

A. Ýagmyrow

HARYT ÖWRENIŞIŇ NAZARYÝETI

II kitap

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat
Türkmen döwlet neşirýat gullugy
2018

UOK 378 : 620.2

Ý 18

Ýagmyrow A.

Ý 18 **Haryt öwrenişiniň nazaryýeti. II kitap.** Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2018.

Ýokary okuw mekdeplerinde ykdysadyýet ugrundan hünär alýan talyplara niýetlenen «Haryt öwrenişiniň nazaryýeti. I kitap» atly okuw kitaby (Ç. Ataýew) 2016-njy ýylda neşir edildi.

«Haryt öwrenişiniň nazaryýeti. II kitap» atly bu okuw kitabynda bazar ykdysadyýetiniň kämilleşýän şertlerinde haryt öwrenişiniň öňde goýan maksatlaryna we wezipelerine garalyp geçilýär. Şeýle hem bu kitapda azyk önümleriniň klassifikasiýasy, düzümi, ýokumlylygy, fiziki häsiýetleri, hilini kesgitlemek, olary saklamak we konserwirlemek ýaly meseleler beýan edilýär.

TDKP № 260, 2018

KBK 30.3 ýa 73

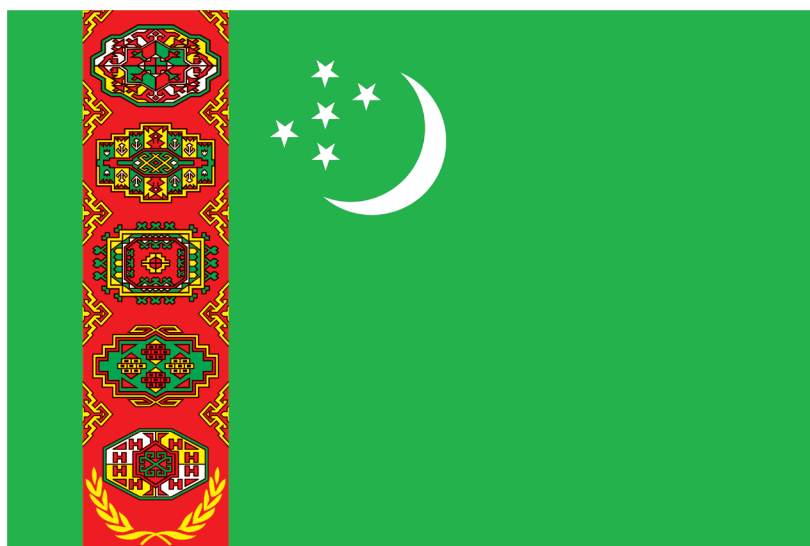
© A. Ýagmyrow, 2018



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

I BAP HARYT ÖWRENIŞIŇ PREDMETI WE WEZIPELERI

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýolbaşçylygynda Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe türkmen halkynyň ykbalynda uly özgertmeler bolup geçýär. Ykdysadyýetimiz dürli ugurlar boýunça ösýär, özgerýär, şonuň bilen birlikde ilatymyzyň durmuş derejeleriniň ösmegi bilen, dürli görnüşli harytlara bolan islegler hem artýar. Bu ýagdaýlary göz önünde tutmak bilen, islegleri kanagatlandyrmak üçin döwlet tarapyndan yzygiderli çäreler alnyp barylýar. Bu işe Türkmenistanyň Senagatçylar we telekeçiler birleşmesi hem öz goşandyny goşýar.

Ilatyň dürli harytlara bolan isleglerini kanagatlandyrmak meselesi döwlet derejesinde geçirilýän maslahatlarda hem yzygiderli seredilýär. «Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011–2030-njy ýyllar üçin milli Maksatnamasynda» ilatyň isleg bildirýän harytlarynyň görnüşini, hilini ýokarlandyrmak meseleleri esasy orny tutýar.

Dürli ýurtlar bilen halkara söwda gatnaşyklarynyň ýola goýulmagy, harytlary öndürjiler bilen sarp edijileriň bir-biriniň üstüni ýetirýän ysnyşykly gatnaşyklary ýurdumyzyň ykdysady ösüşi üçin täze mümkinçilikleri döredýär. Bu bolsa öz gezeginde halkara bazarlarynda bäsdeşlige ukyply önümleri öndürmekligi we erkin bazar ulgamynda bähbitleri ýalňyşsyz hem-de takyk kesgitlemegi talap edýär.

Dünýäniň dürli ýurtlary bilen ikitaraplaýyn bähbitli gatnaşyklaryň ösdürilmegi netijesinde, ykdysadyýetimiziň dürli pudaklaryna (önüm öndürýän) öňdebaryjy innowasion tehnologiýalaryň we tehnikalaryň ornaşdyrylmagy, kuwwatlyklaryň netijeli peýdalanylmagy halkara standartlarynyň talaplaryna laýyk gelýän, dünýäniň islendik bazarynda bäsdeşlige ukyply bolan önümleri öndürmäge mümkinçilik döredýär.

Türkmenistanyň önümçilik kärhanalarynda öndürilýän önümleriň bäsdeşlik ukyby gün-günden artýar, olara bolan isleg içerki hem-de daşarky bazarlarda has-da köpeliýär. «Türkmenistanda öndürilen» diýen ýazgylý harytlar daşary ýurt bazarlarynda öz mynasyp orunlaryny tapdy.

Ilatymyza gerek bolan harytlary daşary ýurtlardan getirmeklige hem döwlet tarapyndan goldaw berilýär. Şeýle ýagdaýlarda ýalňyşsyz hereket etmek üçin bazar gatnaşyklary şertlerinde haryt öwreniş ylmyna ýüzlenmek zerurlygy ýüze çykýar.

Haryt. Adamyň haýsy hem bolsa bir islegini kanagatlandyryp bilýän, satmak üçin niýetlenen islendik zada *haryt* diýilýär.

Haryt öwreniş. Haryt öwreniş ylmy harytlaryň isleg ödeýiş gymmatyny öwrenýär. Harytlaryň isleg ödeýiş gymmaty bolsa olaryň häsiýetleriniň jemidir.

Zähmet önümleriniň hemmesiniň (meselem, önümçilik serişdeleriniň hem, halkyň hususy sarp edýän önümleriniň hem) isleg ödeýiş gymmaty bardyr. Adam gündelik durmuşda özüne gerekli bolan hemme zatlary öndürýär. Şonuň üçin hem şol öndürilen zatlaryň isleg ödeýiş gymmaty müdimi kategoriýadyr. Her bir jemgyýetiň baýlygy isleg ödeýiş gymmaty bolan zähmet önümlerinden ybaratdyr. Jemgyýet öndürilýän önümleriň hiline hemişe ýokary derejede gözegçilik edýär. Önümiň hiline bolan talap gowşasa, onuň isleg ödeýiş gymmaty hem peselýär. Haryt öwrenişiniň esasy wezipesi harytlaryň peýdaly tarapyny açmakdan, harytlary ulanmaklygyň rejeli usullaryny tapmak arkaly harytlary ýitgisiz saklamakdan ybarat. Köp harytlarda tebigy ýitgi gutulgysyzdyr. Emma şol ýitgi az derejede bolmalydyr. Harytlaryň görnüşlerini artdyrmakda we hilini gowulandyrmakda hem haryt öwrenişiniň uly ähmiýeti bar. Diýmek, harytlaryň hilini öwrenmek haryt öwrenişiniň esasy meselesidir.

Öz ösüşini bazar ykdysadyýetiniň düzgünleri bilen kadalaşdyrýan jemgyýetde esasy üns önümleriň sanyna däl-de, hiline berilýär. Sebäbi önümlere isleg bolmasa, ol önümleri öndürýän kärhanalar ýapylmaly bolýar. Hut şonuň üçin hem, bazar ykdysadyýetiniň düzgünlerine

laýyklykda ösüş ýoluna düşen Türkmenistan döwletimizde hem haryt öwrenişe we harytşynaslara uly orun degişlidir.

Azyk önümleriniň hilini kesgitleýän esasy şertler. Esasy şert *çig maldyr*. Azyk harytlaryny öndürmekde ulanylýan çig mal, esasan hem, oba hojalykda öndürilýär. Çig malyň hili ýaramaz bolsa, ondan ýokary hilli azyklyk önümleri öndürmek mümkin däldir. Meselem, gowy arassalanmadyk ýa-da mör-möjekler tarapyndan şikes ýetirilen bugdaý dänesinden gowy un, çörek, konditer we beýleki önümleri taýýarlamak mümkin däldir.

Önümçiligiň tehnologiýasy hem esasy şertleriň biri bolup durýar. Önüm öndürmek üçin niýetlenilen bir çig maldan hili boýunça dürli-dürli harytlary alyp bolar. Şeýle harytlary almaklyk enjamlara, taýýarlanylş tärine, tehnologik düzgüne, işgärleriň ussatlyk derejesine (olaryň önümçiligiň tehnologiýasyny özleşdirişine) baglydyr. Meselem, hamyryň turşama prosesiniň tehnologiýasy äsgermezçilik edilende gowy hilli myssyk çörek öndürmek asla mümkin däldir.

Önümleri saklamaklygyň düzgünleri hem olaryň hiline az täsir etmeýär. Harytlar ammarlarda köp wagtlyk ýa-da az wagtlyk saklanylýar. Meselem, önüm taýýarlaýyş kärhanalarynda ýeralmanyň köp bölegini täze hasyla çenli saklamak göz önünde tutulýar. Şeýle ýagdaýda sagdyn ýeralma saýlanylýp alynmalydyr. Saklanylş düzgünini (howanyň temperaturasy we otnositel çyglylygy), hatda ýeralmanyň nähili gaplarda saklanylmaladygyny hem harytşynaslar bilmelidirler. Harytlaryň ondan-oňa daşalyş şertleri hem olaryň hiline oňaly we oňaysyz täsir edýär. Meselem, gök we bakja önümleri, ter miweler we beýleki tiz zaýa bolýan harytlar uzak aralyga daşalanda, düzüminde biologik hadysalaryň üzüksiz bolup durýanlygy sebäpli, hiliniň pese gaçmagy mümkin. Eger temperatura düzgüni saklanylmasa, bu harytlaryň mikrobodenler tarapyndan zaýalanmagy mümkin. Şonuň üçin hem tiz zaýa bolýan harytlar daşalanda sowadylyp, käbir önümler bolsa doňdurylyp daşalmalydyr. Kähalatlarda azyk önümleriniň daşky görnüşlerini, konsistensiyasyny, reňkini, tagamyny, hoşboý yslylygyny we ş.m. gowulandyrmak üçin dürli goşundylary ulanýarlar.

Her hili konserwantlar, reňk beriji maddalar, aromatizatorlar, antioksiditeller, antibiotikler, emulgatorlar, goýaldyjylar, reňksizlendirijiler, zyýansyzlandyryjylar, stabilizatorlar, ferment serişdeleri azyk önümçiliginde giňden ulanylýan goşundylardyr. Olar iýmitiň häsiýetini we gymmatyny gowulandyrýar. Ýöne her bir goşundy ulanylanda, saglygy goraýyş edaralary tarapyndan rugsat berlen görnüşleri ulanylmalydyr.

II BAP IÝMIT ÖNÜMLERINIŇ DÜZÜMINDÄKI ESASY HIMIKI MADDALAR

Adamyň ýaşayşyny dowam etmegi üçin iýmit gerek. Bedeniniň kadaly bolmagy üçin adam köp energiýa sarp edýär. Şol sanda bedeninde plastik hadysalar hem (täze dokumalaryň döremegi we ösmegi) bolup geçýär. Adam energiýany öz bedenindäki maddalardan alýar. Şol maddalar bolsa bedene iýmit bilen barýar. Diýmek, gerekli maddalaryň üstüni ýetirip durmak üçin adama iýmit gerek. Ondan başga-da adam bedeninde üznüksiz bolup geçýän maddalaryň alyş-çalyş hadysalarynyň kadaly geçmegi üçin biologik işjeň maddalar bolan witaminler we mineral maddalar zerurdyr.

Iýmitiň düzümindäki himiki maddalar dürli-dürlüdür. Iýmitiň reňki, tagamy, ysy, häsiýetleri, iýmitlik gymmaty, saklanyş şerti we möhletleri onuň himiki düzümine baglydyr.

Iýmitiň düzümindäki ähli maddalar 2 topara: organiki we organiki däl maddalara bölünýär.

Organiki däl maddalara suw we mineral (zol) elementleri girýär.

Beloklar, ýaglar we uglewodlar bolsa gelip çykyşy boýunça **organiki maddalardyr**. Olar hem suwda eremeýänlere we ereýänlere bölünýär. Sellýuloza, protopektin, krahmal, eremeýän azot birleşmeleri, käbir reňk beriji birleşmeler we witaminler, ýaglar we ýaga meňzeş birleşmeler we ş.m. eremeýän organiki maddalardyr. Gant (glýukoza, fruktoza, galakoza, saharoza, laktoza, maltoza, rafinoza, tregaloza we ş.m.), köpatomly spirtler (mannit, sorbit, inozit), pentozanlar, pektin, kislotalar (alma, limon, çakyr, sirke, süýt, şawel, fumar, benzoý, salisil, sorbin we ş.m.), azotly maddalar (beloklar,

aminokislotalar, aminokislotalaryň amidleri, ammiak birleşmeleri, nitratlar, nitritler), polifenollar, reňkleýji we ýakymly ys beriji birleşmeler, käbir witaminler, fermentler we ş.m-ler ereýän organiki maddalardyr.

Iýmit önümleriniň düzüminde organiki we organiki däl maddalaryň mukdary dürli-dürli bolup biler. Meselem, süýdün düzüminde adamyň bedeni üçin zerur bolan maddalaryň tas hemmesi diýen ýaly bardyr. Gök önümleriň düzüminde uglewodlar agdyklyk edýär, olarda beloklar we ýaglar azdyr. Birnäçe iýmit önümleri bolsa, diňe bir maddanyň birleşmesinden ybarat bolup durýar. Muňa mysal edip gandy alyp görsek, ol diňe saharozadan (99,9%) ybaratdyr.

Şonuň bilen birlikde miweleriň, gök önümleriň, et we balyk önümleriniň düzüminde suw agdyklyk edýär. Düzüminde beloklary saklamakda et, balyk, galla önümleri öňe saýlanýar. Gant, galla önümleri, ýeralma uglewodlara baýlygy bilen tapawutlansa, mesge, bişirilen şöhlät we gyzyl balyk ýaglylygy bilen tapawutlanýar.

Iýmit önümleriniň hiç birisi hem öz düzüminde adam bedenine doly mukdarda gerek bolan birleşmeleriň hemmesini saklamaýar. Şonuň üçin hem adam iýmitiniň düzümi we gelip çykyşy dürli-dürli bolmalydyr.

Käbir önümler suwuň, temperaturanyň, howanyň, ýagtylygyň, özünde döreyän fermentleriň, mikrobodenleriň täsiri netijesinde özleriniň düzümini we häsiýetini üýtgedýärler. Olara tiz zaýa bolýan önümler diýilýär.

Käbirlerini bolsa iýmit hökmünde örän az mukdarda ulanýarlar. Olary, esasan hem, iýmitiň tagamyny, ysyny, reňkini, konsistensiýasyny gowulandyrmak üçin ulanýarlar. Olar adamyň iýmit siňdiriş mázlerine täsir edip, işdäniň açylmagyna kömek edýär. Adamyň nerw ulgamyna gyjyndyryjy täsir edýän çaýyň, kofäniň kofeini, kakaonyň teobromini, burçuň piperini, hoşboý ysly ösümlükleriň efir ýaglary uly rol oýnaýar. Şonuň üçin hem olar haryt öwrenişde tagam beriji harytlar diýen aýratyn topara bölünýärler.

Suw

Suw (H_2O) janly we ösümlik bedenleriniň esasy düzüm bölegidir. Adam bedeniniň, takmynan, 66 göterimi suwdan ybarat bolup, bedende bolup geçýän alyş-çalyş hadysasynyň hiç birisi hem suwsuz geçmeýär. Şonuň üçin hem oňa iýmit hökmünde esasy orun degişlidir. Adamyň derisinde, bagrynda we beýnisinde 70%, myşsallynda – 76%, öýkeninde, böwreginde, birleşdiriji dokumalarynda – 80–83% suw bar.

Uly ýaşly adamlaryň bir gije-gündizde içmeli suwy 2,5–3 litre barabardyr ýa-da adamyň umumy massasynyň 1 kilogramyna 40 g suw düşýär. Bu görkeziji emýän çagalar üçin 3–4 esse ýokarydyr. Emma yssy tomus günlerinde we agyr fiziki işlerde zähmet çekýän adamlaryň bedeniniň suwy has köp talap edýändigini (3,5–5 litr we ondan hem köp) unutmak bolmaz. Bedeniň suwa bolan islegi dürli ýollar bilen üpjün edilýär. Meselem, adam bedenine bir gije-gündiziň dowamynda 2,6 litr suw zerur bolan halatynda onuň 0,9 litri agyz suwy, 1,35 litri iýmit önümleriniň düzümindäki suw. Beden öýjüklerinde her dürli maddalaryň okislenmegi netijesinde hem 0,35 l suw emele gelýär. Meselem, 100 g balyk okislenende – 41 ml, uglewod – 55 ml, ýag – 107 ml suwy emele getirýär.

Bedende suwuň bölünip çykması şu aşakdaky ýollar bilen: bir gije-gündizde böwrekden – 1,5 litr, içegelerden – 0,15 litr, adamyň endamynyň derisinden – 0,6 litr, öýkenden – 0,35 litr suw bölünip çykýar.

Adam bedeninde suw kadadan az bolan ýagdaýynda ganyň şepbeşikligi artýar, tersine, köp bolsa bedenden duzlaryň ýuwulup çykarylmagyna eltýär. Bu bolsa ýüregi we böwrekleri köp işledip, olara agram salýar. Bedeniň massasynyň 6–8% suwy ýitirilende, adam özünden gitme halyna sezewar bolýar, 10%-de ýuwdunuş refleksi bozulýar, gözüne her hili zatlar (salgym) görünüp başlaýar, özünden gidýär, ganyň goýalmagy netijesinde ýürek öz işini – gany gan damarlaryna tarap iterijilik işini ýitirýär, 12%-de bolsa ölüme alyp barýar. Adam teşneligi, açlyga garanda, has erbet geçirýär. Iýmitsiz 21–35 günläp (suw kemçiligi bolmadyk ýagdaýynda) oňup bolýar diýlip hasap edilýär, suwsuz bolsa 5 günden artyk ýaşap bolmaýandygy subut edilendir.

Suw birnäçe azyk önümleriniň esasy düzüm bölegi hasap edilýär, şol sebäpli hem esasy hil görkeziji bolup durýar. Meselem, hyýaryň düzümünde 95% suw bar. Hyýaryň hiliniň ýaramazlaşmagy, onuň düzümindäki suwuň azalmagyna baglydyr. Azyk önümleriniň düzümindäki suwuň mukdary dürlüçedir: dänede we unda 12–15%, çörekde 23–48%, krahmalda 13–20%, gantda 0,15–0,40%, guradylan miwelerde 12–25%, ter miwelerde 75–90%, ter gök önümlerde 65–95%, sygyr etinde 58–74%, balykda 62–84%, süýtde 85–90%. Haýsy önümde suw köp bolsa, şol önümi hem saklamak kyndyr. Sebäbi şeýle önümlerde mikrobedenler tiz köpelýär. Ondan başga-da suw azyk önümlerinde bolýan biohimiki, himiki we beýleki hadysalaryň tizlenmegine ýardam edýär. Çig et we balyk bakteriýalar bilen, ter gök önümler heňleme kömelejikleri bilen zäherlenýär. Haýsy önümiň düzümünde suw az bolsa, şol önüm hem köp wagtlap hilini ýitirmän saklaýar. Galla önümleri, guradylan önümler, gant we ş. m-ler düzümünde suwy az saklanýandygy üçin köp wagtlap durkuny ýitirmeýärler.

Azyk önümleriniň hiline edýän täsiri göz önüne tutulyp, döwlet standartlarynda we beýleki tehniki resminamalarda şol önümleriň düzümünde bolmaly suwuň mukdary kadalaşdyrylýar. Käbir önümler üçin bolsa, bu esasy görkeziji bolup hyzmat edýär.

Azyk önümleriniň düzümünde suw 2 ýagdaýda – erkin we özara baglanyşykly ýagdaýda bolýar. Dokumalaryň şiresi görnüşinde dokumalaryň arasynda mikrokapillýarlarda ýerleşen bolsa, onda oňa azyk önümleriniň düzümindäki erkin ýagdaýdaky suw diýilýär. Erkin ýagdaýdaky suwy azyk önümleriniň düzüminden aýyrmak (gysmak –preslemek, sykmak, bugartmak we ş.m.) aňsat bolýar.

Azyk önümleriniň düzümindäki kolloidleriň we kristallaryň düzümünde bolýan suwlara özara baglanyşykly ýagdaýdaky suwlar diýilýär. Erkin ýagdaýdakylardan tapawutlylykda bu suwlary azyk önümleriniň düzüminden aýyrmak örän kyn bolýar, şeýle-de bu suwlar örän pes temperaturalarda doňýar. Azyk önümlerini köp wagtlap saklap boljakdygy ýa-da bolmajakdygy olaryň düzümindäki suwuň möçberine baglydyr. Meselem, bugdaý dänesiniň çyglylygy 14% bolsa,

ol gury hasap edilýär we ony köp wagtlap saklamak mümkin. Sebäbi şol 14% suwuň tas hemmesi diýen ýaly dänäniň düzümindäki beloklar we krahmal bilen özara gatnaşykly ýagdaýdadyr. Emma dänäniň çyglylygy 14–15%-den geçse, eýýäm erkin ýagdaýdaky suwlar döräp, bu önümiň düzüminde biohimiki we mikrobiologik hadysalaryň döremegine we şol hadysalaryň işjeňleşmegine sebäp bolýar. Netijede, şeýle önümi ammarlarda saklamak has kynlaşýar.

Azyk önümleri gigroskopiklik häsiýete eýedir. Azyk önümleriniň töweregi gurşap alan atmosferadan suw buglaryny özüne siňdirmek we şol buglary özünde saklap bilmek ukybyna önümleriniň gigroskopikligi diýilýär. Gigroskopiklik azyk önümleriniň fiziki-himiki häsiýetlerine, olaryň gurluşyna, olardaky suwy saklap bilýän maddalaryň mukdaryna, temperaturasyna, çyglylygyna we töwerekdäki howanyň basyşyna baglydyr. Aýratyn hem, öz düzüminde fruktoza saklaýan azyk önümleri (bal, inwert gandy), guradylan miweler we gök önümler, çay, nahar duzy ýokary gigroskopiklik bilen tapawutlanýarlar.

Azyk önümleriniň saklanylýan ýerlerine baglylykda olarda çyglylygyň deňagramlylygy döreyär. Bu howanyň temperaturasyna, otnositel çyglylyga baglydyr. Aşakdaky tablisada guradylan ýeralmada şol görkezilen şertleriň täsiri netijesinde bolup geçýän çyglylygyň deňagramlylygy mysal hökmünde getirilýär:

1-nji tablisa

Howanyň otnositel çyglylygy, %-de	Guradylan ýeralmanyň çyglylygynyň deňagramlylygy, %-de
10	2,35
20	3,75
30	5,15
40	7,00
50	8,56
60	11,10
70	14,75
80	19,45
90	26,61

Her bir azyk harydyny ýitgisiz we hilini ýitirmän saklamak üçin degerli şertler zerurdyr. Şolaryň esaslary hem haryt saklanýan jaýyň temperaturasy we onuň otnositel çyglylygydyr. Şu iki görkezijiniň kadalary hem dürli önümler üçin dürli-dürlüdür. Meselem, un, guradylan miweler we gök önümleri saklamak üçin howanyň otnositel çyglylygy 70%-den, ter ýeralma üçin 90–95%-den, ter üzüm üçin 85%-den, ter almalar üçin 90–95%-den ýokary bolmasa, olar durkuny gowy saklaýar. Käbir ter gök ekinleri saklamak üçin bolsa, 100% otnositel çyglylyk zerurdyr.

Agyz suwunyň hili hem standartyň talabyny ödemelidir. Agyz suwy dury, reňksiz, yssyz bolmalydyr. Düzüminde zäherli maddalar we kesel getiriji bakteriýalar bolmaly däldir. 15–20°C-de bir gije-gündiziň dowamynda suw gaplarynda saklanan agyz suwunda çökündi emele gelmeli däldir.

Suw geçirijileri bilen ilatly ýerlere goýberilýän agyz suwlary mikrobodenlerden we birnäçe zyýanly organiki maddalardan arasalamak üçin hlor, ozon we beýleki serişdeler (kümüşsöw çägeden süzüp geçirmek, ultramelewşe şöhesi bilen şöhlelendirmek we ş.m.) ulanylýar. Suwuň hilini talhlygy boýunça hem kesgitleýärler. Suwuň düzüminde kalsiý we magniý duzlary köp bolsa, oňa talh suw diýilýär. Talh suwda mäs we beýleki kösükli ekinler bişirilende olar ýarylmaýarlar. Ol çay suwy üçin hem ýaramsyzdyr, ýagny içilýän çäýyň tagamy bildirmeýär, tagamsyz we ýogyn bolýar.

Azyk harytlarynyň önümçiliginde ulanylýan suwlaryň hiline hem talap güýçlüdir. Agyz suwunyň hiline nähili talap bildirilýän bolsa, azyk önümçiliginde ulanylýan suwlaryň hiline hem şeýle talap döwlet standartlary tarapyndan bellendir. Şeýle-de alkogolly we alkogolsyz içgileriň önümçiliginde hem suwuň düzümindäki çökündi emele getirýän maddalary aýyrmak işleri geçirilýär. Suwuň talhlygy *mg-ekw/l* bilen ölçenilýär.

Mineral maddalar

Maldarçylykdan we ekerançylykdan alynýan azyk önümleri otda ýakylandan soň, olardan kül görnüşinde galan birleşmelere mineral

maddalar diýilýär. Mineral maddalar azyk harytlarynyň düzümünde organiki däl birleşmeler görnüşinde – duzlar, ýagny natriniň duzy, kaliý, kalsiý, fosfor kislotasynyň duzlary ýaly görnüşde ýa-da organiki birleşmeleriň düzümine giren görnüşde bolýarlar.

Mineral maddalar adamlaryň, haýwanlaryň we ösümlikleriň ýaşayşy üçin örän wajypdyr. Janly bedenlerde bolup geçýän ähli fiziologik hadysalar mineral maddalaryň gönüden-göni gatnaşmagynda bolup geçýär. Adam we haýwan bedenlerinde bolup geçýän plastiki hadysalar, dokumalaryň döremegi we gurluşy, suw alyş-çalşygy, ganyň osmotik basyşyny kadaly saklamak, bedeniň kislota-aşgar deňagramlylygyny saklamak we ş.m. hadysalar mikrobedenleriň gatnaşmagynda bolup geçýär.

Adam garradygyça bedeninde minerallaşma köpeliýär. Meselem, täze doglan çaganyň massasynyň her bir kilogramyna 34 g mineral madda düşýän bolsa, uly ýaşlylarda bu san 43 g we ondan hem ýokarydyr. Adamyň we haýwanlaryň bedeninde 70-den hem köp mineral madda tapyldy. Fermentativ hadysalaryň köpüsi mineral maddalaryň gatnaşmagynda bolup geçýär.

Adamyň massasynyň, takmynan, 5%-i (takmynan, 3 kg) mineral maddalaryň hasabynadyr. Ähli mineral maddalaryň içinde adam bedeninde ýa-da azyk önümlerinde iň köp duş gelýäni kaliý, natriý, kalsiý, magniý, demir, kükürt, fosfor we hlordur. Olaryň paýy 99,9%-e barabardyr.

Iýmitiň düzümünde köp mukdarda (deňeşdirilen hasabynda) girýän mineral maddalara makroelementler, has az mukdarda girýänlere (mis, ýod, kobalt, sink, myşşak we ş.m.) mikroelementler diýilýär. Makroelementleriň önümleriň düzümündäki mukdary 1 mg/%-den köpdür. Mikroelementleriň mukdary bolsa 1 mg/%-den geçmeýär. Birnäçe mineral maddalar bolsa azyk önümleriniň düzümine has ujypsyz mukdarda girýärler. Olara galaýy, gurşun, simap we ş.m.-ler degişlidir. Şonuň üçin hem olara ultramikroelementler diýilýär. Ultramikroelementleriň 100 gram iýmitiň düzümündäki mukdary birnäçe mikrogramdan geçmeýär.

Azyk önümleriniň düzümindäki mineral maddalaryň mukdary önümleriň haýsy çig maldan öndürilendigine, et üçin niýetlenen mallaryň ýaşyna we ýmitine baglydyr. Bugdaý uny tejribehana pejinde ýakylanda ýokary hilli – 0,55%, birinji hilli – 0,75%, ikinji hilli – 1,25%, gyzyl un – 1,90% kül galdyrýar. Ýokary hilli bugdaý ununyň düzüminde mineral maddalaryň azdygynyň sebäbi, ol degirmende üwelende elekden geçirilip, bugdaý dänesiniň gabygyndan (kepek) bütinleý saplanýar. Bugdaý dänesiniň düzümindäki mineral maddalaryň agramly bölegi bolsa, onuň gabygynda ýerleşendir. Gyzyl unuň (Türkmenistanyň käbir ýerlerinde gara un hem diýilýär) düzüminde mineral maddalaryň köp bolmagy bolsa, däne degirmende üwelenden soň çykan unuň hillere bölýän maýda gözli eleklerden geçirilmeyändigini sebäplidir. Onuň düzüminde bugdaýyň owradylan gabygy (kepegi) köpdür. Şol unuň reňki hem bugdaý dänesiniň tebigy reňkine has ýakyndyr. Unuň ýokary hillerini öndürmek üçin bolsa dänäniň endosperm diýlip atlandyrylýan gabyjaklar we ýarkajyklar bilen örtülen ak reňkdäki maňzy ulanylýar. Şonuň üçin hem bu hilli unlaryň reňki ak bolýar.

Külüň mukdary krahmal üçin hem esasy hil görkezijisidir. Krahmalda mineral maddalar näçe az bolsa, şonça-da ol arassa hasaplanýlar. Ýeralma krahmalda külüň mukdary: ýokary hillisinde 0,35%-den, 1-nji hillisinde 0,50%-den, 2-nji hillisinde hem 1,0%-den geçmeli däl. Külüň mukdary başga-da köp azyk önümleriniň esasy hil görkezijisidigi üçin şol önümleriň döwlet standartlarynyň kadamalarynda görkezilendir.

Azyk önümini tejribehana pejinde ýakmazdan öň gowy arassalamalydyr. Ýeralmany ýakmazdan ozal ýuwup, palçykdan, gumdan arassalamaly. Şeýdilmese, derňewiň netijesi mineral maddalaryň mukdaryny köp görkezer.

Kalsiý. Adam bedeniniň süňk dokumalarynda we dişinde kalsiniň mukdary 99%-e ýakyndyr. Ol adamyň ganynyň düzüminde hem bardyr. Uly ýaşly adamlaryň kalsä bolan isleg kadasy 0,8–1,0 g. Göwreli we çaga emdirýän eneler üçin norma 1,5–2,0 g-e çenlidir. Şu norma ýaş çagalara hem degişlidir. Sebäbi ösüp barýan ýaş beden süňk döretmek üçin köp kalsiý talap edýär. Bedende kalsiý az

bolsa, süňk skeletiniň maýyşgaklygyna, döwürmegine we myşsalaryň jansyzlanmagyna alyp barýar.

Kalsiý azyk önümleriniň düzüminde hlorly fosfor turşusy we turşuja duzlar görnüşinde hem-de ýag kislotalary, beloklar bilen birleşen görnüşinde duş gelýär. CaCl_2 -den başga kalsiniň beýleki birleşmeleriniň hemmesi suwda eremýär. Şonuň üçin hem ol adam bedeni tarapyndan erbet özleşdirilýär. Kalsiniň eremýän birleşmeleriniň kem-käs bölegi adamyň öt haltasyndan çykýan şiredäki duz kislotasynyň täsiri bilen iýmitiň düzüminden aşgazan erginine geçýär. Adam bedeninde kalsiniň siňmegi we özleşdirilmegi iýmitdäki fosfatlaryň, ýaglaryň, magniý birleşmeleriniň mukdaryna baglydyr. Şeýlelikde, kalsiý bilen fosforyň gatnaşygy 1:1,5 ýa-da 1:2 bolanda, kalsiniň siňijiligi has ýokary bolýar. Kalsiniň beden tarapyndan has gowy özleşdirilmeginde D witamininiň orny hem uludyr. Ol kalsiý we fosfor duzларыnyň içegeden gana geçmegine we fosfor turşusynyň kalsiý görnüşinde süňkde ýygnanmagyna kömek edýär.

Käbir azyk önümleriniň düzümindäki kalsiý şu aşakdaky mukdarda (*mg/ %*): arryk malyň etinde – 7, towuk ýumurtgasynda – 54, sygyr süýdünde – 118, peýnirde – 930, doragda – 140, süle ýarmasynda – 65, bugdaý ununda – 15, tüwüde – 9, almada – 7, apelsinde – 45, grek hozunda – 89, şugundyrdä – 29, reňkli kelemde – 89, ak kelleli kelemde – 45, käşirde – 56, ýeralmada bolsa – 14. Ýokarky sanlardan görnüşine görä, kalsiniň iň esasy çeşmesi süýt önümleridir. Şol önümleriň we miwedir gök önümleriň düzümindäki kalsiý adam bedeninde tiz siňýän birleşmeleriň bir görnüşidir.

Magniý. Magniý adam bedeninde kalsä garanda 30–35 esse az hem bolsa, ähmiýeti biçak uludyr. Magniniň köp bölegi süňk dokumalarynda ýerleşendir. Düzüminde hlorofil saklaýan ösümlükler üçin magniniň roly, aýratyn hem, uludyr. Ösümlüklerde magniý hlorofiliň düzümine girýär. Magniý hem kalsiý ýaly kyn ereýän birleşmeleri emele getirýär. Aýratyn hem, onuň SO_4 -iň ionunyň gatnaşmagynda siňijiligi örän kynlaşýar. Uly ýaşly adamlar üçin magnä bolan isleg kadasy bir gije-gündiz üçin 400 milligramdyr.

Käbir azyk önümlerindäki magniniň mukdary (*mg/ %*): noýbada – 139, süle ýarmasynda – 133, nohutda – 107, dary ýarmasynda –

87, bugdaý çöreginde – 30, ýeralmada – 28, käşirde – 21, ak kelleli kelemde – 12, almada – 8, limonda – 7, sygyr etinde – 15, towuk ýumurtgasynda – 11, sygyr süýdünde – 12.

Natriý. Azyk önümlerinde, aýratyn hem, maldarçylyk önümleriniň düzüminde giňden ýaýrandyr. Adam bedeni üçin natriniň esasy çeşmesi NaCl-dir (nahar duzy). Natriý bedendäki öýjükleriň içinde bolýan we dokumalardaky alyş-çalyş hadysalary üçin örän möhümdir. Gan plazmasynyň 90%-e ýakyn osmotik basyşy plazmadaky NaCl-niň mukdaryna baglydyr. Adamyň 1 litr gan plazmasyna 3,3 g natriý ergin ýagdaýynda girýändir. Bedeniň suw alyş-çalyşygy kadalaşdyrmakda-da onuň ähmiýeti uludyr. NaCl adam bedeninden, esasan hem, peşew we der arkaly çykýar. Adamyň bedeni fiziki işlerde işlenende suwuklygy köp talap edýär we 3–3,5 litr der çykarýar. Şonuň 99,5%-i suwdur. Deriniň düzümindäki gury maddalaryň agramly bölegi NaCl-dyr.

Iýmit bilen bedene baran nahar duzy ganyň düzümindäki NaCl-niň üstüni ýetirýär we aşgazan şiresiniň duz kislotasyny emele getirmek üçin sarp bolýar.

Uly ýaşlylaryň bedeniniň bir gije-gündiziň dowamynda iýmit bilen almany natrisiniň mukdary 4–6 g. Şonça mukdardaky natrini 10–15 g nahar duzy berip biler. Ilatyň gündelik iýmit rasionynda ýeterlik mukdardaky natriý bardyr. Sebäbi iýmitiň köp görnüşlerini taýýarlamak üçin nahar duzy ulanylýar.

Käbir önümlerdäki natriniň mukdary çowdary çöreginde – 701, tüwüde – 25, ýeralmada – 21, peýnirde – 606, käşirde – 101, almada – 11, sygyr etinde – 84, mesgede – 220, towuk ýumurtgasynda – 143, balyk işbilinde – 874, sygyr süýdünde hem 51 (mg/ %).

Kaliý, esasan hem, ösümlüklerden öndürilýän iýmit önümlerinde kändir. Kähalatlarada ösümlükleriň külüniň 50%-den hem gowragy kalidir. Kaliý adam bedeninde bolup geçýän fermentatiw reaksiýalara gatnaşýar. Bedenden suwuň we natriniň çykarylmagyna ýardam edýär. Şonuň üçin hem oňa natriniň fiziologik antogonisti hökmünde seretmek mümkin. Adamyň bir gije-gündizlik kaliý maddasyna bolan kadasy 3–5 g.

Käbir önümleriň düzümindäki kaliý (*mg/%*): çowdary çöreginde – 227, bugdaý çöreginde – 208, noýbada – 1144, ýeralmada – 429, käşirde – 287, kelemde – 247, erikde – 1780, sygyr etinde – 338, towuk ýumurtgasynda – 140, balykda – 162, sygyr süýdünde – 143, peýnirde – 89, almada – 248.

Demir tebigatda giň ýaýran mineraldyr. Ony az mukdarda tas hemme iýmit önümleri öz düzüminde saklaýar.

Ganyň gemoglobininde, mioglobinde, käbir fermentlerde (katalaza, pereoksidaza, sitohromoksidaza we ş.m.), adamyň öt haltasynda we bagrynda demir bardyr. Ganyň gemoglobininde bolsa bedendäki demriň 2/3-i bölegi jemlenendir.

Eger-de galla önümleriniň düzümindäki demir adam bedeninde siňmeýän görnüşinde bolsa, gök we miwe önümleriniň düzümindäki demir bedene tiz siňýän görnüşindedir.

Demriň mukdary (*mg/%*): çowdary çöreginde – 3,0, bugdaý çöreginde – 1,6, noýbada – 7,9, soýa ununda – 7, ýeralmada – 0,9, käşirde – 0,6, kelemde – 1,3, almada – 2,0, üzümde – 0,9, bagyrda – 8,4, doragda – 7, sygyr etinde – 3,0, towuk ýumurtgasynda – 3,0, sygyr süýdünde – 0,2, balykda – 5,0 bolýar.

Uly ýaşlylaryň bir gije-gündizdäki demre bolan kadasy – 15 *mg*.

Hlor adamyň tebigy iýmitleriniň düzüminde azrak mukdarda bardyr. Gök, miwe we galla önümlerinde az mukdarda, maldarçylyk önümlerinde bolsa, olara garanda, köpräkdir, meselem (*mg/%*): sygyr etinde – 76, sygyr süýdünde – 106, towuk ýumurtgasynda – 101, peýnirde – 880, süle ýarmasynda – 19, ýeralmada – 54, almada – 5.

Adamyň derisinde, öýkeninde, böwreginde, ganynda we beýleki suwuklyklarynda hem hlor köpdür. Bedende hlor ionlaşan ýagdaýynda, ýagny natriý, kaliý, kalsiý, magniý, marganes duzларыnyň anionlary görnüşindedir. Azyk önümleriniň hlor birleşmeleri gowy ereýärler we adamyň içegelerinde ýeňil sorulyp, bedene siňýär. Hlor duzлары aşgazanyň nemli bardajyklarynda duz kislotalarynyň döremegini üpjün edýär.

Adam bedeniniň hlorla bolan islegi, esasan hem, iýmite nahar duzy görnüşinde goşulýan hlorly natriniň üsti bilen kanagatlandyrylýar. Adam bedeninde 10–15 g hlorly natriý bar. Emma ýokardaky görkezilen mukdar nahara we iýmitiň beýleki görnüşlerine atylýan duzuň mukdaryna baglydyr. Adam üçin hloruň kadasy bir gije-gündiziň dowamynda 5–7 gramdyr.

Kükürt ýumurtgada has köpdür. Köp mukdardaky kükürt ondan başga-da galla we kösükli önümlerde, süýt önümlerinde, etde, balykda bardyr. Ol adamyň bedenindäki ähli beloklaryň düzümine girýär, aýratyn hem, aminokislotalarda we metioninde köpdür. Bedendäki kükürt alyş-çalyş hadysalarynyň netijesi, esasan hem, ady agzalan aminokislotalara öwürlmek bilen gutarýar. Kükürt B₁ (tiamin) witamininiň, insuliniň we birnäçe beýleki birleşmeleriň emele gelmegine gatnaşýar. Adamyň dyrnaklarynda we saçyň keratininde-de kükürt köp bolýar.

Birleşmeler adam bedeninde okislenip, kükürdiň köp bölegi duzlar görnüşinde peşew bilen bedenden daşyna çykarylýar. Adaty ýagdaýlarda uly ýaşly adamlaryň bedeniniň kükürde bolan bir gije-gündizlik kadasy – 1 g.

Ýod. Agramy 70 kilogram bolan sagdyn adamyň bedeninde, takmynan, 25 mg ýod bardyr. Şonuň ýarysý adamyň galkan görnüşli mäsünde, galany bolsa ganyň, myşsalaryň we süňk dokumalarynyň düzümine girýär. Ýod galkan görnüşli mäs tarapyndan çalt özleşdirilip, organiki birleşmä öwürülýär. Ol birleşmeler bolsa bedendäki bolup geçýän alyş-çalyş hadysalaryny işjeňleşdirýär. Iýmitde ýod kadadan az bolsa, adamlaryň galkan görnüşli mäsleriniň işleýşi bozulýar we alkym çişme keseli döräp, ol ösüp başlaýar. Halkyň arasynda şol kesel bilen kesellän adamlara gabat gelmek bolýar. Munuň sebäbi, megerem, olaryň ýaşayan ýerlerinde öndürilýän önümleriň we içilýän suwuň düzüminde ýoduň azlygy bolsa gerek. Şeýle ýagdaýlarda emeli usulda ýodlaşdyrylan nahar duzy ulanylýar. Ol bolsa şeýle taýýarlanylýar. Bir tonna adaty nahar duzuna 25 g/KJ goşulýar. Şeýdilende, her bir adam gije-gündiziň dowamynda iýmit üsti bilen 200 mg ýod alyp biler. Ýoduň köp saklansa uçma häsiýetiniň bardygy üçin,

ýodlaşdyrylan duzuň ammarlarda we dükanlarda saklanyş möhleti 6 aýdyr. Şol möhlet tamamlanandan soň ýodlaşdyrylan duz adaty duzlaryň bahasy boýunça satylmalydyr. Deňiz ýakalarynda we olara ýakyn ýerlerde öndürilýän önümleriň düzümünde ýod köpdür. Deňiz suwunda ýoduň köpdügi sebäpli, bugarma netijesinde ýod howa we topraga düşýär. Deňizlerden örän uzakda, şeýle-de daglyk ýerlerdäki ekerançylyk we maldarçylyk önümlerinde ýod az bolýar.

