

IV bölüm

DERMAN ÖSÜMLÜKLERİN HİMİKİ DÜZÜMİ

Ösümlük bedeni himiki gurluşy boýunça örän çylşyrymly bolup, ol suwdan başlap, mineral birleşmelere çenli köp dürli maddalary saklaýar.

Ösümlüklerde himiki elementleriň köp görnüşi tapyldy, olaryň 16 sanysy (H, C, N, O, P, S, Na, K, Ca, Mg, Cl, Mn, Fe, Co, Cu, Zn) ähli janly bedenlerde, galanlary (B, Al, V, Mo, I we beýlekiler) bolsa, diňe käbir görnüşlerde saklanýar.

Derman ösümlüklerde duş gelýän maddalary umumy 2 topara bölmek bolýar: *suw* we *gury maddalar*.

4.1. Suw

Suwuň ösümlük bedeni üçin ähmiýeti örän uludyr. Suw biohimiki hadysalaryň, himiki täsirleşmeleriň geçmegi üçin örän amatly şertler döredýär. Derman ösümlüklerde suwuň mukdary 70-90%-e çenli bolup bilýär we ol ösümlük böleklerine baglylykda üýtgäp bilýär. Ösümlüklerdäki suw, esasan, erkin ýagdaýda bolýar, onuň diňe 5%-i öýjük maddalary bilen baglanyşan görnüşde bolýar.

4.2. Gury maddalar

Ösümlüklerdäki gury maddalary 2 topara bölýärler: *organiki* we *mineral* maddalar. Organiki maddalary öz gezeginde ilkinji sintez we ikilenji sintez maddalaryna bölmek bolýar.

4.3. Ilkinji sintez maddalary

Bu topara beloklar, uglewodlar, lipidler, fermentler we witaminler degişli bolup durýar.

4.3.1 Beloklar

Beloklaryň ösümlük üçin bolan ähmiýeti barada aýdylanda, olaryň protoplazmanyň esasy bölegini tutýandygyny bellemek zerur. Ösümlük öýjügindäki bolup geçýän dürli biohimiki öwrülişiklerine örän işjeň gatnaşýan fermentler hem gelip çykyşy boýunça beloklardyr. Beloklary 2 topara bölmek bolýar:



1. Ýönekeý beloklar – proteinler.
2. Çylşyrymly beloklar – proteidler.

Ýönekeý beloklardan ösümliklerde, esasan, albuminler we globulinler duş gelýär. Meselem, çakjagunduzuň tohumlarynyň belogy-risin albuminlere, kenebiň, soýanyň tohumlarynyň, ýer hozunyň maňyzlarynyň beloklary bolsa, globulinlere degişli bolup durýar.

Proteidlerň gurluşynda ýönekeý beloklar beloksyz bölek bilen birleşendir. Proteidleri beloksyz böleginiň himiki tebigatyna baglylykda toparlara bölýärler:

1. Fosfoproteidler;
2. Lipoproteidler;
3. Glýukoproteidler;
4. Hromoproteidler;
5. Metalloproteidler;
6. Nukleoproteidler.

Bu proteidlerň arasynda nukleoproteidlerň ösümlik bedeninde bolup geç-ýän biohimiki hadysalardaky ähmiýeti örän uludyr. Nukleoproteidler ýönekeý beloklaryň nukleýin kislotalary bilen emele getirýän birleşmeleridir.

Nuklein kislotalary ähli janly öýjükleriň ýadrosynda, plastidlerde, mitohondriýalarda, hromosomlarda we öýjügiň ereýän böleginde saklanýar.

Nukleýin kislotalary gidroliziň täsiri astynda dargap 3 görnüşli maddalary: azot esaslaryny (purin we pirimidin), monosaharidleri (pentozalar – riboza we de-zoksiriboza) we fosfor kislotasyny emele getirýärler.

Azot esaslary we olaryň önümleri ösümlikleriň käbirinde erkin ýagdaýynda duşup bilýär. Meselem, purin esaslary barada aýdylanda, olar purin alkaloidleri bolan kofein, teobromin, teofillin bilen örän ýakyn baglanyşyklydyr.

Umuman aýdylanda, beloklaryň ösümlikler, şol sanda derman ösümlikler üçin ähmiýeti örän uludyr.

4.3.2. Uglewodlar

Uglewodlar – bu organiki birleşmeleriň bir topary bolup, olar ugleroddan, wodoroddan we kisloroddan ybaratdyr. Uglewodlar tebigatda giňden ýaýrandyrlar. Himiki gurluşyna baglylykda uglewodlary 3 topara bölýärler:

1. Monosaharidler;
2. Oligosaharidler;
3. Polisaharidler.

Monosaharidler – uglewodlaryň iň ýönekeý görnüşi bolup, olar düzümindäki uglerod atomynyň sanyna baglylykda tapawutlanýarlar:

1. Triozalar;
2. Tetrozalar;
3. Pentozalar;
4. Geksozalar;
5. Geptozalar.

Oligosaharidler – monosaharidlerden emele gelip, düzümindäki monosaharid galyndylarynyň sanyna baglylykda birnäçe topara bölünýärler:

1. Disaharidler;
2. Üçsaharidler;
3. Tetrasaharidler;
4. Pentasaharidler.

Polisaharidler – ýokary molekulýar uglewodlar bolup, olary emele getirýän monosaharidler köp sanly we dürli görnüşde bolýarlar. Polisaharidleri aşakdaky toparlara bölýärler:

1. Krahmal;
2. Inulin;
3. Kletçatka;
4. Dekstran;
5. Mannan;
6. Lihenin;
7. Pektinler;
8. Şepbikler;
9. Nemler.

Uglewodlar ösümlik bedeninde köp işleri ýerine ýetirýärler. Bu işleriň görnüşine baglylykda olary aşakdaky toparlara bölýärler:

1. Metabolitler;
2. Ätiýaçlyk maddalary;
3. Gurluşyk maddalary.

Metabolitlere monosaharidler we oligosaharidler degişli bolup, olar biohimiki hadysalara işjeň gatnaşýarlar, şeýle hem ikilenji sinteziň başky maddalary bolup hyzmat edýärler. Ätiýaçlyk maddalary hökmünde inulini we krahmaly mysal getirmek bolar, olar ösümligiň ösüşi üçin wajypdyrlar. Gurluşyk maddalary bolup, köplenç, kletçatka hyzmat edýär.

