşýär. Ähli atmosfera kömür kislotasy şu şekiliň üstünden takmynan 300 ýylyň dowamyndan geçýär.

Deňizde uglerodyň aýlanyşygy balansirlenendir, bölünip çykan kislorod deňiz organizmleri bilen özleşdirilýär, olar ölenden soňra dargan önümi CO_2 ýene-

de ergin görnüşinde täzeden dolanýar. Dogrusy okeanyň we atmosferanyň arasynda aýratynam tolkunda, ýelli howada CO₂ çalyşmasy geçýändir

Atmosferada kömür kislotasynyň çalyşmasy şulardyr:

1. Ýanyjy madalar ýakylanda bölünip çykyar.
2. Wulkan atylanda.
3. Karbonat dag jynslary darganda.

7.2. Atmosferadaky hemişelik däl düzüjileriň ekologik ähmiýeti

Zäherli gazlaryň atmosferanyň düzüminde hemişelik komponentlerden hem başga hemişelik däl ,onuň üýtgeýän bölegi bardyr.

Tüsse gazlaryň esasy çeşmesi daş kömür we beýleki ýangyçlardyr. Senagat tüsseleriniň gaz şekilli ingrediýentleri SO₂, F, hloridler, NO₂ aýratyn howplydyr. Olardan köpüsi ösümlüklerde ýokary konsentrasiýada bolsa heläk bolmagyna getirýär. Zäherli gazlaryň täsirinde möhüm fiziologiki funksiýalar we biohimiki reaksiýalar bozulýar, ýaşaaýuş ukuplylygy haýallaýar, önümliligi peselýär. Senagat kärhanalarynyň golaýynda düzgün boýunça howanyň çyglylygy we ýagtylygy kadadan pesdir, temperatura beýleki gaz tüsseleri bolan ýerleriňkinden ýokarydyr.

Senagat kärhanalarynyň golaýynda toprak astynda ýatan çüýrüntgilerde adatça biohimiki we mikrobiologiki

aktiwililigiň peselmegine, kislotanyň artmagyna, siňdirilen esaslaryň hem-de esaslar bilen doýgunlylyk derejesiniň peselmegine gözegçilik etmek mümkin. Toprakda kislotanyň artmagy absorbirlenen kükürt gazynyň hasabyna kükürt kislotasynyň emele gelmegi bilen baglanyşyklydyr.

Senagat gazlary bu häsiýetli antropogen faktor bolup, taryhy üznüksiz hereket edýändir. Şonuň üçinem ösümlükler bu faktora uýgunlaşmagyň aýratyn usullaryny işläp ýetişmeýärler we olar gaza durnuklylygy tebigy sredada ýerleşiş häsiýetlerine görä bazirlenen, ”preadaptirlenmä” eýe bolarlar. (Kulagin 1973, 1974)

Ýeterlik konsentrasiýada aýratynam kükürt(II) oksidi we ftor mezofilliniň öýjügi bozulýar, olaryň diwaryny guradýar, öýjük suwunyň pH-y peselýär, uglewod-azot çalşygy bozulýar, öýjük deformirlenýär, hloroplastlar we hlorofill bozulýar. Damar dokumasyna örän az zyýan ýetýär. Şonuň üçinem ksilema adatça az zyýan ýetýär, ýöne floema-janly dokuma örän güýçli zaýalanýar. Ondan hem başga gazlar, protoplazmanyň hereketini we öýjügiň süýnmegini basyp ýatyrýar.

Senagat gazlarynyň hatda ujypsyzja konsentrasiýasy hem fiziologiki funksiýa täsirini ýetirýär, meselem ttranspirasiýanyň intensiwligini 1.5-2 esse peseldýär (Guderian, 1979).

Tüsse gazlary fotosintez hadysyny, meselem sosnalarda ol 2 esseden hem gowrak peseldýär. Zäherli gazlaryň öýjük suwunda konsentrasiýasynyň ep-esli ýokarlanmagy “ýiti reaksiýa ” getirip-ýaprakda nekroz döredýär. Ýöne pes konsentratsiýda uzak wagtyň

dowamynda täsir etmegi hroniki zeper ýetmelere getirip biler. SO₂ zäherlilik temperaturada we ýagytlyk kadasyna baglylykda güýçli üýtgäp bilýär. Günorta wagtynda ýagtylygyň köpелende we ýokary temperaturada maksimal agşam –minimal zyýany ýüze çykaryp bilýär.

Bu ähli otnositel prosesler boýunça we ösüşine täsir edýär.

Häzirki wagtda gaza durnulylygyň dürli formalary bar (Kulagin 1973, 1974).

Anatomiki (ösümlükleriň gurluň aýratynlyklary bilen baglanylyşykda gazyň geçmegine päsgel berýär)

Fiziologiki, içki dokumalary gurşap alan howa bilen özara täsir intensiwliginiň aýratynlyklaryna esaslanandyr;

Biohimiki fermentativ ulgam we madda çalyşma zyýan ýetýär;

Gabital, ýapraklaryň we gülleriň zäherli gazlar bilen galtaşmak mümkinçiligi peseldýär;

Fenormatiki-gazlar bilen täsirleşende wagt boýunça alamatlary gabat gelmezligi we wegetasiýanyň kritiki döwri (meselem ir ýazda)

Anbiotik, gyş ýa-da tomusky gurak döwürde dynçlykda duran ýagdaýy bilen baglydyr, şahalar çykýar;

Regenerasiýa –gaýtadan ýapraklanmagy bilan baglydyr, şahalar çykýar;

Populýasion, populýasiýanyň polimorfiümine baglydyr fitosenotiki wertikal we girizintal bir kynsly däl fitosenozdaähmiýete eýe bolup gazyň geçmegine päsgel berýär.

Gaza durnuklylygyň nazary esaslaryny N.A.Krasinskiý (1940,1950) fotokislenme teoriýasy gürnüşinde işläp düzdi.

Bu nazaryýete laýyklykda ,kükürdiň ikili okisi we beýleki zäherli gazlar ýaglaryň içine düşüp fotosintezi bozýar. Şonda ýagtylykda beloklaryň aminokislotalaryň we beýlekileriň fotookislenmesi başlanýar. Bu bolsa öýjükleriň bozulmagyna we ölmegine getirýär.

Gaza durnuklylyk ösümligiň ulgam ýagdaýyna baglydyr.

Otjumak ösümlükler kükürtli gazlar we beýlekiler bilen agaçlara garanda az zaýalanýar.

7.3. Howanyň fiziki we beýleki häsiýetleriniň ekologik ähmiýeti

Ilki bilen atmosferadaky elektrik zaryadlary barada ýatlalyň. Olar ýyldyrym çakan wagtynda howadaky azodyň biologiki aýlanyşyga girmegine ýardam edýär. Elektriklenme ösümlüklere käbir göni täsirini ýetirýär,ýöne olar az öwrenilendir.

Howanyň dykzylygy we barometrik basyş ilkinji nobatda klimatik faktorlaryň üýtgemegini kesgitleýär. Şonuň bilen birlikde ol ösümlige we ösümlük örtüğine täsir edýär. Atmosferanyň suw buglary howanyň durulygyny peseltmäge ukuply, hem-de ýagtylandyrylmany üýgedýär we azodyň hiline täsir edýär. Howada saklanýan tozanjyklar hem kesgitli täsire eýe. Olar esasan şäherlerde we industrial raýonlarda köp bolýar. Sähra zolagynda

tozanlanma ýa-da “gara” tupanlar az bolmaýar. Şonda ýel gurak howada sürülen gatlagyň uly bölegini äkitmäge ukuply. Esasanam tozan örtügi ösümlikleri weýran edýär. Ol köplenç günorta-gündogar raýonlarda bolup bilýär. Bu hadysa ownuk mele topraklaryň tozany gatnaşýar. Olar ýokary temperaturada howanyň has guramagyna getirýär, ol bolsa ösümlikeriň ýygy-ýygýdan weýran bolmaklyklaryna alyp barýar.

Howanyň hereketi, ýeller. Ýeller örän uly ekologik ähmiýete eýe, şonuň üçin hem onuň üstünde giňişleýin durup geçeliň. Ýeliň ösümlüklere täsiri ýokary transpirasiýa, ösümlüklere dürli mehaniki zeperleriň ýetirmegine, ýokary pürleriň formasynyň üýtgedilmegine getirýär. Mundan başga-da ýeller tozanjyklaryň tohumlarynyň, miweleriň we beýleki galyndylarynyň getirilmegine kömek edýär. Ýeliň gytaklaýyn täsiri has köp taraplaýyn bolup, ol sowuk we ýyly howa massalarynyň, bulutlarynyň we ş.m. hereketlenmegini üpjün edýär. Öz gezeginde degişli raýonyň suw, ýylylyk we ýagtylyk düzgünini üýtgedýär, tempereaturanyň inwersiýasyna getirýär.

Ýeliň tizligini adatça anemometrler bilen ölçeyärler we ol wagt aralygynda kesgitli üýtgeýär. Tizligiň jemi aňlatmasy ugurlar boýunça kesgitli döwür üçin kesgitli maglumatlary berip bilýär, Ýeliň tizligi topragyň üstüniň beýikligi boýunça kem-kemden üýtgeýär. Şu faktory bolsa ýaşaýyş şertleri öwrenilende mydama göz önünde tutulmalydyr. Ýeliň tizligi agajyň ýokarsynda mydama ýellendirilýän tarapda maksimal derejede we ot örtügi bolsa-da kesgitli peselýär. Esasanam tokaýlarda onuň

agramly bölegini dürli ululykdaky ağaclar düzenligi sebäpli ýeliň tizligi 80% çenli peselip bilýär. Topragyň üstündäki ýeliň tizligini peselenden soň, ýel eroziýasynyň döremegine getirýär ýeliň tizliginiň kömegi bilen äkidilip bilinjek topragyň bölejikleri saklanyp galynýar. Kenar ýaka çägelikleri we çölüň ösümlük örtügi gum genişlerini we gum eňnitleriniň emele gelmegine getirýär. Şularyň ählisine meýdan goraglylyk zolagyny ulanmak esaslandyrylýar. Sonuň ýaly zolaklary oturtmaklyk bilen bugaryjylygy we transpiratsiýanyň peseldilmegini gormak mümkin.