Galla önümlerinde, gök önümlerde, süýji suwlarda ýaşayan balyklaryň 100 gramynda 5–8 *mkg* ýod bar. Sygyr eti, towuk ýumurtgasy, mesge, miweler ýody düzümünde köp saklaýandygy bilen tapawutlanýarlar. Deňiz kelemünde, deňizlerde awlanan balyklarda, balyk ýaglarynyň düzümünde ýod has köpdür.

Bir gije-gündizde adam bedenine 100–260 *mkg* ýod zerurdyr.

Ftor diş syrçasynyň we dokumalarynyň emele geliş hadysalarynda uly rol oýnaýar. Süňkde – 200–490 *mg/kg* we dişde hem – 240–560 *mg/kg* ftor bardyr. Ösümlüklerden alynýan çig önümlerde 0,02–0,05 *mg/%*, sygyr süýdünde – 0,01 *mg/%*, etde – 0,02 *mg/%* ftor bar. Kepekäki mukdary bolsa 0,1 *mg/%*-e ýetýär. Şonuň üçin hem ak çörege garaňda, gara çörekde ftor köpdür. Agyz suwy, megerem, adam bedeniniň ftora bolan isleginiň esasy çeşmesi bolsa gerek. Suwuň düzümindäki ftor, iýmitiň düzümindäkä garanda, bedende çalt siňýär. Agyz suwunyň düzümindäki ftoruň mukdary 1,5 *mg/l* çemesidir. Agyz suwunda ftor az bolsa, adamyň dişini çüýredýär, tersine, köp bolsa flýuoroz keselini döredýär (dişiň syrçasynda tegmil döräp, dişiň kem-kemden owranyp gutarmagyna alyp barýar). Şolaryň ikisinden hem, esasan, çagalar ejir çekýär. Adamlaryň bedeni üçin gije-gündizlik kadasy entek doly takyklynylanok. Ýöne welin, agyz suwunyň bir litrinde 0,5–1,2 *mg* ftor bolmaly diýlip çak edilýär.

Mis janly bedeniň gan aýlanyş we okislenme hadysalaryny stimülirlemekde ösümlükleriň ösüşine fiziki ýa-da himiki täsir etmekde wajyp orny tutýar. Ol metalkomponent hökmünde laktoza, askorbinatoksikaza, sitohromoksidaza ýaly fermentleriň düzümine girýär. Ol ösümlüklerde okislenme hadysalaryny güýçlendirip, oba hojalyk ekinleriniň köpüsiniň ösüşini we hasyl berijiligini artdyryar.

Önümlerde mis şu aşakdaky möçberlerde (*mg/kg*): sygyr etinde – 3,7–5,4, sygryň bagrynda – 21,8–73,7, balykda – 0,6–6,8, däneli ekinlerde – 1,3–3,8, kösüklü ösümlüklerde – 3,0–6,8 bardyr.

Ýmit bilen köp mukdardaky misiň bedene düşmegi saglyk üçin howpludyr. Bir gezekki naharda bedene 77–120 *mg* mis düşse, ýürekbulanma, gusma, içgeçme ýaly gaýra üzümleri döredip biler. Şonuň üçin hem azyk önümleriniň düzümindäki misiň mukdary saglygy goráýyş edaralary tarapyndan düzgünleşdirilendir. Bir kilogram önümiň düzümünde 5-den 30 *mg*-e çenli mis bolmaly diýlip hasap edilýär. Konsentrirenen tomat pastasyndaky misiň mukdary – 30, tomat pýuresinde – 15–20, konserwirlenen gök önümlerde – 10, mürepbelerde we powidloda – 10, miwelerden öndürilen kompotlarda – 5 *mg/kg*-den artyk bolmaly däldir.

Azyk önümçiliginde abzallaryň mis enjamlaryndan hem azyk önümlerine mis geçip biler. Oba hojalyga zyýan beriji mör-möjekleriň garşysyna ulanylýan zäherli himiki serişdeleriň düzümünde misiň bardygy sebäpli, olar ekinlere sepilende önümlere misiň geçmegi gaty ähtimaldyr.

Misiň uly ýaşlylar üçin gije-gündizlik mukdary – 2 *mg*.

Sink haýwan, ösümlük dokumalarynyň hemmesinde bardyr. Ýaş mallaryň bedeninde sink az bolsa, olar ösüşden galýar, toprakda az bolsa – ösümlükleriň köp görnüşiniň keselläp ýok bolmagyna getirýär.

Sink birnäçe fermentleriň düzümine girýär.

Azyk önümlerindäki sinkiň mukdary (*mg/kg*): bugdaý ununda – 9,3, ýeralmada – 4,0, ak kelleli kelemde – 1,7, düýp soganda – 13,8, almada – 0,4, tokaý hozunda – 10,0, sygyr etinde – 10–30, mallaryň bagrynda – 44, towuk ýumurtgasynda – 9,8, süýtde – 3,9.

Ýmitde sink köp bolsa adamyň zäherlenmegine sebäp bolýar. Turşy we ýagly azyk önümleri sinki eredýär. Şonuň üçin hem sink çäýylan gaplarda azyk önümlerini taýýarlamak we saklamak bolmaýar. Sink bilen zäherlenen adamyň agzy we aşgazany awuşap, derisiniň reňki agaryp başlaýar, gaýtarýar, içi geçýär we ýürek urşy gowşaýar. Sink gaplarynda diňe içmek üçin agyz suwuny saklap bo-

lar. Sowuk suwda sinkiň ereýjiligi örän ujypsyzdyr. Uly ýaşlylar üçin sinkiň bir gije-gündizlik normasy 10–15 *mg*. Adam bedeniniň sinke bolan normadan artyk talaby ösüş we jyns kämilleşmesi döwründe gabat gelýär. Adam hemişe kadaly naharlanyp ýörse, iýmit bilen ýeterlik mukdarda sink hem alýar.

Gurşun mallardan we ösümlüklerden taýýarlanylýan iýmitlerde örän az mukdarda gabat gelýär. Ýagny almada, armytda, üzümde zemlýanikada gurşunyň mukdary olaryň bir kilogramyna 0,1 *mg*, süýtde – 0,8, etde – 0,05, tirana (osýotr) balygynda – 0,06 *mg/kg*.

Gurşun adam bedeni üçin zäherli metaldyr. Onuň adam bedeninde, ylaýta-da bagyrda toplanmak häsiýetiniň bardygy üçin agyr hroniki zäherlenme döredip biler.

Iýmit bilen her günde 2–4 *mg* gurşun sarp edilende, birnäçe aýdan soň bedende gurşun bilen zäherlenmäniň ýüze çykmagy mümkin.

Iýmitiň gurşun bilen hapalanmasyna gap-çanaklar, olaryň syrçasy, dürli abzallar we enjamlar sebäp bolup biler. Gurşun bilen zäherlenme elde ýasalan toýun we gurşun syrçalarynyň üsti ýeterlik basyrylmadyk gap-gaçlarda azyk önümleri saklananda has hem ýygy gabat gelýär.

Zäherlendirijilik ukybynyň uludygy sebäpli azyk önümlerinde gurşunyň bolmagyna ýol berilmeýär.

Galaýy azyk önümlerinde ujypsyz mukdarda ýüze çykaryldy. Meselem, öküziň we goçuň bagrynda – 0,14 *mg/%*, böwrekde – 0,003 *mg/%*, öýkende – 0,63 *mg/%*, beýnide – 0,019 *mg/kg*.

Ol gurşun, sink ýa-da mis ýaly zäherli metal dälidir. Şonuň üçin hem galaýynyň azyk kärhanalarynyň abzallarynda we enjamlarynda çäklendirilen mukdarda bolmagyna ýol berilýär. Hut şonuň üçin hem ulanyljak metal bankalaryň ýüzüne poslamazlyk üçin galaýy çaymak zyýansyzdyr. Emma welin, şol bankalarda turşulygy has ýokary bolan iýmitler saklananda, ýuka metal listiň ýüzüne çayylan galaýy bilen iýmitiň düzümindäki organiki kislotalaryň arasynda özara reaksiýa bolup geçýär. Netijede, organiki kislotalaryň galaýy duzy emele gelýär. Bu proses, aýratyn hem, tomat sously, balyk we gök önüm

konserw önümlerinde has işjeňdir. Açyk konserw gutularynda bu ýagdaý has-da çalt bolup geçýär.

Konserw önümlerinde galaýynyň mukdary 100–200 *mg/kg-e* çenli bolup biler.

Marganes azyk önümlerinde giňden ýaýrandyr. Ol köp fermentleriň döremegine, süňküň kämilleşmegine, gan aýlanyş hadysalaryna we ösüşiň stimülirlenmegine, ösümlikleriň ösüşine işjeň gataşýar. Düzüminde hlorofil bolan ösümlüklerde bolsa fotosintez we askorbin kislotasynyň döreyiş hadysalaryny çaltlandyýar.

Marganes ösümlüklerden alynýan önümlerde maldarçylykdan alynýan önümlere garanda köpdür. Meselem, däneli önümlerde 1–1,5 *mg/%*, ýaprakly gök önümlerde – 10–20 *mg/%*, miwelerde – 0,5–1,0 *mg/%*, süýtde – 0,02–0,03 *mg/%*, ýumurtgada – 0,1–0,2 *mg/%*, mallaryň bagrynda – 2,65–2,98 *mg/kg* marganes bardyr.

Toprakda marganes az bolsa ösümlük keselleýär, ýaramaz ösýär we gök önümleriň, miweleriň we beýleki ekinleriň hasyllylygy pese gaçýar. Hasylylygy ýokary galdyrmak üçin topraga düzüminde marganes bolan mikrodökünler dökülýär.

Uly ýaşly adamlaryň marganese bolan talaby bir gije-gündizde 5–10 *mg-dir*.

Radioaktiw izotoplar adam bedenine üzüksiz gelip-çykyp durandyr. Onuň gelip-çykyp durmagynyň arasynda deňagramlylyk bardyr. Ähli azyk önümleriniň düzüminde kaliniň, uglerodyň, wodorodyň radioaktiw izotoplary (K^{40} , S^{14} N^3) saklanýar. Iň köp konsentrasiýa K^{40} -ä degişlidir. Izotoplar radioaktiw däller bilen birlikde maddalaryň alyş-çalşygyna gataşýar.

Gadym zamanlardan bäri Ýerde radiasiýanyň derejesi bir durkuna saklanypdyr. Şonuň üçin hem janly bedenler we ösümlükler radiasiýanyň bellibir derejesine öwrenişipdirler. Emma welin onuň konsentrasiýasy köpeliberse, janly bedenler muňa örän duýgur bolýar. Radiasiýanyň köp bolmadyk konsentrasiýasy janly bedeniň ösmegine, köp konsentrasiýasy – işjeň radioaktiwleriň emele gelme-

gine sebäp bolýar. Bu bolsa bedeniň agzalarynyň we dokumalarynyň, soňra tutuş bedeniň ýaşayşynyň bozulmagyna getirýär.

Atom partlaýşy bolanda Ýeriň üstüne radioaktiw izotoplar düşüp, atmosfera, suw, toprak we ösümlükler hapalanýar. Şunlukda, iýmitiň, atmosferanyň we suwuň üsti bilen radioaktiw izotoplar adam bedeni-ne geçýär.

Seýrek ýagdaýlarda azyk önümleriniň käbir görnüşleriniň saklanyş möhletlerini uzaltmak üçin radioaktiw izotoplar bilen şöhlelendiriş geçirilýär. Şöhlelendirilen önümde, meselem, ýeralmada ösüntgi (şine) emele gelmän bir durkuny saklaýar we şeýdip saklanyş möhleti uzaldylýar. Emma welin radioaktiw izotopy ulanyp saklanan önümlerde özboluşly ys, tagam emele gelýär. Kähalatlarda zäherli maddalaryň hem emele gelmegi mümkin. Şol önümleriň zyýanszdygyny anyklamak üçin köp wagtlaý synag geçirmeli bolýar.

Uglewodlar

Uglewodlar ugleroddan, wodoroddan we kisoroddan ybarat bolan organiki maddalardyr. Uglewodlaryň tas hemmesinde diýen ýaly wodorod bilen kisorodyň gatnaşygy 2:1-e deň, şonuň üçin hem olara uglewodlar diýilýär.

Ösümlüklerden öndürilýän önümleriň gury maddalarynyň 90%-e çenlisi uglewodlardan ybaratdyr. Adamlaryň we haýwanlaryň bedeniniň gury maddalarynyň 2%-e golaýy uglewodlardyr. Ýokardakylardan görnüşine görä, uglewodlar ösümlüklerden öndürilen iýmitleriň düzüminde has köp. Diňe uglewodlardan ybarat bolan önümler hem bar. Olara krahmal, gant, karamel, bal we ş.m. degişlidir. Un, ýeralma, üzüm, miweler ýaly azyk önümlerinde uglewodlar beýleki birleşmelere garanda agdyklyk edýär.

Tebigatda organik maddalaryň emele gelmegi, hlorofil bolan ösümlüklerde fotosinteziň netijesinde bolup geçýär. Ösümlükleriň gök ýapraklary howadan kömürturşy gazy, toprakdan – suwy alýar, olardan bolsa hlorofiliň gatnaşmagynda Gün ýagtyşynyň täsiri bilen uglewod emele gelýär. Ösümlükleriň uglewodlary sintezlemegi ummasyz köp möçberde gün energiýasyny talap edýär.

Adamyň we haýwanlaryň ýmitinde uglewodlar energiýa çeşmesi bolup, ösümliklerde bolsa daýanç dokumalary bolup hyzmat edýär. Meselem, ösümlikleriň öýjükleriniň diwarjyklary polisaharidlerden ybaratdyr. Plastiki we beýleki birnäçe hadysalara bolsa uglewodlar az gatnaşýar.

Adamyň ýmitiniň esasy massasy uglewodlardyr. Adamyň bir gije-gündiziň dowamynda almaly energiýasynyň ýarysyna golaýy uglewodlar bilen üpjün edilýär. Uglewodlar adam bedeni üçin örän zerur bolan beloklaryň sarp edişini tygşytlayar. Şeýlelikde, adam ýmitiniň ösümliklerden öndürilýän bölegi, olara gerek bolan uglewodlaryň esasy çeşmesi bolup hyzmat edýär. Sebäbi maldarçylykdan öndürilýän önümler uglewodlara garyp bolýar.

Eger-de adam bedeni uglewodlary çakdanaşa köp sarp edýän bolsa, olar ýaglara, bagyrda hem-de myşsallarda – glikogene (krahmala) öwrülýär.

Adamyň bir gije-gündizde uglewodlara bolan islegi 400–500 gramdyr (şonuň 350–400 gramy krahmal, 50–100 gramy gant, beýleki uglewodlar – 25 g). Agyr fiziki zähmet bilen meşgullanýanlar üçin ol 2–3 esse köpeliş biler. Gant adam bedeninde aňsat we çalt siňýär. Ýmitiň esasyny düzýän uglewod bolan saharoza adamyň ýmit siňdiriş ulgamynda glýukoza we fruktoza öwrülüp, tiz dargaýar hem-de gana geçýär. Soňra dokumalar tarapyndan energiýanyň esasy çeşmesi hökmünde we beýleki maksatlar üçin sarp edilýär.

Hemme uglewodlar monosaharidler we polisaharidler diýen iki topara bölünýär. Monosaharidlere molekulasynda üç atomdan az bolmadyk uglerody bolan birleşmeler degişlidir. Molekulasyndaky uglerodyň atomlarynyň sanyna görä olary triozlar, tetrozlar, pentozlar, geksozlar we geptozlar diýip atlandyýarlar.

Azyk önümleriniň düzümünde şu uglewodlar has köp gabat gelýär: monosaharidlerden – pentozlar (arabinoza, ksiloza, riboza) we geksozlar (glýukoza, fruktoza, galaktoza), birinji tertipli polisaharidlerden (oligosaharidler) – disaharidler (saharoza, maltoza, laktoza, tregaloza) we trisaharidler (rafinoza), ikinji tertipli polisaharidlerden

(poliozlar) – pentozanlar (araban, ksilan), geksozanlar (krahmal, inulin, glikogen, kletçatka ýa-da sellýuloza), pektin maddalary.

Monosaharidleriň we birinji tertipli polisaharidleriň süýji tagamy bardyr, şonuň üçin hem olara gantlar diýilýär.

Monosaharidler diýlip özlerinde baş (pentozlar) ýa-da alty (geksozlar) uglerod atomyny saklaýan aldo- we ketaspirtlere aýdylýar.

Pentozlar ekerançylyk önümlerinden taýýarlanylýan iýmitiň düzümünde özleriniň anhidridleri bolan pentozanlar görnüşinde gabat gelýärler. Pentozanlar gidroliz netijesinde pentozlara öwrülýär:



Arabinoza we ksiloza süýji tagamly kristal madda bolup, araban we ksilan diýen anhidridleriň gidrolizleşmesinden emele gelýär.

Pentozlaryň ählisi hem feling suwuklygyny (mis okisiniň aşgarly erginini) dikeldýär. Ýöne welin adaty çörek hamyrmaýasy olary turşadyp bilenok. Hamyrmaýanyň ýörite görnüşleri ulanylanda bolsa, olarda turşama hadysalary bolup geçýär.

Pentozlar ýa-da pentozanlar mineral kislotalar (meselem, duz kislotasy) bilen gyzdyrylsa, furfuroldiýilýän aldegid emele gelýär:



Furfuroldiýilýän hökmünde we plastmassa önümçiliginde giňden ulanylýar. Çigidi alnan günebakar kellesi we mekgejowen golçury furfuroldiýilýän almak üçin çig mal bolup hyzmat edýär.

Geksozlar ($C_6H_{12}O_6$). Adamyň iýmitinde ähmiýetli orny tutýanlary aldozlar (glýukoza we galaktoza) we ketozlardyr (fruktoza).

Glýukoza monosaharidleriniň içinde iň köp ýaýrany gantdyr. Ol ösümlikleriň ýaşyl ýapraklarynda we baldaklarynda, miwelerde, organiki birleşmeleriň düzümünde beýleki gantlar bilen bilelikde erkin ýagdaýda gabat gelýär.

Adamyň we haýwanlaryň bedeninde glýukoza azdyr. Onuň köp ýeri ganda, bedeniň dokumalarynyň arasyndaky boşluklary doldurýan reňksiz suwuklygyň düzümünde we myşsa dokumalaryndadyr. Adamyň ganynyň 100 gramynda 80-den 120 mg-e çenli glýukoza bar bolsa kadaly ýagdaý hasaplanýar.

Senagatda glýukozany krahmaldan kislota gidrolizi bilen alýarlar. Şu maksat üçin, köplenç, duz kislotaşy ulanylýar. Glýukoza konditer senagatynda we lukmançylykda giňden ulanylýar.

Azyk önümleriniň düzümindäki glýukozany tapmak üçin ýodometr usuly ulanylýar.

Fruktoza hem ösümlük dünýäsinde giňden ýaýran gantdyr. Köp mukdarda (35%) ary balynyň düzümine girýär. Ol inuliniň gidrolizi netijesinde kükürt kislotaşynyň gatnaşmagynda alynýar. Fruktoza örän ýokary çyg çekijilik mahsusdyr. Şonuň üçin hem ony, adaçça, daşy mydam çygjaryp duran önümleri taýýarlamak üçin ulanylýarlar. Ol adam bedeninde gowy özleşdirilýär, hamyrmaýalar glýukoza garanda haýal turşýar. Beýleki gantlar bilen deňeşdirilende onuň süýjüligi örän ýokarydyr.

Galaktoza erkin görnüşde tebigatda duş gelmeýär. Ol laktoza, rafinoza ýaly ýokary molekulýar polisaharidleriň, gemisellýulozalaryň, pektin maddalarynyň düzümine girýär.

Galaktoza laktozanyň gidrolizlenmegi netijesinde alynýar.

Birinji tertipli polisaharidler (oligosaharidler). Bulara disaharidler we trisaharidler degişlidir. Şularyň içinde has ähmiýetlisi disaharidlerdir.

Disaharidler gidrolizlenende monosaharidleriň iki molekulasyna dargaýarlar. Olaryň meňzeş ($C_{12}N_{22}O_{11}$) formulasy bar.

Saharoza ($C_{12}N_{22}O_{11}$). Udel aýlanmasy $66,5^{\circ}$ -a deňdir. Saharoza diýilýän fermentiň täsiri bilen inwersiýa geçmese, çakyr maýasyn-da ajamaýar. Gant şugundyrynda 24%-e, şekerçiňrikde – 26%-e, bananda – 13%-e, garalyda – 9%-e, gawunda – 8,5%-e, almada – 5,5%-e, kăşirde – 6,4%-e çenli saharoza bardyr. Saharoza biziň ýurdumyzda şeker şugundyryndan, subtropik we tropik ýurtlarda bolsa, şekerçiňrikden alynýar. Oňat arassalanan gandyň düzüminde 99%-den hem köp saharoza bar.

Gant şugundyrynyň saharozasyny şugundyryň suwly şiresiniň düzümindäki beýleki düzüm böleklerden arassalap aýyryýarlar we guradyp kristal görnüşine getirýärler.

Gant has giňden ýaýran iýmit önümleriniň biri hasaplanylýar. Adamyň iýmit rasionynda gant köp bolsa, saglyk üçin, aýratyn hem,

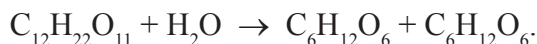
ýaşy duruşsan we fiziki zähmet bilen meşgullanmaýan adamlar üçin zyýanlydyr. Bedendäki gereginden artyk gandyň ýaga öwürlmek ähtimallygy bar. Mundan başga-da normadan artyk gant adamda süýji keseliniň döremegine we gaýra üzülmesine getirýär.

Saharoza inwertaza fermenti ýa-da kislotalaryň gatnaşmagynda gidrolizlenip glýukoza we fruktoza öwürülýär. Gidrolizden soň dörän glýukozanyň we fruktozanyň deň mukdardaky garyndysyna inwert gantlar diýilýär.

Maltoza ($C_{12}H_{22}O_{11}$) krahmaldan ýa-da glikogenden ferment gidrolizi netijesinde alynýar. Tejribehana şertlerinde maltozanyň feling reaktiwini dikeltmek ukyby bardyr. Erkin ýagdaýda maltoza ösümlüklerde seýrek duş gelýär.

Piwo önümçiliginde arpa dänelerini çyglylandyrýarlar. Dänelerde ösüntgi (şine) emele gelenden soň, ony guradýarlar. Netijede, arpa solody taýýar bolýar. Solodyň düzüminde krahmaly ganda öwürýän ferment döreyär. Piwo önümçiliginiň mundan soňky tapgyrlarynda ýörite hamyrmaýanyň kömegi bilen gandyň etil spirtine öwrüliş hadysalary bolup geçýär.

Laktoza (süýdün düzümindäki gant) laktoza süýdemdirijileriň süýdüniň düzümine girýär. Sygyr süýdünde – 4,7%-e, geçi süýdünde – 4,5%-e, gymyzda – 6,5%-e, goýun süýdünde – 4,0%-e çenli laktoza bar. Laktoza gidrolizlenende glýukoza we galaktoza emele gelýär:



Süýt turşy bakteriýalaryň fermentleriniň täsiri bilen laktoza turşayar, ýagny süýt kislotasyna öwürülýär:



Laktozanyň süýt kislotasyna öwürlmek häsiýeti gatyk önümlerini öndürmek üçin esas bolup hyzmat edýär.

Tregaloza ($C_{12}H_{22}O_{11}$) çörek hamyrmaýasynda, kömeleklerde we suwotularyň birnäçesinde gabat gelýär.

Trisaharidler. Azyk önümleriniň düzüminde trisaharidlerden rafinoza ($C_{18}H_{34}O_{16}$) gabat gelýär. Rafinoza gant şugundyrynda, gowaça

çigidinde, soýada, nohutda we ş.m-lerde gabat gelýär. Şugundyrdan gant alnanda rafinoza ikinji derejeli önüm bolan melassa diýilýän önümçilik galyndysynyň düzümine geçýär. Gant şugundyrynyň düzüminde 20% saharoza bar bolsa, şonuň 0,2-den 1%-e çenlisi rafinozadyr. Şugundyryň köp mukdarda saklanýan ýerlerinde şugundyr näçe köp saklandygyça, onda rafinozanyň mukdary artýar. Kislota bilen gidrolizlenende rafinozadan glýukoza, fruktoza we galaktoza döreýär:

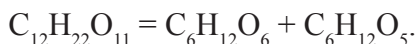


Gantlaryň süýjülik derejesi. Gantlaryň süýjüligi dürli-dürlüdür. Süýjüligi kesgitlemek üçin organoleptiki usul ulanylýar. Munuň üçin birnäçe kiçeňräk bulgurlara guýlan 10 ml ergini 10 sekuntlap agzynda saklamaly. Şu tejribäni birnäçe gezek gaýtalamaly. Şeýdip, tagam duýujy hünärmenler edaralary gantlaryň süýjüliginiň näderejededigini bilýärler.

Eger-de saharozanyň süýjülik derejesini 100-e deň diýip alsak, beýleki gantlaryň süýjülik derejesi şu aşakdakylara deňdir:

fruktoza – 173;	galaktoza – 32;
inwert gandy – 130;	rafinoaza – 23;
glýukoza – 74;	sorboza – 48;
maltoza – 32;	ksiloza – 40;
ramnoza – 32;	laktoza – 16.

Adaty şertlerde iň süýji gant fruktozadyr. Gantlar ýokary temperaturalarda gyzdyrylanda garamtyl-goňur reňke geçip dargaýarlar. Şu prosese gantlaryň karamellenmegi diýilýär. Kofe dänesi gowrulanda, arpa solody guradylanda ýokary temperaturaly gyzgynlyk ulanylýar. Bu bolsa ady agzalan önümleriň düzümindäki gantlaryň karamellenmegine getirýär. Oňa olaryň garamtyl-goňur reňki şaýatlyk edýär. Saharoza gyzdyrylanda karamelleşme prosesi ýuwaş-ýuwaşdan başlanýar. 160°-dan ýokary temperaturada saharoza eränden soň, glýukoza we fruktoza anhidridi – lewulezan emele gelýär:



Soňra glýukozadan suw áýrylyp, onuň angidridi glýukozan emele gelyär:



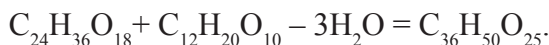
Temperaturanyň 190°-a ýetmegi netijesinde iki angidrid birleşip, izosaharozany emele getirýär:



Gyzgynlyk 190°-dan geçenden soň, izosaharozada düzümindäki suwy ýitirýär we ilkinji nobatda karamelene öwrülýär:



Eger-de mundan beýläk hem gyzdyrylsa, karamelenden we izosaharozadan karamelen emele gelyär:



Saharozadan karameleniň emele geliş reaksiýasyny aşakdaky ýaly deňleşdirmede görkezmek mümkin:



Karamelen agymtyl-goňur reňkli toz görnüşindäki, suwda gowy ereýän önümdir. Ýokary temperatura ulanylyp öndürilýän önümleriň reňkiniň garamtyl ýa-da goňur bolmagy, şol önümlerde karamelleşme prosesleriniň bolup geçendigidinden habar berýär.

Ikinji tertipli polisaharidler. Polisaharidleriň şu topary tebigatda giňden ýaýrandyr. Olarda krahmal, inulin, glikogen bedende ätiýaçlyk (rezerw) serişdeleri bolup, beýlekileri, ýagny kletçatka we gemisellýuloza ýalylyr bolsa, ösümlük bedeninde gyryjy, daýanç serişdeleri bolup hyzmat edýärler.

Polisaharidleriň ganda meňzeş däl şu toparyna girýänleriň hemmesi üçin mahsus bolan umumylyk – olaryň kislota gidrolizi netijesinde monosaharidlere öwrülip bilýänligidir. Olaryň mikrokristal gurluşy bardyr.

Krahmal ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n. Ol dürli ösümlükleriň düzümine girýär. Ýeralma miwesinde, ösümlükleriň köklerinde, miwelerinde we beýleki böleklerinde ätiýaçlyk maddalary hökmünde ýerleşendir.

Krahmal galla ekinleriniň dânesinde has-da kändir. Bugdaýda – 70%-e, çowdaryda (rož) – 65%-e, mekgejowende – 75%-e, tüwüde – 80%-e, nohutda – 60%-e, ýeralmada – 24%-e çenli krahmal bar.

Adamyň ýmit rasionyndaky hemme uglewodlaryň 80%-e çenlisi krahmala degişlidir. Krahmal dânejiginiň görnüşi we möçberi onuň haýsy ösümlige degişlidigine görä dürli-dürlüdür.

Krahmal suwy özüne siňdirmäge ukyplydyr. Ol çygly atmosferadan öz agramynyň 30%-ine barabar suwy siňdirip bilýär. Sowuk suwda eremeyär, gyzgyn suwda bolsa goýy krahmal kleýsterini emele getirýär. Ýeralma krahmalynyň kleýsterlenmek temperaturasy 62,5°C-ä, bugdaý krahmalynyňky – 67,5°C-ä, tüwi krahmalynyňky – 61,2°C-ä, mekgejoweniňki – 62,5°C-ä, arpanyňky bolsa 80°C-ä barabardyr.

Krahmal iki sany komponentden – amilozadan we amilopektinden ybaratdyr.

Amiloza gyzgyn suwda ereýär, amilopektin bolsa sähelçe çişip, kleýster emele getirýär. Amiloza ýod bilen gök reňke, amilopektin – gyzył-mawy reňke boýalýar. Amilozanyň molekulýar agramy 50000 – 160000, amilopektiniňki – 400000-e ýakyndyr.

Ýeralmadan alynýan krahmalyň çyglylygy 18–20%-e deňdir, bugdaýdan we mekgejowenden öndürilen krahmalyň düzüminde bolsa 12–13% suw bardyr.

Krahmal önümçilikde, esasan hem, ýeralmadan we galla önümleriniň dânesinden alynýar. Olar owradylyp, sentrifuga enjamyna salnandan soň, udel agramy has agyr bolan krahmal dânejikleri beýleki maddalardan aňsatlyk bilen aýrylýar.

Inulin ($C_6N_{10}O_5)_n$ ýeralmada we käbir ösümlükleriň kökünde (ýer armydy, sikoriý, tozga) bolup, olar krahmalyň ýerini tutýar. Bu polisaharid fruktofuranozyň galyndylaryndan ybaratdyr, ýod bilen boýalanda gök reňki bermeýär, ýyly suwda ýeňil eräp, kolloid erginini döredýär. Kislotalaryň we fermentleriň gatnaşmagynda gidrolizlenip fruktoza öwrülip bilmek häsiýeti hem bar.

Inulin çäklendirilen möçberde diabetikleriň ýmiti hökmünde ulanylýar. Düzüminde 17%-e çenli inulin saklaýan sikoriý köki,

tozga, ýer armydynyň miwesi azyk senagatynda fruktoza patokasyny öndürmek üçin ulanylýar.

Glikogen ($C_6H_{10}O_5$)_n – mal krahmaly bagyrda we muskularda toplanandyr. Ondan başga-da kömeleklerde, hamyrmaýalarda, mekgejowen dänesinde-de bardyr. Adamyň bagrynda 20%-e çenli glikogen bolup, ätiýaçlyk maddasy hökmünde hyzmat edýär. Myşsalardaky mukdary 0,9%-e, ýürek myşsasynda – 0,5%-e, beýnide – 0,02%-e çenli ýetýär. Glikogen hem ýyly suwda ereýär. Ýod bilen gyzyly-gyzylymytyl-goňur reňk berýär. Gidrolizlenen mahalynda glikogen edil krahmal ýaly, ilki bilen, dekstrine, soňra maltoza we glýukoza öwrülýär.

Kletçatka ($C_6H_{10}O_5$)_n ýa-da **sellýuloza** – ösümlük dokumalarynyň gabygynyň esasy düzýär. Ýaş dokumalaryň diwarlary arassa kletçatkalardan ybaratdyr, emma ösümlük dokumalary köneldigiçe kletçatka başga maddalar bilen birleşýär. Kletçatkanyň agaçlardaky mukdary 50–70%-e çenli, pagta süýümünde bolsa – 90%-e çenli ýetýär.

Kletçatkany kükürt kislotasynyň gowşak erginleri hatda gyzyrdyrylanda-da dargadyp bilmeyär. Azyk önümleriniň düzümindäki kletçatkany mukdar taýdan barlamakda onuň şu häsiýeti giňden ulanylýar.

Adamyň iýmitinde kletçatkanyň uly roly ýokdur. Ýöne welin içege ýollarynda iýmitiň kadaly siňmegi üçin iýmitde azrak mukdarda kletçatkanyň bolmagy hökmandyr. Iýmit görünüşinde ulanylýan ösümlüklerde we olaryň gaýtadan işlenen önümlerinde kletçatka azdyr. Bugdaý we çowdary dänesinde onuň mukdary 1,7–2,5%, mannyý ýarmasynda, aş önümlerinde, tüwüde – 0,2–0,4%, greçka ýarmasynda – 1,0–2,0%, miwelerde – 0,5–1,3%, gök önümlerde – 0,7–2,8%, ýeralmada – 0,7–1,0%-dir.

Kletçatka suwda we Şweýser reaktiwinden beýleki reaktiwlerde eremeýär. Kükürt we duz kislotalary bilen gidroliz geçirilende kletçatkadan glýukoza emele gelýär.

Kletçatkanyň molekulýar massasy 50 000-den 500 000-e çenlidir.

Haýwanlaryňkydan tapawutlylykda adamyň içegelerinde kletçatkany gidrolizleýän ferment ýokdur. Şonuň üçin hem kletçatka adam bedeninde özleşdirilmeýär.

Ýöne welin kletçatka adamda ateroskleroz keselini döredýän holesterini bedenden sürüp çykarmak häsiýetine eýedir.

Gýemisellýulozlar – bular uglewodlaryň giňişleýin toparty bolup, kletçatka ýaly ösümlükleriň öýjükleriniň gabyklarynyň düzümine girýär. Kletçatkadan tapawutlylykda, ol ýeňil gidrolizlenýär (suwuň täsiri netijesinde dargaýar) we netijede, mannoza, galaktoza, arabinoza ýa-da ksiloza ýaly uglewodlara dargaýar.

Pektin maddalary – protopektin, pektin we pektin kislotasy uglewodlara golaýdyr. Pektin maddalary miwelerde, gök önümlerde, ýapraklarda we ş.m-lerde giňden ýaýrandyr. Bu maddalaryň umumy mukdary: erikde – 0,5–1,2%; üljede – 0,4–0,8%; zemlýanikada – 0,5–0,8%; kryžownikde – 0,3–1,4%; almada – 0,3–1,5%; kăşirde – 0,3–0,5%; kădide – 0,5–0,6%.

Protopektin suwda eremeýän maddadyr. Miweleriň, gök önümleriň we däneleriň öýjükleriniň düzüminde bolmak bilen ol heniz bişip ýetişmedik miweleriň gatylygyny üpjün edýär.

Pektin bolsa ereýän birleşmedir. Ol öýjük şiresinde kolloid ergin görnüşinde saklanýar. Ol miweler bişip başlandan soň protopektiniň sellýuloza we pektine öwrülmesinden emele gelýär. Düzüminde pektin bar bolsa miweler ýumşak bolýar.

Pektin kislotasy pektiniň mundan buýanky gidroliziniň önümidir. Ol ak toz görnüşinde bolup, kalloid erginini berýär.

Pektin maddalary ösümlüklerde suw alyş-çalyş hadysalaryny sazlaýjy bolup, örän uly işi ýerine ýetirýär. Olar ösümlükleriň dokumalaryndan suwuň bugaryp gitmezligini üpjün edýär.

65–70% gandyň gatnaşmagynda, pH hem 3,1–3,5-e deň bolanda, pektiniň gymmatly häsiýeti, ýagny žele döretmek häsiýeti ýüze çykýar. Onuň şu häsiýeti bolsa konditer önümçiliginde, aýratyn hem, marmelad, žele, pastila önümçiliginde giňden ulanylýar. Has hem almadan, erikden, gara smorodinadan alnan pektin şol önümçilikler üçin gowy hasaplanýar.

Miwe şirelerini öndürmekde pektin ýaramaz orny tutýar. Ol şiräniň reňksizlenmegine, gowy süzülmegine päsgel berýär. Şonuň üçin hem pektini dargatmak üçin ferment serişdesini ulanmaly bolýar.

Lipidler

Lipidler adamlaryň, mallaryň we ösümlikleriň bedenine girýän birleşmeler bolup, olar ýaşayş üçin iňňän gerekli maddalardyr. Hemme lipidler şu aşakdaky alamatlar bilen tapawutlanýar: suwda eremeýär, organiki eredijilerde ereýärler, udel agramy 1-den az, düzüminde ýokary spirtleri we ýag kislotalaryny saklaýarlar.

Lipidleriň içinde esasy orun ýaglara degişlidir. Lipidlere ýa-da ýaga meňzeş maddalara bolsa fosfatidler, sterinler we mumlar degişlidir. Şu maddalaryň hemmesi hem her bir öýjük düzümine girýändir. Lipidler nerw öýjükleriniň dokumalarynyň guralyşynda aýratyn orny eýeleýär.

Ýaglar. Mallaryň we ösümlikleriň bedenindäki ýaglar triglisiridlere degişlidir. Öý temperaturasynda (+20°C-de) özleriniň konsistensiyasyny gaty görmüşde saklap bilýän dürli triglisiridleriň garyndysyna ýaglar diýilýär. Eger-de ereýiş temperaturasy +20°C-den pes bolsa we öý temperaturasynda konsistensiyasy suwuklansa, olara suwuk ýaglar diýilýär.

70 kg massaly adamyň bedeninde 12 kg-e ýakyn ýag bardyr, şonuň 9 kilogramy potensial energiýanyň çeşmesi bolup hyzmat edýär.

Ýaglar himiki tebigaty boýunça üç atomly gliserin spirtiniň çylşyrymly efirleridir we dürli ýag kislotalarydyr. Ol efirler gliseridler diýlip atlandyrylýar.

Ýaglaryň düzümine predel, ýa-da doýgun hem-de predel däl, ýa-da doýgun däl kislotalar girip biler. Predel kislotalardan ýaglaryň düzüminde has ýygy duş gelýänleri: ýag kislotasy, kapron, kapril, palmitin we stearin kislotalarydyr. Ýag we kapron kislotalary mesgäniň düzümine girýärler.

Ýaglarda predel däl kislotalardan bir sany goşa gatnaşykly kislotalar bolan olein kislotasy, iki sany goşa aragatnaşykly linol kislotasy, üç sany goşa aragatnaşykly kislotalardan linolen kislotasy duş gelýär.

Gaty konsistensiýaly ýaglaryň düzümünde predel kislotalar agdyklyk edýär. Suwuk ýaglaryň düzümünde bolsa predel däl kislotalar köpdür.

Bulardan başga-da tebigy ýaglar birnäçe dürli-dürli maddalary öz düzümünde saklaýar. Olara beloklar, mumlar, smolalar, reňk pigmentleri, erkin ýag kislotalary, aldegidler we ş. m. girýär. Ýaglaryň ähli görnüşleriniň hem udel agramy 1-den azdyr, ýagny 0,9–0,97-ä deňdir. Olaryň ýokary derejede kapillýar ukyby bardyr. Şonuň üçin hem agaja, kagyza tiz siňýärler we özlerine mahsus ýag tegmilini emele getirýärler.

Ýaglaryň häsiýetleriniň esasy görkezijileriniň biri hem olaryň ereýiş temperaturasydyr. Bu görkeziji ýaglaryň düzümindäki ýag kislotalarynyň häsiýetlerine baglydyr. Meselem, predel ýag kislotalarynyň molekulýar agramlary näçe ýokary bolsa, ereýiş temperaturalary hem şonça ýokarydyr, şonça-da adam bedenindäki siňijilik ukyby pesdir. Iýmit üçin ulanylýan ýaglaryň birnäçesiniň ereýiş temperaturasy: goýun ýagy – 44–50°C, sygryň iç ýagy – 42–49°C, mesge – 28–30°C, gowaça çigidiniň ýagy – 34°C, günebakar ýagy – 21°C, kenep (lýon) ýagy – 17°C.

Ýaglar köp wagtlap saklanylanda olarda gidroliz prosesiniň netijesinde erkin ýag kislotalarynyň döremegi we köpelmegi mümkin. Şonuň üçin hem ýaglaryň täze-könedigini bilmek üçin olaryň kislota sanyny bilmek ýeterlikdir. Bu görkeziji 1 gram ýagyň düzümindäki erkin ýag kislotalaryny bitaraplaşdyrmak üçin gerek bolan *mg* hasabyndaky iýiji kaliniň mukdary bilen aňladylýar.

Ýaglaryň tebigatyny häsiýetlendirýän himiki görkezijileriň hataryna ýaglaryň sabyňlaşma koeffisiýentini we ýod sanyny hem goşmak zerurdyr. Bir gram ýag sabyňlaşanda gliserin bilen baglanyşykly we erkin ýag kislotalaryny bitaraplaşdyrmak üçin gerek bolan iýiji kaliniň milligram hasabyndaky sanyna *ýaglaryň sabyňlaşma koeffisiýenti* diýilýär. Trigliseridleriň, kislotalaryň molekulýar agramy näçe az bolsa, sabyňlaşma koeffisiýenti şonça-da köpdür we tersine. Meselem, düzümünde pes molekulýarly ýag kislotasy bolan mesgäniň sabyňlaşma koeffisiýenti 223-den 233-e çenlidir. Düzümünde ýokary

molekulýar stearin kislotasy bolan goýnuň iç ýagynyň sabyňlaşma koeffisiýenti 122–196-a deňdir.

Ýod sany ýa-da predel dällik koeffisiýenti bellibir şertde 100 g ýaga näçe gram ýoduň birleşip biljekdigini görkezýär. Ýaglaryň düzüminde doýgun däl kislotalar näçe köp bolsa, olaryň ýod sany hem ýokary bolýar. Meselem, kenep ýagynyň ýod sany 171–206, goýnuň iç ýagynyňky bolsa 31–46.

Ýaglarda bolup geçýän hadysalar. Ýaglar öndürilende, gaýtdan işlenende, ammarlarda we dükanlarda saklananda daşky şertleriň täsiri netijesinde birnäçe hadysalar bolup geçýär. Olara gidroliz, birikme reaksiýasy, okislenmek reaksiýasy we ýaglaryň ajamagy girýär.

Gidroliz ýa-da sabyňlaşma. Gidroliz mahalynda ýaglar gliserine we erkin kislotalar ýaly böleklere bölünýär. Meselem:



Suwuň, ýokary temperaturalaryň, kislotalaryň, aşgarlaryň, fermentleriň (lipazalar), organiki däl katalizatorlaryň (MgO, CaO, Zn) täsiri bilen ýaglaryň böleklere bölünmegi ýeňil geçýär. Ýagyň sabyňlaşma prosesi bolsa aşgarlaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bu ýagdaýda erkin ýag kislotalary emele gelmän, olaryň duzlary – sabyň emele gelýär.