Uglewodlaryň ähli toparlary her bir ösümlik çig malynyň hemişelik düzümi böllekleri bolup durýarlar. Olaryň mukdary we düzümi boýunça çig malyň hiline baha bermek bolýar.

Şunuň bilen bir hatarda uglewodlaryň haýsy hem bolsa bir toparyny almak maksady bilen çig mal görnüşleriniň ençeme mukdary taýýarlanylýar. Häzirki zaman lukmançylygyny glýukozasyz, krahmalsyz, şepbiksiz, nemsiz we pamyksyz göz öňüne getirmek mümkin dälir.



4.3.3. *Ýaglar (Lipidler)*

Lipidler – ösümlik we haýwan gelip çykyşly, fiziki-himiki häsiýetleri boýunça biri-birine ýakyn bolan, ösümlik ýa-da haýwan bedenindäki biohimiki ähmiýeti boýunça tapawutlanýan ýaglardyr we ýaga meňzeş maddalardyr. Gelip çykyşy boýunça lipidler 2 topara bölünýärler:

1. Ösümlik lipidleri;
2. Haýwan lipidleri.

Lipidler, esasan hem tebigy birleşmeleriň iki toparyny özüne birleşdirýärler:

1. Ýaglar;
2. Ýaga meňzeş maddalar ýa-da lipoidler.

Lipoidlere mumlar we fosfatidler degişlidirler. Lipoidler ösümlikleriň ähli dokumalarynda duş gelýärler. Esasan hem olar tohumlarda we miwelerde köp mukdarda toplanýarlar. Olar ösümliklerde ätiýaçlyk ýaglar hökmünde ýa-da öýjük protoplazmalarynyň gurluşyny düzýän maddalar hökmünde bolup bilýärler.

Enelik ösümlikleriň düzümine ätiýaçlyk madda hökmünde girip, lipidler düwünçeğiň ösüş döwründe in bir ähmiýetli energetiki madda bolup durýarlar. 1 gr ýag doly okislenende 9,5 kkal ýylylyk bölünip çykýar, bu bolsa 1 g belokdan (5,5 kkal) we uglewodlardan (4,1 kkal) ýylylyk bölünip çykmagyndan, takmynan, 2 esse köpdür.

Protoplazmanyň lipidleri öýjükleriň esasy düzümi bölegi hasaplanylýar we örän wajyp ähmiýete eýedir. Öýjükleriň organoidlary (mitohondriýa, plastidler merkezi) we üst-ýüzki membrana gatlagy lipidlerden (fosfatidler) we lipoproteidlerden (lipidleriň beloklar bilen birleşmesi) düzülendir. Öýjügiň geçirijiligi şu membranalaryň düzümi bilen baglanyşyklydyr.

Lipidler öýjügiň daşky membranasynyň esasy emele getirip, epidermisiň diwaryny örtýär (miwelerde, ýapraklarda we ş. m.) we ony kutikula diýip atlandyrýarlar.

Kutikulany emele getirýän gurluşyň esasy maddasy kutin bolup, onuň düzümine gaty ýag kislotalary girýär. Kutiniň üst ýüzi gaty mumuň ýuka gatlagy bilen örtülen.

Kutin we mum – ikisi hem gidrofob bolanlygy üçin kutikulanyň suw geçirijiligi pesdir. Miweleriň we ir-iýmişleriň kutikulasy özünüň kutin gatlagynda dänejikler görnüşindäki üçterpen birleşmeleriniň kristallaryny, köplenç, ursol kislotasyny saklaýandygy, onuň bolsa fitopatogen mikrobedenlerine garşy fitonsid täsirini ýüze çykarýanlygy bilen häsiýetlendirilýär.

Lipidleriň ähli toparlary diýen ýaly lukmançylyk amalynda giňden peýdalanylýar. Haýwanlaryň birnäçe beden agzalaryndan alnan, şeýle hem düzüminde ýaglary saklaýan ösümlikleriň dänelerinden we tohumlaryndan alnan ýaglar iýmit serişdesi hökmünde hem giňden ulanylýar.

4.3.4. Fermentler

Janly bedenlerde bolup geçýän köp himiki täsirleşmeler diňe fermentleriň gatnaşmagynda amala aşyrylýar. Fermentler (enzimler) – biologiki katalizatorlar bolup, olar himiki hadysalaryň bolup geçmegini birnäçe mün we ondan-da köp esse çaltlaşdyrmaga ukyplydyrlar, şeýle hem olar bu hadysalaryň bedeniň içinde bolup geçmek mümkinçiligini hem şertlendirýärler.

Ähli fermentler iki sany uly topara bölünýärler:

1. Bir düzümlü;
2. Iki düzümlü.

Bir düzümlü fermentler diňe beloklardan düzülendir. Olara köp sanly belli fermentler degişlidir; olaryň köpüsi arassa kristallar görnüşinde (β -amilaza, papain we ş.m) ösümliklerden alynýar. Bir düzümlü fermentleriň esasyalarynyň biri hem pepsin bolup, ol beloklary peptonlara we polipeptidlere çenli dargadýar.

