

**I. Handöwletow, M. Goşayew**

# **ÖSÜMLİK ÝAGYNY ÖNDÜRMEK**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi*

**Aşgabat  
Türkmen döwlet neşirýat gullugy  
2010**

**Handöwletow I., Goşaýew M.**

**H 21 Ösümlik ýagyny öndürmek. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.**

Kitapda ösümlik ýagynyň öndürilişiniň taryhy, ösümlik ýaglarynyň, efir ýaglarynyň hem-de ýag şerbetleriniň himiýasy, olary öndürmek, ylmyň we tehnikanyň in soňky ýeten derejesine laýyklykda ýasalan ýag önümçiliginde ulanylýan tehnologiýa enjamlarynyň işleýiş esaslary, ýag öndürilişiniň tehnologiýa özboluşlyklary beýan edilýär.

Biziň ýurdumyzda ösýän ösümlikleriň aglabasy efir ýaglarynyň we ýag şerbetleriniň tebigy çeşmeleridir. Kitapda efir ýaglarynyň we ýag şerbetleriniň peýdaly we zyýanly taraplary hem-de Türkmenistanyň ösümlik ýagy kärhanalary barada maglumatlar berilýär.

Okuw gollanmasy ýokary okuw mekdepleri üçin niýetlenildi.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI  
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**





**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY**



**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY**

## TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

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

*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!

**Türkmenistanyň Prezidenti  
Gurbanguly Berdimuhamedow:**

*– Biz häzir Türkmenistanda milli bilim  
ulgamynda düýpli özgertmeler geçirmäge  
girisdik. Şol özgertmeleriň baş maksady  
türkmen ýaşlaryna dünýäniň iň ösen talap-  
laryna laýyk gelýän bilim ulgamyny elýe-  
terli etmekden ybaratdyr.*

**GIRIŞ**

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ilkinji gol çeken Permanynyň bilim ulgamyna degişli bolmagy ýaş nesle, onuň bilimine-terbiýesine ägirt uly üns berýändiginiň subutnamasydyr. Hormatly Prezidentimiziň «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda» Permany, «Türkmenistanyň Bilim hakyndaky» kanunyna döwrebap üýtgetmeleriň girizilmegi hünärine ökde, başarjaň, Watanymyza, halkymyza, hormatly Prezidentimize kalby söýgüden doly hünärmenleri taýýarlamaga gönükdirilendir. Bilim ulgamynda geçirilýän özgertmeler talyplara bilim berýän mugallymlaryň öňünde uly wezipeleri goýýar. Türkmen dilinde dünýä ülnülerine gabat gelýän okuw kitaplaryny taýýarlamak we internet arabaglanysygyndan ýerlikli peýdalanmak wajyp meseleleriň biri bolup durýar.

Ösümlik ýagynyň çig maly hökmünde, köplenç, ösümlikleriň çigidi hyzmat edýär. Ýaglary, esasan, iýmek üçin, kähalatlarda olary derman, kosmetiki we tehniki serişdeleri taýýarlamakda ulanýarlar. Ösümlik ýaglarynyň aglabasy örän ýokumly iýmitdir. Olary, esasan, arassa görnüşinde (mysal üçin, işdäaçar ýag-

lary), käbirini täzeden işläp, margarin, maýonez we başga önümleri almak üçin ulanýarlar. Ösümlik ýaglary ýag kislotalaryny, sabyny, ýuwujy serişdeleri, olifany, lagy, dürli boýaglary öndürmekde çig mal bolup hyzmat edýär.

Ösümlik ýaglary gadymy döwürlerde hem alnypdyr. Iň irki wagtlar ýaglary zeýtundan we palmadan alypdyrlar, çünki bu agaçlaryň çigidinden gysyp ýag almak üçin uly güýç sarp edilmeyär. Tehnikanyň ösmegi bilen almasy kyn bolan ýa-da ýagy özünde az saklaýan agaçlardan hem ýag alyp başlapdyrlar.

Orta asyrlarda käbir ösümlikleriň ýagynyň çykymyny artdyrmak we hilini gowulandyrmak üçin çigidi gaýtadan işlemekden öň, olaryň gabyklaryny aýrypdyrlar, çyglandyrypdyrlar, gyzdyrypdyrlar, soňra ony maýdalap ýag alypdyrlar.

Umuman, ösümlik ýaglaryny öndürmegiň tehnologiýasy asyrlaryň dowamynda kämillesdirilipdir. Netijede, biziň günlerimizde ol, esasan, şu yzygiderlilikde alnyp barylýar: çigit arassalanylýar; çigidiň gabygy aýrylýar; çigit guradylyp owradylýar; gyzdyrylýar; çyglandyrylýar, soňra pres usuly, ekstragirlemek usuly, preslemek we ekstragirlemek usullary utgaşdyrylyp ýag öndürilýär.

Türkmenistanyň ösümlik ýagy kärhanalarynda pagta çigidinden 16-17%-e çenli ýag almak, ony durlap, ýokary derejede arassalamak işleri ýola goýlan. Çigitden alynýan künjara gaýtadan işlenilse, goşmaça 2-3% ýag alyp bolýar. Baýramalynyň ýag kombinatynda bu iş oňat ýola goýlupdyr. Bu ýerde pagta çigidinden 19%-e çenli ösümlik ýagy öndürilýär.

Ýag kärhanalarynda mallar üçin örän ýokumly iým bolan sarun taýýarlanylýar. Şeýle-de çigit gabygyndan



taýýarlanylýan harpyk (şulha) mal üçin ýokumly iýmdir.

Türkmenistanda ösümlik ýagyny öndürmekde juwaz gadym wagtlardan bäri ulanylyp gelinýän enjamdyr. Juwazda ýagy künji dānesini agajyň arasynda gysyp alýarlar. Bu usulyň iň gowy tarapy – ýag hiç bir metal bilen galtaşmaýar.

Häzirki wagtda Diýarymyzda ösümlik ýagy Baýramalynyň ýag kombinatynda, Türkmenabadyň ýag-ekstraksiýa zawodynda, Daşoguzyň ösümlik ýagy zawodynda, Serdar etrabyndaky kiçi ýag kärhanasynda we Etrek etrabynda ýerleşýän zeýtun ýagyny işläp çykaryan kiçi kärhanada öndürilýär. 2010-njy ýylda Ahal welaýatynyň Ruhabat etrabynda ylmyň we tehnikanyň iň soňky gazananlaryna esaslanan tehnikalar bilen üpjün edilen, öndürijiligi bir gije-gündizde 300 tonna pagta çigidinden ýag cykarmaga niýetlenen täze zawod işe girizildi. Bu zawodlarda, esasan, pagta ýagy öndürilýär. Mundan başga-da iýmitlik ýaglary, az mukdarda künji, zeýtun, gawun, garpyz, günebakar, pomidor we beýleki ösümlikleriň çigidinden hem alynýar.

# I. ÖSÜMLİK ÝAGYNYŇ ÖNDÜRILIŞINIŇ TARYHY

---

Ösümlik ýaglary, esasan, iýmit hökmünde ulanmak üçin alynýar. Olar derman, kosmetiki we tehnik serişdeleri taýýarlamakda hem ulanylýar.

Iň irki döwürlerde medenileşdirilen ösümlikleriň biri soýa ösümliğidir. Onuň ösdürilip ýetişdirilip başlananyňa iň bolmanda baş müň ýyl geçendir diýlip çaklanylýar. Soýanyň ösdürilip ýetişdirilişi Hytaýyň biziň eýýamymyzdan 3-4 müň ýyl öňki döwre degişli edebiýatlarynda beýan edilipdir. Hytaýy esaslandyryjy imperator Ha-diniň (başga maglumatlara görä 4320 ýyla ýakyn mundan öň ýaşan Shen-Nung) halka, esasan, şu baş ösümligi: tüwini, bugdaýy, çumizany, daryny we soýany ekmegi öwüt berendigi barada gadymy hytaý alymy Min-iz ýazypdyr.

Soýanyň ösdürilip başlanan we onuň wajyp iýmitlik ösümligi diýen derejä ýe bolan ikinji döwleti Koreýadyr. Soýanyň ilkinji nusgalary Ýaponiýa adalaryna gijräk, ýagny biziň eýýamymyzdan 500 ýyl öň – biziň eýýamymyzyň 400-nji ýyllary aralygynda getirilipdir. Şol döwürden başlap Ýaponiýada ýerli landraslar (ösümlikleriň we mallaryň täze görnüşleriniň ýetişdirilýän ýerleri) döredilip başlanypdyr. Ýaponiýa adalaryna soýa Koreýadan getirilipdir diýlip hasaplanýlar, çünki gadymy Koreýa döwletleri Ýaponiýany uzak wagtlaryň dowamynda baknalykda saklapdyrlar. Bu pikiriň dogrulygyny Koreýa we Ýaponiýa soýalarynyň formalarynyň doly meňzeşligi tassyklaýar.

Ýewropaly alymlara soýa ilkinji gezek germaniýaly tebigaty öwreniji E.Kempfer 1691-nji ýylda Gündogara syýahatyndan soň, 1712-nji ýylda çapdan çykan «Amo-entitatum Exoticarum Politico-Physico-Medicarum» kitabynda ol barada ýazandan soň belli boldy. Dünýä belli alym K.Linneýiň 1753-nji ýylda çap bolup çykan meşhur «Species Plantarum» kitabynda soýa – *Phaseolus max L* we *Dolychos soja L* atlary bilen beýan edilipdir. Soňra 1794-nji ýylda nemes botanigi Konrad Moench soýany ikinji gezek acyp, ony *Soja hispida Moench* diýen at bilen beýan edipdir. Ýewropa soýa 1740-njy ýylda Fransiýanyň üsti bilen getirilipdir, ýöne bu ýerde ol diňe 1885-nji ýylda ösdürilip başlanypdyr. Angliýada soýa ilkinji gezek 1790-njy ýylda medenileşdirilip başlanypdyr.

Zeýtun agajyna meňzeş ösümligiň bir million ýyl mundan ozal bolandygy we zeýtunyň galyndysynyň pa-



1-nji surat. Degirmen (trapetum) – iň ilkinji ýag degirmenleriniň biri (Rim döwri)

leolit döwründe (daş eýýamynda) – biziň eýýamymyzdan 35-8 müň ýyl ozal, Ortaýer deňziniň boýundaky ýurtlardan tapylandygy bu ösumligin örän gadymylygyndan habar berýär. Biziň eýýamymyzdan 5 müň ýyl ozal ýaşan adamlar zeýtun ýagyny daşyň arasynda gysyp alypdyrlar.

Häzirki döwürde dünýä boýunça zeýtun agajynyň 99%-i Ortaýer deňziniň ýakalarynda ýerleşýän ýurtlarda ösdürilýär. Olaryň paýyna dünýäde öndürilýän zeýtun ýagynyň 96%-i düşüp, onuň Ispaniýa – 45,5%-i, Italiýa – 21,0%-i, Gresiya – 12,8%-i, Tunise – 6,3%-i, Siriýa – 3,8%-i, Marokka – 2,8%-i, Türkiýä – 2,1%-i we Portugaliýa – 1,3%-i degişlidir.

Günebakar ýagynyň watany Demirgazyk Amerika hasaplanylýar. Jadyly gül «geliantus» (grek sözi «helios» – Gün) türkmençe «Günüň güli» diýmekdir. Gündogar



**2-nji surat.** Kritdäki Knossos köşgündäki arheologiki galyndy:  
Zeýtun ýagyny saklamak üçin gap (pithoi)

Amerikada ýaşaýan ýerli halk (indeýler) günebakaryň çigidini iýmit we derman hökmünde ulanypdyrlar hem-de ondan dürli reňkler alypdyrlar. Günebakar gündogar Amerikadan 1510-njy ýylda ispaniýalylar tarapyndan Ýewropa getirilipdir. Şondan soň günebakar iki asyryň dowamynda bezeg güli hökmünde ekilipdir. Günebakaryň çigidinden ýag Russiýada ilkinji gezek 1829-njy ýylda D.S.Bokarýew tarapyndan alnypdyr. Häzirki döwürde günebakar ýagy Ukrainada iň köp öndürilýän ýaglaryň biri hasaplanylýar.

Künji adamlar tarapyndan 7 müň ýyldan bäri ulanylýan ösümlikdir. Künji maşgalasy (*Pedaliaceae*) – ot görnüşli ösümlik bolup, 90 sm-e çenli ösýär. Gadymy Müsürde künjiniň tohumyndan un alypdyrlar. Olar biziň eýýamymyzdan 1,5 müň ýyl ozal künjini derman hökmünde hem ulanypdyrlar. Ol, esasan, tropiki we subtropiki ýerlerde ösýär. Künjiniň köp bitýän ýeri Afrikadyr. Şeýle-de künji Madagaskarda, Awstraliýada, Russiýa Federasiýasynyň Uzak Gündogarynda we Merkezi Aziýada ösdürilip ýetişdirilýär.

Pagtanyň gelip çykan ýurdy, arheologiki barlaglara görä, Hindistan hasaplanylýar. Hindistanyň Mohenajo-Daro şäherçesinde geçirilen gazuw-agtaryş işleriniň netijesinde pagtadan öndürilen matanyň bölegi tapylypdyr. Bu mata bölejiginiň öndürilen wagtyň biziň eýýamymyzdan 3 müň ýyl ozaldygy anyklanyldy. Pagta Merkezi Aziýada biziň eýýamymyzdan öň VII-IV asyrlarda ekilip başlanylypdyr.

XI asyrda efir ýaglaryny almagyň netijeli ýollarynyň biri hökmünde Abu Aly Ibn Sina tarapyndan teswirlenen işläp saplama usuly araplarda VIII-IX asyrlarda hem mälüm ekeni. Şol döwürlerde ol hoşboý ysly maddalary we pomadalary almakda ulanylypdyr. Bu tehnologiki usula maserasiýa diýilýär.

Suw bugy bilen işläp saplama usuly XVIII asyrdan häzirki günlere çenli efir ýaglaryny almagyň iň giňden ýaýran usuly hasaplanylýar.

Efir ýaglaryny ösümliklerden almagyň ekstraksiýa usullary, maserasiýany hasap etmezden, XX asyryň başyndan bäri ulanylýar. Erediji hökmünde, köplenç, nebiti gaýtadan işlemegiň netijesinde alynýan iň ýeňil gaýnaýan nebit fraksiýasy bolan petroleý efiri ulanylýar.

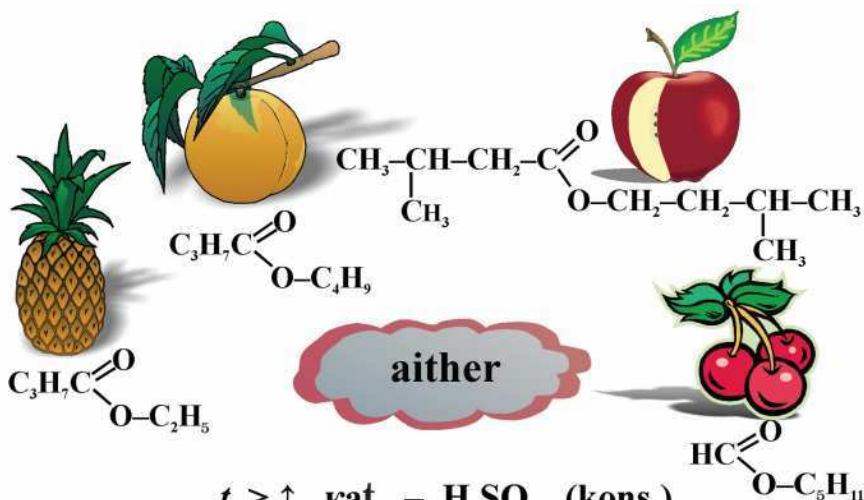
XIX asyryň ahylaryna çenli efir ýaglary parfýumeriýa we kosmetika üçin hoşboý ysly maddalaryň ýeke-täk çeşmesi bolup hyzmat edipdir.

## II. ÖSÜMLÜK ÝAGLARYNYŇ HIMIÝASY

### 2.1. Ýaglaryň düzümi

Himiki gurluşy boýunça lipidler (ýaglar) üç atomly spirt bolan gliseriniň (1, 2, 3-propantriolyň) uly molekulaly karbon kislotalary (stearin, palmitin, olein we başgalar) bilen emele getiren çylsyrmyly efirleridir.

Karbon kislotasy bilen spirt täsirleşende, orun çalyşma reaksiýasy bolup geçýär, oňa eterifikasiýa (ol grek sözi bolup, aither-efir, efirleşme diýmekdir) reaksiýasy diýilýär. Öňki wagtlarda «efir» sözi bilen howany aňladypdyrlar.

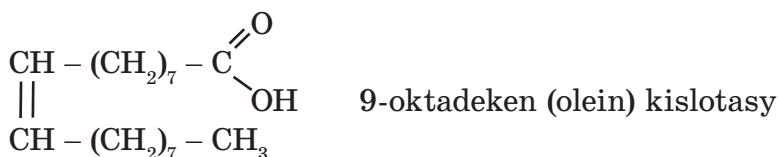


3-nji surat. Ýaglar – çylsyrmyly efirler

Himiki formulalary 3-nji suratda görkezilen ýaglaryň her haýsysynyň bir miwäniň, ýagny etilbutiratyň – ananasyň, butilbutiratyň – şetdalynyň, pentilformiatyň – wişňanyň, izopentilasetatyň – armydyň, etilbenzoatyň – jasminiň, izopentil izowalerianatyň – almanyň özboluşly ysyny kesgitleýändigini örän täsindir.

Lipidler ýaglaryň umumy ylmy ady bolup, olar öz molekulalaryna girýän karbon kislotalarynyň düzümine görä birnäçe toparlara bölünýärler. Lipidler, esasan, gaty we suwuk ýaglara bölünýärler. Suwuk ýaglaryň düzüminde doýmadyk häsiýetli karbon kislotalarynyň galyndylary, gaty ýaglarda bolsa – doýan häsiýetli karbon kislotalarynyň galyndylary agdyklyk edýärler.

**Ýaglaryň düzümine girýän karbon kislotalary.**  
**Ýaglaryň toparlara bölünishi.** Ýaglaryň düzümine, esasan, şu aşakda görkezilen uly molekulaly karbon kislotalary girýärler:



**Ýaglaryň tebigatda ýaýraýşy, gurluşy, fiziki we himiki häsiýetleri.** Lipidler (grekçe «lipos» – ýag) – haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň öýjüklerinden tetrahlorometan, dietil efiri, benzol ýaly



organiki eredijiler bilen bölünip alynýan polýar bolmadyk kiçi molekulaly organiki maddalardyr. Uzak döwrüň dowamynda lipidler öýjükleriň ýaşaýsy üçin zerur bolan metabolitleriň ýangyç gorlary, käbir gorap saklaýjy reaksiýalara gatnaşmak ýaly we ş.m. ýönekeý funksiýalara eýedirler diýen düşünje saklanyp gelipdir. Emma soňky ýyllarda geçirilen düýpli barlaglaryň netijesinde lipidlere biologiki membranalaryň işjeň düzüüm bölekleriniň ähmiýetiniň degişlidigi subut edildi.

**Taryhy maglumatlar.** Haýwan we ösümlik ýaglary hökmünde lipidler bilen adamzat gadym zamanlardan bäri iş salsyp gelýär. Gadymy Müsürde (biziň eýýamymyzdan öň IV-III müňýyllyklarda) sygyr süýdünden ýag almagy başarypdyrlar. Assiriýada biziň eýýamymyzdan öň XIV-XIX asyrlarda üwelen çigidi gyzgyn suw bilen çaykap ýag alypdyrlar. Köp ýurtlaryň halklary ýaglary asyrlaryň dowamynda diňe iýmit serişdesi däl-de, eýsem ysýk çeşmesi (şemlerde) hökmünde hem-de derman we kosmetiki serişde hökmünde ulanyp gelipdirler. Ortaýer deňziniň töweregindäki ýurtlaryň ýaşaýjylary ýaglaryň esasy çeşmesi görnüşiňde zeýtun agajyny, Demirgazyk Ýewropa ýurtlarynyň ýaşaýjylary bolsa zygyry we süýdi ulanypdyrlar.

Ýaglaryň tehniki täzeden işlenilmegi XVIII asyrda, esasan-da, sabyn önümçiligini giňeltmek zerurlygy bilen başlandy. Soňky ýüz ýyllyklarda ýaglaryň giňden ulanylmagy ýuwujy serişdeleriň, azyk emulgatorlarynyň, çalgý materiallarynyň, reňkleýji-laklaýjy örtgüleriň we ş.m. öndürilmegi bilen düşündirilýär. Mysal üçin, dürli reňkleri, esasan-da, tiz guraýan reňkleri taýýarlamakda ýaglaryň giňden ulanylmagy suratkeşlik sungatynyň taryhynda örän ähmiýetli boldy, çünki ol dünýäniň meşhur suratkeşleriniň deňi-taýy bolmadyk eserleriniň

geljek nesiller üçin saklanyp galmagyna mümkinçilik dörettdi.

Ýaglaryň ilkinji element seljermesini belli fransuz himigi A. Lawuazýe (1743–1794) geçirip, olaryň, esasan, ugleroddan, wodoroddan we kisloroddan ybaratdygyny subut edipdir.

Ýaglaryň himiýasy boýunça ilkinji tejribeleri swed himigi Karl Wilgelm Şeýele (1742–1786) amala aşyrypdyr, şu işleriň netijesinde ol gliserini açypdyr we gliseriniň haýwan hem-de ösümlik ýaglarynyň hökmany düzüm bölegidigini subut edipdir. 1811-nji ýylda fransuz himigi Mişel Ežen Şewrýol (1786–1889) doňuz ýagyndan alnan sabyny kislotalar bilen işläp, ýag, stearin, palmitin, olein we ýaglaryň düzümine girýän beýleki kislotalary, 1812-nji ýylda bolsa adamlaryň öt haltasynda döreýän daşlaryň düzüminden *holesterini* bölüp alypdyr. Ol ýaglary iki topara, ýagny aşgarlaryň täsirinde gidrolizlenýän we gidrolizlenmeýän ýaglara bölüp, gliserinden we karbon kislotalaryndan emele gelen ýaglaryň gidrolizlenýän ýaglara degişlidigini görkezipdir. M.Şewrýol organiki eredijilerde ereýjiligine baglylykda ýag kislotalaryny bölüp almagyň täze usulyny ylma girizipdir. Bu işleriň netijelerini ol 1823-nji ýylda çykan «Ýagly maddalaryň himiki öwrenilişi» atly kitabynda beýan edipdir.

Bertlo Pýer Ežen Marselen (1827–1907) diýen belli fransuz alymy M. Şewrýolyň işlerini dowam etdirip, gliserinden we ýagyň düzümine girýän kislotalardan 1854-nji ýylda ilkinji bolup ýag molekulasyňy sintezläp alypdyr. Ol holesteriniň spirtler klasyna degişlidigini subut edipdir. Şol döwürde nemes lukmany Ý. Fogel adamyň arteriýasynyň ateromatoz blýaşkalarynda holesteriniň toplanýandygyna göz ýetiripdir. Şundan

kän wagt geçmänkä (1859), fransuz himigi Wýurs Adolf Şarl (1817–1884) ýagyn düzümine girýän karbon kislotalarynyň kümüş duzlaryny 1,2,3-tribrompropan bilen gyzdyryp, ýag molekulalaryny sintezläp alypdyr.

Takmynan, şol döwürde tebigy çeşmeleriň düzüminden ilkinji fosfolipidler we glikolipidler bölünip alnypdyr. Ilkinji nobatda M. Gobli (1847), soňra Ernst Feliks Hoppe Zeyler (1877) towuk ýumurtgasynyň sarysyndan we adam beýnisinden lesitin (grekçe «lekitos» – ýumurtga sarysy) atly lipidi bölüp alypdyrlar. 1884-nji ýylda inlis lukmany J. Tudikum özüniň «Beýniniň himiki düzümi boýunça gollanma» atly kitabynda fosfolipidleriň uniwersal biologiki ähmiýeti baradaky düşüňjani öňe sürýär. Ol: «Fosfatidler haýwan bioplazmasy bolsun, ösümlük bioplazmasy bolsun – islendik bioplazmanyň himiki ruhunyň esasy düzmek bilen, özlerinde biribirlerinden düýpli tapawutlanýan häsiýetleri jemländigikleri üçin, örän dürli funksiýalary ýerine ýetirip bilýärler. Olaryň fiziki häsiýetleriniň arasynda öwrenmäge in mynasyby – kolloidler emele getirmäge bolan ukybydyr. Şunuň ýaly häsiýeti bolmadyk bolsa, beýni ýaşap we öz funksiýasyny ýerine ýetirip bilmezdi, umuman, islendik bioplazma özüniň kolloid halatyna baglydyr» diýip belleýär. J. Tudikum beýniden düzüminde azot we fosfor saklaýan lipoid fraksiýasyny bölüp alyp, ony *kefalin* diýip atlandyrypdyr hem-de kefaliniň gidroliziniň netijesinde etanolaminiň emele gelýändigine göz ýetiripdir. Ol ilkinji bolup *sfinngomiýelin* we *serebrozid* sfingolipidleriniň häsiýetlerini jikme-jik öwrenipdir.

Mundan soňra ýaglaryň himiýasynyň ösüşi örän haýallaýar, çünki lipidleri bölüp almak we arassalamak işi himiýada amala aşyrmasy in kyn işleriň biridir. Şonuň üçin şol döwürde ýaglaryň himiýasy **Schmi-**

**erchemie** (hapa himiýa) adyny alypdyr. Diňe XX asyryň 50-nji ýyllaryndan başlap hromatografiýa usulynyň açylmagy bilen lipid himiýasy ýaglaryň gurluşyny kesgitlemäge we olary tanamaga çynlakaý girişdi. Galyberse-de, 1960–1964-nji ýyllarda R. Kunuň we E. Klenkiň laboratoriyalarynda sfingolipidoz keseli bilen kesellän adamlaryň beýnisiniň düzüminden E. Klenk tarapyndan baryp-ha 30-njy ýyllaryň ahyrlarynda bölünip alnan beýni gangliozydleriniň esasy dördüsiniň ( $G_{M1}$ ,  $G_{D1a}$ ,  $G_{D1b}$ ,  $G_{T1b}$ ) gurluşy doly subut edildi. Ýaglaryň himiýasynyň häzirki döwri biologiki membranalary öwrenmeklik bilen baglanysyklydyr.

## 2.2. Ýag molekulalarynyň düzülişiniň umumy prinsipleri

Himiki gurluşy boýunça ýaglar iňňän köpdürlüdür. Olaryň düzümine spirtler, ýag kislotalary, azotly esaslar, fosfor kislotalary, uglewodlar we ş.m. girýär.

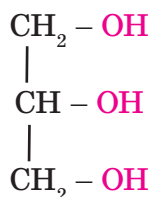
Emma gurluşynyň şunuň ýaly köpdürlüligine garamazdan, biologiki membrananyň ýaglary ýeke-täk kada boýunça düzülendir. Ýaglaryň molekulalarynyň düzümine, bir tarapdan, suwda eremeýän, ýagny gidrofob (lipofil) uzyn uglewodorod galyndysy, beýleki tarapdan – polýar başjagazlar (kellejikler) adyny alan has tagaşykly ýerleşen gidrofil toparlary girýärler.

Seýle amfifil (goşalaýyn häsiýete eýe bolan) molekulalar toplanysmaga ýa-da üýşmäge (agregasiýa) örän ukyply bolýarlar. Şol ýagdaýda molekulalaryň lipofil toparlary gidrofob faza düşmäge ymtylyp, üznüksiz polýar däl oblastlary emele getirýärler, polýar toparlar bolsa gidrofob faza bilen suwuň arasynda bölünüş araçäginde emele getirýärler. Emele gelen ýag üýşmeginiň

(agregatynyň) gurluşy olaryň düzümine girýän komponentlere baglydyr.

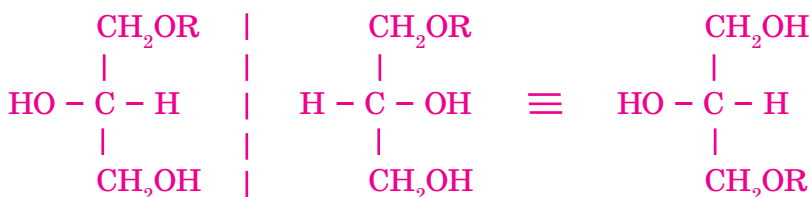
Ýaglaryň başlangyç toparlara bölünişiniň kesgitleýji belgisi hökmünde molekulanyň gidrofil we gidrofob uçastoklaryny baglaşdyryjy zwenonyň tebigaty ulanylýar. Şeýle zwenonyň roluny iki ýa-da üç sany gidroksil toparyny saklaýan köpatomly alifatiki spirtler (mysal üçin, gliserin) oýnaýarlar.

**Gliseriniň esasynda emele gelen ýaglar.** Tebigatda duş gelýän ýaglaryň ýarpysyndan gowragy gliserolipidler toparyna, ýagny gliseridlere degişlidir, olaryň ählisi üçatomly spirt – gliseriniň (1, 2, 3-propantriolyň) önümleridir.



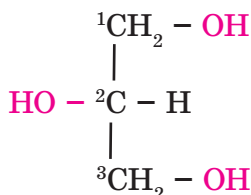
*Gliserin*

Gliserolipidlerde molekulanyň gidrofob bölegini gliseriniň iki sany gidroksil topary bilen çylsyrymly efir baglanysygy arkaly birleşen ýag kislotalary düzýärler. Polýar gliserolipidlerde gliseriniň üçünji gidroksil topary gidrofil başjagazy (kellejigi) bilen baglanysyklydyr.

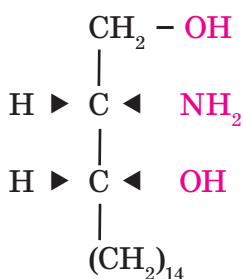
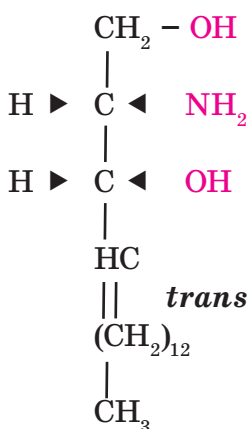


Gliseriniň önümlerinde birinji we üçünji ugle-rod atomlarynyň ýagdaýy birmeňzeş däl, tapawutlydyr, çünki gliseriniň diňe bir  $\text{CH}_2\text{-OH}$ -ynyň OH

toparynyň ýag kislotasynyň galyndysy bilen çalsylmagy molekulanyň merkezi CH–OH-yndaky uglerod atomyny asimmetriki ýagdaýa geçirýär, netijede, bütin molekula hiral (optiki aktiw) ýagdaýa eýe bolýar.



Uglerodyň asimmetriki atomyndaky toparlaryň konfigurasiýasy (*D* ýa-da *I*, *R* ýa-da *S*) gliserin aldegid hataryna degişlidigine görä anyklanýar, ýagny gliseriniň molekulasyndaky birinji, ikinji ýa-da üçünji uglerod atomyndaky toparlaryň ýagdaýlary stereospesifiki nomerleniş (stereospesifik numbering) sistemasyna laýyklykda tapawutlandyrylýar (sn simwoly bilen belgilenýär): haçanda Fişeriň proyeksiýasynda C-2 atomyndaky gidroksil topary çep tarapda ýerleşen bolsa, onda C-2 atomynyň depesinde ýerleşen uglerod atomyna 1 tertip nomeri, C-2 atomynyň aşagynda ýerleşen uglerod atomyna bolsa 3 tertip nomeri dakylýar.