Iýmit üçin niýetlenen ýaglar saklanan mahalynda fermentleriň täsiri bilen gidrolizleşme geçip biler. Şol wagt ýaglarda erkin ýag kislotalary döräp, ýaglaryň zaýa bolmagynyň ilkinji tapgyrynyň döremegine sebäp bolýar.

Birikme reaksiýalary. Predel däl kislotalary düzüminde saklaýan ýaglar galoidleri we wodorody özüne birleşdirip biler.

Ýaglaryň gidrolizleşmeginiň uly ähmiýeti bardyr. Ol şeýle geçýär: suwuk ýaglaryň düzümine girýän predel däl kislotalar wodorod bilen doýrulýar. Ol reaksiýa düzümine nikel girýän katalizatorlaryň gatnaşmagynda geçýär. Trigliceridleriň predel däl kislotalary wodorod bilen birleşýär. Hidrogenizlenen ýaglar suwuk ýagdaýdaky ösümlik ýaglarynyň gaty görnüşdäki ýaglara öwürilmegine mümkinçilik döredýär. Gataldylan ýaglar margarin önümçiliginde giňden ulanylýar.

Okislenme reaksiýalary ýa-da ýaglaryň kepemegi. Bu proses düzüminde predel däl triglisiridleri saklaýan ýaglara mahsusdyr. Predel däl kislotalar howanyň we ýagtylygyň täsiri bilen molekulýar kislorody birleşdirip, ilki bilen, pereoksidlere, soňra hem oksidlere öwrülýär.

Zygyr we kenep ýaglary okislenen mahalynda, öz düzüminde ýaga garanda kislorody has köp saklaýan berk linoksin ýorkasyny emele getirýär. Ösümlük ýaglary çalt okislenmek we kepemek ukyp-laryna görä:

- a) kepeýän ýaglara (zygyr, kenep, tunga we ş.m. ýaglar);
- b) çala kepeýän ýaglara (pagta, günebakar çigitleriniň ýaglary);
- ç) kepemeýän ýaglara (zeytun, badam ýaglary we ş.m.) bölünýärler.

Ýaglaryň ajamagy we zaýalanmagy. Ýaglaryň ajamagy olaryň tagamynyň, ysynyň, käwagtlarda bolsa reňkiniň hem üýtgemegi bilen düşündirilýär. Ýaglar ajap başlasa ýaramaz ys we ýiti tagam emele gelýär. Ajamak prosesi örän çylşyrymlydyr. Ajamak we zaýalanmak hadysalary hiliniň, mikrobiologik we fiziki şertleriň täsiri netijesinde döreýär. Meselem, ýagtylygyň täsiri netijesinde ýaglaryň predel däl kislotalarynyň oksikislotalara öwürilmegine we şol bir wagtyň özünde ýaglaryň reňkiniň agarmagyna, tagamynyň ajamagyna hem-de ýaglaryň ereýiş temperaturasynyň ýokarlanmagyna ýaglaryň zaýalanmagy diýilýär.

Doýgun däl ýag kislotalarynyň howanyň kislorody bilen okislenmegi netijesinde, ýaglarda, köplenç, ajama prosesi bolup geçýär we perekis emele gelýär. Ýag kislotalarynyň perekisiniň mundan-buýana dargamagy bilen bolsa aldegidler, ketonlar, uçujy kislotalar, efirler we beýleki birleşmeler emele gelýär. Olar iýmit üçin ýaramsyz, hatda ýaglara zyýanly ajymtyk, ýakymsyz tagam we ys berýär.

Nahar ýaglarynyň biologik gymmaty. Biziň bedenimizde ýaglar inňän ähmiýetli energiýa çeşmesi bolup hyzmat edýärler. Mundan başga-da tebigy ýaglarda A, D, E, K ýaly ýagda ereýän witaminler bardyr. Ýaglar plastiki hadysalara hem işjeň gatnaşýarlar. Ýaglaryň

esli bölegi bedende ätiýaçlyk serişdesi hökmünde ýygnanandyr. Öýjüklereň protoplazmalarynyň düzümünde struktur ýaglar diýilýän ýag görnüşleri hem bolýar.

Adamyň ýaglara bolan isleginiň möçberi onuň ýaşyna, ýerine ýetirýän işiniň häsiýetine, klimat şertlerine we ş. m. baglydyr. Emma welin uly ýaşly adam üçin bir gije-gündiziň dowamynda 80-den 100 grama çenli ýag zerurdyr. Şonuň 20–30 gramy ösümlük ýagy, 25–30 gramy süýt ýagy, galanlary bolsa ýaglaryň beýleki görnüşleri bolmalydyr. Şeýlelikde, bir günlük iýmit rasionyndaky ýagyň 70%-i mal ýagy, 30%-i bolsa ösümlük ýagy bolmalydyr. Ýaglary kadadan artyk sarp edýän adamyň bedeninde ol köpeliş, alyş-çalyş hadysalarynyň bozulmagyna getirýär.

Ýaglaryň bedende siňijiligi olaryň ereýiş temperaturasyna baglydyr. Şu görkeziji boýunça iýmit hökmünde ulanylýan ýaglary üç topara bölmek bolar:

1. Bedende siňijiligi 97–98% bolan ereýiş temperaturasy 37°C-den pes ýaglar. Bulara adaty şertlerde suwuk görnüşdäki ösümlük ýaglary, süýtde alynýan ýaglar, eredilen doňuz ýagy, ördek salosy, beýleki guşlaryň ýaglary we her hili balyklaryň ýaglary girýär.

2. Ereýiş temperaturasy 37°C-den ýokary bolan ýaglar. Bulary beden 89–97% özleşdirip we siňdirip bilýär. Oňa iri şahly mallaryň dokuma ýaglary girýär.

3. Ereýiş temperaturasy 50–60°C bolan ýaglar bedende örän ýaramaz siňýär (89%-den hem az).

Ördek ýagynyň ereýiş temperaturasy 26–34°C-ä, towuk ýagynyňky – 33–40°C-ä, doňuzňky – 36–46°C-ä, sygryňky – 31–38°C-ä, goýnuňky – 44–51°C-ä, mesgäniňki – 26–32°C-ä, günebakaryňky – 21°C-ä, pagta ýagynyňky bolsa – 34°C-ä deňdir.

Gelip çykyşy boýunça hemme ýaglar ösümlük we mallardan alynýan ýaglara bölünýär. Soňkusy bolsa öz gezeginde ýerde we deňiz suwunda ýaşayanlara bölünýär (balyklaryň ýagy aýratyn topara bölünýär).

Azyk önümleriniň düzümündäki ýaglar. Azyk önümleriniň düzümine girýän ýaglaryň mukdary dürli-dürlüdür. Mal önümleriniň

de ösümlük önümlerine garanda ýag köp bolýar. Ýöne welin ösümlük ýagyny almak üçin ösdürip ýetişdirilýän ekinler barada muny aýtmak bolmaz. Maldarçylykdan öndürilýän önümleriň düzümindäki ýaglaryň mukdary bir topar şertlere baglydyr: malyň görnüşine, tohumyna, semizligine, ýaşyna, öndüriliş usulyna (mesge, eredilen ýag, ýagly we ýagsyz dorog, şöhlatlar) baglydyr.

Ekerançylyk önümlerinde bolsa (çigidinden; dänesinden ýag alynýanlardan, hozdan, soýadan başga) örän azdyr. Düzümindäki ýaglar käwagtlar ol önümleriň zaýalanmagyna-da getirýär. Muňa mysal edip dürli hilli uny almak mümkin. Gyzyl unda düzümünde köp ýag saklaýan bugdaý dänesiniň gabygy, şine emele getirýän böleginiň galyndylary köpdür. Düzüminde gabyjaklar (kepek) az bolan ýokary sortly un, gyzyl una garanda gowy saklanýar.

Ýaglar azyk önümlerinde giňden ýaýrandyr. Azyk önümleriniň düzümindäki ýaglaryň A. A. Kolesnik we L. G. Ýelizarowa tarapyndan takyklanan mukdary 2-nji tablisada görkezilendir.

Azyk harytlarynyň köpüsiniň hili kesgitlenende olaryň düzümindäki ýagyň mukdary uly ähmiýete eýe bolup, položitel görkeziji hasaplanýar.

2-nji tablica

Önümleriň ady	Azyk önümleriniň düzümindäki ýaglaryň takmynan mukdary, çig massasyna % hasabynda
1	2
Günebakar çigidi	35 – 55
Kenep dänesi	31 – 38
Göknar dänesi	40
Kakao noýbasy	55
Arahis hozy	40 – 55
Grek hozy (maňzynda)	58 – 74
Däneli ekinler:	

2-nji tablisanyň dowamy

1	2
Bugdaý	1,5
Çowdary	2,0
Süle	6,0
Çowdary çöregi	0,4 – 0,6
Ter gök önümler	0,1 – 0,5
Ter miweler	0,2 – 0,4
Sygyr eti	3,8 – 25,0
Doňuz eti	6,3 – 41,3
Goýun eti	5,8 – 33,6
Balyk	0,4 – 20
Sygyr süýdi	3,5 – 4,5
Mesge	80,0, – 84,0
Ýumurtga	12,1

Meselem, peýnirler, dorog, süýt üçin bu položitel görkezijidir. Käbir önümler, meselem, dary ýarmasy, mekgejöwen uny ýalylyr üçin bolsa otrisatel görkezijilerdir. Bularyň düzümünde ýagyň köp bolanyndan az bolany kem däl. Sebäbi adaty ýagdaýda olary saklamak kynlaşýar.

Lipoidler. Azyk önümlerinde has ýygy we köp mukdarda gabat gelyän lipoidler (ýaga meňzeş maddalar) fosfogliseridler, sterinler we numlardyr.

Olar her bir dokumada bardyr. Aýratyn hem, nerw dokumasy (esasan hem, beýni dokumasy), ýürek we bagyr dokumalary olara baýdyr.

Fosfogliseridler. Düzümünde ýag kislotalary, gliserin, fosfor, azot saklaýan ýaga ýakyn birleşmeler *fosfogliseridler* diýlip atlandyrylýar. Olar gliseriniň we ýag kislotalarynyň çylşyrymly efirleridir.

Olar düzüminde fosfor kislotasyny we onuň bilen baglanyşykly azotly esaslary saklaýanlygy bilen ýaglardan tapawutlanýarlar. Fosfoli-seridler erkin ýagdaýda hem-de uglewodlar we beloklar bilen birleşen ýagdaýda duş gelýär. Olaryň esasy wekilleri lisitinler we kefalinlerdir.

Arassa lisitinler ýaga meňzeş konsistensiyaly massadyr. Howada ol çalt üýtgäp, sary reňke geçýär. Olar spirtde, efirde, hloroformda, kükürt uglewodynda gowy ereýär, asetonda bolsa eremeýär. Lesitinler suwda-da eremeýärler, ýöne çişýärler, emulsiýa we kolloid erginlerini emele getirýärler.

Fosfatidleriň bedeniň ýaşasýyndaky orny az däl. Ol öýjüklerde we ýaglarda nuklein maddalarynyň emele gelmegine gatnaşýar. Etde – 2,5–3%, towuk ýumurtgasynyň sarysynda – 9–10%, süýt ýagynda – 1,2–1,4%, mesgede – 0,15%, balykda – 0,1–1,2%, kelemde – 0,1–0,2%, soýada – 1,65% fosfat bardyr. Lisitine baý bolan soýa we ýumurtga sarysy ýaly önümler lesitin almak üçin ulanylýar. Lesitin margarin, maýonez we ş.m. önümleriň önümçiliginde emulgator hökümünde ulanylýar.

Sterinler ýa-da sterollar – ýokary molekulýar döwürleýin spirtler – köpýadroly uglewodlaryň gidroksil önümidir. Olar ýag kislotalary bilen steridler diýilýän efrilere öwrülýär. Sterinler birnäçe önümleriň düzümine girýärler. Maldarçylyk önümleriniň düzümindäki sterinler-zoosterinler, ösümlik bedenindäki sterinler bolsa fitosterinler diýlip atlandyrylýar.

Adamyň bedenindäki zoosterinlerden – holesterine esasy orun degişlidir. Ol D₃ vitamini we başga-da birnäçe biologik işjeň maddalary döredijidir. Ol ak reňkli gaty madda bolup, suwda eremeýär. Emma organiki eredijilerde ereýär. Holesterin mal ýaglarynyň hemmesinde-de bardyr.

Ösümlik ýaglarynda köpdürlü fitosterinler bar. Olardan sitosterin, holesteriniň izomeri gowu öwrenilendir.

Fitosterinlere mahsus wekilleriň biri-de ergosteroldyr. Ultra-melewşe şöhlesiniň täsiri bilen ol D witaminine öwrülýär.

Mumlar. Himiki tebigaty boýunça ýaglara golaýdyr. Ösümlik dünýäsinde mumlar ýapraklaryň, gülleriň we miweleriň üstünde ýukajyk örtük emele getirýär. Şol örtügiň mukdarynyň sähelçe bol-

magyna garamazdan miweleri we ýapraklary guramakdan, artykmaç çyglylykdan we mikrobedenler bilen zaýalanmakdan gorap saklaýar. Miweleri guratmazdan öňürti olary 1%-li gyzgyn aşgar erginine salyp çykarsaň, olaryň mum örtügi aýrylýar we guratmak prosesi çaltlaşýar.

Gelip çykyşy jandarlar bilen baglanyşykly bolan mumlara ary mумы we spermaset degişlidir. Spermaset muma meňzeş dury massa bolup, haşal otlardan alynýar. Mumlary adam bedeni siňdirip bilmeýär.

Mumlar şem, pomada, sabyn we ş.m-leri ýasamak üçin giňden ulanylýar.

Azotly maddalar

Azyk önümleriniň azotly maddalary, adatça, iki topara: belokly maddalara we azotly maddalaryň belokly däl maddalaryna bölünýär. Olara aminokislotalar, kislotalaryň amidleri, ammiak birleşmeleri, azot we azotly kislotalar degişlidir.

Azotly birleşmeleriň içinde adam iýmiti üçin iň ähmiýetlisi beloklardyr. Beýleki azotly maddalar bilen deňeşdirilende beloklar iýmitde has köpdür.

Aminokislotalar azyk önümlerinde erkin ýagdaýda beloklar dargan mahaly emele gelýär.

Aminokislotalaryň amidleri ösümlüklerden alynýan önümlerde bolýar. Sparžada – 0,2%, kelemde bolsa – 0,3% asparaginiň amidi bardyr.

Azyk önümlerinde ammiak birleşmeleri az mukdarda gabat gelýär. Ammiak dargan belogyň soňky önümleriniň biridir. Azyk önümleri çüýrände ammiak we aminler emele gelýär. Şonuň üçin hem etiň we balygyň tazedigine güman dörände olaryň düzümindäki ammiak barlanýar.

Nitratlar, ýagny azot kislotasynyň duzlary iýmitde örän azdyr. Önümde bular köp bolsa olary demir gapyrjakly konserwlere gaplap bolmaýar. Sebäbi nitrat bilen metal reaksiýa girişýärler.

Beloklar. Beloklar örän çylşyrymly azotly birleşmedir. Bedendäki alyş-çalyş hadysalary, ösüş we köpeliş mümkinçilikleri, gyjyndyryş, mikrobedenlerden goranyş funksiýasy, daýanç doku-

malaryny dörediş, gormonlaryň emele gelmegi, antitel, fermentleriň döremegi we ş.m-ler beloklar bilen baglanyşyklydyr. Bedendäki beloklar könelp dargaýarlar, şonuň üçin hem mydama täzesi gerek bolýar. Häzirki zamanda hem, hemişe-de, belok meselesi dünýäde aktualdyr. Iýmitde belok ýetmezçiligi adam ömrüniň gysgalmagyna, keselleriň döremegine getirýär.

Ösümlükler beloklary uglewodlardan we organiki däl azotly maddalardan sintezlemäge ukyplydyr. Adam we haýwan bedenleri bolsa beloklary döretmek üçin mallaryň bedenindäki we ösümlükleriň beloklaryny ulanýar.

Beloklaryň uglewodlardan we ýaglardan tapawudy – olaryň molekulasynnda ugleroddan, wodoroddan we kisloroddan başga-da misiň, ýoduň, marganesiň, kalsiniň we beýleki elementleriň hemişe barlygydyr. Belogyň molekulasynnda 50,6–54,5% uglerod, 21,5–23,5% kislorod, 15,0–17,6% azot, 6,5–7,3% wodorod, 0,5–2,5% kükürt bardyr. Beýleki elementleriň mukdary bolsa 0,3-den 0,00001%-e çenlidir. Beloklaryň molekulýar agramy 6000-den 1 000 000-a çenli we ondan hem ýokarrakdyr.

Jandarlaryň we ösümlükleriň bedeninde beloklar 3 görnüşde bolýar: suwuk (süýt, gan), siropa meňzeş (ýumurtganyň agy) we gaty görnüşde (saç, ýüň, deri).

Beloklaryň esasy häsiýetleriniň biri hem ýarsyp çişmäge ukpulylygydyr. Suwsuz gury belok örän köp mukdardaky suwy özüne siňdirýär. Beloklaryň çişmesi wodorod ionlarynyň jemlenmesine, belogyň özüniň häsiýetine we duzlaryň gatnaşmagyna baglydyr. Duzlar beloklaryň çişmegini peseldýär. Çişme tapgyrynyň azyk önümleri gaýtadan işlenende we ulanylanda, ýagny hamyr basyrylyp ýugrulanda, makaron taýýarlananda we ş.m. uly ähmiýeti bar. Önümler köp wagtlap duran bolsa, olaryň düzümindäki beloklaryň çişme ukyby peselýär. Meselem, kösükli däneler köp wagtlap saklananda olaryň beloklary çişme ukybyny ýitirýär we olar nahar üçin ulanylanda ýarsyp bişmeýär. Ol beloklaryň könelmeginiň netijesidir.

Aminokislotalar. Köpsanly barlaglaryň görkezmegine görä, hemme azyk beloklarynyň azyk hökmünde gymmaty deň däl.

Onuň sebäbi hem olaryň düzüminde dürli-dürli aminokislotalaryň barlygyndadyr. Beloklaryň düzüminde, takmynan, 20 aminokislota we 2 sany amid bardyr. Beloklaryň hemme görnüşi aminokislotalaryň baryny düzüminde saklap bilenok. Şeýle beloklar örän azdyr.

Beloklaryň düzümine girýän ähli aminokislotalary iki topara bölýärler: asiklli (ýagly hatarlar) we siklli (aromat hatarlar). Aminokislotalaryň köpüsi asiklli topara degişlidir. Olaryň molekulyasy halka gurluşsyzdyr.

Asiklli aminokislotalar şu aşakdakylara bölünýär: glikokol (glisin), alanin, serin, sistein, metionin, treonin, walin, leýsin, izoleýsin, lizin, arginin, asparagin, glutalein kislotalasy, sistin.

Siklli aminokislotalar – fenilalanin, tirozin, triptofan, gistidin, prolin, oksiprolin.

Beloklaryň klassifikasiýasy. Beloklaryň fiziki-himiki we himiki aýratynlyklary olaryň klassifikasiýasynyň esasy edilip alnandyr. Beloklar ýönekeý (protein) we çylşyrymly (proteid) beloklara bölünýär.

Ýönekeý beloklar gidrolizlenende aminokislotalar emele gelýär. Bulara protaminler, gistonlar, albuminler, globulinler, prolaminler, glýuteminler, proteinoidler degişlidir.

Protaminler – 10 000-den geçmeýän, köp bolmadyk molekulýar agramy bilen tapawutlanýar. Suw erginlerinde aşgar häsiýeti bilen tapawutlanýar. Balyk işbilinde duş gelýär.

Gistonlar – häsiýeti boýunça protaminlere golaýdyr. Suwda ereýär, olaryň ergini aşgar reaksiýasyna eýedir. Olar maldarçylyk önümlerinde gabat gelýär. Gistonlaryň birnäçesi ganyň gemoglobiniň düzüminde hem bardyr.

Albuminler – suwda ereýär. Gaýnadylanda uýaýar. 2,25%-e çenli kükürdi bar. Ýumurtganyň agynyň albumini (owalbumin), laktoalbumin (süýdüň belogy), ganyň uýan albumini, bugdaý leýkozini, nohudyň legumelini şu beloklaryň wajyp wekilleridir.

Globulinler – arassa suwda eremeýär. Ýöne welin bitarap duzlaryň 5–15%-li ergininde ereýärler. Gaýnadylanda uýaýar. Globulinler azyk önümçiliginde giňden ýaýrandyr. Nohutda legumin diýilýän belok, soýada – glisipin, noýbada – fazeolin, ýeralmada – tu-

berin, gantda – fibrinogen, süýtde – laktoglobulin, ýumurtgada – ýumurtga globulini, myşsalarda – miozinogen diýen belok bardyr.

Prolaminler – suwda az ereýär, emma 60–80%-li etil spirtinde ereýjiligi gowy. Olar diňe ösümlikleriň tohumlarynda gabat gelýär.

Glýutelinler – diňe däneli ekinleriň tohumlarynda we ösümlikleriň gök massalarynda duş gelýär. Bu beloklar suwda, bitarap duzlarda we spirtde eremeýär, emma aşgarlaryň gowşak erginlerinde ereýärler. Bugdaý glýutelinini, orizenini, mekgejöwen glýutelinini – şol beloklaryň tipiki wekilleridir.

Prolaminler we glýutelinler uny suw bilen garanyňda hamyryň kleýkownasyny emele getirýär we şol sebäpli hamyr süýngüç bolýar.

Proteinoidler – suwda, gowşak kislotalarda we aşgarlarda eremeýär. Olar diňe haýwanlaryň dokumalarynda gabat gelýärler. Deriniň, süňkleriň we gemirçeğiň esasy belogy – kollagen, siňir damrlarynyň we birleşdiriji dokumalaryň belogy – elastin, saçlaryň, ýüňleriň, toýnaklaryň we şahlaryň belogy – keratin – şular proteinoidlere degişlidir. Kollageni 56–100°C-de köp wagtlap suwda gyzdyrsaň, ergin ýelime öwrülýär.

Çylşyrymly beloklar. Bulara fosfoproteidler, likoproteidler, lipoproteidler, hromoproteidler we nukleoproteidler degişlidir.

Fosfoproteidler fosfor kislotasynyň galyndylaryny düzüminde saklaýar. Süýdüň kazeinogeni, ýumurtganyň witelini, balyk işbiliniň ihtulini fosfoproteidlerdir. Biologik nukdaýnazardan fosfoproteidler ösüp barýan beden üçin wajyp ýokumly maddadyr.

Glikoproteidler hem çylşyrymly beloklara degişlidir. Olar gidrolize sezewar edilende aminokislotalardan we uglewodlardan başga hem kükürt we sirke kislotalaryny bölüp çykarýan wagtly seýrek bolmaýar. Gemirçekleriň, süňk dokumalarynyň, göz perdeleriniň, aşgazan şiresiniň düzümlerine girýän musinler we mukoidler glikoproteidleriniň esasy wekilleridir.

Lipoproteidleriň düzüminde ýaglar we köpdürli lipidler – fosfoliseridler, holesterin we başgalar bardyr. Lipidlere garanda lipoproteidler suwda ereýär, organiki eredijilerde bolsa (efirde, benzolda, hloroformda we ş.m.) eremeýär. Lipoproteidler tebigatda biçak köp

ýaýrapdyr. Olar ganyň plazmasynyň we öýjükleriň protoplazmasynyň düzümine girýärler. Ösümlikleriň we haýwanlaryň membranalaryny döredip, maddalaryň öýjükden-öýjüğe geçmegini kadalaşdyrýar. Şonuň üçin hem olaryň orny has uludyr.

Hromoproteidler ýönekeý beloklardan we belok däl reňklenen birleşmelerden ybarat bolup, olar janly we ösümlük bedenlerinde iň köp ýaýranydyr. Hromoproteidlere mysal edip, ösümlikleriň howanyň kömürturşy gazyny özüne siňdirişinde wajyp orny tutýan hlorofiliň belok bilen birleşmesini, düzüminde beloklar bolan ganyň gemoglobiniň kömegi bilen kislorodyň geçirilmegini hem-de oňurgaly we oňurgasyz haýwanlaryň myşsa öýjükleriniň dem alyş pigmentini – gemoglobini görkezmek bolar.

Nukleproteidler diýip nuklein kislotalary bilen arabaglanyşykly beloklara aýdylýar. Öýjükleriň we sitoplazmalaryň ýadrolarynyň komponentleri bolmak bilen, bu beloklar islendik öýjükleriň düzümine girýär. Olar öýjükleriň gurluş bölekleriniň döremegine gatnaşmak bilen çäklenmän, bedeniň wajyp funksiýasy bolan neslegeçijilik häsiýetini hem ýerine ýetirip, uly biologik gymmaty bardyr.

Nukleproteidleriň toparyna wiruslaryň beloklary hem degişlidir. Bugdaý, çowdary ýaly däneli ekinleriň däneleriniň şine çykarýan böleginde hem nukleproteidler köpdür.

Azyk önümleriniň düzümindäki beloklar. Azyk önümleriniň düzümindäki beloklaryň mukdary dürli-dürlüdür. Maldarçylyk önümlerinde, kösükli we däneli ekinleriň dänelerinde beloklar has köpdür. Miwelerde we gök önümleriň aglabasynda belok az bolýar. Önümlerde olaryň aşakdaky ýaly mukdary bar:

Bugdaý	12 – 16%	Ter miweler	0,5 – 1,5%
Çowdary	9 – 17%	Ter gök önümler	1,0 – 4,8%
Tüwi	8 – 11%	Et	14 – 20%
Nohut	23 – 30%	Balyk	13 – 18%
Soýa	33 – 40%	Süýt	3 – 4%
Bugdaý uny	9,5 – 15%	Peýnir	22 – 29%
Ýeralma	1,5 – 2%	Ýumurtga	12 – 13%

Beloklaryň iýmit hökmündäki ähmiýeti, olaryň düzümine girýän aminokislotalaryň mukdaryna we hiline baglydyr. Adam bedeni iýmitiň beloklaryny näçe köp sintezläp siňdirse, şonça-da olaryň iýmit hökmünde ähmiýeti uludyr. Ondan başga-da özleriniň düzümi boýunça adam bedeniniň düzümindäki beloklara ýakyn beloklar, adam üçin gymmatly hasap edilýär.

Adam üçin has ähmiýetlisi maldarçylyk önümleriniň beloklarydyr. Beýle diýildigi, adam diňe maldarçylyk önümleri bilen iýmitlenmeli diýildigi dälidir. Däneli we kösükli ekinleriň beloklary hem aminokislota düzümi boýunça has ähmiýetlidir. Maldarçylyk önümlerinde adam bedeni üçin örän möhüm bolan birnäçe komponentler ýok. Şonuň üçin hem adamyň iýmit rasionynda maldarçylykdan öndürilýän iýmit bilen bir hatarda ösümlüklerden öndürilýänleri hem bolmalydyr.

Beloklar adamlaryň we haýwanlaryň bedeninde diňe bir dokumalary, gormonlary, fermentleri, käbir witaminleri we beýleki birleşmeleri döretmek we gaýtadan döretmek üçin ulanylman, energiýalaryň çeşmesi hökmünde hem ulanylýar. Energiýa maksatlary üçin adam bedeninde beloklaryň bellibir möçberi ulanylýar.

Beloklary düzmäge gatnaşýan 20 sany aminokislotalaryň hemmesiniň biologik gymmaty deň dälidir.

Aminokislotalaryň birnäçesi adam bedeninde sintezlenmek netijesinde döreýär. Şonuň üçin hem bedeniň şolara bolan islegi bedeniň özi tarapyndan kanagatlandyrylýar. Olara *çalşyp bolýan aminokislotalar* diýilýär. Olara gistidin, arginin, sistin, tirozin, alanin, serin, glutamin we asparagin kislotalary, prolin, oksiprolin, glikokol (glisin) degişlidir.

Aminokislotalaryň başga bölegi bedene hökman iýmit bilen taýýar görnüşde barmalydyr. Olara *çalşyp bolmaýan aminokislotalar* diýilýär. Şu aminokislotalaryň haýsy hem bolsa ýekejesi iýmitiň düzüminde bolmadyk mahalynda, bedende beloklaryň sintezi geçmeýär.

Çalşyp bolmaýan aminokislotalara: triptofan, lizin, leýsin, izoleýsin, metionin, feniralenin, treonin, walin girýärler.

Uly ýaşly adamlaryň bir gije-gündizdäki aminokislotalara bolan ortaça isleg mukdary: walin – 3,4 g, izoleýsin – 3,4 g, leýsin – 4,6 g, lizin – 3 – 5 g, metionin – 2,4 g, treonin – 2 – 3 g, triptofan – 1 g, fenialanin – 2 – 4 g.

Çalşyp bolmaýan aminokislotalaryň düzümi we mukdary boýunça dorag, peýnir, et, treska balygy, kösükli ekinler örän gymmatly önümlerdir.

Adam bedeni üçin çalşyp bolmaýan aminokislotalaryň orny entäk doly öwrenilmedik, emma olaryň hemmesiniň wajyp hyzmaty ýerine ýetirýändikleri welin bellidir.

Mallaryň iýminde walin bolmasa ýa-da az bolsa, olaryň işdäsi kemelýär. Şu ýagdaý dowam etse mallaryň ölmegi ýa-da hereket koordinasiýasynyň bozulmagy mümkin.

Ýaş bedeniň oňat ösmegi üçin izoleýsin hökmandyr. Iýmitde leýsin az bolsa bedeniň massasy (agramy) azalýar. Ol ösüp barýan ýaş beden üçin hem ähmiýetlidir. Leýsin maldarçylyk we ekerançylyk önümlerinde giňden ýaýrandyr. Ol has hem ösüntgi emele getiren (şine ýaran) dänelerde köpdür.

Lizin çalşyp bolmaýan aminokislotalaryň iň wajyplarynyň biridir. Iýmitde lizin az bolsa, gan döreme bozulýar, eritrositleriň peselmegine, olarda gemoglobiniň azalmagyna, myşsalaryň arryklamagyna, süňkleriň kalsileşmegine alyp barýar.

Metionin ösüş prosesinde we bedende azot deňagramlylygyny saklamakda wajyp işi ýerine ýetirýär.

Treoniniň mallaryň ösüşinde hyzmaty uludyr. Mallaryň iýminde trionin bolmasa, mallaryň agramy azalýar we ölmegine sebäp bolýar.

Troptofan bedenleriň ösüşini bir durkuna saklamak we gan gemoglobiniň döremegi üçin zerurdyr. Etiň, süýdüň, ýumurtganyň, galla önümleriniň, has-da bugdaýyň we kösükli däneleriň beloklary, triptofanyň esasy çeşmeleri hasap edilýär.

Fenilalanin galkan görnüşli maziň işleýşinde uly orny tutýar. Ol tiroksiniň sintezi üçin ýadro emele getirýär.

Azyk harytlarynyň düzümindäki beloklaryň hemmesini iki sany şertli topara bölmek bolar: doly ähmiýetli we doly ähmiýetli däl beloklar.

Doly ähmiýetli beloklar iýmit bilen bedene barandan soň, bedeni ýaşayşa doly ukyply edýärler. Bu beloklar çalşyp bolmaýan aminokislotalaryň ählisini öz düzüminde saklaýar. Muňa süýt kazeinini we ýumurtga albuminini mysal hökmünde getirmek bolar.

Doly ähmiýetsiz beloklar haýsy hem bolsa bir çalşyp bolmaýan aminokislotalary düzüminde saklamaýar. Meselem, ýumurtganyň sarysynyň belogynda tirozin we triptofan aminokislotalary ýokdur. Haýsy-da bolsa bir doly ähmiýetsiz beloklar bilen naharlanyp ýörseň bedende maddalaryň alyş-çalşy bozulýar. Emma adam hiç wagt ýeke bir belok bilen iýmitlenmeyär, ol dürli önümler bilen iýmitlenýär. Dürli önümlerde bolsa her hili beloklar bardyr. Şonuň üçin, haýsy hem bolsa bir önümde bir sany doly ähmiýetsiz belogyň bolmagy, naharyň ähmiýetini üýtgedip bilmez.

Beloklaryň bedende siňdirilişi dürli-dürlüdür. Eger-de süýdün bedende siňijiligini 100% diýip alsak, etiň beloklarynyň siňijiligi – 90%-den, ýeralmanyňky – 80%-den, bugdaýyňky – 50%-den, käbir gök önümleriň beloklarynyňky 25%-den sähel köpräkdir. Ösümlük beloklary, maldarçylyk önümlerindäki beloklara seredende ýaramaz siňýär. Sebäbi ol ösümlükleriň öýjüklerinde beýleki birleşmeler bilen gurşalyp goralandyr.

Iýmitdäki beloklar aşgazan-içege ýollarynda fermentleriň täsiri bilen aminokislotalara dargaýar. Olar hem gan geçiriji ulgama aralaşyp, bedeniň dokumalaryna dargaýarlar. Beloklaryň ulanylman galan galyndylary bolsa, bedenden çykarylýar.

Azyk önümleri köp wagtlap saklanylanda beloklar birnäçe üýtgeşmelere sezewar bolýar. Aýratyn hem, düzüminde köp suw saklaýan önümler, ýokary temperaturada we beýleki oňaýsyz ýagdaýlarda saklanýan önümleriň beloklary üýtgeýär.

Çüýreme döredýän bakteriýalaryň we beýleki mikrobedenleriň täsiri bilen, beloklaryň birnäçe birleşmelere bölünmegi mümkin. Ol birleşmeler bolsa iýmite ýaramaz ys berýär, konsistensiyasyny, reňkini we beýleki häsiýetlerini üýtgedýär. Beloklar düýpli darganda döredýän aminler bolsa güýçli zäherdir. Etiň beloklary çüýrände emele gelyän birleşmeler meýt zäherleri adyna eýedir. Emma ol birleşmeleriň zäherlilik derejesi ujypsyzdyr.

Adamlaryň bedeniniň bir gije-gündizde almaly beloklarynyň normasy köp şertler bilen: ýaşy, jynsy, zähmetiniň häsiýeti, ýaşayşynyň howa şertleri bilen baglanyşyklydyr. Adamyň gündelik iýmit rasionynyň beloklarynyň 50%-den gowragy maldarçylyk önümleriniň belogy bolmalydyr. Beloklara bolan isleg adamyň bedeniniň 1 kg massasyna görä hasaplanylýar. Işjeň fiziki zähmet bilen meşgullanýan adamyň 1 kg beden massasy bir gije-gündizde 1,5 g belogy talap edýär. Az hereketli ýaşayyş terzinde ýaşayanlar, semremeklige imrikler hem-de 70 ýaşdan ýokarylar üçin kada 1 gramdyr. Uly ýaşly adamlara bir gije-gündizde 90–100 g belok zerurdyr. Has agyr işlerde işleýänler üçin bolsa bu mukdar 120 g we ondan hem ýokary bolup biler.

Beloklary barlamagyň esasy usullary. Azyk önümlerindäki beloklaryň we beýleki azotly maddalaryň umumy möçberini anyklamak üçin harytşynaslar, ozaly bilen, Keldalyň usulyny ulanýarlar. Bu usulyň esasy mazmuny şulardan ybarat: barlag üçin alnan azygyň çekimini kükürt kislotasynyň konsentrirenen ergininde ýakmaly. Şonuň netijesinde hemme organiki maddalar suwa we kömürturşy gazyna dargaýar. Azot we azotly birleşmeler bolsa ammiaga öwürülýär. Ol azot kislotasy bilen $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ döredýär. Soňra azoty kowup, azotyň mukdaryny anyklaýarlar. Azotyň şol mukdaryny 6,25 koeffisiýente köpeldip, azykdaky belok hasabyndaky azotly maddalaryň umumy mukdaryny tapýarlar. 6,25 koeffisiýenti beloklaryň molekulasyň umumy mukdary boýunça hasaplanandyr:

$$\frac{100}{16} = 6,25,$$

bu ýerde 16 – belogyň molekulasyndaky azotyň ortaça mukdarynyň göterim bilen aňladylan görkezijisi. Eger-de belok özünde 16% azot saklamaýan bolsa, onda beloga öwürmek üçin ulanylýan koeffisiýent 6,25 bolman, başga bir san bolar. Meselem, bugdaýda 17,5% belok bar, azotyň beloga öwürme koeffisiýenti bolsa 5,7-ä deň, süle üçin – degişlilikde 15,8% we 6,31, mekgejowen üçin – 15,6% we 6,39-a deň bolar.

Beloklar dürli himiki reagentleriň, sowugyň, yssynyň täsirine örän duýgurdyr. Şonuň üçin hem arassa belogy alaymak örän çetin. Biologik obýektlerden beloklary aýryp almak üçin bellibir reagentleriň kömegi bilen ereýän beloklary ergine geçirýärler, eremeýänlerini bolsa gaty halda goýýarlar we beloklar bilen mydama bilelikde bolýan maddalary aýyrýarlar. Alnan ergin dürli beloklaryň garylan erginidir. Olary aýry-aýry fraksiýalara aýyrmak üçin ulanylýar.

Beloklary fraksiýalaşdyrmak dürli usullar bilen: duzlaryň, organiki eredijileriň, elektroforetik, hromatografik usullar bilen alnyp barylýar.

Duz erginlerinde beloklary fraksiýalara bölmek etil we metil spirtlerinde we beýleki organiki eredijilerde şular ýaly alnyp barylýar: Her bir individual belok duzuň ýa-da organiki eredijileriň belli bir konsentrasiýasynda çökdürilýär. Şonda beýleki beloklar erginde galýar.

Elektroforez usuly elektrik togunyň kömegi bilen dürli beloklaryň bir meňzeş bolmadyk tizlik bilen, käwagtlarda bolsa gapma-garşy ugurlarda erginde, öl kagyza ýa-da gaty boşlukda ýerleşmek ukybyna esaslanandyr.

Beloklary hromatografiýa usuly bilen hem aýryp almak mümkin. Bu usulda belok erginlerini adsorbent bilen doldurylan (krahmal, sellýuloza, silikagel we ş.m.) hromatografiýa kolonkasyndan geçirýärler.

Azyk önümleriniň düzümindäki kislotalar

Azyk önümleriniň düzümindäki kislotalar iýmitiň diňe bir tagam boýunça hilini kesgitlemän, olar uzak wagtlap ammarlarda, dükanlarda saklananda olaryň düzümünde nähili üýtgeşmeleriň bolup geçjekdigini hem öňünden aýtmaga mümkinçilik berýär. Önümleriň düzümindäki kislotalaryň mukdary boýunça olaryň standartlaryň talabyny ödeýändigini ýa-da ödemeyändigini anyklamak mümkin.

Azyk önümleriniň kislotalylygy olaryň düzümünde erkin organiki kislotalaryň ýa-da olaryň duzlarynyň bardygyna ýa-da

ýokdugyna baglydyr. Tebigatda, köplenç, azyk önümleri üçin turşy reaksiýa mahsusdyr. Bu hem çig maldaky (meselem, miwelerde) kislotanyň mukdaryna baglydyr. Köplenç ýagdaýlarda, çig mal gaýtadan işlenende taýýar önümlerde kislotalylyk köpeliýär. Onuň sebäbi hem gaýtadan işlenýän çig malda fermentatiw mikrobiologik hadysalaryň güýçlenýändigindendir. Gidrolizlenmek we okislenmek hem ýaňky ýagdaýa getirip biler. Unuň saklanyş möhletinde fosfatitler bölekenip, fosfor we erkin ýag kislotalaryny emele getirip, unuň turşamagyna getirýär. Ýaglar saklananda kislota sany artýar, sirketurşy bakteriýalar çakyry turşadyp, spirtiň sirke kislotasyna öwürilmegine getirýär.

Şeýlelikde, azyk önümleriniň kislotalylygy olaryň hili kesgitlenen mahaly wajyp orny tutýar.

Iýmitimiziň düzümünde bir esasy kislotalardan şu aşakdakylar duş gelýär:

Garynja kislotasy HCOOH krapiwada, az mukdarda ary balyn-da, birnäçe miwelerde (alma) tapylandyr. Antiseptik häsiýeti bardyr. Şonuň üçin ony käbir ýurtlarda konserw senagatynda ulanýarlar. Biziň ýurdumyzda ulanylmaýar.

Sirke kislotasy CH_3COOH . Onuň güýçsüz erginleri nahar uksusy görnüşinde giňden ulanylýar. Sirke kislotasy miwelerde we ösümlük şirelerinde bardyr. Uly möçberlerde bolsa sirketurşy ajamasy prosesinde döreyär. Sirke – suw bilen garyşdyrylan sirke kislotasy etil spirtiniň sirketurşy ajamasy netijesinde taýýarlanylýar.

Sirke marinadlary, souslary, maýonezleri, prezerwleri we beýleki birnäçe önümleri taýýarlamak üçin, şeýle-de kulinariýada giňden ulanylýar.

Ýag kislotasy $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ triglisirid görnüşinde mesgäniň, peýnirleriň käbirleriniň düzümine girýär. Ol ajymtyk mesgäniň düzümünde erkin ýagdaýda saklanmak bilen mesgäniň tagamyny we ysyny zaýalaýar.

Walerian kislotasy $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ az mukdarda käbir ösümlükleriň ýapraklarynda, güllerinde we miwelerinde gabat gelýär hem-de olara özboluşly ys berýär.

Benzoý kislotasy C_6H_5COOH antiseptik häsiýete eýedir. Az mukdarda klýukwanyň we brusnikanyň miwelerinde bardyr. Olar şu kislotany düzüminde saklaýandygy üçin terligini köp wagtlap saklamaga ukyplydyr. Beýleki miweleriň şiresine garanda, brusnika we klýukwa şiresi kyn turşaýar. Az mukdardaky benzoý kislotasyny miwe pýurelerini, şirelerini konserwirlemekde, miweden öndürilýän konditer önümlerini, käbir balyk önümlerini taýýarlamakda ulanmak bolar. Benzoý kislotasynyň mukdary marmeladda, kilkada 0,7 g, miwe şirelerinde 1 kg massada 1,0 gramdan artyk bolmaly däldir.

Süýt kislotasy $CH_3CHOHCOOH$ azyk önümlerinde – etde, çörekde, gatyk önümlerinde, turşadylan we duzlanan gök önümlerde giňden ulanylýar. Süýt kislotasy her dürli süýtturşy bakteriýalaryň täsiri bilen süýtturşy ajamasy netijesinde emele gelýär. Ol alkogolsyz içgiler, käbir konditer önümleri we marinadlar taýýarlanýan mahaly ulanylýar.

Haýwanlaryň bedeninde bu kislota glikogenden döreýär. Mal soýlandan soň ulanylmaga taýýar bolmagy üçin et bir salym goýulýar. Şol wagt dokumalarda glikogen dargap başlaýar we süýt kislotasy emele gelýär. Beýle ýagdaýda etiň gurluşy üýtgeýär, etiň konsistensiýasy we ysy gowulanýar.

Azyk önümlerinde süýtturşy ajamasy mahalynda süýt kislotasynyň şu aşkdaky ýaly möçberlerde: turşadylan kelemde – 0,7–2,0%, duzlanan hyýarda – 0,6–1,2%, gara çörekde – 1,08%-e çenli, önüm çakyrynda – 0,05% we ondan hem köpräk, piwoda – 0,3% we ondan hem köpräk, kwasda – 0,6%, süýtdä – 0,14%, prostokwaşada – 0,7–1,1%, kefirde – 0,54–0,65%, smetanada – 0,54–1,08% toplanmagy mümkin.