Bir düzümlü fermentleriň işjeňligi belok molekulasyň düzümine girýän kesgitli himiki toparlara bagly bolup durýar. Bu toparlar işjeň merkezler diýlip atlandyrylýar we şol işjeň merkeziň zeperlenmegi bilen ferment öz katalitiki işjeňligini ýitirýär.

Iki düzümlü fermentler bolsa beloklardan we olar bilen bagly bolan prostetiki toparlar diýlip atlandyrylýan belok däl böleklerden durýar. Bir düzümlü fermentlerden tapawutlylykda bularyň işjeňligi belok däl bölegi tarapyndan amala aşyrylýar.

Bu işjeň prostetiki bölegi başgaça koferment diýlip atlandyrylýar. Kofermentler hökmünde dürli maddalar, ýagny farmakologiki işjeň maddalar, şol sanda witaminler, nukleotidler, porfirinler bolup bilerler.

Fermentler ilkinji öwrenilýän döwründe, entek olaryň sany az wagty, olaryň atlandyrylmany kesgitli bir ulgamsyz geçirilipdir (emulsin, pepsin, diastaza we ş.m). Häzirki döwürde ähli fermentleri olary katalizleýän täsirleşmeleriň görnüşine laýyklykda 6 sany esasy toparlara bölýärler:

1. Oksidoreduktazalar (okislenme-gaýtarma fermentleri);
2. Transferazalar (geçiriji fermentler);
3. Hidrolazalar (gidroliki fermentler);
4. Liazalar (substatdan käbir toparlary aýryp ikili baglanyşyklary emele getirýän ýa-da ikili baglanyşyklara toparlary birleşdiriji fermentler);
5. Izomerazalar (izomerizasiýany amala aşyryýan fermentler);
6. Ligazalar (sintezi amala aşyryýan fermentler).

Şu toparlaryň içinde ýene-de bölünmeler dowam edip, ol fermentleri has ýokary, diňe özlerine mahsus bolan işjeňlik ýagdaýyna çenli ýetirýär. Meselem, oksidazalar donoryň molekulasyndaky haýsy toparlaryň (spirt, aldegid) okislenýändigine laýyklykda hem tapawutlanyp bilýärler.

Ösümlik gelip çykyşly, bejeriji häsiýetli ferment serişdeleri, preparatlary barada aýdylanda, olaryň ilkinji görnüşleri (papain) fermentleriň arasynda peýda bolup başlady.



4.3.5. *Witaminler*

Ösümlik we haýwan bedeninde fermentlerden başga-da organiki katalizatorlaryň ýene bir wekili bolan witaminler hem bardyr.

Fermentler we belok tebigatly maddalar bilen deňeşdirilende, **witaminler** dürli görnüşli himiki tebigaty bolan pes molekulýar birleşmelerdir. Witaminleriň adam bedeninde bolup geçýän biohimiki hadysalar bilen baglanyşygy onuň ýaşayyş üçin ýokary derejede gerekdigini görkezdi. Bu bolsa olary şeýle atlandyrmaga («vita» – ýaşayyş) mümkinçilik berdi.

Witaminler fermentler bilen berk baglanyşykly bolup, öň belläp geçişimiz ýaly, iki düzümlü fermentleriň işjeň toparlarynyň düzümine girip (100-den gowrak), koferment bolup hyzmat edýärler.

Derman ösümliklerde witaminler olaryň hemişelik düzümlü bölegi hasaplanylýar, özi hem olaryň köpüsünde diýen ýaly köp mukdarda toplanýar. Şu sebäpli hem köp mukdarda witaminleri saklaýan ösümlikler senagat möçberinde taýýarlanylýan ösümlik çig mallarynyň esasy bir uly topary bolup durýar.

Şunuň bilen deň derejede hem haýwan gelip çykyşly köp çig mal toparlary (ýaglar) hem özünde kesgitli bir witamin toparyny saklap, olar hem dermanlyk ýazgylarynyň düzümine girýärler.

4.4. *Ikilenji sinteziň maddalary*

Ösümlik bedeninde beloklar, uglewodlar we lipidler bilen bir hatarda onuň ikilenji maddasy hökmünde seredilýän köpdürli organiki birleşmeleri hem emele gelýär.

Olara: organiki kislotalar, köpsanly fenol birleşmeleri, glikozidler, efir ýaglary, sakyzlar, alkaloidler we başga-da birnäçe topar tebigy birleşmeleri degişli bolup durýar.

Olaryň ählisi ösümlik bedeninde bolup geçýän madda çalşyk hadysalaryna gatnaşyp, kesgitli, özi hem örän ähmiýetli işleri ýerine ýetirýärler.

Bu maddalaryň ösümlik bedeninde saklanmagy hem dürli hilli bolýar. Meselem, organiki kislotalar köp mukdarda toplanmaýarlar, adaty, emele gelen badyna olar ösümliğin sintetiki maksatlary üçin sarp edilýär.

Beýleki maddalar bolsa tersine, toplanmak häsiýetine eýedirler, özi hem şeýle köp mukdarda bolup, alkaloidleriň, efir ýaglarynyň, saponinleriň we eýleýji maddalaryň toplumyny bölüp almaga esas bolýar. Bu bolsa derman senagaty üçin gymmatly çig mal çeşmesi hökmünde uly ähmiýete eýedir.

4.4.1. *Organiki kislotalar*

Beloklar we uglewodlar bilen bir hatarda organiki kislotalary ösümliklerde has giňden ýaýran maddalar topary hasaplanylýar. Düzüminde organiki kislotalary sak-

lamaýan ösümlikleri tapmak kyn bolsa gerek. Birnäçe ösümliklerde bolsa, olaryň mukdary beloklaryň we uglewodlaryň mukdaryndan hem ýokary bolýar.