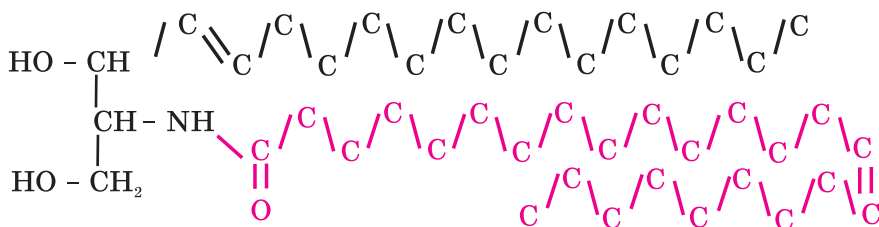


*Sfinganin*  
(*D-eritro* – ýa-da  
[2*S*, 3*R*] – 2-amino-  
oktadekandiol – 1,3)

Organizmleriň öýjüklerinde gliserolipidler bilen bir hatarda diol lipidleri diýilýänleriň hem bardygy anyklanyldy. Diol lipidlerinde spirt komponentleriniň roluny 1,2-etandiol, 1,2-propandiol, 1,3-butandiol we ş.m. ýerine ýetirýärler. Organizmleriň sfingolipidlere baý uçastogy nerw dokumalarydyr, olar, esasan-da, beýnide köp dus gelýärler. Sfingolipidleriň ählisinde sfingozin esaslary ýag kislotalary bilen amid baglanysygy arkaly sepleşendirler; emele gelen maddalar **seramidler** ady bilen bellidir. Adatça, olar sfingolipidleriň dargamagy netijesinde, ýa-da bolmasa, sfingolipidleriň biosintezi döwründe aralyk maddalar görnüşinde emele gelýärler.

### *Sfingozin*

([2*S*, 3*R*, 4*E*] - 2-amino-  
oktadesen - 4-diol - 1,3)



*Seramid (N-nerwonilsfingozin)*

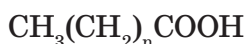
## 2.3. Ýaglaryň aýratyn toparlary

**Ýag kislotalary.** Ýaglaryň gurluşynyň köpdürlüligi, esasan, olaryň düzümine girýän ýag kislotalarynyň dürlüligi bilen kesgitlenilýär. Häzirki döwürde uglewodod zynjyrynyň şahalansyynyň derejesi we häsiýeti, ikili baglanysygynyň sany we ýagdaýy, gaýry funksional toparlarynyň tebigaty we häsiýeti, uglerod zynjyrynyň

uzynlygy we ş.m. boýunça tapawutlanýan 200-den gowrak ýag kislotalary bardyr. Haýwan we ösümlik organizminiň düzümine girýän ýag kislotalarynyň molekulalary, adatça, uglerod atomlarynyň jübüt sanyndan ybaratdyr.

Olaryň aglabasy uglerod atomlarynyň 16-, 18- we 20-sanysyny saklaýar.

Tebigy ýag kislotalarynyň ýönekeýje wekillerine umumy formulasy



bolan, şahalanmadyk uzyn zynjyrdan ybarat doýan ýag kislotalary degişlidir. Bu görnüşli ýag kislotalary baradaky maglumat 1-nji tablisada berilýär.

*1-nji tablica*

**In giňden ýaýran tebigy ýag kislotalary**

Kod belgisi*)	Gurlusy	IUPAC-yn kadasynda görä at berlişi	Köne (taryhy) ady
1	2	3	4
<b><i>Doýan ýag kislotalary</i></b>			
C <sub>12:0</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> COOH	n-Dodekan kislotasy	Laurin kislotasy
C <sub>14:0</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> COOH	n-Tetradekan kislotasy	Miristin kislotasy
C <sub>16:0</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> COOH	n-Geksadekan kislotasy	Palmitin kislotasy
C <sub>18:0</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COOH	n-Oktadekan kislotasy	Stearin kislotasy
C <sub>20:0</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>18</sub> COOH	n-Eýkozan kislotasy	Arahin kislotasy
C <sub>22:0</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>20</sub> COOH	n-Dokozan kislotasy	Begen kislotasy
C <sub>24:0</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>22</sub> COOH	n-Tetrakozan kislotasy	Lignoserin kislotasy



1	2	3	4
<b><i>Monoýen (bir sany ikili baglanysyk saklaýan)</i></b> <b><i>ýag kislotalary</i></b>			
$C_{14:1}$	$CH_3(CH_2)_3CH=$ $=CH(CH_2)_7-COOH$	sis-Tetradekan- 9-kislotalary	Miristolein kislotalary
$C_{16:1}$	$CH_3(CH_2)_5CH=$ $=CH(CH_2)_7-COOH$	sis-Geksadekan- 9-kislotalary	Palmitolein kislotalary
$C_{18:1}$	$CH_3(CH_2)_7CH=$ $=CH(CH_2)_7-COOH$	sis-Oktadekan-9- -kislotalary	Olein kislotalary
$C_{18:1}$	$CH_3(CH_2)_5CH=$ $=CH(CH_2)_9-COOH$	sis-Oktadekan- 11-kislotalary	sis – Wak- sen kislotalary
$C_{18:1}$	$CH_3(CH_2)_5CH=$ $=CH(CH_2)_9-COOH$	trans-Oktadekan- 11-kislotalary	trans-Wak- sen kislotalary
$C_{18:1}$	$CH_3(CH_2)_{10}CH=$ $=CH(CH_2)_4COOH$	sis-Oktadekan-6- -kislotalary	Petroselin kislotalary
$C_{20:0}$	$CH_3(CH_2)_7CH=$ $=CH(CH_2)_{11}COOH$	sis-Dokozan- 13-kislotalary	Eruk kislotalary
<b><i>Poliiýen (köp sanly ikili baglanysyk saklaýan)</i></b> <b><i>ýag kislotalary</i></b>			
$C_{18:2}$	$CH_3(CH_2)_4(CH=$ $=CHCH_2)_2-$ $-(CH_2)_6COOH$	sis, sis-Oktadekadiýen-9,12-kislotalary	Linol kislotalary
$C_{18:3}$	$CH_3CH_2(CH=$ $=CHCH_2)_3-$ $-(CH_2)_6COOH$	sis, sis, sis-oktadekatriýen-9,12,15-kislotalary	Linolen kislotalary
$C_{20:3}$	$CH_3(CH_2)_4(CH=$ $=CHCH_2)_3-$ $-(CH_2)_5COOH$	sis, sis, sis-Eýkozatriýen-8,11,14-kislotalary	Digomolinolen kislotalary

1-nji tablisanyň dowamy

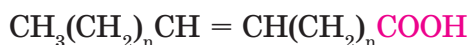
1	2	3	4
C <sub>20:4</sub>	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> (CH= =CHCH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> - -(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH	sis, sis, sis, sis- eýkozatriýen- 5,8,11,14- kislotalasy	Arahidon kislotalasy

\*) Sanlaryň birinjisi ýag kislotalarynyň zynjyryndaky uglerod atomlarynyň, ikinjisi bolsa ikili baglanyşygyň sanyny görkezýär.

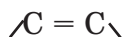
Tablisada görkezilen kislotalaryň arasynda ýag kislotalarynyň sintetazasy diýilýän fermentiň iň ilkinji emele getirýän önümi bolan palmitin kislotalasy CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>14</sub>COOH (C<sub>16:0</sub>) esasy orny tutýar, çünki ol topardaky kislotalaryň iň esasylyry bolan stearin, laurin, miristin we beýleki käbir kislotalaryň emele gelmegine gatnaşýar.

Süýt emdirijilerde we bakterileriň birnäçesinde palmitin we stearin kislotalary monoýen kislotalarynyň iki sany giňden ýaýranlarynyň, ýagny palmitolein hem-de olein kislotalarynyň önümi başlaýjylarynyň (predsestwennik) işini ýerine ýetirýärler. Tebigy monoýen kislotalarynyň ählisi sis-izomerlerdir.

### ***Monoýen kislotalary***



### ***Umumy formulasy***



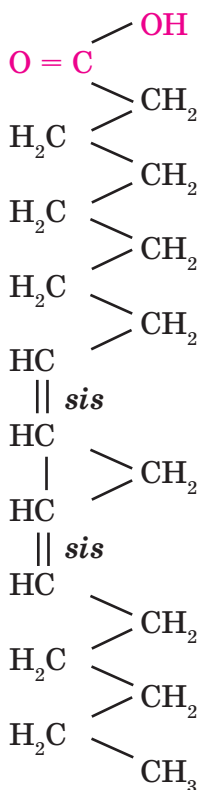
### ***sis-forma***

Süýt emdirijileriň we ösümlikleriň ýaglarynda poliyen kislotalarynyň ep-esli mukdary bardyr. Poliyen kislotalarynyň ählisi biri-biriniň arasy metilen topary

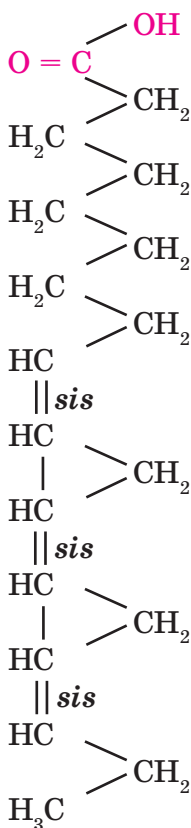
–CH<sub>2</sub>– bilen seplesen sis-ikili baglanyşyklary saklaýarlar. Netijede, ýag kislotalarynyň molekulalarynda bir ýa-da birnäçe gezek gaýtalanýan –CH=CH–CH<sub>2</sub>–CH=CH– toparlary emele gelýär, şonuň üçin ol kislotalara *diwinilmetan* hataryna degişli ýag kislotalary diýýärler. Olaryň ählisi şu aşakda görkezilen umumy formula arkaly şekillendirilip bilner:



***Poliýen ýag kislotalary***



***Linol (sis, sis-oktadekadiýen – 9, 12) kislotasý***



***Linolen (sis, sis, sis-oktadekatriýen – 9, 12, 15) kislotasý***

Linol  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$  we linolen kislotalary  $\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$  haýwan we adam organizmlerinde emele gelip bilmeýärler, olar organizme diňe iýmit arkaly barýarlar. Bu kislotalaryň organizmiň ýag aýlanysygynda iňňän zerurdygy sebäpli, olary çalsyp bolmaýan ýag kislotalary diýip atlandyrýarlar. Arahidon we digomo  $-\gamma-$  linolen kislotalary prostaglandinleriň we leýkotriýenleriň organizmde bolup geçýän biosintezine gatnaşýarlar.

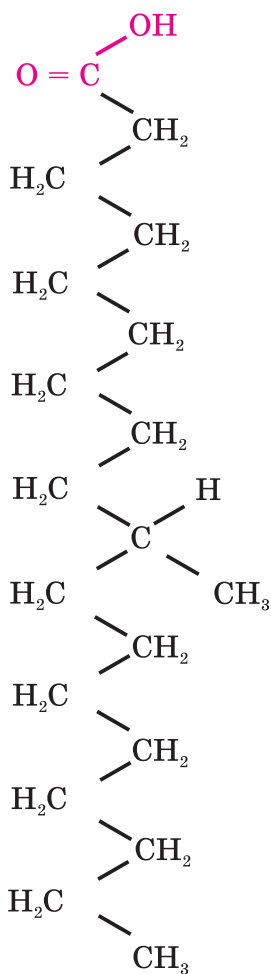
Tebigatda uglerod atomlarynyň göni zynjyrlaryndan duran doýan we doýmadyk karbon kislotalary bilen bir hatarda uglerod atomlarynyň sahalanan zynjyryndan ybarat bolan ýag kislotalary hem duş gelýär. Hususanda, olara inçekesel bilen kesellän adamlaryň içegelelerinde ýaşaýan tuberkulýoz taýajygynda giňden ýaýran tebigy tuberkulostearin kislotalary degişlidir.

Käbir bakteriýalarda we ösümliklerde siklopropan halkasyny saklaýan ýag kislotalarynyň, mysal üçin, laktobasill we strikul kislotalarynyň bardygy anyklanyldy. Bu kislotalaryň biosintezi S-adenozilmetioniniň molekulasyndaky metilen  $-\text{CH}_2-$  toparynyň monoýen kislotalaryndaky ikili baglanysygyna göçmegi netijesinde amala aşyrylýar.

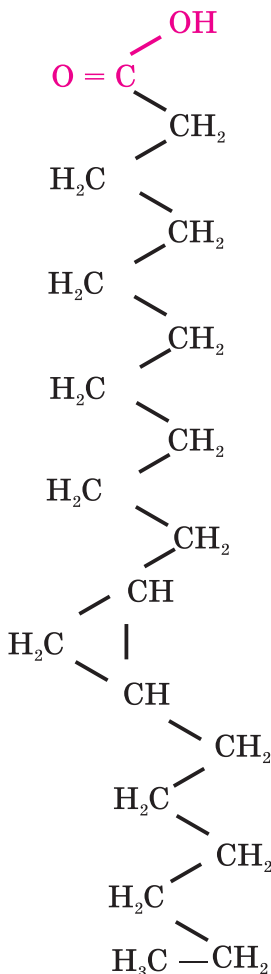
Galyberse-de, tebigy lipidlerde 2(3)-gidroksipalmitin, 2(3)-gidroksistearin, 2-gidroksilignoserin (serebron) kislotalary ýaly gidroksikislotalar hem duş gelýärler, adatyça, olar bakteriýalaryň öýjükleriniň düzüminde bolýarlar.

Ýokary ýag kislotalarynyň sabyn diýlip atlandyrylýan duzlary ýuwujy serişdeler hökmünde giňden ulanylýar. Olaryň ýuwujylyk täsiri kiriň ýaglaryny emulgirlemekden we ondaky maýda gatyja bölejikleri suspendirlemekden ybaratdyr. Suwda ereýän sabynlar, ýagny ýokary ýag kislotalarynyň natriý duzlary (gaty

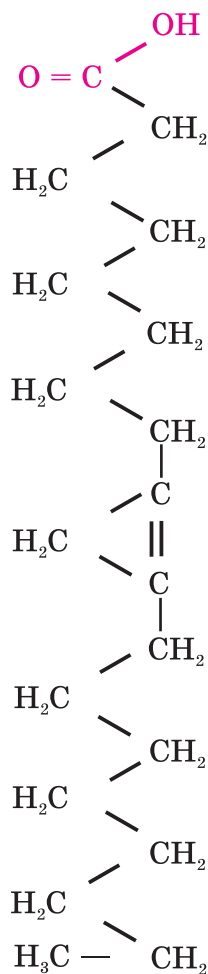
sabyňlar) we kaliý duzlary (suwuk sabyňlar), kirden has-da gowy arassalaýar. Olar arak (tualet) sabyňlarynyň we hojalyk sabyňlarynyň esasy tutýarlar. Sabyňlar emulsiýalary, sintetiki lateksleri, köpürjikleri durnukly etmek üçin hem-de dürli tipli goşundylar görnüşinde, struktura berkidiji goşuntgy hökmünde we ş.m. ulanylýar.



*Tuberkulostearin (D-10 – metiloktadekan) kislotasy*



*Laktobasill (sis – 11, 12-metilen oktadekan) kislotasy*

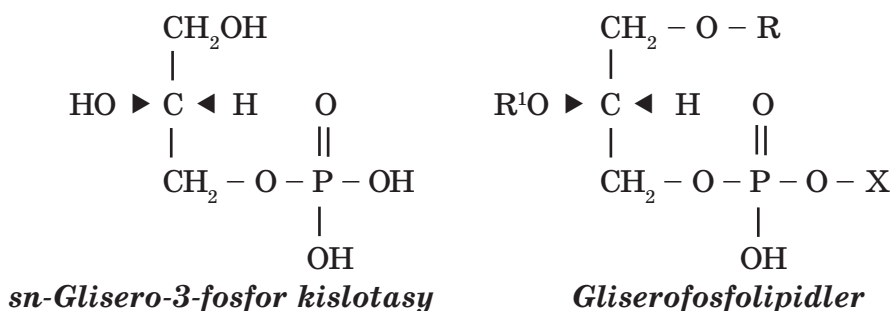


*Strikul (sis – 9, 10-metilenoktadekan-9) kislotasy*

**Fosfolipidler.** Fosfolipidler biologiki membranalaryň esasy komponentleridir. Gurluşy boýunça olar fosfor kislotasy bilen köpatomly spirlere degişli bolan gliseriniň we sfingozidiň çylşyrymly efirleridir.

Gliserofosfolipidlerde (ýa-da fosfogliseridlerde) fosfor kislotasynyň galyndysy gliseriniň başlangyç gidroksil toparynyň biri bilen çylşyrymly efir baglanysygyny emele getirýär. Ähli fosfogliseridleriň gurluş fragmenti bolup, uglerodyň bir sany asimmetriki atomyny saklaýan gliserofosfat bolup hyzmat edýär. Şonuň üçin ol diňe *D*-glisero-1-fosfat ýa-da *L*-glisero-3-fosfat bolup biler. Tebigy fosfogliseridlerdäki gliserofosfor kislotasynyň izomeri *L*-hataryna degişli bolup, ony *sn*-glisero-3-fosfor kislotasy diýip atlandyrýarlar.

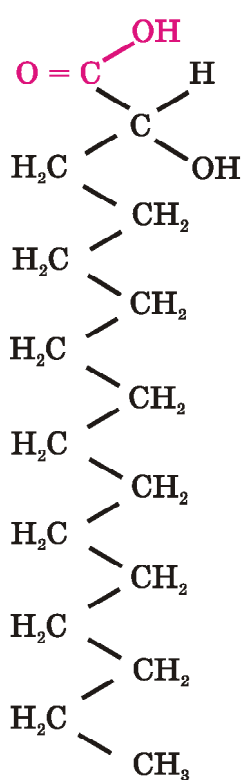
Gliserofosfatyň galan iki sany gidroksil topary öz orunlaryny, adatça, gliserin bilen çylşyrymly efir ýa-da sada efir baglanysyklary arkaly sepleşen uglewodorod radikallaryna çalsan ýagdaýynda bolýarlar.



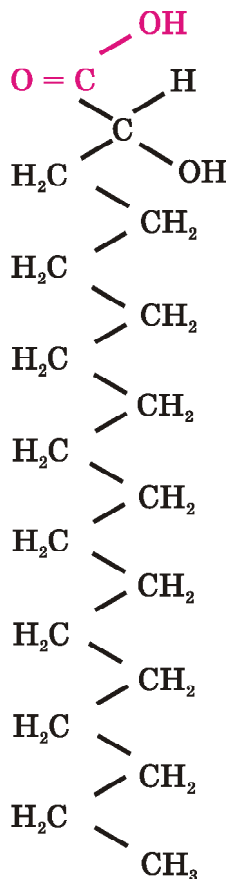
Gliserofosfolipidleriň diasil formalary (*R* – ýag kislotalarynyň galyndylary) tebigatda örän giňden ýaýrandyr. Olar haýwan, ösümlik we bakteriýa öýjükleriniň hökmany komponentleridir.

Alkil tipli fosfolipidleriň (*R* – ýokary derejeli spirtleriň galyndylary) haýwanlaryň we mollýusklaryň dür-

li görnüşleriniň, deňiz ulitkasynyň, sekizayaklynyň (osminogyň) we başgalaryň organlarynda we dokumalarynda bardygy anyklanyldy. Alkoksifosfolipidleriň käbir çiş (rak) öýjüklerinde köp mukdarda bolýandygy anyklanyldy. Düzüminde ýokary derejeli ýag aldegidleriniň önümleri bolan, alken-1-il efir toparlanmasyny saklaýan, köplenç, *plazmalogenler* diýlip atlandyrylýan gliserofosfolipidleriň ähli haýwanlaryň organlarynda we dokumalarynda bardygy anyklanyldy.

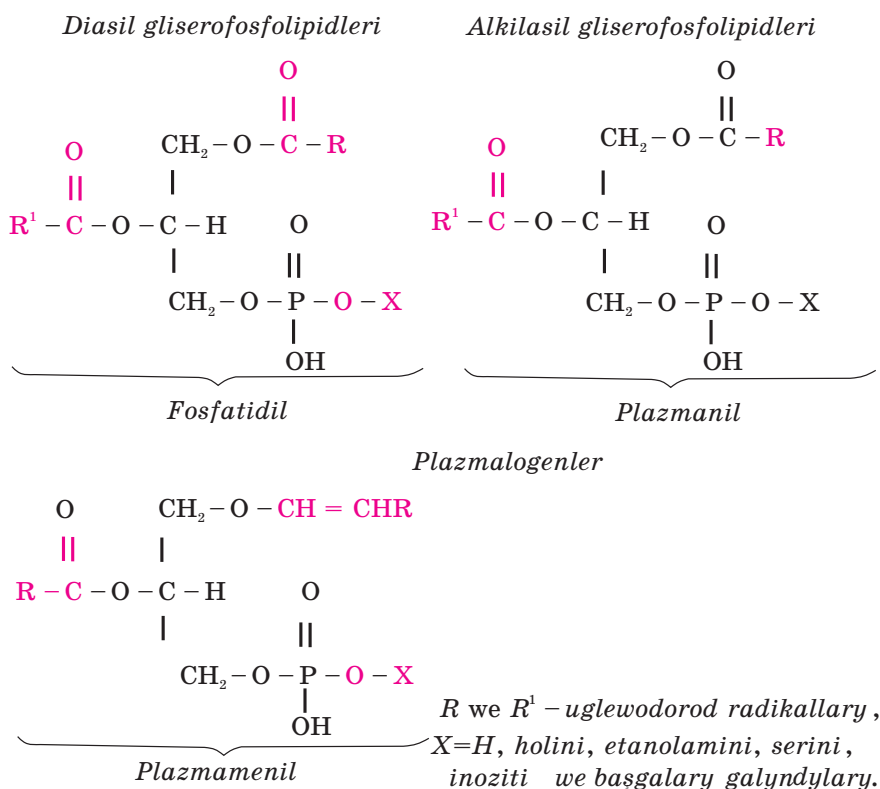


*2-Gidroksipalmitin  
kislotsy*



*2-Gidroksistearin  
kislotsy*

Plazmagenleriň ýeterlik mukdarynyň (fosfolipidleriň umumy mukdarynyň 22%-i möçberinde) adam organizminde hem bolýandygyna göz ýetirildi. Adam organizminde plazmalogenleriň aýratyn köp mukdary nerw dokumalarynda, kelle beýnisinde (ak maddasynda, beýni örtüginde), ýürek myssasynda, böwrek üsti mázlerinde we dölünde (erkeklik tohumynda) bolýar. Ösümliklerde we mikroorganizmlerde plazmalogenler az mukdarda bolýarlar.



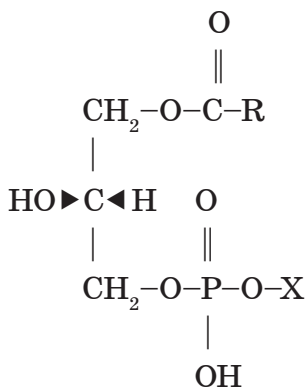
Tebigy obýektleriň aglabasynda iki sany uglewodorod zynjyrly fosfolipidler bilen bir hatarda diňe bir



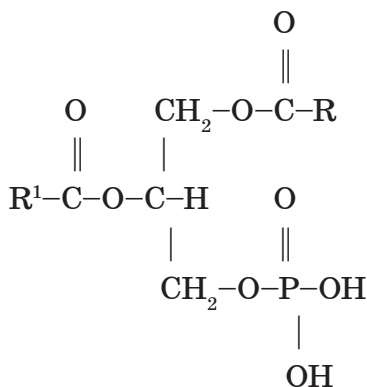
sany gidrofob galyndysyny saklaýan gliserofosfatyň önümleriniň hem birazrak mukdary bolýar. Olar öýjüklerde endogen  $A_1$  we  $A_2$  fosfolipazlaryň täsirinde emele gelip, ***lizofosfolipidler*** diýlip atlandyrylýar.

Gliserofosfolipidleriň iň ýönekeýje wekili – fosfatid kislotsydyr, onuň molekulasynda fosfat topary diňe gliseriniň galyndysy bilen efir baglanysygy arkaly birleşendir.

Fosfatid kislotsy tebigy obýektleriň aglabasynda – haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň dokumalarynda gabat gelýär. Mukdary, adatça, şeýle köp bolmasa-da (fosfolipidleriň umumy mukdarynyň 1-5%), fosfolipidleriň biosintezinde olaryň çeşmesi hökmünde fosfatid kislotsynyň ähmiýeti örän uludyr. Şonuň ýaly-da fosfatid kislotsy fosfolipidleriň himiki sintezinde başlangyç maddanyň wezipesini ýerine ýetirýär; ony tebigy fosfolipidleriň esasynda sintezlemek üçin kelemiň düzüminden alynýan *D* fosfolipaza ulanylýar.

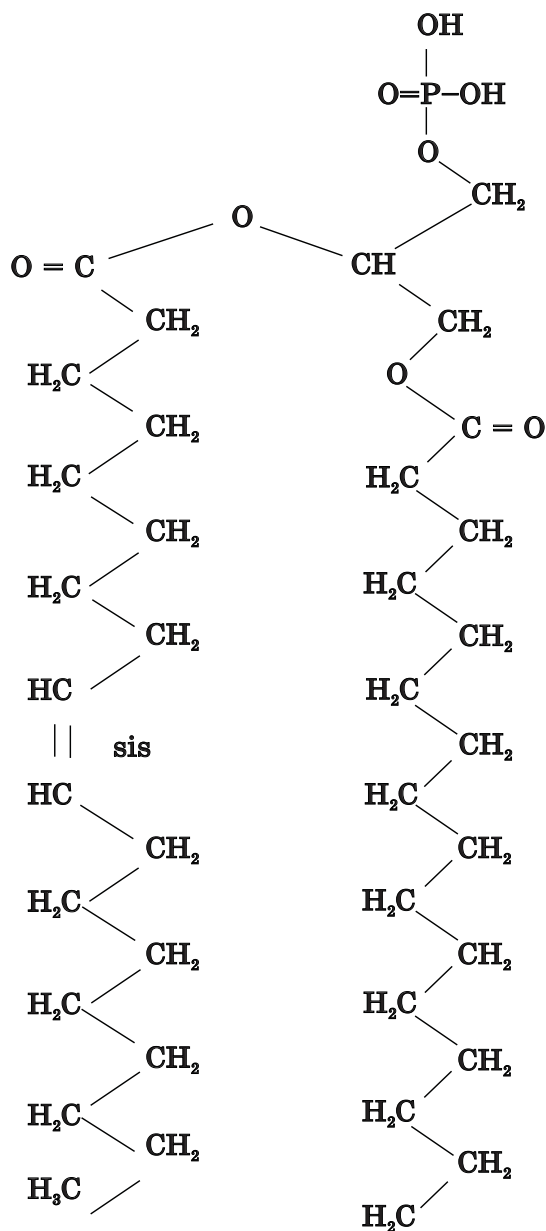


***2-Lizofosfolipidler***  
*X=H, holiniň, etanolaminiň, seriniň, inozitiň we başgalaryň galyndylary*

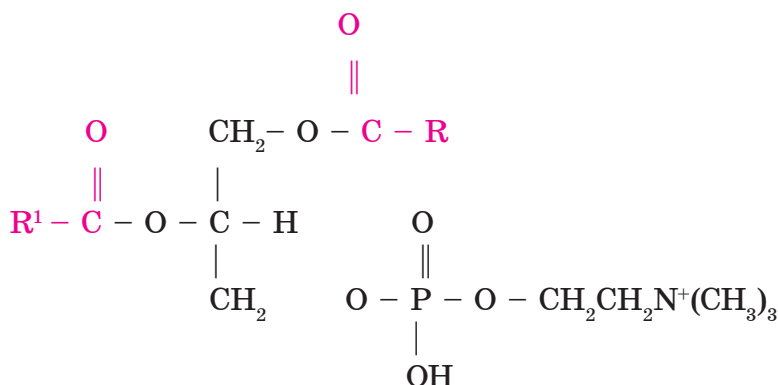


***Fosfatid***  
*(1,2-diasil-sn-gliserofosfor kislotsy)*

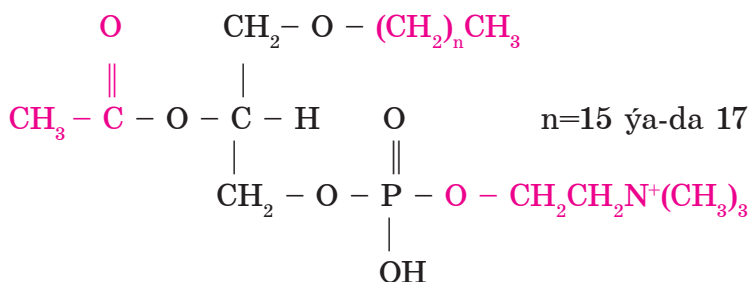
Gliserofosfolipidleriň iň wajyp wekilleriniň biri fosfatidilholindir. Ol haýwanlaryň we ösümlükleriň dokumalarynda giňden ýaýran bolup, onuň mukdary fosfolipidleriň umumy mukdarynyň 50%-ine çenli ýetýär. Fosfatidilholiniň bakterileriniň öýjüklerinde bolmazlygy ünsi çekiji faktdyr. Molekulasyndaky güýçli esas häsiýetli holin toparynyň ( $pK \approx 13,0$ ) hem-de kislota häsiýetli fosfat toparynyň bolmagy fosfatidilholine pH-ynyň bahasy giň aralykda ýatan switter-ionyň häsiýetlerini berýär. Fosfatidilholinde gidrofob zynjyrynyň işini 16-22 sany uglerod atomyny (esasan-da, 16 we 18 sany) saklaýan doýan we doýmadyk ýag kislotalarynyň galyndylary ýerine ýetirýärler. Tebigy fosfatidilholinlerde doýan ýag kislotalary gliseriniň molekulasyňyň 1-nji uglerod atomy, doýmadyk kislotalar bolsa 2-nji uglerod atomy bilen baglaşan ýagdaýynda bolýarlar. Soňky döwürde **trombosidaktiwirleýji** faktor diýlip atlandyrylýan düzüminde holin saklaýan gliserofosfolipidler hataryna degişli bolan tebigy madda alymlaryň ünsüni özüne has ýygý-ýygýdan çekýär. Ol iňňän güýçli we köpdürli biologiki täsir ediji madda bolup, onuň ujypsyzja mukdary, ýagny 1  $\mu M$ -den hem pes konsentrasiýasy trombositleriň morfologiýasyny üýtgedip, olaryň birleşip üşmeklerine we 5-gidroksitriptaminiň üzülip boşamagyna sebäp bolýar. Alymlaryň pikirine görä, trombositaktiwirleýji faktor himiki mediator hökmünde adamlarda we haýwanlarda güýçli allergiýa keselleriniň döremegine sebäp bolýar.