Süýt kislotasy bakterisid häsiýete eýe, onuň ýokarlandyrylan konsentراسيýasy çüýrediji bakteriýalary ýok edýär.

Salisil kislotasy $C_6H_4OHCOOH$ azajyk mukdarda miwelerde we buldurganyň, zemlýanikanyň iýmişlerinde bardyr. Onuň hem benzoý kislotasynyňky ýaly antiseptik täsiri bar. 1 litr buldurgan şiresinde 1,1 mg, 1 litr zemlýanikada bolsa – 2,8 mg salisil kislotasy bardyr.

Iýmitdäki iki esasly kislotalara bolsa şu aşakdakylar degişlidir:

Turşuja (şaweliwaýa) *kislotasy* $\text{COOH} \cdot \text{COOH}$ turşujada (guzygulakda), ýşgynda, ysmanakda we käbir beýleki ösümliklerde duş gelýär. Turşuja kislotasynyň erkin ýagdaýda gabat gelýän ep-esli mukdary zäherlidir. Sebäbi ol ganyň reaksiýasyny üýtgedýär, maddalaryň alyş-çalşyny bozýar we böwrekleriň kesellemegine sebäp bolýar (daş emele gelýär). Adam üçin howply (ölüm) mukdary 5 gramdyr.

Ýantar kislotasy $\text{COOH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$ miweleriň we gök önümleriň köpüsinde bardyr. Has hem kryžownigiň, üljäniň, üzümiň, gyzyl smorodinanyň, şugundyryň we ýene käbirleriniň bişmedik miwelerinde köpdür. Spirt ajamasy prosesinde az mukdarda emele gelýär. Şonuň üçin hem piwoda we çakyrda ýantar kislotasy bardyr.

Alma kislotasy $\text{COOH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$ ýa-da oksiyantar kislotasy, tas hemme miweleriň düzümünde diýen ýaly bardyr. Ol efride eremeýän, ak reňkli örän gigroskopik kristal emele getirýär. Häzirki wagtda sintetik usul bilen alynýar we azyk senagatynda (alkogolsyz içgiler we konditer önümçiliginde) giňden ulanylýar.

Çakyr kislotasy $\text{COOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{COOH}$ ýa-da dioksiýantar kislotasy ep-esli mukdarda (0,5 – 1,4%) üzümde erkin ýagdaýda tapyldy. Alkogolsyz içgileriň we käbir konditer önümleriniň önümçiliginde ulanylýar.

Limon kislotasy $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$. Bu üç esasly kislotadyr. Onuň ýakymly ýumşajyk turşuja tagamy bar, şonuň üçin hem azyk senagatynda giňden ulanylýar. Limon kislotasy öz düzümünde 8%-e çenli limon kislotasyny saklaýan limonyň şiresinden hem-de naryň we klýukwanyň şiresinden alynýar. Ony käbir heňlediji kömelejigi gant ergininde ýetişdirip, biohimiki usul bilen hem alyp bolýar. Şeýdilende, gant ergini limon kislotasyna öwrülýär.

Azyk önümleriniň hilini kesgitlemekde kislotalylygyň uly ähmiýeti bardyr we esasy görkezijileriň biridir. Haýsy hem bolsa bir önümde şu görkeziji ýokary bolsa, şol iýmitiň könedigini we saglyk üçin ýaramsyzdygyny aňladýar. Şonuň üçin hem täze süýt, smetana,

piwo, şireler, miwe suwlary ýaly birnäçe önümleriň standartlarynda kislotalaryň mukdarynyň normasy görkezilýär.

Azyk önümleriniň kislotalylygynyň aňladylyşy dürli-dürlüdür.

Kislotalylygyň titrlemek bilen kesgitlenişi. Titrlemek bilen iýmitdäki erkin kislotalaryň we turşy duzlaryň mukdarynyň summasy kesgitlenilýär. Titrlemegiň netijesinde iýmitde agdyklyk edýän kislotalaryň mukdary göterim ýa-da gradus bilen aňladylýar. Limonda limon kislotasynyň agdyklyk edýändigini sebäpli onuň kislotalylygy limon kislotasynyň boýunça, üzümiňki – çakyr kislotasynyň boýunça, almanyňky, armydyňky, garalynyňky we tomatlaryňky – alma kislotasynyň boýunça, duza ýatyrylan kelemiňki, süýdüňki, gatyk önümleriniňki – süýt kislotasynyň boýunça hasaplanýar. Meselem, süýdüň kislotalylygyny barlamak üçin 10 ml süýt almaly. Oňa indikator goşmaly we aşgaryň 0,1 n ergini bilen titrlemeli. Aşgaryň titrlemek üçin sarp bolan mukdaryny 0,009-a köpeltmeli. Netijede, süýtde süýt kislotasynyň göterim hasabyndaky mukdary tapylýar. 0,009 san, 1 ml 0,1 n ergin taýýarlamak üçin zerur bolan gram hasabyndaky süýt kislotasynyň mukdaryna barabardyr. 1 litr 0,1 n ergini taýýarlamak üçin 9 g süýt kislotasyny almaly. Sebäbi ol bir esasy oksikislotadyr we onuň molekulýar agramy 90-a deňdir.

Kislotalylygyň gradusy diýlip 100 g ýa-da 100 ml synag edilýän iýmitdäki kislotalary turşy duzlary bitaraplaşdyrmak üçin bir ýa-da desinormal aşgaryň millilitr bilen aňladylan sanyna aýdylýar. Meselem, onuň kislotalylygy diýlip 100 g onuň kislotalaryny bitaraplaşdyrmak üçin gerek bolan aşgaryň 1 n ergininiň mukdarynyň gradus bilen aňlatmasyna aýdylýar.

Azyk kislotalarynyň turşulygy dürli-dürlüdür. Her bir kislota üçin turşy tagamy duýuşuň bosagasy bar, ýagny suw erginidäki kislotalaryň minimal konsentrasiýasy turşy tagamyň duýulup başlanmagydyr. Her hili kislotalaryň tagamynyň duýuş bosagasy 100 ml suw ergininde kislotalaryň gram bilen aňladylmasydyr. Meselem, ol sirke kislotasynynda 0,0132-ä, ýantar kislotasynynda – 0,0095-e, çakyr kislotasynynda – 0,0060-a, alma kislotasynynda – 0,0154-e, limon

kislotasynda – 0,0154-e, süýt kislotasynda – 0,0207-ä, duz kislotasynda – 0,0036-a deňdir.

Witaminler

Witaminler organiki birleşmelerden ybarat bolup, adam, haýwan, ösümlük we beýleki janly bedenler üçin örän az mukdarda bolsa-da, iň gerekli biologik işjeň maddalardyr. Olar adam bedeninde bolup geçýän biohimiýa we fiziologiýa hadysalaryny kadalaşdyryp durýar. Olar azyk önümleriniň üsti bilen bedene geçýär. Ilkinji witamin 1911-nji ýylda polşaly biohimik Kazimir Funk tarapyndan açylypdyr. Ol tüwi kepeginden şol ýyl B₁ witaminini almagy başarypdyr we onuň bilen polinewrit (beri-beri) keselini bejerip boljakdygyny kesgitlepdir. XIX asyryň ahyrlaryna, has takygy, 1880-nji ýylda çenli alymlar adam bedeniniň ösmegi üçin iň gerekli maddalar diýip uglewodlary, mineral elementleri, ýaglary, beloklary we suwy hasap edipdirler. Emma şolar bilen birlikde biraz gijräk witaminler bolmasa, ýaşayşyň bolmajakdygyny bilipdirler. 1880-nji ýylda rus lukmany N.I. Lunin syçanlarda synag geçirýär. Olary iki topara bölüp, birinji topardakylary sygyr süýdi bilen, ikinji topardakylary bolsa, arassa emeli maddalar bolan uglewodlar, ýaglar, mineral elementler, beloklar we suw bilen iýmitlendirýär. Netijede, sygyr süýdünü tebigy görnüşinde alan syçanlara hiç zat bolmandyr, emeli iýmit bilen naharlandyrylan syçanlar bolsa ölüpdir. Munuň özi ýokarda ady agzalan maddalardan başga-da, ýaşayş üçin näme-de bolsa ýene-de başga maddalaryň gerekdigini we jandarlaryň iýmit rasionlarynda şol maddalaryň bardygy synagyň üsti bilen subut edilipdir. Ýaşayşy üpjün edip duran şol maddalaryň witaminlerdigini birnäçe ýyllap bilmändirler. Hut şonuň üçin K. Funk ilkinji tapan maddasynyň adyny «witamin» diýip atlandyrmagy tekli edipdir. Latyn dilinde «*vita*» – ýaşayş, «*vitamin*» – ýaşayşyň amini. Soňky wagtlarda açylan iýmit şertleriniň birnäçesinde öz düzümlerinde aminogruppalar bolmasa-da, barybir olaryň umumy ady witaminler diýlip tutulypdyr.

Witaminleriň adam bedeni üçin, ylaýta-da, aýal we çaga bedeni üçin ähmiýeti has uludyr. Witaminler barada gürrüň edilende şu aşakdaky adalgalary bilmek zerur. Iýmitde witaminleriň bolmazlygy ýa-da normadan az bolmagy netijesinde döreyän kesele *awitaminoz*, haýsy-da bolsa bir vitaminiň ýetmezçiliginde döreyänlere – *gipowitaminoz*, olaryň gereginden artyk kabul edilmeginden döreyän kesele *giperwitaminoz* diýilýär. Biziň ýurdumyzda häzirki wagtda awitaminoz keseli ýok edildi diýlip hasap edilýär.

Eýsem-de bolsa biz bedenimiz üçin her günde näçe mukdarda haýsy vitaminiň gerekdigini, olaryň bedene täsir ediş funksiýalaryny bilýärmikäk? Olaryň iýmitde bolmaly mukdary adamlaryň ýaşyna, jynsyna, zähmetiniň şertine, saglyk ýagdaýyna we iýmitiniň hiline baglydyr. Meselem, agyr fiziki işlerde işleýän adamlaryň talaby akyl zähmeti bilen meşgullanýan adamlaryňka garanda, tas 2 esse diýen ýaly köpdür.

Witaminler 2 topara – ýagda we suwda ereýänlere bölünýär. Birinjisine A, D, E, K, ikinjisine bolsa beýlekileri degişlidir. Witaminleriň gysgaçga häsiýetnamasy şeýleräk:

A vitamini (retinol). Şu vitamin ýetmezçilik edende ýaş adamlaryň boýy ösmeyär, bedeniň kadaly işleýşi bozulýar, aňşam garaňkysy düşenden soň, adamyň görüjilik ukybynyň ýitmegini (gijekörlük) emele getirýär. Ondan başga-da aşgazan, içege, bagyr we dem alyş agzalarynda, deride näsazlyk döreyär, saçy köp düşýär. Bu vitamin balyk ýagy, mesge, bagyr, süýt we ýumurtga önümlerinde ýeterlik mukdarda bardyr. Käşir, kelem, gök sogan, ysmanak, turşuja, pomidor, alma, smorodina ýaly önümlerde bolsa *pirowitamin* karotin görnüşindedir. Şolaryň iň esasylary bolsa gyzył käşir, gök sogan, ysmanak we turşujadyr. Bu witamine «görküň we gözelligiň» vitamini hem diýilýär. A vitamini kadaly mukdarda bolan mahalynda adam bedeni ýokanç kesellere örän erjel garşylyk görkezip bilýär. Bu witamine ösüp barýan ýaş çaga we göwreli aýallaryň bedenleri has mätäçdir. Bir gije-gündiziň dowamynda göwreli aýallar 2, çaga emdirýän eneler 2,5, bir ýaşyna çenli çagalar 0,5, bir ýaşyndan 7 ýaşyna çenli çagalar 1, 7 ýaşdan 15 ýaşa çenli çagalar 1,5, uly ýaşly

adamlar 1,5 milligram A witaminini iýmit bilen almalydyrlar. Tozanly atmosferada we gözün has görgürligini talap edýän kärlerde işleýän işgärleriň normasy biraz artygrak bolmaly.

D witamini (kalsiferol) ýetmezçilik edende bolsa, çagalarda rahat keseli döreyär. Munuň sebäbi hem süňküň düzümine girýän mineral elementleriň (ilkinji nobatda hem, fosfor-kalsiý çalyşmasynyň) düzüminiň bozulmagydyr. Rahit keseli bilen kesellän çagalaryň süňki ýumşak bolýar we hatda çaganyň öz agramynyň netijesinde-de aýaklary egrelip çayşarýar. Myşsalarý gowşaýar, garny pökgerýär, kellesi ulalýar. Uly ýaşly adamlar rahat bilen örän seýrek keselleýär. Eger keselläýen-de bolsa, olaryň hem süňk ulgamynyň berkligine zyýan ýetýär – hatda sähelçe sebäp bilen öz-özünden döwürmeklige baryp ýetýär. Şeýle ýagdaýlarda bejeriş serişdesi bolup D witamini hyzmat edýär. Ol içegeleriň iýmitden fosfory we kalsini sorup alşyny çaltlandyryp, süňki döredýän we berkleşdirýän fosfor-kalsiý birleşmeleriniň emele gelmegine kömek edýär. Rahit keseliniň önüni almaklyga biziň güneşli Watanymyzyň klimatynyň hem örän uly ähmiýeti bar. Sebäbi D witaminini döredijileri bolan sterollaryň, has takygy, ergosterolyň Günün ultramelewşe şöhlesiniň täsiri netijesinde D witaminine öwürilmegidir. Sterollar bolsa adam bedeniniň derisiniň astynda mydama bardyr. Çagalar güneşli howada gezelenje çykanda ýaňky pirowitamin ergosterol çaga bedeninde D witaminine öwürlip, onuň gan aýlanyş agzalaryna goşulýar we öz funksiýalaryny witamin hökmünde ýerine ýetirýär. Hut ýokarky sebäplere görä gýş paslynda öndürilýän käbir önümlerde (süýt, ýumurtga we ş.m.) D witamini az bolýar. Balyk ýagy, mesge, süýt, ýumurtganyň sarysý, balygyň işbili hem-de bagry we ş.m-ler iýmit hökmünde D witamininiň esasy çeşmeleridir. Bir gije-gündiziň dowamynda uly ýaşly adamlaryň bedeni üçin 10 mg D witamini zerurdyr. Bu norma çagalar we göwrelä aýallar üçin ýeterlik dälidir. Çagalaryň normasy 20 mg, göwrelä aýallaryňky bolsa ondan hem 2 esse köpdür. Emma normadan has geçiberse, giperwitaminozyň döreyändigini ýatdan çykarmaly dälidir. Onuň alamatlary – aşa gaharjaňlyk, özüni erbet duýmaklyk we ş.m. Bu ganyň düzüminde kalsiniň köpelmeginiň netijesidir.

E witamini (tokoferol) ýmitiň düzüminde normadan az bolsa önelgesizlige we eneleriň süýdüniň azalmagyna getirýär. Norma bolsa, takmynan, 12–15 mg-dir. Bu vitamin ösümlük ýaglarynda köpdür. Ol iň durnukly vitamin bolup, hatda azyk önümleri himiki usul bilen gaýtadan işlenende-de zaýa bolmaýar. Adaty durmuşda adamlar şu witaminiň ýetmezçiligini çekenok. Sebäbi biziň gündelik ýmit rasionymyzda ol ýeterlik mukdarda bardyr.

1935-nji ýylda ilkinji gezek tapylan K *witamini* (fillohinon) ýeralmanyň, käşiriň, pomidoryň, ýaşyl nohudyň, zemlýanikanyň, ysmanagyň, towuk etiniň, süýdüň, doňuz bagrynyň, balygyň we ýumurtganyň düzüminde ýeterlik mukdarda bolup, uly ýaşly adamlaryň bir gije-gündizde ýmit bilen almaly normasy, takmynan, 0,2–0,3 mg-dir.

K awitaminozynda adamyň deri astynda we myşsalarynyň içinde ganöýme döreýär, gan uýamasy haýallaýar. Uly ýaşly adamlar bu witamine mätaçlik çekmeýär. Sebäbi içege mikrofloralary ony sintezläp işläp çykaryp durýarlar we ýmitden bedeniň alýan witamini bilen birlikde bu witamine bolan isleg doly kanagatlandyrylýar.

Witaminleriň içinde daşky gurşawyň täsiri netijesinde çalt zaýalanýanlaryň biri-de C *witaminidir* (askorbin kislotasy). Gök we miwe önümleri köp wagtlap sowadyjylarda saklansa, olaryň düzüminde askorbin kislotasy azalýar. Bu önümler adaty guratgyçlarda ýa-da gün şöhlesiniň aşagynda guradylanda hem askorbin kislotasy doly ýok bolup gidýär. Gök we miwe önümleri guradylanda, gaýtadan işlenende (gaýnatmak, konserwirmek we ş.m.) ýa-da geljek ýylyň täze hasylyna çenli saklamaklyga niýetlenende kükürt anhidridi ýa-da kükürtli kislota bilen işlemeli. Şeýdilse, C witaminiň ýitgisi ujypsyz bolýar. Öýde nahar taýýarlamak üçin niýetlenen gök önümleri kerçäp ýa-da gabygyny sypyryp bolanyňdan soň derrew gaýnan suwa atmaly, şeýtmeseň, olar kislorod bilen okislenip, C witamini zaýa bolýar. Şeýdilse, önümiň düzümindäki okislenme döredýän fermentler ýok bolýar. Artylan ýeralmanyň suwa taşlanmagy hem okislenmegiň önüni almak üçindir. Askorbin kislotasynyň adamyň gündelik ýmit rasionynda bolmazlygy ýa-da örän az bolmagy singa keseliniň döremegine sebäp bolýar. C awitaminozynda adam özüni

erbet duýup başlaýar, tiz ýadaýar, gowşaýar we ukuçyl bolýar. Diş eti wagtal-wagtal ganaýar, dişi gowşap soňra düşýär, süňkde we myşsalarda agyry peýda bolýar, deride gan tegmilleri peýda bolýar. Bu kesel wagtynda bejerilmese, örän agyr netijelere eltmegi mümkin. Biziň rasionymyza gýş we ýaz pasyllary gök we miwe önümleri azalýar. Olaryň düzümindäki witaminler hem kemelýär. Şonuň üçin hem çagalar baglarynda, orta mekdeplerde we hünärmenlik mekdeplerinde, keselhanalaryň we beýleki kärhanalaryň naharhanalarynda sintetik witaminler we gerdejik görnüşindäki poliwitaminler iýmite hünärmenleriň gözegçiliginde goşulsa gowy bolardy. Şu vitaminiň gündelik mukdary 70-den 100 milligrama çenlidir. C vitamini çaga emdirýän we göwreli aýallar üçin has hem zerurdyr we mukdary adatkadyndan ýokarydyr. 100 gram badamjanda 5 mg, ýaşyl nohutada – 25, kelemde – 50, ýeralmada – 20, kăşirde – 5, hyýarda – 10, gyzyl burçda – 250, arpabadyýanda – 35, şugundyrdy – 10, pomidorda – 25, ysmanakda – 55, erikde – 10, üljede – 15, garalyda – 10, almada – 13, apelsinde – 60, limonda – 70, mandarinde – 38, üzümde – 6, itburunda hem 470 mg askorbin kislotasy bardyr.

B₁ (tiamin) – başda aýdyşymyz ýaly, ilkinji tapylan witaminidir. B₁ awitaminozy döwründe ganyň, nerw dokumalarynyň we beýniniň düzüminde pirowinograd kislotasy köpelip, uglewod çalşygy bozulýar, adamyň daýanç hereket ulgamyna jogapkär nerwleriň zaýalanmagyna getirýär. Bu witamin gabygy doly aýrylan tüwüde ýokdur. Şonuň üçin hem käbir Aziýa ýurtlarynyň çörek deregine tüwi bilen güzeran dolandyryýan ilatynyň arasynda beri-beri keseli ýaýrandyr. Ýokary hilli bugdaý ununyň düzüminde hem pes hillisine garanda, bu witamin örän ujypsyz möçberdedir. Sebäbi B₁ vitamini, esasan, dänäniň gabygynda we şine getirýän böleginde bolýar. Olar bolsa diňe pes hilli (gyzyl) unuň düzüminde bolup, ýokary hilli unda bolmaýar. Bugdaý dänesiniň gabygy ýokary hilli unlar taýýarlananda kepek görnüşinde undan ýörite elekler bilen aýrylýar. Şu vitaminiň esasy çeşmeleri kelem, ýeralma, kăşir, şugundyrdy, tomat, alma, et, süýt ýaly önümler. Bu önümler bolsa biziň gündelik iýmit rasionymyzyň aýrylmaz bölekleridir. Uly ýaşly adamlaryň bir

gije-gündizlik B₁ wita­mini­ne bolan talaby 2,6 milligrama çenlidir. Aýallaryň göwrelilik we çaga emdirýän döwründe bu talap 5 esse köpeldilip, 10–12 milligrama çenli artdyrylmalydyr.

PP wita­mini (*nikotin kislotasy*) adamlaryň *pellagra* (italýançadan terjimesi: bütür-sütür ham – şerşawaýa koža) keselinden gorayar. Bu keseliň tiz ýadamak, ukusyzlyk, aşgazan-içege ýollarynyň bozulmasy, boýnuň, eliň we aýaklaryň hamynyň (esasan hem, günden goralmaýan ýerleriň) gyzaryp, bütür-sütür bolmagy, agyz boşlugynyň awap durmagy, içgeçme ýaly alamatlary bardyr. Eşidiş we görüş gallýusinasiaýa ýagdaýy-da emele gelýär. Eger-de tiz öňi alynmasa, adamyň psihiki ýagdaýy bozulyp, gaýry üzülmeler bilen tamamlanmagy mümkindir. PP wita­mini himiki gelip çykyşy boýunça nikotin kislotasydyr. Bu wita­min adamyň we käbir haýwanlaryň bedeninde öz düzüminde triptofan aminokislotasyny saklaýan beloklaryň biosintezi netijesinde hem dö­r­äp bilýär. Mekgejöwen ununda *triptofan* örän ujypsyzdyr. Esasy azyk iýmiti mekgejöwen bolan käbir ýurtlaryň ilaty şu kesel bilen wagtal-wagtal keselleýär. Bu wita­min uglewod, ýag we belok çalyşmasyna gatnaşýan fermentleriň düzüminde – çörekde, mallaryň bagrynda we böwreginde, ýeralmada, ýumurtgada, süýtde, peýnirde, gök we miwe önümlerinde bolup, uly ýaşly adamlar üçin bir gije-gündizlik mukdary 15–25 mg.

B₂ (riboflawin) ýetmezçilik edende adamyň işdäsi kemelip, agramyny ýitirip başlaýar, gowşaklyk, kellagyry döreyär, teniň awamagy, gözün gyýlyp barmasy, agzyň nemli bardalarynda agyry döremegi, alagaraňkylykda görşün peselmegi bolup geçýär. Dokumalarda çalyşma hadysalarynyň gowşamagy bolup geçýär. Bu bolsa, aýratyn hem, ösüp barýan ýaş beden üçin howpludyr. B₂ wita­mini hem dürli azyk önümleriniň düzüminde bolup, uly ýaşly adamlar üçin bir günki mukdary 1,8–3 mg-e barabardyr. Sygyr eti, süýt, ýumurtga, bugdaý, greçka ýarmasy, ary baly, hamyrmaýa, gök we miwe önümlerinde ýeterlik mukdarda bar. Şolaryň iň esasyalary hem ýumurtga, bugdaý, ary baly we hamyrmaýadyr.

B₆ wita­mini (pirodoksin) maddalaryň çalyşma prosesi we nerv ulgamlary üçin ähmiýetlidir. Onuň ýetmezçiliginde adamyň derisinde sowuklama ýüze çykýar, ýaş beden ösüşden galýar. Adamlar adaty

şertlerde B₆ awitaminozy bilen kesellemeýär. Uly ýaşlylar günün dowamynda 1,8–3 mg B₆ witaminini almalydyrlar. Şonça mukdardaky witaminler gündelik rasionymyza girýän et, balyk, ýumurtga, peýnir, un we gök önümleriň düzümünde ýeterlik bar.

Umumy sany 50-den hem geçýän witaminleriň käbirleri barada gürrüň bermäge synanyşdyk. Her bir adam özünde näsaglyk duýsa hökman lukmana ýüz tutmalydyr. Keseliň sebäbini anyklamak üçin hemmetaraplaýyn barlag zerurdyr. Bedende döreýän näsazlygyň dürli sebäpleri bolup biler.

Biz öz iýmit rasionymyzyň himiki düzümini (meselem, haýsy witaminleriň bardygyny) bilýärismi? Elbetde, bu ugurdan ýörite taýýarlygyň bolmasa, ony bilip bolmaz. Dükanlarda satylýan azyk önümleriniň daşky gaplarynyň etiketkalarynda olaryň himiki düzümi barada hiç hili maglumat berilmeýär. Eger şeýle maglumat bolan bolsa, adamlar öz iýmit rasionyny özleri kadalaşdyryp bilerdi. Daşary ýurtlaryň köpüsünde şeýle tejribe giňden ulanylýar. Emma gynandyryan ýeri, şeýle maglumatlar ýazylan etiketka bilen berhizlik we emýän çagalaryň iýmiti bolaýmasa, azyk önümleri giň möçberde goýberilmeýär. Witamin ýetmezçiligi bilen azyk önümlerini saklamak üçin ulanylýan gaplaryň meselesi hem berk baglanyşyklydyr. Nädogry we ýaramaz ýagdaýlarda saklanmagy, polimer we beýleki gaplaryň ulanylmazlygy netijesinde her ýylda müňlerçe dozalyk witaminler ýitirilýär, müňlerçe tonna gök we miwe önümleri zaýalanýar. Käbir maglumatlara görä, ekin meýdanlaryndan biziň saçagymyza çenli bolan aralykda et, süýt, gök we miwe önümleriniň 10-dan 60 göterime çenlisi ýitirilýär. Polimer gaplarynyň köpçülikleýin ulanylmagy azyk harytlarynyň şeýle köp mukdarynyň ýitgisiniň azalmagyna we iýmit gymmatlyklarynyň saklanmagyna kömek ederdi.

Fermentler

Fermentler ýa-da *enzimler* janly bedenlerde bolup geçýän ähli hadysalary tizleşdiriji organiki maddalardyr. Olar iýmit we alyş-çalyş işinde möhüm orny tutýarlar. Azyk harytlary öndürilýän pursatlarynda we olaryň saklanyşynda hem olaryň orny az däl. Çöregiň, çakyryň, spirtiň, piwäniň, çayyň, temmäkiniň, gatyk we beýleki

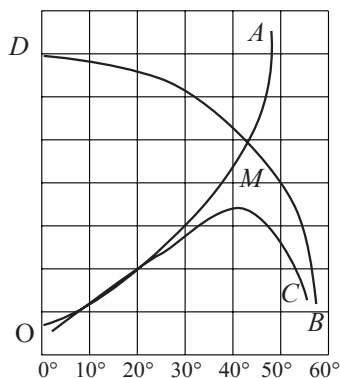
birnäçe önümleriň öndürilişi fermentler bilen baglanyşyklydyr. Ajamagyň köp görnüşleri fermentlere baglydyr. «Ferment» sözi latynçadan terjime edilende «*Ferveo*» – ajadýaryn, «*enzim*» adalgasy bolsa, grekçe hamyrmaýada diýen sözleri aňladýar. Adamlarda gadym wagtlarda hem ajamaklyk barada düşünje bolupdyr. Çörek bişirjek bolanlarynda, şerap aljak bolanlarynda hamyrmaýany we çakyr maýasyny ulanypdyrlar. Emma fermentler baradaky ylym 100–150 ýyl çemesi mundan ozal döredi.

Fermentler ähli bedenlerde: adamlaryň, haýwanlaryň, ösümlükleriň bedenlerinde bardyr. Olar miweleriň we gök önümleriň bişmegine we öte bişmegine, etiň we balygyň ýetişmegine we zaýa bolmagyna, dänäniň, unuň, ýarmanyň we beýleki önümleriň saklanmagyna gatnaşýarlar.

Käbir ýagdaýlarda azyk önümleri gaýtdan işlenýän mahalynda fermentleriň gatnaşmagy maksadalaýyk däldir. Unuň düzümindäki ýagyň ajamagy, gök çäýiň önümçiliginde çäý ýapragyndaky fermentleriň ozal başdan ýok edilmegi muňa mysal bolup biler.

Fermentlere täsir edýän şertler. Fermentlere birnäçe fiziki we gaýry şertler täsir edýär.

Temperaturanyň täsiri. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen adaty himiki reaksiýalarda bolşy ýaly, fermentatiw hadysalaryň tizligi güýjeýär. Emma bellibir temperaturalarda proses togtayar. Gelişip çykyşy boýunça janly bedenlerden bolan fermentleriň optimum temperaturasy 35–55°C töweregidir. Temperaturanyň has peselmegi (0°C-den aşaklamagy) fermentleri dargadyp bilmeýär. Emma fermentatiw proses ýuwaşayar. Fermentleriň köpüsi 60–80°C-de dargaýar. Gury fermentler has uly temperatura çydamlydyr. Şeýlelikde, temperaturanyň fermentatiw reaksiýalara täsiri ikitaraplaýyn ýüze çykýar. Birinjiden, hemme reaksiýalarda bolşy ýaly, temperaturanyň ýokarlanmagy bilen olaryň tizligi hem ýokarlanýar. Ikinjiden bolsa, bellibir temperatura ýetende fermentler dargamaga başlaýar. Şol hadysalary grafikde görkezsek (*1-nji grafik*), üç sany egri çyzyk emele geler: *OA* – fermentatiw reaksiýanyň tizliginiň köpelmegi, *DB* – ýokary temperaturada fermentiň dargamagy, *OMC* – fermentatiw reaksiýanyň temperatura real garaşlylygynyň kese çyzygy. Şu



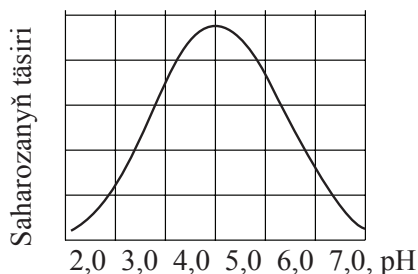
1-nji grafik. Temperaturalara baglylykda fermentatiw reaksiýalaryň hereketiniň diagrammassy

kese çyzyk fermentatiw reaksiýanyň temperatura optimumynyň M nokadyndadygyny, ýagny 40°C töweregindedigini görkezýär. Dürli fermentler üçin temperatura optimumy hem dürlüdür.

pH gurşawynyň täsiri. Fermentleriň işine töweregiň işjeň kislotalylygy, onuň pH gurşawy ymykly täsir edýär.

Dürli fermentler üçin pH-yň optimumy hem dürli-dürlüdür. Me-selem, alfa amilaza üçin optimum görkeziji, takmynan, $\text{pH} = 5$ -dir.

Maltaza üçin $\text{pH} = 4 - 5$, aminopeptinaza üçin $\text{pH} = 7 - 8$, pep-tin üçin optimum bolsa $\text{pH} = 1,2 - 1,5$. Töweregiň reaksiýasynyň saharozanyň ýa-da inwertazanyň işeňňirligine edýän täsiri 2-nji gra-fikde görkezilendir. pH-yň optimumy mineral maddalaryň konsentra-siýasyna hem kem-käs baglydyr.



2-nji grafik. Saharozanyň işeňňirligine töweregiň reaksiýasynyň täsiri

Fermentleriň aktiwatorlary we paralizatorlary. Käbir himiki reagentler fermentleriň işine itergi berýär, käbirleri bolsa, olary gynaýar ýa-da düybünden togtadýar. Şolaryň birinjisine aktiwatorlar, ikinjisine fermentleriň paralizatorlary diýilýär. Muňa mysal edip, etileniň miweleriň bişip ýetişmeginiň fermentatiw hadysalaryny çaltlandyryandygyny aýtmak bolar.

Fermentleriň paralizatorlaryna beloklar bilen eremeýän çökündileri berýän birnäçe maddalar degişlidir. Agyr metallaryň, simabyň, kümşüň, misiň, gurşunyň duzlary şol maddalaryň hataryna girýär. Şol metallaryň ionlary fermentler bilen duza meňzeş birleşmeleri emele getirýär. Biologik gelip çykyşly paralizatorlar hem bardyr. Içege mugthorlarynda (parazitlerinde) hem antifermentler bardyr. Olar öt haltasynyň ýmit siňdiriş şiresindäki fermentlerden mugthorlary gorap saklaýar.

Fermentleriň klassifikasiýasy. Fermentleriň hemmesi täsir edişi boýunça birnäçe topara bölünýär. Olar 6 klasa, klaslar hem klasastylara, olar hem öz gezeginde toparlara bölünýär.

Oksidoreduktazlar. Janly bedende bolup geçýän okisleniş we öňki ýagdaýyna getiriş reaksiýalaryny işeňňirleşdirýär. Bedenlerde maddalaryň okislenme reaksiýasy hemişe öňki ýagdaýyna getiriş reaksiýasy bilen deň derejede gidýär. Oksidoreduktazlar 14 podklasa bölünýär.

Okislenme substratdan wodorody aýyrmak prosesi ýaly bolup geçýär. Öňki kaddyna getirmek täsirleşmesi bolsa wodorodyň atomlaryny akseptora birleşdirmek ýaly bolup geçýär. Şu täsirleşmäni sheematik görnüşde şeýle beýan etmek bolar:



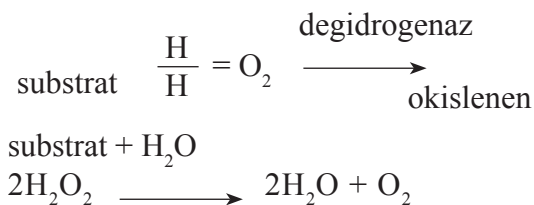
bu ýerde AH_2 – öz wodoroduny beriji madda, ol donator diýlip atlandyrylýar; B – wodorody gaýtaryp alýan madda, oňa akseptor diýilýär.

Uglewodlar, beloklar, aminokislotalar, witaminler ýaly dürli-dürli maddalar okislenişe sezewar bolup bilerler.

Oksidoreduktozlaryň klasynnda esasy ähmiýetlisi degidrogenazlardyr. Olar anaerob we aerob görnüşinde bolup, oksidazlar diýlip atlandyrylýar.

Anaerob degidrogenazlary aýratyn fermentler bolup, bellibir himiki maddalardan wodorodyň bölünmegine itergi berýärler we ony başga fermentlere geçirýärler. Bu degidrogenazlar iki komponentli fermentlerdir, olar koferment belokly bölekden ýeňil aýrylýar. Anaerob degidrogenazlaryň düzümine koferment hökmünde iki sany madda girip biler nikotinamidadenindinukleotid (NAD) ýa-da nikotinamidadenindinukleotidfosfat (NADF). Şu maddalaryň ikisiniň hem örän ýokary reaksiýon okisleniş we öňki ýagdaýyna getiriş ukuby bardyr.

Aerob degidrogenazlaryň (oksidazlaryň) toparyna düzümine koferment hökmünde B₂ (riboflawin) witamini girýän fermentler degişlidir. Şonuň üçin hem şol fermentlere flawin fermentleri diýilýär. Olar okislenýän maddalardan wodorody aýryp almaga we ony başga birleşmelere ýa-da howanyň kislorodyna bermäge ukuplydyrlar:



Oksidaza okislenýän maddalardan wodorody aýryp we ony howanyň kislorodyna berip, şeýlelikde, suw ýa-da wodorodyň peroksidini H₂O ýa-da H₂O₂ emele getirýär. Fermentleriň şu toparyna polifenoloksidaza, askorbinatoksidaza, glýukooksidaza girýär.

Polifenoloksidaza aerob degidrogenazadyr, onuň üçin wodorodyň akseptory bolup gaz görnüşli kislorod hyzmat edýär. Polifenoloksidaza kömeleklerde, ýokary ösümlüklerde, aýratyn hem, ýaşyl çay ýapragynda giň ýaýrandyr. Polifenoloksidazanyň täsir edişi miweleriň,

gök önümleriň, ýeralmanyň kesilen ýumşak ýeriniň garalmagy hem-de ter çay ýapragynyň towlanan mahaly garalmagy bilen düşündirilýär.

Peroksidaza fermenti polifenoloksidaza bilen bir hatarda ösümlükleriň dem alyş hadysalaryna işjeň gatnaşýar. Organiki birleşmeleriň okislenmesinde-de onuň orny uludyr.

Katalaza fermenti wodorod perekisiniň suwa we kisloroda dargamak prosesini çaltlaşdyryjydyr. Katalaza bedende dörän wodorodyň perekisini (ol dem alyş prosesinde emele gelyär) dargadýar.

Transferazlar ýa-da geçiriji fermentler. Olar birgiden atom toparlarynyň bir birleşmeden beýlekä geçmegini çaltlandyrýarlar. Transferazlar janly bedenlerdäki maddalaryň çalyşmasynda örän uly ähmiýete eýe bolan klaslaryň biridir.

Aminotransferazlar aminokislotalary ketooksikislotalar bilen aminleşdiriş reaksiýasyny tizleşdirýär.

Fosfortransferazlar fosfor kislotasynyň galyndylaryny spirt, karboksil, düzüminde azot saklaýjy we beýleki toparlara geçişi çaltlaşdyrýar.

Glýukoziltransferazlar glýukozid galyndylarynyň geçirijilik reaksiýasyny işeňnirleşdirýär.

Gidrolazlar. Bu fermentler gidrolizleri işeňnirleşdirýär. Käwagt bolsa suwuň gatnaşmagynda organiki birleşmeleriň sintezini kadalaşdyrýar. Şu klasyň 9 sany klasasty bardyr.

Gidrolazlar krahmalda, sellýulozada we beýleki polisaharidlerde duş gelyän glýukozid gatnaşyklaryny gidrolizleşdirýän fermentlere bölünýär. Hidrolazlaryň iň esasy klasasty görnüşleri şu aşakdakylardyr: esteraza, karbogidraza, amidaza-peptidaza.

Liazlar. Olar suwuň, kömürturşy gazynyň ýa-da ammiagyň bölünip aýrylmagy bilen organiki maddalaryň dargamagynyň gidrolitik däl reaksiýalaryny çaltlandyrýan fermentleri birleşdirýär.

Izomerazlar. Bular ýaly fermentler organiki maddalaryň olaryň izomerlerine geçişini işeňnirleşdirýärler. Şu klasa triozofosfatizomeraza, aldozomutarotaza, fosfogeksoizomeraza we başgalar degişlidir. Bu fermentler hem maddalaryň alyş-çalşynda wajyp orny tutýarlar.

Lipazlar ýa-da *sintetazlar*. Bular çylşyrymly organiki birleşmeleriň sintezini çaltlandyryan fermentleriň uly toparydyr.

Fermentleriň alnyşy we olaryň serişdeleriniň ulanylyşy. Fermentleriň azyk, ýeňil, lukmançylyk we käbir senagatyň beýleki pudaklary üçin hem-de oba hojalyk, jemgyýetçilik iýmiti we ş.m-ler üçin ähmiýeti uludyr. Fermentleri ulanmak bilen, köplenç ýagdaýlarda, tehnologiik proseslere intensivleşdirme, taýýar önümleriň hilini gowulandyrmak, harytlaryň daşky görnüşini gowulandyrmak, önümçiligiň özüne düşýän gymmatyny arzanlatmak, çig mal resurslaryny giňeltmek bolýar.

Häzirki wagtda fermentleri ulanmagyň esasynda kuwwatly biotehnologiýa pudagy döredilýär. Ferment serişdesi çörek, çakyr, piwo, spirt, şire – ekstrakt önümçiliklerinde, konditer, krahmal – patoka, eti gaýtadan işleýän we balyk senagatlarynda, peýnirçilik we azyk senagatynyň beýleki pudaklarynda, oba hojalykda mallar üçin iým taýýarlamakda, ýeňil senagatda göni, zygyry, sütküli derileri taýýarlamakda we başga-da köp ýerlerde ulanylýar.

Ferment serişdeleriniň senagat önümçiliginiň ösümlik we janly tebigatda çig maly çäklendirilendir. Şonuň üçin hem ferment öndürmekligiň geljegi mikrobiologiýa senagatynyň çig malyna köp derejede baglydyr. Bakteriýalar, kömelekler, hamyrmaýalar, aktinomisetler fermentleriň produsentleri bolup bilerler. Köp mikrobedenler bir wagtyň özünde fermentleriň toplumyny sintezläp bilerler, ýöne welin, has köp mukdarda diňe bir fermenti özünde toplaýan mikrobedenler hem bar.

Ferment serişdesiniň arassa fermentden tapawudy olaryň düzüminde başga maddalaryň hem bardygydyr.

Ferment serişdeleriniň alnyş çeşmeleri bolup janly bedenleriň fermentlere baý agzalary we dokumalary hyzmat edýär. Mysal üçin, aşgazanasty mäs himotripsine, tripsine, kolleogenaza we ş. m. baýdyr, doňzuň aşgazanynyň nemli bardajygy we gara mallaryň kyrkgasanagy pepsin we lipaza fermentlerine, süýt emýän gölejikleriň we guzujyklaryň kyrkgasanagy rennin diýilýän kyrkgasanak şiresine baýdyr. Kyrkgasanak şiresi peýnir öndürmekde süýdi uýatmak üçin ulanylýar.

Senagat maksatlary üçin ösümlikleriň çig malyndan, köplenç, proteolitik fermentler – gawun biýarasynyň papain, injir ösümliginiň fisin, ananasyň bromelain fermenti ulanylýar. Şu fermentleriň hemmesi etiň hilini gowulandyryýar, olaryň gaty ýerlerini ýumşadyar. Krahmalyň gidrolizi üçin ferment serişdelerini şinelän dänelerden alýarlar.

Mikrobedenleriň kömegi bilen alynýan fermentler hem giňden mälimdir.

Lukmançylykda ulanylýan ferment serişdeleriniň ähmiýeti aýratyn hem uludyr. Olar köp keselleri bejermek üçin ulanylýar. Aşgazan keselleri bejerilende pepsin, tripsin we beýleki serişdeler ulanylýar. Olar mallaryň dokumalaryndan alynýar. Sütükli derileriň we deriniň ýüňüni aýyrmak üçin hem ferment serişdeleri giňden ulanylýar. Dokma senagatynda fermentleriň kömegi bilen matalary petleýärler, şonuň netijesinde zähmet öndürijiligi ep-esli ýokarlanýar.

Fermentler aminokislota we belok serişdeleriniň senagat önümçiliginde hem giňden ulanylýar.