Tokaý zolakalary ýaşayyş gurşawynda 40% çenli ýylylyk saklanmagyna ýardam edýär, bu bolsa öz gezeginde garyň toplanmagyna we deň derejede paýlanmagyna getirýär, ýöne meýdan oturtmalarynyň kök bäsdeşligini göz önünde tutsaň olar aradaşlykda has aýdyň görünýär.

Guramaklyk. Ýeliň ýoklugynda bugaryjylyk derýanyň guýýan ýerinde ýönekeý diffuziýa hadysasy görnüşinde bolup geçýär. Ýöne howa herekete gelse, konweksiýa sebäpli bu hadysa görnetin güýçlenýär. Bu hadysa örän çygly atmosferada doýgunlyk ýetmezçiligi 0-a deň bolanda hem bugaryjylygy ýüze çykarýar. Munda bugaryjylygyň tizligi, ýeliň tizliginiň güýçlenmegine proporsional dälidir. Şeýle hem ýel ýapraklary towlamak bilen öýjükhara gurluşy gysýar. Ýapraklaryň kitikulýar örtügi olary guramaktan goraýar. Güýçli ýelde ýaprak agyz jagazlary ýapylýar we diňe kitikulýar transpiratsiýa galýar. Esasan hem ýel ösümlükleri sowuk howada, toprak hem sowuk bolanda guradýar. Örän ýygy-ýygydan bolýan epgekler sähra guşaklagynyň günöta-gündogarynda

häsiýetli. Eger-de epgek güllemäniň ahyrynda we däneleriniň ýetşmeginiň başynda bolsa, onda ol sümüleriň gowşak ösmegine we däneleriniň sanynyň azalmagyna getirer.

Bu hadysa “basyp alma”diýilýär. Hatda bu hadysa suw bilen doly üpjün edilen ýagdaýlarda hem gözegçilik edilýär. Ýeliň guratmaklyk häsiýetinden esasan ýokary gurluşly ösümlükler zyýan çekýär, şonuň üçin mydamalyk ýeller bolanda kadaly şertlerdäki ýokary derejeli ösümlükler pes derejelilerde ýaýrap ösmeli bolýarlar.

Maýdalyk. Ösümlükler mydamalyk ýelleriň täsirinde ösenlerinde olar käbir agzalarynyň guraýandygy sebäpli olar kadaly suwlanyp bimeýärler. Bu ösümlük öýjüginin kadaly ýagdaýda ösmegine täsir edýär. Netijede, ähli organalar kiçelýär, ösümlük maýda bolýar. Ýeliň şeýle täsiri ösümlügiň öýjükleriniň ösme we giňelme döwründe ýitileşýär.

Ösümlükleriň şahalarynyň we agzalarynyň ýel bilen yranmagy hem täsir edýär. L.A.Iwanowyň tejribelerinde ýaş agaçlaryň ýelleriň netijesinde olaryň ösüşiniň, esasan hem depe we gapdal şahalarynyň ösüşine edýän täsiriniň ulydygyny belledi.

Ösümlügiň ýokary basyşy we düýbüniň deformasiýasy. Eger-de ösýän baldak ýeliň bir taraplaýyn basyşyny duýsa, baldagynyň formasy güýçli üýtgeýär. Şonda formanyň üýtgemegi diňe bir maýdalygy bilen görkezilmeýär, sebäbi şeýle ýagdaýlar çygly klimatly ýerlerde hem bolup bilýär. Bu hadysa köplenç ýeliň mydamlyk ugurlary gözegçilik edilýän ýerlerde köp bolýar.

Käbir agaçlar ýeliň ugruna süýndirilen ýasy formasy, beýlekileri baldak şekilini alýarlar. Ýeliň güýçli öwüsýän tarapalaryndaky agzalary guraýar we şahalary ösmeyär. Käte şonuň ýaly ýagdaýlarda agajyň düýbüniň gurlyşy hem üýtgeýär we assimetrik gurluşa eýe bolýar.

Ösümlikleriň ýykylmagy-ýeliň täsiri bilen otjumak ösümliklerde -bugdaý, çowdary, mekgejöwen, şeker çişregi we beýlekilerde duşýar. Ýykylma we gyşarma faktory dänälilere ýaramaz täsir edýär, sebäbi hasyl ýygnamasyny kynlaşdyrýar.

Ýel eroziýasy we opurylmasy. Ösümlikler topragy ýel eroziýasyndan goraýar. Eger-de bu örtük bozulsa ýel topragy sowurýar we ösümlikleriň köklerini zaýalaýar. Ýeliň kömegi bilen äkidilen ownuk bölekler başga bir ýerde ýygnamagy mümkin. By hadysadan esasan psammofitler ejir çekýär. Deňizleriň we okeanlaryň kenarlaryndaky gomlar deňiz duz tozanyny getirýär. Ol bolsa, şol kenarlarda ösýän ösümlikleriň ösmegine täsir edýär.

Anemofiliýa. Ösümlikleri ýeliň kömegi bilen tozanlanmagy. Beýle ösümlikler bir üleşlileriň we ýalaňaç tohumlylaryň arasynda agdyklyk edýär. Ýeliň kömegi bilen tozanjyklar ýüzlerçe kilometrlere çenli ýaýrap bilýär. Şonuň üçin hen anemofil ösümlikler köp mukdarda tozanjyklary bölüp çykarmaly bolýar. Ýeliň kömegi bilen tokaý guşaklygynyň ähli agaçjymak görnüşleriniň ähilisi diýen ýaly tozanlandydylýar.

Anemohoriýa-ýeliň kömegi bilen miweleriň we tohumlaryň ýaýradylmagy. Örän köp ösümlikler özleriniň

ýerleşen ýerinden has daş aralyklarda hem duşup bilýärler. Arktikada bu ýagdaý 800-2000 km deňdir.

Anemohlaryň içinde şu tipleri tapawutlandyrýarlar:

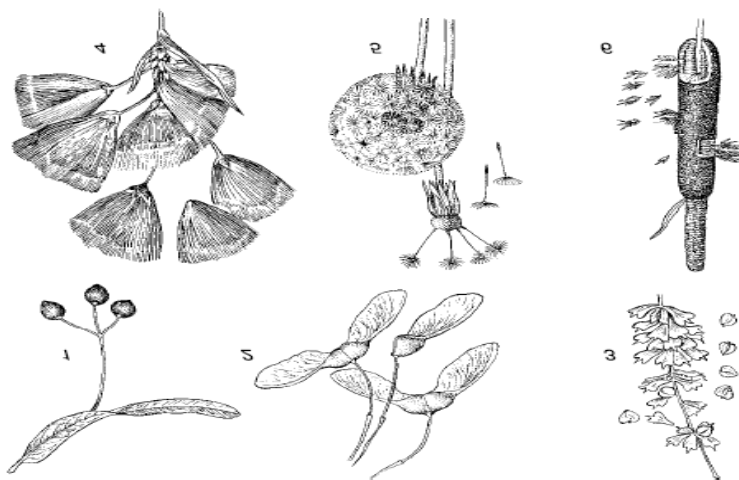
- Ownuk we ýeňil tohumy bolanlar. Muňa arhideýalaryň ählisi diýen ýaly degişli. Tohumynyň massasy 0.002 gr geçmeýär.

- Ganatly tohumlar we çöl ösümlikleriniň miweleri. Agaçjymak görnüşlerden: berýoza, kerkawlar, dagdan agajy we beýlekiler. Şonuň üçin agaç näçe esse beýik bolsa şonçada tohumlaryny uzaklara äkidýär. Şeýle hem ganatlarynyň bolmagy tohumlara diňe bir howada däl eýsem ýerde, çägäniň üstünde hem erkin hereket etmegini üpjün edýär.

- Örtügi bolan tohumlar ýa-da miweler. Çylşyrymly gülliler, astragallar we beýlekiler degişlidir. Tüýjagazlar çägäniň we garyň üstünde tohumynyň uçmaklygyny we bökmekligini üpjün edýär.

- “Haltajyk”, çişirilen görnüşli tohumlar we miweler. Çöllerde köplenç howa şary ýaly uçýan görnüşde hereket edýärler. Ýöne haltajyklar ýüzümäge amatly.

Ýene-de bir täsin görnüş bu miweleri ýetişen döwründe baldagyndan tutyşlygyna typyp sähra boýunça togalanyp özüniň tohumyny we miwesini seçeläp gidýär (4-nji surat).



4-nji surat. Ösümlikleriň tohumlarynyň ýel arkaly tozanlanma uýgunlaşmagy:

- 1– *Tilia intermedia*;
- 2– *Acer monspessulanum*;
- 3– *Betula pendula*;
- 4– *Eriophorum*;
- 5– *Taraxacum officinale*;
- 6– *Typha scuttbeworhii*

VIII Bap. BIOTIKI TÄSIRLER

8.1. Ekologik optimumyň ýagdaýyna ýaşajylaryň täsiri

Ösümliklere haýwanlaryň täsiriniň has göni duýduryjy formasy-

-ösümlik massasyny iýmit hökmünde sarp etmegidir. Islendik trofiki zynjyryň başynda organiki maddalary dörediji ýaşyl ösümlik-awtotrof ýerleşýär. Ýaşyl ösümlikler birinji trofiki dereje-organiki maddalaryň ilkinji öndürijisi (produsenti); olaryň hasabyna ikinji trofiki derejäniň jandarlary-fitofaglar (haýwanlar, mikroorganizmler, käbir ýagdaýlarda ösümlikler)

Ösümlik iýýän haýwanlar adatça kesgitli ösümlikler bilen iýmitlenýärler: bir görnüş (monofag) ýa-da golaý görnüşleriň toplумы (olifaglar). Käýarym köp ösümlik iýýän (polifaglar) haýwanlar hem duş gelýär.