*Fosfatid 1-(palmitoil-2-oleoil-sn-gliserofosfor) kislotaly*

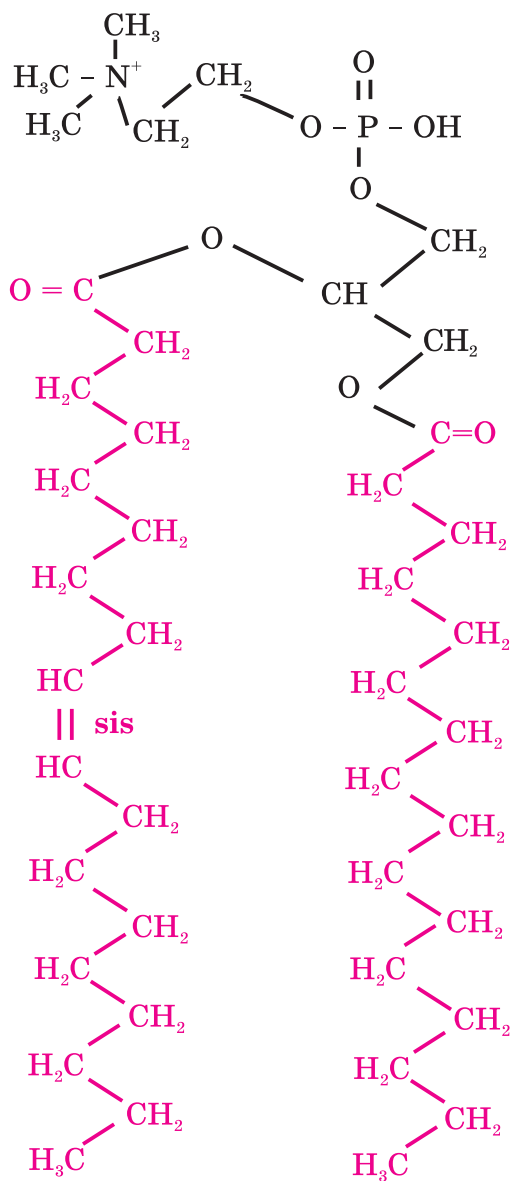


*Fosfatidilholin (1,2-diasil-sn-gliserofosfolin)*

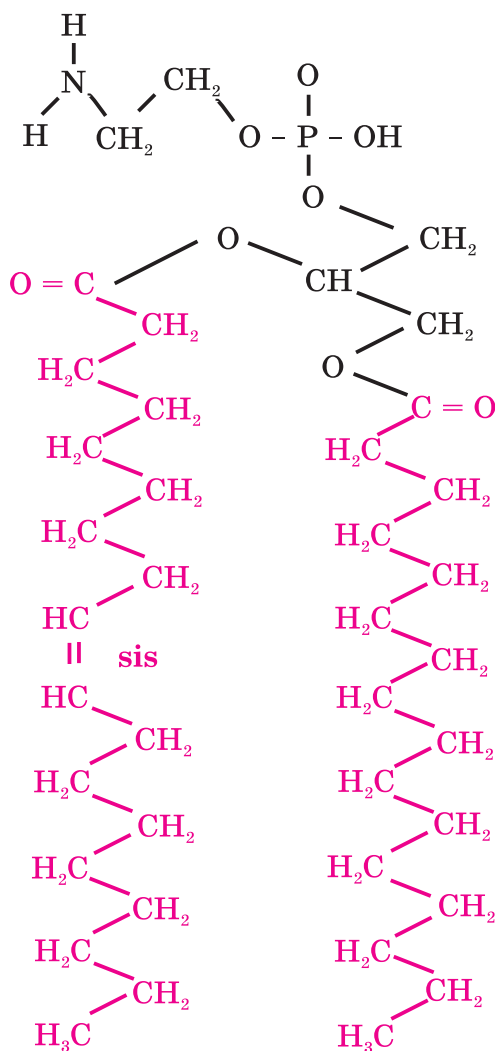


*Trombosid – aktiwirleýji faktor  
(1-alkil-2-asil-sn-glisero-3-fosfolin)*

Öýjük membranalarynyň fosfolipid komponentleriniň iň wajyplaryna fosfatidiletanolamin hem degişlidir. Ol haýwanlaryň we ösümlükleriň dokumalarynda bolup, onuň mukdary fosfatidilholiniňkiden birneme azrakdyr (fosfolipidleriň umumy mukdarynyň 15-30%-ine çenli). Fosfatidiletanolamin köp bakteriýalaryň öýjükleriniň esasy komponentleriniň biridir. Haýwan organizmindäki fosfatidiletanolaminiň düzümine girýän ýag kislotalarynyň uzynlygy fosfatidilholiniň düzümindäki ýag kislotalarynyň uzynlygy ýalydyr.



***Fosfatidilholid (1-palmitoil-2-oleoil-  
sn-gliserofosfoholin)***

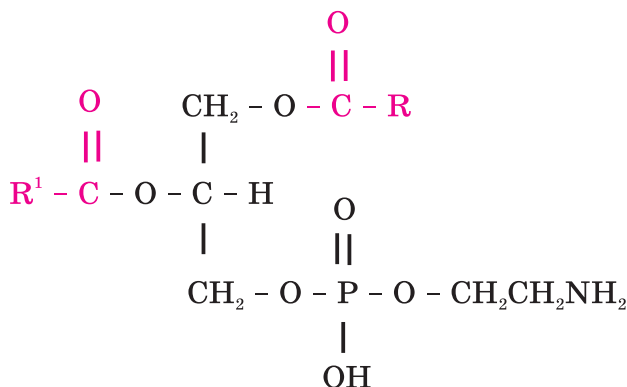


***Fosfatidiletanolamin (1-palmitoil-2-oleoil-sn-gliserofosfoetanolamin)***

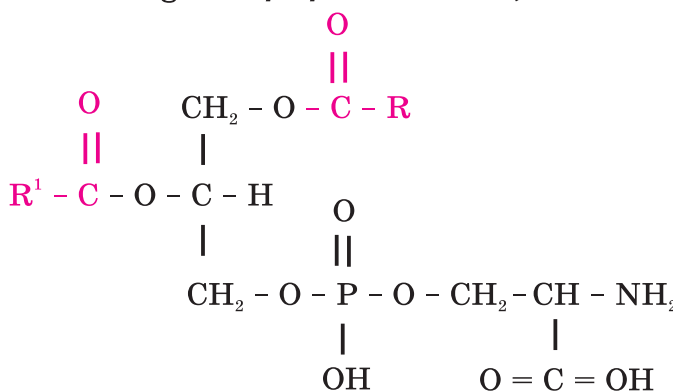
Bakteriýalaryň organizmlerindäki fosfatidiletanolamin doýan we şahalanan ýag kislotalaryny köp saklaýandygy, şonuň üçin has durnukly bolýandygy bilen

häsiýetlendirilýär. Fosfatidiletanolaminiň 1-alkil we 1-alkenil önümleri hem tebigatda giňden ýaýran maddalardyr, olar, esasan-da, haýwanlaryň kelle beýnisinde, süňk ýiliginde, ýürek myssalarynda, mollýusklaryň, deňiz jandarlarynyň – beýlekileriniň dokumalarynda we ýönekeýleriň käbirinde bolýarlar.

Düzüm birliги hökmünde aminokislotalary saklaýan fosfolipidleriň arasynda iň giňden ýaýrany fosfatidilserindir.



*Fosfatidiletanolamin (1,2-diasil-sn-gliserofosfoetanolamin)*



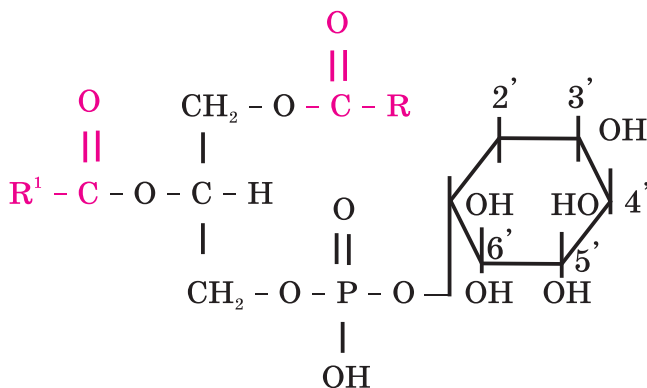
*Fosfatidilserin (1,2-diasil-sn-gliserofosfo-L-serin)*

Fosfatidilseriniň kislota häsiýetli bolmagy onuň düzüminde iki sany kislota häsiýetli we bir sany esas häsiýetli toparlaryň bardygynyň netijesidir.

Fosfatidilserin ähli jandarlaryň, şol sanda prokariotlaryň we eukariotlaryň öýjükleriniň düzümine girýän hem bolsa, ol membrananyň minor komponentidir. Fosfatidilseriniň in köp mukdary süýt emdirijileriň beýnisinde (fosfolipidleriň umumy mukdarynyň 15%-ine golaýy), beýleki organlarynyň (ýüreginiň, bagrynyň, böwreginiň, dalagynyň, öýkeniniň) dokumalarynda (10%-e çenli) bolýar.

Membrana baglanysykly fermentleriň aktiwliginiň sazlaýjysy bolmak bilen, fosfatidilserin öýjükleriň ýaşayşynda uly rol oýnaýar. Köp öýjükde bolup geçýän fosfatidiletanolaminiň biosintezinde ol başlangyç maddanyň roluny ýerine ýetirýär we membrana fermenti bolan fosfatidilserindekarboksilazanyň täsirinde fosfatidiletanolamine öwrülýär.

Fosfainozitler – fosfatidilinozit, fosfatidilinozitifosfat we fosfatidilinositdifosfat kislota häsiýetli gliserofosfolipidleriň wajyp toparlarynyň biridir.



*Fosfatidilinozit (3-sn-fosfatidil-sm-1'-mioinozit)*



Fosfainozitidleriň ählisi öz polýar toparynyň düzüminde **C-1** atomyndaky gidroksil topary fosfatid kislotasynyň galyndysy bilen birleşen şol bir siklitoly – mioinoziti saklaýar. Fosfatidilinozitiň fosforilirlenmegi mioinozitiň **C-4** we **C-5** atomlaryndaky gidroksil toparlary boýunça bolup geçýär we 4'-monofosfatyň we 4', 5'-difosfatyň emele gelmegine getirýär.

Fosfatidilinozit haýwan dokumalarynyň ählisinde diýen ýaly (lipid fosforynyň 5-10%-i), ösümlik dokumalarynyň köpüsinde we mikroorganizmleriň käbirinde bolýar. Polifosfainozitidleriň aglaba mukdary nerw öýjüklerinde toplanýar. Süýt emdirijileriň beýnisinde olaryň mukdary inozit saklaýan fosfolipidleriň 50%-ine çenli barýar. Polifosfainozitidleriň iň köp toplanan ýeri nerw öýjükleriniň sinaptosomlary we miýelin gabygydyr.

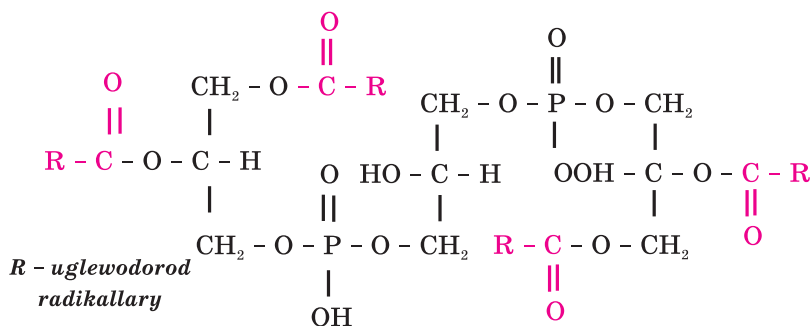
**Fosfatidilgliserin** fosfatid kislotasynyň önümi bolmak bilen, onuň polýar toparyna gliseriniň galyndysynyň ýene-de biri birleşendir.

Häsiýetli ýagdaý – fosfatidilgliseriniň ýag kislotalarynyň galyndysyny saklaýan gliserofosfat galyndysy fosfolipidlerdäki ýaly adaty *L*-konfigurasiýa eýedir, şol bir wagtyň özünde gliseriniň asilirlenmedik galyndysy bolsa onuň tersine, *D*-konfigurasiýa eýedir.

Fosfatidilgliserin bakteriýalaryň iň giňden ýaýran fosfolipidleriniň biridir (fosfolipidleriň umumy mukdarynyň 70%-i). Ol köp mukdarda (20-30%) ösümliklerde hem bolýar (ösümligiň hloroplastynda 40-60%-e çenli), haýwan dokumalarynda ol minor mukdarda (köplenç, mitohondriýalarda) bolýar.

**Difosfatidilgliserin**, başgaça **kardiolipin** öz düzüminde gliseriniň üç sany galyndysyny we iki sany fosfat toparyny saklaýar.

Onuň köp mukdary haýwan dokumalarynda (esasan, mitohondriýalarynda) bolýar. Difosfatidgliseriniň aglaba massasynyň (fosfolipidleriň umumy mukdarynyň 10% töweregi) süýt emdirijileriň ýürek myssalarynda bolýandygy anyklanyldy.



*Difosfatidilgliserin [bis-(1,2-diasil-sm-gliser-3-fosfo)-1',3'-gliserin]*

Kardiolipin hem ösümliklerde we bakteriýalaryň birnäçesinde giňden ýaýrandyr.

## 2.4. Gaty agregat halyndaky ösümlik ýaglary

Gaty agregat halyndaky ösümlik ýaglary – bu çigitden gögerip çykýan we nahalyň ösüp ýetişýän mahaly ösümlişe zerur gerek bolan ätiýaçlyk iýmit maddalarynyň toplumydyr. Mundan başga-da olar organizmi dürli daşky gursawyň zyýanly täsirlerinden (meselem, adadan daşary pes we ýokary temperaturalarda ösümliğin cydamlylygyny ýokarlandyrýarlar) goraýarlar.

Gaty ýaglaryň düzüm bölekleriniň emele gelmeginiň esasy çeşmesi geksozalarydyr, esasan-da, glýukoza we fruktozadyr. Ýag kislotalarynyň köpüsi ösümliklerde sintezlenýär. Ösümliklerde ýag molekulalarynyň emele gelmeginiň netijeliligine howa şertleri, ýagny ýagtylyk, ýylylyk we çyglylyk uly täsir edýärler. Adatça, günorta-

da ösýän ösümliklere garanyňda, demirgazykda ösýän ösümliklerde ýagyň mukdary köp bolýar, şol bir wagtyň özünde, olardaky predel дәl ýag kislotalarynyň mukdary hem artýar. Bu faktor ösümlikleriň demirgazyk giňişliklerde sowukdan goranmaga uýgunlaşýandygynyň alamatydyr.

Elbetde, ösümlikde tohum emele gelýän döwründe cyglylygynyň mukdarynyň täsiri uludyr, şeýle hem ýagtylyk bilen ýylylyk ösümlikdәki ýagyň hil we mukdar düzümlerine täsir edýärler.

## 2.5. Gaty agregat halyndaky ösümlik ýaglarynyň umumy häsiýetnamasy

Gaty agregat halyndaky ösümlik ýaglary hem gliseriniň ýokary ýag kislotalary bilen emele getiren çylşyrymly efirleriniň garyndysydyr. Tebigy ýaglarda 200-den gowrak dürli ýag kislotalary ýüze çykaryldy. Ösümlik ýaglarynyň köpüsi düzüminde 4-7 sany esasy ýag kislotalaryny saklaýar. Gaty ýaglaryň 75% töweregini bary-ýogy 3 sany ýag kislotalarynyň, ýagny palmitin, olein we stearin kislotalarynyň gliseridleri düzýärler.

Trigliseridleriň düzümine girýän ýag kislotalary *doýan* we *doýmadyk* görnüşde bolup bilýärler. Eger uglewodorod zynjyrynda ikili baglanysyklar bar bolsa, onda şeýle ýag kislotalaryna doýmadyk (1 sany ikili baglanysyk) ýa-da ötedoýmadyk (2-6 sany ikili baglanysyk) ýag kislotalary diýilýär. Özünde ikili baglanysygyny saklamaýan ýokary ýag kislotalaryna doýan ýag kislotalary diýilýär.

Doýmadyk ýag kislotalary toparlara bölünende zynjyrdaky uglerod atomlarynyň yzygiderliligi grek harplary bilen belgilenilýär. Şunlukda, karboksil to-

paryndan iň uzakda ýerleşýän uglerod atomy (başgaça aýdylanda, metil ýa-da metilen topary)  $\omega$  (**omega**) harpy bilen belgilenýär. Eger ýag kislotalarynyň molekularynda 1-nji ikili baglanysyk zynjyryň  $\omega$ -nji tarapyndan alanynda 3-nji uglerod atomynda ýerleşýän bolsa, onda şeýle kislotalary doýmadyk ýag kislotalarynyň  $\omega$ -3 hataryna degişli hasap edilýär, eger-de  $C_6$ -da bolsa, onda  $\omega$ -6 hataryna degişli hasap edilýär.

**$\omega$ -3 doýmadyk ýag kislotalary:**  $\alpha$  – linolen kislotasy ( $C_{18}$ ), bu kislota zygyr we soýa ýaglarynda, enoteranyň we gara smorodinanyň tohumlarynyň ýaglarynda saklanýar.

**$\omega$ -6 doýmadyk ýag kislotalary:** linol kislotasy,  $\gamma$ -linolen kislotasy, digomo- $\gamma$ -linden kislotasy, bu kislotalar günebakar, mekgejöwen ýaglarynda, şeýle hem perilleriň we enoterleriň ýaglarynda saklanýar. Bu topara ýene-de bir doýmadyk ýag kislotasy, ýagny arahidon kislotasy degişli, ol kislota arahisiň ýagynda saklanýar.

Doýmadyk ýag kislotalarynyň  $\omega$ -3 we  $\omega$ -6 hatarlarynyň wekilleri özara biri-birlerine öwrülmeýärler we olar özbaşdak ( $\omega$ -3 we  $\omega$ -6) hatarlary emele getirýärler. Linol, linolen, arahidon doýmadyk ýag kislotalary, şeýle hem  $\omega$ -3 ötedoýmadyk ýag kislotalary çalsyp bolmaýan ýag kislotalaryna degişli hasap edilýär, olary, köplenç, *F* witamini diýip hem atlandyryşlar.

### **Gaty agregat halyndaky ösümlik ýaglarynyň toparlara bölünişi**

Ösümlik ýaglaryndaky ýag kislotalaryny şu aşakda getirilen ýörelgelere görä toparlara bölýärler.

Düzüminde **olein** (bir sany ikili baglanysykly) kislota bar bolan ösümlik ýaglary: erik, awokado arahis, kaştan, künji, lýupin, mindal, buk agajynyň hozy, süle, zeytun, şetdaly, günebakar, raps, saflor, pisse ýaglary.

Düzüminde **linol** (iki sany ikili baglanysykly) kislotalasy bar bolan ösümlik ýaglary: üzümiň çigidi, bugdaý düwünçegi, kenep, mekgejöwen, soýa, günebakar, raps, rastoropşa, saflor, sorgo, pomidor tohumlary, kădi, pagta ýaglary.

Düzüminde  $\alpha$ -**linolen** (üç sany ikili baglanysykly) kislotalasy bar bolan ösümlik ýaglary: zygyr, **peril**, **ryžik**, gyzył smorodinanyň dănesiniň, ýabany băgüliň tohumynyň ýaglary.

Düzüminde  $\gamma$ -linolen (üç sany ikili baglanysykly) kislotalasy bar bolan ösümlik ýaglary: hyýar çigidiniň, gara smorodinanyň dănesiniň, enoteranyň tohumlarynyň ýaglary.

Düzüminde **erik**, **eýkozen** we **nerwon** kislotalary bar bolan ösümlik ýaglary: gorçisa, krambe, raps ýaglary.

## 2.6. Iýmit üçin ulanylýan ýaglar

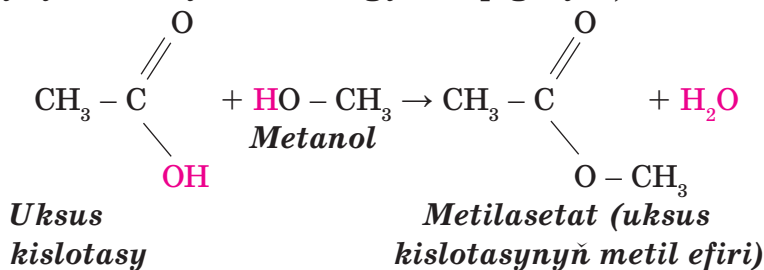
Ýaglar beloklar we polisaharidler (gantlar) bilen bir hatarda haýwanlar üçin iň esasy energiýa çeşmesi bolup hyzmat edýärler. Ondan başga-da ýaglar haýwan organizmini daşky gursawyň zyýanly täsirinden (sowukdan, yssydan, radiasiýadan, zyýan beriji mör-möjeklerden, kesel ýaýradyjy mikroorganizmlerden we ş.m.) goraýjylyk wezipesini hem ýerine ýetirýärler.

Himiki gurluşy boýunça ýaglar üç atomly spirt bolan gliseriniň (1,2,3-trioksiopropantriolyň) uzyn molekulary karbon kislotalary (palmitin, stearin, olein we başgalar) bilen emele getiren çylsyrmyly efirleridir.

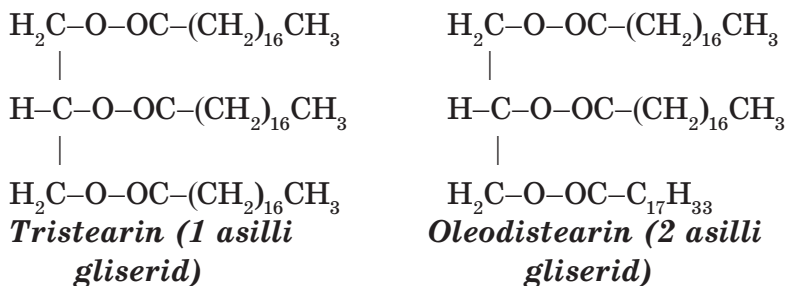
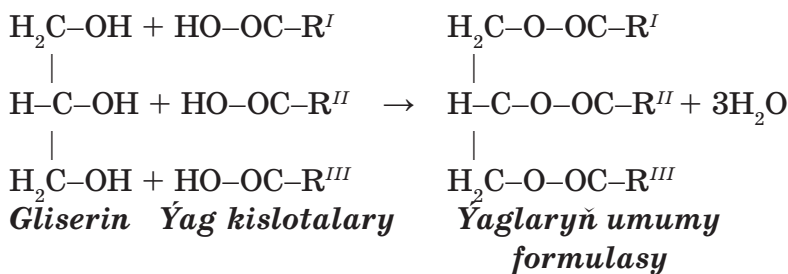
Ýokarda aýdylyp geçilişi ýaly, karbon kislotalary hem-de spirtler güýçli mineral kislotalaryň (meselem, kükürt kislotalarynyň) gatnasmagynda gyzdyrylanda **çylsyrmyly efir** we suw emele getirmek bilen täsirleşýärler

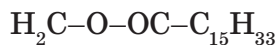
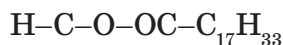
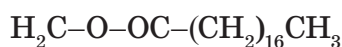
**(eterifikasiya täsirleşmesi).** Bu reaksiýa öwrülišiklidir, ony ahyryna çenli ýetirmek üçin suwy baglanyşdyrmak (meselem, konsentirlenen kükürt kislotasy bilen) ýa-da çylşyrymly efiri peregonka (bugardyp sowatmak) arkaly başga gaba ýygnamak zerurdyr.

Çylşyrymly efiriň düzümine spirtiň kislorod atomy girýär (ýagny kislotanyň molekulasynda gidroksil toparynyň ornunyň tutulmagy bolup geçýär):



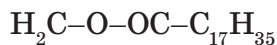
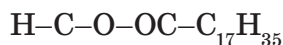
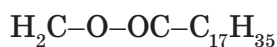
Edil şonuň ýaly-da gliserinden we uzynmolekulyly karbon kislotalaryndan ýaglaryň emele gelşini şu aşadaky ýaly göz önüne getirmek mümkin:



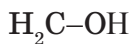
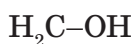


***Oleopalmitostearin (3 asilli gliserid)***

Ýaglaryň himiki häsiýetlerini, esasan, olaryň mineral kislotalar bilen gyzdyrylanda gliserin molekulasyňy we karbon kislotalaryny emele getiriş reaksiýalary, aşgarlar bilen gyzdyrylanda bolsa gliserini we sabynlary, ýagny karbon kislotalarynyň natriý duzlaryny (gaty sabyny) ýa-da kaliý duzlaryny (suwuk sabyny) emele getiriş reaksiýalary kesgitleýärler.



***Tristearin (1 asilli gliserid ýag)***



***Gliserin***

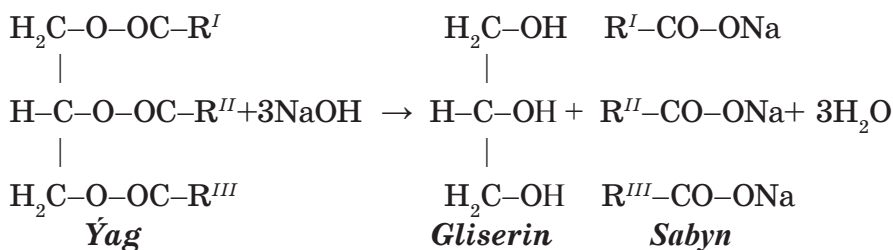
***Sabyn***

## 2.7. Sabynlar we detergentler

(üsti aktiw maddalar).

Emeli ýuwujy serişdeler

Ýokarda görkezilişi ýaly, sabynlar ýokary molekuly karbon kislotalarynyň natriý we kaliý duzlary bolup, olary ýaglary aşgarlar bilen gaýnatmak arkaly alýarlar:



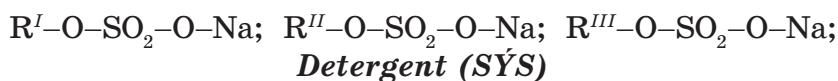
*Bu ýerde  $R^I$  –,  $R^{II}$  –,  $R^{III}$  – ýag kislotalarynyň galyndysy ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$ –,  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}$ –,  $\text{C}_{15}\text{H}_{33}$ –).*

Sabynlar geým-gejimleri we beýleki zatlary kirden arassalamak üçin ulanylýan serişdedir, ol prosese ýuwmak diýilýär.

Sabynlaryň ýuwujylyk ukyby kadaly minerallaşan arassa suwlarda oňat ýüze çykýar, ýogyn (ýokary minerallaşan) suwlarda olaryň ýuwujylyk häsiýetleri örän peselip, käbir halatlarda kiri ýuwup aýryp hem bilmeýär. Çünki suwuň düzümindäki kalsiý we magniý ionlary ( $\text{Ca}^{2+}$  we  $\text{Mg}^{2+}$ ) sabynyň düzümindäki natriý we kaliý ( $\text{Na}^{1+}$  we  $\text{K}^{1+}$ ) ionlaryny gysyp çykaryrlar we ýag kislotalarynyň suwda ýaramaz ereýän kalsiý we magniý duzlaryny emele getirýärler. Netijede, olar çöküňdi emele getirýärler, sabynlaryň ýuwujylyk ukyby peselýär.

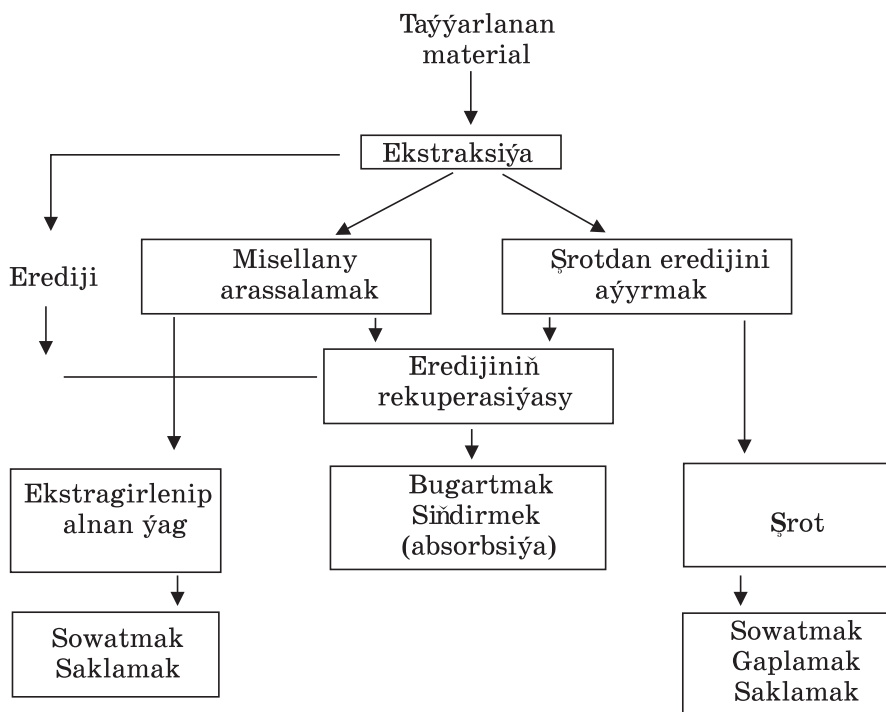
Şonuň üçin senagatda soňky döwürlerde sabynyň ýerine ýuwujylygy güýçli serişdeler – detergentler – sintetiki ýuwujy serişdeler (SYŞ) öndürilýär. Detergentlerde sabyndaky karboksil toparynyň galyndysynyň ( $-\text{CO}-\text{O}-$ ) ýerine sulfat ( $-\text{SO}_3-\text{O}-$ ) topary girizilendir, düzüminde sulfat topary bolan ýuwujy serişdeleriň suwdaky kalsiý we magniý ionlary bilen emele getiren duzlary suwda oňat ereýärler. Şol sebäpli detergentler öz ýokary ýuwujylyk ukybyny ýogyn suwlarda hem ýitirmeýärler.





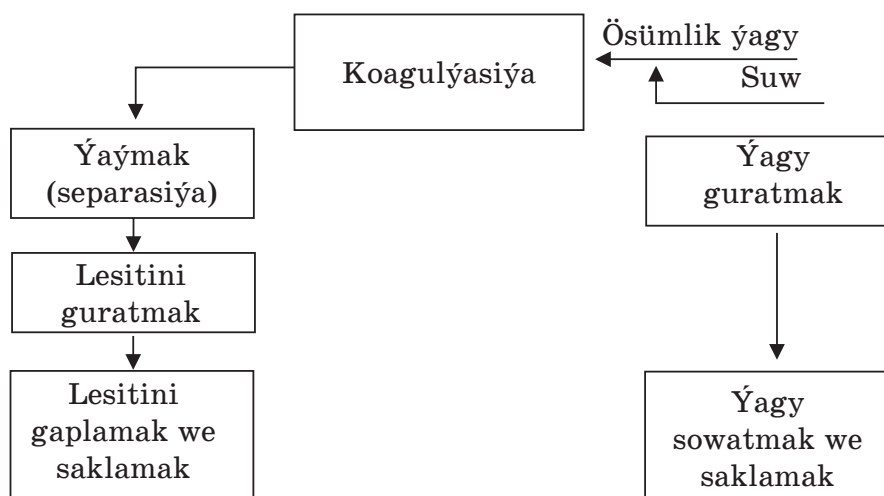
*Bu ýerde  $R^I$  –,  $R^{II}$  –,  $R^{III}$  – ýag kislotalarynyň galyndysy ( $C_{17}H_{35}$  –,  $C_{17}H_{33}$  –,  $C_{15}H_{33}$  –).*

### Ýagy ekstragirläp almagyň tehnologiýasy



### Lesitini almagyň tehnologiýasy

Lesitinler (holinfosfogliseridler), çylşyrymly lipidler topary. Janly öýjüklerde biologiki membranalaryň düzümine girýärler; lesitinler has-da nerw dokumalarynda köpdür. Lesitinden taýýarlanan dermanlar medisina-da newroz sebäpli ýa-da gany azlyk edip güýji gaçan kesellilere güýç bermek üçin we ş.m. ulanylýar.