Hoşboý ysly maddalar

Bu maddalar iýmitede hoşboý, ýakymly ys berýär. Hoşboý ys – iýmitede has bolan tebigy ys (ter miweleriň hoşboý ysy), ýakymly ys (buket) bolsa bişip ýetişende, ajaýan wagtynda, fermentleşme geçende (peýniriň, çakyryň, çäýiň ýakymly ysy) döreyär. Hoşboý ysly maddalar azyk önümlerinde tebigy hadysalaryň (miweleriň bişýän wagtyndaky döreyän hoşboý ys), mikrobiologik hadysalaryň (peýnir taýýarlanýan wagtynda), önümçilik tehnologiýasynyň (çörek ýapylanda, kofe däneleri ýa-da et gowrulanda) netijesinde emele gelýär. Hoşboý we ýakymly yslylar aromat, her dürli himiki birleşmeleriň – uglewodorodlaryň, çylşyrymly efirleriň, aldegidleriň, ketonlaryň, kislotalaryň, spirtleriň we beýleki maddalaryň çylşyrymly utgaşmasy netijesinde döreyär. Iýmitede hoşboý ysly maddalaryň umumy sany has köpdür. Mysal üçin, zemlýanikada 251 sany hoşboý ysly madda, pomidorda – 113, kofede – 370, çörekde – 211, guş etinde – 189 sanysy anykla-

nyldy. Azyk önümleriniň hoşboý ysyny, adatça, bir ýa-da birnäçe birleşmeler emele getirýär. Galanlary bolsa ysyň sazlaşykly öwüşginini döretmäge gatnaşýar. Limonlara hoşboý ysy sitrol berýän bolsa, buldurgan – II-gidroksifenil – 3-butanon, almalara – etil-2-metilbutirat, sarymsaga – allilsulfid ýaly maddalar berýär.

Iýmit önümlerine gowy ys bermek üçin käwagt ysly sintetik maddalar hem ulanylýar. Olara wanilin (tebigy waniliniň ysny özünde saklaýar), diasetil (mesgäniň ysny özünde saklaýar), glýutammat natrisi (etiň tagamyny we ysny özünde saklaýar) girýär.

Hoşboý ysly maddalar iýmitiň tagamyny we siňijiligini gowulandyrýar.

Reňkleýji maddalar (pigmentler)

Azyk önümleriniň reňkleýji maddalaryna ýagda ereýän pigmentler (hlorofill we karotinoidler bilen birlikde), flavon pigmentleri, antosianlar we beýleki reňk beriji maddalar degişlidir.

Hlorofiller gök önümlere, miwelere, dänelere gök reňk berýär. Ol ösümlük ýaglarynda-da bardyr.

Karotinoidler ýarymdoýgun birleşme bolup, mämişi, narynç (karotin), sary (ksantofil), gyzyl (likopin) reňkli pigmentlerdir. Olar miwelerde, gök önümlerde we ösümlük ýaglarynda bolýarlar.

Flawin pigmentleriniň sary ýa-da mämişi reňkleri bar we düýp soganyň daşky gury gabyklarynda, hmelde, çayda hem-de käbir beýleki önümlerde duş gelýär. Karotinoidlerden tapawutlylykda, olar suwda ereýär.

Antosianlar miwelere, güllere, ir-iýmişlere gyzyl, ýaşyl ýa-da gök reňk berýär. Olara üzümdäki enin, brusnikadaky idein, çernikadaky mirtilin we ş.m. degişlidir.

Azyk senagatynda iýmit önümlerine reňk bermek ýa-da olaryň tebigy reňkini öňküsi ýaly saklap galmak üçin sintetik ýa-da tebigy (natural) reňkleýjiler ulanylýar. Biziň ýurdumyzda, esasan hem, tebigy reňkleýjiler ulanylýar. Olary güllerden, ir-iýmişlerden, miwelerden, gök önümlerden we beýleki çig mallardan alýarlar. Häzirki wagt-

da saglygy goraýyş işgärleri tarapyndan 15-e golaý tebigy reňkleýji bilen iýmit önümlerini reňklemek üçin rugsat berildi.

Tebigy reňkleýjiler şireler, ekstraktlar (haýsydyr bir eredijiniň kömegi bilen ösümlük ýa haýwan dokumasyndan alnan we soň goýaldylan madda), çernika, smorodina, buldurgan, üzüm gaýnadylan suw, itburun we miwelerden alnan reňkleýjilerdir. Şeýle-de hortumlyja mör-möjeklerden alynýan gyzyl reňkli boýag, ösümlükleriň ýapraklaryndan alynýan indigo – gök reňkleýji we beýlekiler degişlidir.

Sintetik reňkleýjilerden, çäklendirilen mukdarda ulanylýanlary: indigokarmin (organiki reňkleýji), ultramariniň US markasy (organiki däl). Bular gök reňkli reňkleýjilerdir.

III BAP AZYK ÖNÜMLERINIŇ KALORIÝALYLYGY

Azyk harytlarynyň iýmit hökmünde ähmiýeti olaryň himiki düzümi hem-de fiziki we fiziologik häsiýetleri bilen kesgitlenilýär. Iýmitiň fiziologik häsiýetine olaryň adamyň bedeninde siňijiligi we kaloriýalylygy degişlidir.

Her bir organiki madda (belok, ýag, uglewod) okislenmäniň iň soňky önümi (kömürturşy gazy, suw, ammiak) emele gelýänçä ýakylanda, elmydama özüne mahsus bolan mukdardaky ýylylygy goýberýär. Adamyň bedeninde ýanan 1 g uglewod 3,75 kkal (kilokaloriýa) ýylylyk, 1 g ýag – 9 kkal, 1 g belok – 4 kkal ýylylyk çykarýar.

Eger-de ýylylyk koeffisiýentleri belli bolsa, onda islendik azyk önümleriniň kaloriýalylygyny, olaryň himiki düzüminiň esasynda hasaplap çykarmak mümkin. Mysal üçin, sygyr etinde 20,4% belok, 18,8% ýag we 0,5% uglewod bar diýeliň. Şu sifrleri degişli koeffisiýentlere köpeldip, 100 g etiň kaloriýalylygyny taparys:

$$\begin{aligned}20,4 \times 4 \text{ kkal} &= 81,6 \text{ kkal} \\18,8 \times 9 \text{ kkal} &= 169,2 \text{ kkal} \\0,5 \times 3,75 \text{ kkal} &= \underline{1,9 \text{ kkal}} \\ &252,7 \text{ kkal}\end{aligned}$$

Eger-de adam bedeni bir gije-gündiziň dowamynda 120 g belok, 90 g ýag we 500 g uglewod sarp edýän bolsa, bir gije-gündizdäki şeýle iýmit rasionynyň kaloriýalylygy şu aşakdaky mukdarda bolardy:

$$\begin{aligned}120 \times 4 \text{ kkal} &= 480 \text{ kkal} \\90 \times 9 \text{ kkal} &= 810 \\500 \times 3,75 &= \underline{1875} \\3165 \text{ kkal}\end{aligned}$$

Şeýdip hasaplanylýan kaloriýalylyga, teoretiki kaloriýalylyk diýilýär. Sebäbi ýokarda görkezilen maddalaryň hemmesini beden 100% siňdirýär diýlip şertli hasap edilýär.

Hakykatda bolsa iýmit bedende doly (100%) siňmeýär. Mysal üçin, maldarçylyk önümlerinden taýýarlanan iýmitiň belogynyň siňijiligi 81–93%, ösümlük belogynyňky 60–80%, etiň we süýdüş ýagynyňky 95%, uglewodlaryňky – 85–99%.

3-nji tablisa

**Käbir azyk önümleriniň himiki düzümi
we teoretiki kaloriýalylygy**

Önümleriň ady	Mukdary %			Kaloriýalylygy, Kkal/kJ
	beloklar	ýaglar	uglewodlar	
1	2	3	4	5
Ýokary hilli bugdaý uny	10 □ 3	0 □ 9	74 □ 2	327 (1368)
Greçiha ýarmasy	12 □ 6	2 □ 6	68	329 (1377)
Ýokary hilli makaron önümleri	10 □ 4	0 □ 9	75 □ 2	332 (1389)
Çowdary çöregi	5 □ 7	1 □ 1	43 □ 3	199 (833)
Bulka	7 □ 7	2 □ 4	53 □ 4	254 (1063)
Şeker	–	–	99 □ 8	374 (1565)
Goşundysyz şokolad	5 □ 4	35 □ 3	47 □ 2	540 (2259)
Ýokary hilli undan bişirilen gantly köke	7 □ 5	11 □ 8	74 □ 4	417 (1745)

3-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5
Pasterizlenen süýt	2 □ 8	3 □ 2	4 □ 7	58 (243)
Ýaglylygy 30%-li gaýmak	2 □ 6	30 □ 0	2 □ 80	293 (1226)
Ýagly dorag	14	18	1 □ 3	226 (945)
Sterilizlenen goýy süýt	7 □ 0	7 □ 9	9 □ 5	136 (565)
Golland peýniri	26 □ 8	27 □ 3	–	361 (1510)
Gaýmak margarini	0 □ 3	82 □ 3	1	746 (3123)
Duzsuz mesge	0 □ 6	82 □ 5	0 □ 9	748 (3130)
Ak kelleli kelem	1 □ 8	-	5 □ 4	28 (117)
Ýeralma	2 □ 0	0 □ 1	19 □ 7	83(347)
Pomidor	0 □ 6	-	4 □ 2	19 (79)
Alma	0 □ 4	-	11 □ 3	46 (192)
Üzüm	0 □ 4	-	17 □ 5	69 (289)
I derejeli sygyr eti	18 □ 9	12 □ 4	–	187 (782)
Bişirilen doktors-kaýa şohlady	13 □ 7	22 □ 8		260 (1088)
Malyň bişirilen budy (okorok)	19 □	20 □ 5	–	260 (1088)

3-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5
Towuk ýumurtgasy	12 □ 7	11 □ 5	0 □ 7	157 □ (z)
Zagara (karp) balygy	16	3 □ 6	1 □ 3	96 (402)
Tirana (osýotr) balygy	15 □ 8	15 □ 4	1	202 (845)
Atlantika takgazy (seld)	17	8 □ 5	–	145 (607)

Iýmitiň hakyky (amaly) kaloriýalylygyny bilmek üçin iýmitiň kaloriýalylygyny olaryň siňijiligini nazara alyp hasaplamaly. Mysal üçin, ýeralma pýuresiniň düzümindäki gury maddalaryň siňijiligi 95%-e (beloklaryň 80%-i, uglewodlaryň 96%-i), sürtülmedik ýeralmanyňky bolsa 91%-e (beloklaryň 68%-i we uglewodlaryň 92%-i) deňdir.

Ýokary hilli azyk önümleriniň ýeterlik mukdarda bolmagy, balansirlenen iýmitlenişi guramaga mümkinçilik döredýär. Beýle diýildiği dokumalary täzeläp durmak, sarp edilen energiýanyň öwezini dolmak üçin gerek bolan maddalary düzüminde saklaýan iýmit bilen bedeni öz wagtynda üpjün etmek diýmekdir. Şol bir wagtda iýmit maddalary öz aralarynda amatly gatnaşykda bolmalydyrlar.

Balansirlenen iýmitlenişde ýerini çalşyp bolmajak komponentleriň atlarynyň sany 56-dan geçýär. Balansirlenen iýmitleniş bellibir tertipde amala aşyrylýar, ýagny amatly temperatura, naharlanmaklygyň günüň dowamyndaky sany we ş.m.

Adamyň balansirlenen iýmitlenişinde beloklar, ýaglar, uglewodlar ýaly maddalaryň gatnaşygy 1:1:4-e, agyr fiziki işde işleýänler üçin bolsa – 1:1:5-e deň bolmalydyr. Dürli käreäki adamlar üçin beloklaryň, ýaglaryň we uglewodlaryň mukdary, balansirlenen iýmit-

lenişde deň dälidir. Käri fiziki zähmeti talap etmeýän adamlar üçin bir gije-gündizlik mukdary 100 g belok, 87 g ýag, 310 g uglewod, käri mehanizmlaşdirilen zähmet bilen baglanyşykly adamlar üçin, degişli sanlarda 120 g, 105 g we 375 g, mehanizmlaşdirilmedik zähmeti kär edinenler üçin hem – 200 g, 175 g, 620 gramdyr.

Adamyň iýmitlenişinde beloklaryň, ýaglaryň we uglewodlaryň tebigatynyň uly ähmiýeti bar. Beloklaryň umumy mukdary bir gije-gündizlik kaloriýalylygyň 15%-ini bermeli diýlip çaklanylýar. Şonuň hem 50%-den gowragy maldarçylyk önümleriniň beloklarynyň paýyna düşmelidir. Ýaglaryň paýyna 30%-e ýakyn kaloriýalylyk, şol sanda ösümlük ýaglarynyň paýy 25% bolmalydyr. Balansirlenen iýmitlenişde uglewodlar 50%-den birneme köpräk, şonuň 75%-i krahmal, 20%-i gantlar, 3%-i pektin maddalary, 2%-i hem kletçatkalardyr.

Adamda döreyän energiýa bedendäki alyş-çalşa, naharlanyşa we zähmet çekmek işlerine sarp edilýär. Bedeniň esasy alyş-çalşa sarp edilýän energiýasy adamyň içki agzalarynyň – ýüregiň, öýkeniň, endokrin mázleriniň, bagryň, böwregiň, ödüş we ş.m. işi bilen baglanyşyklydyr. Massasy 70 kg bolan uly ýaşly adam bir gije-gündiziň dowamynda 1700 kkal ýa-da 7123 kJ energiýany esasy alyş-çalyş üçin sarp edýär diýlip hasap edilýär. Aýallarda bolsa şu maksat üçin energiýanyň sarp edilişi erkeklere garanynda 5–10% azdyr. Gartaşan adamlaryň hem alyş-çalşa sarp edýän energiýasy ýaşlaryňka garaňda 10–15% azdyr.

Iýmit iýmek energiýanyň bedendäki esasy alyş-çalşa sarp edilişini gije-gündiziň dowamynda ortaça 10–15% artdyrýandyr.

Adam işläp duran pursadynda energiýanyň sarp edilişi näme iş edýändigine baglydyr. Gözegçilikleriň görkezmeğine görä, adam dürli-dürli işleri ýerine ýetirýän wagtynda şu aşakdakylar ýaly:

- ýeňil fiziki mehanizmlaşdirilen işlerde – 75 kkal/sag;
- ortaça agyr işde, kem-käsleýin mehanizmlaşdirilen işde – 100 kkal/sag;
- dartgynly, fiziki, mehanizmlaşdirilmedik işde we ş.m. 150 – 130 kkal/sag;

– örän agyr fiziki zähmeti talap edýän işde we sport bilen meşgullanylanda – 400 we ondan hem köp mukdarda energiýa sarp ediş bolup geçýär.

Ýurdumyzyň ähli uly ýaşly adamlary bedendäki energiýany harçlamak boýunça 5 sany ýaş toparyna, çagalar bolsa 8 topara bölünýär. Ondan başga-da 18–29, 30–39, 40–59 ýaş aralygyndaky erkekler we aýallar aýratyn toparlarda görkezilýär. Azyk önümleriniň iýmit hökmündäki energetik gymmaty kilokaloriýa (*kcal*) ýa-da kilo-Joul (*kJ*) bilen belgilenýär.

4-nji tablica

Ýaşy 18-den 60 aralygyndaky erkekleriň we aýallaryň çekýän zähmetlerine görä energiýany harç edişi

Zähmetiň depginliliği boýunça toparlar	Gerek bolýan energiýa (kcal)		Zähmetiň häsiyeti
	Erkekler	Aýallar	
I	2800–2550	2400–2200	Esasan hem, akyl zähmeti bilen gününü dolaýan adamlar (ylym we medeniýet işgärleri, gullukçylar)
II	3000–2750	2550–2350	Ýeňil zähmet bilen meşgullanýan adamlar (aragatnaşykçylar, tikinçiler we ş.m., medeniýet işgärleri, gullukçylar)
III	3200–2950	2700–2500	Orta agyrlykda fiziki zähmet çekýän adamlar (slesarlar, sürüjiler, demirýolçular)
IV	3700–3450	3150–2900	Ep-esli fiziki zähmet bilen güzeranyny görýänler (gurluşykçylar, metallurglar, oba hojalygyň işçileri)
V	4300–3900	–	Agyr zähmet çekýän adamlar (ýükçüler, kerpiç örüjiler).

IV BAP IÝMIT ÖNÜMLERINIŇ FIZIKI HÄSIÝETLERI

Iýmit önümleriniň hilini hemmetaraplaýyn öwrenmek we barlamak üçin, olaryň diňe bir himiki düzümini bilmek ýeterlik däldir. Olaryň fiziki häsiýetlerini öwrenmek hem örän wajypdyr. Önümleriň fiziki häsiýetlerine forma, ölçeg, dykzlyk, mehaniki gurluşy, ýylylyk-fiziki, elektrofiziki, optiki, sorbsion we ş.m. alamatlar girýär. Şu alamatlara örän köp sebäpler: basyş we temperatura, öndürilişiň tehnologiýasy, agregat ýagdaýy we gurluşy, suwuň arabaglanyşyk gatnaşygy we başgalar täsir edýärler.

Iýmit önümleri agregat ýagdaýy boýunça gaty, gaty-suwuk, suwuk bolup biler. *Gaty jisimiň* kristal gurluşy bardyr (gant, duz, gaty ýaglar) ýa-da amorf görnüşdedir (karamel önümleri). *Gaty-suwuk* önümlere çykarylan et, tworog, hamyr, et we balykdan bişirilip, çorbasy sowadylyp goýaldylan naharlar we beýlekiler girýär. Suwuk ýagdaýdaky önümlere eredilen ýag, süýt, çorba, bal, içgiler we ş. m. degişlidir.

Fiziki görkezijiler iýmit önümleriniň önümçiliginde uly ähmiýete eýedir. Käbir fiziki görkezijileriň esasynda iýmitiň himiki düzümi, onuň biologik aýratynlygy, organoleptik aýratynlygy hakda anyk zat aýtmak bolar.

Iýmit önümleriniň hili kesgitlenende *forma* bilen *ölçeğiň* uly orny bardyr. Çörek-bulka, konditer, peýnir önümleriniň formasy, olary ýasamak üçin ulanylýan çig malyň hili, tehnologik zygiderliligiň takyk geçirilişine şaýatlyk edýär. Miweleriň we gök önümleriň formasy olaryň botaniki görnüşini we sortuny häsiýetlendirýär.

Şöhlat önümleriniň, peýnirleriň, makaronlaryň, çöregiň, gök önümleriň, hozlaryň we ş.m. ölçegi kada esasynda bolmalydyr. Mysal üçin, giçki ýeralma üçin standart boýunça ýeralmanyň miweleriniň ölçegi 20-den 30 *mm*-e çenli diýlip kadalaşdyrylandyr.

Makaron önümlerini tipasty görnüşlere bölmekde forma bilen ölçegiň orny uludyr.

Massa. Köp önümler üçin massa *hil* görkezijisidir. Balyk önümleriniň *hili* kesgitlenende, olaryň massasy hem ähmiýetlidir. Balygyň ölçegi nähili kiçi bolsa, iýilýän bölegi şonça az we organoleptiki häsiýeti hem ýaramaz bolýar. Köke, wafli, şokolad ýaly konditer önümleriniň massasy çäklendirilýär.

Käbir ýagdaýlarda hil görkezijisi bolup massa birligi däl-de, meselem, hozlar üçin 100 sanagynyň massasy, 1000 sany bugdaýyň massasy we ş.m. ulanylýar.

Dykyzlyk diýlip göwrüm birligindäki berlen maddanyň massa sanyna aýdylýar. Dykyzlyk şu formula boýunça hasaplanýar:

$$P = \frac{m}{V},$$

bu ýerde P – iýmitiň dykyzlygy, kg/m^3 ;

m – massa, kg ;

V – iýmitiň göwrümi, m^3 .

Ýýmit önümleriniň hili seljerilende otnositel dykyzlyk diýen görkeziji ulanylýar. Ol bellibir temperaturada önümiň dykyzlygynyň standart maddanyň dykyzlygyna bolan gatnaşygy bilen aňladylýar. Suwuk iýmit önümleri üçin şeýle standart madda bolup, temperaturasy $4^{\circ}C$ bolan distillirlenen suw ulanylýar. Köplenç, otnositel dykyzlyk $20^{\circ}C$ -däki suwuň dykyzlygy boýunça kesgitlenýär. Otnositel dykyzlyk şu formula bilen kesgitlenilýär:

$$d = \frac{t_1}{t_2} = \frac{m_1}{m_2},$$

bu ýerde m_1 – önümiň massasy, kg ,

m_2 – suwuň massasy, kg .

Dykyzlyga temperatura bilen basyş täsir edýär. Temperatura ýokarlananda jisimleriň ýylylykdan giňelmeginiň hasabyna dykyzlyk azalýar. Ondan başga-da dykyzlyk önümleriň düzümindäki gury maddalaryň konsentrasiýasyna hem baglydyr.

Dykyzlyk görkezijisi süýdüň hili kesgitlenende, şerbetleriň we ekstraktlaryň düzümindäki gury maddalaryň mukdary, şerebede duzuň mukdary, aragyň we spirtiň ajylygy kesgitlenende ulanylýar. Mysal üçin, süýdüň dykyzlygy $1027 - 1031 \text{ kg/m}^3$ aralygydyr. Gury ýagsyzlandyrylan maddalaryň köpelmegi bilen dykyzlyk artýar. Süýdüň ýaglylygynyň artmagy dykyzlygyň peselmegine getirýär. Munuň sebäbi hem süýdüň ýagynyň dykyzlygynyň suwuňkydan (920 kg/m^3) azdygy bilen düşündirilýär. Süýt suw bilen garyşdyrylanda onuň dykyzlygy her 10% goşmaça goşulan suwa, takmynan, $0,003 \text{ kg/m}^3$ peselýär. Eger-de süýdüň dykyzlygy 1027 kg/m^3 -dan az bolsa, onda şol süýde suw goşulan diýlip hasap edilýär.

Ýeralmanyň miwesiniň dykyzlygyna garap, onuň krahmalyna baha berilýär. Bişen pomidorlaryň, almalaryň we beýleki miweleriň has ýokary dykyzlygy, olardan has köp taýýar önümiň öndürilmegine (pýure, pasta we ş.m.) güwä geçýär.

Iýmit önümleri üçin göwrüm ýa-da gaplanan gabara kesgitlenýär. Bu bolsa erkin ýerleşdirilende göwrüm birligindäki önümiň ürgün massasydyr. Gaplanan massanyň ululygy gaplaryň we önüm saklanýan jaýlaryň sygymlylygy hasaplananda, harytlary daşamak we amarda saklamak üçin eltilende laýyk şertler saýlanyp seçilende göz öňünde tutulýar. Gaplanan massa ölçege, şekile, dykyzlyga we birnäçe beýleki şertlere baglydyr. Meselem, bugdaý däneleriniň gaplanan dykyzlygy 760 kg/m^3 , almanyňky – $520 - 550$, ýeralmanyňky – $650 - 700$, şugundyryňky – $600 - 650 \text{ kg/m}^3$.

Öýjüklilik diýlip iýmit önümleriniň massasynda howa bilen doldurylan bölegiň bolmagyna aýdylýar. Öýjüklilik şu formula bilen kesgitlenilýär:

$$S = (V - v) \cdot 100/v,$$

bu ýerde S – öýjüklilik, %;

V – önümiň massasynyň umumy göwrümi;

v – önümiň massasynyň hakyky göwrümi.

Öýjüklilik ýeralmanyň, gök önümleriň, gallanyň we käbir beýleki önümleriň üýşmek edilip doldurylandaky dykzlygyny alamatlandyrýar. Öýjükliligiň, önümleriň görnüşlerine baglylykda çäkleri örän giňdir. Mysal üçin, günebakar çigidiniň öýjükliligi 80% bolsa, ýeralmanyň, soganyň we şugundyryň öýjükliligi 40%-e deňdir. Ürgün iýmit önümleriniň öýjüklü gurluşy mynasybetli, olary şemallatmak aňsat.

Iýmit önümleriniň mehaniki häsiýetleri

Iýmit önümleriniň mehaniki gurluşy ýa-da reologik häsiýetleri olaryň daşky energiýalara garşylygyny häsiýetlendirýär. Olara berklik, gatylyk, maýyşgaklyk, çeyelik, şepbeşiklik we başgalar degişlidir.

Berklik önümiň görnüşini üýtgetmeklige garşylyk görkezmeği we mehaniki dargama çydamlylyk häsiýetlidir.

Görnüş üýtgetmesi (deformasiýa) diýlip jisimiň görnüşiniň, ölçeginiň daşarky güýçleriň täsiri bilen üýtgemegine aýdylýar. Görnüş üýtgemesiniň öwrülip bilmek we yz galdyrmak ýaly iki görnüşü bar.

Jisimiň üstünden agyrlygy aýyrşan, şol jisim ýene-de öňki kadyna gelse, oňa görnüş üýtgemesiniň öwrülip bilijiligi diýilýär. Daşarky güýçleriň täsiri bes edilenden soň galan görnüş üýtgemesine bolsa yz galdyryan üýtgame diýilýär.

Gatylyk – materialyň oňa başga bir has gaty jisimi girizjek bolanlarynda garşylyk görkezip bilijilik ukyby. Miweleriň, gök önümleriň, gandyň, gallanyň we beýleki önümleriň hilini kesgitlemek şu görkeziji boýunça hem geçirilýär. Miweler we gök önümler ýygylanda, hilleri boýunça saýlananda, daşalanda, gaplara gaplananda we gaýtadan işlenende şu görkezijiniň uly ähmiýeti bar. Bulardan başga-da gatylyk, olaryň bişip, iýmäge taýýar bolandygyny görkezýän obýektiw görkezijidir.

Maýyşgaklyk – görnüşü üýtgedýän güýçler aýrylan dessine jisi miň öz ilkibaşdaky görnüşine gaýdyp gelmek ukybydyr.

Süýngüçlik – jisimiň wagtyň geçmeği bilen öz ilkibaşdaky görnüşine kem-kemden gaýdyp baryp bilmek ukyby.

Bugdaý ununyň hamyrynyň we kleýkowinasynyň hili kesgitle-nende, etiň we balygyň täzeligini bilmekde maýyşgaklyk we çeyelik görkezijileri ulanylýar. Ondan başga-da harytlar üçin gaplar taýýarla-nanda, olary daşamak we saklamak üçin şertler gözlenende ýokarky iki görkeziji göz önünde tutulýar.

Çeyelik – jisimiň daşky güýjüň täsiri bilen öz görnüşini üýtget-megi. Gaýtadan işlenende çig malyň öz görnüşini üýtgedip bilmek häsiýeti we şol üýtgän formany mundan buýana hem saklap biliji-lik häsiýeti, köke, marmelad, karamel ýaly önümler öndürilende ula-nylýar.

Şepbeşiklik – daşarky güýçleriň täsiri bilen suwuklygyň bir böle-gi beýleki böleginden aýrylanda suwuklygyň *garşylyk* görkeziş *ukyby*. Ýýmitiň şepbeşikligine temperatura, basyş, çyglylyk, ýaglylyk, gury maddalaryň ýýmitiň düzüminde ýygnanmagy ýaly şertler täsir edip bi-ler. Çyglylyk, temperatura, ýaglylyk ýýmitiň şepbeşikligini peseldýär, gury maddalaryň ýýmitde köpelmegi bolsa şepbeşikligi artdyrýar.

Şepbeşiklik bal, ösümlük ýagy, şerbet, şire, spirtli içgiler ýaly önümlere mahsusdyr.

Süýşüjilik – hemişe agram düşüp durmagy netijesinde mate-riallaryň görnüşiniň yzygiderli üýtgäp durmak häsiýeti. Bu häsiýet peýnirlere, doňdurma, mesgä, marmelada we ş.m. mahsusdyr.

Ýýmit önümleriniň ýylylyk-fiziki häsiýetleri

Önümleriň ýylylyk-fiziki häsiýetler önümlerde gyzyş ýa-da so-waýyş hadysalarynyň häsiýeti we olaryň tizligi bilen şertlendirilendir. Olara udel ýylylyk göwrümi, ýylylyk geçirijiliginiň we temperatu-ra geçirijiliginiň koeffisiýenti degişlidir. Ýylylyk-fiziki häsiýetleriň alamatlaryny bilmeklik azyk önümleri daşalanda, saklananda we gaýtadan işlenende, sowatmak ýa-da doňdurmak üçin ýylylyk energiýasynyň möçberini hasaplap çykarmak üçin zerurdyr.

Ýylylyk göwrümi – jisim gyzdyrylanda ýa-da sowadylanda tempe-raturanyň üýtgemeginiň depginini häsiýetlendirýär.

Udel ýylylyk göwrümi maddanyň massa birligini 1°C gyzdyrmak üçin sarp bolan ýylylygyň mukdaryny häsiýetlendirýän ululykdyr. Udel ýylylyk göwrümi şu aşakdaky formula bilen aňladylýar:

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t},$$

bu ýerde C – udel ýylylyk göwrümi, $J/\text{kg} \cdot \text{K}$);

Q – ýylylyk energiýasynyň mukdary, J ;

m – jisimiň massasy, kg ;

Δt – temperaturanyň üýtgemegi, $^{\circ}\text{C}$.

Udel ýylylyk göwrümine önümiň çyglylygy, himiki düzümi, gurluşy, ondaky suwuň arabaglanyşygynyň häsiýeti uly täsir edip bilýär (*5-nji tablisa*).

Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen iýmit önümleriniň ýylylyk göwrümi hem, adatça, beýgelyär.

5-nji tablisa

Önümiň ady	Udel ýylylyk göwrümi ($J/\text{kg} \cdot \text{K}$)	Ýylylyk geçirijiligiň koeffisiýenti, $\text{Wt} (m^2 \text{K})$
Suw	4203	0,599
Ýeralma	3550–3559	0,640
Kelem	3894	–
Käşir	3349–3900	0,620
Şugundyr	3110–3900	–
Sygyr eti	2931–3517	0,453
Doňuz eti	2010–2261	–
Günebakar ýagy	2198–2239	0,166

Ýokary ýylylyk göwrümi düzümünde suwy köp saklaýan önümler (gök önümler, et we ş.m.) üçin mahsusdyr. Ýylylygy geçirijiligiň koeffisiýenti diýlip 1°C temperatura aratapawudy bilen önümiň $1 m^2$ üstünden $1 m$ çuňluga geçýän ýylylyk energiýasynyň mukdaryna aýdylýar. Şeýle koeffisiýent aşakdaky formula bilen aňladylýar:

$$\lambda = \frac{Q \cdot B}{S (t_1 - t_2) Z},$$

- bu ýerde λ — ýylylyk geçirijiligiň koeffisiýenti;
 Q — ýylylyk energiýasynyň mukdary, J ;
 S — meýdan, şol meýdanyň üstünden bolsa ýylylyk
berilýär (goýberilýär), m^2 ;
 B — gatlagyň galyňlygy, M ;
 Z — wagt, sekunt.

Ýylylygy geçirijiligiň koeffisiýenti iýmit önümleriniň ýylylygy geçirijilik ukybyny aňladýar. Ol basyşa, howanyň temperaturasyna, çyglylygyna we başga-da birnäçe täsirlere garaşlydyr.

Düzüminde suwy köp saklaýan iýmit önümleriniň (miweler, gök önümler, et, balyk we ş. m.) ýylylyk geçirijiligi suwuňka çalymdaşdyr (*5-nji tablisa*). Ýaglara baý bolan iýmit önümlerine, ürgün we öýjüklü metallara pes geçirijilik mahsusdyr. Beýle bolmagy olarda howanyň bolmagy bilen baglanyşyklydyr we olaryň ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti $0,025 \text{ Wt}/(m^2K)$ -a deňdir.

Temperatura geçirijilik koeffisiýenti temperatura meýdanynyň dürli nokatlarynda temperaturanyň deňleşiş tizligini häsiýetlendirýär. Ol esasy ýylylyk alamatydyr we tejribe ýa-da hasaplamak arkaly bilinýär. Eger-de materialyň ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti (λ), ýylylyk göwrümi (C) we dykzlygy (ρ) belli bolsa, şu formula bilen kesgitlenip bilner:

$$d = \frac{\lambda}{C \cdot \rho}.$$

Bu koeffisiýent önümleriň ýylylyk inersion häsiýetini, ýagny olaryň ýylylygy ýa-da sowalygy tizligini alamatlandyrýar. Temperatura geçirijilik koeffisiýenti näçe uly bolsa, materialyň ýylylygy we sowalygy şonça-da çalt geçýär. Şu görkezijä önümleriň çyglylygy, temperaturasy, dykzlygy, öýjükliligi, ýaglylygy we beýleki häsiýetleri täsir edýär. Çyglylygyň we temperaturanyň artmagy bilen ýarmalaryň temperatura geçirijilik koeffisiýenti peselýär, ary balynda bolsa – temperaturanyň ýokarlanmagy bilen peselýär, çyglylygyň artmagy bilen bolsa ýokarlanýar.

Iýmit önümleriniň elektrofiziki häsiýetleri

Önümleriň elektrofiziki häsiýetleri olaryň elektromagnit meýdannda özlerini alyp barşy baradadyr. Muňa dielektrik syzdyryjylyk we elektrik geçirijilik degişlidir.

Azyk önümleriniň düzüminde suw saklaýan geterogen dürüşdedigi bellidir. Iýmit önümleriniň beloklar, ýaglar, uglewodlar, suw ýaly düzümler bölekleri dielektrik razrýada degişlidir, duzlaryň suw erginleri bolsa geçirijiler razrýadyna – elektrolitlere degişlidir.

Iýmit önümleriniň elektrofiziki häsiýetlerine temperatura, çyglylyk, dykzlyk we beýleki şertler täsir edýär.

Dielektrik syzdyryjylyk azyk önümlerini WÇ we SWÇ, IK – şöhlenenme toklary bilen işlenende göz önünde tutulýar.

Elektrik geçirijilik diýlip maddalaryň elektrik toguny geçirijilik ukybyna aýdylýar. Ol önümiň çyglylygy bilen berk baglanyşyklydyr. Çyglylygyň artmagy bilen elektrik geçirijilik hem köpeliýär.

Iýmit önümleriniň optiki häsiýetleri

Bulara reňklilik, durulyk, refraksiýa (atmosfera da ýagty şöhleleriň döwürmegi), optiki işjeňlik degişlidir.

Iýmit önümleriniň reňki, olarda pigmentleriň – tebigy ýa-da sintetik reňkleýji maddalaryň bolmagy bilen şertlendirilendir. Mysal üçin, hlorofil miwelere we gök önümlere ýaşyl reňk berýär, buldurganyň, üljäniň, garalynyň, gara smorodinyň we birtopar beýleki miweleriň reňkleri olardaky antosianlara baglydyr. Iýmit önümleriniň sary – mämişi reňki karatinoidlere, etiň reňki mioglobine baglydyr. Önümleriň reňkleri fotoelektrokolorimetrlerde we siýektrofotometrlerde barlanýar.

Durulyk birnäçe iýmit önümleriniň – meý – arak önümleriniň, çakrylaryň, miwe we mineral suwlaryň esasy hil görkezijisidir. Durulyk materialyň ýagtylyk geçirijilik ukybyny häsiýetlendirýär. Görnüp duran spektoryň ählisini deň derejede geçirýän içgiler reňksiz we dury bolýarlar. Muňa mysal edip, aragy we spirti görkezmek bolar. Şöhlenenmäni diňe dar spektral interwalda geçirýän önümler dury we reňklenendir (çakyr, arassalanyp durlanan şire). Kolloid erginler,

emulsiýalar we suspenziýalar dury däldir, sebäbi olar ýagtylygy ep-esli ýaýradýar.

Ýagtylygyň refraksiýasy diýlip ýagtylygyň toplumynyň ýaýraýyş ugrunyň bir ýagdaýdan başga ýagdaýa geçende üýtgemegine aýdylýar.

Döwülüş koeffisiýenti ýagtylygyň sinus burçunyň aşak gaçmagynyň sinus burçunyň döwülmegine bolan gatnaşygy bilen aňladylýar. Döwülüş görkezijisine önümdäki gury maddalaryň konsentrasiýasy we olaryň düzümi, temperatura, başga-da birnäçe şertler täsir edip biler. Refraktometriýa usuly ýaglar, tomat önümleri, mürepbe, jem we ş.m.-ler barlananda ulanylýar.

Optiki işjeňlik diýlip polýarizlenen ýagtylygyň käbir maddalaryň üstünden geçende ugruny üýtgetmek ukybuna aýdylýar.

Maddalaryň optiki işjeňligi udel aýlanyşy bilen alamatlandyrylýar. Udel aýlanyş diýlip 1 ml maddanyň 1 g konsentrasiýasynyň 1 dm uzynlygyndaky ergin sütünini emele getirýän tekizlik polýarizasiýasynyň aýlanyş burçuna aýdylýar.

Udel aýlanyş maddalaryň tebigatyna, temperatura, polýarizlenen ýagtylygyň tolkununyň uzynlygyna we eredijä baglydyr. Ony tehniki namalarda 20°C temperatura degişli diýip hasap edýärler we eredijini görkezip, d/δ^{20} bilen belgileýärler.

Polýarizasiýanyň burç aýlanyşy şu aşakdaky formula bilen aňladylýar:

$$d = |\delta| \frac{1 C}{100},$$

bu ýerde 1 – turbajygyň uzynlygy, dm;

C – maddanyň konsentrasiýasy, g/100 ml.

Polýarizasiýanyň tekizliginiň aýlanyş burçy polýarimetrlerde hasaplanýar. Olaryň kömegi bilen gantda saharozanyň, ýeralmada we dänede krahmalyň bardygy anyklanýar.

Iýmit önümleriniň sorbsion häsiýetleri

Iýmit önümleriniň sorbsion häsiýetleri diýlip önümleriň gurşap alan töwerekden suw buglaryny we uçujy maddalary özüne siňdirmegine aýdylýar. Olaryň şu häsiýetleri iýmit önümleri daşalanda we saklananda uly ähmiýete eýedir.

Sorbsiýa dört görnüşde bolýar: adsorbsiýa – maddalaryň önümiň üst ýüzünde siňmegi, absorbsiýa – maddalaryň önümiň ähli gabarynda siňmegi, hemosorbsiýa – maddalaryň we önümiň özara himiki täsiri, kapillýar kondensasiýa – gaty önümleriň mikro we makrokapillýarlarda suwuk fazalarynyň emele gelmegi.

Sorbsiýanyň tersine bolan gatnaşyk – *desorbsiýa* – gurşap alan töwerege üstki gatladan maddalaryň geçmegini alamatlandyrýar.

Buglaryň we gazlaryň sorbsiýasy we desorbsiýasy önümiň hiliniň üýtgemegine getirýär. Önümi gurşap alan howadaky çyglylygyň ýetmezçiligi zerarly guramagy mümkin. Bu bolsa önümleriň saklanýş şertleriniň näsazlaşmagyna, ýaramaz ysyň döremegine ýa-da hoşboý yslyaryň ýitirmegine getirer.

Gündelik durmuşda suw buglarynyň sorbsiýasy we desorbsiýasy aýratyn ähmiýetlidir.

Gigroskopylyk – bu atmosferadan çyglylygyň önüme siňmegi we olaryň üstki gatlagynda saklanmagydyr. Iýmit önümleriniň gigroskopylygy olaryň gurluşyna, düzümine hem-de howanyň temperaturasyna we çyglylygyna baglydyr. Düzgün bolşy ýaly, has ýokary gigroskopylygy bilen toz görnüşli önümler (guradylan süýt, kofe), çay, guradylan gök önümler we miweler tapawutlanýarlar. Howadan suw buglaryny özüne işjeň siňdirýän maddalar önümleriň düzüminde bar bolsa, gigroskopylyk hem artýar. Şeýle maddalaryň hataryna fruktoza degişlidir.

Önümde gigroskopik suwuň bolmagy howanyň otnositel çyglylygyna hem baglydyr. Howanyň düzümindäki suwuň absolyüt mukdarynyň bellibir temperaturada ony doýgun ýagdaýa getirmek üçin gerek bolan mukdar gatnaşygyna *howanyň otnositel çyglylygy* diýilýär we ol şu aşakdaky formula bilen aňladylýar:

$$W = \frac{m_{\text{abs}}}{m_{\text{maks}}},$$

bu ýerde W – otnositel çyglylyk, %;

m_{abs} – howadaky suwuň absolyüt mukdary, g/m^3 ;

m_{maks} – şol bir temperaturada we basyşda howadaky suwuň iň ýokary görkeziji mukdary.

V BAP AZYK HARYTLARYNYŇ HILINI KESGITLEMEK

Harydyň häsiýetleriniň kadalaşdyryjy tehniki resminamalarynyň TDS, TŞ, GOST we ş.m. talaplaryna laýyk gelmegine edilýän gözegçilik harydyň hilini kesgitlemekdir. Söwdada harytlaryň hiline barlag etmek harytlar haryt iberijilerden kabul edilende, ammarlarda we dükanlarda saklananda hem-de satylanda ýerine ýetirilýär.

Önümleriň hilini kesgitleýän ylma *kwalimetriýa* (latynça *kualitas* – hil, häsiýet we grekçe *metreo* – ölçemek) diýilýär. Ölçeğiň ylma esaslanan usulyýetini işläp düzmek we önümiň hiliniň derejesini mukdar taýdan kesgitlemek şu ylmyň işidir. *Önümiň hil derejesi* diýlip şol bir harydyň hiliniň, nusgalyk (etalon) haryda bolan gatnaşygyna aýdylýar.

Islendik harydyň hili görkezijiler bilen häsiýetlendirilýär. Olar *áýratyn görkezijiler* – önümiň haýsy hem bolsa bir alamatyny, meselem, düzümindäki suwy, ýagy, uglewodlary takyklaýan we kompleksli görkezijiler – önümiň iki we şondan hem köp alamatlaryny häsiýetlendirýän görkezijiler bolup biler. Mysal üçin, gök we miwe önümleriniň daşky görnüşi olaryň birnäçe häsiýetini özünde birleşdirýär, ýagny bişen ýa-da bişmedik, reňki, şekili, gabarasy, şikesli ýa-da şikessiz we ş.m. Kompleks görkezijileri gowy bilmän, önümiň hilini dogry kesgitläp bolmaz.

Hil görkezijileri kesgitlemegiň birnäçe usullary bar. Olara organoleptiki, tejribehana, sosiologiýa we ekspert usullary degişlidir. Iýmit önümleriniň hil görkezijileri kesgitlenende, ozaly bilen, organoleptiki we tejribehana usullary ulanylýar. Ekspert we sosiologiýa usullary bolsa organoleptiki usulyň her dürli görnüşleriniň biridir.

Harytlaryň hilini kesgitlemegiň organoleptiki usuly

Iýmit önümleriniň tagamynyň hili organoleptiki usul bilen, ýagny dadyp görmek (degustasiýa) bilen kesgitlenýär. Ýöne dadyp görmek hemme organoleptiki hil görkezijilere degişli däldir. «*Degustasiýa*» diýmek latynçadan terjime edeniňde «tagam» diýmekdir. Dadyp görmek usuly harytşynasyň gündelik iş durmuşynda örän uly rol oýnaýar. Dadyp görmek prosesinde biziň tagam biliş, ys alyş, görüş, eşidiş agzalarymyzyň kütelmegi bilen harytlaryň tagamy, ysy, reňki, daşky görnüşi, konsistensiýa ýaly hil alamatlary ýüze çykarylýar we kesgitlenýär.