Organiki kislotalar ösümligiň ýaşayşynda has wajyp we köpdürli işleri ýerine ýetirýärler. Käbir organiki kislotalary fotosintez hadysasynyň ilkinji maddalary hökmünde emele gelýärler. Ösümlikde berkitme täsirleşmesi giňden ýaýrap, ol garaňkyda howadaky kömürturşy gazynyň täsirinde bolup geçýär, netijede organiki kislotalary emele getirýär.

Kömürturşy gazynyň garaňkylykda geçýän berkitme täsirleşmesiniň netijesinde, çalt emele gelýän hemişelik önümi, köplenç, alma kislotalary bolýar.

Ýörite barlaglaryň netijesinde tassyklanan bu hadysa alma kislotalarynyň ösümlikleriň madda çalşygynda örän wajypdygyna şaýatlyk edýär.

Organiki kislotalary ösümlikleriň dem alyş hadysasyna, şeýle hem janly-jandarlara mahsus bolan biologiki hadysalara gatnaşýarlar we uglewodlaryň kömürturşy gazyna we suwa dargamagynda aralyk önüm bolup hyzmat edýärler. Şu organiki kislotalaryň üsti bilen beloklaryň, ýaglaryň we köp beýleki maddalaryň biosintezi bilen dem alşynyň arasyndaky arabaglanyşyk amala aşyrylýar. Meselem, organiki kislotalary özüne ammiagy birleşdirip, aminokislotalara öwürülýärler. Ähli ýaglardan 90% töweregi ýokary ýag kislotalarynyň paýyna düşýär.

Gemoglobiniň we hlorofilleriň sintezi organiki kislotalaryň gatnaşmagynda bolup geçýär. Olardan propion kislotalary şu esasy biologiki pigmentleriň molekulalarynyň hemişelik bölegi hasaplanylýar. Şeýle hem propion kislotalary sitohrom, peroksidaza we katalaza fermentlerinde saklanýar.

Organiki kislotalar ikilenji polisaharidleriň (pektin maddalary, şepbikler, nemler we ş.m.) biosintezine gatnaşmak bilen olary düzýän monosaharidleriň gurluşyna zeper ýetirmeýär (uron saharidleri). Organiki kislotalaryna bolan gyzyklanmanyň ýene bir sebäbi hem olaryň ösümliklerde ikilenji sinteziň önümi bolan organiki esaslar – alkaloidlar bilen duzlary emele getirip bilmegidir, bu maddalar bolsa suwda eräp, işjeň görnüşe geçýärler.

Köp organiki kislotalaryň özleri hem biologiki (auksinler, geteroauksinler, gibberell kislotalary, ösümliklerde ösüş hadysasyny tijendirýän maddalar (fitogormonlar)) we farmakologiki (limon, askorbin, nikotin we köp beýleki kislotalar) taýdan işjeň bolan maddalar hasaplanylýar.

4.4.2. Mineral maddalar

Ösümliklerde saklanýan mineral maddalar iki topara bölünýärler: makroelementler we mikroelementler. Makroelementler diýlip atlandyrylýan birinji topara: K, Na, Ca, Mg, Mn, Si, Cl, P elementleri degişlidir, bularyň küldäki mukdary – ýüz paý göterimden az däl. Mikroelementler diýlip atlandyrylýan ikinji topara: Fe, Cu, In, I, Ba we başgalar degişli. Olaryň küldäki mukdary göterimiň müňden bir bölegine deň.



Düzümünde fosfor saklayan adenzinüçfosfor kislotasy (ATF) energiýa çesmesi bolup, onuň ADF we AMF görnüşe geçmeginde energiýanyň boşamagy bolup geçýär. Demir, mis we molibden köp fermentler (sitohrom we başg.) üçin gurluşyk materialy bolup hyzmat edýär. Magniý bolsa hlorofilleriň hökmany düzümi hasaplanylýar. Şeýle hem magniý uglewodlaryň öwrülişigini we dargamagyny sazlaýan fermentleriň işini çaltlaşdyrýar.

Pektin kislotalarynyň kalsiý we magniý duzlary aýratyn öýjük diwarlaryny biri-biri bilen ýelmeşdirýän pektiniň ortaky bardasynyň esasy düzýär. Kalsiý öýjük membranasyny emele getiriji elementleriň biri hasaplanylýar. Kaliýniň mukdary bilen bolsa, köplenç, protoplazmanyň suw saklap bilmek ukyplylygy bagly bolýar.

Ösümlik bedeni üçin mineral elementleriň köp ähmiýetiniň bardygy barada aýratyn belenilýär, şol sanda ol adam bedeni üçin hem şeýledir, ýöne aslyýetinde ösümlikleriň özleri (miweler, gök önümler görnüşinde) mineral maddalaryň esasy çesmeleri bolup durýarlar.

Häzirki döwürde köp agyr keselleri, meselem, gan ulgamynyň kesellerini, howp-ly çiş kesellerini we başga keselleri bejermekde mikroelementler aýratyn orun tutýar.

Bu ugurda aýratyn gyzyklanma derman ösümliklerine gönükdirilendir, sebäbi olar galen preparatlary hökmünde ulanylanda, düzümindäki farmakologiki işjeň maddalary mikroelementler bilen gowy utgaşyp, netijeli bejeriji täsiri ýüze çykarýarlar.

Farmakognoziýada mikroelementlere baý bolan derman ösümlikleri aýratyn çig mal toparyna bölmeseler-de, şeýle ösümlikler bar we olary manganofiller (meselem, dermanlyk medunisa – *Pulmonaria officinalis* L., ýaz perwosweti – *Primula veris* L we başg.) diýip atlandyryýarlar.