2-nji tablisa

**Ösümlik ýaglarynyň (trigliseridleriniň) düzümine  
giryňan ýag kislotalary, agramy boýunça %-de**

Ösümlik ýagy	Doýgun kislotalar			
	Miristin	Palmitin	Stearin	Arahin
1	2	3	4	5
Erik	5,3	2 – 4,5	1,0 – 1,2	0,5
Arahis	–	6 – 11	4,5 – 6,2	2,3 – 4,9
Buk	–	4 – 9	3,5	–
Gorçisa	0,5	–	–	–
Kakao	–	23 – 25	31 – 34	–
Kastor <sup>1</sup>	–	–	3	–
Katalp	5	–	–	–
Kedr	–	10 – 16	–	–
Kokos <sup>2</sup>	16,5 – 20	4,3 – 7,5	0,8 – 5	–
Kenep	–	4,5 <sup>5</sup>	–	–
Koriandr <sup>3</sup>	–	8	–	–
Mekgejöwen	–	7,7	3,5	0,4

2-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5
Künji	–	7,7	4,6	0,4
Lallemansi	–	6,5 <sup>5</sup>	–	–
Zygyr	–	9 – 11 <sup>5</sup>	–	–
Gülälelek	–	4,6	2,6	–
Badam	–	1,5 – 5,4	–	–
Oblepiha	–	11 – 12 <sup>5</sup>	–	–
Oýtisik	–	17 – 18 <sup>5</sup>	–	–
Zeýtun	Yzy bar	7 – 10	2,4	0,1 – 0,2
Hoz	–	1,0	7,0	–
Palma	–	39 – 47	8 – 10	–
Palmoýadro <sup>2</sup>	14 – 18	7 – 9	1-7	–
Peril	–	6 – 12 <sup>5</sup>	–	–
Şetdaly	–	15 – 16 <sup>5</sup>	–	–
Günebakar <sup>1</sup>	1	6 – 9	1,6 – 4,6	0,7 – 0,9
Raps	1,5	–	1,6	1,5
Ryžik	–	6,5 – 9,0 <sup>5</sup>	–	–
Saflo	–	5 – 11 <sup>5</sup>	–	–
Soýa	–	2,4 – 6,8	4,4 – 7,3	0,4 – 1
Surepka	–	5 – 15 <sup>5</sup>	–	–
Tunga <sup>4</sup>	–	3,7	1,2	–
Pagta	0,3 – 0,5	20 – 22	2	0,1 – 0,6

<sup>1</sup> Şeýle hem 80-90 % risinol kislotasynyň trigliseridlerini saklaýar.

<sup>2</sup> Degişlilikde 10-22 % we 8-13 % kapron, kapril we kaprin kislotalarynyň trigliseridlerini saklaýar.

<sup>3</sup> Düzümine 53 %-e cenli sis-6-oktadesen (petrozelin) kislotasynyň trigliseridleri girýär.

<sup>4</sup> Şeýle hem düzümine 70-80 % eleostearin kislotasynyň trigliseridleri girýär.

<sup>5</sup> Palmitin we stearin kislotalarynyň bilelikde alnan (jemi) mukdary.

**Ösümlük ýaglarynyň (trigliseridleriniň) düzümine girýän ýag  
kislotalary, agramy boýunça %-de**

Ösümlük ýagy	Doýgun däl kislotalar			
	Olein	Eruk	Linol	Linolen
1	2	3	4	5
Erik	39 – 70	–	13 – 38	–
Arahis	40 – 66	–	18 – 33	–
Buk	76,7	–	9,2	0,4
Gorçisa	25 – 28	50	14,5 – 20	3,0
Kakao	39 – 43	–	2	–
Kastor <sup>1</sup>	3 – 9	–	3 – 5	–
Katalp	8 – 14	–	36 – 51	–
Kedr	36	–	36 – 38	18 – 28
Kokos <sup>2</sup>	2,0 – 10,3	–	1	–
Kenep	6 – 16	–	65	15 – 20
Koriandr <sup>3</sup>	32,0	–	1	–
Mekgejöwen	44 – 45	–	41 – 48	–
Künji	35 – 48	–	37 – 44	–
Lallemansi	7 – 8	–	22 – 38	45 – 57
Zygyr	13 – 29	–	15 – 30	44
Gülälelek	28,3	–	60 – 71	–
Badam	80 – 83,7	–	14 – 16	–
Oblepiha	23 – 42	–	32 – 36	14 – 27
Oýtisik	4 – 18	–	5 – 12	–
Zeytun	54 – 81	–	15	–
Hoz	9 – 15	–	58 – 78	3 – 15
Palma	32 – 37	–	5 – 18	–
Palmoýadro <sup>2</sup>	10 – 19	–	45 – 48	–
Peril	14 – 23	–	12 – 18	65 – 70
Şetdaly	–	–	–	–
Günebakar <sup>1</sup>	24 – 40	–	46-72	1

3-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5
Raps	20 – 25	56 – 65	14	2 – 3
Ryžik	27	–	14 – 45	20 – 38
Saflor	7 – 12	–	56 – 84	–
Soýa	20 – 30	–	44 – 60	5 – 14
Surepka	14 – 32	47	15 – 24	2 – 13
Tunga <sup>4</sup>	10 – 15	–	8 – 15	–
Pagta	30 – 35	–	42 – 44	34 – 44

4-nji tablisa

### Ösümlik ýaglarynyň häsiýetleri

Ösümlik ýagy	Reňki	Ýagyň mukdary (çigitde we miwede), gury madda görä %-de	Dykyzlygy, g/m <sup>3</sup>	Düwülme görkezijisi	Doňmak temperaturasy, °C
1	2	3	4	5	6
Erik <sup>1</sup>	açyk sary	40 – 51	0,919	1.4646	–20
Arahis	reňksizden goňur gyzyla çenli	29 – 59	0,91 – 0,96 (25°C)	1.4634	–3-den –5-e çenli
Buk	açyk sary	23 – 29	0.921	1.4730 (15°C)	–17
Gorçisa	açyk sarydan açyk goňra çenli	25 – 37	0.918	1.4659	–15
Kakao <sup>2</sup>	sarymtyl	48 – 57	0.960	1.4569	21,5–27
Kastor	reňksizden garamtyl sara çenli	40 – 55	0.962 (25°C)	1.4745	–10-dan –18-e çenli

4-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6
Katalp	açyk sary	25 – 30	0.943	1.4946	–27
Kedr	açyk sary	34 – 40	0.929	1.4772	–20
Kokos <sup>3</sup>	reňksizden sarymtyla çenli	57 – 72	0.925	1.4497	19 – 26
Kendir	ýasylymtyl sary	28 – 35	0.929	1.4517 (25°C)	–27
Koriandr	ýasylymtyl goňur	19 – 21	0.926	1.4704 (30°C)	–4
Mekge- jöwen	altyn öwüşginli sary	18 – 50	0.924	1.4745 (23°C)	–10-dan –15-e çenli
Künji	sarydan goňra çenli	35 – 55	0.922	1.4708	–7
Lalle- mansi	açyk sary	27 – 33	0.934 (20°C)	1.4810 (20°C)	–35
Zygyr	reňksizden goňra çenli	30 – 47	0.935	1.4860 (15°C)	–18-den –27-ä çenli
Güläle <sup>4</sup>	altyn öwüşginli sary	45 – 60	0.933	1.4751 (25°C)	–15-den –20-ä çenli
Badam	sary	45 – 54	0.917	1.4672	–10-dan –21-e çenli
Oblepiha	sarydan mämişi goňra çenli	–	0.926	1.472	–20
Oýtisik	sary	–	0.970	1.468	–

4-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6
Zeytun	altyn öwüşginli sary	40 – 70	0.917	1.4635	–2-den –6-a çenli
Hoz	ýaşylymtyl sary	40 – 65	0.925	1.4710	–27
Palma <sup>5</sup>	garamtyl sarydan garamtyl gyzyla çenli	51 – 67	0.923	1.4545	31 – 41
Palmo- ýadro <sup>6</sup>	reňksizden sara çenli	46 – 53	0.930	1.4516	19 – 24
Peril	açyk sary- dan garam- tyl sara çenli	41 – 45	0.931	1.4745	–
Şetdaly	altyn öwüşginli sary	32 – 45	0.920	1.4645	–20-den –23-e çenli
Güne- bakar <sup>1</sup>	altyn öwüşginli sary	33 – 57	0.924	1.4680	–16-dan –19-a çenli
Raps	goňur	33 – 45	0.914	1.4650	–4-den –10-a çenli
Ryžik	altyn öwüşginli sary	28 – 33	0.925 (20°C)	1.4760	–15-den –18-e çenli
Saflor <sup>7</sup>	sary	25 – 32	0.925 (20°C)	1.4685	–13-den –20-ä çenli

4-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6
Ülje	altyn öwüşginli sarydan goňra çenli	40 – 50	0.918	1.4635	–5-den –17-ä çenli
Soýa <sup>8</sup>	açyk reňkli sarydan ga- ramtyl sara çenli	13 – 26	0.928	1.4678	–8-den –18-e çenli
Surepka	goňur	33 – 40	0.918 (20°C)	1.4651	–8
Tunga	açyk sary- dan mämüşä çenli	48 – 64	0.940 (20°C)	1.520	–17-den –21-e çenli
Pagta <sup>9</sup>	Gyzyl goňurdan gara çenli	16 – 25	0.920 (20°C)	1.4634	–1-den –6-a çenli

5-nji tablisa

### Ösümlik ýaglarynyň häsiýetleri

Ösümlik ýagy	Görkezijiniň sany					
	Sabyn- laşma	Iod	Rodan	Gener	Reýhart- -Meýsli	Polensk
1	2	3	4	5	6	7
Erik <sup>1</sup>	188-198	96-109	–	95-96	0,1	0,3
Arahis	188-197	83-105	70-72	94-96	0,4-1,6	0,3
Buk	191-196	104-111	–	95	<0,1	–
Gorçisa	170-183	92-123	80-86	94-96	0,3-0,9	–
Kakao <sup>2</sup>	192-196	34-38	32-35	95-96	0,1-0,4	0,5-1,0
Kastor	176-187	81-90	81,6	96,1	0,2-0,3	–
Katalp	180-196	171-180	97-106	94,2-96,4	1,0-1,4	~0.4



*5-nji tablisanyň dowamy*

1	2	3	4	5	6	7
Kedr	184-194	148-173	81	92-96	3,8 çenli	–
Kokos <sup>3</sup>	246-268	8-10	8,2-9,6	86-92	4-7	8.5-11
Kendir	190-194	140-143	–	92-93	2,0	–
Koriandr	190	94-100	–	–	–	–
Mekge-jöwen	188-193	117-123	77-78	92-96	0,3-2,5	–
Künji	187-197	103-117	75-77	95-96	0,1-0,5	0,2-0,6
Lalleman-si	181-185	162	–	93,3	1,6	–
Zygyr	184-195	174-183	–	95	0,5	0,5-e çenli
Gülälelek <sup>4</sup>	189-198	131-143	78,7	95-96	–	–
Badam	189-195	92-102	82-85	96-97	0,2-0,5	-0,2-1,0
Oblepiha	193-200	132-128	–	–	0,2-0,5	–
Oýtisik	186-195	140-160	75-80	91-96	0,5-0,6	–
Zeýtun	185-196	80-85	76,5	95-96	0,1-0,8	–
Hoz	188-197	143-162	–	95,4	3,2 çenli	1,6
Palma <sup>5</sup>	196-210	51-57	–	94-98	0,4-1,9	0,4-0,6
Palmo-ýadro <sup>6</sup>	240-257	12-16	11,5-15	89-93	4,7	8,5-11
Peril	187-197	180-196	–	95-96	–	–
Şetdaly	189-195	92-110	–	94	0,1 çenli	0,3-0,8
Güne-bakar <sup>1</sup>	186-194	119-145	74-83	95	0,3-1,0	0,3-1,8
Raps	172-175	94-106	77,8	94-96	0,1-0,8	–
Ryžik	181-193	132-155	90-100	94-95	–	–

5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6	7
Saflor <sup>7</sup>	187-194	138-150	—	94-96	0,2-1,6	0,6
Ülje	188-198	91-104	—	96-97	0,8	0,7
Soýa <sup>8</sup>	188-195	124-133	83,7	94-96	—	—
Surepka	173-181	105-122	—	—	—	—
Tunga	188-197	154-176	78-87	95-97	0,4-0,7	—
Pagta <sup>9</sup>	194-196	103-116	62-67	95-96	0,2-1,0	0,2-0,7

<sup>1</sup>T.er. –16-dan –20<sup>0</sup>C-ä çenli;

<sup>5</sup>T.er. 27-30<sup>0</sup>C;

<sup>2</sup>T.er. 33-35<sup>0</sup>C;

<sup>6</sup>T.er. 25-30<sup>0</sup>C;

<sup>3</sup>T.er. 24-27<sup>0</sup>C;

<sup>7</sup>T.er. –5<sup>0</sup>C;

<sup>4</sup>T.er. 2<sup>0</sup>C;

<sup>8</sup>T.er. –7 den –8<sup>0</sup>C;

<sup>9</sup>Temperatura 10<sup>0</sup>C kiçi bolanda ak çökündi çökyär.

### III. ÖSÜMLÜK ÝAGYNY ÖNDÜRMEK

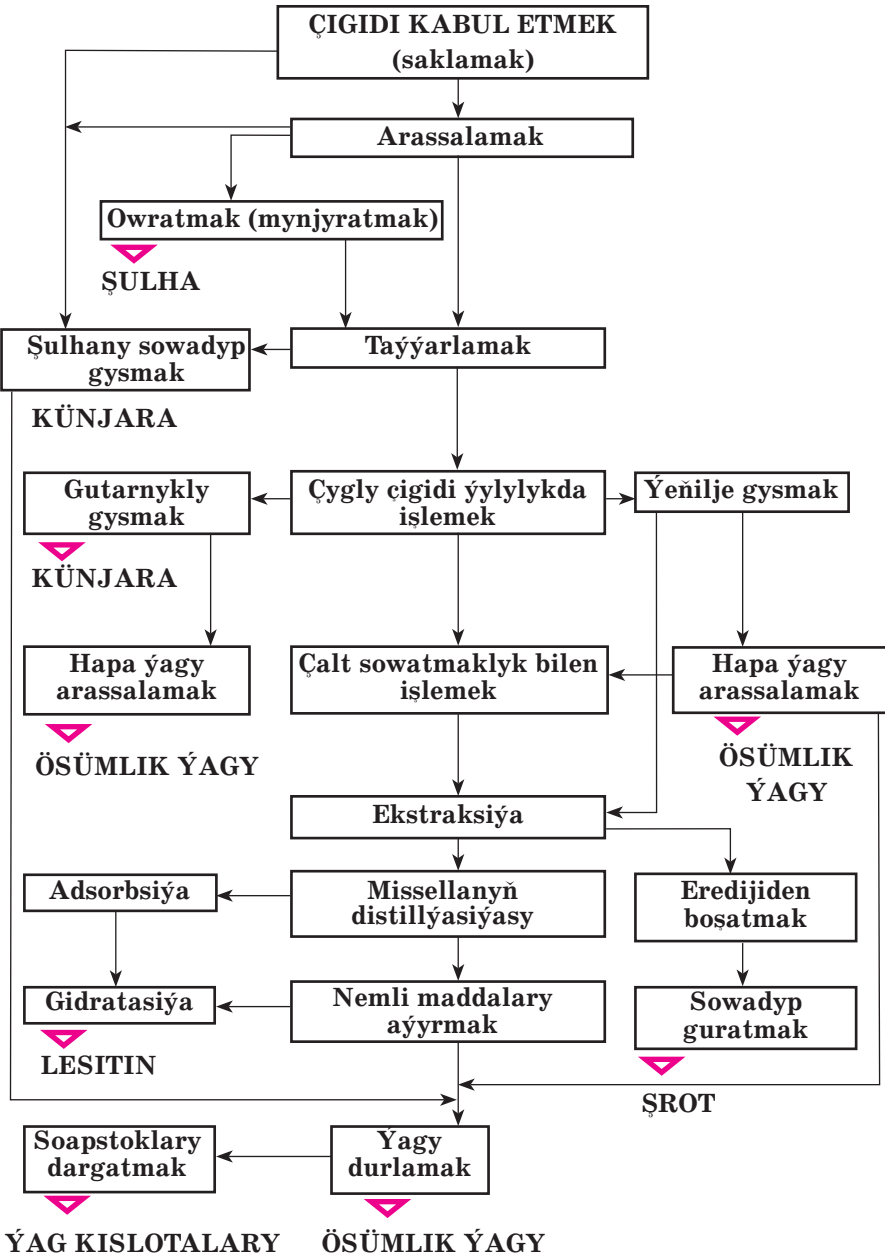
---

#### 3.1. Çigidiň saklanylyşy

Ýag alynjak çigitler saklanylanda olaryň gyzmagyna ýol berilmeli däldir. Eger çigitleriň gyzmagyna ýol berilse, onda olar gögerip başlaýar. Esasan hem, çygly çigitler tiz gögerýärler. Şonuň üçin çygly çigitler ilkinji bolup işlenilmäge degişlidir. Saklanylýan çigidiň üstüne ýagsyň ýagmagyna, mör-möjekleriň olary zaýalama-gyna ýol bermeli däldir.

Çigitler 2 görnüşde: 1) ýuka ýazylyp ýelejiredilýän ýerde, 2) ýörite gaplarda ýelejiredilmeýän ýerde saklanylýar. Birinji usul iň köp ýaýran usuldyr. Çigit poluň üstüne ýazylýar. Galyňlygy 60-70 sm-den geçmeli däldir, onuň gyzmazlygy üçin wagtal-wagtal agdaryp durmalydyr. Çigidiň gyzmagy, esasan, onuň hapa ýerinden başlanýar, şonuň üçin saklanylýan çigit hapalardan arassalanylmalydyr.

### 3.2. Gysyp we ekstragirläp ýag almagyň tehnologiýasy



### 3.3. Çigidiň arassalanylysy

Çigitlerden ýag almak üçin zawodlara getirilende, köplenç, hapa goşundylar bolýar. Ýag alyp başlamazdan öň çigitleriň hapalaryny arassalamaly. Çigitler ýeňil hapalardan wentilýatorlaryň, metal bölejiklerden elektromagnitleriň kömegi bilen gumdan we keseklerden ýuwulmak arkaly ýörite enjamlar bilen arassalanylýar.

Hapa goşundylar dürli hili bolup bilerler:

1) ýagly goşundylar – bular dürli ýagly çigitleriň esasy ýag alynjak çigitlere goşulmagy netijesinde peýda bolýarlar.

2) ýagsyz goşundylar, bular ýagy ujypsyz çigitleriň esasy ýag alynjak çigitlere goşulmagy netijesinde peýda bolýarlar.

3) gum, kesek, ýaprak metal bölejikleri we başgalar.

Bu goşundylar ýagyň tagamyny üýtgedip bilerler. Goşundylar saruna goşulanda, ýagy özüne siňdirip, ýagyň cykymyny azaldýar, eger metal bölejikleri bar bolsa, enjamlaryň zaýalanmagyna getirýär. Şeýle-de hapa goşundylar mala beriljek sarunyň hilini peseldýärler.

### 3.4. Çigidiň gyzdyrylysy

Çigitlerden sowuklygyna gysylýp ýag alynmagyna sowuk preslemek diýilýär.

Eger çigitler gyzdyrylyp ýagy alynsa, onda ýag has suwuk görnüşde bolup, onuň akmasy oňatlaşýar we köp ýag almak bolýar. Ýöne bu usulyň ýetmezçiligi hem bardyr. Çigit gyzdyrylanda himiki öwrülmelere seze-war bolýar. Onuň tagamy öňkiligini ýitirýär, erkin ýag kislotalary, polimerler we başgalar ýagyň düzüminde köp bolýar. Şonuň üçin gyzdyrylyp alynýan ýag sowuk

gysylp alynýan ýagdan has tapawutlanýar. Çigitleri gowurmakda 3 esasy pursat: gyzdyrmak, cyglandyrmak we buglamak tapawutlandyrylýar. Bu çylşyrymly işleriň esasy çigitlerden ýörite enjamlaryň kömegi bilen tebigy cygy aýyrmak bolup durýar. Cigidi gowurmak örän çylşyrymlydyr, bu çigidiň haýsy ösümlikden alnandygyna hem baglydyr. Bu iş onuň dowamlylygyna we temperaturasyna baglydyr. Eger ähli talaplar ýerine ýetirilmese, onda köp ýitgilere we zaýaýlyklara getirmegi mümkindir.

### 3.5. Ýagy rafinirlemek

Ýagyň nirede we näme üçin ulanylýandygyna baglylykda rafinirlenýär. Eger ýag iýmit üçin niýetlenip arassalanylýan bolsa, onda ýagyň düzüminde erkin kislotalaryň bolmazlygyny gazanmaly. Ýag arassalanylanda sabyn önümçiligi üçin niýetlenilýän bolsa, onda ýagdaki erkin kislotalar zyýansyzdyr. Ýag iýmit üçin rafinirlenende käbir ýaglaryň özüne mahsus bolan ýakymly yslary aýrylmaly däldir. Ýag margarine goşulmak üçin arassalanylanda, onuň ysyny aýyrmaly bolýar. Şonuň üçin ol dezodirlenilýär. Munuň üçin, ýag bugdan geçirilýär.

#### 3.5.1. Ýagy durlamak

Ýagy rafinirlemegiň iň ýönekeý usuly ýagy silindrik gapda köp wagtlap saklap, hapa goşundylaryň gabyň düýbüne çökmegini gazanmakdan ybaratdyr. Arassalamak işi gabyň aşak tarapy konus görnüşli silindrik göwrümde geçirilýär. Gabyň silindrik ýeriniň aşagynda konusyň başlan ýerinde arassalanan ýagy almak üçin

kran goýulýar. Durlanan ýag ýörite süzgüclerden geçirilip arassalanylýar. Konusyň iň aşagynda bolsa sabyn galyndylaryny, goşundylary we beýleki hapa bölejikleri aýyrmak üçin uly diametrli kran goýulýar.

Çökündileriň gabyň düýbüne ýygnanmagynyň tizligi köp zatlara baglydyr. Mysal üçin, çökündi bölejikleriniň ululygyna, erkin bölejikleriň udel agramlarynyň tapawudyna, ýagyň sepbikligine we ş.m. Bu ululyklaryň arabaglanysygy we bölejikleriň aşak düşme tizligi Stoksyň formulasy bilen aňladylýar.

$$W = \frac{2R(D-d)g}{9\eta},$$

bu ýerde  $W$  – çökme tizligi,  $R$  – bölejikleriň radiusy,  $D$  – bölejikleriň udel agramy,  $d$  – ýagyň udel agramy, erkin gaçmagyň tizlenmesi  $g=7,8 \text{ sm/s}^2$ ,  $\eta$  – ýagyň içki sürtülme koeffisiýenti.

Ýokarda agzalan ululyklardan biz diňe temperaturany üýtgetmek bilen ýagyň sepbikligini üýtgedip bileris.

Ýagy gyzdyrmak bilen durlamak işini çaltlandyrmak bolýar. Şonuň üçin ýagy durlamakda ulanylýan ýörite gaplar, köplenc, gyzdyryjy elementler bilen üpjün edilýär. Bu iş geçirilende temperatura hemişe bellibir derejede ( $20-30^\circ\text{C}$ ) saklanylmalydyr. Ýagy tiz durlamak üçin ony gyzdyrmagyň ýaramaz taraplary hem bardyr. Sebäbi käbir garyndylar ýagyň sowuk ýagdaýynda eremän, olar gyzdyrylyp başlanandan soň eräp ýaga gosulýar. Şonuň üçin durlanan ýagyň reňki we tagamy üýtgeýär.

### 3.5.2. Ýagy duzlamak

Ýagy tiz durlamak maksady bilen ony duzlaýarlar. Duz hökmünde kalsiý hloridi  $\text{CaCl}_2$ , glauber duzy

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  we, köplenç, nahar duzy  $\text{NaCl}$  ulanylýar. Ýag zawodlarynda 100 kg ýagy duzlamak üçin 1–3 kg duz goşulýar.

### 3.5.3. Ýagy süzmek

Ýag, esasan, ramka görnüşli filtrleriň kömegi bilen süzülýär. Ramkalar  $0,7 \times 0,7 \text{ m}^2$  ýa-da  $1,0 \times 1,0 \text{ m}^2$  ululykda bolýar. Ýag süzülende onuň temperaturasy uly orun eýeleýär. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen ýagyň sepbikligi peselýär hem-de ýagyň süzüjiliginin tizligi ýokarlanýar. Ýöne ýag gyzdyrylanda belokly maddalar hem süzgüçden geçip, ýag sowandan soň ýene-de ýagyň reňkini üýtgedýärler. Kastor ýagynyň sowuk halatynda ony süzgüçden geçirmek mümkin däl. Kastor ýagyny süzmek üçin ony hökman gyzdymaly bolýar. Ýagyň hapalygyna baglylykda süzgüçler hem hapalanýarlar. Olary wagtal-wagtal arassalap durmalydyr. Ýag ilkinji saparda doly arassalanylmasa, ony hapalygyna baglylykda, ýene-de 3–4 günden soň ikinji sapar süzgüçden geçirmelidir. Gabyň düýbüne ýygnaýan çökündiler, esasan, sabyn önümçiliginde ulanylýar.

### 3.5.4. Ýagy kükürt kislotasy bilen arassalamak

Ýag süzülenden soň, onda hökmany suratda organiki we mineral garyndylar galýar. Ýag kükürt kislotasy bilen işlenip bejerilende oňat netije berýär. Ýagyň düzüminde suwuň bardygy sebäpli, ýag arassalanan-da birnäçe garyndylar aşak gaçman, ýagyň düzüminde galýar. Kükürt kislotasy olary suwdan aýryp, aşak düşürýär. Kükürt kislotasy emulsiýalary dargadýar we

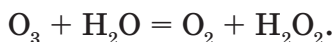


kolloidleriň tiz koagulirlenmegine ýardam edýär. Kükürt kislotasy okisleşji hökmünde täsir edip, çylşyrymly organiki goşundylary hem dargadýar.

Ýagy arassalamak we agartmak üçin hrom kislotasy, kaliý permanganaty, adsorbentler we beýlekiler hem ulanylýar.

### 3.5.5. Ýagy howa bilen arassalamak

Göni düşýän ýagtylyk şöhleleriniň täsirinde howanyň ýagy agartmak häsiýeti ozaldan bellidir. Ýag ýagty ýerde howanyň täsir etmegi bilen öňküsinden agarýar. Onuň sebäbi ýagtylygyň täsirinde kislorodyň atomlary birleşip, ozonyň molekulalaryny emele getirýärler. Ozon bolsa özündäki kislorodyň artyk atomyny tiz okislenýän goşundylara (reňkleýji maddalara) berýär ýa-da ýagdaky çyglylyga (suwa) täsir edip, ony wodorodyň öte turşusyna (perekisine) öwürýär.



Bu bolsa okisleniji hökmünde ýagdaky reňkleýji maddalara täsir edýär.

### 3.5.6. Ýagy aşgar bilen arassalamak

Bu usul ýaglary erkin ýag kislotalaryndan arassalamak üçin ulanylýar. Aşgar bilen arassalanan ýaglar agarýarlar. Köp halatlarda aşgar hökmünde kaustiki soda (NaOH) ulanylýar.

### 3.6. Ýagyň taýýar önümleriniň görnüşleri

Ösümlik ýagynyň taýýar önümleri rafinirlenmedik (arassalanmadyk), rafinirlenen (arassalanan) we dezodirlenen görnüşlerde bolýarlar.

Rafinirlenmedik ýag cigitden sowuk gysylyp alnyp ulanylmaga berilýän ýagdyr.

Rafinirlenen ýag ýörite arassalanylyp, ondan dürli goşundylar aýrylýar. Rafinirlenen ýag bir tarapdan oňat bolsa, beýleki tarapdan onuň ýetmezçiligi bardyr. Oňat tarapy, ýagdan aýrylan goşundylar adam iýmiti üçin zyýanlydyr. Beýleki tarapy, ýagdan aýrylýan goşundylar bilen bir hatarda fosfatidler we beýleki birtäçe ýokumly maddalar hem aýrylýarlar. Rafinirlenen ýaglar özlerine mahsus bolan yslyryny saklaýarlar.

Dezodirlenen ýaglaryň ysy hem aýrylýar. Ýagyň ysyny aýyrmak üçin suwuň bugy bilen goşmaça arassalaýys işleri geçirilýär. Kosmetiki kremleri ýasamak üçin hökmany suratda dezodirlenen ýaglar ulanylýar.

### 3.7. Ösümlik ýagynyň saklanylysy

Ösümlik ýagyny gaty uzak wagtlap saklamak maslahat berilmeyär. Ol 2 ýyldan uzak saklanylmaly däldir. Şondan köp saklanylsa, ol ýag ajaýar. Ösümlik ýagyny salkyn ýerde ( $+15\sim 18^{\circ}\text{C}$ ) çüýşe gaplarda saklamaly. Ösümlik ýagy plastmassa gapda bolsa, açan wagtyň onuň galanyny garamtyl reňkli çüýşe gaba geçirmeli. Sebäbi ýagyň gapagy açylsa, ol kislorodyň täsirinde okislenýär. Şeýlelikde, bu ýagy iýmit hökmünde ulanmak bolmaýar.

## IV. ÖSÜMLÜK ÝAGYNY ÖNDÜRMEKDE ULANYLYAN TEHNOLOGIKI ENJAMLAR

---

### 4.1. Eredijiniň kömegi bilen ekstragirläp ösümlik ýagyny almagyň tehnologiýasy

Eredijiniň kömegi bilen ýag almagyň üznüksiz usuly ýagy ekstragirläp almakdan ybaratdyr.

Ýag almagyň bu usulyňnyň enjamlary dürli kuwwatly edilip çykarylýar, olaryň öndürijiligi bir gije-gündizde çigidiň 50-den 1200 *t*-syna çenlisini işläp çykarmaga mümkinçilik berýär.

Ýagy öndürmegiň bu usulynda işlenilýän çigide baglylykda ýagyň düzüminde eredijiniň 0,09%-ine çenli mukdary, künjaranyň düzüminde bolsa ýagyň 0,5%-ine çenli mukdarynyň galmagy mümkin.

Çigidiň ýagyny almazdan ön zerur bolan taýýarlyk işleri geçirilýär. Ýagy gysyp almazdan ön çigidi owardýarlar. Galyndy ekstragirlämege granula ýa-da gysylan (ýasy) görnüşde düşmeli. Düzüminde ýagyň az mukdaryny saklaýan çigitleri gysmaýarlar. Olar ekstragirlenmezinden ön böleklere bölünýär, gyzdýrylýar we koagulirlenilýär. Ekstragirllemek üçin aýlanýan (karuselli) ekstraktor (1) ulanylýar.

Howa geçirmeýän silindrik gabyň düýbüne berkidilen gözenegiň üstünde böleklere bölünen tigrçek ýuwaşlyk bilen aýlanýar. Şol tigrçegiň ýokarsynda eredijini we misellany pürküji enjam ýerleşdirilen.