Ösümlik iýmitini köp iri jandarlar-keýikler, aýylar, meýdan doňuzlary, towşanlar we beýlekiler sarp edýärler. Olar agaçlaryň ýaş şahalaryny we baldaklaryny (“ baldak iými ”)iýýärler, olar has elýetelidir we köp iýmitlik baha eýedir. Ösümlikler üçin bu ýitgiler olaryň has möhüm ösýän bölegine şikes ýetýärler, ösüşi haýallaýar, boýynyň we şahalanmagynyň ugry üýtgeýär. Şeýlelik bilen, haýwanlar ösümliklere ýaramaz täsir edýär. Fitomassany köp guşlar hem peýdalanýar. Guşlar ösümlikleriň ýaşyl bölegini iýýärler. Ösümlik massasyny sarp etmekde oňurgasyz fitofaglar (sakytgalar, nematodlar we beýlekiler) çetde durmaýarlar.

Derýalarynyň, suw howdanlarynyň, deňizleriň we ummanlaryň ösümliklerini sarp etmekde (zooplanktondan tä deňiz süýdemdirijilerine çenli) suw jandarlarynyň uly roly bardyr. Örän köp mukdardaky fitoplanktonlar kitler tarapyndan iýilýär.

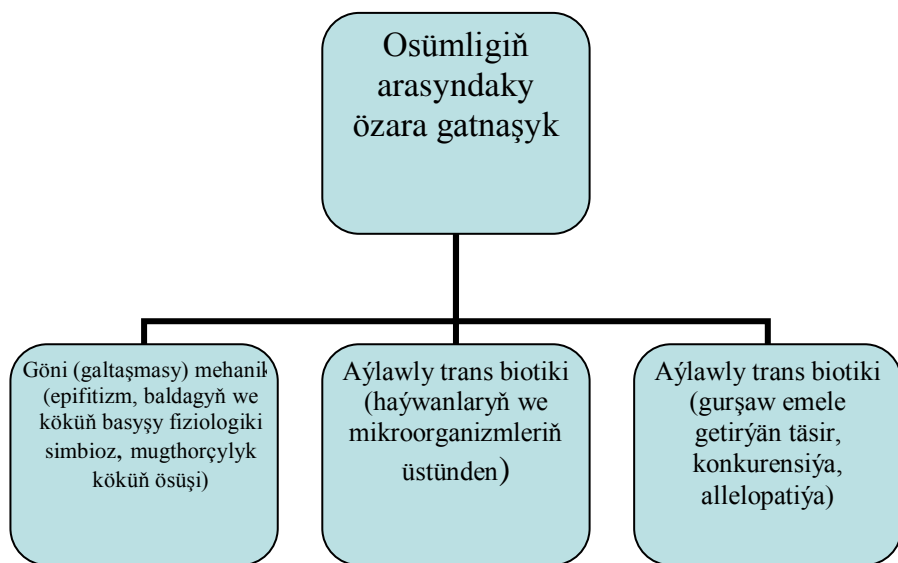
Haýwan – fitofaglar tarapyndan zyýan ýetirilýän ösümlük görnüşlerinde käte gorag ukybyna we reaksiýa duş gelinýär. Olar iýilmekden gorag bolup berk örtgi we mehaniki dokumalar, dürli jynsly tikenler, ysly hyzmat edýär. Tohumyny we miwesini iýilmekden goramak, gorag örtgiler aýratynam bir ýaşly ösümlüklerde ösendir. Bu bir ýaşlylaryň tohumynyň her ýylda döredip bilmek ukyby bilen düşündirilýär. Ösümlükleriň gorag reaksiýasyna ýitginiň çalt dikelmek ukyby degişlidir. Otjumak görnüşlerde ýygylandan hem soňra wegetatiw organlardan ösmek ýaýrandyr. Ýene-de bir gorag reaksiýa – iýilmän galan ýaprakda fotosintetiki işjeňlik (aktiwlik) artýar, bu bolsa ösümlüklere fotosinteziň umumy önümliligini saklamakda mümkinçilik berýär. Zeper ýeten ýeri aýyrmagyň has lokal usuly-gorag dokumany (kalluslary) emele getirýan şepbikleri bölüp almak. Bu bir wagtyň özünde ýara “daňy daňmakdyr ” we zyýankeşleriň geleşkeki hüjüminden goramak usulydyr ; köp jandarlar muňa berkidilendir, ol beýlekiler üçin zäherli bolýar.

Fotofag üçin ösümlükleriň dokumasynyň biohimiki ýaramsyzlygy gorag häsiýeti bolup hyzmat eder. Ösümlükler tarapyndan işlenýän “ ikinji”, degişlilikde onuň metabolizmne gatnaşmaýan himiki birleşmeler zäherlerdir ýa-da gorkunçdyr (repellentdir). Alkaloidleriň

hatary, glikozidler we beýleki zäherli maddalar ösümliklere ajy ýa-da ýakymysyz ys berýärler.

Ösümlik massasyny haýwanlar degişlilikde diňe bir iýmit hökmünde peýdalanman, ony dürli beýleki ýagdaýlarda hem ulanýarlar. Olaryň arasynda – ösümlikleri ýaşayyş jaý gurluşygyna peýdalanmakdyr.

Ösümlikleriň özara täsiri örän köpdürlidir we ösümlik galtaşma derejesine , geçirijileriň täsirine baglydyr (5-nji surat).



5-nji surat. Ösümlikleriň arasynda özara gatnaşygyň esasy formasy (Sukaçýew W.N., Dylisu N.W. we beýlek, 1964)

Mehaniki özara täsir bilelikde (we ýeterlik golaýda) ösende mümkindir.

Özara basyş we baldagyň gysmagy - has seýrek ýagdaýdyr ; şeýle galtaşmalar ýerasty sferada, ýagny köküň köp massasy topragyň uly bolmadyk göwrümünde ysnyşykly berklense bolup biler. Şeýle galtaşmalaryň dürli tipleri duş gelýär ; has ýönekeý gysylmadan, has berk ösüşe çenli. Täsirleşmegiň şeýle ýoly agaçjymak liana we oňa daýanç bolup hyzmat edýän ösümlüklere has mahsusdyr.

Mehaniki galtaşmalaryň (kontaktlaryň) ýene-de bir formasy - bir ösümligiň beýlekini substrat hökmünde peýdalanmagydyr.

Toprak bilen bagly bolman emele gelen we beýleki ösümlüklerde ýaşayan, esasanam agaçlaryň şahalarynda we baldaklarynda ýaşayan ösümlüklere epifitler diýilýär. Parazitlerden tapawutlylykda olar göni fiziologiki galtaşma ösümlük-substrat bilen girmeyärler, özbaşdak awtotrof organizmler hökmünde emele gelýärler. Ähli ösümlükleriň 10 % epifit durmuş obrazyny alyp barýarlar. Epifitlere esasanam tropiki topraklar baýdyr. Çyg we az ýyly ýerlerde, şol sanda daşlyk etraplarda epifit mohlary, lişainikler, paparotnikler, sowuk klimatda epifit mohlardan we lişainiklerden başga suwotylar ýaýrandyr.

Hakyky epifit we epifit däl ösümlükleriň arasynda geçişler bolýandyr.

Epifitlerde mineral iýmit esasanam atmosfera tozanlarynyň we substratda toplanan ösümlük galyndylarynyň toplanmagynyň hasabyna amala aşyrylýar.

Ösümlükleriň arasynda fiziologiki galtaşma simbioz, parazitizm, saprofitizm girýär.

Simbioza klassiki mysal ösümlükleriniň suwotylaryň we kömelekleriň bilelikde ýaşap-aýratyn bitewi organizm-lişainigi emele getirmegini görkezmek bolar.

Simbioza başga mysal ýokary ösümlükleriň bakteriýalar bilen bilelikde ýaşamagy (bakteriotrifiýa).

Köplenç mikoriza emele gelmek-ýokary ösümligiň köki bilen kömelegiň miselisiniň simbiozy duş gelýär. Şeýle ösümlüklere mikrotrof ýa-da mikotrofamler diýilýär.

Bakteriotrof ýa-da mikotrof görnüşlerden başga disimbiotroflar – kömelekler we azotfiksator – bakteriýalar bilen simbioza girýänlere hem duş gelmek bolýar. Parazitizm-ösümlükleriň arasyndaa göni fiziologiki özara täsire aýdyň mysaldyr. Ol birinden-beýlekä geçip geterotrof usul arkaly iýmitlenýär we organizm - hojaýynyň hasabyna emele gelýär. Parazitler kömelekleriň we bakteriýalaryň arasynda köpsanlydyr, olar gülli ösümlükleriň arasynda az ýaýrandyr.

Käbir parazit suwotylar hem bellidir. Ösümlükler esasan ösümlükde parazitleşýär, ýöne käbirleri (esasanam bakteriýalarda, bir bölegi kömeleklerde), şeýle hem haýwanlarda, adamlarda parazitleşýär, meselem entomofor kömelekler – siňeklerde, patogen kömelekler – adamyň ten örtüğünde bolýar.

Hakyky parazitden awtotrof ösümligege degiş hatary bardyr. Onda aralyk zweno ýarym parazitdir ýa-da “ýaşylparazitler ” hökmünde seredilýär – bu

ösümlükler bölekleýin ýa-da doly toprakdan suwy we iýmitlendiriji maddalary sorup almak ukybyny ýitirendir ýöne hlorofili hem-de özbaşdak fotosintezi saklamak mümkinçiligi bardyr.

Ýarym parazitler hojaýyndan mineral iýmitiň belli bir mukdaryny kesýärler. Parazit kesgitli hojaýyna adaptasiýasy örän inçe biohimiki ýöriteleşmäni öz içine alýar – ol hojaýnyň teninden girmegini ýeňilleşdirmek üçin kesgitli fermentleriň toplumyny işläp çykarýar we şeýle ýol bilen ondaky gelýän maddalary peýdalanýar.