Derman ösümliklerdäki mineral maddalaryň umumy mukdary olaryň küli boýunça kesgitlenilýär we ol mukdar çig malyň görnüşine baglylykda giň aralykda (3-den 25%-e çenli) bolup bilýär.

Küli «umumy» we «10%-li duz kislotasynda eremeýän» görnüşlere bölýärler.

Umumy kül diýlip – ösümlik çig malynyň ýakylmagy netijesinde emele gelen ähli kül galyndysyna aýdylýar. Külüň 10%-li duz kislotasynda eremeýän bölegi kremnezem diýlip hasaplanylýar we ol ösümliğin hapalanma derejesini (borjak, hwoş ýaly ösümliklerde kremnezemiň toplanmagy adaty hadysa hasaplanýar) ýa-da topragyň gowy aýrylmandygyny (kökler, porruklar), ýuwulmandygyny görkezýär.

Külüň ergine geçen mukdary ösümliğin hakyky küllüligi hasaplanylýar. Şol külüň düzümi hem ösümliklerdäki makro – we esasan hem mikroelementleriň çesmesi bolup durýar.

Makroelementlerden külüň düzüminde kaliý köp bolup, külüň umumy mukdarynyň 50%-ni tutýar.

Mikroelementleriň düzümi özboluşly, özi hem külüň düzüminde duş gelýän käbir seýrek mikroelementler toprak üçin özboluşly görkeziji bolup hyzmat edýär.

4.5. Derman ösümlükleriň himiki düzüminiň üýtgeýjiligi

Derman ösümlüklerinde farmakologiki işjeň maddalaryň emele gelmegi we ýygnanmagy hereketli hadysa bolup, ol köp sanly ösümlükleriň ontogenez döwründe, şeýle hem daşky gurşawyň täsirleri astynda üýtgemä sezewar bolýar.

Ontogenez – bu ösümlük bedeniniň düwünçekden başlap, tä tebigy guramagyna çenli bolan aralykdaky kadaly ýaşayyş aýlawynyň hadysasydyr. Ontogenez döwründe ösümlük wegetatiw ösüşi, güllemek we miwe getirmek tapgyrlaryny başdan geçirýär. Ösümlügiň her bir öýjügi, bölegi ilki başda ösýärler, ulalýarlar, haçanda olar belli bir kesgitli ölçeglere ýeteninde özlerine häsiýetli bolan işleri ýerine ýetirýärler, ahyrynda bolsa guraýarlar.

Ontogenez hadysasy madda çalşygyna häsiýetli bolan üýtgemeler bilen bolup geçýär, özi hem beloklaryň, uglewodlaryň we ýaglaryň (şeýle hem fermentlerde, olaryň kofermentlerinde, witaminlerde) madda çalşygyndaky üýtgemeler ikilenji sinteziň önümleriniň (alkaloidler, glikozidler, terpenler, fenol birleşmeleri) emele geliş hereketinde üýtgemeleriň bolmagyna alyp barýar.

Ontogenezi häsiýetlendirýän alamatlara ilki bilen ösümlükleriň ulgamlayyn bölünmelerinde (görnüş, ugry, maşgalasy, synpy) farmakologiki işjeň maddalaryň kesgitli toparlary emele getirmegiň aýratynlygy degişlidir. Öňden belli bolşy ýaly ösümlükleriň käbir toparlary efir ýaglaryny saklasa, beýleki bir topar alkaloidlary saklaýar.

Garyndaş ösümlüklerde şol bir himiki maddalaryň emele gelmegi, şeýle ýakyn görnüşlerde meňzeş maddalaryň emele gelmegine getirýän şol bir fermentleriň bolmagy bilen düşündirilýär, başgaça aýdylanda bolsa, geçýän madda çalşmak hadysalarynyň birmeňzeş bolmagydyr.

Ontogeneziň başga bir aýratynlygy bolsa, ösümlükleriň beden agzalarynda farmakologiki işjeň maddalaryň deň derejede ýaýramazlygy we olaryň käbir kesgitli beden agzalarynda artykmaç bolmagydyr. Meselem, hin agajynda alkaloidler gabyklarda toplanýarlar, emma agaç özeninde ýok diýen ýalydyr. Naperstýankada ýürek glikozidleri, esasan, ýapraklarda ýerleşýär, saýawanlylarda bolsa, efir ýaglary olaryň miwelerinde toplanýar. Şeýle-de şol bir ösümlükde farmakologiki işjeň maddalaryň toplanmasy dürli-dürli bolup bilýär. Meselem, buýan özünüň ýerasty böleginde glisirizin kislotasyny emele getirýär, ýerüsti böleginde bolsa ol ýok, bu ýerde beýleki üçterpen birleşmeleri saklanýar.

Şeýlelikde, biohimiki (netijede bolsa fiziologiki) alamatlarynyň urug üýtgemesi ýüze çykýar. Soňky alamat bolsa, ösümlükleriň dürli böleklerinde gaýtalanyp we olarda üýtgemeler boýunça baglanyşyp, seredilýän ösümlük görnüşine geçilýär. Beýleki bir tarapdan bolsa, derman ösümlükleriň belli görnüşleri morfologiki alamatlary boýunça biri-birinden tapawutlanmasalar-da, täsir ediji maddalaryň toplumynyň hil düzümi boýunça düýpli tapawutlanýandyrlar. Bu hadysa hemorasy diýilýär, onuň alamatlary bolsa nesilden-nesle geçýär.