Ekstraktor ýükleýji we düşüriji şnekler bilen enjamlaşdyrylandyr. Ýagy doly almak üçin ekstragirlmek prosesi birnäçe gün dowam etdirilýär. Ekstraktor, köplenç, iki gatly bolýar.

Taýýarlanan material (ýag) şnek arkaly ekstraktora düşýär. Böleklere bölünen tigirçek ýuwaslyk bilen aşadaky gözenegiň üstünde aýlanyp başlaýar. Netijede, erediji we misella barabana düşýär. Erediji materialdan ýagy ekstragirlmäge (özüne geçirmäge) başlaýar. Ýag bilen eredijiniň garyndysy misella diýlip atlandyrylýar. Ol işlenip taýýarlanylýan materialyň garsysyna tarap ugradylýar. Ýagyň eredijidäki ergini süzgüjiň (5) we aralyk gabyň (6) üsti bilen bugardyja – distillýatora (7) geçýär.

Başlangyç bugardyjy (7) dik turbadan ybarat bolup, onuň aşagynda misella ýygnanar ýaly gap goýulýar. Misella gyzdyrylýar. Bugarmagy netijesinde misellanyň bir bölegi eredijiden saplanýar. Soňra misellanyň sorujysy (22) ony ikinji gatdaky bugardyja (distillýatora) geçirýär. Misella Kestneriň bugardyjysynda (8) aşakdan dik turba düşýär. Bu ýerde misellanyň eredijisi bugarýar, netijede, eredijiniň esasy bölegi miselladan aýrylýar.

Eredijiniň bugardyjylaryň üçüsinde ýygnanan bugy kondensatora (13) barýar. Wakuum sorujy (14) eredijini bugartmak (distillirlmek) üçin wakuum döredýär.

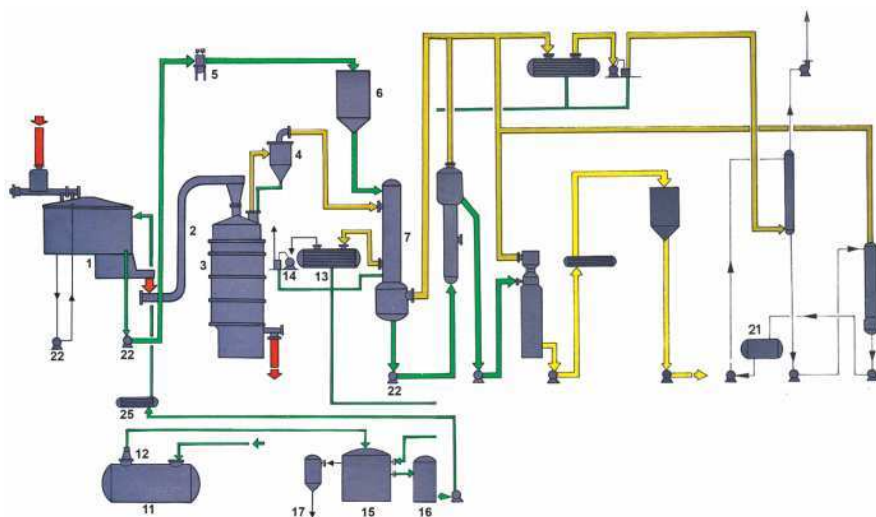
Ekstragirlenip ýagy aýrylan künjarada (sarunda) eredijiniň bellibir mukdary galýar. Şonuň üçin künjara (sarun) ekstraktordan (1) köp gatly bugardyja (3) geçirilýär. Şol ýerde buguň göni ýa-da gytaklaýyn berilmegi bilen erediji gyzdyrylýar. Künjaradan (sarundan) eredijini aýyrmak bilen bir wagtda ol cyglylyk we ýylylyk bilen işlenilýär. Netijede, künjaranyň (sarunyň) iýmlik hili gowulanýar. Sarun basylyp gaplanýlar we ammarlarda saklanýlar.

Köp gatly bugardyjyda (3) eredijiniň bugunda sarunyň usak bölejikleri bolýar. Olar siklonyň (4) kömegi bilen aýrylýar. Bu enjamda cyglylyk doly aýrylýar. Jaýyň temperaturasy ilkinji bugardyjyny (7) ýylatmaga mümkinçilik berýär, bu bolsa ýylylyk energiýasynyň sarp edilişiniň azalmagyna alyp gelýär. Eredijiniň bugunyň energiýasy ilkinji bugardyjyny (7) gyzdyrmak üçin peýdalanylýar. Bu çäre ulanylýan bugy azaltmaga mümkinçilik berýär.

Düzüminde eredijini saklaýan howa absorberinde (siňdirijisinde) ilkinji sowadylýar. Silindre meňzeş bolan bu enjamyň içi doldurylandyr. Özünde eredijini saklaýan howa bu ýerden ýokaryk, howanyň mineral ýag saklaýan gatlagyna geçirilýär. Bu mineral ýag howadaky eredijini sorýar. Eredijiden saplanan howa atmosfera (daşky gursawa) goýberilýär, düzüminde erediji bolan mineral ýag bolsa desorbere (siňdirilen ýagy aýryja (19) goýberilýär.

Düzüminde erediji bolan mineral ýag bug bilen galtaşýar. Netijede, erediji ýagyň düzüminden bug fazasyna geçýär, ol bolsa kondensatora (13) geçirilýär. Düzüminden erediji aýrylan mineral ýag absorbere (siňdirijä) berilýär.

Kondensatordaky (13) kondensat suw bilen eredijiniň garyndysydyr. Olary biri-birinden aýyrmaklyk ýanlykda (separatorda) amala aşyrylýar. Bu proses biri-birinden aýrylýan suwuklyklaryň (suwuň we ýagyň) dykzlyklarynyň dürlüdigine esaslanandyr. Emele gelen garyndy işçi gaba (16) akdyrylýar. Suwuň düzüminde eredijiniň bellibir mukdarynyň galýandygy sebäpli, ol gutarnykly bugardyja (17) guýdurylýar. Bu ýerde suw gury bug bilen işlenilýär, netijede, eredijiden saplanan suw örän arassa ýagdaýda bolýar.



- Erediji/misella
- Eredijiniň ulanylan bugy
- Ekstraksiýa arkaly alnan ýag
- Künjara (sarun)
- Ekstragirlenýän material

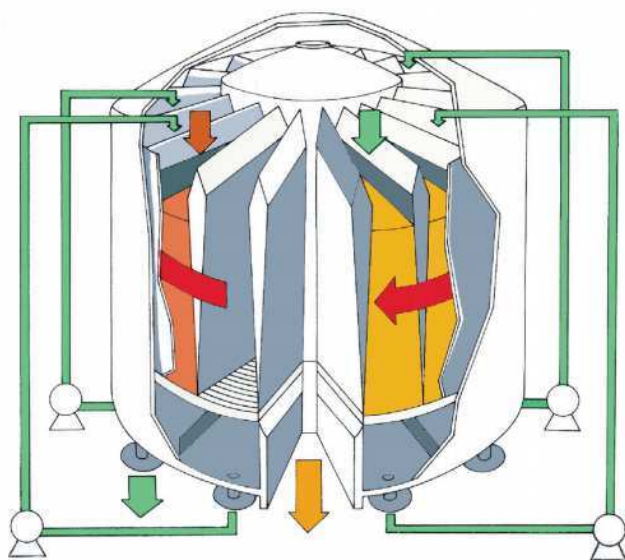
**4-nji surat.** Eredijiniň kömegi bilen ekstragirläp  
ösümlik ýagyny almagyň tehnologi shemasy

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 Ekstraktor            | 14 Wakuum nasosy        |
| 2 Transportýor          | 15 Suwy bölüp aýryjy    |
| 3 Köp gatly bugardyjy   | 16 Işçi gap             |
| 4 Siklon                | 17 Bugardyjy            |
| 5 Süzgüç                | 18 Absorber (siňdiriji) |
| 6 Misella üçin göwrüm   | 19 Desorber (gaýtaryjy) |
| 7 Başlangyç bugardyjy   | 20 Ýelpewaç             |
| 8 Kestneriň bugardyjysy | 21 Ýuwan ýag üçin gap   |
| 9 Gutarnykly bugardyjy  | 22 Misella üçin sorujy  |
| 10 Ýag gaby             | 23 Ýag sorujy           |

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 11 Erediji üçin gap       | 24 Ýuwlan ýag üçin sorujy |
| 12 Eredijini sorujy nasos | 25 Erediji üçin gyzdyryjy |
| 13 Kondensator            | 26 Ýagy sowadyjy          |

## 4.2. Aýlanýan (karuselli) ekstraktor

Ýag almagyň ähli usullarynda ulanylýan ekstraktor ýag almak üçin ulanylýan enjamlaryň özeni bolup, ýagy göni ekstragirläp almakda, gysyp almakda hem-de gysyp almak usulyňy ekstragirlemek bilen utgaşdyryp almakda ulanylýan 50-den gowrak enjamyň içinde iň näýbaşsý hasaplanýlýar.



- Erediji/misella
- Ekstragirlenýän material
- Künjara (sarun)

5-nji surat. Aýlanýan (karuselli) ekstraktor

Aýlanýan ekstraktor gabarasynyň kiçidigine garamazdan, ýokary tygсыtlylygy we üznüksiz işläp bilýändigini bilen müşderileriň ünsüni özüne çekýär. Aýlanýan rotory ulanmak usuly umumy göwrümiň peýdaly göwürüme bolan gatnaşygynyň önümçilik üçin in amatly gatnaşygyny döretmäge mümkinçilik berýär. Ekstraktora silindrik görnüşini berilmegi onuň tagasykly bolmagyna we hereket edýän bölegini kiçeltmäge mümkinçilik berýär. Bu bolsa enjamyň howpsuz işlemegine getirýär.

Ekstraktoryň tiz hatardan çykýan şaýlarynyň sanynyň az bolmagy olara hyzmat etmek üçin edilýän cykdajylaryň azaldylmagyna mümkinçilik berýär.

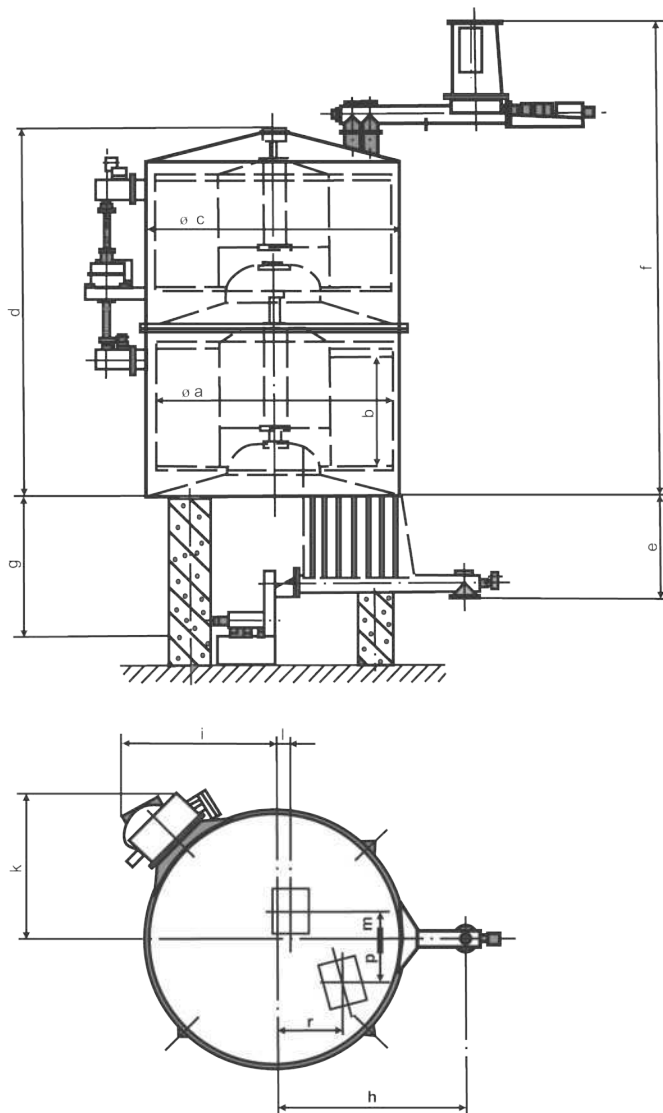
Ekstragirlenýän materiallaryň typma hereketi ekstraktoryň gözenekli düýbünüň hemişe öz-özünden arassalanyp durmagyna getirýär. Karuselli ekstraktor öndürilijigine baglylykda bir ýa-da iki gatly edilip öndürilýär.

Ekstraktoryň gözenek şekilli düýbünüň ýokarsynda ýerleşdirilen germetiki korpusynda rotor oturdylandyr. Rotor aýry-aýry boşluklardan (kameralardan) ybaratdyr, ol zynjyryň kömegi bilen herekete getirilýär. Ekstraktoryň gözenekli düýbünüň aşak tarapynda ýerleşdirilen konus şekilli bölegi öndürilen ýagyň top-laýjysy bolup hyzmat edýär. Ol çigidi ýükleýji snek, boşlugyň çigit bilen doldurylyş derejesini ölçeýji abzal, ýüki düşüriji snek, ortalyk gap, sorujy we turba geçiriji bilen enjamlaşdyrylandyr. Ekstragirlemäge taýýar edilen çigit ýükleýji snek arkaly rotoryň boşlugyna (kamasyna) düşýär. Rotoryň ýuwaş-ýuwaşdan aýlanyp başlamagy bilen misella ýa-da erediji goýberilýär. Çigidiň düzümindäki ýag eredijä geçip başlaýar.

Misellany goýbermek we gyzdirmek üçin ýöriteleşdirilen enjam ýerleşdirilendir. Misellanyň guýulýan



ýerinde ýagyn iň goýy garyndysy bolup, ol ekstraktor-  
dan şnek bilen düşürilýär.



**6-njy surat.** Aýlanýan (karuselli) ekstraktoryň çyzgysy

**Germaniýa Federatiw Respublikasynyň ösümlik  
ýagyny cykaryýan enjamlarynyň häsiýetnamalary**

Ölçeği	Øa	b	Øc	d	e	f	g	h	j	k	l	m	p	r	Sütünleriň sany	Material		
																Giris	Cykys	Massa, kg
1/3000/1800	3000	1800	3200	3385	1700	5480	2130	2500	2000	2300	-	-	1980	800	4	700/400	III 274	12100
1/4250/2000	4250	2000	4550	3765	1850	5650	2440	3400	2700	2750	-	-	3200	1080	4	700/400	III 335	20300
2/4250/1800	4250	1800	4550	6500	1850	8350	2440	3400	2700	2750	267	515	-	-	4	700/400	III 335	31650
2/5000/1800	5000	1800	5400	7300	1550	10100	2250	4280	3000	3800	-	-	2460	2360	4	1600/800	500/250	50500
2/6000/1800	6000	1800	6500	7430	1550	9930	2308	4830	2000	4500	-	-	655	1125	6	800/680	500/260	60000

Meselem: Aýlanyan ekstraktoryň 1/3000/1800 san belgisi :

1 – gatlagyň sany;

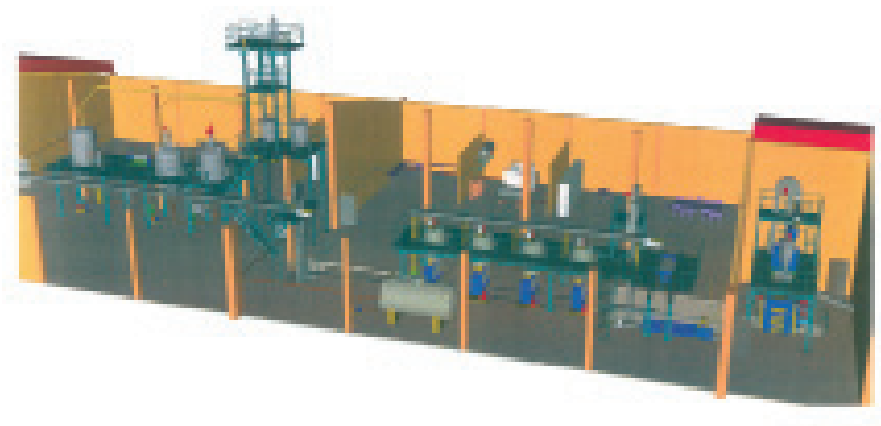
3000 – rotoryň diametri (tablisada a sütün);

1800 – rotoryň ýerleşen kamerasyň beýikligi (tablisada b sütün)

**Ösümlük ýagyny çykaryan enjamlaryň  
tehniki häsiýetnamalary**

Ölçeği		1/3000/1800	1/4250/2000	2/4250/1800	2/5000/1800	2/6000/1800
Öndürijiligi	Gije- -gündizde, t	35-60	120- 180	200- 300	400- 500	500- 600
Ýagyň galyndysy	%	0,5- 1,0	0,5- 1,0	0,5- 1,0	0,5- 1,0	0,5- 1,0
Kuwwati	kWt	5	10	10	16	18,2

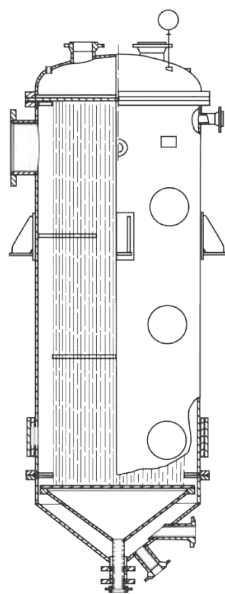
**4.3. Germaniýanyň CIMBRIÝA SKET firmasynyň  
ýag çykaryan enjamlary**



**7-nji surat.** Ösümlük ýagyny almagyň tehnologiýa shemasy



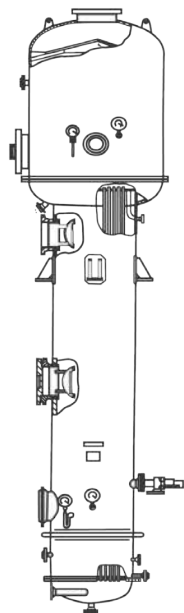
**8-nji surat.**  
Kondensator



**9-nji surat.** Dik ýerleşdirilen  
üst kondensatory



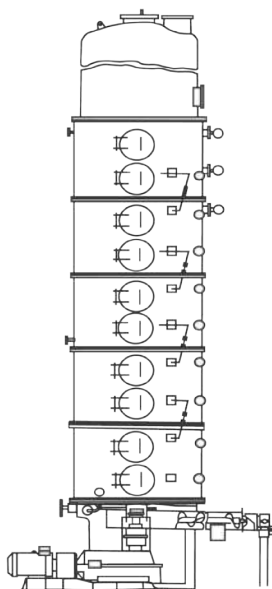
**10-nji surat.** Deslapky  
distillýator



**11-nji surat.** Kestneriň  
bugardyjysy



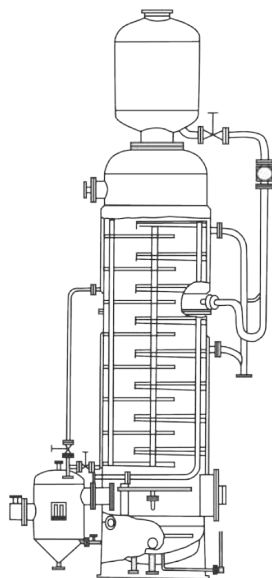
**12-nji surat.** Köpgatly  
bugardyjy



**13-nji surat.**  
Köpgatly bugardyjy



**14-nji surat.** Gutarnykly  
distilýator



**15-nji surat.** Gutarnykly  
bugardyjy



**16-njy surat. EP 26**  
Şnek gysyjysy



**17-nji surat. FW 801.**  
Ýasaldygy tigrirli enjam



**18-nji surat. RW 250**  
Ýumşadyjy tigrirli enjam



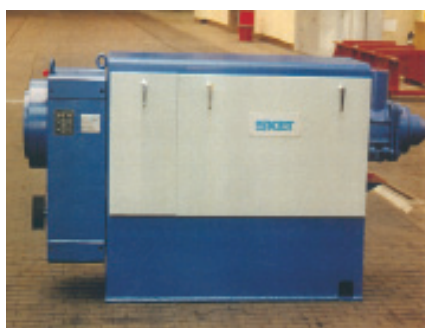
**19-njy surat.**  
W 255/7-1



**20-nji surat.**  
FW 820. Ýasaldyjy tigirli enjam



**21-nji surat.**  
VP 24-W 230/6-1G.  
Gysyjy enjam



**22-nji surat.** EP 15 –  
W 120/3-1. Şnek gysyjysy



**23-nji surat.** EP 21.1 –  
W 230/5. Şnek gysyjysy

## V. ÖSÜMLİK ÝAGLARY

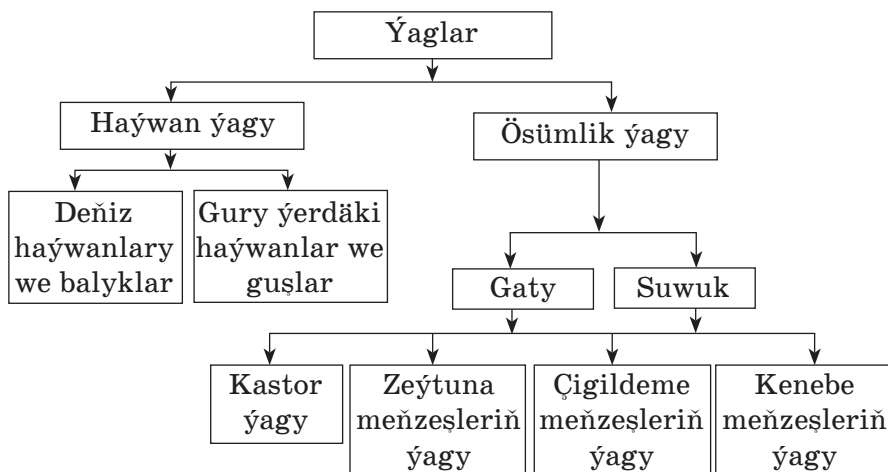
---

Ýaglar iki hili bolýar: ösümlik we haýwan ýaglary. Ýaglaryň şu iki toparyň haýsysyna degişlidigini olaryň düzüminde holesteriniň ýa-da fitosteriniň bolmagy kesgitleýär, ýagny düzüminde holesterin bolan ýaglar haýwan ýaglaryna, düzüminde fitosterin bolan ýaglar bolsa ösümlik ýaglaryna degişlidirler.

Mal ýaglary öz gezeginde iki topara bölünýärler:

1. Gury ýerde ýaşayan haýwanlaryň we guslaryň ýaglary. Olar, esasan, gaty agregat halda bolýarlar.

2. Deňiz haýwanlarynyň we balyklaryň ýaglary. Bularyň ýaglary suwuk agregat halynda bolýarlar.



Ösümlik ýaglary hem iki topara – gaty we suwuk ýaglara bolünýärler. Häsiýetlerine baglylykda suwuk ýaglary dört topara bölýärler. Kenebe meňzeş ösümlikleriň ýaglary – bu ýaglar beýleki ýaglardan has çalt gurap,



gaty görnüşe geçýärler. Çigildeme meňzeş ösümlikleriň ýaglary – bu ýaglar haýal guraýarlar. Zeýtuna meňzeş ösümlikleriň ýaglary – bu ýaglar guraman goýalýarlar. Çakjagunduz ýaglary – guraman, suwuk ýagdaýyny saklaýarlar.

Ösümlik ýagy ösümlikleriň çigidinden we miwesinden alynýar. Olaryň birinde ýagyň mukdary köp, beýlekisinde az bolýar.

Ösümlik ýagy, degişli ösümligiň ady bilen atlandyrylýar. Meselem, pagta ýagy, günebakar ýagy, zeýtun ýagy, mekgejöwen ýagy we başgalar. Ösümlik ýagy fosfotidlere (adamyň endamyndaky holesteriniň mukdaryny sazlaýjy we beloklaryň ýygnanmagyna ýardam ediji (lesitin), sterinlere (içegede holesteriniň ýaýramagyny togtadyjy maddalara) we *E* witaminler toparyna (tokoferollara) baýdyr.



24-nji surat.

8-nji tablisa

### Dünýä boýunça ösümlik ýaglarynyň öndürilişi

Ýaglaryň görnüşi	Dünýä boýunça	
	öndürilişi, %	isleg bildirilişi, %
Palma	45	30
Soýa	19	19
Günebakar	11	12
Kokos	10	9
Raps	8	9
Zeýtun	2	15
Mekgejöwen	2	3
Başga iýmit ýaglary	3	3

Ösümlük ýaglary iýmit üçin hem-de derman, kosmetiki we tehniki serişdeleri taýýarlamak üçin ulanylýar.

Häzirki wagtda Ortaýer deňzi diýetasynyň peýdasy barada örän köp maglumatlar bar. Bu diýetanyň esasy komponentleriniň biri zeýtun ýagydyr. Bu diýeta, hakykatdan hem, örän peýdalydyr. Alymlaryň anyklamagyna görä, adam organizminde günebakar ýagy 83%, arahis ýagy – 81%, mekgejöwen ýagy – 36%, zeýtun ýagy bolsa 100% siňdirilýär. Özem zeýtun ýagy örän peýdalydyr.

Metbugatda berilýän maglumatlara laýyklykda, Ukrainada her ýylda iýilýän ösümlük (esasan, günebakar) ýagynyň möçberi adam başyna ortaç 7 l barabardyr.

Käbir ösümlük ýaglarynyň gaýnamak temperaturasy deňiz derejesinde, Selsiýa şkalasynda az göwrümde (skoworodkada) barlananda sortuna, düzümine, çyglylygyna baglydyr we şu bahalara eýedir:

Zeýtun ýagy – ~200–250°C,

Mekgejöwen ýagy – ~150–200°C,

Günebakar ýagy, rafinirlenen – ~150–200°C,

Günebakar ýagy, rafinirlenmedik – ~120–150°C,

Sowuklygyna gysylyp alnan ösümlük ýagy, suw bugardylyp aýrylýança – ~100–150°C.

*9-njy tablisa*

### **Ýaglaryň otlanmak temperaturasy**

Ýaglaryň ady	t, °C
Kokos	138
Zeýtun	140
Günebakar	160
Arahis	169
Pagta	220
Soýa	230

## 5.1. Ösümlük ýagynyň hilini barlamagyň tertibi

Ýagyň hili laboratoriya usuly ulanylyp barlanylýar. Munuň üçin her topar ýagdan (eger gapyrjaklarda gelen bolsa, onda dürli gapyrjakdan) 2 l golaý ýag alynýar. Bu ýag oňat garylýandan soň barlaga ugradylýar.

Eger ýag çüýse gaplarda bolsa, onda çüýseleriň ýagdaýy, olaryň gapagynyň ýapylyşy, çüýsäniň ýüzündäki etiketka, ýagyň agramy barlanylýar.

Eger ýag çekeklerde, tüňňürlerde we ş.m. uly gaplarda getirilse, ýag almazdan öň ýagyň oňat garylmagy üçin olary azyndan 2 min. dowamynda togalaýarlar. Gys döwründe ýag almazdan öň ýagy suwuk derejesine barýança gyzdyrmaly. Şunlukda, onuň öte gyzdyrylmagyna we oňa suwuň goşulmagyna ýol berilmeli däldir.

Derňelýän ýagy almak üçin içki diametri 2,5 sm bolan polat ýa-da alýuminiý turbalar ulanylýar. Onuň uzynlygy ýag salynýan gaplaryň boýundan uzyn bolmalydyr. Turbanyň aşak tarapy uly bolmadyk konus görnüşli bolmaly. Onuň konus görnüşli agaç dykysy metal turba mäkäm berkidilmelidir.

Bu turba arassa, gury hem-de iki tarapy açyk bolmalydyr. Ony dikligine derňew üçin alynjak ýagly gaba ýuwaslyk bilen çümdürýärler. Haçanda ol gabyň aşagyna degende, onuň deşigi dyky bilen ýapylýar. Turba çykarylýandan soň onuň daş tarapyna degen ýaglar syrykmaly. Soňra dykyny açyp, ýagy çüýse gaba guýmaly. Derňew üçin beýleki gaplardan alnan ýaglary hem şu çüýse gaba guýmaly.

Ýag sisternalarda getirilen bolsa, onda derňew üçin ýagy onuň kranyndan almaly. Eger sisternadaky ýag 16 t-dan az bolsa – 1 l, 16–50 t aralygynda – 5 l, 500 t-dan köp bolsa – 20 l almaly.

Derňew üçin alnan ýagy oňat garmaly we ony 2 sany 0,5 l çüýşe gaba guýmaly. Olaryň birini analiz üçin laboratoriýa ugratmaly, ikinjisini bolsa ätiýaçlyk üçin arbitraž analizi üçin (15-20°C, bir aýyň dowamynda) saklamaly.

Ösümlik ýaglarynyň hiliniň standarta gabat gelýändigini tagamy, ysy, durulygy, reňki, kislota we ýod sanlary, çyglygy, durulygy we başga görkezijileri boýunça kesgitlenilýär.

## 5.2. Ösümlik ýaglarynyň hil görkezijilerini organaleptiki usul bilen kesgitlemek

Barlanylýan ýagyň ysyny we reňkini kesgitlemezden oň ony süzmeli, durulygyny kesgitlemek üçin pugta garmaly. Ýag has sowan bolsa, onda suw hammamynda 30 min. dowamynda 50°C-ä çenli gyzdymaly. Soňra ýuwaslyk bilen 20°C-ä çenli sowatmaly we garmaly.

Ýagyň **tagamyny** 20°C-de dadyp görmek arkaly kesgitlemeli.

Ýagyň **ysyny** kesgitlemek üçin aýna plastinkanyň ýüzüne ýa-da elniň arka ýüzüne ýag çalmaly. Ysyň aýdyň ýüze çykmagy üçin suw hammamynda 50°C-ä çenli gyzdymaly.

Ýagyň **reňkini** kesgitlemek üçin reňksiz dury stakana 50 ml-den az bolmadyk ýag guýulýar we ak fonda içinden geçýän we yzyna serpigýän ýagtylykda seretmeli. Şonuň ýaly-da ýagyň öwürşegini kesgitlenilýär.

Ýagyň **durulygyny** 20°C-de garylan ýagy (100 ml) bir gije-gündiziň dowamynda saklap kesgitlemeli. Onuň durulygyny içinden geçýän we yzyna serpigýän ýagtylykda seredip kesgitlemeli. Ýagda bulançak ýa-da gaty jisimleriň owunjak we suwuklygyň ýuwas-ýuwasdan çökýän bölejikleri göze ilmese, ýag dury hasaplanylýar.

Organoleptiki analiziň netijesi boýunça ýagyň hili resminamalarda görkezilen görnüşine gabat gelýändigine, arassalanylyş derejesine we kemçiligine baha berilýär.

Bu önümleriň her biriniň özüne mahsus tagamy we ysy bolýar. Olarda başga ys we tagam bolmaly däldir. Ýagyň tagamy we ysy onuň alnyş usullaryna, arassalyk derejesine we saklanyş şertlerine baglydyr.

Ýagyň **dykyzlygy** onuň arassalygyny häsiýetlendirýän görkezijidir. Önüm tursasa, onuň dykyzlygy ýokarlanýar.

**Abzallar we enjamlar.** Areometr; 150–200 *ml*-lik aýna silindr; suw hammamy; termometr; kristallizator.

Barlanylýan nusganyň temperaturasy 20°C ýa-da şoňa golaý bolmaly. Munuň üçin ýagy gyzdymaly ýa-da sowatmaly.