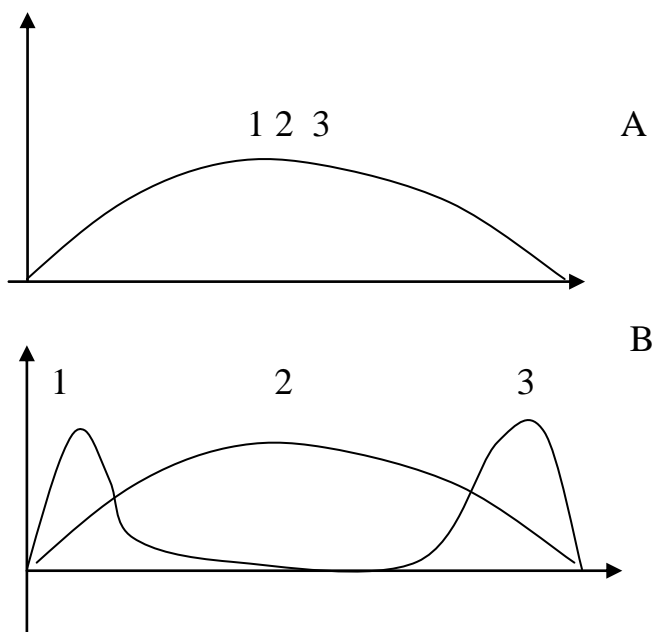
Ösümlük – hojaýnyň gorag reaksiýasy parazit tarapyndan zaýalanma döz gelýän immuniteti işläp çykarmaklykdyr. Parazit kömelegiň täsirine kartoşkanyň, bugdaýyň köp sortlary durnuklydyr.

Nanýagsylyk hadysasy (parazit parazitde emele gelýär) ösümlük dünýäsinde örän seýrekdir.

Ösümlükleriň geterotrof iýmit bilen iýmitlenmäniň beýleki toparyny saprofitler düzýär – bu görnüş uglerod organiki maddalaryň çeşmesi hökmünde ölen organizmleri peýdalanýar. Bu biologiki öwürlişmede möhüm agzadyr, organiki galyndylaryň dargamagyny amala aşyrýan we çylşyrymly maddalary has ýönekeý geçirýär, bu esasanam kömeleklerde, aktinomisentlerde, bakteriýalarda ýüze çykýar.

Ösümlükleriň ekologiki faktorlara gatnaşygy beýleki ýaşajjylaryň täsiri bilen ysnyşykly baglanyşyklydyr (ilkinjileriň hatarynda bäsleşikli gatnaşyklara bagly). Görnüş haýsy hem bolsa bir faktoryň täsiriniň giň interwalynda şowly ösüp biler (bu adatça eksperimental kesgitlenýär), ýöne güýçli

bäsdeşñ gatnaşmagynda has dar zonada ol çäklenip biler. Alopesunes pratensis, fransuz raýgars - Arrpena therum elatius we göni uçgun –Bromus erestus dürli derejelerde gowy ösýärler (6-njy surat).



6-njy surat . Çemenlikde ösýän dänelileriň ýerasty suwlaryň dürli derejelerindäki hasyllylygy. A – arassa ekinde ; B – garyşyk ekinde; 1.Tilkigiýruk - Alopeenis pratensis, 2. fransuz raýdras – Arrhenatherum elatius 3.Sümsüle – Bromus erectis. Absissa okunda- ýerasty duwlaryň derejesiniň peselmegi, ordanata-da-hasylllyk.

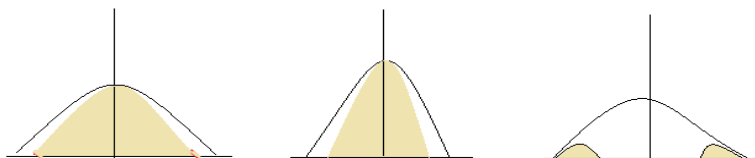
Iki mysalda hem biotiki täsiri başdan geçirýän we geçirilmeyän täsir ediş şkalasynda optimumyň real ýagdaýy ösümlük üçin dürlüdür. Şunuň bilen

baglanşyklylykda ekologiki optimum düşünjesini tapawutlandyrýarlar. Görnüş (bäsleşik ýok) we fitosenotiki (ýa-da biosenotiki) optimum senozda görnüşiniň real ýagdaýyna gabat gelýär.

Fitosenotiki optimumy kesgitlemekde esasan populýasion we görnüş derejeleriniň kriteriýalary hyzmat edýär: 1 sany fitomassanyň önümliligi çägi tutup saklap bilmek ukyby.

Optimum ýagdaýyndan hem başga görnüşiniň çydamlylygyny tapawutlandyrýarlar ; ekologiki areal (onuň kesgitli berilen faktorlaryna gatnaşygy boýunça görnüşiniň ýaýramagynyň potensial predeli) we real fitosenotiki areal.

Dürli görnüşlerde ekologiki we fitosenotiki areal we optimumlar birmeňzeş däldir (7-nji surat.).



7-nji surat. Ýokary derejeli ösümlüklerde optimumlaryň gatnaşygynyň esasy tipleri: ekologiki (egri çyzyk bilen kesgitlenen) we fitosenotiki (reňklenen bölek) (Knapp boýunça, 1954)

IX Bap. ÖSÜMLIK DÜNÝÄSINE ADAMYNÝŇ HOJALYK IŞINIŇ TÄSIRI

9.1. Ösümlük dünýäsine adamzadyň täsiriniň esasy görnüşleri. Göni täsir we gytaklaýyn täsir

Adam ekosistemanyň geterotrof zwenosynyň wekili hökmünde eýýäm gadymy zamanlardan bäri ösümlük dünýäsine öz täsiri ýetirip gelýär. Adamzat ilki dörän wagtlarynda ol haýwanlardan we ösümlüklerde kän bir tapawutlanmaýardy, ýöne zähmet işjeňliginiň ösmegi bilen adam täze, kuwwatly we örän dürli görnüşli faktora öwrüldi, ösümlige hem-de onuň iýmitleniş sredasyna täsirini ýetirdi. Adamyň tebigata täsir ediş intensizligi (düşünjeli we düşüncesiz) biziň günlerimizde, ylmy-tehnikanyň hem-de demografiýanyň ösen döwründe ölçegsiz ösdi.

A.P.Şennikowyň pikirine görä, adamyň ösümlüklere täsir edişiniň tirleri-de göni täsir (şol sanda zähmet işjeňligi bilen baglanşan): ösümlükleri ýygnamak, guramagy we beýlekiler – gytaklaýyn täsirdir. Bu täsir sreda degişlilikde täsiriniň netijesidir (topragyň we howanyň zaýalanmagydyr). Adam ösümlige göni täsir edende sreda ösümligiň üstünden üýtgäp biler (meselem, tokaýy çapmak ýa-da täze görnüşleri ekmek). Şeýlelikde adamyň ösümlige göni we gytaklaýyn täsiri şetrlýindir.

Adamyň ösümlükelre täsiriniň biri – agaçlary çapmakdyr. Tokaý hojalygynda agaç çapmalarynyň dürli tipleri ulanylýar : bitewi, saýlanan, gözegçilik edip (tokaýyň düzümini we hilini sazlaýar) çapmak, sanitar (zeper ýeten agaçlary hatardan çykarmak)

Agaç çapmak sreda täsir edýän, möhüm faktordyr. Agaçlary bölekleýin aýyrmak takgyda fotosredanyň üýtgemegine getirýär, netijede tokaý ösümlikleriniň ýaşayş işjeňligini we ýagdaýyny üýtgedýär. Ýol , sosna agaçlarynda çapmak netijesinde fotosintez güýçlenýär, şonuň esasynda agaçlaryň önümliligi artýar, ösüş prosessi aktiwleşýär (8-nji surat).



8-nji surat .Tokaýlaryň çapylmagynyň netijeleri

Agaçlar bitewiligine çapylanda ösümlikler üçin ýaşayş şerti güýçli üýtgeýär. Tokaý fitosredasynyň birdenkä üýtgemegi aýk ýaşayş ýerine uýgunlaşan stres (ýranma) hadysa bolýar. Şapmakdan soňra, şol wagtda şeýle hem soňraky ýyllarda hlorofilliň bozulmagyna (ýapraklaryň solmagy) birdenkä kserofilleşmek, boýunyň ösmezligine, ýanyklaryna, ýer

asty organlarynyň bölekleriniň ölmegine gözegçilik etmek bolyar.

Ýygmak adamynyň ösümligiň ýaşaýşyna göni gatyşmagynyň bir formasydyr. Her ýylda (käýarym 2 –3 gezek) ähli ýer üsti otlaryň belentliklerde we pesliklerde aýtylmagy ösümlük üçin hemmesinden ilkinji möwsümleýyin ösüşin kadaly ösüşini togtadýar, esasy fotosintezlendiriji “işçi” meýdany ýok edýär, şeýlelikde ätiýaçlyk maddalaryň emele gelmegi we toplanmagy bozulýar.

Pesliklerde otlaryň köpüsi ýygylandan soňra (ýa-da mallar iýmetlenen soň) ösýär. Bu ösüş aýratynam otjumak ösümliklerde bolýar.

Uzak we hemişe otlaryň ýygylmagy bilen otlaryň görnüş düzümi üýtgeýär, şeýlelikde öňki biosenotiki baglansyklary bozulýar we täzeleri kemala gelýär. Dürli görnüşler köp gezek ýygylma birmeňzeş däl durnuklylyga eýe.

Biziň häzirki günlerimizde adamyň ösümlük örtigi bilen göni galtaşmagynyň netijeleri has köp duýulyp başlandy. Industriýanyň ösmegi bilen ilatyň şaherlerden we senagatyň ösen etraplarynda “tebigatyň gözelleğinde” dynç almak islegi artyp başlady. Şunuň bilen baglylykda, köpçülikleýin dynç alynýan ýerlerde we aýratyn formasy- rekresion agram düşüňjesi ýüze çykdy. Bu forma göni we gytaklaýyn täsir hasaplanýar. Ösümlige we onuň sredasyna esasy rekreasion täsirler – topragyň dykyzlanmagy : ösümlükleriň döwürmegi fitomassanyň ýok edilmegine (bitewi ösümlük ýa-da olaryň bölekleri) azajyk rol degişlidir.