Käbir harytlaryň hilini kesgitlemekde organoleptiki usulyň artykmaç ähmiýeti bar. Mysal üçin, çäýiň tagamyny, reňkini, şiresiniň ýakymly ysyny ýa-da çakyryň tagamyny, reňkini, durulygyny, gowy tagamyň we ysynyň buketini anyklamakda bu usul has hem köp ulanylýar.

Organoleptiki usul, bir tarapdan subýektiwdir, emma dadyp görüp, obýektiv netijä gelmek bolar. Hakyky netijä gelmek üçin öz duýuş agzalarymyzyň analitiki mümkinçiliklerini bilmelidiris, dadyp görmek üçin hem gowy şert döretmelidiris, barlanylýan, öwrenilýän zadyň tebigatyna görä dadyp görşüň belli tehnikalaryny ulanyp bilmelidiris.

Biziň duýuş agzalarymyzyň örän inçe duýgurlygy bardyr. Duýujylygy ýüze çykarmak üçin, duýgurlygyň gyjyndyryjysy gerek. Mysal üçin, hoşboý ys berýän madda önümiň düzüminde minimal konsentrasiyada bolmaly. Şol duýulýan minimuma «duýuş (duýujylygyň) bosagasy» diýilýär.

Duýuş agzalary, gyjynyjlygyň güýjüne görä öz duýujylygyny üýtgedýär. Şu ýagdaýa adaptasiýa diýilýär. Gyjyndyryjylyk has köp dowam ediberse, duýuş agzalarymyz ýadap kütikleşýär. Önümiň hilini anyklamak maksady bilen geçirilýän dadyp görmek işlerini has gowusy ir bilen, naharlanmazdan öň ýa-da ýeňiljek ertirlikden soň geçirmeli. Dadyp görüji (degustator) wagtal-wagtal agzyny suw bilen çäýkap durmaly. Dadyp görüjiniň otagynda, dadyp görüş işleri gidip

durka gaýry yslaryň bolmagyna ýol bermeli däl. Dadyp görüjiniň fiziki we ahlak ýagdaýy kadaly bolmalydyr. Dadyp görüşüň dowamyn-da diňe öz duýuş agzalaryň duýujylygyna bil baglamaly. Barlagyň netijesi ara alnyp maslahatlaşylyan wagtynda bolsa, beýleki dadyp görüjileriň pikirleri hem nazara alynmalydyr.

Has obýektiw netije gazanmak üçin, başga-da birnäçe düzgünleri we talaplary berjaý etmek zerurdyr. Dadyp görüş açyk reňk bilen reňklenen giňiş otagda, aram temperaturada, ýaýraň ýagtylykda geçirilmelidir. Otag galmagaldan we dadyp görüjiniň ünsüni bölüp biljek ähli zatlardan üzňe bolmalydyr. Otagda tegelek stol, gerekli abzallar saklanýan şkaflar, nusgalary saklamak üçin sowadyjy we suw kranly nowajyk bolsa has gowy bolar. Dadyp görüş işleri üçin ýörite gaplar bolýar. Mysal üçin, ýörite görnüşde arassa aýnadan ýasalan bokallarda çakyry çäykasaň onuň ýakymly ysy bokalyň ýokary böleginde topolanýar (konsentrirenýär). Çay üçin bolsa ýörite farfor çäýnekleri we çaşkalary (käseleri) ulanylýar.

Dadyp görmekligiň her bir tapgyry görüşüň, ys alşyň we tagam bilşiň täsirlerinden ybaratdyr. Ilki bilen, önümiň daşky görnüşine syn edip, soňra tagamy, ysy, konsistensiýasy anyklanýar we ondan alan täsiriň dadyp görüş barlag kagyzyňa ýazylýar.

Ortaça dadymlyk nusga. Söwda kärhanalaryna getirilýän harytlar örän köp mukdarda bolup, olaryň her biriniň hilini sanma-san barlamak mümkin däl. Şonuň üçin hem birmeňzeş tapgyrda köp mukdarda getirilen harytlaryň hilini anyklamak üçin, azajyk mukdardaky harydy olardan bölüp alýarlar. Hilini barlamak üçin bölünip alnan şol haryda *ortaça dadymlyk nusga* diýilýär.

Ortaça dadymlyk nusgany umumy harytdan bölüp almaklygyň usulyýetiniň uly ähmiýeti bar. Alnan nusga ähli alamatlary boýunça, getirilen harytlaryň hemmesine meňzeş bolmalydyr.

Harytlaryň birmeňzeş tapgyry diýip ady we gaplanan gaby birmeňzeş bolan, bir çalşykda bir topar tarapyndan öndürilen we bir resminama boýunça iberilen harytlara aýdylýar. Eger-de gaplanan gaplaryna şikes ýetenligi ýa-da başga sebäplere görä birmeňzeş däl

diýlip ykrar edilse, olary saýlap iki ýa-da birnäçe birmeňzeş topara bölüşdirmeli.

Nusgany saýlamak harytlaryň deslapky gözden geçirilişinden soň başlanýar. Munuň üçin olaryň birnäçe gabyndan köp bolmadyk mukdarda haryt aýryp almaly we garyşdyrmaly. Şeýlelikde, jemleýji nusga emele gelýär. Jemleýji nusgadan bolsa, ortaça nusga alynýar. Onuň mukdary öňde durýan barlagyň häsiýetine baglydyr.

Jemleýji we ortaça nusgalary bölüp almagyň düzgüni degişli standartlarda reglamentleşdirilendir.

Suwuk we ýarym suwuk önümlerden ortaça nusga almazdan önürti, olary (şireler, ösümlük ýaglary, süýt) çaykaşdyryp garyşdyrmaly ýa-da dürli çuňluklaryndan çykaryp almaly. Ürgün we goýy şepbeşik suwuklyklardan ortaça nusga almak üçin ýörite şup ulanylýar. Bu içine ullakan oýmaga meňzeş gural oturdylan, uýy ýiteldilen turbadyr.

Ortaça nusganyň möçberi haryt toparynyň mukdaryna, gabynyň görnüşine we barlaglaryň sanyna baglydyr. Meselem, 500 sany gap birliginde (biziň mysalymyzda 500 agaç gutusy) iberilen konserwlerden ortaça nusga üçin, gelen harydyň umumy gap sanynyň 3%-i (5 gap birliginden az bolmazlyk şerti bilen) aýrylyp alynýar, 500-den köp bolsa, 2%-i alynýar. 1 litre çenli göwrümlü gaplardan 10-usy, göwrümi 1 litrden geçse, 3-den 5-e çenlisi barlag üçin alynýar. Duzlanan, sirkä ýatyrylan gök önümlerden ortaça nusgany 1–3 sany açylan çeleklerden (sanynyň näçe bolmagyna garamazdan) alýarlar. Nusgalary çelekleriň dürli çuňluklaryndan: hyýarlar we tomatlar üçin – 1 kg önüm we 0,5 l duzly suw, kelem üçin 1 kg önüm şiresi bilen alynýar.

Alnan ortaça nusga gaplanylyp, möhürlenilip we plomba basylyp, organoleptiki we tejribehana barlaglaryny geçirmek üçin iberilýär. Nusganyň ýanyna nusganyň harytlar toparyndan alnyşy barada delilnama we etiketka goşulýar. Etiketkada harydyň ady, öndürilen wagty, hili, öndüren kärhananyň ady we barlanmaly hil görkezijileriniň ady ýazylyar. Organoleptiki barlagdan soň, önümiň standartlygy barada netije çykarylyar, eger zerur bolsa, tejribehana barlagyna iberilýär.

Himiki düzümini barlamak üçin niýetlenilen nusgalar owradylyp garyşdyrylýar we giň bokurdakly aýna çüýşelere salnyp, dykylar bilen berk ýapylýar.

Tagamlary duýmak we kesgitlemek. Dil tagam biliş agzasydyr. Diliň ýokarsyna tagam meýdany diýilýär. Bu ýerdäki nemli bardajyklarda bulgurjyklara we kömelejiklere meňzeş köpsanly tagam emzijekleri ýerleşendir. Diliň aňyrsynda (tör tarapynda) «V» harpyna meňzeş we birnäçe bulgurjyga meňzeş emzijekler ýerleşendir. Kömelejige meňzeş emzijekler (olar, takmynan, 400-e ýakyn) diliň gyralarynda we ujunda tertipsiz ýerleşendir. Emzijeklerde tagam gämigi bolup, olara tagam nerwleriniň uýy birleşendir. Tagam nerwleri belibir tagamy duýýar. Meselem, duzly tagamy ýokary duýujylygy bilen diliň ujuragyndaky ýerleşen emzijekler tapawutlanýarlar, turşy tagamy – diliň orta gürpi, aýy tagamy – diliň düýbi duýýandyr. Bulardan başga-da dilde syzyş, temperatura we agyry duýuş nerwleri hem bardyr.

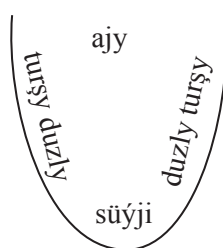
Tagam duýuş dört görnüşde bolýar: turşy, süýji, aýy we duzly. Bulara käwagt agyry, syzyş, temperaturany duýuş ýaly görkezijiler hem goşulýar.

Tagamy döredijiler diňe suwda ereýän maddalar bolup biler. Tagamy duýmak üçin, köplenç ýagdaýlarda, maddalaryň iňňän az mukdary ýeterlik bolýar. Hininiň 0,00002 gramy aýy tagamy duýmak üçin ýeterlidir.

Süýji tagamly maddalara gant, gliserin, saharin, dulsin we başgalar degişlidir.

Nahar duzunyň (hlorly natriý) arassa duzly tagamy bar. Ol hili kesgitlemegiň organoleptiki usulynda etalon hökmünde ulanylýar. Beýleki ähli organiki we organiki däl duzlar duzly tagamyň garyşyk görnüşini berýär.

Hemme alkaloidlere (teobromin, kofein, hinin, morfeý we başgalar) aýy tagam mahsusdyr. Käbir glikozidleriň, efirleriň, organiki däl duzlaryň hem aýy tagamy bar. Kofein hlorwodorodly hinin aýy tagamyň etalony hökmünde kabul edilendir.



1-nji surat. Diliň differensirlenen tagam duýuşy

Ýokarda ady agzalan dört tagamy duýmaklyk şu aşakdaky tertipde peselýär: aýj, süýji, turşy we duzly. Tagamlary duýmagyň dowamlylygy olaryň köpeliş tertibi boýunça ilki duzly tagam, soňra süýji, turşy we aýj tagamlar duýulýar.

Tagam duýma temperatura hem täsir edýär. Tagam, adatça, 20–30°C temperaturalarda kesgitlenilýär. Has ýokary ýa-da pes temperatura tagam duýşy kynlaşdyrýar. Çay sowan bolsa, onuň tagamy süýjümtik bolýar.

Ys syzmak we kesgitlemek. Ys alyş agzasy burun boşlugynyň ýokarky böleginde ýerleşendir. Azyk önümleriniň ysy, ýagny olaryň ýakymly yslyary wajyp hil görkezijileriň biridir. Bal düzgüni boýunça önümleriň hili anyklanylanda, hereket edýän standartlar boýunça, ysa we tagama has köp bal berilýär.

Iýmit önümleriniň hemmesiniň diýen ýaly ysy bardyr. Olaryň ysy boýunça önümiň täzedigini, könedigini we iýmit hökmünde zyýansyzdygyny anyklamak mümkin.

Ys alyş edaralarynyň kabul edýän islendik duýgularyna ys diýilýär.

Iýmitiň ysy, onuň tagamyny kesgitlemekde wajyp wezipäni ýerine ýetirýär. Umuman, tagam bilen hoşboý ysy biri-birinden aýyrmak kyn.

Ys – ys alyş agzalarynyň kömegi bilen bilinýär. Ys alyş agzalary örän duýgurlygy bilen tapawutlanýar. Üzüm çakyrynyň, çayyň we başga-da birnäçe önümleriň hilini barlamakda ys alşyň birinji derejeli orny bardyr.

Yslar adamyň damar ulgamyna her hili täsir edýär. Ýakymly yslar (gülüň, bergamot ýagynyň we ş.m.) gan basyşyň peselmegine, ýürek urgusynyň haýallamagyna we gan damarlarynyň giňelmegine, ýakymsyz yslar bolsa, tersine bedene ýaramaz täsir edýär, damarlar daralyp, gan basyş ýokarlanýar, ýüregiň urşy çaltlanýar.

Yslaryň klassifikasiýasyny düzmek uly gyzyklanma döredýändigine garamazdan, häzire çenli ylmy taýdan esaslandyrylan klassifikasiýa ýokdur.

Ysy döredijileriň uçujy (bugaryjy) maddalarydygy mälimdir. Emma maddanyň ysy bilen onuň gurluşynyň arabaglanyşygy entek doly öwrenilmedik.

Käbir adamlar aýry-aýry yslyary duýmaýar ýa-da nähoşluk (me-selem, sowuklama) zerarly ys duýuş mümkinçiligini ýitirýärler. Mundan başga-da KMnO_4 -iň gowşak erginini burnuň golaýyna eltseň, ys duýuş wagtlaýynça aýrylýar. Çilimkeşlerde-de ys duýuş kütekleşýär.

Yslyary has gowy anyklamak üçin amatly şertler döredilmelidir. Yslanan zatlaryň üstüni giňeltmeli we temperaturasyny ýokarlandyrmaly, ösümlük ýaglarynyň ysyny anyklamak üçin ýagyň damjasyny elniň aýasynda owkalamaly, soňra aýaňy burnuň golaýyna getirip, burnuň bilen demni uludan içine çekmeli. Unuň ysy anyklananda, onuň bir çümmüginini aýaňa goýup, elde azajyk gyzdyrmaly, demni bilen çyglylandyrmaly we ara wagt salman, derrew ysyny ysgap anyklamaly.

Organoleptiki seljeriş geçirilende ys alyş agzalary ýadamaz ýaly şertler döredilmelidir.

Daşky görnüşi we durulygy anyklamak. Barlanýan önümleriň durulyk derejesi we reňki görüş agzalarynyň kömegi bilen anyklanýlar. Tejribeli dadyp görüjiler (degustatorlar) önümlere ýeke-je gezek seredende, olaryň görnüşiniň üýtgemegine sebäp bolan maddalaryň häsiýetini takyklyp bilýärler.

Çakrylaryň durulygy barlananda «ýalpyldap duran kristal – dury», «dury», «tutuk», «bulanyk» ýaly adalgalar ulanylýar. Azyk harytlarynyň reňki gündiz ýagtylygynda seljermelidir.

Azyk önümleriniň hili olaryň daşky görnüşi, massasy, gaplarynyň nähili ýagdaýdadygy, reňki, durulygy boýunça kesgitlenilýär. Käbir azyk önümleri, aýratyn hem, gök önümler we miweler üçin, olara haryt hökmünde hil derejesi bellende, daşky görnüşi (ölçegi, massasy, reňki) esasy görkeziji bolup hyzmat edýär.

Gyzyl, sary we mawy reňkler ýagtylyk spektriniň esasy reňk-leridir. Galan hemme reňkler we reňk alamatlary şu üç sany esasy reňk bilen baglanyşyklydyr.

Görşüň ýitiligi birinji nobatda iş otagynyň ýagtylandyrylyşynyň hiline baglydyr. Öçügsi ýagtylykda görüş agzalary nädogry maglumaty berip biler. Bolmalysyndan has ýagty bolanda bolsa gözüňi çalt ýadadyr. Önümleriň reňkini kesgitlemek üçin 100–200-lik de-rejedäki ýagtylyk zerurdyr.

Syzyş we eşidiş duýgulary. Syzyş duýgulary bilen önümiň konsistensiýasy, gurluşy, temperaturasy hem-de başga birnäçe görkezijileri anyklanýlar. Syzyş duýgularynyň reseptorlary barmaklaryň ujunda, agyz we burun boşlugynyň nemli bardajyklarynda ýerleşendir. Olaryň sany 500 000-den hem geçýär. Unuň üweliş derejesi, sowadylan etiň çeyeligi we ş.m. barmagyň ujundaky syzyş agzalarynyň kömegi bilen anyklanýar. Adamyň agyz boşlugynda syzyş, degiş, temperatura we agyry agzalarynyň reseptorlary bardyr. Olaryň kömegi bilen iýmiti dişläp we çeynöp görüp, iýmitiň konsistensiýasyny, çeyeligini, şireli tagamyny, gurluşyny, portmy ýa dälmi bilmek bolýar. Temperatura bolsa diliň ujunyň kömegi bilen bilinýär.

Azyk önümleriniň organoleptiki barlaglarynda eşidiş agzalarynyň hem orny uludyr. Meselem, çeynelende ýa-da dişlenende hyýaryň, kelemiň, şekeriniň gyjyrdysy, gandyň gütürdisi, suhariniň kirtirdisi we ş. m. eşitmek duýgularyny döredýär.

Iýmit önümleriniň hilini kesgitlemegiň organoleptik usulynyň görnüşleri. Organoleptiki usulyň birnäçe görnüşleri bar.

Bal bilen kesgitlemek. Önümleriň hilini kesgitlemekde organoleptiki usulyň iň köp ulanylýan görnüşleriniň biri-de bal ulgamydyr. Bu ulgam söwdada we azyk senagatynda köp ulanylýar. Azyk önümleriniň her bir hil görkezijisi bellibir bal sany bilen bahalanýar. Ballaryň jemi barlanýan önümiň umumy hilini häsiýetlendirýär. Bal bilen bahalamagyň iki sany görnüşi bar: birinjisinde diňe organoleptiki alamatlar (daşky görnüşi, reňki, massasy), tagamy, ysy we ş.m. göz önünde tutulýar, ikinjisinde bolsa, organoleptiki alamatlar bilen bir hatarda, himiki düzümiň maglumatlary we tehniki görkezijiler ulanylýar.

Ýurdumyzda 10, 30, 100 bal ulgamlary kabul edilendir. Ähli azyk önümleriniň organoleptiki barlaglarynda, olaryň umumy we esasy hil

görkezijileri bolup tagam we ys ulanylýar. Ondan başga-da aýry-aýry önümlere has bolan durulyk (alkogolly we alkogolsyz içgiler üçin), çyzykly suratjyklar (peýnir üçin), konsistensiýa (mesge, žele we ş. m. üçin) ýaly görkezijiler ulanylýar. Ulanylýan ähli bal düzgüninde iň uly bal sany (40–50%) önümiň tagamyna we ysyna berilýär. Önümleriň beýleki alamatlary bolsa hili emele getirmekdäki usullara laýyklykda bahalandyrylýar. Mysal üçin, gazly miwe suwlarynyň iň wajyp hil görkezijisi bolan kömürturşy gazy bilen doýgunlaşdyrylmagy 35 bal bilen, reňki bolsa – bary-ýogy 5 bal bilen bahalandyrylýar.

Nusganyň hiline görä toplanan ballaryň jemi boýunça harydyň haýsy sorta degişlidigi belli bolýar. Mysal üçin, mesgäniň hilini kesgitlemek 100 bal ulgamy boýunça geçirilýär:

Tagamy we ysy	50
Konsistensiýasy	25
Reňki	5
Duzlanyşy	10
Gaplanyşy	10
Jemi	100 bal.

Eger-de mesge 88-den 100-e çenli bal toplam bilse, ol ýokary hilli hasaplanylýar (şol sanda tagamy we ysy boýunça 41 baldan pes bolmaly däl). 80-den 87 bala çenli – 1-nji hilli (tagamy we ysy boýunça 37 baldan kem bolmaly däl). 80 baldan az baha alan mesge standarta laýyk däl diýlip hasap edilýär.

Emma köp bally ulgamlaryň kemçiligi hem bar. Bal sany näçe köp bolsa, esasy hil görkezijileriň ballarynyň hasabyna harydyň köp kemçilikleriniň üsti basyrylyp galmagy mümkin. Şonuň üçin hem iň gowy şkala diýlip 5 bally şkala hasaplanylýar. 5 bal ýokary hiliň bahasy hasaplanýar, 4 bal – gowy, 3 bal – kanagatlanarly, 2 bal – kanagatlanarlygy gümanly, 1 bal – kanagatlanarsyz. Olaryň üstüne ýene-de ýarym bal goşmak bilen bolsa, bu ulgamy 9 derejä çenli artdyrmak bolar. Meselem, 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 we ş. m.

Organoleptiki usulyň beýleki görnüşleri. *Goşa deňeşdirme usuly* haýsy-da bolsa bir tehnologik täzeligiň (önümçilik düzgüniniň üýtgemegi, täze gaplaryň, täze resepturalaryň ornaşdyrylmagy)

önümiň hiline edýän täsirini anyklamaga kömek edýär. Bu usul iki sany nusgany barlap görmekden (dadyp görmekden) ybaratdyr. Olaryň biri barlag nusgasy, ikinjisi bolsa barlanýan (dadyp görülyän) nusga. Dadyp görüji (degustator) şolaryň haýsy birisinde anyklanylýan häsiýetiň (mysal üçin, ýakymly ysyň, tagamyň intensiwliginiň) güýçli ýa-da gowşakdygyny görkezmelidir.

Sosiologiýa usuly. Hil görkezijilerini anyklamagyň bu usuly önümleri sarp edijileriň pikirlerini ýygnamaga we barlamaga esaslanandyr. Sarp edijileriň (alyjylaryň) pikirleri satuw sergilerini, dadyp görüş (degustasiýa), alyjylaryň konferensiýasyny, sorag-jogap namalary ýaýratmak ýaly ýollar bilen ýygnaýar we öwrenilýär. Alnan maglumatlar umumylaşdyrylýar hem-de matematiki barlag geçirmek üçin peýdalanylýar.

Hili kesgitlemegiň ekspert usuly dürli hünärmen – ekspert toparlarynyň (harytşynaslar, dizaýnerler, dadyp görüjiler) pikirlerine esaslanandyr. Ol toparda azyndan 7 adam bolmalydyr. Bu usul hiliň kompleks görkezijilerini anyklamak üçin giňden ulanylýar. Ekspert kesgitlemesiniň hakykydygy ekspertleriň kwalifikasiýasyna we beletligine, olaryň bedeniniň fiziologik aýratynlygyna, ekspert toparynyň işiniň guralyş derejesine baglydyr.

Iýmit önümleriniň hilini kesgitlemegiň tejribehana usullary

Iýmit önümleriniň himiki düzümini, olaryň saglyk üçin zyýansyzdygyny, umuman, iýmit hökmünde gymmatyny ýüze çykarmak üçin barlaglaryň tejribehana usullaryndan: fiziki, himiki, mikrobiologik we fiziologik usullaryndan peýdalanýarlar.

Haýsy hem bolsa bir önüm barlananda, elbetde, olaryň hemme usullaryny ulanmaklygyň zerurlygy ýok. Adatça, barlagyň maksatlaryna laýyk gelýän usuly ulanmak bilen çäklenilýär.

Şu dogry netijäni, tejribehana we organoleptik usullar utgaşdyrylyp geçirilende almak bolýar.

Barlaglardan soň, önümiň standartyň talaplaryna laýyk gelyändigini ýa-da gelmeýändigini barada umumy netije çykarylyp, önümiň sarp edilmäge ýaramlylygy baradaky mesele hem çözülýär.

Tejribehana usulyny ulanmaklygyň kynçylyklary hem bar. Azyk söwdasynyň guramalarynyň we kärhanalarynyň hemmesinde tejribehana usulyny geçirmek üçin (ýörite otag, abzallar we ş.m.) mümkinçilikler ýok. Köplenç ýagdaýlarda, bu usul, aýratyn hem, himiki usuly geçirmeklik üçin köp wagty talap edýär.

Barlaglaryň himiki usullary. Himiki usullar çig mallaryň, taýýar azyk önümleriniň himiki düzümini, önümleriň düzümindäki zäherli maddalary anyklamak üçin giňden ulanylýar. Mineral maddalaryň, gantlaryň, krahmallaryň, kletçatkalaryň, pentazollaryň, azotly maddalaryň, kislotalaryň, witaminleriň we beýleki esasy düzüm bölekleriniň azyk önümlerindäki mukdaryny anyklamak himiki usullar bilen ýerine ýetirilýär.

Häzirki zaman analitik himiýa ylmy örän dürs barlaglary geçirmäge mümkinçilik berýär. Tejribehanaly kärhanalaryň harytşynaslary özleriniň gündelik işlerinde bu usuly giňden ulanýarlar. Azyk önümleriniň düzümindäki suwy guratmak elektriki we beýleki usullar bilen anyklanylýar. Mineral maddalaryň mukdaryny mufel peçlerinde önümiň organiki bölegini ýakmak we gyzdyrmak bilen anyklap bolýar. Azygyň düzümindäki duzlar hem-de turşulyk titrlemek arkaly barlanýlar.

Barlaglaryň fiziki usullary. Azyk önümlerine harytşynas kesgitlemesi berlende, fiziki usullaryň birnäçe artykmaç taraplary bar. Ol himiki usullara garanda has ýönekeýdir we çalt ýerine ýetirilýär. Käbir azyk önümleriniň hili barlananda ähmiýetli usul bolan mehaniki usul, fiziki usullaryň bir görnüşidir. Meselem, gant rafinadyndan gatylyk, makarondan berklik, un üwelende has maýdalyk talap edilýär. Bu görkezijiler mehaniki görkezijilere degişlidir we degişlilikde mehaniki barlaglary talap edýär.

Udel agramy, ereme, doňma we gaýnama temperaturasy, şepbeşiklik, gatylyk, kolorimetr, nefelometr, refraktometr, mikroskopıyanyň kömegi bilen optiki görkezijileri anyklamak fiziki usullara degişlidir.

Elektrometrik titrlemek, elektriki geçirijilik boýunça çyglylygy anyklamak, pH-nyň elektrometrik barlanyşy ýaly elektrometrik usullar hem önümleri barlamagyň fiziki usullaryna degişlidir.

Ýörite areometrleriň, piknometriň ýa-da gidrostatik terezileriň kömegi bilen udel agramy anyklamak, harytşynaslara çaltlyk bilen süýdüň hili barada netije çykarmaga, erginlerde spirtiň, gant ergininde saharozanyň mukdaryny anyklamaga kömek edýär.

Soňky wagtlarda azyk önümleriniň hili kesgitlenende optiki usullar giňden ulanylyp başlandy. Kolorimetriýanyň kömegi bilen iýmit önümleriniň reňkleriniň intensiwligini kesgitlemek mümkin.

Optiki gurallaryň içinde, azyk önümleriniň hili barlananda, has giň ulanylýany hem refraktometrdir. Barlanýan suwuklykda ýagtylyk şöhesiniň döwülüş görkezijisi boýunça ýa-da refraksiýa boýunça ösümlük ýaglarynyň tebigaty we arassalygy barada netije çykarmak, gantly erginlerdäki gandyň mukdaryny, her hili erginlerdäki we önümlerdäki gury maddalary anyklamak bolýar.

Iýmit önümlerini barlamakda mikroskopik barlaglar hem uly orny tutýar. Meselem, krahmalyň tebigatyny, ondaky hapalary we mikrobedenleri krahmalyň gurluşy boýunça anyklap bolýar.

Önümleriň hilini barlamagyň beýleki tejribehana usullary.
Biohimiki usul. Miweleriň we gök önümleriň dem alşynyň intensiwligi, unuň gant we gaz emele getiriş ukybynyň üýtgemegi, undaky katalaza fermentiniň işjeňleşmegi, et bişirmek üçin ýaramly bolanda gidroliz we awtoliz hadysalarynyň geçişini şu usul bilen öwrenýärler. Miweleriň we gök önümleriň dem alşynyň intensiwligi özüne siňdiren kislorodyň we çykaran kömürturşy gazyň mukdary boýunça anyklanýar.

Unuň gant emele getiriş ukyby, amilolitik fermentleriň täsiri netijesinde bellibir wagtyň dowamynda unuň krahmalynda dörän maltozanyň mukdary boýunça anyklanýar.

Unuň gaz emele getiriş ukyby bolsa, hamyr ajan wagtynda onda döreyän kömürturşy gazyň mukdary bilen kesgitlenilýär.

Mikrobiologik usul. Bu usul azyk önümleriniň mikrobedenler bilen tohumlanyş derejesini belli edýär. Mikrobedenleriň umumy

mukdary, görnüşleri, keselleri we azykdan zäherlenmäni döredýän bakteriýalary mikrobiologiýa usuly bilen anyklanýar. Bulardan başga-da şu usul bilen ýmit önümleriniň düzümindäki witaminleri, biologik işeňňir maddalary we ş.m. barlamak bolýar.

Mikrobiologik gözegçilik arassaçylyk gulluklarynyň ýmit tejribehanalarynda geçirilýär. Ol tejribehanalalar söwda we jemgyýetçilik ýmitiniň kärhanalaryna arassaçylyk gözegçiligini üpjün edýär.

Fiziologik usullar ýmit önümleriniň siňijiligini we hakyky energetiki gymmatyny anyklamak üçin ulanylýar. Bu usullar, esasan hem, synag edilýän haýwanlarda we guşlarda geçirilýär.

Haryt öwreniş we tehnologik usullar önümleriň senagatda gaýtdan işlemek üçin ýaramlylygyny hem-de sarp ediş prosesinde ýüze çykýan häsiýetlerini belli etmek üçin ulanylýar. Mysal üçin, unuň hilini bilmek üçin, şol undan synag üçin çörek ýapyp görýärler. Şol bir wagtyň özünde hem göwrüminiň çykymy, çöregiň gyňagynyň reňki we alamatlary, çöregiň maňzynyň öýjükliligi, reňki, süýnüjiligi, şepbeşikligi we beýleki görkezijileri anyklanylýar.

VI BAP ÍYMIT ÖNÜMLERİNİ SAKLAMAGYŇ ESASLARY

Ilaty azyk harytlary bilen yzygiderli üpjün etmek üçin, olaryň nirede we haýsy pasylda öndürilýändigine garamazdan, san we hil taýdan ýitgisiz saklamagy başarmaly.

Haryt öwrenişiniň esasy wezipesi, önümler saklananda we daşalanda ýüze çykýan mukdar ýitgilerini pes derejä ýetirmekdir. Azyk harytlarynyň ählisini birmeňzeş şertde saklamak we ulag serişdeleri bilen daşamak mümkin däl. Şonuň üçin hem şu aşakdakylary bilmek zerur:

1) iýmit önümleri saklananda, olarda bolup geçýän biohimiki hadysalary;

2) iýmit önümleriniň durkuny we hilini üýtgedýän himiki we fiziki hadysalary;

3) iýmit önümlerini ýok edijiler bolan mör-möjekler we gemrijiler tarapyndan önümleriň zaýalanyşyny;

4) gaplaryň we gaplanyşda ulanylýan materiallaryň iýmit önümleriniň hiline we saklanyşyna edýän täsirini;

5) transport serişdelerinde daşalanda, iýmit önümlerinde bolup geçýän üýtgeşmeleri.

Oba hojalyk we azyk boýunça halkara guramasynyň (FAO) hasaplamalaryna görä, her ýylda 6–10% we ondan hem köp galla ýitgisi bolýar. Tiz zaýa bolýan miweleriň we gök önümleriň ýitgisi 20–30%-den hem geçýär.

Iýmit önümlerinde bolup geçýän fermentatiw hadysalar

Dem alyş. Diri bedeniň energiýa bolan islegi dem alyş prosesinde bolup geçýär.

Dem alyş prosesi okisleniji-dikeldiji fermentleriň ýerine ýetirýän işleri bilen berk baglanyşyklydyr. Dem alyş iýmit önümleriniň esasy

maddalarynyň (uglewodlaryň, ýaglaryň) hasabyna bolup geçýär we ol önümiň agramynyň ýitirilmegi (käwagt has köp ýitirilmegi) bilen baglanyşyklydyr.

Uglewodlaryň (geksozlaryň) doly okislenen halatynda, aerob dem alyş prosesi şu aşakdaky ýaly geçýär:



Bu ýerde dem alşyň diňe başky we ahyrky önümleri görkezilendir. Deňlemelerden görnüşine görä, bir gram molekula geksozyň doly okislenmegi netijesinde 674 kkal ýylylyk döreýär. Geksozyň sarp edilmegi bilen önümiň agramy ýeňleýär.

Kislorod ýok wagty ýa-da ol ýetmezçilik etse, kislorodsyz, ýag-ny anaerob dem alyş bolup geçýär. Anaerob dem alşy şu aşakdaky deňleme bilen aňlatmak bolar:



Görnüşi ýaly, anaerob dem alyşda kislorod gatnaşmaýar. Etil spirti bilen kömürturşy gazy dem alşyň şu görnüşiniň ahyrky önümleridir. Bir gram molekula sarp edilen glýukoza bolsa, diňe 27 kkal ýylylyk bölüp çykarýar. Şeýlelikde, anaerob dem alyş prosesinde, anaerob dem alyşdan tapawutlylykda, birmeňzeş mukdardaky energiýany almak üçin birnäçe esse köp geksoz sarp edilýär.

Dem alşyň depginine önümiň çyglylygy uly täsir edýär. Meselem, dänäniň çyglylygy näçe köp bolsa, dem alşyň depgini hem şonça ýokarlanýar.

Dem alyş depgini önümiň temperaturasyna hem baglydyr. Ýöne welin 55°C-den geçenden soň, dem alyş depgini peselýär. Has ýokary temperaturada fermentleriň dargamagy sebäpli dem alyş hem kesilýär. Pes (minus) temperaturalarda önümlerde dem alyş kesilýär.

Dem alyş depginine atmosferanyň gaz mukdary hem täsir edýär. Dem alyş netijesinde emele gelen kömürturşy gazy, dem alşy haýaladyp biler, hatda aerob dem alşy anaeroba-da geçirmegi mümkin.

Aerob we anaerob dem alyş bilen ajamagyň (turşamagyň) arasyn-da arabaglanyşyk bar.

Galla, un, gök, miwe we ş.m. önümleri saklamak üçin dem alşyň uly roly bardyr. Ol önümler ýylylygy ýaramaz geçirijilerdir. Köp

mukdarda saklanan wagtynda olarda ýylylyk we çyglylyk köpelip, dem alşyň depgini ýokarlanýar. Bu bolsa mikrobedenleriň köpelmegine amatly şert döredýär, iň soňunda bolsa gyzyp, öz-özünden ýanmaklyga alyp barýar. Çalt depginler bilen köpelyän mikrobedenler hem fermentatiw hadysalary güýjedýär. Fermentler organiki maddalary dargadýar, önümlerde porsy ysyň döremegine, ahyr soňunda bolsa önümiň doly zaýalanmagyna getirýär.

Awtoliz. Ýmit önümlerinde fermentleriň täsiri bilen bolup geçýän umumy hadysalara awtoliz hem degişlidir. Grekçeden terjime edeniňde *awtoliz* – eremek diýmekdir. Haýwan we ösümlük bedenleriniň dokumalarynda bar bolan fermentleriň täsiri bilen şol dokumalaryň dargamagyna *awtoliz* diýilýär. Diňe beden ýaşaýşyny bes edende, haçanda organiki maddalaryň sintez hadysalary bes edilende awtoliz prosesi ýüze çykýar.

Awtoliz hadysalarynyň açyk ýüze çykması belokly maldarçylyk önümlerinde bolup geçýär.

Dokumalaryň ölümden soňky awtolizi tizlenip hem, saklanyp hem biler. Awtolizi kislorod togtadýar, kömürturşy gazy bolsa çaltlandyrýar.

Awtoliziň optimal temperaturasy 40°C-dir, 65°C-de bolsa – togtayar. Pes temperaturalar (–14°C) awtolizi bes edip bilmeýär.

Et, wetçina (duzlanyp, tüssä kakadylan doňuz eti), takgaz balygy ýaly ýmit önümleriniň ýetismeginde awtoliziň roly uludyr. Awtolizde etiň beloklarynyň peptonlara geçmegi ýaly üýtgemeleri bolup geçýär. Şonuň netijesinde, et ýumşap ýetişişip, ulanmaga ýaramly bolan önümiň tagamyny berýär we siňijiligi gowulaşýar. Takgaz balygy duzlananda awtoliziň täsiri bilen ýetişýär, ýumşak we näzik bolýar, duzlanan takgaza has bolan ys we tagam emele gelýär.

Birnäçe ösümlük önümlerinde hem saklananda we gaýtadan işlenende awtoliz hadysalary bolup geçýär.

Çakýryň ýetişişip taýýar bolmagy, hoşboý ysynyň döremegi, temmäkiniň we çäýyň fermentleşmegi hem awtoliz bilen baglanyşyklydyr.

Balykda awtoliz hadysalary örän çalt geçýär. Şonuň üçin hem bu olaryň hiliniň ýaramazlaşmagyna, soňra zaýalanmagyna getirýär.

Diňe awtoliziň başlangyç alamatlary dörän balyk iýmit üçin ýaramlydyr.

Iýmit önümlerinde mikrobedenleriň täsiri bilen bolup geçýän üýtgeşmeler

Ajama (turşama). Mikrobedenleriň döredýän fermentleriniň täsiri bilen uglewodlaryň dargamagyna ajamak diýilýär.

Spirit ajamasy iýmit önümlerini öndürmegiň köpüsiniň esasyn-da durandyr. Çörek ýapmak, çakyr öndürmek, piwo gaýnatmak, spirit öndürmek ýaly önümçilik hadysalary spirit ajamasy bilen baglydyr. *Saccharomyces* diýilýän maýa we birnäçe heň kömelekleri spirit ajamasyny döredijilerdir. Beýleki geksozlara garaňda glýukoza we fruktoza tiz ajaýarlar. Disaharidler gidrolizlenip monosaharidlere öwrülenden soň ajaýarlar.

Spiritiň ajama prosesi anaerob dem alyş prosesine meňzeşdir:



Spirit maýalary düzümünde 60%-e çenli gant saklaýan konsentrasiýalary ajadyp, 14%-e çenli spirit emele getirip bilýär. Emma welin spirit 14%-den geçse, maýa öýjükleri dargaýar we ajama togtaýar. Ajamanyň iň gowy şertleri 15–30°C aralygynda döreýär.

Spirit ajamasy mahalynda, spirtdeň we kömürturşy gazyndan başga-da az mukdarda glisirin, ýokary spirtler, ýantar kislotasy ýaly esasy däl önümler emele gelýär.

Düzümünde gant, krahmal we ep-esli suw saklaýan iýmit önümlerinde, olar saklanan döwründe (meselem, miwe şirelerinde we mürepbelerde gant az bolsa), spirit ajamasy emele gelýär. Önümleriň düzümünde gant köp bolsa (gant konsentrasiýasy 65–70%-den geçse), ajama bolup bilmeýär.

Süýt kislotasyny döredýän turşamany süýtturşy bakteriýalar emele getirýär. Şol bakteriýalaryň täsiri netijesinde süýdüň düzümindäki uglewod süýt kislotasyna öwrülýär:



Turşamanyň şu görnüşi gatyk önümleri öndürilende, kelem duzlananda, mallar üçin ot-iým siloslananda, çörek üçin hamyr taýýarla-

nanda uly rol oýnaýar. Süýtturşy bakteriýalarynyň ýaşayşy üçin 37°C temperatura amatlydyr. Sebäbi olar sporasyz bakteriýalardyr. Şonuň üçin hem gaýnadylanda olar ölýärler.

Gatyk önümleri, piwo ýaly önümler köp wagtlaýan ýa-da oňaysyz şertlerde saklansa turşayar.

Ýag kislotasyny emele getirýän turşamany anaerob ýagturşy bakteriýalary döredýär:

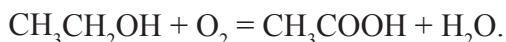


Turşamanyň şu görnüşinde ýag kislotasyndan, kömürturşy gazyndan we wodoroddan başga-da sirke, süýt, propion kislotalary, aseton, etil, propil we butil spirtleri ýaly esasy däl önümler emele gelýär.

Tebigy şertlerde ýag kislotasyny emele getirýän turşama batgalyklaryň düýbünde we kislorodyň ýok ýerleriniň hemmesinde bolup geçýär. Ol ýerlerde ýagturşy bakteriýalar örän köp mukdardaky organik maddalary dargadýar.

Ýmit önümlerinde kislorodyň ýetmezçiligi sebäpli süýtturşy bakteriýalarynyň ösüşi haýallasa, ýagturşy bakteriýalary (meselem, duzlanan kelemde, hamyrda, süýtde we ş.m.) ösüp başlaýar. Ajymtyk tagam we ys berýänligi sebäpli, ýag kislotasynyň ýmit önümlerinde döremegi maksadalaýyk däldir.

Sirke kislotasyny emele getirýän turşamany sirketurşy bakteriýalary döredýärler. Bular aerob bakteriýalardyr we suwuklygyň üst tarapynda ösýärler. Olar glýukoza, konsentrasiýasy 10–12%-den artyk bolmadyk spirt we mineral duzlar bilen ýmitlenýärler. Bu bakteriýalaryň ýaşayşy üçin amatly ýagdaý 30°C-de döreýär. Suwuklygyň üstünde olar ýukajyk perde emele getirýär. Sirke bakteriýalary kislorodyň gatnaşmagynda spirti sirke kislotasyna öwürýär:



Sirketurşy bakteriýalary turşayan suwuklykda 6–10% sirke kislotasyny emele getirip biler. Turşamanyň şu görnüşü çakyrdan, piwodan we düzüminde spirt saklaýan beýleki suwuklyklardan sirke almak üçin giňden ulanylýar. Çakyr, piwo, kwas amatsyz şertlerde saklanan-

da olaryň düzüminde kem-kemden sirke kislotasy emele gelýär we turşaýar.

Çüýreme. Çüýreme döredýän mikrobdenleriň täsiri bilen beloklaryň we olara ýakyn azotly birleşmeleriň dargamagyna çüýreme diýilýär.

Çüýreme prosesi adamyň içegesinde hem bolup geçýär. Çüýreme emele getirýän bakteriýalaryň täsiri bilen adamyň ýogyn içegesinde bedene zyýanly maddalar ýygnanýar.

Beloklaryň çüýreme prosesi köpsanly birleşmeleriň emele gelmegine sebäp bolýar. Olaryň içinde zäherli birleşmeler hem bardyr. Beloklaryň çüýremegi aerob we anaerob şertlerde geçýär. Aerob şertlerde geçýän çüýremäniň ahyrky netijesi belok molekulasyňyň doly minerallaşmagydyr.

Çüýreme döredýän mikrobdenler sporaly we sporasyz, aerob ýa-da anaerob mikrobdenlerdir. Olaryň arasynda patogen, ýagny bakteriýa zäheri bolan toksinleri bölüp çykarýanlary hem bardyr. Olar iýmit önümlerine düşse, güýçli zäherlenme döredip biler. Mysal üçin, botulizm bilen kesellemek, esasan hem, et we balyk konserwleriniň, kolbasa we ş.m. önümleriň üsti bilen geçýär.

Çüýrediji mikrobdenleriň pH-8-de we 20–35°C temperaturada işjeňligi artýar. Temperatura 0°C-den peselse we +70°C-den ýokarlansa, çüýrediji mikrobdenler ölýär. Emma birnäçe sporaly mikrobdenler 120°C-ä çenli gyzgynlyga çydamlydyr. Konserw önümçiliginiň has ýokary temperaturada geçirilmegine garamazdan, olaryň käbirleriniň dükanlara satuwa çykarylandan soň gapyrjaklarynyň çişip güberçeklemegi, şol mikrobdenlerden habar berýär.