Şol bir görnüşden bolan, bir-birine golaý ösýän ösümlükler täsir ediji maddalaryň mukdary boýunça biri-birinden has tapawutlanyp bilýändigini mälimdir. Bu häsiýet nesilleýin bolup, şeýle ösümlükleriň geljekki nesilleri hem täsir ediji maddalarynyň ýokary ýa-da pes mukdary boýunça tapawutlanarlar. Olaryň düýbünden başga howa şertleri bolan ýerlere göçürilmegi hem muňa täsir edip bilmeýär.

Täsir ediji maddalaryň emele gelmek hereketi hem ontogenezi kanunlaryna boýun egýär.

Täsir ediji maddalaryň bölünip çykmagyna ösümligiň ýaşı, ýylyň pasly, aýlary we wagty, efir ýagly ösümlükler üçin bolsa, hatda günün dürli sagatlary hem täsir edýär. Täsir ediji maddalaryň saklanyşyna ösümligiň ösüş fazasy hem aýgytly täsir edýär. Meselem, çakjagunduzyn tohumyndaky ýaglaryň mukdary onuň ýetişip başlan döwründen, tä doly bişip ýetişýänçä yzygider köpeliýär, özi hem bu köpelmeklik 100%-e çenli ýetip bilýär.

Ösümligiň ösüş tapgyrlaryna täsir ediji maddalaryň mukdary bilen bir hatarda hil düzümi hem bagly bolýar. Onuň aýdyň mysaly hökmünde kinzany görkezmek bolar, sebäbi onuň çala ýetişen miwelerindäki efir ýaglary hili boýunça doly ýetişen döwründäkidən bütinleý tapawutlanýar. Ýene bir mysal – narpyzyň efir ýagyndaky mentolyň (erkin we baglanyşykly) mukdary onuň gülleýän döwründe kem-kemden köpeliýär.

Derman ösümlüklerinde himiki üýtgeýjiligiň ýene bir giň duş gelýän görnüşi – daşky gurşawyň faktorlarynyň tasirinde ýüze çykmagydyr. Onuň aýdyň mysaly bolup derman ösümligiň iýmitlenmegini hem-de belli bir mehaniki düzümlü, ýylylykly, kesgitli suwly, gazlary we mikroflorany saklaýan topragyň iýmit serişdesiniň çesmesi we fiziki gursaw hökmünde ähmiýetini görkezmek bolar. Meselem, insektisid görnüşli *dalmat çopantelpigi* öz watany bolan Dalmasiýada ýabany görnüşde daş toprakly, güneşli derelerde has gowy ösýär.

Kserofit häsiýetli, ýakymly ysly ösümlükleriň köpüsi daşly, gurak toprakly ýerlerde ösýärler. Muňa mysal edip kākilik otuny, lawandany we ş.m. görkezmek bolar. Nitratlary söýýän ösümlüklere çit-çiti (*Urtica dioica* L.), çopantorba (*Capsella bursa pastoris* Medic.) we başgalar degişli. Hin agajy öz ýurdunda (Günorta Amerika) joşup çykan otly, közli kesindileriň – andezidleriň, trahitleriň, bazaltaryň emele getiren topragynda ösýär. Bu topraklar özünüň çyglylygy, suwy ýeňil geçirýänligi we ýumşaklygy bilen tapawutlanýarlar.

Belladonna, köplenç, tokaýda adamlaryň ýaşaýan ýerlerinde gögerýär, sebäbi ýumşak we zyňyndylar dökülen toprak onuň üçin has gowy şertleriň biri bolup durýar. Ženşen bolsa ýapraklaryň çüýrüntgilerine baý bolan, barmasy kyn tokaý ýodajyklarynda ösmegi halaýar. Edil şonuň ýaly landyş hem ýaprak çüýrüntgilerine baý topraklarda ösýär.

Ýowşanyň, eşekýorunjanyň köp görnüşleri şorly topraklarda ösüp, uly toplumlary emele getirýärler. Deňiz sogany (*Scilla maritima* L.) Ortaýer deňiziniň kenarýaka çägeli topraklarynda uly jeňňellikleri emele getirip ösýär.

Şeýle mysallary ýene-de näçe diýseň getirmek mümkin. Ýöne esasy wajyp zat, ol hem şol derman ösümlikleriniň özlerine mahsus bolan tebigy şertlerinde ösmegini üpjün etmek üçin topragyň görnüşlerine seretmek we olary medenileşdirmekte hem şol işleri berjaý etmektir.

Derman ösümlikleriň himiki düzüminiň üýtgemegi ýagtylygyň täsirinde hem bolup bilýär. Ösümlikleriň käbirleri güneşli, açyk ýerlerde ösmegi halaýarlar, olarda gün şöhlesi täsir ediji maddalaryň emele gelmegini güýçlendirýär (meselem, efir ýaglaryny saklaýan ösümlikler).

Beýleki bir tarapdan bolsa, saýada ösmegi gowy görýän ösümlikler hem bar, olar üçin saýanyň bolmagy diňe bir ösümligiň ösmegi üçin hökmany şert bolman, eýsem, täsir ediji maddalaryň toplanmagy üçin hem wajypdyr (alkaloid saklaýan birnäçe ösümlikler).

Şeýle hem ösümlikleriň himiki düzümine güneşli günleriň sany, günün kesgitli sagatlary, ýagtylygyň güýji we ýagtylygyň başga şertleri we şol sanda howa üýtgemeleri hem täsir edýär.

Ýylylyk – derman ösümlikleriň ýaşaýşynda iň bir wajyp täsirleriň biri hasaplanýar, sebäbi täsir ediji maddalaryň toplanmagy ýagtylyk we ýylylyk energiýasyna gönüden-göni bagly bolup durýar.

Ýylylygyň mukdaryndan geografiýa zolagyň ösümlük dünýäsiniň düzümi, şeýle hem ösüş tapgyrynyň dowamlylygy, hasylyň mukdary we täsir ediji maddalaryň toplanmagy bagly bolup durýar. Her bir ösümlükde ýylylygyň iň az çägi bolup (ýylylygyň jemi), şol hem olaryň ýaşaýş tapgyryny doly we gutarnykly amala aşyrmaga mümkinçilik berýär.