Ösümlük örtüğünü –rekreasion agramdan goramakda hereket edýän çäreleriniň biri – dynç alynýan zonalarda ösümlige täsir, kesgitli goýberiş derejesini hasaba almak bilen, kesgitli marşrutlar boýunça dynç alşy gurnamakdyr. Rekreasion agramyň täsirini barlamakda mukdar metodlar peýdalanylýar : bu saýlanyp alnan meýdançada gelenleriň netijesini (ösümlügiň biomassasynyň üýtgemegi, topragyň häsiýeti we beýl.) göni hasaba almak we gelinmeýän ýer bilen güýçli gelinýän uçaktoklary deňeşdirmek hem-de ahyrynda faktoryň özüne (rekreasion agram) mukdar baha bermäge synanyşmak ; gelýänleriň hasabaty, dynç alýanlary paýlaşdyrmak, gelýänleri anketirlemek we ösümlük örtüğünü rekreasion peýdalanmagyň analizini EHM-iň kömegi bilen geçirmek. Munda alnan netijeler matematiki model düzmäge ýardam edýär. Ol bolsa islenilmeýän netijeleri aýyrmaga mümkinçilik berýär, meselem, topraga dykyzlanmak mümkinçiligini berýär, sebäbi munda ösümlük örtüginin ol ýa-da beýleki görnüşleriniň ýitmek howpy bardyr.

Ösümlükleriň ýaşaýan sredasy üýtgände batgalyklar guranda, suw alanda suw howdanlary guramak bilen baglanşylykda , torf ýerleri işlenende we ş.m. gytaklaýyn täsir ýüze çykan wagtlarda adamyň önümçilik işjeňliginiň netijesinde topragyň, howanyň we suwuň ösümlükler üçin sredanyň üýtgemegine getirdi.

Energetiki enjamlar we senagat kärhanalary işlände howa köp mukdarda galyndylar gaz, tozan, suwuk aerezollar görnüşinde howa goýberilýär. Olaryň

konsentrasiýasy iri senagat merkezlerinde örän uly, olar howa akymlyary bilen daş ýerlere hem ýaýraýar.

Ýokary ösen senagatly ýurtlarda atmosfera hapalanmalarynyň 2-tipini tapawutlandyrýarlar :

1. Benzin we içinden ýandyrylan dwigatellerini ýaplary doly däl ýananda uglewodorodlar emele gelýän önümler.

2. Daş kömrün doly däl ýanan önümleri kömür bölejikleri, zollar, kükürt we kükürtli kislotalaryň aerozollary.

Bu 2 – tip ýer-üsti ösümliklere ýaramaz täsirini ýetirýär. Zäherli-maddalar öýjük gatlaklarynda adsorbirlenýär, öýjük memberanalarynyň strukturasyny we funksional aktiwligini bozýar. Şunuň hasabyna zäherleriň öýjügiň içine girmegi hem-de madda geçýär. Bu zäherlenme hadysasydyr. Netijede fotosintez peselýär, murtjagazlarynyň sazlaşygy bozulýar, ferment sistemasynyň işi gowşaýar. Dem almak, tersine patologiki güýçlenmegi mümkin. Käýarym fiziologiki zyýanlar daşky üýtgeçmelere getirmeýär, ýöne zäherler bilen zeper ýeten ösümliklerde ýapragyň gýralarynda nekroz, ýapraklarynyň goňurlaşmagy, “ ýangynlara ”, agyr ýagdaýlarda ýapraklaryň gurap gaçmagyna, ösümliğin ölmegine getirip bilýändigini belledir.

Zäherli maddalar bilen zeper ýetirilen ösümlikleriň suwsuzlyga, sowga, zyýankeşlere umumy durnuklylygy peselýär.

Howany zäherleýän maddalaryň arasynda ösümlikler üsin saklanýan ýanma önümleri we esasanam kükürt gazy (SO_3) has zäherlidir (9-njy surat),

ol hlorofilliň bozulmagyna getirýär, däneleriň doly ösmegine päsgel berýär, damar sistemasynyň funksiýasynyň bozulmagyna we beýleki ýagdaýlary ýüze çykarýar. Şeýle hem ftoryň (HF) birleşmeleri, ammiak we beýlekiler zäherlidir.



9-njy surat. Senagat kärhananyň zyňyndalarynyň (SO_2) täsirinde dagyň ýapgydynda ösümlik örtüginin ýok balmagy

Nebit önümleri bilen topragyň, Dünýä okeanynyň hapalanmagy ösümlikler üçin uly ýitgilere getirip biler.

Himiki agent – gerbisitler (kesgitli görnüşleri ýok etmek maksady bilen belli bir ugrda täsir etdirilýär) Ösümliklere gerbisitleri täsiri köp granlydyr : az mukdarda stimullirleýji täsir edýär (boýy güýçlenýär, miwesi köpeliýär, witamin, belogy toplaýar) – köp mukdarda bolsa, dem alşy güýçlenýär we madda çalyşma prosesiniň bozulmagyna getirýär.

Gerbisidler wagtyň geçdigiçe dargaýarlar, we olaryň dargama önümleri beýleki maddalar bilen reaksiysyz birleşmeleri berip bilýändigini hem göz önünde tutmak gerek.

Gerbisidler we olaryň önümleri iýmit zynjyryna düşüp, adamlara çenli gelip bilmegi mümkindir.

Adamlaryň ýaşaýan ýerlerinde aýrtynam şäherler ösümlikler üçin aýratyn sreda döredilýär. Urbanişlenmegiň artmagy bilen baglansykda (futurologlaryň çaklamasyna laýyklykda, şu ýüz ýyllykda planetanyň ilatynyň 2/3 bölegi şäherde ýaşar) adamy gurşap alan “ ýaşyl ” gowagyň köp bölegini şäher ösümlikleri düzer. Şäher köçeleriniň ösümlikleri (esasanam, baglary) şäher sredasyny adam üçin gigeniki (tozanlary tutmak, gykylyklary azaltmak, mikroklimaty gowlandyrmak we beýlekiler) şeýle hem estetiki babatda gowylandyrmagy göz önünde tutulýar. Ösümlikleri ýagşy ýetişdirmek üçin, doly derejede olaryň peýdaly täsirini ulanmaly, aýratyn we köp adaty däl şertlerini oňa “ösümligiň gözi bilen garamaly ” (R.A.Timirýazew).

Ösümlige tebigy ýagdaýlara garanda, şäherde täsir edýän ekologiki faktorlar düýpgöter tapawutlanýar.

Köplenç howa gurşawynyň (hapalygy, tozanlylygy) aýratynlyklaryna üns berýärler.

Şäherleriň ýagtylyk režimiň özboluşly häsiýeti bar, agşamlaryna we irden köçe çyralary bilen ýagtylandyrylýar : ýöne onuň intensiwligi fotosintez hadysasy üçin täsir etmäge ýeterlik däl, ýöne fotoperiodiki hadysalara täsirini ýetirmegi mümkindir.

Şäher ösümlikleriniň ýylylyk düzgüni şäheriň çylşyrymly we häsiýetli mikroklimatly bilen kesgitlenýär. Şäherlerde asfaltyň we jaýlaryň daş diwarlarynyň gündizlerine gyzmagy ösümlikler üçin has üýtgeşik aýratynlykdyr. Agşamlaryna bolsa olardan ýyllyk şöhlelenmesi bolýar. Bu bolsa, şäherler tebigy zonalar bilen deňeşdirilende ösümlikler üçin ýaşaýş ýer hasaplanýar. Aýratyn döwürlerde vegetasion tapgyrda ösümlikleriň gyzmagy howply predele getirip biler.

Şäherlerde ösümlikleriň suw düzgüni asfalt örtükler topraga düşmegi belli bir çäk bilen häsiýetlendirilýär.

Atmosfera çyglarynyň köp bölegi ösümlikler üçin ýitirip, kanalizasion sistema düşýärler. Suwuň bölekleyin düşmegi, sazlanyp suwarylmagy bilen doldurylýar. Şäherlere yssy tomus günleri howanyň çyglylygy 20-22 % peselýär, atmosfera guraklygyna şert döreýär.

Şäher şertlerinde toprak faktorlary örän özboluşlydyr. Şäher topragynyň aýratynlyklary ösümlikleri üçin parhsyz däl, olaryň asfaltyň aşagynda ýaramaz aerasiýa, mikroorganizmleriň işjeňliginiň gowşaýar.

Şäher ösümlikleri adaty däl täsirleri başdan geçirýärler. Agaçlary periodiki kesmek, rejelemek assimilyasion apparatyň transformasiýasy , ösümligiň fotosintezleýji we fotosintezleýji we fotosintezleýji däl bölekleriň gatnaşygyň üýtgemegine getirýär bu bolsa onuň ýaşayş işjeňligine we önümliligine täsirini ýetirýär.

X. Bap. ÖSÜMLİKLERİN MORFOLOGİYASYNYŇ EKOLOGIK WAJYP MESELELERI WE ÝAŞAÝYŞ FORMALARY

10.1. Ýaşaýyş formalaryň öwrenilişiniň taryhy

Ösümlikler uzak taryhy ösüşiniň dowamynda dürli morfologiki we biologiki uýgunlaşmak alamatlaryna eýe bolupdyrlar. Bu alamatlar olary gurşap duran sredanyň kesgitli şertlerine gabat gelýärlar . Ösümlikleriň uýgunlaşmak häsietleri olara belli daşky görnüşini berýär. Olaryň bu formalaryna **ýaşaýyş formalary** diýilýär.