Düzüminde beloklar bilen bir hatarda has köp suw saklaýan önümler (balyklar, et) aňsat çüýreyär.

Heňleme. Iýmit önümleriniň köpüsi ýokary oňositel çyglylykda saklananda akja örtük – heň bilen gurşalýar. Köpöýjüklü mikrobden bolan heňleme kömelekleri heňlemäniň köpsanly toparlarynyň görnüşleridir we heňlemäni döredijilerdir. Bu kömelekleriň görnüşine baglylykda ak örtükler wagtyň geçmegi bilen sary, gögümtil, zeýtuny, mele, gara reňke öwrülýärler.

Heňleriň ýmit önümlerini tiz zaýalamagynyň sebäbi, olaryň uglewodlary, ýaglary we beloklary dargadýan fermentleri bölüp çykarýandyklary bilen düşündirilýär. Heňleme kömelekleriniň ösüp köpelmegi, esasan hem, gök we miwe önümlerine uly zyýan ýetirýär. Olaryň biohimiki ömri şu shema boýunça geçýär: polisaharidler gidrolizlenip, monosaharidlere öwürülýärler, gantlar ajap, spirte öwürülýär, soňra organiki kislotalara geçýär. Şondan soň dem alyş prosesinde okislenip, kömürturşy gaza we suwa öwürülýärler. Belok birleşmeleri has ýönekeý birleşmelere dargaýar we kömelekleriň dokumalaryny emele getirmek üçin sarp bolýar.

Galla we un önümleri hem heňlemä has köp sezewar bolýar. Muňa çyglylygyň artmagy we temperaturanyň birsydyrgyn bolmazlygy sebäpli önümiň derlemegi sebäp bolýar. Himiki düzümünde üýtgeşmäniň döremegi tagamyň hem üýtgemegine getirýär.

Fiziki şertleriň täsir etmegi netijesinde ýmit önümlerinde döreyän üýtgeşmeler

Howa. Howa her dürli gaz görnüşli maddalaryň garyndysydyr. Howanyň düzümünde 78% azot, 21% kislород we 1% wodorod hem inert gazlary bardyr. Şu arassa howanyň düzümidir. Howanyň düzümi üýtgäp durýar. Onda kömürturşy gazy, suw buglary, tozanjyklar we ş.m. hem bardyr.

Howadaky kömürturşy gazynyň mukdary 0,03%-e barabardyr. Emma şäher howasynda ýanmak we her dürli biohimiki hadysalaryň netijesinde kömürturşy gazynyň mukdary köpräk bolup biler.

Howada suw buglarynyň mukdary klimata, temperatura we başga-da birnäçe şertlere baglylykda 0,2–4% aralygyndadyr. Howada tozan (çaň) görnüşli maddalaryň hem bolmagy mümkin. Olar organiki däl we organiki maddalardan (topragyň, kömrüň bölejikleri, maýdajyk süyümler, heň kömelekleriniň, bakteriýalaryň sporalary we ş.m.) ybarat bolup biler. Howanyň düzümünde tötänleýin düşen hapalardan kükürtli gaz, beýleki gaz we tozan görnüşli senagat galyndylary bolup biler.

Iýmit önümleri önümçilikden tä adamlaryň saçagyna barýança geçen ýolunda howa bilen galtaşýar. Şonuň üçin hem azyk harytlarynyň töweregindäki howa örän arassa bolmalydyr. Tozanlar, bakteriýalar, ysly maddalaryň buglary bilen hapalanan howa, azyk harytlarynyň zaýalanmagyna getirip biler.

Çyglylyk. Iýmit önümlerini saklamakda howanyň çyglylygy birinji derejeli ähmiýete eýedir. Howada suw buglary hemişe-de bardyr. Emma olaryň mukdary gije-gündiziň dowamynda üýtgäp durýar. Howanyň $1 m^3$ -daky suw buglarynyň gram hasabynda aňladylmasyna absolýut çyglylyk diýilýär. Emma bu görkeziji howanyň çyglylygynyň doýgunlyk derejesini aňlatmaýar. Ony diňe otnositel çyglylyk arkaly aňladyp bolýar:

$$C = \frac{a \cdot 100}{A},$$

bu ýerde C – otnositel çyglylyk, %,

a – howadaky suw buglarynyň hakyky mukdary,

A – bellibir temperaturada howany çyglylyk bilen doýgun ýagdaýa getirmek üçin gerek bolan suw buglarynyň mukdary.

Bir gije-gündiziň dowamynda, ir ertirden gündiz sagat 14-e çenli absolýut çyglylyk ýokarlanýar, soňra pese gaçýar we ir sagat 4-de iň pes derejesine ýetýär.

Iň az otnositel çyglylyk günüň iň yssy wagty tomusda, iň uly otnositel çyglylyk bolsa – günüň iň sowuk wagty ir bilen gýşda bolýar.

Otnositel çyglylygyň üýtgäp durmagy harytlaryň hiline we olaryň çyglylygyna täsir edýär. Harytlaryň çyglylygy olaryň gýşyna artpy, tomsuna guramagyna getirýär.

Haryt saklanýan ammarlaryň otnositel çyglylygy 65–90% aralygynda bolmalydyr. Bu görkeziji harytlaryň ýagdaýyna baglydyr. Ter miwe we gök önümleri, täze balyk ýaly önümler, düzüminde suwy köp saklaýandygy üçin ammarlarda ýokary otnositel çyglylykda saklanmalydyr. Un, gant we ş.m-ler ýaly düzüminde suwy az saklaýan we okislenmä ukyply (ýaglar) harytlar 65–75% aralygyndaky otnositel çyglylykda gowy saklanýar.

Otnositel çyglylygy ölçemek üçin *gigrometr, psihrometr, gigrograf* ýaly abzallar ulanylýar. Her dürli guradyjy we çyglandyryjy gurallaryň kömegi bilen bolsa jaýyň otnositel çyglylygyny kada-laşdyryp bolýar.

Harytlaryň çyglylygy olaryň sorbsion häsiýetlerine-de (olaryň her dürli gazlary we buglary özlerine çekip siňdirmek ukybyna) baglydyr. Sorbsiýanyň tersine bolýan hadysalara, ýagny siňiji maddalaryň azalmagyna desorbsiýa diýilýär.

Önümleriň suw buglaryny sorbsiýalaşdyrmak we desorbsiýalaşdyrmak ukybyna gigroskoplyk diýilýär. Azyk harytlaryny saklamaklygyň tertibini anyklamakda gigroskoplylygyň roly örän uludyr.

Önümlerde adsorbsiýa (maddanyň üstündäki ergini ýa-da gazy sormasy) bolup geçýär. Adsorbsion çyglylyk, önümleriň görnüşine, adsorbentiň (üstünde adsorbsiýa geçýän jisimiň) häsiýetine, otnositel çyglylyga we howanyň temperaturasyna baglydyr. Bellibir temperaturada, howanyň ýokary otnositel çyglylygynda adsorbirlenen çyglylyk hem ýokarlanýar. Bu ýokarlanma, tä howanyň otnositel çyglylygy bilen önümiň çyglylygynyň arasynda deňagramlylyk emele gelýänçä dowam edýär. Şu deňagramlylyga *gigroskopik deňagramlylyk* diýilýär. Howanyň otnositel çyglylygy bilen önümiň çyglylygynyň deňagramlylygyna *çyglylygyň deňagramlylygy* diýilýär. Meselem, 20°C temperatura howanyň otnositel çyglylygy bilen baglanyşykly bugdaý dänesiniň deňagramly çyglylygy şu aşakdaky ýaly bolýar (%-de): Howanyň otnositel çyglylygy 30, 40, 60, 70, 80, 90. Dänäniň deňagramly çyglylygy 9,2; 10,7; 13,1; 14,3; 16,0; 19,9.

Temperatura. Howanyň otnositel çyglylygy onuň temperaturasyna baglydyr. Temperaturanyň aşaklamagy bilen howanyň otnositel çyglylygy ýokarlanýar. Bu bolsa önümleriň çyglylygyna, hatda derlemegine-de getirer.

Temperatura faktory azyk önümlerini zaýalaýan mikrobedenleriň döräp köpelmegine sebäp bolýan esasy şertleriň biridir. Biohimiki we okislenme hadysalarynyň hemmesi temperaturanyň ýokarlanmagy bilen güýjeýär.

Ýokary temperatura azyk önümlerini saklamak üçin otnositel şertdir. Iýmit önümleriniň köpüsini nol gradusa ýakyn (0-dan

4°C-ä çenli) temperaturada saklaýarlar. Bulara süýt önümleri, gök we miwe önümleriniň köpüsi, ýumurtga, ösümlük ýaglary we ş.m. girýär. Suwda ereýän maddalary (duzlar, gantlar, kislotalar we ş.m.) öz düzüminde has köp saklaýan önümleri – 2, –5°C-de saklamak bol- lar. Olara duzlanan, kakadylan we tüssä ýatyrylan balyklar, peýnirler, şöhlatlaryň käbir görnüşleri, alma, kelem, sogan, sarymsak we başga- lar degişlidir. Temperaturanyň galyp, düşüp durmagy azyk harytlary üçin zyýanlydyr. Ol ýýmit önümleriniň biohimiki we himiki hadysa- laryny çaltlandyrýar, çyglylygyny ýokarlandyryp, mikrobedenleriň köpelmegine getirýär. Konserwleriň demir gapyrjaklarynyň, çüýşe gaplarynyň, demir dykylarynyň korroziýa (poslama) sezewar bol- magy hem mümkindir. Esasan hem, doňdurylyp saklanýan önümleriň temperaturasynyň üýtgeşme durmagyna ýol bermek bolmaz.

Ýelejiretme. Ýelejiretmäniň kömegi bilen ammar jaýlarynyň temperaturasy we howasynyň oňositel çyglylygy kadalaşdyrylýar, her dürli gazlardan arassalanýlýar. Wentilýasiýanyň 2 sany usuly bar:

1. Passiw (tebigy) wentilýasiýa. Bu usulda howa çalşygy daşky gurşawy we ammaryň temperaturasynyň aratapawudynyň ha- sabyna bolup geçýär. Şol aratapawut näçe uly boldugyça, howa çalşygy çalt geçýär.
2. Mejbury (işjeň) ýelejiretme diýlip jaýa bellibir tizlik bilen ho- wa goýberilmegine aýdylýar. Turbalar arkaly içeri goýberilýän howa gury we sowuk bolmalydyr.

Şu usul galla we gök önümleri saklanýan ammarlarda has hem köp ulanylýar. Onuň kömegi bilen önümleri saklamagyň optimal ter- tibini döretmek bolýar.

Ýagtylyk. Köp önümler üçin ýagtylyk zyýanlydyr. Sebäbi ol önümlerdäki köp hadysalaryň geçişini çaltlandyrýar. Ýagtylyk wita- minleri fenol maddalaryny ýok edýär, ýaglary okislenmäge mejbur edýär. Meý – arak önümleriniň reňksizlenmegi, gök önümleriň şine- lemegi, ýeralma miwesiniň gögermegi (gök reňke geçmegi) hem ýagtylyk zerarly bolýar. Şeýle bolany üçin azyk harytlarynyň köpüsi- ni garaňkyradylan jaýlarda saklamaklyk maslahat berilýär.

Käbir harytlar üçin bolsa ýagtylyk zyýanly däldir. Konserwleriň, makaron we çörek önümleriniň hili üçin ýagtylyk gorkuly däldir.

Olary ýagty jaýlarda hem saklamak bolar. Ultramelewşe şöhleleriniň bakteriýalary ýok ediji häsiýeti bar. Ol şöhle ammar jaýlaryny zyýansyzlandyrmakda ulanylýar.

Sanitar düzgüni. Azyk harytlaryny saklamak üçin sanitar düzgüni örän zerurdyr. Harytlar arassa we gowy ýelejiredilýän jaýlarda saklanmalydyr. Jaýlary haryt saklamaga taýýarlamak birnäçe döwürden ybarat. Birinji döwürde jaýdan ähli harytlary aýryp ýygnamaly. Mikrobodenleri ýaýradýjy zaýalanan harytlary birinji nobatda aýr-maly. Ikinji döwürde jaýlary kükürt angidridi bilen tüsseletmeli, diwarlaryny, pollaryny we gurallaryny formaldegid we ş.m. erginler bilen ýuwmaly. Üçünji döwür diwarlary sönen hek bilen agartmaly. Ol jaýlary goşmaça zyýansyzlandyrmakdyr.

Saklanýan önümleriň hiline gündelik gözegçilik zerurdyr. Zaýa bolan harytlar günubirin aýrylmalydyr. Mör-möjekler peýda bolup başlasa, mehaniki arassalaýyş geçirmeli ýa-da temperaturanyň kömegi (temperaturany 3°C-den aşaklatmak ýa-da 40–50°C-ä çenli ýokarlandyrmak) bilen olar ýok edilmelidir. Zerur bolsa himiki usullar ulanylýar.

Ýmit önümlerine zyýan berijiler

Oba hojalygyň we azyk senagatynyň önümçiliginde ýimti ýok ediji we zyýan beriji birtopar janly bedenler bar. Olara, esasan hem, mör-möjekler we birnäçe gemrijiler degişlidir. Dünýä möçberinde her ýylda ýygnalýan ätiýaçlyk gallanyň 5%-iniň mör-möjekler tarapyndan ýok edilýändigini maglumatlardan bellidir. Gemrijiler hem köp mukdardaky ýimti zaýalaýarlar we ýok edýärler.

Mör-möjekler. Bular, esasan hem, gelip çykyşy boýunça ösümlüklerden bolan harytlary zaýalaýarlar we ýok edýärler. Olaryň 50 töweregi görnüşi bolup, 3 topara bölünýär: tomzaklar, kebelekler we sakyrngalar. Zyýan beriji mör-möjeklere garşy şu aşakdaky çäreler geçirilýär:

1. Duýduryş beriji çäreler. Bu çärelere ammarlary gowy arassaçlyk we gigiýena ýagdaýynda saklamak (her gün syrýp-süpürmek we beýleki hojalyk-tehniki çäreleri) girýär.

2. Gyrys çäreleri. Muňa fiziki-mehaniki (galla önümlerini däne arassalaýjy maşynlardan geçirmek, işjeň wentilýasiýa, zaýa bolan

önümleri termiki gaýtadan işlemek, guratmak we ş. m.) we himiki çäreler (her hili suwuk, gaz görnüşli we gury himiki maddalaryň kömegi bilen dezinfeksiýa geçirmek) degişlidir.

Gyryş çäreleri diňe şol ugurdan ýörite hünäri bolan adamlar tapyndan geçirilýär.

Gemrijiler. Iýmit önümlerine zyýan beriji gemrijilere syçanlar we alakalar degişlidir. Gemrijiler örän horanlygy sebäpli köp mukdarda iýmit önümlerini iýmek bilen çäklenmän, yslyry we başga zatlary bilen olary zaýalaýarlar, olaryň ýokanç keselleriň köpüsini ýaýradyjylardygyňy hem unutmaly däl. Bir alaka bir ýylda 20 kg galla önümünü iýip bilýär. Alakanyň ömrüniň 3 ýyla çenlidigini, her ýylda 3-den 7 gezege çenli köpelyändigini we her gezekde 6-dan 8-e çenli çaga dogurýandygyňy nazara alsak, olaryň berýän zyýanyňyň örän uludygyna göz ýetirmek mümkin.

Gemrijileriň gizlin we seresaply ýaşayyş düzgüni, olary ýok etmegi kynlaşdyrýar. Syçanlary we alakalary ýok etmegiň rasional usuly önüni alyş çäreleridir: ammar jaýlaryny her günde syryp-süpürüp arassa saklamaly, jaýyň dürli ýerlerinde syçan gapanlaryny guryup goýmaly. Eger-de olaryň sany has köpeliýerse, gyryş çärelerini (zäherleýji we himiki maddalary ulanmak we ş. m.) ulanmaly. Gyryş çäreleri ulanylanda ammar jaýlaryndan harytlary çykarmalydyr.

Azyk harytlary üçin gaplar

Gaplar harytlary daşamak, saklamak we satmak üçin amatlylyk döredýär. Harytlaryň agramynyň we hiliniň kemelmezligine gaplaryň täsiri uludyr. Olar önümleriň hapalanmazlygy we her hili zyýan berijileriň köpelmeligi üçin oňaly arassaçylyk şertleri döredýär.

Gaplar şu talaplary ödemelidir: gaplar harytlaryň himiki we fiziki häsiýetlerine görä ýasalmaly, gurluşy boýunça berk, tygşytly we ýeňil bolmaly, gaplar arzan we köp gezeklik ulanylar ýaly ýasalmalydyr.

Gaplar nämä niýetlenendigine görä iki topara: içki we daşky gaplara bölünýär. Daşky gaplar harytlary daşamaga we saklamaga niýetlenendir we harytlar bilen birlikde satyja satylmaýar. Olara agaç gutular, çekekler, haltalar we ş. m. girýär. Bulardan başga-da oňa soňky wagtlarda giňden ulanylýan konteýnerler hem degişlidir. İçki

gaplar harytlar satylanda bile satylýar. Muňa otluçöp gaplary içgileriň çüýşeleri we ş. m. degişlidir.

Şeýle-de muňa kömekçi materiallara dolamak üçin kagyplar, agaç gyryndylary, gofirlenen we preslenen (gysylan) kartonlar we ş.m. degişlidir. Ýasalan materiallaryna görä gaplar şu aşakdaky görnüşlere bölünýär:

Agaç gaplar. Bulara ýaşşikler, lotoklar, konteýnerler, çekekler, barabanlar, sebetler we ş.m. degişlidir. Olar berkligi, agramynyň ýeňilligi, ýylylygy geçirmeýändigini, arzan bahasy bilen tapawutlanyp, söwdada giňden ulanylýar. Çygly ýerde aňsat çyg çekijiligi, çygly howada çişmegi we gurandan soň jaýryk açyp üýtgemegi – bular agaç gaplarynyň esasy kemçilikleridir. Agaç gaplar ýaprakly we pürli agaçlardan taýýarlanylýar. Pürli agaçlaryň düzüminde efir ýaglarynyň we smolaly maddalaryň köp bolmagy sebäpli, mundan ýasalan gaplar miwe we gök önümlerini gaplamak üçin ulanylýar.

Agaç ýaşşikler dürli harytlary gaplamak üçin her hili görnüşde (faner ýaşşikler, yşly, yşsyz, gözenekli we ş.m.) ýasalýar.

Faner ýaşşikler çay, kofe, makaron, temmäki we ş.m. önümleri gaplamak üçin ulanylýar. Käbir miwe (şetdaly, garaly) we gök önümlerini (pomidor), çörek önümlerini daşamak we saklamak üçin ýaşşik-lotoklar ulanylýar.

Soňky wagtlarda agaç konteýnerler (450–500 kg göwrümlü) giňden ulanylyp başlandy.

Agaç çekekler suwuk we gury önümleri saklamak üçin ulanylýar. Niýetlenen harydynyň fiziki-himiki häsiýetine görä, çekekler 15 litrden 250 litrlige çenli ýasalýar. Suw we gaz syzyp daşyna çykamaz ýaly, çekekleriň iç ýüzüne parafin, kazein syrçasy çalynýar ýa-da çekegiň ölçeginde polietilen plýonkasyndan içlik edilip, oňa sokulýar. Osina we olha agaçlaryndan ýasalan çekekler duzlanan kelemeleri, we mürebeleri saklamak üçin, sosna we buk agaçlaryndan ýasalanlar – takgaz balyklaryny, buk agajyndan ýasalanlar – bal, dubdan ýasalanlar – çakyr we piwo saklamak üçin ulanylýar.

Margarin, ýumurtga tozuny, guradylan süýt we ş.m. önümleri saklamak üçin bir-birine ýelmenen üç gat faner barabanlary ulanylýar.

Sebetler çybyklardan, gamyşdan we ş.m. örüp ýasaýarlar hem-de gök we miwe önümleri üçin ulanylýar.

Dokalan gaplar. Bulara dykyz dokalan zygyr, zygyr-jut, jut, zygyr-jut-kenep, zygyr-kenep haltalary girýär. Olar 25 kilogramdan 100 kilografa çenli ýük sygar ýaly edilip tikilýär. Haltalarda, esasan hem, ürgün önümler (un, ýarma, krahmal, çig kofe we ş.m.) saklanýar. Haltalar önümleri hapalanmadan goraýar, emma olary gazlardan, çygdan, tozmadan we mör-möjeklerden we beýleki zyýan berijilerden gorap bilmeyär. Şonuň üçin hem un, ýarma we şeker üçin niýetlenen haltalara polietilenden tikilen içlik ulanmak maslahat berilýär. Gök önümler üçin nah ýüplükden örülen tor haltalar ulanylýar.

Çüýşe gaplar. Gök we miwe önümleriniň konserwlerini, suwuk önümler bolan süýt, meý-arak önümlerini, çakyr, piwo, alkogolsyz içgiler, ösümlik ýaglary, uksus ýaly önümleri gaplamak üçin çüýşeler, bankalar we ballonlar ulanylýar. Çüýşe gaplar önümiň düzümindäki duzlaryň, kislotalaryň we beýleki maddalaryň iýiji we erediji häsiýetlerine çydamlydyr. Ol gaplar önümleri çyglanmadan we hapalanmadan goraýar. Emma çüýşe gaplar port bolýar. Önümleri, olaryň döwürmezligi üçin, karton ýaşşiklere ýa-da içi gözenekli agaç ýaşşiklere gaplaýarlar.

Metal gaplar. Bulara bankalar, túbikler, ýaşşikler, flýagalar, çelekler, sisternalar degişlidir.

Bankalary ýüzüne galaýy ýa-da lak çalnan ýukajyk demir listlerindenden taýýarlaýarlar. Olary dürli görnüşdäki konserwler, prezerwler, suwuk we ýarym suwuk önümler – pasta, süýtli kakao we kofe, şireler, açyk karameller, çagalar iýmitiniň önümleri üçin ulanýarlar. Banka ýasamak üçin alýuminiý we onuň birleşmeleri hem ulanylýar.

Piwo we kwas üçin aňsat açylyan gapaklyja tutuşlygyna şamp edilgen bankalar ulanylýar.

Gök we miwe önümleriniň şirelerini, tomat pastalaryny, jem we pýure önümlerini gaplamak üçin alýumin túbikler ulanylyp başlandy. Olar önümleri ýagtylykdan, howadan gorap saklaýar. Túbikleri ýasamak we ulanmak ykdysady taýdan peýdaly.

Simden ýasalan sebetler süýt önümlerini daşamak üçin, demir ýaşşikler we konteýnerler – gaplanan önümleri daşamak üçin, flýagalar – süýt, bal we ş.m. önümleri daşamak üçin örän amatlydyr.

Awtosisternalar – un, süýt, kwas, ösümlük ýaglary, piwo, çakyr ýaly önümleri gapsyz daşamak üçin ulanylýar.

Gaplamak üçin kömekçi material hökmünde alýumin folgasy (alýumin kagyzy) ulanylýar. Onuň galyňlygy 0,1 mm-den hem ýukadyr. Uşajyk deşijekleriniň bardygy sebäpli ol gazlary we suw buglaryny geçirýär. Şol kemçiligini ýok etmek üçin folganyň ýüzüne polietilen plýonkasyny çäýmek, ýukajyk kagyz ýelmemek ýa-da bir tarapyna lak çalmak, beýleki tarapyna ýuka kagyz ýabşyrmak ýaly goşmaça çäreler geçirilýär. Alýumin folgasy şokoladlary, konfetleri, çäýy, margarini, doňdurmany, eredilen peýnirleri we ş.m. gaplamak üçin ulanylýar.

Karton we kagyz gaplar. Bulara karton ýaşşikler (koroba), kraft haltasy, korobkalar, her hili kagyzlar degişlidir.

Karton ýaşşikler agaç ýaşşiklere garanda ýeňil, ulanmaga oňaýly we arzandyr. Emma olaryň aňsat suw geçirijiligini we ýyrtylagandygyny belläp geçmeli. Olary 3–5 gat gofrirlenen ýa-da ýylmanak karton ýelmäp galňadýarlar, çyg çekmezlik üçin bolsa, diwarlaryna parafin siňdirýärler. Sygymlylygy 40 kg-e çenli bolan bu ýaşşikler konditer önümlerini, konserwleri, peýnirleri, margarini, mesgäni, doragy, ýumurtgalary, duzlary we ş.m. gaplamak üçin ulanylýar.

Makaron önümlerini, ösümlük ýaglaryny we ş.m. gaplamak üçin preslenen kagyz gaplary ulanylýar. Olaryň sygymlylygy 32 kg-e çenli.

Guradylan süýdi, ýumurtga tozuny, guradylan miweleri we gök önümleri çyglanmadan goramak üçin içi polietilen haltajykly karton ýaşşikleri ulanylýar. Polietilen haltajyklar önüm bilen doldurylandan soň haltajyklaryň agzy termoswarka bilen kebsirlenýär.

Ýag we suw syzdyрмаýan kartonlar bulgurlary, gatyk, peýnir, doňdurma we ş.m. önümler üçin korobkalary ýasamak üçin ulanylýar. Parafinlenen karton korobkalar doňdurylan miweleri we gök önümleri gaplamak üçin ulanylýar.

Kraft haltalary kraft kagyzy diýilýän 3–5 gaty bir-birine gowy ýelmeşdirilen materialdyr. Onuň düzümünde 10%-e çenli lignin bolup, ol ýyrtylmazakdyr.

Kraft haltalaryna makaron önümleri, baranka, suhari ýaly harytlar gaplanýar.

Bakaleýa we konditer önümlerini dolamak üçin sygymlylygy 3 kg-e çenli bolan ýekegat kagyzy bukjalary ulanylýar.

Kagyzzlar. Söwdada ulanylýan kagyzzlar (meselem, dolamak üçin, etiketka üçin we ş.m.) hem köpdürlüdür.

Ýagy syzdyрмаýan kagyzzlar bolan pergament, pergamentasty, pergamin – ýaglary, margarin, kulinar ýaglaryny we hoşboý ysly hökman saklanmaly bolan harytlar – çay, kofe, yslyja guradylan otlar miweler we ş.m-leri dolamak üçin ulanylýar.

Süýt we gaýmak önümlerini guýmak üçin tetrapak we pýurpak gaplary ulanylýar. Olaryň daşyna parafin çayylan, iç ýüzüne bolsa ýuka polietilen plýonkasy ýelmenendir.

Polimer gaplar. Ýaşşikleri, lotoklary, bulgurlary, korobkalary, týubikleri, bukjalary, haltalary ýasamak üçin polimer materiallary giňden ulanylýar. Polimer mehaniki nukdaýnazardan berk, himiki täsirlerde durnukly, arzan, sanitariýa we gijgýena taýdan arassa, suw, gaz, bug geçirmeýän materiallardyr.

Azyk önümlerini gaplamak üçin laklanan sellofan, polietilen, polipropilen, polistirol, poliwinilhlorid, polietilentraftalit ýaly polimer materiallary ulanylýar. Gynansak-da, islendik talaby öädip bilýän polimer materialy ýokdur. Bir polimer suwa çydamsyz bolsa, başga biri kebşirlemäge ýaramsyz, ýene biri ýaglaryň täsirine çydamman zaýalanýar. Şeýle bolany üçin, soňky wagtlarda onuň kombinirlenen görnüşleri (meselem, sellofan-polietilen materialy) öndürilip başlandy.

Polimer materiallaryndan gaplar öndürilende harydyň häsiýeti, olaryň daşalyş, saklanyş we satylyş möhletleri göz önüne tutulmalydyr.

Iýmit önümleriniň tebigy ýitgisi

Harytlar daşalanda, saklananda we satylyan döwründe, düzedip bolmaýan tebigy sebäplerden döreyän mukdar kemelmesine *harydyň tebigy ýitgisi* diýilýär.

Harytlaryň tebigy ýitgisiniň agramyň tebigy ýitgisi we satuwa çykarylmasdan öňki kadalaşdyrylan ýitgisi diýen iki sany görnüşi bardyr.

Tebigy ýitgi harytlar kadaly ýagdaýda we gowy gaplarda saklanýan wagty döreyär. Gaplarda şikes döremegi, daşalyşynda we saklanyşynda amatsyz şertleriň bolmagy bilen dörän ýitgiler, tebigy ýitgilere degişli dälidir.

Tebigy ýitgileriň döremeginiň birnäçe sebäpleri bardyr.

Gurap ýeňleme azyk harytlarynyň köp görnüşlerine mahsus bolan tebigy ýitginiň bir görnüşidir. Bu ýitgi harytlaryň düzümindäki suwuň we uçujy maddalaryň bugarmagy netijesinde döreyär. Emma agzy berk germetik ýapylan gaplarda saklanýan harytlarda gurap ýeňleme ýitgisi bolmaýar. Önümleriň agramyny ýitirmeginiň şu görnüşi, olaryň himiki düzümine, çyglylygynyň derejesine, biohimiki, himiki, fiziki-himiki hadysalaryň intensiwligine, daşalyşynyň we saklanylyşynyň möhletine hem-de şertine baglydyr. Önümler gaplananda bug we suw geçirmeýän materiallary ulanmak bilen agram ýitirmäni azaldyp bolar, emma bütinleý ýitgisiz bolmaz.

Dökülip-saçylma suwuk önümlere mahsusdyr. Suwuk önümleri bir gapdan başga gaba guýup geçireniňde, et, balyk ýaly önümlerden suwuklyklaryň akmagyndan hem döräp biler.

Tozana öwrülme ürgün harytlarda bolup geçýär. Un, şeker ýaly harytlarda tozap ýitgi emele gelmegi olaryň gaplarynyň (haltalarynyň) dykzlygyna baglydyr.

Owranmak owranýan harytlarda gabat gelýär. Emma çörek, bulka, rafinirlenen gant ýaly önümler satylanda emele gelýän owuntlyklar tebigy ýitgä girmeyär. Sebäbi olar söwda guramalarynyň görkezmesi boýunça gaýtadan işlemek üçin yzyna tabşyrylýar. Doňdurylan et, balyk we ş.m. çapylyp satylanda hem owranma ýitgisi emele gelýär.

Tebigy ýitgileriň mukdary, esasan hem, howa şertlerine, ýylyň döwürlerine, harydyň fiziki-himiki häsiýetlerine, ýagdaýyna, saklanyş möhletine we şertine, gabyna, daşalyş şertine hem-de söwda kärhanasynyň häsiýetine baglydyr.

Howanyň çyglylygy we temperaturasy ýerlerdäki howa şertlerine we ýylyň döwürlerine baglydyr. Harytlaryň agramyny ýitirmegi hem

şol şertler bilen baglanyşyklydyr. Howanyň otnositel çyglylygy näçe pes we temperaturasy hem näçe beýik bolsa, gurap ýeňleme ýitgisi şonça-da köpdür we tersine, mysal üçin, ammara tomus getirilen haryt güýz dükana goýberilse, onuň agramy ýeňlemän, gaýtam agralýar.

Tebigy ýitgiler üçin normalar işlenip düzülendir. Orta Aziýa we Uzak Gündogar sebitleri üçin dürli-dürli normalar bellendir. Şol bir haryt üçin bellenen normalar ýylyň döwürleri üçin hem dürli-dürlüdir.

Tebigy ýitginiň mukdaryna harytlaryň saklanyş möhleti hem täsir edýär. Harydy näçe köp saklasaň, şonça-da agramy köp ýeňleýär. Emma esasy ýitgi saklanyşyň başky aýlarynda köp bolýar. Ilkibaşda harytlarda dem alyş hadysalarynyň güýçli geçýändigini sebäpli, onuň üstki gatlaklarynda bugarma intensiwleşýär.

Harydyň daşky gaplarynyň olaryň häsiýetlerine laýyk gelmegi, gaplaryň materialynyň hili tebigy ýitginiň mukdaryna täsir edip biler. Meselem, agzy berk ýapylyp saklanýan çüýşe gaplarda tebigy ýitgi bolmaýar. Dykyz agaçlardan ýasalan gaplarda hem ýitgi beýlekilere garanda azdyr.

Dükanlaryň dürli tehniki gurallar bilen enjamlaşdyrylmagy hem tebigy ýitgini azaldýar. Şonuň üçin hem olaryň normasy hemme dükanlar üçin deň däldir. Ýitgini azaldýan şertlere, harytlary satylmazdan öňinçä gaplaýjy maşynlarda gaplamak, dükanlarda sowadyjy serişdeleriň oturdylmagy we ş.m. degişlidir.

Söwdanyň medeniýetiniň gowulanmagy bilen tebigy ýitgileriň normasy hem üýtgedilip bilner.

Söwda ministrliги tarapyndan tebigy ýitginiň tassyklanan normasy, haryt saklanýan we satylýan kärhanalarda barlag geçirilende harytlaryň mukdary resminamalarda görkezilendäkisinden kem çykan halatynda ulanylýar. Şol wagt diňe norma boýunça görkezilen mukdar hasapdan aýrylýar. Diňe şondan soň harytlaryň hakyky kem çykan mukdary anyk bolýar.

Harytlar satuwa çykarylmasdan öň normalaşdyrylan ýitgi. Ýitginiň şu görnüşi satuwa taýýarlanyp ýörkä döreýär. Olar mesge ýa-da balyk gaplardan aýrylyp arassalananda, kesilende, maýda gaplara gaplananda emele gelýär. Meselem, balyk harytlaryny alyjylara satmazdan öňürti, balygyň kellesini, guýrugyny, ýüzgüçlerini,

hamyny we oňurgalaryny aýyrýarlar. Tüsse bilen kakadylan balygyň daňy materiallaryny aýryp satmaly. Mesge satylmazdan öňürti bolsa onuň saralan üstki ýuka gatyny kesip aýyrmaly. Şular ýaly ýitgiler öňünden kadalaşdyrylýar. Ýitgileriň mukdary harydyň görnüşine baglydyr. Meselem, sowadylan we doňdurylan tirana balygy arassalanylanda 19,9%, tüsse bilen kakadylan balyk arassalanylanda 14,6% ýitgi bolýar.

Öňünden normalaşdyrylýan ýitgilere ýene-de germetik däl gaplardaky suwuk önümleriň kem-käs akmagyndan döräp biljek ýitgiler hem degişlidir. Kagyz paketlerine gaplanan süýt, gaýmak, gatyk önümlerinde şeýle ýitgiler has köpdür (8%). Satuwa taýýarlanylýan döwründe rafinirlenen gandyň, kökeleriň, makaron önümleriniň döwülüp owranmagy, polietilen plýonkalaryna gaplanan peýnirlerden şol plýonkalary aýraňda döreyän ýitgiler hem öňünden normalaşdyrylýan ýitgilere degişlidir.

Öz-özüne hyzmat ediş usuly bilen işleýän dükanlarda et we rafirlenen gaty peýnirler maşyn bilen kerçelende, normalaşdyrylýan ýitgiler döreyär. Olaryň normasy et üçin 0,50%, peýnirler üçin bolsa – 0,35%-dir.

Harytlar satuwa taýýarlanylýp ýörkä emele gelýän galyndylar: tiz satylýp bilinýän we satylýp bilinmeýän galyndylar diýen iki topara bölünýär.

Tiz satylýp bilinýän ýa-da iýmek üçin ýaramly galyndylara mallaryň hamy, süňkleri, duzlanan we tüssede kakadylan balygyň owranan bölekleri we ş. m. degişlidir. Bu galyndylar şol söwda kärhanasynda ilata satylýar. Konditer önümleriniň, suhari çöreginiň owranyp satylan galan galyndysy, mesgäniň saralan üstki gaty, täzedan işlemek üçin senagat kärhanasyna iberilýär.

Satmaga degişli däl galyndylary ýygnap ýok edýärler. Bulara balygyň guýrugy, ýüzgüçleri, hamy hem-de eti, balygy, gaty peýnirleri maşyn bilen kerçäniňde döreyän galyndylar we harytlary dolamak üçin ulanylýan materiallar degişlidir.

VII BAP AZYK ÖNÜMLERINI KONSERWIRLEMEK

Konserwirlemek diýen söz latynçadan terjime edilende «öňküsi ýaly saklamak» diýen manyny berýär. Has takygy, konserwirlemek iýmit önümleriniň saklanyş möhletlerini uzaltmak üçin, olary ýörite işläp taýýarlamak diýmekdir. Konserwirlemegiň fiziki, fiziki-himiki, himiki, biologik usullary bardyr.

Konserwirlemegiň fiziki usullary

Ýokary temperaturalar bilen konserwirlemek. Ýokary temperaturalarda mikrobodenler heläk bolýar. Mikrobodenleriň köpüsi 60–70°C-de, käbiri bolsa (sporalý bakteriýalar) 115°–120°C-ä çenli çydamlydyr. Ýokary temperatura bilen konserwirlemegiň iki görnüşi – pasterizleşdirme we sterilizleşdirme görnüşleri bardyr.

Pasterizleşdirme diýlip mikrobalary ýok etmek üçin iýmit önümlerini 100°C-ä çenli gyzdyrmaklyga aýdylýar. Pasterizleşdirmede hemme mikrobodenler doly ölmeýär. Şonuň üçin hem pasterizlenen önümler sowadylýan jaýlarda saklanylmalydyr. Önümleriň saklanyş möhletini uzaltmak üçin olar birnäçe gezek pasterizlenişe (tindalizlemä) sezewar edilýär. Konserwirlemegiň şu görnüşiniň harajady köp bolýar. Şonuň üçin hem ony ýörite sargyt boýunça geçirýärler.

Pasterizlenýän önümlere süýt, şireler, mürepbe, jem, miwe kompotlary, piwo ýaly harytlar degişlidir. Miwe önümleri we marinadlar pasterizlenende, şol önümleriň düzümindäki organiki kislotalar täsir edýär. Bu ýagdaýda mikrofloralar kem-käsleýin däl-de, doly ýok edilýär.

Pasterizlemäniň temperaturasynyň onçakly ýokary bolmazlygy, önümleriň düzümindäki witaminler ýaly biologik işjeň maddalaryň köp böleginiň saklanyp galmagyna sebäp bolýar.

Sterilizleşdirme diýlip germetik ýapylan iýmit önümlerini bel-libir wagtyň (20–50 minut) dowamynda 100°C-den geçýän temperaturalarda gyzgynlyk bilen ýörite işläp taýýarlamaklyga aýdylýar. Iýmit önümlerindäki ähli mikroblary we olaryň sporalaryny gyrmak – sterilizleşdirmäniň esasy wezipesidir. Iýmit önümleriniň her bir görnüşi üçin sterilizleşdirmäniň düzgüni (ýagny konserwleri gyzdyrmagyň wagty we temperaturasy) bellenmelidir. Konserwleriň hili şol bellenen düzgüne baglydyr. Sterilizleşdirmäniň düzgünleri önümleriň himiki düzümine, önümlerdäki mikrobodenleriň häsiýetlerine we sanyna, kislotalaryň işjeňligine, önümiň konsistensiyasyna, konserw gutularynyň materialyna, gabarasyna we ş.m. şertlere baglydyr.

Sterilizlenme awtoklawlarda bolup geçýär. Konstruksiýasy boýunça dik we kese awtoklawlar, işleýiş düzgüni boýunça – üznüklü we üznüksiz işleýän awtoklawlar tejribede ulanylyp, olaryň soňkusy ykdysady nukdaýnazardan seredeniňde amatlydyr. Sebäbi olarda gyzgynlyk we bug tygşytlanylýar, zähmet öndürijiligi hem ýokary bolýar.

Önümler sterilizlenende has ýokary temperatura ulanylýandygy sebäpli, olarda islenilmeýän himiki üýtgeşmeler bolup geçýär. Ol üýtgeşmeler uglewodlaryň, ýaglaryň we beloklaryň gidrolizlenmegi bilen baglanyşyklydyr. Şonuň üçin hem konserwler sterilizlenenden soň, olary haýal etmän sowatmaly.

Konserwleriň sterilligini barlamak üçin olary 10 gününň dowamynda 35–37°C temperaturada termostat kameralarda saklaýarlar. Ýokarda görkezilen temperaturalar mikrobodenleriň aglabasynyň köpelmegi üçin iň amatly temperaturadyr. Eger-de sterilizleşdirmе gowy geçirilmedik bolsa, konserwlerdäki önümlerde gyrylman galan mikrobodenler köpelip, anaerob dem alşyň netijesinde kömürturşy gazyny emele getirýärler we konserw gutularynyň aşaky we ýokarky gapajyklary güberip (çişip) başlaýar, ýagny bombaž emele gelýär. Konserwleriň şol toparý barlamak üçin saklanýar we goşmaça sterilizlemek üçin ugradylýar.

Demir gutulardaky konserwler çüýşe gaplardaka garanyňda çalt sterilizlenýär.

Et konserwleriniň sterilizleşdirme möhleti 60-dan 120 minuta çenli, balyk konserwleri – 40-dan 100-e, gök önümleriňki – 25-den 60-a, goýaldylan süýt konserwleriniňki bolsa 10-dan 20 minuta çenlidir.

Konserwler gury jaýlarda, 4 – 10°C-de saklanylýar.

Önümleriň düzümindäki peýdaly maddalaryň gidrolizlenmegi, witaminleriň, birnäçe aminokislotalaryň dargamagy sebäpli sterilizlenen konserwleriň tagamy we ýokumlylygy ep-esli pese gaçýar.

Sterilizlenen konserwleriň şikesleri. Konserwleriň köp ýaýran şikesleriniň biri hem bombaždyr, ýagny konserwleriň aşagyňyň we üst tarapdaky gapajygynyň çişip gübürçeklemegidir (ýellenmegidir).

Mikrobiologik bombaž ýokarda agzalyp geçilipdi. Şeýle şikesi bolan konserwleri iýmit üçin ulanmak bolmaýar.

Himiki bombaž elektrohimiki poslamanyň netijesinde döreýär. Iýmit önümleriniň düzümindäki organiki kislotalar bilen metalyň özara täsiri netijesinde wodorod gazy döreýär we germetik ýapylan konserwden boşap bilmedik wodorod gutyny çişirýär. Iýmitde bolsa şol bir wagtyň özünde metalyň zyýanly duzlary toplanýar.

Fiziki bombaž tehnologik prosesiniň nädogry berjaý edilmeginden emele gelýär. Mysal üçin, iýmitiň dokumalarynda howa galsa, konserw gutularyna önümler bolmalysyndan artyk gaplansa ýa-da konserwler saklanýan ýerlerinde doňsa (önüm doňsa göwrümi ulalýar), fiziki bombaž emele gelýär. Fiziki bombažly konserwler satuw ulgamlarynda satylmaly däldir. Olary jemgyýetçilik iýmiti kärhanalarynda ulanmak bolar.

Konserw şikesleriniň bombažlardan başga-da birentek görnüşleri bar. Olara konserwleriň gapaklarynyň germetik ýapylmazlygy, agyr metallar bilen hapalanmagy we ş.m. degişlidir. Önümleriň görnüşlerine görä, 1 kg konserw önümünde 100–200 mg galaýy, 10–30 mg-e çenli mis bolup biler. Gurşunyň we myşýagyň bolmagyna ýol berilmeyär.

Pes temperaturalar bilen konserwirlemek. Tiz zaýa bolýan iýmit önümlerini köp wagtlaý saklamagyň iň gowy usulydyr. Şu usulda tagam we beýleki hil görkezijilerde iň az üýtgeşme bolup geçýär.