Aýna silindrinde howa köpürjikleri emele gelmez ýaly onuň ýokarsynda 5 *sm* boş ýer galýança ýag bilen doldurylýar. Ýagyň otnositel dykyzlygy areometr (ol silindriň diwarlaryna degmän erkin ýüzer ýaly edilip goýberilýär) bilen kesgitlenilýär.

Eger ýagyň temperaturasy 20°C we ondan köp tapawutlanýan bolsa, onda areometriň görkezýän sanyna düzediş girizilýär, ýagny 20°C-den ýokary her bir gradusyna 0,0007 *gradus* gosulýar, 20°C-den aşak her bir gradusyndan bolsa 0,0007 *gradus* aýrylýar.

**Reňk sany** ösümlik ýaglarynyň reňki ýod erginleriniň etalon reňki bilen deňeşdirilip kesgitlenilýär we ýoduň milligram mukdarynda aňladylýar.

**Abzallar we enjamlar.** Içki diametri 10 *mm* bolan reňksiz, dury çüýşe probirka we ýoduň standart ergininiň etalonlary.

Etalonlar ýoduň kaliý ýodunyň dürli konsentrasıýaly suwly erginlerinde taýýarlanylýan toplumydyr.

Ony içki diametri 10 *mm* bolan probirka guýmaly we hut sonuň ýaly probirka hem süzülen we garylan ýag guýmaly. Ýagyň reňki intensiwligi 20°C-de standart etalon erginiň reňki bilen deňeşdirilmeli. Ýagyň reňk sany etalonyň reňkiniň gabat gelýäniniň reňk sany bilen aňladylýar. Bu usul sary reňkli ýaglar üçin niýetlenendir. Bu ýaglaryň reňki saklanýş prosesinde peselýär.

Kislota sany ösümlik ýaglarynyň bir gramynda erkin ýag kislotalarynyň we aşgar bilen titrlenýän beýleki maddalaryň düzümini kesgitleýär. Kislota sany – olary neýtrallasdyrmak üçin sarp bolýan kaliý gidroksidiniň milligram sany. Bu görkeziji boýunça ýagyň durnuklylyk derejesine baha berilýär.

**Abzallar we enjamlar.** Göwrümi 150-200 *ml* bolan konus şekilli kolba; 50 *ml*-lik býuretkä (suwuklygyň bel-libir mukdaryny ölçemek üçin derejelere bölünen turba-jyk); 50 *ml*-lik çüýşe silindrler; suw hammamy.

Reaktiwler fenolftaleiniň 1%-li spirtli ergini; kaliý gidroksidiniň 0,1 *n.* ergini; spirtiň we efiriň goşulmaýan garyndysy.

Barlanylýan ýagyň 3-5 *g*-ny oňat garmaly we süzme-li, ony konus görnüşli kolba guýmaly. Onuň üstüne 50 *ml* goşulmaýan garyndy (fenolftaleiniň gatnaşmagynda aşgar bilen neýtrallasdyrylan iki bölekden ybarat etil efiri we bir bölek etil spirtiniň goşundysy) guýmaly we çäýkamaly. Eger şol ýagdaýda ýag eremese, onda ony suw hammamynda garmak arkaly ýeňil gyzydymaly, soňra 15-20°C-ä çenli sowatmaly.

Alnan ergini üznüksiz çäýkamak arkaly 0,1 *n.* ka-liý gidroksidiniň ergini bilen durnukly açyk gyzyň reňk emele gelýänçä titrlemeli.

### 5.3. Ösümlük ýagyny saklamak

Munuň üçin ony çüýşe ýa-da plastmassa gaplarda ýapyk garaňky jaýda  $+18^{\circ}\text{C}$  temperaturada saklamaly. Ýagyň gaplanan gününden başlap saklanylmaly wagtynyň dowamlylygy şunuň ýaly bolmaly:

- çüýsä gaplanan günebakar ýagy – 4 aý;
- çelekler gaplanan günebakar ýagy – 1,5 aý;
- dezodorirlenmedik, rafinirlenen pagta ýagy – 3 aý;
- dezodorirlenen, rafinirlenen arahis ýagy – 6 aý;
- dezodorirlenen soýa ýagy – 1,5 aý.

Ösümlük ýaglarynda bolup geçýän prosesler onuň hiliniň ýaramazlaşmagyna getirip biler. Prosesleriň çuňlugy birnäçe ýagdaýlara baglydyr. Olara ilkinji nobatda saklanýş şerti, ýagny temperatura, howanyň otositel çyglylygy, kislorodyň gatnaşygy, ýagtylygynyň derejesi degişlidir. Ösümlük ýagynyň saklanylmazdan öňki hiliniň ähmiýeti hem az däl. Ýagdaký garyndylaryň mukdary we onuň guýulýan gabynyň nämeden ýasalandygy hem-de onuň ýagdaýy hiline täsir edýär.

Ösümlük ýagy tiz zaýalanýan önümlere degişlidir. Onuň örän ähmiýetli alamatlaryny ýitirmezlik üçin ony saýlamany we saklamany öwrenmelidir. Ösümlük ýagynyň, esasan, zeýtun ýagynyň hakykydygyny ýa-da ýasamadygyny bilmek üçin birnäçe sagatlap ýagy sowadyjyda saklamaly. Eger-de ýagda ak übtükler emele gelse we otag temperaturasyna geçirilende ak übtükler ýitse, bu ýagyň hakykylygynyň alamatydyr.

Ähli ösümlük ýaglarynyň tursamasyny güýçlendirýän üç sany faktor bolýar – ýagtylyk, temperatura we howa. Şonuň üçin hiç haçan ýagy ýyladyjy gurallaryň golaýynda ýa-da äpisgäniň önünde hem-de agzy açyk gaplarda saklamaly däl. Zeýtun ýagyny sowadyjynyň iň ýyly kamerasynda saklamaklyk maslahat berilýär.

Wagty geçen ýaglary satyn almaly däldir. Ýagy çendenäşe köp saklamaly däl. Zaýalanan ýag ajymtyk, ýakymсыz ysly we ýakymсыz tagamly bolýar.

Ösümlik ýagynyň, şol sanda zeýtn ýagynyň hem, gowrulan önümden galanyny gaýtadan ulanmaly däldir. Onda awuly birleşmeler emele gelip, mutagen we kanse-rogen häsiýetlere eýe bolýar. Ýagdaky başda bar bolan peýdaly maddalar gowrulandan soň ýok bolýarlar.

Rafinirlenen ösümlik ýaglarynyň üýtgeşik ysy we tagamy bolmaýar. Ol dury we açykdyr. Onda hiç hili cökündi bolmaýar.

Rafinirlenmedik ösümlik ýaglary has peýdalydyr. Sebäbi onda arassalananda ýok bolýan köp maddalar (şol sanda witaminler) saklanýar. Meselem, ýag durlananda ondan organizmden holesterini aýyrmaga ýardam edýän fosfolipidler aýrylýar. Ýag rafinirlenende E witaminiň bellibir bölegi we karotinoidler ýitirilýär. Mundan başga-da rafinirlenmedik ösümlik ýagy zaýalanman köp wagtlap saklanýar.

#### 5.4. Palma ýagy

Palma (rus. *пальма* – lat. *Palm*) ýagy onuň hozunyň özeninden alynýar. Ol köp mukdarda karotin saklaýar, sonuň üçin mämişi-gyzyl reňke boýalandyr. Palma ýagynyň gymmaty beýleki ösümlik ýaglaryna göre has pesdir. Palmanyň iýmişiniň özeninde 70% ýag bardyr. Palma ýagy  $\beta$ -karotine we palmitin kislotasyna baýdyr. Ondaky olein kislotasý adamyň ganyndaky holesteriniň mukdaryny peseldýär. Palma ýagyndaky E witaminiň düzüminde 70%-e çenli tokotrienol bardyr. Ol mämişi reňklidir. Temperatura  $+30^{\circ}\text{C}$ -den aşak düşende bu ýag gataýar.





25-nji surat. Palma

10-njy tablisa

### Palma ýagynyň kislota düzümi

Düzümine girýän kislotalar	%
Laurin	0,5
Miristin	0,5–2
Palmitin	39–47
Stearin	8–10
Arahin	0,5
Begen	0,2
Palmitolein	0,5
Olein	32–37
Linol	5–18
Alfa-linolen	0,5

Iýmit üçin niýetlenen palma ýagy diňe gyzdrylan ýagdaýynda ulanylýar. Onuň eremek temperaturasynyň ýokarydygy sebäpli (+28–32°C) ol sowuk naharlary (satlary) taýýarlamak üçin ýaramsyzdyr. Palma ýagy margarin, peýnir, sabyn we şem öndürmekde ulanylýar.

## 5.5. Soýa ýagy

Soýa (rus. *soя* – lat. *Glycine*) – kösükliler maşgalasyna degişli ösümlik bolup, watany Gündogar Aziýadyr. Onuň 10 görnüşi bolup, şol sanda Türkmenistanda bir görnüşi – Tüýlüje soýa (*Glycine hispida*) ýabany ösýär. Soýa kösügi – giňden ýaýran, biziň eýýamymyzdan ön üçünji müňýyllykdan bäri belli bolan iýmitlik önümdir. Soýany haýwanyňka meňzeş bolan ösümlik belogyny köp saklaýandygy (tohumynyň massasynyň ortaç 40%-ine golaýyny, käbir sortlarynda 48-50%-e ýetýär) hem-de ýokary hasyllylygy üçin, köplenc, *keramatly ösümlik* diýip atlandyrylar.

11-nji tablisa

Dünýä boýunça soýanyň öndürilişi

Soýanyň öndürilişi, müň tonna			
Ýurtlar	1985	1995	2005
ABŞ	57 128	59 174	82 820
Braziliýa	18 279	25 683	50 195
Argentina	6 500	12 133	38 300
Hytaý	10 512	13 511	16 900
Hindistan	1024	5096	6000
Paragwaý	1172	2212	3513
Kanada	1012	2293	2999
Boliwiýa	83	889	1670
Indoneziýa	870	1680	797
Russiýa		290	740

Medeni soýa Aziýada, Günorta Ýewropada, Demirgazyk we Günorta Amerikada, Merkezi we Günorta Afrikada, Awstraliýada, Ýuwaş we Hindi ummanlarynyň



**26-njy surat. Soýa**

ekwatoryň 55-60<sup>0</sup> giňişliklerinde ýerleşýän adalarynda giňden ösdürilip ýetişdirilýär.

Soýa – ösümlikden alynýan beloga iň baý iýmit önümleriniň biridir. Ondan köp dürli we köp sanly soýa önümleri taýýarlanylýar. Soýa önümleri Gündogar Aziýa ýurtlarynyň (esasan-da, ýapon we hytaý) hem-de wegetarian tagamlarynda giňden ulanylýar.

*12-nji tablisa*

**Soýanyň tohumynyň biohimiki düzümi**

Soýanyň ter ýaşyl kösükleri	
Önümiň 100 g iýmitlik gymmaty	
Energetiki gymmaty 147 kkal (614 kJ)	
Suw	67,5 g
Beloklar	13 g
Ýaglar	6,8 g
– doýgun	0,8 g
– monodoýgunlar	1,3 g
– dolydoýmadyklar	3,2 g
Gantlar	11,1 g

<b>Witaminler</b>	
Retinol (wit. A)	9 <i>mk</i> g
Piridoksin (wit. B <sub>6</sub> )	0,065 <i>mg</i>
Folasin (wit. B <sub>9</sub> )	165 <i>mk</i> g
Askorbin kislotasy (wit. C)	29 <i>mg</i>
<b>Mikro- we makroelementler</b>	
Kalsiý	197 <i>mg</i>
Demir	3,6 <i>mg</i>
Magniý	65 <i>mg</i>
Fosfor	194 <i>mg</i>
Kaliý	620 <i>mg</i>
Natriý	15 <i>mg</i>
Sink	1 <i>mg</i>

13-nji tablisa

### Soýanyň tohumynyň biohimiki düzümi

Soýanyň bişen kösükleri	
Önümiň 100 g iýmitlik gymmaty	
Energetiki gymmaty 446 kkal (1866 <i>kJ</i> )	
Suw	8,5±0,1 <i>g</i>
Beloklar	36,5±0,2 <i>g</i>
Ýaglar	20,0±0,2 <i>g</i>
– doýgun	2,9 <i>g</i>
– monodoýgunlar	4,4 <i>g</i>
– dolydoýmadyklar	11,3 <i>g</i>
Gantlar	30,2 <i>g</i>
– disaharidler	7,3 <i>g</i>
<b>Witaminler</b>	
Retinol (wit. A)	1 <i>mk</i> g
Piridoksin (wit. B <sub>6</sub> )	0,377±0,065 <i>mg</i>
Folasin (wit. B <sub>9</sub> )	375 <i>mk</i> g
Askorbin kislotasy (wit. C)	6 <i>mg</i>
<b>Mikro- we makroelementler</b>	
Kalsiý	277±5 <i>mg</i>
Demir	15,7±0,7 <i>mg</i>

Magniý	280±9 <i>mg</i>
Fosfor	704±11 <i>mg</i>
Kaliý	1797±29 <i>mg</i>
Natriý	2±1 <i>mg</i>
Sink	4,9±0,1 <i>mg</i>

**Beloklar.** Soýanyň tohumynyň esasy biohimiki komponenti belokdyr. Dünýäde ösdürilip ýetişdirilýän oba hojalyk ekinleriniň içinde soýa beloklara iň baý ösümlükdir. Dürli awtorlaryň maglumatlaryna görä, bu ösümlügiň tohumynda ortaça 38-42% belok toplanýar, bu görkeziji 30%-den 50%-iň aralygynda üýtgeýär.

Soýanyň beloklary gurluşy we funksiýasy boýunça birmeňzeş däldirler. Olaryň arasynda iýmitiň funksiýasyna ters funksiýalara eýe bolan maddalar (antipitatelnyýe komponenty) hem bardyr. Bular – proteolitiki fermentleriň ingibitorlary, lektinler, ureaza, lipoksigenaza we başgalar. Soýa belogynyň aglaba bölegini (70%-e golaýyny) süýt emdirijileriň oňat özleşdirýän 7S klasa [ $\beta$ -konglisininler) we 11S klasa (glisininler) degişli ätiýaçlyk beloklar tutýarlar. Soýa uny mallar üçin balansirlenen iýmleri öndürmekde iň giňden ulanylýan belok çeşmesi bolup hyzmat edýär, emma belogy almak prosesinde antiýmit komponentleriň aktiwligini peseltmek üçin ony ýokary temperaturada işläp bejerme talap edilýär.

**Proteazalaryň ingibitorlary** soýanyň tohumynda umumy beloklaryň 5-10%-ini tutýar. Olaryň aktiwligi 7 *mg/g*-dan 38 *mg/g* aralygynda üýtgeýär. Bu maddalaryň tapawutly aýratynlyklarynyň biri – beloklary dargadyjy beloklar bilen täsirleşip, olar ingibitorlyk we fermentlik aktiwligini ýitiren durnukly kompleksleri emele getirýärler. Şeýle blokadanyň netijesinde rasionyň belok

maddalarynyň organizmler tarapyndan siňdirilmek derejesi peselýär. Ingibitorlaryň bir bölegi (30-40%) aşgazana baryp, öz aktiwligini ýitirýär, olaryň in dur-nuklylary bolsa aktiw görnüşde on iki barmak içegä baryp ýetýärler we aşgazanasty mázleriň işläp çykaryan fermentleriniň işini haýalladýarlar. Munuň netijesinde aşgazanasty mäzi olary has intensiw işläp çykarmaly bolýar, netijede ol gipertrofirlenýär.

Himiki gurluşy, häsiýetleri we substrat mahsuslygy (spesifichnost) boýunça soýanyň ingibitorlary, esasan, şu aşadaky iki masgala degişlidirler:

- Kunitsanyň ingibitorlary – molekulýar massasy 20000-25000 Da bolan, disulfid köprüjikleriniň köp bolmadyk sanyny saklaýan, izoelektrik nokady 4,5-e deň bolan tripsiniň bir molekulasyňy birleşdirýän suw-da ereýji beloklar.

- Bauman-Birkiň ingibitorlary – molekulýar mas-sasy 6000-10000 Da we disulfid köprüjikleriniň köp bolmadyk sanyny saklaýan, hem tripsini, hem hemo-tripsini ingibirläp bilýän, izoelektrik nokady 4,0-4,2-ä deň bolan spirtde ereýji beloklar.

**Ureaza** – moçewinanyň ammiaga we kömürtursy gazyna çenli gidrolitiki dargamagyny amala aşyrýan ferment. Onuň aktiwlik derejesi soýa diňe süýtçülik maldarçylygynda moçewina saklaýan iým hökmünde ulanylanda wajypdyr, çünki ureaza iýmiň moçewinasy bilen täsirleşende malyň organizmini zäherleýän am-miak emele gelýär. Soýanyň ilkibasdaky tohumlarynda ureazanyň derejesi beloklaryň umumy mukdarynyň 6%-ne ýetip bilýär.

**Lipoksigenaza** – düzüminde sis-sis diýen birlikleri-ni saklaýan lipidleri okisleýji ferment. Munuň netijesin-de emele gelýän gidroperekis radikallary karotinleri we

beýleki kislorodmobil komponentleri okisleýärler, netijede, soýanyň iýmlik gymmaty pese gaçýar. Ondan başgada, tohumlar uzak wagtlap saklananda lipoksigenaza fermentiniň täsirinde soýada onuň tagamyny we ysyny ýaramazlaşdyrýan aldegidler we ketonlar (n-geksanal, n-geksanol, etilwinilketon) emele gelyärler.

**Ýaglar.** Soýa diňe bir belogyň çeşmesi bolman, eýsem, öz düzüminde ýaglary hem saklaýar. Soýanyň tohumynda ýaglaryň mukdary 16%-den 27%-e çenli bolup bilýär. Ýagyň düzümine trigliseridler we lipoid maddalary girýärler.

Soýanyň tapawutly aýratynlyklarynyň biri onuň ýaglarynda fosfolipidleriň beýleki ösümlikleriň ýaglaryna garanynda iň ýokary mukdaryny saklaýandygydyr. Soýanyň tohumynda olaryň mukdary 1,6-2,2% aralygynda bolýar. Fosfolipidler membranalaryň regenerasiýasyna ýardam edýärler, bagryň detoksikasiýa ukybyny ýokarlandyrýar, antioksidantlyk aktiwligine eýedir, süýjikesellileriň insuline bolan islegini peseldýär, nerw öýjüklerinde, myssalarda degenerativ üýtgeşmeleriň önüni alýarlar, kapillýarlary berkidýärler.

Gliserinden we ýag kislotalaryndan ybarat bolan trigliseridler lipidleriň esasy bölegini düzýärler. Soýa ýagynda doýgun ýaglaryň mukdary 13-14%-dir. Bu haýwan ýaglarynyňka garanynda ep-esli pesdir (41-66%). Onda doýmadyk ýag kislotalary artykmaçlyk edýär (umumy mukdarynyň 86-87%-i).

**Doly doýmadyk ýag kislotalary (DDÝK)** iň ýokary biologiki aktiwlige eýedirler. Linol kislotasy (C18:2) – çalşyryp bolmajak kislotalara degişlidir, ýagny adam organizmi ony sintezläp bilmeýär, ol organizme diňe iýmit arkaly getirilýär. DDÝK-nyň biologiki roly örän uludyr. Olar gormonpisint maddalaryň – prostaglandinleriň



düýbüni tutujylarydyr. Prostaglandinleriň köp sanly funksiýalarynyň esasyalarynyň biri – gan geçiriji damarlaryň diwarlarynda ateroskleroz keselini döredýän holesterin gatlagynyň emele gelmegine päsgel bermekdir.

**Tokoferollar** – soýa ýagynyň biologiki aktiw maddalarydyr. Olaryň aýry-aýry fraksiýalarynyň mazmuny we funksiýalary dürlüdür. Alfa-tokoferollar iň ýokary *E* witamin aktiwligi bilen tapawutlanýarlar. Ýagda olaryň mukdary 100 mg/kg bolýar.  $\beta$ -,  $\gamma$ - we  $\delta$ -tokoferollar antiokisleyjilik häsiýetlerine eýedirler. Bu häsiýetler, esasan-da, tokoferollaryň  $\gamma$ - we  $\delta$ -fraksiýalarynda güýçli ýüze çykýar. Soýa ýagynda beýleki ýaglardaka garanynda (mekgejöwen ýagynda – 910 mg/kg, günebakar ýagynda – 490-680 mg/kg, zeýtun ýagynda – 172 mg/kg) tokoferollaryň iň ýokary mukdarynyň bolmagy (830-1200 mg/kg) organizmiň gorag häsiýetlerini berkitmäge, garramagy haýallatmaga, potensiýasyny ýokarlandyrmaga ýardam edýär.

**Gantlar.** Soýanyň häsiýetli aýratynlygynyň biri – onuň düzümindäki gantlaryň (uglewodlaryň) köp däl-digidir. Soýadaky uglewodlaryň aglabasy ereýji gantlardyr: glýukoza, fruktoza (monosaharidler), saharoza (disaharid), rafinoza (trisaharid), stahioza (tetrasaharid) hem-de gidrolizlenýän polisaharidler (krahmal we başg.) we eremeýän strukturaly polisaharidler (gemisellýuloza, pektin maddalary, nem (sliz) we öýjük diwarlaryny emele getiriji beýleki maddalar). Ereýji uglewodlaryň fraksiýalarynda monosaharidleriň paýy bary-ýogy 1%-dir, 99%-i bolsa saharozadan, rafinozadan, stahiozadan ybaratdyr. Soýanyň düzümine onuň tohumynyň gury maddasynyň 1-1,6%-ini tutýan rafinoza trisaharidi (onuň molekulasy glýukozadan, fruktozadan we galaktozadan durýar) hem-de 3-6 %-ini tutýan stahio-



za tetrasaharidi (onuň molekulasy glýukozadan, fruktozadan we galaktozanyň iki molekulasyndan durýar) girýär.

Soýanyň tohumy – özünde izoflawonlary saklaýan seýrek duşýan önümdir. Olar soýanyň gipokotilinde jemlenendir, ýagynda bolsa düýbünden ýokdur. Soýanyň izoflawonlaryna iýmit önümi bişirilýän temperaturada dargamaýan termostabil glikozidler bolan genistin (1664 mg/kg), genistein, daidzin (581 mg/kg), daidzein, glisitein (338 mg/kg), kumestrol (0,4 mg/kg) degişlidirler. Bular soýanyň dürli estrogen aktiwligine eýe bolan biologiki aktiw komponentleridir. Saponinler hem glikozidlerdir. Soýanyň ununda olaryň mukdary 0,5 %-den 2,2% aralygynda bolýar. Saponinler soýa ajymtyl tagam berýärler we gyzyň gan bedenjiklerine gemolitiki täsir edýärler.

14-nji tablisa

**Soýa ýagynyň kislota düzümi**

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	2,4 – 6,8
Stearin	4,4 – 7,3
Palmitolein	0,2
Olein	20 – 30
Linol	44 – 60
Linolen	5 – 14

**Mikro- we makroelementler.** Soýanyň tohumynyň külüniň düzüminde şu elementler görkezilen mukdarlarda anyklanyldy – makroelementler (tohumyň 100 g-a görä mg): kaliý – 1607, fosfor – 603, kalsiý – 348, magniý – 226, kükürt – 214, kremniý – 177, hlor – 64,

natriý – 44 hem-de mikroelementler (tohumyň 100 g-a görä *mg*): demir – 9670, marganes – 2800, bor – 750, alýuminiý – 700, mis – 500, nikel – 304, molibden – 99, kobalt – 31,2, ýod – 8,2.

**Witaminler.** Soýanyň dänesinde aşakda görkezilen mukdarlarda birnäçe witaminleriň (100 gramynda *mg*):  $\beta$ -karotin – 0,15-0,20, vitamin *E* – 17,3, piridoksin (vitamin  $B_6$ ) – 0,7-1,3, niasin (vitamin *PP*) – 2,1-3,5, pantoten kislotasy (vitamin  $B_3$ ) – 1,3-2,23, riboflawin (vitamin  $B_2$ ) – 0,22-0,38, tiamin (vitamin  $B_1$ ) – 0,94-1,8, holin – 270 hem-de (dänäniň 100 gramynda *mg*): 6,0-9,0 – biotiniň, 180–200 – foliýe kislotasynyň bardygy anyklanyldy.

Bu ýag soýanyň tohumyndan alynýar. Dünýä boýunça ösümlik ýagy önümçiliginde baş orny eýeleýär. Soýa ýagynyň esasy aýratynlygy, onda adam organizmi üçin zerur bolan lesitin we holin bardyr. Ol saman reňklidir. Onuň özbolusly ysy we tagamy bardyr. Soýa ýagy iýmit hökmünde we margarin öndürmekde ulanylýar. Iýmitde diňe rafinirlenen görnüşde ulanylýar.

Soýany ösdürüp ýetişdirmekde öňdebaryjy döwletler (ABŞ, Braziliýa, Argentina we beýlekiler) tablisada getirilýär.

Soýadan taýýarlanylýan iýmit önümleri:

- **soýa uny** – soýa kösüginden alnan un;
- **soýa ýagy** – soýa kösüginden alnan ýag. Köplenç, gowurmak üçin ulanylýar;
- **soýa süýdi** – soýa kösüginden alynýan ak reňkli içgi;
- **soýa eti** – ýagsyzlandyrylan soýa unundan alnan teksturirlenen önüm. Görnüşi we strukturasy boýunça eti ýatladyr;

- **tofu** – soýa süýdünden taýýarlanylýan önüm, taýýarlanylş tehnologiýasy sygyr süýdünden syryň taýýarlanylşyna meňzeş;

- **ýuba** – soýa süýdüniň ýokarsyndan alnyp guradylan köpük. Çyg hem-de guradylan görnüşinde ulanylýar.

## 5.6. Günebakar ýagy

Günebakar (rus. *подсолнечник* – lat. *Helianthus*) bir we köpýyllyk ot hem-de ýarym gyrymsy agaç bolup, çogdum güllüler maşgalasyna degişlidir. Günebakaryň, takmynan, 50 görnüşü bardyr. Watany Gündogar Amerika hasaplanylýar. Hasylylygy her gekardan 12-20 sentnere ýetýär.

Onuň ýagy bir ýyllyk günebakaryň çigidinden alynýar. Oňat hilli günebakaryň çigidinde 52-57%-e çenli ýarymguraýan ýag bolýar. Onda köp mukdarda uglewodlar, beloklar, fitin, hlorogen kislotasy, az mukdarda eýleşji (dubil) maddalar we organiki kislotalar bardyr. Günebakardan ýag gyzdyrylyp alynsa, onda



27-nji surat. Günebakar

onuň reňki altyn öwürşginli sary we özboluşly gowrulan cigidiň tagamy bolýar (iýmit üçin). Sowuk gysylyp alnan ýag öçügsi reňkli, gowşak ysly bolýar.

15-nji tablisa

### Günebakar ýagynyň kislota düzümi

Düzümine girýän kislotalar	%
Stearin	1,6 – 4,6
Palmitin	6 – 9
Miristin	0,1 – 1,0
Arahin	0,7 – 0,9
Olein	24 – 40
Linol	46 – 72
Linolen	1,0

Günebakar ýagynda olein, linol, palmitin, stearin, arahin, lignoserin kislotalary bar. Şonuň ýaly-da günebakar yagynda mumlar bardyr. Ýaglaryň düzümi günebakaryň ösýän ýeriniň howa şertlerine we ösdürilip ýetişdirilişiniň tehnologiýasyna baglydyr.

16-njy tablisa

### Günebakar ýagynyň himiki we fiziki görkezijileri

Fiziki görkezijileri	
1	2
Ýag kislotasynyň ortaça molekulýar massasy	275-286
Dykyzlygy, $g/sm^3$	0,920-0,927
Döwme görkezijisi	1,474-1,478
Doňma (eremek) temperaturasy, $^{\circ}C$	-16-dan -19
Ýod sany	119-136
Rodan sany	74-82
Sabynlaşma sany	186-194
Gidroksil sany	2,0-10,6

1	2
Gidrolizleşmeýän maddalaryň mukdary	0,3-0,7
Tokoferollaryň mukdary	0,03-0,05
Skwaleniň mukdary	0,008-0,019
Ýagyň mumunyň eremek temperaturasy, °C	79-81

### 5.7. Kokos palmasynyň ýagy

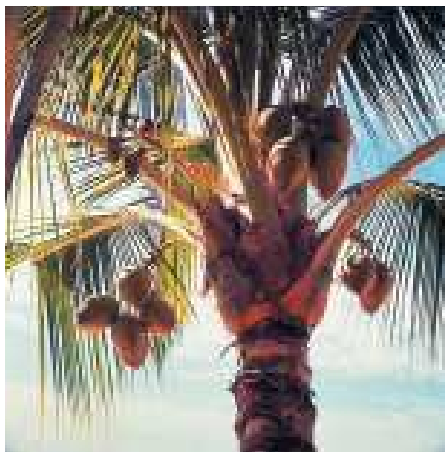
Kokos palmasynyň (rus. *кокосовая пальма* – lat. *Cocos nucifera*) watany Günorta-gündogar Aziýa (Malayziýa) hasaplanylýar. Bu agaç, esasan, deňiz ýakalarynda ýerleşýän ýurtlarda ösýär. Agajyň boýy 27-30 m-e çenli, diametri 15-45 sm bolýar. Onuň miwesi – kokos hozy, togalagrak, 15-30 sm uzynlykda we 1,5-2,5 kg agramda bolýar. Onuň miwesiniň 15-20 sanysy bir toparda ýerleşip, 60-dan 120-ä çenli hoz berýär. Onuň miwesi 8-10 aýda ýetişýär. Kokos agajy 7-9 ýyldan soň miwe berip başlaýar we 50 ýyl töweregi hasyl berýär.

17-nji tablisa

#### Kokos ýagynyň kislota düzümi

Ýag kislotalary	%
Laurin	39 – 54
Miristin	16,5 – 20
Olein	2,0 – 10,3
Kapril	5 – 10
Palmitin	4,3 – 7,5
Stearin	0.8 – 5,0
Linol	1 – 2

Kokos hozunyň daşy aýrylyp, özeni alnyp usadylýar we gysylýp ýag alynýar. Ýagyň reňki ýagtydan açyk sara çenli bolýar. Rafinirlenmedik kokos ýagynda kokosyň



28-nji surat. Kokos palmasy

ysy bolýar. Rafinirlenen ýagda hiç hili ys bolmaýar. Kokos ýagynda 50% laurin kislotasy bolýar. Bu ýagyň eremek temperaturasy 28-29°C-ä deňdir.

### 5.8. Raps ýagy

Raps (rus. *panc* – lat. *Brassica napus* ýa-da *Brassica napus ssp. oleifera*) – atanak güllüler masgalasyndan bolan ot ösümligidir. Ony kähalatlarda demirgazyk zeýtuny diýip atlandyrýarlar. Sebäbi onuň çigidinden



29-njy surat. Raps

alynýan ýag (33-50%) tagamy we ýokumlylygy boýunça zeýtun ýagyndan pes däldir. XX asyryň ahýrlarynda onuň gymmaty has-da artdy. Ony biodizel almak üçin ulanyp başladylar.

Raps ýagy Ýewropada, Hytaýda, Hindistanda we Kanadada giňden ýaýrandyr. Raps ýagynda örän köp linolen kislotasy bar. Raps ýagy eruk kislotasyna örän baýdyr, şonuň üçin ol hökmany suratda rafinirlenmelidir. Bu ýag öz durulygyny uzak wagtyň dowamynda saklaýar we howanyň täsirinde bolsa-da, ýakymsyz ysy bolmaýar.