Ýaşaýyş formalarynyň örän köp dürli klasifikasiýalary bardyr . Olaryň biri bolan nemes alymy A. Grizebahunyň klasifikasiýasynda ösümlikler 9 sany ýaşaýyş formalaryna bölünýär :

1. *Agaçlar*. Agaçlaşan ýer üstki bölegi bolan köp ýyllyk ösümlikler. Olaryň iki metrden pes bolmadyk ösen sütünleri bolýar (derek, toraňny, arça, hoz, çynar, dagdan we ş.m.)

2. *Gyrymsy agaçlar*. Bularyň hem agaçlaşýan ýer üstki bölegi bolup, köp ýyllyk ösümliklere degişlidirler. Olaryň agaçlardan tapawutlylykda oňat ösen esasy sütüni bolmaýar. Gyrymsy agaçlaryň ýer üstki bölegi edil topragyň ýüzünden şahalanyp çykýar. Şol sebäpli bu ösümliklerde birmeňzeş, gyşyna guramaýan birnäçe sütünleri bolýar (siren, ýylgyn we ş.m.).

3. *Ýarym gyrymsy agaçlar*. Bular gyrymsy agaçlara meňzeşdirler. Emma olardan tapawutlylykda ýarym gyrymsy agaçlaryň gyşyna baldaklarynyň diňe aşaky

bölekleri saklanyp galýar, a baldagyň ýokarky bölekleri bolsa her ýylda ölýärler. Olaryň boýy 1--150 sm etýär (ýöwşanlar, göwenler we ş.m.)

4. *Gyrymsy agaçjyklar*. Gyrymsy agaçlara meňzeş, emma 50 sm-den beýik bolmadyk gysga boýly ösümlikler. Olaryň baldagynyň ähli bölekleri gyşyna guramaýarlar (astragallaryň kâbiri, brusnika).

5. *Sukkulentler*. Bu ösümlikleriň etlek, şireli baldaklary ýa-da ýapraklary bolup, olar köp mukdarda suw saklaýarlar (söwdek, kaktuslar, aloeler we ş.m.)

6. *Lianalar*. Uzyn, inçe ýapyşygy ýa-da çyrmaşygy baldakly dyrmaşýan ösümlikler. Olar bir ýa-da köp ýyllyk bolýarlar (üzüm, peçek, hmel we ş.m.)

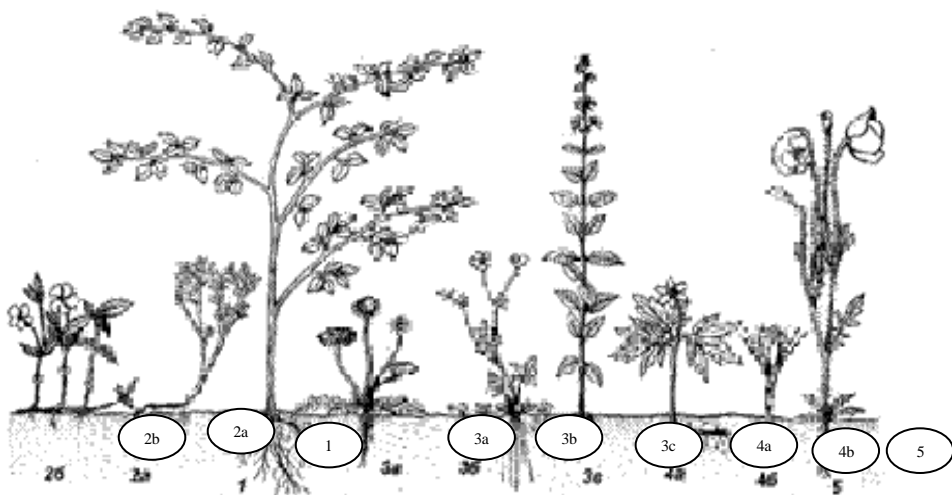
7. *Köp ýyllyk otlar*. Bu ösümlikleriň baldagynyň ýer üstki bölegi gyşyna guraýar. Indiki ýazda emele gelýän baldagyň düýbünde ölen baldaklaryň we ýapraklaryň galyndylary saklanyp galýar (ýorunja, epelek, gyrtyç, ýyllak we ş.m.).

8. *Iki ýyllyk otlar*. Ýaşayşynyň birinji ýylynda bu ösümlikler ýaprak rozetkasyny emele getirýärler. Ikinji ýylda bolsa olar uzyn baldaklary, miweleri we tohumlary emele getirýärler.

9. *Bir ýyllyk otlar*. Bu otlar ösüş sikli bir wegetasion döwrüň dowamynda tamamlanýar (gülälek, remeriýa, arpagan, bugdaý we ş.m.).

Häzirki wagtda botanikleriň arasynda daniýaly alym Raunkiýeriň klassifikasiýasy giňden ulanylýar. Onuň klassifikasiýasynda ösümlikler 5 sany gury we 2 sany suw ýaşayyş formalaryna bölünýärler: fanerofitler, hamefitler, gemikriptofitler, kriptofitler, teroifitler we gidrofitler.

Raunkiýeriň klassifikasiýasy ösümlikleriň ýaşayyşy üçin ýaramaz şertler bolan sowuk gyşy we yssy, gurak tomusy başdan geçirişine esaslanandyr (10-njy surat). Bu klassifikasiýada ösümlikleriň ösüş pyntyklarynyň ýaramaz şertler döwründe ýerleşişine we goralys derejesine üns berilýär.



10-njy surat. Raunkiýeriň klassifikasiýasy. 1-fanerofit; 2a-2b-hamefit; 3a-3ç-gemikriptofit; 4a-4b-kriptofit; 5-terofit

10.2. Ýaşayyş formalarynyň başga ulgamlary we olaryň gurluşynyň çemeleşmeleri (prinsipler). Sporaly ösümlikleriň ýaşayyş formalary

Iýmitleniş şertleriniň dürliligi daşky sypaty we sreda uýgunlaşyşyna baglylykda ýaşayyş formalary gülli ösümliklerde däl eýsem sporaly ösümliklerde kesgitlenýär. Munda esas hökmünde Raunkiýeriň sistemasy alynýar.

Mohlar üçin ýaşayyş formalary, esasanam morfologiki meňzeş formaly gülli ösümlikler üçin tapawutlandyryýarlar. Mysal bolup, briohamefitleriň topary hyzmat edip biler, ösüş formasy boýunça olar bölekler bölünýär.

Umumy kabul edilen peinsipler boýunça lişáýnikleri tapawutlandyrmak kyn. Olary esasanam solewiş formasy (morfologiki alamatlary boýunça) ondan hem başga ýaşayyş obrazy, esasanam substratyň häsiýeti we oňa berkidilmesi boýunça bölýärler.

Korula ýaşayyş formasyny tapawutlandyryýarlar (düzlükleriň we çöllükleriň lişáýnikleri meselem belli “Lişáýnik manmasy”), substrat boýunça ösýän, kökleýän, substrata (daşa, agaja) ýüklenen. Beýleki sistemalarda bu topara suwly lişáýnikleri goşýarlar (amfibiýalary girizmeli), doýgun-çyg atmosferada ýaşayan lişáýnikler (meselem, epifitler Usnea jynsyndan). Käýarym arassa daşky, ýaşayyş formalary Raunkiýera fizionomiki analogly: şeýle hem käbir awtorlar “lişáýnik-hamefiz” formalary tapawutlandyryýarlar, diňe daşky meňzeş gülli kustarnikler hämefitlere degişli hasaplanýar.

Lişáýnikleriň ýaşáýyş formasynyň çuňňur ekologo-biologiki häsiýetnamasy bu ösümlikleriň şeýle aýratynlyklaryny kynlaşdyrýar, şeýle hem olarda ýaşáýyş işjeňliginde pasyl ýokdyr, şeýle-de formanyň we ekologiki aýratynlygy arasynda takyk gabat gelmek ýokdur.

Kömeleklerde ýaşáýyş formalaryny bölmekde çylşyrymly ýaşáýyş sikliň we bir we şol görnüşiniň dürli şertlerde formasynyň dürliligi köp kynçylyklara getirýär. Käýärym kömelegiň ösüşiniň formasy görnüşiniň ösüşiniň dürli stadiýasynda birmeňzeş däl; bu ýagdaýlarda olary dürli ýaşáýyş formalara degişli etmek mümkin. Kömelekler üçin ýaşáýyş formalarynyň birnäçe sistemasy hödürlendi. Olaryň birinde olar biologo-morfologiki prinsip boýunça bölünýär, bu miweli jisimiň substrata gatnaşygyň ýerleşişine esaslanandyr (ýerasty kömelekler, ýerüsti, duran agaçada ýaşáýan, otda we beýlekilerde) ýene-de formasy boýunça (kluben görnüşli, şar görnüşli, telpekli, telpek gaýçy we beýlekiler).

Morfologiki alamatlar bilen bir hatarda (ölçeğ forma, miweli jisimde reňk) dynçlyk periodynda ýaşáýyş aýratynlygy hem ulanylandyr: dynçlykdaky strukturanyň barlygy ýa-da ýoklygy, şeýle hem ösüş sikliniň aýratynlyklary. Käbir awtorlar, kömelekler geterotrof organizm hökmünde, ýaşáýyş formalary tipleşdirlende substrata uýgunlaşmagynyň alamatlaryny aýratyn nygtaýarlar. Substratyň häsiýeti (meselem, agaç ýaşáýarmy ýa-da öli) kömelekleriň ýaşáýyş formalary bölünende, kömelegiň öz alamaty hökmünde şol bir derejede takykklanmalydyr.

Örän özboluşly sredada ýaşayan ösümlik-deňiz suwotlary üçin- ýaşayyş formalary tapawutlandyrylanda Raunkiýeriň sistemasynyň umumy prinsipleri bilen bir hatarda deňiz şertleriň häsiýetli aýratynlyklaryna uýgunlaşmagynyň taraplary peýdalanylýar. Bu ýerde ýakymsyz şertlerde ýaşamak, şeýle struktura alamatlary, meselem solewişiň formasy we ölçeg (bu suwuň gidrodinamiki täsirine aýratynam güýz-gyş apy-tupanlarda garşy durmaga mümkinçilik berýär), hekiň köp saklanmagy (buzuň täsirine garşy) mikroskopiki we aýratyn endolitiki (substratyň içinde ösýär) stadiýalary bilen baglanşyklydyr.