Pes temperaturalar mikrobodenleriň ýaşayşyny togtadýar. Mundan başga-da fermentleriň täsiri bilen bolup geçýän biohimiki hadysalar hem haýallaýar. Emma – 12°C temperatura çydamly mikrobodenleriň bardygyny-da bellemän geçmek bolmaz.

Pes temperaturalar bilen konserwirlemek sowatmak we doňdurmak usullary bilen amala aşyrylýar.

Sowatmak (önümleri 0°C we ondan az-kem pesrāk temperatura-larda doňdurman saklamak). Sowatmak arkaly miwe we gök önümler, ýumurtga, süýt önümleri we başgalar saklanýar. Et we balyk önümlerini hem az wagtlyk sowadyp saklaýarlar. Biohimiki hadysalary we mikrobodenleriň köpelmegini togtatmak – sowatmagyň esasy maksadydyr.

Sowadylan süýdi 24 sagada çenli, miwe we gök önümlerini 6 – 10 aý saklamak bolar. Sowadylan eti we balygy 0-dan –1°C-de we 85 – 90% otnositel çyglylykda 20 güne çenli saklap bolar.

Sowadylan miwe we gök önümlerini saklamagyň optimal düzgüni 0-dan – 1°C aralygy, ýeralmanyňky 2–4°C, beýleki gök önümleriňki 0-dan –1°C-ä çenlidir. Almanyň käbir sortlary, sogan, sarymsak, kelem üçin – 2-den – 4°C-ä çenli temperaturany ulanmak maslahat berilýär. Sowatmak tiz zaýa bolýan önümleri saklamagyň bir usuly hökmünde azyk harytlarynyň köpüsi üçin ulanylýar. Bu usul sowadyjylarda, dükanlarda, hususy öýlerde, daş ýerlere daşalanda ulanylýar.

Doňdurmak prosesinde önümleriň suwuk fazasynyň doly kristallaşmasy bolup geçýär. Et, balyk, miwe we gök önümler uzak möhlete saklananda doňdurylyp saklanýar. Doňdurmaklyk üçin – 18-den –25°C-ä çenli temperaturalar ulanylýar. Önüm näçe çalt doňsa, şonça-da hili ýokary bolýar. Çalt doňdurylan önümleriň düzümindäki witaminler gowy saklanýar. Gök we miwe önümleri – 30, – 40°C-de, eti –30, –35°C-de doňdurýarlar. Doňdurylan önümleri – 18°C-de saklaýarlar.

Önümleri doňdurmaklyk dürli usullar we enjamlar bilen (tunneli, kontaktly we ş.m.) ýerine ýetirilýär. Doňdurmaklygyň wagtynyň dowamlylygy çig malyň görnüşine, gabyna, kameradaky howanyň temperaturasyna we tizligine baglydyr.

Iýmit önümleri doňdurylandan soň pes temperaturalarda saklanýlar. Saklanyş döwründe olarda birnäçe fiziki, himiki we gistologik üýtgeşmeler bolup geçýär.

Önümiň düzümindäki suwuň buza öwrülmeği, olarda gaty konsistensiýany emele getirýär, özümiň göwrümi (gabarasy) 9–10% ulalýar. Doňdurylan önümleriň reňki hem üýtgeýär. Buz kristallarynyň emele geliş döwründe suw bugarmasy bolup geçýär, reňk beriji maddalar özümiň ýüzünde jemlenýär. Käbir miweler doňdurylan pursadynda fermentatiw okislenme hadysalarynyň (eýleýji maddalaryň we glýukozidleriň okislenmeği) netijesinde garalýar. Doňdurylan etiň hem ganyň myssa dokumalarynyň reňkleýji maddalarynyň dargamagy bilen reňki üýtgeýär.

Doňdurma prosesinde we saklananda suwuň bugarmagy özümiň gurap ýeňlemegine getirýär. Guramak zerarly ýeňleýän özümiň ýitgisi olaryň himiki düzümine, gabarasyna, saklanyş şertine we möhletine, howanyň temperaturasyna we otnositel çyglylygyna, wentilýasiýanyň depginine baglydyr.

Gistologik üýtgeşmeler doňduryş prosesiniň gidişine baglydyr. Doňdurmak näçe çalt bolsa buz kristallarynyň gabarasy kiçi bolýar we şol bir wagtda dokumalaryň gurluşynda hem üýtgeşme az bolýar.

Doňdurylan önümleri sowadyjydan çykarmazdan öňürti, olaryň doňuny çözmek örän möhümdir.

Doňy çözülen özümiň hili doňdurylmadyk özümiň hiline has goňlaý bolmalydyr. Kolloidler doňdurylanda ýitiren suwuny doňy çözülende yzyna gaýdyp almalydyr.

Doňy çözmek üçin temperatura ýokarlandyrylanda fiziki, himiki, biohimiki hadysalar işjeňleşýär.

Önümleriň hilini ýaramazlaşdyrmazlyk hem-de ýokumly maddalaryň ýitgisini azaltmak üçin, doňdurylan önümleriň doňy kem-kemden çözülmelidir, ýagny 36-dan 48 sagada çenli dowam etmelidir. Ýitirilen suw şonça sagadyň içinde ýene-de doňy çözülyän önümlere siňmelidir.

Süzme arkaly sterilizleme. Suwuk önümleri sterilizlemek ýörite süzgüçleriň kömegi bilen hem geçirilýär. Süzgüç plastinkalarynyň inňän kiçijik egri-bugry deşijeklerinden suwuk

önüm süzülip geçende mikroblar geçip bilmän galýar. Şu usul bilen dury şireler, üzüm çakyrlary, piwo we ş.m. önümler mikrobodenlerden arassalanýar.

Ionizirleýän şöhleler bilen konserwirlemek. Bu usulda temperaturany beýgeltmän sterilizleýän netije gazanylýar. Şonuň üçin käwagtlar ionizirleýji radiasiýa bilen konserwirlemäge sowuk sterilizleme ýa-da sowuk pasterizleme hem diýilýär.

Ionizirleýji radiasiýanyň mehanizmi, mikrobodenleriň molekullaryny we atomlaryny ionizirmekden ybaratdyr, şonuň netijesinde hem olaryň kadaly biologik ýaşayşy bozulyp ölýärler.

Şöhlenenmäniň möçberiniň mukdary önümiň görnüşine, mikroblarynyň häsiýetine we işjeňligine baglydyr.

Iýmit önümlerini ionizirleýän şöhleler bilen şöhlelendirmegiň aşakdaky görnüşleri bar.

Radiasion sterilizlemede mikrobodenleriň tas hemmesi diýen ýaly gyrylýar. Şol wagtda 10–25 *kGr* (kilogrey) doza ulanylýar. Şu usul bilen uzak möhlete saklamaga niýetlenen iýmit önümleri sterilizlenýär. Şu möçberdäki dozalar bilen sterilizlenmä radappertizasiýa diýilýär. Iýmit önümlerini 5–8 *kGr* pasterizleýji dozasyň ulanylyp, saklanýş möhletleriniň uzaldylmagyna radurizasiýa diýilýär. Konserwirlemegiň şu usulyň esasy kemçiligi – önümleriň himiki düzüminiň üýtgemegidir. Ol bolsa tagamyň, ysyň we konsistensiýanyň ýaramazlaşmagyna getirýär.

Önümleriň organoleptik häsiýetlerini üýtgetmezlik üçin has öňdebaryjy usullar bolan inert gazlarynda, wakuumda, pes temperaturalarda antiokislendirijileri peýdalanmak bilen şöhlelendirmeler ulanylýar. Eti we balygy şöhlelendirmegiň dozasy 6–8 *kGr*-den geçmeli däl. Şonda olaryň tagamy, ysy we konsistensiýasy üýtgemeýär. Ýeralmany we birnäçe gök önümleri uzak wagtlaý saklamak üçin ionizirleýji radiasiýanyň dozasy 0,1–0,2 *kGr*-den geçmeli däl. Olaryň ulanylmagy sogany, sarymsagy we ýeralmany şineletmeýär.

Ultraýokary (UÝT) we has ýokary toklaryň (HÝT) tizligi bilen konserwirlemek. Şeýle konserwirleme şu aşakdakylara esaslanandyr. Önümiň üýtgeýän ýokary tizlikli elektromagnit meýdanyn-

da zarýadlanan bölejikleriň güýçli hereketi bolup geçýär. Bu bolsa önümiň temperaturasyny 100°C we ondan hem ýokary galdyrýar. Germetik ýapylan gaplardaky ýmit önümleri 30–50 sekundyň dowamynda gyzyp gaýnaýar.

Ultramelewşe şöhleleri (UMŞ) bilen konserwirlemek. Göze görünmeýän ýagtylyk şöhlesiniň 60–400 nm uzynlykdaky tolkunly bilen şöhlelenen ýmit önümlerindäki mikrobodenler gyrylýar. Has ýokary netijäni 255–280 nm tolkun uzynlygyndaky şöhlenden almak bolar. Et we şöhlät önümleriniň üstüni sterilizlemekde UMŞ ulanylýar. Sebäbi şu şöhleleriň önümiň jümmüşine aralaşyş ukyby 0,1 mm-e deňdir. UMŞ-ny, ondan başga-da sowadyjy we ammar kameralaryny sterilizlemekde hem ulanmak mümkin. Konserwirlemegiň şu usulyňy has seresaply ulanmaly. Sebäbi ol adam üçin howpludyr, ýagny gözi we teni üçin zyýanlydyr.

Ultrasesiň kömegi bilen konserwirlemek. Ultrasesi (20 kGs-den ýokary ses) süýdi pasterizlemekde, turşadyjy we alkogolsyz içgiler senagatynda önümçilikde ulanylýan suwlary zyýansyzlandyrmakda, konserw senagatynda hem olary sterilizlemekde ulanylýar. Şu usulyň ulanylmagy ýmit önümlerini gyzdyrmazdan konserwirlemegi üpjün edýär. Olaryň tebigy tagamyny we ysyny gowy saklamagyna ýardam edýär.

Konserwirlemegiň fiziki-himiki usullary

Guratma. Ýmit önümlerini saklamagyň iň gadymylarynyň biri hem guratma usulydyr. Ol gallany, miweleri, gök önümleri, kömelekleri, süýdi, ýumurtgany we ş.m. önümleri zaýalanmadan gorap saklaýar. Bakteriýalar özleriniň ýaşamagy we ösmegi üçin 30%-den az bolmadyk, heňleme emele getirýän kömelejekler bolsa – 15%-den az bolmadyk çyglylygy talap edýär. Önümler guradylanda, olaryň çyglylygy mikroblar emele gelmez ýaly derejä çenli azaldylmalydyr. Guradylýan önümlerdäki ergin maddalaryň konsentrasıýasy 65–70%-e ýetirilip goýaldylanda, olarda mikrobodenler köpelip bilmeýär.

Guradylan önümleriň gabarasy kiçelýär, agramy ýeňleýär, energetik gymmaty ýokarlanýar. Bular konserwirlemäniň beýleki gör-

nüşleri bilen deňeşdirilende guratmagyň artykmaç taraplarydyr. Şeýlelikde, guradylan önümleri daşamak we saklamak ýeňilleşýär.

Guratmagyň birnäçe usullary bar:

1) önümleri gyzgyn howa bilen guratmak iň giň ýaýran usullaryň biridir. Bu 80–120°C temperatura çenli gyzdyrylan howa bilen guradyjy enjamlarda geçirilýär;

2) maýdalananan önüm salnan toruň üstünden gyzgyn howa geçirmek;

3) has ýokary tizlikdäki energiýany ulanmak bilen mikrotolkun guratmasy;

4) ýörite kameralarda pürkülýän suwuk önümleri gyzdyryp guratmak;

5) goýy suwuk önümleri gyzdyrylan barabanlara çalyň guratmak (kontakt guratmasy);

6) wakuumda (howasyz boşlukda) guratmak;

7) sublimasion guratma (doňdurylan önümleri suwuk ýagdaýyna getirmän guratmak);

8) radiasion guratma (ýylylygyň infragyzyň şöhleleri bilen berilmegi) we ş.m.

Guradylanda önümlerden köp mukdarda suw aýrylýar. Aýrylýan suwuň (A) mukdary şu aşakdaky formula bilen hasaplanylýar:

$$A = P \frac{a_1 - a_2}{100 - a_2},$$

bu ýerde a_1 – çig malyň çyglylygy, %;

a_2 – guradylan önümiň çyglylygy, %;

P – çig malyň massasy, *kg*.

Kakatma. Kakatma guratmanyň aýratyn görnüşidir. Kakatma bilen et we balyk önümleri duzlanyp konserwirlenýär. Önümler 30°C-den ýokary bolmadyk temperaturada tebigy ýagdaýda kem-kemden guradylýar. Önümler kakadylýan döwründe, gün ýagtysynyň we kislorodyň täsiri bilen olarda fermentatiw hadysalar işjeňleşýär. Şolaryň netijesinde önümde özboluşly tagam we ys peýda bolýar.

Türkmenistanyň howa şertlerinde tebigy ýagdaýda gawun kakalary hut bakja ekinleriniň üstünde öndürilýär. Bu bolsa, aýratyn

hem, transport serişdeleri bilen uzak aralyga daşamaga çydamsyz «waharman» ýaly gawunlary konserwirlemegiň has netijeli görnüşleriniň biridir.

Konserwirlemekte duzuň we gandyň ulanylyşy. Nahar duzunyň 8–14%-li konsentrasiýasy balyk, et, gök önümler we ş.m. konserwirlemekte ulanylýar. Duz töwereginiň osmotik basyşyny ýokarlandyryýar. Şonuň netijesinde öýjüklerdäki suwlar azalýar, mikrobedenler gyrylýar.

Duzlamagyň birnäçe usuly bar:

1) gury duz sepip duzlamak;

2) şerebe bilen duzlamak;

3) garyşdyrylan usul, ýagny gury duzy we şerebäni kombinirläp ulanmak.

Önümleriň duzlanýş temperaturalary hem dürli-dürli: sowuk (0-dan –10°C-ä çenli), sowadylan (0–5°C) we ýyly (10°C we ondan ýokary).

Önümler duzlananda diffuzion-osmotik alyş-çalyş bolup geçýär, önümiň konsistensiýasy we gurluşy üýtgeýär, ol tagam we ýakymly ysda emele gelýär. Beloklaryň şerebä geçýändigini sebäpli ýitgisi köp bolýar. Şol ýitgi hem önümiň gymmatyny we organoleptik häsiýetini peseldýär.

Nahar duzunyň iýmit önümleriniň tagamyny üýtgedýändigini sebäpli, olaryň mukdary 2,5 – 6% aralygynda kesgitlenýär. Şeýle ýagdaýda onuň konserwirleýji täsiri sowatma, tüsseletme, guratma arkaly ýokarlandyrylýar.

Gant konsentrasiýasy 65%-den az bolmadyk mukdarda mürepbe, jem, žele, şerbet ýaly önümleri öndürmekde ulanylýar. Şu önümler öndürilende olaryň artyk suwlary buga öwrülip aýrylýar, netijede, osmotik basyş ýokarlanýar. Şol bir wagtyň dowamynda witaminler hem kem-käsleýin zaýalanýar. Bu bolsa önümiň iýmit hökmünde gymmatynyň peselmegine getirýär. Gant bilen konserwirlenen önümiň durnuklylygyny artdyrmak üçin, olary germetik ýapylan gaplarda pasterizleýärler.

Konserwirlemegiň biohimiki usuly

Turşatma (süýt kislotasy bilen turşatmak). Şu usul miweleri, gök önümleri we kömelekleri turşadyp konserwirlemek üçin ulanylýar. Ady agzalan önümleriň düzümindäki gantlar süýtturşy bakteriýalarynyň täsiri bilen süýt kislotasyna öwrülýär. Süýt kislotasy bu ýerde konserwirleýji maddadyr.

Gaýtadan işlenilýän çig malyň görnüşine görä şu usulyň ady her dürli tutulýar. Eger-de çig mal kelem bolsa, oňa – turşadylan kelem (duza ýatyrylan kelem hem diýilýär), hyýar, pomidor bolsa – duzlanan hyýar we ş.m., alma bolsa – suwda ýatyrylan alma (moçýonyýe ýabloki) diýilýär.

Süýtturşy bakteriýalarynyň hemmesi fakultatiw aeroblardyr. Beýle diýildigi, olaryň kislorod bolsa-da, bolmasa-da ýaşap bilýändigini aňladýar. Ol bakteriýalaryň turşatma temperaturasy 18 we 25°C aralygydyr.

Süýtturşy bakteriýalary bilen birlikde çakyр maýasy hem ulanylýar we 0,7%-e çenli spirt emele getirýär. Spirtiň kislotalar bilen özara täsiri netijesinde çylşyrymly efirler emele gelýär. Olar turşadylan gök önümlerde mahsus ys döredýär.

Turşatma prosesinde goşulýan duzlar bolsa, önümleriň şiresiniň köp çykmagyna ýardam edýär. Dogralan keleme gury duz sepilýän bolsa, dogralmadyk önümlere (meselem, hyýar) şerebe guýulýar. Taýýar önümlerdäki duzuň konsentrasiýasy 3–4%-den geçmeýär.

Turşadylýan önümlere, olaryň tagamyny, ysyny gowulandyrmak we oňat saklanmagyny üpjün etmek maksady bilen ukrop, tmin, sarymsak we başga-da birnäçe tagam we hoşboý ys beriji önümleri goşýarlar.

Konserwirlemegiň himiki usullary

Iýmit önümlerini konserwirlemegiň himiki usullary saglyk üçin zyýansyz bolmalydyr, olar önümleriň tagamyny, ysyny we reňkini üýtgetmeli däldir.

Biziň ýurdumyzda önümleri konserwirlemek üçin etil spirti, sirke, kükürt, benzoý, serbin kislotalary we olaryň käbir duzlary, bor kislotasy, urotropin, käbir antibiotik we ş.m. himiki serişdelere rugsat berlendir.

Etil spirti bilen konserwirmek. Bu usul mikrobedenleri spirt bilen gymaklyga esaslanandyr. Miweleriň we iýmişleriň şire ýarym taýýar önümleri öndürilende etil spirti konserwant bolup hyzmat edýär. Etil spirtiniň 12–16% konsentraty mikrofloralaryň ösüşini togtadýar, 18%-lisi bolsa olary doly gyrýar. 25–30% etil spirtli konsentrasiýaly şireler meý – arak önümleriniň, 16%-lisi bolsa alkogolsyz içgileriň önümçiliginde ulanylýar.

Marinada ýatyrma. Bu sirke kislotasyny ulanmak bilen turşulygy gazanmakdyr (artdyrmakdyr). Sirke kislotasynyň 1,2–1,8% konsentrasiýasy mikrobedenleriň köpüsini, ilkinji nobatda, çüýreme döredýänleri ýok edýär.

Käwagt konserwirlemegiň şu usulynyň netijeliligini artdyrmak maksady bilen, ony pasterizleşdirme, duzlama, pes temperaturalarda saklamak ýaly konserwirlemegiň dürli görnüşleri bilen utgaşdyrýarlar.

Marinada ýatyrmak bilen öndürilýän önümleri taýýarlamak üçin 3–6% sirke kislotasyny düzümünde saklaýan nahar sirkisini ýa-da 70–80% sirke kislotaly iýmit sirke essensiýasyny ulanýarlar. Marinadlary öndürmek üçin spirt, çakyr, miwe we ş.m. biohimiki sirkeler has amatlydyr. Sirkeden başga-da marinadlara duz, gant we hoşboý ysly zatlar goşulýar. Duz konserwirleýji täsiri artdyrsa, hoşboý ysly otjagazlar ýakymly ys emele getirýär, gant bolsa turşulygy ýumşadyp, tagamy gowulandyrýar.

Marinada ýatyrmak şeýleräk tertipde geçirilýär: bişirilen we gowrulan iýmit önümleriniň ýa-da ter önümleriň üstüne marinad guýýarlar. Marinada ýatyrylyp saklanýan önümleriň düzümünde birinji iki aýda güýçli üýtgeşmeler bolup geçýär. Kislotalaryň täsiri bilen saharozanyň 75%-e ýakyn mukdary inwert gantlaryna öwrülýär. Marinadlar saklanýan döwründe zaýa bolýar. Sebäbi heňlemäni döredýän kömelejekler sirke kislotasyny özleşdirýärler. Şonuň üçin hem olary 0–4°C temperaturada howa girip bilmejek gaplarda saklamaly. Çüýşe gaplara gaplanan marinadlary 75°C-de pasterizlenenden soň otag temperaturasynda-da saklamak bolýar.

Kislotalar bilen konserwirmek. Iýmit önümlerini kükürt kislotasy, onuň duzlary we kükürtli anhidrid bilen konserwirlemäge *sulfitasiýa* diýilýär. Kükürt kislotasy güýçli antiseptikdir (mikroblary

öldürip zyýansyzlandyryjdyr). Ol miweleri, iýmişleri, miwe we gök ekinleriň ýarym fabrikatlaryny konserwirlemek üçin ulanylýar.

Jaýlary, çeleklery, gaplary dezinfeksiýalamak üçin, kükürt ýakylanda emele gelyän gaz görnüşli kükürtli anhidrid ulanylýar. Kükürtli anhidrid okislendiriji fermentleriň işini togtadýar, C witamini zaýalanmaktan we eýleýji maddalaryň okislenmesinden döreyän üýtgeşmelerden (garalmalardan) goraýar. Kükürtli anhidridiň täsiri bilen önüm reňkini ýitirýär.

Sulfitirlenen önümler gyzdyrylanda kükürt kislotasy dargap gaz görnüşli kükürtli anhidride öwrülýär. Önümlerden kükürt kislotasyny aýyrmak şoňa esaslanandyr. Muňa *desulfatasiya* diýilýär.

Sulfitirlenen önümler kükürt kislotasy aýrylandan soň diňe gaýtadan işlenmek üçin ulanylýar. Kükürtli anhidrid dem alyş agzalaryna täsir edýär we nemli bardalary gyjyndyrýanlygy üçin olaryň ýokary konsentراسيýalary adam üçin howpludyr. Guradylan miwe we gök önümlerde kükürtli anhidridiň galyndylary – 0,12–0,15%-den geçmeli däl.

Benzoý kislotasy we benzoýturşy natriý miwe ýarym fabrikatlaryny, şireleri, kilka balygyny konserwirlemekde ulanylýar. Onuň 0,1% dozasy adam üçin howply däl.

Sorbin kislotasy we onuň duzlary güýçli antiseptiklerdir. Olar miwe şirelerini, pýuresini, marinadlary we ş.m. konserwirlemekde ulanylýar. Konserwirlenen önümleriň tagamynyň we ysynyň üýtgemeyänligi sorbin kislotasynyň artykmaçlygydyr.

Nitratlar we nitritler bilen konserwirlemek et we azyk önümleriniň hem-de balyk önümleriniň reňklerini berkleşdirmek üçin ulanylýar. Olar nahar duzy we gant bilen birlikde et duzlananda ulanylýar. Azyk önümleriniň düzüminde bolmaly nitritleriň we nitratlaryň mukdary, olaryň adam bedenine zyýanly täsiriniň bardygy sebäpli sanitar kanunlary boýunça kadalaşdyryldy. Meselem, bişirilen et önümlerindäki nitrit natriniň mukdary 100 g önümde 3 mg-den, tüssede ýarym kakadylan önümlerde – 5 mg-den, tüssede doly kakadylan önümlerde, – 10 mg-den geçmeli däl.

Bor kislotasy, buruň 0,3%-li konsentراسيýasy we urotropin tirana balygynyň işbilini saklamak üçin ulanylýar.

Antibiotikler bilen konserwirlemek. Olar hlortetrasiklin nem emele getiriji mikrobodenleriň garşysyna ulanylýar. Azyk senagatynda ony uzak aralyklara daşamak üçin niýetlenen eti we balygy işläp bejermekde ulanylýarlar.

Nistatin eti heňledýän mikroblaryň garşysyna ulanylýan antibiotikdir. 1 litr suw erginindäki hlortetrasikliniň konsentrasiýasy 100 mg-den, nistatiniňki – 200 mg-den geçmeli däl.

Nizin hem birnäçe mikrobodenleriň ösüşini togtadýar. Ol gök, miwe we süýt konserwleriniň önümçiliginde ulanylýar.

Fitonsidler ösümlüklerden alynýan antibiotiklerdir. Olardan gorçisa ösümliginiň dänesinden alynýan gorçisa ýagy konserwirlemek üçin ulanylýar. Şu antibiotigiň 0,002% mukdaryny marinadlara goşmak bilen, olary bir ýylyň dowamynda pasterizlemän saklap bolýar.

Gazlar bilen konserwirlemek. Ozon gazynyň dezinfisirleýji we dezodorirleýji häsiýetleri bar. Ol güýçli okislendiriji bolup, mikroblary gyrýar. Sowadyjy kameralaryň howasyny zyýansyzlandyrmak üçin, transport serişdelerini, gurallaryny we gaplary dezinfeksiýa etmekte hem ozon gazy ulanylýar. Et, şöhlät, peýnir ýaly iýmit önümlerini işläp bejermek üçin ozonyň konsentrasiýasy 10 mg/m³-dan geçmeli däl. Şondan köp bolsa ol harydyň görnüşini, tagam gymmatyny we iýmit hökmünde ähmiýetini peseldýär.

Kömürturşy gazyň ýokary konsentrasiýalary hem mikrobodenleri doly gyryp ýok edip biler. Emma iýmit önümlerini saklamak üçin onuň konsentrasiýasy 20–22%-den geçmeli däl. Eger geçse, önümlerde dem alşyň bozulmasy bolup geçýär we olaryň hili ýaramazlaşýar. Şonuň üçin hem bu işi kömürturşy gazyny sowatmak bilen utgaşdyryp geçirmeli. 0°C-de CO₂-niň 10–12%-i bilen etiň, balygyň, guş etiniň we şöhlät önümleriniň saklanyş möhleti sowadyjylardaky adaty saklanyş möhletlere garaňda 2–3 esse artýar.

Konserwirlemegiň kombinirlenen usullary

Tüssede kakatmak. Konserwirlemegiň şeýle usullaryna tüssede kakatmak degişlidir. Et we balyk önümlerini doly ýanmaýan agajyň tüssesine kakadyp, olaryň durnuklylygyny artdyrýarlar we tagamyny

gowulandyryarlar. Tüssede kakadylanda önümleriň düzümindäki suwuň köp bölegi bugaryp aýrylýar. Önüme kakadylmazdan öňürti goşulýan duzuň hem konserwirleýji häsiýeti bardyr. Tüssäniň düzümi tüsseleýän agajyň görnüşine baglydyr. Ýaprakly agaçlaryň görnüşlerinden alynýan tüsseden iň gowy tehnologik netije gazanyp bolýar.

Tüsseletmek üçin agaç gyryndylary we bölejikleri, smolasyz agaçlar bolan dub, buk, kerkaw, olha, dagdan ýaly görnüşleri ulanylýar.

Tüssäniň düzümine girýän fenollaryň we kislotalaryň ýiti ysy hem-de ötgür tagamy bar. Tüssäniň uçujy düzümi bolan formaldegid aýratyn antiseptik täsir edijidir. Onuň eýleýji häsiýeti hem bar.

Önüm tüsse bilen kakadylanda tüssäniň düzümindäki maddalar, ilki bilen, önümiň üstünde jemlenýär, soňra wagtyň geçmegi bilen olar önümiň içine aralaşýar. Bakteriýalary gyryjy maddalaryň iň esasy formaldegiddir. Önümleriň tagamy we ysy organiki kislotalaryň, hoşboý ysly aldegidleriň we ketonlaryň, fenollaryň we birnäçe beýleki birleşmeleriň täsirinden döreyär. Tüssä ýatyrylan önümleriň reňkiniň üýtgemegi, tüssäniň reňkli düzümleriniň önümiň üstüne çökmegi hem-de kakadyjy maddalaryň bir-birine täsir etmegi bilen baglanyşyklydyr.

Tüssede kakatmanyň tehnologiýasynyň gyzygyn (80°C -den artyk temperaturada) we sowuk (40°C -ä çenli temperaturada) görnüşleri bar.

Tüssede kakatmanyň gyzygyn görnüşi bişirilen şöhat önümlerini we käbir balyk önümlerini öndürmek üçin ulanylýar. Öndürmekligiň möhleti şöhat batonlarynyň diametrine, tüssäniň temperaturasyna ($60\text{--}110^{\circ}\text{C}$) bagly bolup, büzmeçeler üçin, takmynan, 40 minut we bişirilen uly diametrli şöhatlar üçin 2 sagada çenlidir. Önüm tüsse bilen az wagtlap galtaşandygy üçin, kakadyjy maddalaryň önüme siňmegi o diýen köp däldir. Bu usul bilen taýýarlanýan önümleriň düzüminde suw köpdür. Şonuň üçin hem sowadyjylarda saklanyp, çäklendirilen möhletde satylmalydyr.

Sowukda kakatmak çigligine kakadylan eti we duzlanan balygy kakatmak üçin ulanylýar. Kakatmanyň möhleti bir günden birnäçe güne çenli bolup, $18\text{--}22^{\circ}\text{C}$ -de geçirilýär. Köp wagtlap tüssede kakadylýanlygy sebäpli önümiň düzümindäki suwuň köp mukdary

aýrylýar we ol 60%-den geçmeýär. Çigligine kakadylan önümleri birnäçe aý saklamak bolýar.

Tüssesiz, ýagny suwuklyk bilen kakatmak. Kakadyjy suwuk serişdeler önümler duzlananda ulanylýar. Ondan başga-da olary önümlere sepmek arkaly hem siňdirip bolýar. Bu serişdeler adam bedenine zyýanly täsir etmeýär (zäherleýji täsiri ýok). Kakadyjy serişdeler tüssäniň düzümleriniň suw kondensatydyr. Olar bug bilen kowlup, neýtrallaşdyrylyp we soňra ekstragirlenip alynýar. Alnan kakadyjy suwuklyk (suw ergini) ýa-da serişde (şepbeşik suwuklyk ýa-da toz) ulanylmazyndan ozal 1:7 mukdarda suwda eredilýär. Önümleri şol ergine 10–50 sekuntlap çümdürýärler.

Käwagt kakadylmanyň kombinirlenen usuly ulanylýar. Kakadyjy serişde bilen ozal işlenilen önümi goşmaça tüssä ýatyrýarlar.

Serişdeler kakadylan önümleriň öndürilişini çaltlandyryýar, emma şeýle önümleriň tüsse bilen işlenen önümlerden tapawutlylykda, ýakymly ysy, tagamy we reňki kemlik edýär.

Kombinirlenip konserwirlenen önümlere prezerwler hem degişlidir. Olar germetik gaplanan, emma sterilizlenmedik balyk konserwleriniň aýratyn görnüşidir. Prezerwlerde konserwirleýiş effekti dürli şertleriň bilelikdäki täsiri netijesinde amal edilýär. Şol dürli şertlere duzlama, sirke bilen turşatma, hoşboý ysly ösümlikleriň fitonsidleriniň täsiri we ş.m. degişlidir. Prezerwleriň durnuklylygyny artdyrmak üçin käwagt olara benzoýturşy natriý hem goşulýar. Olary kilka, salaka, takgaz ýaly maýda täze ýa-da duzlanan balyklardan taýýarlaýarlar. Prezerwlerde duzuň mukdary 6–12%, turşulygy bolsa 0,6–1,2% aralygynda bolýar. Olaryň satuwa goýberilişi çäklendirilendir we pes temperaturada saklanmalydyr.

Elektrostatik kakatma. Bu usul ýokary güýçli elektrik meýdanynyň tüssäniň düzümindäki gaz görnüşli we ownujak jisimleriň adsorbsiýasyny çaltlandyryp biliş häsiýetine esaslanandyr. Elektrokatma birnäçe minut dowam edýär.

VIII BAP

IÝMIT ÖNÜMLERINIŇ KLASSIFIKASIÝASY

Klassifikasiýa sözi grekçeden terjime edilende topar diýen manyny berýär. Klassifikasiýa diýmek haýsy hem bolsa bir alamat boýunça toparlara bölmek diýmekdir.

Harytlar dürli-dürli alamatlar: gelip çykyşy boýunça, himiki düzümi, çig maly gaýtadan işlemegiň derejesi, harytlaryň haýsy maksada niýetlenişine görä we ş.m. alamatlar boýunça klassifikasiýalara bölünýär. Meselem, iýmit önümleriniň hemmesini gelip çykyşy boýunça maldarçylyk, ekerançylyk we mineral önümleriniň toparlaryna bölmek bolar. Himiki düzümi boýunça – belokly, ýagly, uglewodly, minerally diýen ýaly toparlara, gaýtadan işlenişiniň derejesi boýunça – çig mal, ýarym taýýar we taýýar önüm diýen toparlara, haýsy maksatlara niýetlenendigine görä – iýmit we tagam üýtgedýän harytlar toparyna bölünýär.

Bilimleriň islendik pudagy üçin klassifikasiýa zerurdyr. Haryt öwrenişiniň hem öz klassifikasiýa esaslary bardyr. Haryt öwrenişe ýakyn sapaklaryň klassifikasiýasy hem haryt öwreniş dersini öwrenmek üçin uly ähmiýete eýedir. Mysal üçin, azyk harytlarynyň biologik klassifikasiýasy haryt öwrenişiniň biologiýa bilen ýakynlaşdyrýar. Biologik klassifikasiýa boýunça ähli organiki tebigat ösümlük we jandarlar dünýäsine bölünýär. Olaryň her haýsysy hem görnüşlere, görnüşler bolsa – tipastylara, klaslara, otrýadlara, maşgalalara, görnüşlere we ş.m. bölünýär. Görnüşler hem öz gezeginde sortlara (gök önümler: hojalyk-botaniki sortlara, miweler: pomologik sortlara we ş.m.), tohumlara (meselem, haýwanlaryň tohumy) bölünýär.

Haryt öwrenişde çig mallar häsiýetlendirilende, adatça, biologik klassifikasiýa ýüzlenilýär. Biologik klassifikasiýa bolsa, görnükli

şwed alymy Karl Linneýiň 1735-nji ýylda çap bolan «Tebigatyň ulgamy» diýen işine esaslanandyr.

Azyk harytlarynyň klassifikasiýasy dürli-dürlüdür. Meselem, okuw klassifikasiýasy, söwda klassifikasiýasy, demir ýol, standart we ş.m.

Okuw klassifikasiýasy boýunça ähli azyk harytlar 9 sany esasy topara birleşendir. Şu klassifikasiýanyň esasynda harytlaryň emele geliş umumylygy ýa-da himiki düzümiň birmeňzeşräkligi ýatandyr. Şeýle-de hatyrlary öndürmekligiň aýratynlygy, olaryň haýsy maksada niýetlenendigi hem göz önünde tutulandyr.

Okuw klassifikasiýasy boýunça toparlar:

1. Galla we un harytlary. Bulara galla we olardan gaýtadan işlenip alynýan önümler: un, ýarma, çörek-bulka we makaron önümleri degişlidir. Şu haryt toparlaryna düzüminde uglewodlaryň, aýratyn-da, krahmalyň köp bolmagy häsiýetlidir.

2. Gök we miwe önümlerine ter miwe we gök önümleri, kömekler hem-de olardan gaýtadan işläp öndürilýän önümler degişlidir. Harytlaryň şu topary ýokary biologik gymmaty, pes energetik ukyby (hozlara şu häsiýet degişli däl) bilen tapawutlanýarlar.

3. Krahmal we krahmal önümleri, gantlar we konditer önümleri. Bulara bal, krahmal, patoka, miweden öndürilýän konditer önümleri, şokolad, kakao tozy, karamel, konfetler we un konditer önümleri degişlidir. Bularyň kakao tozundan başgasynyň düzüminde uglewod has köpdür. Bular ýakymly ysy we süýji tagamlary bilen tapawutlanýarlar.

4. Tagam beriji we tagam üýtgediji harytlara alkogolly, az alkogolly we alkogolsyz içgiler, çay, kofe, hoşboý ysly ösümlükler, duz, nahar kislotalary, temmäki we temmäki önümleri degişlidir. Harytlaryň şu toparyna ýiti tagam we aromat ýa-da merkezi nerw ulgamyna gyjyndyryjy täsir edýän maddalaryň bolmagy häsiýetlidir.

5. Süýt harytlaryna süýt we ondan öndürilýän ähli önümler: dorag, çig gaýmak, gaýmak, gatyk önümleri, mesge, peýnirler we beýlekiler degişlidir. Şu harytlar, biologik nukdaýnazardan örän gymmatly we tiz siňýän harytlardyr.

6. Nahar ýaglary toparyna ösümlik we mal ýaglary, margarin degişlidir. Olar üçin ýokary energetik ukyp mahsusdyr. Olaryň düzümünde ýagda ereýän witaminler hem köpdür.

7. Et harytlaryna dürli mallaryň we guşlaryň eti we olardan gaýtdan işlenip alynýan önümler degişli. Ol önümler hakyky oňat bahaly beloklaryň (20%-e çenli) we ýagda ereýän witaminleriň çeşmesidir.

8. Ýumurtga önümlerine ýumurtga we ondan alynýan önümler degişlidir. Olar gowy siňijiligi we ýokary biologik gymmaty bilen tapawutlanýar.

9. Balyk harytlary toparyna balyk we balyk önümleri hem-de balyk däl suw çig mallary (leňneç, rak, suwotulary, molýusklar we beýlekiler) girýär. Harytlaryň şu toparynyň düzümine gymmatly beloklar, ýaglar, witaminler girýär.

Azyk harytlarynyň okuw klassifikasiýasy berk ylmy esasda düzülendir diýip bolmaz. Emma welin ol harytlary öwrenmek üçin has amatlydyr we söwda klassifikasiýasyna has ýakyndyr.

Söwda klassifikasiýasy boýunça azyk harytlaryny şu toparlara bölýärler:

- çörek-bulka önümleri;
- gök we miwe önümleri;
- konditer önümleri;
- çakyr-arak önümleri;
- süýt-ýag önümleri;
- balyk önümleri;
- ýumurtga önümleri;
- nahar ýaglary, temmäki önümleri.

Mundan başga-da söwda kärhanalarynda jemlenişi boýunça, azyk harytlaryny bakaleýa we gastronom harytlaryna bölýärler.

Bakaleýa harytlaryna ýarmalar, un, hamyrmaýa, makaron önümleri, guradylan miweler, kömelekler, krahmal, gant, duz, çay, kofe, hoşboý ysly ösümlikler we beýlekiler girýärler.

Gastronom harytlaryna peýnirler, şöhlät önümleri, et, tüssede kakadylan etler, konserwler, alkogolly içgiler, kakadylan gyzyl balyklar, süýt önümleri ýaly taýýar önümler degişlidir.

Döreyiş, öndüriliş we hil aýratynlyklary boýunça, azyk harytlary haryt toparlarynyň çäginde görnüşlere we hillere bölünýär. Meselem, sygyr süýdünden aýrylyp alynýan ýagyň mesge we köýdürilen (ýakylan) görnüşleri bardyr. Döreyiş aýratynlygy boýunça nahar ýaglary goýun, doňuz, sygyr we süňk ýaglaryna bölünýär.

Harydyň hili standartyň talabyna görä harydyň hil derejesi boýunça kesgitlenýär. Meselem, bugdaý uny hili boýunça ýokary, 1-nji, 2-nji, gyzyl un diýen hil görnüşlerine bölünýär.

Assortiment diýip haýsy hem bolsa bir alamat esasynda birleşen harytlaryň görnüşleriniň jemine aýdylýar. Önümçilik we söwda assortimentleri bolýar. Önümçilik (senagat) assortimenti diýlip, bellibir senagat pudagy (meselem, gant senagaty, süýt senagaty we ş.m.) ýa-da şu pudaga degişli aýratyn kärhanalar tarapyndan öndürilen önümleriň nomenklaturasyna aýdylýar. Söwda assortimenti diýip bölek-satuw we lomaý söwdanyň kärhanalarynda bar bolan haryt nomenklaturasyna aýdylýar. Mysal üçin, süýt harytlarynyň, et önümleriniň assortimenti.

PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy. Ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin okuw gollanmasy. I-II tomlar. Aşgabat, 2010.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009.
4. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. III tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.
5. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. IV tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2011.
6. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. V tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012.
7. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. VI tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012.
8. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
9. Milli Lider. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012.
10. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011–2030-njy ýyllar üçin milli Maksatnamasy. Aşgabat, 2010.
11. Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň ýaşayyş-durmuş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin rejelenen görnüşdäki milli Maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 28.12.2007.
12. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň ykdysady strategiýasy: Halka daýanyp, halkyň hatyrasyna. «Türkmenistan» gazetiniň, 10.05.2010.
13. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. II tom Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.
14. Bereketli türkmen saçağy. I–II tomlar. Aşgabat, 2009.
15. Iýmit önümleriniň hili we howpsuzlygy hakynda Türkmenistanyň Kanuny. «Türkmenistan» gazetiniň, 28.04.2009.
16. Ç.A. Ataýew, A.Ý. Ýagmyrow. Azyk harytlarynyň hiliniň ekspertizasy. – Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2001.
17. Ç.A. Ataýew, A.Ý. Ýagmyrow. Haryt öwrenişiň teoretiki esaslary. – Aşgabat, 1993.
18. Ç. Ataýew. Haryt öwrenişiň nazaryýeti. – Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2016.
19. Справочник товароведов продовольственных товаров. Том I. – Москва: «Экономика», 1986.

MAZMUNY

I bap. Haryt öwrenişiň predmeti we wezipeleri	7
II bap. Iýmit önümleriniň düzümindäki esasy himiki maddalar	11
III bap. Azyk önümleriniň kaloriýalylygy	75
IV bap. Iýmit önümleriniň fiziki häsiýetleri	81
V bap. Azyk harytlarynyň hilini kesgitlemek	91
VI bap. Iýmit önümlerini saklamagyň esaslary	104
VII bap. Azyk önümlerini konserwirlemek	123
VIII bap. Iýmit önümleriniň klassifikasiýasy	138
Peýdalanylan edebiýatlar	142

Aganyýaz Ýagmyrow

HARYT ÖWRENIŞIŇ
NAZARYÝETI

II kitap

Ýokary okuw mekdepleri üçin
okuw kitaby

Redaktor	<i>N. Halymowa</i>
Surat redaktory	<i>O. Çerkezowa</i>
Teh. redaktor	<i>O. Nurýagdyýewa</i>
Kompýuter bezegi	<i>S. Ýarmakowa,</i> <i>B. Mämmetgurbanow</i>
Neşir üçin jogapkär	<i>M. Orazgyljow</i>

Çap etmäge rugsat edildi 18.12. 2018. Ölçeği 60x90 ¹/₁₆.
Times New Roman garniturasy. Şertli çap listi 9,0.
Şertli reňkli ottiski 28,25. Çap listi 9,0. Hasap-neşir listi 8,22.
Sargyt № 1097. Sany 700.

Türkmen döwlet neşirýat gullugy.
744000. Aşgabat, Garaşsyzlyk şaýoly, 100.

Türkmen döwlet neşirýat gullugynyň Metbugat merkezi.
744015. Aşgabat, 2127-nji (G. Gulyýew) köçe, 51/1.