*18-nji tablisa*

#### **Raps ýagynyň kislota düzümi**

Düzümine girýän kislotalar	%
Miristin	1,5
Stearin	1,6
Arahin	1,5
Olein	20 – 25
Eruk	56 – 65
Linol	14
Linolen	2 – 3
Eýkozen	5 – 8

Ol sabyn, tekstil, deri senagatynda we olif öndürmekde ulanylýar. Rafinirlenen we gidrogenlenen raps ýagy margarin önümçiliginde ulanylýar.

### **5.9. Zeýtun ýagy**

***Ösümlük ýaglarynyň arasynda zeýtun ýagy iň peýdalysydyr. Bu hem jaz (priprawa), hem derman, hem biziň iýmitimiziň çalşyp bolmaýan bölegidir!...***





30-njy surat. Zeýtun

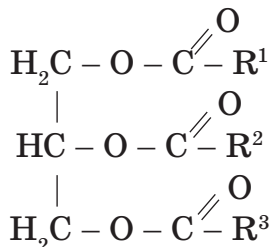
Zeýtun (rus. *маслина* – lat. *Olea*), esasan, Ortaýer deňziniň kenarýaka ýurtlarynda ösýän miweli agaçdyr. Türkmenistanda Etrek we Magtymguly etraplarynda ösýär. Bu ýag zeýtunyň miwesiniň özeninden gysylp alynýar. Zeýtun ýagynyň hiline onuň sorty, miwesiniň bişenligi ýa-da oňat bişmänligi we sanitar ýagdaýy täsir edýär. Zeýtundan 15-26% ýag alynýar. Zeýtun miwesiniň dasy 65-85%, çigidinin gabygy 13-23%, özeni 2-3%. Zeýtun ýagynyň reňki ýaşyl öwürşginli acyk sarydyr. Onuň özboluşly ýakymly ysy we tagamy bardyr. Temperatura 0°C bolanda gataýar, gyzdyrylanda bolsa ereýär we ýagtylýar. Beýleki ýaglara garanyňda zeýtun ýagynda ýag kislotalary we *E* witamin azdyr, muňa garamazdan, ol organizm üçin oňat iýmitdir. Bu ýag Ortaýer denziniň kenarlarynda ýerleşýän ýurtlaryň ýaşajylarynyň iň köp ulanýan ýagyna öwrüldi we mal ýaglaryny ulanmaklygy azaltdy. Zeýtun ýagynyň iň oňady, haçan-da ol sowuk gysylp alnanda emele gelýär. Ýewropada «EXTRA VIRGIN» iň gowy ýag hasaplanýlar. Nahar taýýarlananda bu ýagyň temperaturasyny 180°C-den geçirmeli däldir, eger geçse, ol dagamak bilen bolýar.



**2004-nji ýylda zeýtun ýagynyň  
dünyä boýunça öndürilişi**

Ýeri	Ýurdy	Öndürilişi (müň tonna)	Ýeri	Ýurdy	Öndürilişi (müň tonna)
1	Ispaniýa	4.556	11	Alžir	170
2	Italiýa	3.150	12	Liwiýa	148
3	Gresiýa	2.300	13	Argentina	95
4	Türkiýe	1.800	14	Iordaniýa	85
5	Siriýa	950	15	ABŞ	77
6	Marokko	470	16	Eýran	43
7	Tunis	350	17	Peru	38
8	Müsür	320	18	Horwatiýa	33
9	Portugaliýa	270	19	Albaniýa	30
10	Liwan	180	20	Türkmenistan	~3,5

**Zeýtun ýagynyň himiýasy**



Sowuklygyna gysylýp alnan zeýtun ýagy iň oňat ýag hasaplanylýar.

**Zeýtun ýagynyň himiki düzümi**

Maddalar	
Suw	50
Ýag	22
Gantlar	19,1
Sellýuloza	5,8
Protein	1.6
Uglerod	1,5

Nahar taýýarlananda bu ýagynyň temperaturasyny 180°C-den geçirmeli däldir, çünki ondan ýokary gyzgynlykda ol dargaýar. Daşky görnüşi: suwuk, sarymytl reňkli, özbolusly gowsak yslydyr. Düzümünde *A*, *D*, *E* witaminler bar. Ýagtylygynyň we kislorodyň täsirinde tursayar.

Ispaniýada zeýtun agajynyň ekilen meýdany 2.423.841 *ga* bolup, ol dünýä boýunça zeýtunyň ekilen meýdanynyň 25%-ini tutýar. Bu ýurtda zeýtunyň 260 sortuna degişli 308 million agajy ösýär. Zeýtun ýagy onuň maňzyndan gysylp alynýar, ýagynyň mukdary maňzyň 15-26%-ini tutýar. Zeýtun ýagynyň hiline onuň sorty, miwesiniň bişip ýetişenligi we sanitar ýagdaýy täsir edýär. Zeýtunyň miwesiniň umumy agramynyň 65-85%-ini onuň daşky gabygy, 13-23%-ini çigidiniň gabygy we 2-3%-ini özeni düzýär. Zeýtun ýagynyň reňki ýaşyl öwüşginli açyk sarydyr. Onuň özbolusly ýakymly ysy we tagamy bardyr. Zeýtun ýagy 0°C-de gataýar, gyzdyrylanda bolsa ereýär we reňki durlanýar. Beýleki ýaglara garanyňda zeýtun ýagynda ýag kislotalary we *E* vitamini azdyr, muňa garamazdan, ol organizm üçin peýdaly iýmitdir. Bu ýag Ortaýer deňziniň kenarlarynda ýaşaýan halklaryň iň köp ulanýan ýagyna öwrüldi we haýwan ýaglaryny ulanmaklaryny azaltdy, netijede, ýürek-damar kesellileriň sany ep-esli pese düşdi. Mälim bolsy ýaly, haýwan ýaglary özünde adama zyýanly bolan holesterini köp mukdarda saklaýar. Öndürilýän zeýtun ýagy onuň sortuna baglylykda reňki, tagamy, ysy boýunça tapawutlanýar. Ispaniýada 1777 ýag zawody, 80 sany ýagy rafinirleýän zawod we 500 sany ýag gaplaýjy kärhana bardyr. Bu ýurt her ýylda zeýtun ýagynyň 500 müň tonnasyny eksport edýär.

Ispaniýada bu ýagyň rafinirlenmedik görnüşine (Ispan belgisi «Aceite de Oliva Virgen Ewtra») bolan isleg örän uludyr.

Zeýtn ýagyny ylmy esasda düýpli öwrenmek üçin 1959-njy ýylda Ýag boýunça Halkara Geňesi döredildi. Geňes bu ugurda geçirilýän ylmy işleri maliýeleşdirýär. Şu Geňesiň hemaýat etmeginde 1962-nji ýyldan zeýtn ýagynyň biologiki häsiýetleri öwrenilip başlanyldy.

Zeýtn ýagyny iýmit hökmünde ulanýanlarda, ýokarda belleýşimiz ýaly, holesteriniň derejesiniň peselýändigini, ýüregagyry kesellileriniň azalýandygy we adamlaryň ortaç ýaşlarynyň ýokarlanýandygy anyklanyldy. Epidemiologiki barlaglaryň netijesinde zeýtn ýagyny köp ulanýan adamlarda arterial basyşyň peselýändigini we süýji kesellileriniň sanynyň azalýandygy subut edildi.

Zeýtn ýagy bilen et we beýleki azyk önümleri gowrulanda ýag olaryň içine az aralaşýar, ol gowrulýan önümleriň daşynda örtük emele getirip, azyk önümlerini daşky täsirlerden goraýar. Şeýlelikde, zeýtn ýagy bilen azyk önümleri gowrulanda witaminler (esasan, C vitamini) we organizm üçin peýdaly beýleki tebigy maddalar saklanyp galýarlar.

Ýag boýunça Halkara Geňesi zeýtn ýagynyň iýmit, biologiki we diýeta häsiýetlerini çuňňur öwrenmek maksady bilen, ylmy taslamalary goldamagy we maliýeleşdirmegi dowam etdirýär. 1993-nji ýylda «Ortaýerdeňiz Diýetasy» ady bilen geçirilen Halkara konferensiýasy zeýtn ýagy boýunça alnyp barylýan ylmy işleriň giňden ýaýbaňlandyrylmagyna uly ýardam etdi. Konferensiýada ady belli «Ortaýerdeňiz Diýeta Piramidasyna» (onda zeýtn ýagyny ulanmaklyga uly orun berilýär) birnäçe ýurt goşuldy.

Zeýtun ýagy bütinleý diýen ýaly organizmde «zyýanly» holesteriniň mukdaryny azaldýan, şol bir wagtyň özünde onuň peýdaly görnüşleriniň mukdaryna täsir etmeýän, netijede, organizmde ýaşayş üçin zerur bolan maddalaryň balansynyň saklanmagyna ýardam edýän doýmadyk ýaglardan, has takygy, doýmadyk karbon kislotalaryndan emele gelen ýaglardan ybaratdyr. Zeýtun ýagyny uzygiderli ulanmaklyk ýürek-damar keselleriniň, süýji keseliň (diabet) we semremekligiň önüni almaga göz-görtele ýardam edýär.

Zeýtun ýagynyň düzümindäki olein kislötasy organizmdäki holesterini dargadýar, gan damarlarynyň diwarlaryny berkidýär, olaryň maýyşgaklygyny artdyrýar. Linol kislötasy ýaralaryň tiz gutulmagyna, organizmiň koordinasiýasynyň we görşüniň gowulanmagyna getirýär. *A*, *D*, *E* we *K* witaminler süňk dokumasyny, myssalary we içegeleriň diwarlarynyň öýjüklerini berkidýär. Fenollar organizmiň garramagyny haýalladýar we immun ulgamyny berkidýär.

21-nji tablisa

### Zeýtun ýagynyň kislota düzümi

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	7 – 10
Stearin	2,4
Arahin	0,1 – 0,2
Olein	54 – 81
Linol	58 – 78
Linolen	0,55

Bulardan başga-da zeýtun ýagy organizmiň arteriý basyşyny kadalaşdyrýar, gan damarlarynda düwünleriň (tromblaryň) emele gelmegine sebäp bolýan öýjükleriň

azalmagyna, aşgazan şiresiniň geçýän ýollarynyň zaýalanmagynyň önüni almaga, organizmiň garramagyna we çiş (rak) bilen kesellemegine getirýän erkin radikallaryň azalmagyna ýardam edýär.

Zeýtun ýagy – biziň iýmit siňdiriş ulgamymyzyň sazlaşykly işlemeginiň girewidir. Ol aşgazanyň, içegeleriň, aşgazanasty mázleriniň we bagryň işini gowulandyrýar, aşgazanda we on iki barmak içegede döreýän ýaranyň gutulmagyna ýardam edýär. Aýdyslaryna görä nahardan ön 12 sany (dýužina) zeýtuny iýmeklik aşgazan ýarasynyň önüni almagyň in ygtybarly ýollarynyň biridir. Zeýtun ýagy ýumsak iç geçiriji serişdedir, ony babasyly (gemorroýy) bejermekde ulanmagy maslahat berýärler. Içi gataýan we täreti bozulan adamlara irden ajöze bir çay çemçesi zeýtun ýagyny içmeklik maslahat berilýär.

Zeýtun ýagy häzirkizaman kosmetologiýasynda ten we saç üçin niýetlenen kremleri we balzamlary hem-de sabynlary we baş. taýýarlamakda ulanylýar.

Zeýtun ýagynyň hili we peýdaly häsiýetleri onuň alnys usulyna baglydyr. Bu ýagyň birnäçe sorty bellidir.

Birinji sykymda alnan zeýtun ýagy çiş (rak) öýjüklerini öldürýän peýdaly himiki maddalary saklaýar.

Birinji sykymda alnan zeýtun ýagy – bu ýylylygy we himiki usullary ulanmazdan, sykym arkaly alnan zeýtun ýagy. Hut şeýle ýag peýdaly komponentlere has baý bolýar. Beýleki usullar bilen alnan ýaglar peýdaly komponentlerini ýitirýärler.

Zeýtun agaçlary deňziň howasyndan dem alyp, ýerasty çeşmelerden suw içip, Gün şöhleleriniň täsirinde tebigatyň sypa beriji güýjüni toplap ýaşaýarlar. Ondan sykylyp alnan ýagyň keselleri bejeriji we olaryň önüni alyjy şeýle baý potensialy bar welin, ony hut der-

manhanalarda satybermeli! Bu önümiň düzümindäki maddalaryň iň gymmatlysy – doly doýmadyk ýag kislotalarydyr. Bu unikal maddalar bize energiýany peşges berýärler, madda çalsygymyzy gowulaşdyrýarlar, ýagda ereýän *A, D, E, K* witaminleriniň siňdirilmegine ýardam edýärler, iýmit siňdirilmegini we aşgazanyň işini gowulandyrýarlar, ýürek-gan-damar ulgamyny zaýalaýan «erbet» holesteriniň derejesini peseldýärler...

**Ekstra virgin.** Bu ýazgyny zeýtun ýagynyň gabynyň daşyndan gözläň – bu zeýtundan sowuklygyna gysylýp ilkinji nobatda alnan ýagdyr. Onda zeýtuny sowuklygyna bir sapar presleýärler, netijede, onuň suwuk (ýag) bölegi gaty böleginden aýrylýar. Bilip goýuň: zeýtun ýagy örän ynjuk önümdir! Onuň düzümindäki doly doýmadyk ýag kislotalary ýenillik bilen okislenip, öz peýdaly häsiýetlerini ýitirýändirler.

**Zeýtun ýagynyň «Extra virgin» sortunyň peýdaly häsiýetleri:**

- Ýagyň düzümindäki antioksidant maddalar bolan fenollar öýjükleriň garramagyna we çiş (rak) keseliniň döremegine sebäp bolýan erkin radikallary dargadýarlar.

- Zeýtun ýagynyň düzüminde mukdary 80%-e ýetýän olein kislotasy adamlaryň (esasan-da, çagalaryň) süňkleriniň we olaryň nerw ulgamynyň ösmegi we berkemegi üçin iňňän zerur maddadyr.

- Zeýtun ýagy *E* witamine baýdyr. Bu witaminiň esasy funksiýalarynyň biri – dolydoýmadyk ýag kislotalarynyň okislenmeginiň önüni almakdyr.

- *A* prowitamini (beta-karotin) – bu gany arassalaýan we galkan şekilli mazi kesellemekden goraýan antioksidant.

- Hlorofill – organizmiň öjüklerine kislorodyň siňdirilmegini ýokarlandyrmaga, bagry arassalamaga, ga-

nyň gemoglobinini köpeltmäge, şeýlelikde, organizmi anemiýanyň döremeginden goramaga kömek berýär. Gemorroý keselinde wena damarlaryny bejeryär.

Ýagy satyn almankaňyz onuň taýýarlanan sene-sine üns beriň. Zeýtun ýagynyň saklanylýan möhleti çykarylandan soň metal bankalarda – 3-4 ýyl, çüýşe gaplarda – bir ýyl. Ýagy garaňkyda +10–15°C temperaturada saklamaly – ýagyň hili ýagtylykda we yssyda ýaramazlaşýar.

**Howply çiş (rak) keseline täsiri.** Alymlaryň anyk-laýsy ýaly, zeýtun ýagy asgazany onkologiki howpdan (howply çiş keselinden) goraýar. Adat boýunça ilaty bu ýagy iýmit üçin köp ulanýan döwletlerde ýogyn içege-de çiş keselli adamlar iýmit üçin esasan günebakar, mekgejöwen, hatda soýa ýagyny ulanýan ýurtlaryň ýaşajýlarynyňkydan has az duş gelýär.

**Ispan balzamynyň ýürege täsiri.** Nawarry uniwersitetiniň kardiologlarynyň pikirine görä, zeýtun ýagy miokard infarktynyň döremek howpuny 74% peseldýär. Eger-de ulanylýan kaloriýalaryň aglabasyny, Ortaýerdeňiz kuhnýasyndaky ýaly, zeýtun ýagynyň hasabyna emele getirilse, howpuň ýüze çykmasyny nola getirip hem bolýar. Barlaglara 342 adam gatnaşdy, olaryň 171-si infarkt geçirenler. Zeýtun ýagyna geçirilenden soň, olara ýürek heläkçiligi gaýtadan howp salmaýar.

**Saklamak döwri.** Zeýtun ýagy hemmelere zerur önümdir, ony ulanmaga ters görkezme ýokdur. Oňa ýeketäk çäklendirilme – semiz adamlar bu ýagy normadan (günde 1-2 nahar çemçesi) artyk iýmäni bes etmeli, çünki bu ýag – ýokary kaloriýaly önümdir. Emma ony rasi-onadan düýpgöter aýyrmak hem bolmaýar, sebäbi mad-da çalsygyny kadalasdyrmak bilen, doly doýmadyk ýag kislotalary semremegiň önüni alýarlar. Zeýtun ýagyny

iýmeklikden saklanmaklyk diňe iýmit zäherlenmesinde, içege infeksiýasynda, iç bozulanda maslahat berilýär.

### 5.10. Mekgejöwen ýagy

Mekgejöwen (rus. *кукурыза* – lat. *Zea*), takmynan, 6 müň ýyldan bäri ekilip gelinýän we esasy watany maýýalaryň ýaşaýan ülkesi Meksika hasap edilýän bu däneli ekin Hristofor Kolumbdan (XV asyr) soň köp ýurtlara, şol sanda Arabystana, onuň üsti bilen hem Türkmenistana ýaýraýar. Tohumyny Mekgä haja gidenleriň getirendikleri üçin, oňa mekgejöwen (Mekgäniň jöweni) diýip atlandyrypdyrlar.

Mekgejöwen ýagy onuň dänesinde alynýar. Onuň dänesinde 30-50%-e çenli ýag bardyr. Himiki düzümi boýunça mekgejöwen ýagy günebakar ýagyna golaýdyr. Onuň reňki altyn öwürşginli sary we durudyr. Ysy ýokdur.

22-nji tablisa

#### Mekgejöwen ýagynyň kislota düzümi

Düzümine girýän kislotalar	%
Miristin	0,1 – 1,7
Palmitin	8 – 17,7
Stearin	2,5 – 3,5
Arahin	0,4
Palmitolein	1
Olein	44 – 45
Linol	41 – 48

Satuwa diňe rafinirlenen we dezodirlenen ýag çykarylýar. Bu ýagynyň biologiki aktiwligi onda ýokary derejede bar bolan biologiki aktiw linol kislotasynyň ýokary





**31-nji surat. Mekgejöwen**

düzümidir. Şonuň ýaly-da bu ýagda *E* witamin köpdür (100 *ml* ýagda 75 *mg*). Mekgejöwen ýagynda *B*<sub>1</sub>, *B*<sub>2</sub>, *B*<sub>3</sub>, *D*, *C*, *E*, *K* witaminler we *A* prowitamin bardyr.

Günebakar ýa-da soýa ýaglaryna görä mekgejöwen ýagynyň görnüp duran artykmaçlygy ýokdur. Ýöne bu ýagda baglanysykly geçýän peýdaly maddalar köp mukdarda bolany üçin uly meshurlyga eýedir.

Doludoýgun däl ýag kislotalary 60%-e çenli ýetýär. Baglanysykly geçýän peýdaly önümler (tokoferollar – juwanlyk witaminleri we başgalar) beýleki ösümlük ýaglaryna görä mekgejöwen ýagynda birneme köpräkdir.

Mineral maddalar: kaliy, fosfor, demir, mis, nikel, şonuň bilen birlikde adamyň gan aýlanys damarlarynyň diwarlarynda holesteriniň emele gelmegini peseldýän doýmadyk häsiýetli linol (50%) we arahidon kislotalary bardyr. Şonuň üçin bu ýag käbir keselleri (gipertoniýa we aterosklerozy) bejermekde ulanylýar.

Bu ýag çörek senagatynda, maýonez taýýarlamakda we nahar taýýarlananda ulanylýar.

### 5.11. Pagta ýagy

Hasyly ýetişen gowaçadan (rus. *хлопчатник* – lat. *Gossypium*) alynýan çigitli süýümiň ady bolup, bu söz türkí dilleriniň gypjak toparynda pahta diýlip ulanylypdyr. Hytaýda IX asyrda duş gelýän bagtak sözi pagta süýümini aňladypdyr. Ol E.Şeferiň aýtmagyna görä, hytaý diline, takmynan, III-VI asyrlarda Gündogar Türküstandan geçipdir.

Pagtanyň pamygy çigidi bilen – 33%, ýapragy – 22%, baldagy – 24%, hanasy – 12% we köki – 9%-ini tutýar.

Pagta pamygynyň bir tonnasyndan 340–350 *kg* süýüm, 620 *kg* çigit we başgalar çykýar. Şol çigitden 110 *kg* ýag, 225 *kg* sarun, 35 *kg* lint, 30 *kg* delint we 175 *kg* şulha alynýar.

**Pagta ýagy iýmitlik we tehniki önümdir.** Çigitde iň gymmatly önüm – bu iýmit üçin alynýan ýagdyr. Ýag



32-nji surat. Pagta

zawodlarynda gysyp ýa-da ekstragirläp, bir tonna tehnik çigitden 170-180 kg ýag alynýar. Pagta çigidi işlenende 7-8% ýitgi emele gelýär.

Pagta çigidiniň esasy görkezijileri onuň çyglylygy, hapalygy we übtügidir.

23-nji tablisa

### Pagta çigidiniň esasy görkezijileri

T/b	Esasy görkezijileri	Sortlary boýunça, %			
		1	2	3	4
1	Çyglylygy	8,0	10,0	11,0	13,0
2	Hapalygy we ýag garyndylygy	0-1,9	2,0-3,5	7,0-12,0	23,0-35,0
3	Orta süýümli pagtanyň übtügi	8,0	8,5	11,0	13,0
4	Inçe süýümli pagtanyň übtügi	2,0	3,0	4,0	4,5

Ýag almagyň tehnologiýasy çigidi hapalardan we garyndylardan ahyrky pnevmatiki arassalaýjynyň kömegi bilen arassalamakdan başlanýar. Şondan soň çigit kamerada kondensirlemek arkaly gerek bolan derejä çenli çyglandyrylýar.

**Pagta çigidi.** Pagta çigidi süýrümtil-togalak şekilli önümdir. Çigidiň gabygy agaç görnüşli gaty bolýar. Ýetişen çigidiň 55-60%-ini onuň ýadrosy tutýar. Çigidiň gabygynyň galyňlygy bary-ýogy 0,25-0,35 mm bolmagyna garamazdan, ol örän dykyz we berkdir. Çigidiň gabygynyň dasy garamtyl-gyzyl reňklidir. Orta süýümli pagta çigidiniň 1000 sanysynyň agramy 90-160 g, inçe süýümli pagta çigidiniňki 120-150 g. Pagta çigidi köp sanly ýokumly maddalary öz içine alýar, onuň 20-25%-i

ýag, 18-20%-i belok, krahamal, fitin, fosfotidler, sterinler, gossipol we başga birleşmelerdir. Inçe süýümli pagta çigidi ýagy birneme köpräk saklaýar (27-28%).

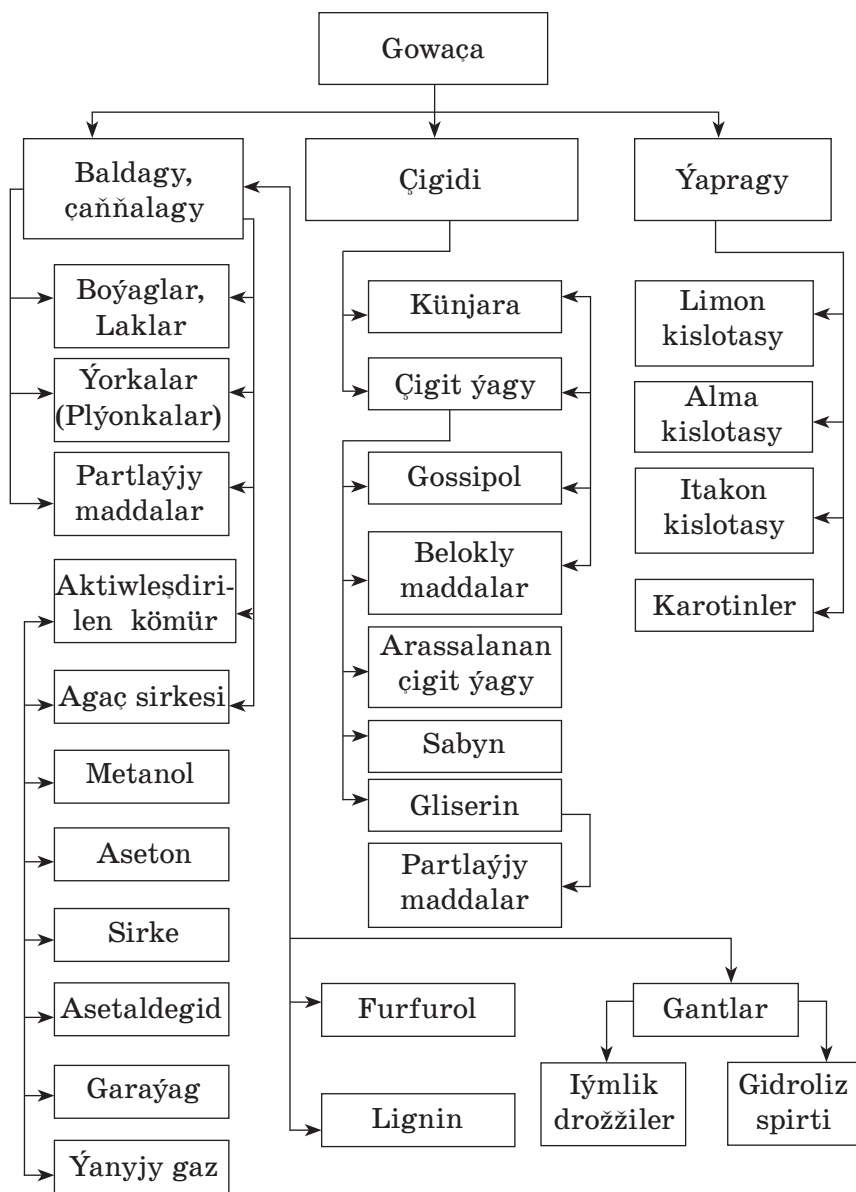
Pagta çigidinde witaminleriň birnäçe görnüşi bardyr, ýagny 1 kg çigitde B witaminiň (tiaminiň) 3,1-3,2 mg, B<sub>2</sub> witaminiň (riboflawiniň) 15-28 mg, B<sub>3</sub> witaminiň 11 mg, B<sub>5</sub> witaminiň (niasiniň ýa-da PP-niň) 16-32 mg, B<sub>6</sub> witaminiň (piridoksiniň) 1 mg, B<sub>C</sub> witaminiň (foliýe kislotasynyň) 3,8 mg, inozitiň 3400 mg, karotinoidleriň 1,9 mg we ş.m. peýdaly maddalary bardyr. Bu vitaminler adamlaryň kadaly ýaşamagy üçin zerurdyr.

Çigitden ýag almaga taýýarlyk işleriniň iň wajyplarynyň biri arassalaýjy maşynlar bilen çigidiň übtüginini arassalamakdyr. Çigitden aýrylan übtükler gidrawliki gysyjylar bilen kip edilip, gaýtadan işleýji kärhanalara ugradylýar.

Nobatly boýunça indiki edilmeli iş – çigidiň daşyny aýyrmakdan, ýagny onuň gabygyny soýmakdan ybaratdyr. Pagta çigidi enjamlarda böleklere bölünip uşadylýar. Çigit enjamdan dört gezek geçip, birmeňzes böleklere bölünýär. Şeýle edilip taýýarlanan massadan gysmak ýa-da ekstragirlemek usuly bilen pagta ýagy alynýar.

Işlemegiň tehnologiýa shemasy çigit massasyny gysmak bilen iki gezek ýag almaklygy göz önünde tutýar. Çigidi ownadyp alnan massa silkeleýän elege we elektromagnit ýanlyga (separatora) düşýär. Bu ýerde ol galan-gaçan galyndylardan we beýleki goşundylardan arassalanýar. Arassalanan massa buglaýjy – çyglandyryjy snege geçirilýär we doýgun bug bilen gyzdyrylýar hem-de çyglandyrylýar. Soňra çigidiň sortuna baglylykda temperaturasy 60-80°C-ä, çyglylygy 11,5-17%-e ýetirilýär. Bu ýerde ol gowrulýan peçde 100-110°C ýylylykda işläp bejerilýär.

## Gowaçany gaýtadan işlemegiň uruglary



Ýylylyk bilen işlenen massa ýag almak üçin forpresse berilýär. Gysylyp ýagy alnan sarundan galyndy ýagy

almak üçin ol döwüji şnekde, tigirli degirmende we bäs tigirli stanokda işlenilýär. Bu işlerden soň sarunyň 60-70%, diametri 1 mm-e çenli bolan birmeňzeş böleklere bölünýär. Soňra ownadylan sarun ýene-de ýylylyk bilen işlenilýär.

Sarunyň ýagy alnandan soň onuň temperaturasy 120-130°C-ä we çyglylygy bolsa 2-3%-e ýetirilýär. Sarunyň öz-özünden ot almazlygy üçin ony şol wagtyň özünde ýöriteleşdirilen sütünlerde sowadýarlar. Saruny ammarlarda ýerleşdirmezden önürti, ululygy 10-15 mm töweregi bolan böleklere bölüp, çyglylygyny 7%-e çenli ýokarlandyrýarlar.

Su usul bilen alnan ýagyň düzüminde ýag kislotalarynyň garyndylary, pigmentler, fosfatidler, smola we başga maddalar bardyr. Ýagda erkin ýag kislotalarynyň artykmaç mukdarynyň bolmazlygy esasy talaplaryň biridir, çünki ol ýagyň tursulygyny ýokarlandyrýar we içagyry keselleriniň döremegine sebäp bolýar. Standart boýunça ösümlik ýagynda erkin ýag kislotasy 0,1-0,15%-den köp bolmaly däldir. Tursulyk şondan ýokary bolanda ösümlik ýagy gaýtdan işlenilip, tehniki serişdeler üçin ulanylýar.

Arassalanmadyk pagta ýagy gyzył-goňur, kähalatlarda gara golaý reňkde bolup, ýakymсыз özbolusly ysly we aý tagamly bolýar.

Gerekmejek garyndylary aýyrmak üçin ýag rafinirlenilýär – suw bilen ýuwulýar, filtrler bilen adsorbsirlenilýär, ýörite taýýarlanan toprak bilen agardylýar we dezodirlenilýär.

**Pagta ýagyň düzümi.** Pagta ýagy trigliseridleriň dürli garyndylaryndan, erkin ýag kislotalarynyň uly bolmadyk mukdaryndan, ýaga dahyly bolmadyk maddalardan we ş.m. ybaratdyr.

**Pagta ýagynyň kislota düzümi  
(karbon kislotalarynyň  
umumy jeminden, % hasabynda)**

Doýan karbon kislotalary	%
Kapron	0,03
Laurin	0,09
Miristin	0,5 – 1,5
Palmitin	17,9 – 22,5
Stearin	1,5 – 4,9
Arahidon	1,1 – 1,2
Doýmadyk karbon kislotalary	%
Palmitin	0,8 – 1,4
Olein	16,6 – 26,6
Linol	45,0 – 59,4

Gyzdyrylman alnan pagta ýagynda gossipol we onuň önümleri hem bardyr.