Ýylylyk kadalary baradaky soraglar dermanlyk ösümlikleri ösdürmekligiň esasynda durandyr. Meselem, Günbatar Zakawkaziýanyň subtropiki häsiýetli ösümlikleriniň köpüsi üçin tutuş ösüş tapgyry üçin 4000°C-dan az bolmadyk ýylylygyň jemi gerek diýlip hasap edilýär.

Ösümlikleriň ýaşaýşynda ýylylygyň ähmiýetini olaryň tebigy ösýän şertlerinde hem görüp bolýar. Meselem güýzki zimownik (*Colchicum autumnale* L.) eger ösüş tapgyry döwrüniň ahyrynda ýylylygy ýeterlik mukdarda alsa, onda oktyabr aýynda gülläp bilýär, eger tersine bolsa, onda onuň güllejek döwri ýazky möwsüme çenli süýşýär. Ýylylygyň mukdaryna ösümligiň ýerleşşi we topragyň gurluşy has güýçli täsir edýär (güne we ýylylyga garanyňda). Meselem, sarysolmazýň Kawkaz daglarynyň demirgazyk, demirgazyk-gündogar ýerlerinde ösýän görnüşine garanyňda, onuň günorta we günorta-günbatar tarapda ösýän görnüşleri alkaloidlary köp mukdarda saklaýar.

Geografiki zolagyň kadaly howa şertlerini döretmekde ýylylyk we ýagtylykdan başga-da, suwuň hem uly ähmiýeti bardyr, çünki ol topraga kesgitli häsiýet we düzüm berýär. Ýagynlaryň mukdary we daşky gurşawyň çyglylyk hemişeligi täsir ediji maddalaryň düzümine we mukdaryna uly täsir edýär. Kserofitler üçin (gurak-



lygy söýýänler) çyglylygyň artykmaçlygy zyýanlydyr, gidrofitler üçin (çyglylygy söýýänler) bolsa tersine – gurak şertler zyýanlydyr, mezofitler bolsa, çyglylygyň, üýtgäp durmagyna has gowy uýgunlaşandyrlar.

Şonuň üçin olarda himiki düzümiň üýtgemegi başga sebäpler bilen baglanyşykly bolup durýar. Meselem, batgalykda ösýän waleriananyň (*Valeriana palustris*) gura-madyk batgalykdan ýygñalan kökleri, onuň guran batgalykdan (1,9% we 2,2%) ýygñalan köklerine garanynda, efir ýaglaryny az saklaýar, ýöne soňkuda walerian kislotasynyň erkin we baglanyşykly görnüşleri köpdür. Dowamly ýagyşlardan soň ýygñalan gyrmyzy naprestýankanyň (*Digitalis purpureae* L.) ýapraklary gymmatyny ýitiren hasaplanýar.

Ösümlikleriň himiki düzümine ýylylygyň, iýmitiň, ýagtylygyň we çyglylygyň täsiri bilen bir hatarda olaryň geografiki ýerleşşi düýpli täsir edýär.

Geografiki täsir diýlip, özara baglanyşykly ekologik şertleriň, ýeriň giňligi we uzaklygy, onuň ekspozisiýasy, deňiz derejesinden beýikligi, suw howdanlarynyň ýakynlygy ýaly özboluşly ýagdaýlara düşünilýär. Geografiki ýagdaýlaryň üýtgeme-gi bilen özara baglanyşykly täsirleriň toplумы – ýylylygyň we sowugyň çalyşmasy, gün şöhleleriniň güýji, ultramelewşe şöhleleriniň elýeterliligi we ş.m. hem üýt-geýär. Meselem, günorta giňlikde ösýän ösümliklerde, adatça, täsir ediji maddalar köp bolýar. Şeýle hem tropiki ýurtlarda zäherli ösümlikleriň känligini we ol ýerde emele gelýän zäherleriň örän güýçli täsiriniň bardygyny görkezmek ýeterlikdir.

Täsir ediji maddalaryň mukdaryna günorta giňligiň çalyşmagy hem kesgitli derejede täsir edýär. Köplenç diýen ýaly, Ýewropa materiginiň gündogar etraplary efir ýaglarynyň köp çykymyny berýärler.

Ergin ýagly ösümliklerde ýag kislotalarynyň we ýod sanynyň mukdary umman kenaryndan materiğiň jümmüşine tarap ösýändir. Gündogaryň has kontinental ho-wasyny buýanyň mysalynda görmek bolýar: Merkezi Aziýada ösýän buýan köki, ispan we italýan görnüşlerine seredeniňde, öz düzüminde glisirizin kislotasyny köp mukdarda saklaýar.

Derman ösümliklerde täsir ediji maddalaryň toplanmak hereketine deňiz derejesiniň beýikligi hem degerli täsir edýär. Efir ýagly ösümlikler deňiz dereje-sinden beýikligiň ýokarlanmagyny dürli kabul edýärler: meselem, lawanda-da efir ýagynyň mukdary pese düşýär, bągüllerde tersine – efir ýagynyň mukdary köpelýär (hili hem ýokarlanýar). Sarysolmazýň senagat üçin görnüşleriniň ösdürilmeginiň iň amatly deňiz derejesinden beýikligi 1600-2000 m hasaplanylýar. Bu ýerde olar uly meýdanlary tutýan jeňňellikleri emele getirýärler we olarda alkaloidlaryň iň köp mukdary toplanýar.

Derman ösümlikleriň himiki düzüminiň üýtgemegi taýýarlanýş hadysasynyň aýratyn tapgyrlarynda hem bolup geçýär.