Deňiz suwotlaryň ýaşayyş formalary bölünende tallomlaryň (kenep görnüşli; kurtis, plastinaly, şar görnüşli we beýlekiler) ösüş formasynyň alamatlary ulanylýar.

Diatom deňiz suwotlary üçin ýaşayyş formasynyň ýörite sistemasy hödürlenen olaryň arasyndan ýaşayan ýeri we ýaşayyş obrazy boýunça plankton (erkin ýüzýän) we bentnos (düýp, berkidilen ýa-da erkin ýöne hökman substrat bilen baglanşykly); soňkuda adatça küti diwarly gabyk bolup, ol substraty urgydan goraýar, iri hromatoforlar pigmentleri köp saklaýar. Şu toparlaryň arasynda kenarýaka we çuň suw zonalaryndaky suwotylary tapawutlandyrýarlar. Ösüşiniň birinji siklinde dynçlyk stadiýasy (sirop emele gelmek) sredanyň birden üýtgemegi bilen baglanşykly bolýar, ikinji adatça dynçlykdaky sporalary emele getirmeýär.

Toprak suwotylarynyň ýaşayyş formasynyň birini kolonial gök ýaşyl suwotylar düzýär, olar guraklyga durnukly we ýagta çydamly (poýkiloserofitler); beýleki-bir öýjükli ýaşyl suwotylar, toprak bölejikleriniň arasynda

ýaşaýar, kölegäni söýýär- gurakçylyga we ekstremal temperatura çydamaýar üçünji- efemer hereketjeň diatom suwotylar, çyg topragyň iň üstünde ýaşaýar we çalt ösüşe uýgunlaşan; we beýleki formalara hem eýedir.

10.3. Botaniki-geografik jähtlerden ösümlikleriň ýaşaýyş formalary

Raunkiýeriň ýaşaýyş formalary tipleriň amatsyz klimatiki täsirlerine uýgunlaşmagyny şöhlelendirýär, olaryň flora boýunça ýer şarynyň ol ýa-da beýleki oblastynda mukdar gatnaşygy esasynda klimatyň biologiki möhüm aýratynlyklaryny şöhlelendirýär we onuň özboluşly indikatory bolup hyzmat edýär. Raunkiýer özüniň ylmy işleriniň birinde klimatyň şu tiplerini häsiýetlendirýär.

“Fanerofitleriň klimaty” - tropiki zonada ýyllyk we ýel.

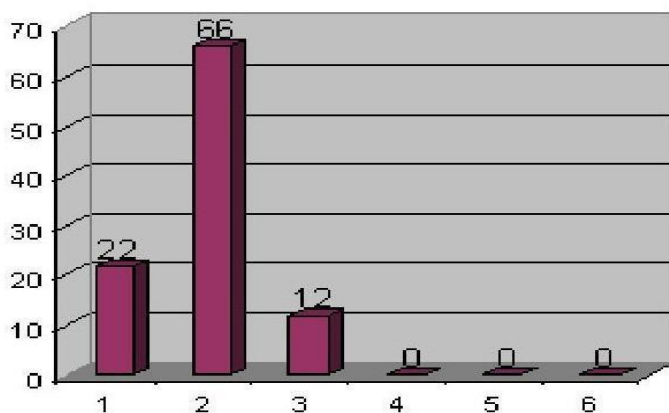
“Terofitleriň klimaty” - gys ýagyşly subtropiki zona.

“Gemikriptofitleriň klimaty”- köp bölegi pes sowuk zona.

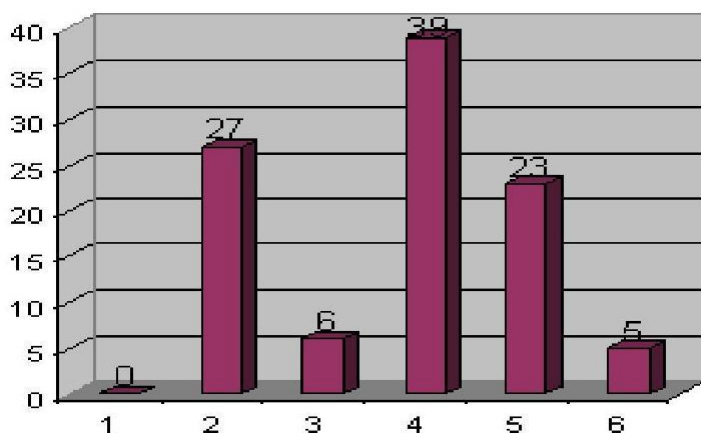
“Hamefitleriň klimaty”- sowuk zona

Dürli ýaşaýyş formalarynyň prosent gatnaşygy tablisa ýa-da diagrammalar görnüşinde aňladylýar, Raunkiýer boýunça “ýaşaýyş formalarynyň biologiki spektri” diýlip atlandyrylýar (11-nji surat).

11-nji surat. Tokaýlaryň biologiki spektri (Raunkiýer boýunça)



A- ýagşy tropiki tokaý



B- aram guşaklygyň ýaprakly tokaý

**1-epifitler, 2-fanerofitler, 3-hamefitler,
4-gemikriptofitler, 5- geofitler, 6-terofitler**

Suratdan görnüşi ýaly birinjide amatsyz şertiň ýoklygy bilen baglanşyklylykda fanerofitler artykmaçlyga eýe: ikinjide klimatyň ýagşy bolmagy fanerofitler has

tutanýerli orny eýeleýärler, oňat gorag şertlerinde gyşlaýan gemikriptofitler we geofitler has köp sanlydyr.

Şeýle deňeşdirme öz-özünden düşnuklidir, mundan hem başga Raunkiýer, ýer şarynyň “normal” biologiki spektlerini ulanmagy teklipl edýär (1000-e golaý görnüş).

Ol şulary öz içine alýar:

- * fanerofitler- 43 %
- * hamefitler - 9 %
- * gemikriptofitler - 27 %
- * geofitler - 4 %
- * gidrofitler- 1%
- * terofitler - 13 %

10.4. Ýaşaýyş formalarynyň ewolýusiýasy

Haýsy ýaşaýyş formalary has gadymy we başlangyş, haýsylary bolsa golaýda döräpdir? Raunkiýeriň pikiriçe, görnüş-i ýaly gülli ösümlikleriň döreýiş eýýamy ýyly, çygly we döwürleýin deňölçegli klimata gabat gelýär. Klimatyň ýaramazlaşmagy bilen- ýylyň gurak ýa-da sowuk döwri ýüze çykýar- agaçlaryň boýy peselýär, pes boýlylyk (hamefitler) ýüze çykýar, pudaklaryň ýer üstünde goraglary ýüze çykýar (gemikriptofitler) ýa-da çuňlaşýar (kriptofitler), ýaşaýyş aýlawy gysgalýar (terofitler).

Häzirki wagtda ýaşaýyş formasynyň ewolýusiýasynyň esasy ugrunyň konsepsiýasy-ýagny, agaçjymak görnüşden otjumaga geçmek we köpýyllyk otdan bir ýyllyga geçmek- köp sanly botanikler tarapyndan kabul edildi we deňeşdirme anatomiýa, morfologiýa,

paleobotaniki botaniki, geografiki maglumatlary bilen ýagşy argumentirlenendir.

Ewolýusiýanyň esasy ugry aýratyn maşgalalarda we uruglarda oňat ýüze çykýar, meselem: Potentilla urugynda (kustarnikden köpýyllyk uzyn kornewişala geçmek) Kubus urugynda (kustarnikden ota geçmek). Görnüşi ýaly, ýaşayş formalarynyň ewolýusiýasynyň belli bir ýoly esasy ugryň çäginde, dürli klimatiki zonada köp görnüşlidir.

10.5. Ösümliklerdäki pasyllaýyn we döwürleýin üýtgeşmeler

Ýaşayş formasynyň esasy alamatlarynyň biri ösümligiň pasyllaýyn üýtgeşmelere sezewar bolmagydyr. Döwürleýin gurak ýa-da sowuk klimatda pasyllaýyn hadysalar morfologiki we anatomiki üýtgeşmelere geçýärler. Pasyllaýyn üýtgeşmeleriň iň esasasy agaçjymak ösümlikleriň **ýapragyny** dökmeğidir . Çölde ösýän ýapraksyz kserofitlerde (sazakda) şaha dökülmegi hadysasy duş gelýär.

Otjumak ösümliklerde ýapragyň dökülmegi seýrek duş gelýär. Olaryň wertikal ýer üstki pudaklary tutuşlygyna ölýärler.

Ýazyna ähli köpýyllyk ösümliklerde pyntyklar ýarylýarlar we täze birýyllyk pudaklar ösüp çykýarlar. Wegetasion döwrüň бүтін dowamynda köpýyllyk ösümliklerde täze ösüş pyntyklarynyň kemala gelmegi we ýetişmegi bolup geçýär. Gyşyň ýa-da gurakçylygyň düşmegi bilen ätiýaç maddalaryň toplanmagy güýjeýär we

ýöriteleşen madda toplaýjy organlar-klubenler, soganlyklar we ş.m. döreýärler. Täze wegetasion döwrüň başlangyjynda bu maddalar täze pudaklaryň we kökleriň ösüşi hem-de kambiniň işiniň täzelenmegi üçin harçlanylýar. Köpýyllyk otlaryň köpüsine ýazky pyntyk ýarylmasyndan başga-da tomusky-güýzki pudak emele getirmek hem bolýar.

Dürli ösümlikleriň gülleriniň açylmak döwri belli wagtda başlaýar. Käbir ösümlikler ir gülleýärler, beýlekileri bolsa gijiräk gülleýärler. Söwütler, derekler örän ir, hatda ýapraklar emele gelmänkä gülläp başlaýarlar. Ýapraklaryň emele gelmegi bilen ýa-da olar emele gelenden soň gülleri açylýan ösümlikler hem köpdür.

Güllemekligiň dowamlylygy hem dürli-dürli bolýar. Ösümlikleriň käbiri çalt gülüni dökýärler, beýlekileri bolsa ýazdan güýze çenli kem-kemden gülleýärler. Maýyl hem-de çygly güýz düşende täzedan gülleýän ösümlikler hem duş gelýärler.

Wegetasiýanyň dowamlylygy boýunça ösümlikleri baky ýaşyl öwüsýänlere (ýylyň tutuş dowamynda ýaşyl ýaprakly), tomusky-gyşky ýaşyl öwüsýänlere (bular hem ýylyň dowamynda ýaşyl ýaprakly, emma olaryň käbir ýapraklary çalşyrylýar), tomus ýaşyl öwüsýänlere (ýapragyny düşürýänler ýa-da gyşyna doly ölýänler), gyşyna ýaşyl öwüsýänlere (tomsuna ýapraklaryny ýa-da pudaklaryny düşürýärler, a güýzüne we gyşyna ösýärler) bölýärler.

Bir ösümlik toparyndaky dürli ösümlikleriň wegetasion döwürleriniň we güllemeginiň köpdürlüligi ähli wegetasion döwrüň tutuş ulanylmagyna ýardam edýär. Sebäbi ösümlikleriň dürli toparlary pasyllaýyn üýtgap

duran ýagtylyk, çyglylyk, temperatura faktorlaryna uýgunlaşandyrlar.

1. Iýmitleniş şertleriniň dürlüligi, daşky supaty we sreda uýgunlaşyşyna baglylykda ýaşayyş formalary gülli ösümliklerde däl eýsem sporaly ösümliklerde kesgitlenýär. Munda esas hökmünde Raunkiýeriň sistemasy alynýar, bu ýerde ösümlikleriň strukturasynda degişli analogiýa ýok, meňzeşlik prinsipini ulanmakçy bolýar.

E D E B I Ý A T

Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda Saglygy Goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan - Sagdynlygyň we runubelentligiň ýurdy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. 1-nji tom. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009.

Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etraplardaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş – ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli Maksatnamasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

Daşky gurşawa degişli adalgalaryň sözlügi. – Aşgabat, 2002.

S.Durdyýew, O.Saparow, M.Orazow, G. Gurbandurdyýew. Ekologiýa. Aşgabat. 2005ý.

Türkmenistanyň Gyzyl kitaby. Tom 2. Ösümlikler. Gaýtdan işlenilen we üsti ýetirilen 2-i neşir. Aşgabat: 1999. – 277 s.

Türkmenistan: biologik dürlüligiň ýagdaýy: Syn. – Aşgabat, 2002.

Растительность Туркменистана. Ашхабат. 1992 г.

B.R. Ymamgulyýew, J.G. Rustamow, A.A. Akmyradow. Botanika. Ösümlikleriň anatomiýasy we morfologiýasy. Aşgabat “Ruh” 1999.

Былова А.М., Чернова. Н.И. Экология растений. М. 2002.

Горышина Т.К. Экология растений .М. 1979 г.

Горышина Т.К., Антонова М.С., Саматлов Ю.И. Практикум по экологии растений. Сан-Питербург. 1992 г.

Вознесенский В.Л. Фотосинтез пустынных растений. (Юго-восточные Каракумы).Л.Наука.,1977г.

Двораковский М. С. Экология растений. М.Высшая школа 1983 г.

Кербабаева Б.Б. Народные и научные названия растений. Ашгабат. 1992

Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология. Ростов-на Дону: –Феникс, 2008.

Культиасов И.М. Экология растений М.МГУ, 1982.

Лархер В. Экология растений. М. 1978 г.

Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986.

Растительность и животный мир Западного Копетдага. – Ашгабат: Ылым, 1985.

Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. – М., 1988.

MAZMUNY

| | |
|---|----------|
| GİRİŞ..... | 7 |
| I. Bap. ÖSÜMLİKLERİN EKOLOGİYASYNYN | |
| ESASY KESGITLEMELERİ WE DÜŞÜNJELERİ | |
| 1.1. Esasy kesgitlemeleri we düşüňjeleri..... | 9 |
| 1.2. Ösümlikleriň ekologiýasyny | |
| öwrenmegiň gysgaça taryhy..... | 12 |
| 1.3. Onuň başga ylymlar bilen arabaglanyşygy..... | 15 |
| 1.4. Ekologik faktorlar we olaryň | |
| Klassifikasiýasy..... | 17 |
| II Bap. ÝYLYLYK - EKOLOGIK FAKTOR | |
| HÖKMÜNDE | |
| 2.1.Ösümliklere ýokary we pes | |
| temperaturalaryň täsiri..... | 21 |
| 2.2. Daşky gurşawyň temperaturasynyň ösümligiň | |
| temperaturasyna baglylygy..... | 28 |
| 2.3. Ösümligiň ýerine ýetirýän wezipesine | |
| ýylylygyň täsiri..... | 30 |
| 2.4. Topragyň üstünde we ösümligiň | |
| gatlagynda ýylylyk çalşygy..... | 35 |
| II Bap. SUW – EKOLOGIK FAKTOR | |
| HÖKMÜNDE | |
| 3.1. Toprakdaky suwlar we onuň ösümlikler | |
| üçin ähmiýeti..... | 37 |
| 3.2.Gidraturlaryň ekologik ähmiýeti..... | 38 |
| 3.3. Osmotiki basyşyň ekologik ähmiýeti..... | 39 |
| 3.4. Ösümliklerde suwuň hereketi. Transpirasiýa.... | 40 |
| 3.5.Ösümlikleriň morfologiýasyna suw | |
| üpjünçilik şertleriniň täsiri..... | 42 |
| 3.6.Ösümlikleri suw düzgünine görä ekologik | |
| toparlara bölünişi..... | 42 |

IV. Bap. ÝAGTYLYK - EKOLOGIK FAKTOR HÖKMÜNDE

| | |
|---|----|
| 4.1. Ýagtylyk energiýasy we onuň ölçege birlikleri..... | 58 |
| 4.2. Göni we ýaýran ýagtylyk (şöhleler)..... | 62 |
| 4.3. Radiasiýany we ýagtylygy ölçemek..... | 64 |
| 4.4. Ýagtylyk we ösümlikleriň ýaşayş wezipeleri... | 66 |
| 4.5. Ýerüsti ösümlikleriň ýagtylyk energiýasyny siňdirmäge uýgunlaşmagy..... | 66 |
| 4.6. Ýiti ýagtylyk netijesinde ýetirilýän zyýanyň önüni almak üçin ösümlikleriň uýgunlaşmagy..... | 68 |
| 4.7. Ýagtylygy we kölegäni söýýän ösümlikleriň morfologiki-anatomiki aýratynlyklary..... | 69 |

V. Bap. TOPRAK - EKOLOGIK FAKTOR HÖKMÜNDE

| | |
|--|----|
| 5.1. Topragyň mehaniki düzüminiň ekologik ähmiýeti..... | 72 |
| 5.2. Topragyň himiki düzüminiň ekologik ähmiýeti..... | 79 |
| 5.3. Toprakda azotyň (N) ekologik ähmiýeti..... | 80 |
| 5.4. Himiki ementleriň ösümlikleriň mineral iýmitlenişinde ekologik ähmiýeti..... | 82 |

VI. Bap. ÖSÜMLIKLERIŇ ÝAÝRAMAGYNA RELÝEFIŇ TÄSIRI

| | |
|--|----|
| 6.1. Beýik daglaryň ösümlikleriniň ekologiýasy | 88 |
| 6.2. Ösümlikleriň ýaşayşynda mezorelýefiň elementleriniň ähmiýeti. Mikrorelýef..... | 92 |

VII Bap. ATMOSFERANYŇ (HOWANYŇ) FIZIKI WE HIMIKI HÄSİYETLERINIŇ EKOLOGIK ÄHMIÝETI

| | |
|---|-----|
| 7.1. Howanyň gaz düzüminiň ekologik ähmiýeti..... | 94 |
| 7.2. Atmosferadaky hemişelik däl düzüjileriň ekologik ähmiýeti..... | 97 |
| 7.3. Howanyň fiziki we beýleki häsiýetleriniň ekologik ähmiýeti..... | 100 |

VIII Bap. BIOTIKI TÄSIRLER

| | |
|--|-----|
| 8.1. Ekologik optimumyň ýagdaýyna ýaşajýlaryň täsiri..... | 107 |
|--|-----|

IX. Bap. ÖSÜMLIK DÜNYÄSINE ADAMYNÝŇ HOJALYK IŞINIŇ TÄSIRI

| | |
|--|-----|
| 9.1. Ösümlik dünýäsine adamzadyň täsiriniň esasy görnüşleri. Göni täsir we gytaklaýyn täsir..... | 115 |
|--|-----|

X Bap. ÖSÜMLIKLERIŇ MORFOLOGIÝASYNYŇ EKOLOGIK WAJYP MESELELERI WE ÝAŞAÝYŞ FORMALARY

| | |
|--|-----|
| 10.1. Ýaşayş formalaryň öwrenilişiniň taryhy..... | 124 |
| 10.2. Ýaşayş formalarynyň başga ulgamlary we olaryň gurluşynyň çemeleşmeleri (prinsipler). Sporaly ösümlikleriň ýaşayş formalary. | 127 |
| 10.3. Botaniki-geografik jähtlerden ösümlikleriň ýaşayş formalary..... | 130 |
| 10.4. Ýaşayş formalarynyň ewolýusiýasy..... | 132 |
| 10.5. Ösümliklerdäki pasyllaýyn we döwürleýin üýtgeşmeler..... | 133 |

| | |
|----------------------|------------|
| EDEBİYAT..... | 136 |
|----------------------|------------|