4.7. Farmakologiki işjeň maddalar. Täsir ediji, ugurdaş we ballast maddalar

Ösümlik bedenleri tarapyndan döredilýän maddalaryň köplügi we olaryň dürli gymmatlylygy olaryň zerurlygyna düşünje berýär. Hemmämize mälim bolşy ýaly, kesgitli farmakoterapewtiki täsiri ýüze çykarýan islendik tebigy ýa-da sintetiki madda – **derman** diýlip atlandyrylýar. Ösümlik barada aýdylanda bolsa, eger ol janly bedene öz täsirini ýetirýän farmakologiki işjeň maddalary (ýerli, alamatlaýyn ýa-da etiotrop, saýlap geçiriji we ş.m.) saklaýan bolsa, onda oňa **derman** ösümlik diýilýär.

Farmakologiki işjeň maddalar hökmünde ikilenji sinteziň tebigy maddalaryny (alkaloidlar, saponinler, ýürek glikozidleri, eýleýji maddalar) görkezmek bolar, ýöne şeýle maddalar hökmünde esasy sinteziň önümleri hem – lipidler toparyndan, uglewod toparyndan we witaminler bolup bilerler.

Derman ösümlikleriň çig mallarynda hemişe farmakologiki işjeň maddalaryň uly toplumy saklanýar, ýöne olaryň içinde esasy täsiri ýüze çykarýan maddalary tapawutlandyrmak zerurdyr, sebäbi onuň lukmançylykda ulanylyşy gönüden-göni şonuň bilen baglanyşyklydyr. Esasy farmakologiki işjeň madda – **täsir ediji madda** diýip atlandyrylýar. Şeýle madda hökmünde mysal edip belladonnanyň ýapraklaryndaky atropin alkaloidini görkezmek bolar.

Belladonnanyň ýapraklarynda edil şeýle farmakologiki täsirli birnäçe tropan alkaloidlarynyň barlygy üçin ähli alkaloidlaryň jemini – täsir ediji maddalar diýip atlandyrylýars. Täsir ediji maddalar bilen bir hatarda ýerleşen ähli beýleki maddalary **ugurdaş maddalar** diýip atlandyryýarlar. Olaryň ähmiýeti we ýerine ýetirýän işleri dürli-dürli bolup biler. Bu farmakologiki işjeň maddalaryň birnäçesi adam bedeni üçin peýdaly bolup, özleriniň ýakymly täsirini ýüze çykarýarlar. Bu meselem, witaminlere, organiki kislotalara, mineral maddalara, birnäçe flavonoidlara, mono we disaharidlere degişlidir. Ugurdaş maddalar täsir ediji maddalara fiziki-himiki taýdan täsir edip bilýär. Meselem, naperstýankanyň ýapraklarynda saklanýan saponinler suwda kyn ereýän ýürek glikozidleriniň diňe bir eremegine däl, eýsem, olaryň sorulmagyna hem oňaly täsir edýärler.

Käbir ugurdaş maddalar bolsa (meselem, ereýän ýa-da çişýän polisaharidler, eýleýji maddalar), täsir ediji maddalaryň bejeriji täsiriniň uzalmagyna mümkinçilik döredýärler, bu bolsa, esasan hem dowamly kesellerde ähmiýetli bolup durýar. Ýöne şunuň bilen bir hatarda, käbir ösümliklerde zyýanly täsirli ugurdaş maddalar hem bolup bilýär: meselem, kruşinanyň ter ýygnalan gabygynda (ýürek bulaýjy maddalar), çakjagunduzuň tohumlarynda (toksalbumin) we ş.m.

Şeýlelikde, ugurdaş maddalaryň peýdaly we zyýanly görnüşleri tapawutlandyrylýar.

Şeýle hem ösümliklerde esasy maddalara hiç hili täsir etmeýän, özleri hem farmakologiki taýdan indifferent bolan maddalar hem duş gelýär. Şeýle mad-



dalara – **ballast maddalar** diýilýär. Meselem, çylşyrymly ürgüniň düzüminde naperstýankanyň ýapraklaryny içmek üçin bellende, onuň düzümindäki kletçatka ballast madda bolup durýar. Şonuň bilen deň-derejede agaçlaşan kletçatka hem ballast madda, sebäbi ol ösümlik çig maly ekstragirlenende zyňyndynyň esasy bölegini tutýar. Ýöne kletçatka – pagta we sfagnum ýaly serişdeler üçin esasy madda hökmünde bolup durýar.

Düzüminde köp mukdarda şepbik we nem görnüşli polisaharidleri saklaýan ösümlikler gymmatly çig mal hasaplanýar, lukmançylyk we halk hojalygynyň beýleki pudaklary üçin bu maddalar iň gerekli zerur serişdelerdir.

Pektinler barada aýdylanda bolsa, olar öýjügara maddalary emele getirýänligi üçin derman ösümlik çig malynyň düzüminde elmydama az mukdarda bolsa-da saklanýandyrlar. Şeýle çig mal suw bilen ekstraksiýa edilende çişýär we täsir ediji maddalaryň bölünip çykmagyny haýalladýar.

Pektin maddalary köp bolan ýagdaýynda (ir-iýmiş, suwly miweler) olardan sykylyp alnan şireleri (şerbetleriň önümçiligi üçin) ilki bilen pektin maddalaryndan arassalamaly, sebäbi olar şerbetler saklananda çökündi emele getirýärler.

Krahmal – bu adatça ekstraksiýa hadysasyna päsgel bermeýär (eger bölüp alma gyzgyn suw bilen geçirilmese). Krahmal saklaýan ösümlikler gymmatly çig mal serişdesi hasaplanylýar.