Pagta ýagyny öndürmekde esasy meseleleriň biri ýagdaki adam organizmi we sarundaky mal organizmi üçin zyýanly maddalary (degişlilikde, gossipoly we kaustik sodany – NaOH) aýyrmak bolup durýar.

**Pagta ýagynyň himiki we fiziki görkezijileri**

Fiziki görkezijileri	Ölçeg birligi	
1	2	3
Dykyzlygy $d_{20}^{20}$	$g/sm^3$	0,923–0,931
Döwme görkezijisi $n_D^{20}$		1,472–1,475
Şepbesikligi (20°C-de)	SPZ	67,2–67,5
Sabynlaşma sany	mg KOH	188,1–196,6



1	2	3
Ýod sany	%	102–110
Rodan sany	%	64,2–68,1
Gener sany	%	95,6–96,0
Gidroksil sany	mg KOH	2,24–10,22
Sabynlaşmaýan bölegi	%	0,10–0,56
Tokoferolyň mukdary	mg %	81–160
Sterolyň mukdary	%	0,26–0,57
Skwaleniň mukdary	%	0,0012–0,0040
Natiw gossipolyň mukdary	%	0,08–2,27
Gossipol we onuň önümleriniň mukdary	%	0,12–2,55

Organiki eredijilerde (metanol we etanoldan başgasynda) ereýär. Pagta ýagy ýarym guraýjy ösümlik ýaglaryna degişlidir.

Pagta ýagyny gönüden-göni iýmit görnüşinde ulanýarlar, taýýarlanylýan iýmit önümlerine goşýarlar (konserwalara, çörek önümlerine, maýonezlere); pagta ýagyndan gaty ýag (margarin) we konditer önümleri taýýarlanylýar. Ýuwujy serişdeleri, dargadyp gliserin we ýag kislotalaryny, ýaglaýjy serişdeleri, olifa we reňkleri, eredijileri alýarlar.

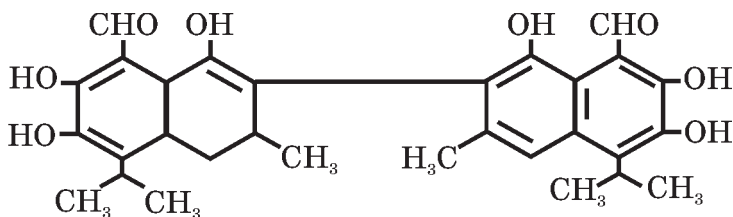
**Esasy we kömekçi materiallaryň häsiýetnamasy.** Pagta ýagyny arassalamak we durlamak (rafinirlemek) üçin ulanylýan kömekçi materiallar: tehniki iýji natriý (kaustik soda), iýmitlik limon kislotasy, adsorbentler (siňdirijiler), aktiwleşdirilen kömür, arassalanan toprak, arassalanan suw we matadan ýasalan süzgüç.

**Pagta ýagynyň arassalanylysy.** Pagta çigidi gaýtadan işlenende ondan alynýan iýmit önümleriniň ekologiki taýdan arassalygyny üpjün etmek esasy meseleleriň biri bolup durýar. Beýleki ösümlik ýaglary bilen deňeşdirilende, pagta çigidinden alynýan ýagyň



özboluşly aýratynlygy – pagta çigidiniň düzüminde gossipol, kaustik soda (NaOH), ýokary molekulaly gantlar (uglewodlar) ýaly zyýanly maddalaryň bolmagy bilen baglanyşyklydyr. Kaustik soda ekstraksiýa etmek usuly bilen alynýan ýagyň durlanylmagy netijesinde onuň düzüminde galýar. Janly organizmleriň öýjükleri, gan damarlary we nerw öýjükleri üçin gossipol iň howply zäherleriň biridir.

Gossipolyň himiki düzümi –  $C_{30}H_{30}O_8$ . Ol polifenollar toparyna degişlidir. Gossipolyň formulasy şu görnüşe eýedir:



Pagta çigidiniň sortuna we görnüşine görä ondaky gossipolyň massa paýy 0,66%-den 1,44%-e çenlidir. Inçe süýümlü pagta çigidinde gossipolyň möçberi örän azdyr.

Gossipol aşgazan-iýmit ýollaryndaky nemli bardany gyjyndyrýar, ýüregi ysmaz edýär we bagry zaýalaýar. Erkin gossipol pagta künjarasynda we sarunynda 0,02%-e çenli bolsa, mal organizmine täsir etmeýär, 0,02%-den 0,05%-e çenli bolsa gowsak täsir edýär, 0,15%-den 0,2%-e çenli aralykda we ondan köp bolanda mal organizmini güýçli zäherleýär.

Pagta künjarasynda we sarunynda erkin gossipolyň bolmagy olar bilen iýmitlendirilen mallaryň, esasan-da, ýaş mallaryň zäherlenmegine getirýär. Şonuň üçin iýmitlik pagta ýagy hökmany suratda durlanylmalydyr (rafinirlenilmelidir).

Köpýyllyk gözegçilikleriň we tejribeleriň esasynda ýylylygyň we cyglylygyň täsirinde gossipolyň zähersizlenýändigini we fiziologiki aktiwligini ýitirýändigini subut edildi.

Owradylan(mynjyradylan)pagtaçigidiniň maňzynyň suwuň bugy bilen işleniliş tehnologiýasy örän gysga wagtda ýerine ýetirilmelidir, ýagny onuň temperaturasy  $80-85^{\circ}\text{C}$ -ä, cyglylygy 8-9%-e çenli ýetirilmelidir, wagty bolsa 40 sekunddan köp bolmaly däl.

Ýag rafinasiýa edilenden soň onuň düzüminde galýan kaustik soda (NaOH) adam saglygy üçin örän zyýanlydyr. Şonuň üçin sodany ýagdan doly aýyrmalydyr. Şol maksat bilen ýagyň düzüminden soapstok aýrylandan (ýagny ýag rafinirlenenden) soň, ýag ýörite usullar bilen arassalanan suw ýa-da distillirlenen suw bilen ýuwulmalydyr. Eger-de ýag minerallaşan (arassalanmadyk) suw bilen ýuwulsa, onda suw ýagyň düzümindäki asgary özüne kabul edip, ýagdan aýryp bilmeýär.

Rafinirlenen pagta ýagy iki gezek ýuwulýar. Birinji gezek ýag  $95-97^{\circ}\text{C}$ -ä çenli, suw bolsa gaýnaýança gyzdyrylýar we 1 t ýag 80-100 l suw bilen 15-20 minutyň dowamynda endigan garylýar. Soňra ýanlygyň (separatoryň) komegi bilen ýagyň düzüminden asgarlanan suw aýrylýar.

Dünýä tejribesine görä adam saglygyny gorap saklamak üçin ähli görnüşli iýmit ýaglarynyň ýakymсызysy aýrylmalydyr (dezodirlenilmelidir). Onuň netijesinde ýagyň düzümindäki zäherli maddalar we kanserogen (rak keselini dörediji) maddalar aýrylýar.

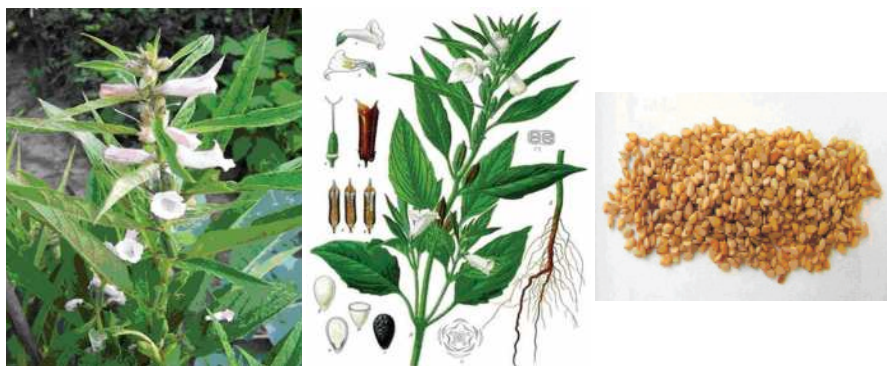
Öňden belli bolsy ýaly, ekstraksiýa usuly bilen alnan ýaglary dezodorasiýasыз adam iýmiti üçin ulanmak bolmaýar, ol ýaglaryň gaýtadan işlenilmegi hökmanydyr.

Häzirki döwürde ekstraksiýa usuly bilen alnan ýaglar forpress ýaglary bilen garylýar, durlanylýar (rafina-siýa edilýär) we iýmit ýagy hökmünde ulanylýar.

### 5.12. Künji ýagy

Künji (rus. *кунжут* – lat. *Sesamum*) boýy 90 sm-e çenli bolan ösümlikdir. Künjiniň onlarça görnüşi bardyr. Onuň ýapragy we baldagy tüýler bilen örtülip, olar suwuklyk bölüp çykarýarlar. Miwesi guty görnüşli bolup, içinde tohumy ýerleşýär. Tohumynyň iki: ak we gara görnüşi bolýar. Künjiniň tohumynda 25% belok bardyr.

Hiç hili himiki serişdeler ulanylman, künji tohumyndan gysylyp alnan ýag in arassa ýag hasaplanylýar. Künji tohumyndan 40-60% ýag alynýar. Bu ýag açyk sary reňkli bolup, süýji-hoz tagamlydyr. Künji ýagyny ýapyk gapda 2 ýyl saklamak bolýar. Eger ýag plastmassa gapda bolup, onuň agzy açylsa, onda galan ýagy çüýşe gaba geçirip, sowadyjyda saklamaly. Tohumyň ak görnüşinden ýokary hilli ýag öndürilýär, gara görnüşinden alynýan ýagyň hili pesräk bolsa-da, ýagynyň çykymy ak tohuma görä köpdür.



33-nji surat. Künji

Künji ýagynyň ýod sany 103-117. Künji ýagy (*Sesame Oil, Sesamum indicum*) mikroelementlere (esasan, kalsiý) baýdyr. Düzüminde doýgun ýag kislotalaryndan, tebigy antioksidant – sezam we sezomolin (*sesamin and sesamolin*), *D, E* we *B* witaminler, kaliý, fosfor bardyr.

Künjiniň tohumy çörek önümlerine sepilýär. Ol 1-2 minut töweregi gowrulyp, aýratynlykda hem ulanylýar.

26-njy tablisa

#### Künji ýagynyň kislota düzümi

Ýag kislotalarynyň atlary	%
Linol	37 – 44
Linolen	34 – 44
Olein	35 – 48
Palmitin	8 – 11
Stearin	4 – 6
Miristin	0,3 – 0,5
Arahin	0,4
Alfa-linol	0,2

Künji ýagy medisnada ýanygy, ýürek, öýken, gury üsgülewügi, demgysma we deri kesellerini bejermekde ulanylýar. Içegedäki parazitlerden gutulmak üçin hem ulanylýar. Bu ýag tapdan düşen adamlar üçin hökmany serişde bolup, onuň aýaga galmagyna ýardam edýär.

Künji ýagy kosmetikada kremleriň esasyny düzýär. Deriňi oňat saklamak üçin bu ýag tebigy serişde bolup hyzmat edýär.

### 5.12.1. Juwaz

Ata-babalarymyz müňýyllyklaryň dowamynda döreden umumadamzat milli gymmatlyklaryny kämillesdirip gelipdirler. Olar her bir döreden gymmatlygyny sungat

derejesine ýetirmegi başarypdyrlar. Olaryň gündelik durmuşda ulanan gurallary bu günki nesiller üçin bahasyňa ýetip bolmajak gymmatlyk bolup, geçmişimiziň gadymy köklerinden habar berýär. Olary öwrenmek we gorap saklamak biziň borjumyzdyr. Şeýle gymmatlyklaryň biri türkmeniň öz hojalygynda ulanyan juwazydyr. Juwazyň esasy enjamy konus görnüşindäki içi oýulan, diametri 1,5-2,0 *m* golaý bolan agaç gapdan (sokudan) ybaratdyr. Ýagy alynjak künji şol soka guýulýar. Sokynyň içine diametri 20-30 *sm* bolan uzyn agaç ýerleşdirilýär. Agram üçin daş asylan bu agajy düýe, öküz ýa-da at bilen aýlap, ösümlük ýagyny alýarlar.

Juwaz, esasan, künjüden ýag almak üçin ulanylýar. Ony gawun çigidinden we zygyrdan ýag almak üçin hem ulanypdyrlar. Halk juwaz hakda:

Sary maýam çöküp otыр,  
Iç ýagyny döküp otыр.  
Öküz-öküz aýlanar,  
Dünýä sekiz aýlanar –

kimin matallar döredipdir.

Juwazyň ýerleşdirilen tamyna «juwazdan», juwaz işledýän adama bolsa «juwazçy» diýilýär. Juwazyň sokusy tamyň ortasynda dikilendir. Juwazdanyň giňligi onuň töwereginden juwaza gosulan iş maly arkaýyn aýlanyp hem-de juwaza degişli enjamlar ýerleşdirilip bilner ýaly ululykda bolmalydyr. Juwazyň in esasy bölegi onuň sokusydyr. Onda künjüden we beýleki ösümlükleriň dänelerinden ýa-da çigidinden owlup ýag çykarylýar. Juwazyň sokusyňa guýlan künjiniň owlýan ýerine kersen diýilýär. Sokynyň agzy 70-80 *sm* giňlikde, 4-5 *sm* çuňlukda däne guýlar ýaly erňek edilip köwülýär. Oňa birbada 9-12 *kg* çenli künji guýulýar. Sokynyň içindäki

agajyň aýlanmagy bilen juwazyň içine düşen däne owlup başlanýar.

Kersende owulýan däneden çykýan 1-1,5 l çenli ýag ýatakda toplanýar. Ol juwaz okunyň depesine geýdirilýän kersenden aşaky köwegidir.

Juwaza düýe, at ýaly mal gosulyp işledilýär. Juwaza goşulan mal birsyhly aýlanyp duranson, başynyň aýlanmazlygy üçin gözüne mata daňylýar. Ol mata «gözlük» diýilýär. Gözüň üstüne düşýän ýeri gözi gysyp durmazlygy üçin gözlük güberçek edilip baglanylýar.

Juwaz sokusynyň iç ýüzüniň diwarlaryna berkidilýän ýüzlüğe «becge» diýilýär. Onuň uzynlygy juwazyň agzynyň çuňlugyna laýyklykda bolýar. 2,5-3 sm inilikde erik agajyndan ýonulyp, juwazyň agzy becgelenýär. Becgeler juwaz sokusynyň uly-kiçiligine laýyklykda 8-10 bölek bolup, juwazyň agzyna örtük edilip berkidilýär. Becgeler ýagýataga ýetip durýar. Ok aýlandygy-saýyn ol gyrylýar we inçelýär. Köne becge täzesi bilen çalsyrylýar. Serhanada toplanan ýagy akdyryp almak üçin sokynyň böwründen deşilen deşiň jüründiginiň içi wagtal-wagtal inçe sim bilen arassalanylýar. Tahýa ýag – çykarylan ýagyň in ýokary hillisidir. Juwazyň agzyndan guýulýan künjini ok owup, ondan çykan ýagyň az mukdary aşak – tahýa syzyp geçýär. Tahýadaky ýag okuň köp wagt aýlanmagy zerarly has gowy hilli bolýar.

Ýagýatagyň içine erik agajyndan ýasalan ýüzlük salynýar. Ol ýagýatagyň giňelmezligi üçin möhümdir. Onuň tahýa menzeşligi üçin oňa tahýa diýilýär. Tahýa becge ýaly gyrlyp ýukalyberende çalsyrylyp durulýar. Juwaza salnan künji belli möçberde owlandan soň lödere döreýär. Onuň ýagdan saýlanmak ýagdaýyna «ýaga girmek, ýaga durmak» diýilýär. Şu ýerde aşakdaky rowaýaty getirmek has ýerlikli bolar.

Juwazy ilkinji bolup oýlap tapan, juwazyň piri Hoja Noş Noý babanyň juwazy ýag bermändir. Ol hünäriniň başa barmandygyna gynanyp, Allatagalla nalyş edip aglapdyr. Şonda onuň gözünden akan ýaş juwazyň sokusyna damypdyr. Şondan soň sokudan ýag çykyp başlapdyr. Şonda ol soka guýlan künjä suw sepilmelidigini bilipdir.

Gys günleri howanyň sowuk bolýanlygy üçin, ýaz aýlaryna seredeniňde, juwaz haýalrak gyzýar. Ol oňat gyzmasa-da, künji ýagy gowy alynmaýar. Şonuň üçin gys aýlary juwazda ýag çykarmak tomus paslyna seredeniňde, köp wagty talap edýär. Her günde juwazdan 35 *kg* künjüden 19 *l* töweregi ýag alynýar. Künji ýenjiliberende üstüne iki goşawuç suw sepilýär. Oňa «gaýnar suw» diýilýär. Juwaza goşulan mal 300--400 gezek aýlanandan soň, juwazdaky künjiniň köp bölegi döwölüp, talhan bolýar, ýene-de suw berilýär, soň ýag inýär. Künji bulamak ýaly çaykanyp ugraýar. Şonda soka iki goşawuç künji taşlanýar. Şondan soň künji gap, künjaradan ýag saýlanyp ugraýar. Soňra humarça (agaçdan edilen ýörite gap) bilen ýagy az-azdan susup alýarlar. Köplenç, juwazda ýag çykarylýandygy üçin künjarasy juwazça el haky hökmünde berlipdir. Ýag çykarmaga gelenlere juwazçy «Elime ýokan ýagyňa razy bol» diýer eken.

Sokynyň içinden aýlanýan 1,5-2 *m* uzynlykdaky agaja «juwazyň oky» diýilýär. Onuň bölekleri — depesi, boýny, egni, gulak çöpüdir. Okuň depe bölegi serhananyň ýa-da tahýanyň sygymlylygyna laýyklykda, onuň içinde erkin aýlanar ýaly ýumrulanyp durýar. Ol tahýa geýdirilýär, onuň kellesi bilen boýny gyrlanda, onuň göwre bilen birleşýän ýerine täze ýasalan kelle seplesdirilýär. Ok, soky juwazyň esasy hyzmatyny ýerine ýetirýän böle-



gidir. Ok aýlananda sokynyň kerseniniň ýalawlarynda däne mynjyradylýar we onuň maňzyndaky ýag gabykdan – lödereden saýlanýar. Juwazyň sokusy wagtal-wagtal arassalanyp durulmalydyr.

Okuň üç tarapyndan deşik deşilip, agaç geçirilýär. Oňa böruk diýilýär. Onuň ýokarsy oka berkidilse, aşagy ýük sallanýan agaja berkidilýär. Juwazyň oky bilen sokynyň gapdalynda ýerleşýän kündäni birleşdirýän ýokary tarapyndaky egri agajyň ady gejekdir. Ol igde, tut, erik ýaly gaty, berk agaçlardan edilýär. Gejeginň ýokarky egrelen tarapy onuň ujuna geýdirilýär-de, oky aşak basyp durýar. Juwaz aýlananda, sürtülmek güýjünü azaltmak üçin okuň ujuna gejeginň geýdirilýän ýerine sabyn çalynýar. Gejeginň aşak tarapyndaky çekgeler ony künde bilen birikdirýär. Gejeginň aşak ujundan deşilip kese geçirilýän agaçlara gejeginň çekgeleri diýilýär. Ol hem berk agaçdan ýasalýar.

Juwazyň kejebesine padar diýilýär.

Juwazy ýöretmek, ýag almak we alnan ýagy saklamak üçin ulanylýan kömekçi gurallaryň ýerine ýetirýän hyzmatyna görä aşakdaky ýaly atlary bardyr:

**Aýry** – juwazyň okuny ýokary çykarmak zerur bolanda ulanylýan haçja. Ol okuň gulak çöpüniň aşagyndan goýberilip, ony ýokary göterýär.

**Balhy** – juwazdan çykan ýagy guýmak üçin taýýarlanylýan syrçaly, iki gulakly uly küýze.

**Döwüm** – juwazyň sokusyna toplanan ýagy almak üçin ulanylýan kiçi gapjagaz.

**Könek** – juwazyň serhanasyna toplanýan ýagyň akdyrylýan gaby. (Belki, oňa köýnege meňzeş bolanlygy üçin şeýle diýlendir).



**Sünnülküdi** – jüründikden akýan ýagyň guýulýan gaby.

**Desseňnil** – 5,5 kg ýag sygar ýaly, düýäniň hamyndan ýörite taýýarlanylýan çäýnek sypatly gap.

**Şagirt golça** – serhanadaky ýagy alyp, desseňnile guýulýan kiçijik okara.

**Çeker** – juwazyň agzyna toplanan ýagy susup almak üçin ýörite gap.

**Tüfe** – juwazyň sokusyndaky ýagy sorup alýan tur-bajyk.

**Desmal** – serhananyň içindäki kumarçanyň susup alyp bilmedik ýagyny syrýp alýan esgi.

**Misran** – juwazyň içerki diwarlarynda gatap galan künjarany goparýan demir.

**Öýjaý** – juwazyň tahýasynda toplanan ýagyň akdyrylýan bedresiniň oturdylýan ýörite çukury.

**Ýakagaçlar** – uýj kiçi, juwaza goşulan malyň iki ýa-nyndan uzynlygyna geçýän agaçlar.

Ynha, şu sözlerden görşümiz ýaly, ata-babalarymyz juwazy ýasamak, işletmek üçin birnäçe zatlardan peýdalanypdyrlar.

Juwazda bir gezekde 12 kg künjüden 2,5 sagadyň dowamynda 6,5 l ýag çykaryp bolýar. Juwazyň öndürijiligi onuň garnynyň göwrümine baglydyr. Köne juwazlarda bir gezekde 20 kg künjüden ýag almak mümkindi. Biziň günlerimizde uly göwrümlü garynly juwazlary ýasamak üçin köp ýaşan erik we güjüm agaçlaryny tapmaklyk birneme kynçylyk döredýär. Juwaz günün dowamynda 5-7 sagat işledilýär.

Daşoguz welaýatynyň Gurbansoltan eje etrabynyň Rejpeguly Ataýew adyndaky daýhan birleşiginde ýaşaýan

Meret Gurbanmämmadowyň atasy, kakasy juwaz arkaly künjüden ýag almak bilen meşgul bolupdyrlar. Häzir onuň özi juwazda ýag çykarýar, onuň ogullary bolsa oňa kömekleşýärler. Juwazy olaryň özleri ýasaýarlar. Juwaz ýasalanda esasy ünsi onuň materialyna bermeli.

34-nji suratda görkezilýän juwazyň oky erik agajyndan, garny bolsa sapylan güjüm agajyndan ýasalan. Juwazy ýasamak üçin şol agaçlaryň saýlanyp alynmagy, esasan, olaryň berkligi üçindir. Galyberse-de, juwaz işläň wagty ol agaçlardan zyýanly maddalar bölünip çykmaýar.



**34-nji surat.** Daşoguz welaýatynyň Gurbansoltan eje etrabynyň Rejepguly Ataýew adyndaky daýhan birleşigindäki juwaz

Görogly etrabynyň Abadanlyk geňesliginiň Garaýyk obasynda ýasaýan Aratjan Gurbanmedowyň öýündäki juwazyň ýasalanyna 350 ýyl töweregi wagt geçipdir. Bu

juwaz häzirki döwürde hem düýäniň kömegi bilen künjüden ýag almak üçin ulanylýar.

Güjüm agajyndan ýasalan bu juwazy olaryň nesliniň 6-7 arkasynyň dördendigini kakasy oňa gürrüň beripdir. Onuň garnyna birbada 10 *kg* çemesi künji sygýar. Bu juwazdan ýokary hilli ýag alýarlar. Munuň özi bu juwazyň örän oňat saklanandygyna şaýatlyk edýär.

Geçen asyryň 60-njy ýyllarynda Magtymguly etrabyňyň Könekesir obasynda Baýramaly aganyň juwazy künjüden ýag çykaryardy. Bu bolsa Türkmenistanyň çäklerinde juwazyň kömegi bilen köp ýerde ýagyň öndürilendigine şaýatlyk edýär.

### 5.13. Arahis ýagy

Arahisiň (rus. *apaxuc* – lat. *Arachis*) watany Afrika we Aziýa hasaplanýlar. Arahis (ýer hozy) ýagy onuň dänesinden alynýar. Onuň dänesinde 40-60% ýag, 22-37% belok, 5-6% kletçatka, gantlar, purin, saponin, *B* we *E* witaminler, pantoten kislotasy we biotin bardyr.



35-nji surat. Arahis

**Arahis ýagynyň kislota düzümi**

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	6 – 11
Stearin	4,5 – 6,2
Arahin	2,3 – 4,9
Olein	40 – 66
Linol	18 – 33

Rafinirlenmedik arahis ýagy gyzylymtyl goňur reňklidir. Rafinirlenen ýag bolsa saman reňklidir. Arahis ýagy dürli önümleri gowurmak, salat taýýarlamak we beýleki iýmitleri taýýarlamak üçin ulanylýar. Arahisiň dänesi operasiýadan soň we keselden sagalyp başlan bimarlara onuň tiz aýaga galmagy üçin berilýär. Arahisiň ýagy deri kesellerini bejermekde giňden ulanylýar. Uwelen arahis dänesi süýt bilen gosulyp çagaly enä berilse, onuň süýdünüň köpelmegine ýardam edýär.

**5.14. Kendir ýagy**

Kendir (rus. *кандырь* – lat. *Trachomitum Woodson.*) köpýyllyk ot ýa-da ýarym gyrymsy ösümlikdir. Bu ýag kendiriň çigidinden gysyp ýa-da ekstragirläp alynýar. Kendiriň çigidi lukmancylykda we tebigçilikde giňden ulanylýar. Onuň çigidinden çay, otwar, kompress, maz we ýag alynýar.

Kendir ýagy iýmitlere gosundy hökmünde ateroskleroz bilen kesellän adamlara berilýär. Çigidinden taýýarlanylýan şerbedi we ýagy ýeňil rahatlandyryjy hem-de içiňi geçiriji hökmünde ulanylýar. Kendir ýagy ýanygy,

ýarany bejermekde ulanylýar. Bu ýag kosmetiki önümleri öndürmekde hem giňden ulanylýar.

28-nji tablisa

### Kendir ýagynyň kislota düzümi

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	4,5
Stearin	2,5
Palmitolein	0,15
Olein	6 – 16
Linol	65
Linolen	15 – 20

Kendir ýagy tiz zaýalanýar. Şonuň üçin ony köp wagtlap saklamaly däldir. Bu ýagy köp gyzdymaly däl, uzak wagtlap gyzdyrylsa, ol ajar we ulanmaga ýaramsyz bolar.

### 5.15. Zygyr ýagy

Zygyr (rus. *лён* – lat. *Linum*) bir ýyllyk ösümlikdir. Onuň her bir hanasynda 10 sany tohumy bolýar. Zygyryň tohumyny gysmak bilen onuň ýagy alynýar. Onuň tohumynda 30-48% ýag, 5-12% sliz, 18-33% belok, 12-26% organiki kislotalar, fermentler, karatinoidler we  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $C$ ,  $E$  witaminler bar. Zygyr ýagynyň ýod sany 175-204. Arassalanmadyk zygyr ýagynda  $F$  (46,0%),  $A$ ,  $E$  witaminler, mineral maddalar hem-de 70%-e çenli trigliseridler, linol we alfinol kislotalary bardyr. Zygyr ýagynyň reňki sarydan ýaşyl sara çenli bolup, ýakymly ysy bolýar.



36-njy surat. Zygyr

29-njy tablisa

**Zygyr ýagynyň kislota düzümi**

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	6,8 – 7,4
Stearin	4,0 – 5,7
Olein	14,5 – 23,1
Linolen	14,9 – 18,6
Linol	48,9 – 55,9
Arahidin	0.1
Eicosenin	0.1

Zygyryň tohumyndan alynýan ýag tiz guraýan ýaglara degişlidir. Tiz guramagynyň sebäbi bu ýagyň düzüminde doýmadyk ýag kislotalarynyň örän köp mukdarda bolmagy bilen düşündirilýär. Zygyr ýagyndan lak, reňk, olif alynýar. Bu ýag medisnada we rafinirlenen görnüşinde iýmit hökmünde hem ulanylýar.



37-nji surat. Çakjagunduz

## 5.16. Kastor ýagy

Kastor ýagy çakjagunduz (rus. *клевещина* – lat. *Ricinus*) ösümliginiň tohumyndan gysmak ya-da ekstragirlemek arkaly alynýar.

30-njy tablisa

Kastor ýagynyň kislota düzümi

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	1,0
Stearin	3,0
Olein	3 – 9
Linol	3 – 5

Kastor ýagy rahatlandyryjy we ýanygy, ýarany, derini hem-de saçy ýumşadyjy serişde, tehnikada bolsa çalgý ýagy hökmünde ulanylýar.

## 5.17. Gawun ýagy

Gawun (rus. *дыня* – lat. *Melo*) Türkmenistanda gadym zamanlardan bäri ösdürilip ýetişdirilýän ekinleriň biridir. Dünýäniň köp döwletleriniň, sol san-da Türkmenistanyň hem ekerançylygyny içgin öwre-

nen, meşhur jahankeşde, akademik N. I. Wawilow hem «Türkmenistan dünýä gawunynyň Watanydyr» diýip hasap edipdir.

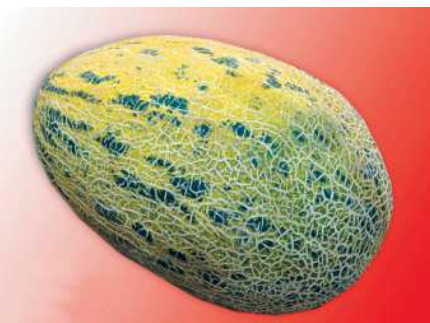
**Gawunyň çigidiniň ýagynyň himiki düzümi.** Gawunyň çigidinden güýçli basyş ulanmak arkaly alnan ýag, barlaglaryň netijelerine laýyklykda, 85,49% doýgun däl we 14,5% doýgun ýag kislotalaryndan durýar.

*31-nji tablisa*

**Gawunyň çigidiniň ýagynyň kislota düzümi**

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	9,8
Palmitolein	0,25
Stearin	4,7
Olein	26,3
Linol	59,0

Esasy aýratynlygynyň biri hem – gawunyň çigidiniň ýagynda tokoferollaryň, ýagny witamin *E* toparyna girýän biologiki aktiw maddalaryň köp tapylmagydyr – 100 g ýagda 100 mg.



**38-nji surat. Gawun**



Düzüminde köp mukdarda doýgun däl ýag kislotalarynyň, tokoferollaryň bolmagy gawunyň çigidiniň ýagynyň; demriň we başga mineral maddalaryň ýeterlik mukdarda saklanmagy bolsa onuň şiresiniň ýokary derejeli dermanlyk häsiýetleriniň bardygyna şaýatlyk edýär.

## VI. EFIR ÝAGLARY

---

Efir ýaglary (lat. *Essential oils*, *Huiles essentielles*, *Atherische Ole*) diýlip ösümlikleriň düzümindäki hoşboý ysly, ýeňil uçujy maddalaryň garyndysyna aýdylýar. Olary suw bugy bilen işläp saplaýarlar (pregonka), efir ýaglary howada ýeňil uçujy maddalardyr.

Köp halatlarda efir ýaglaryny ösümlik ýaglary (geiserizidler) bilen garyşdyrýarlar. Bularyň arasyndaky meňzeşlik juda şertlidir. Olaryň ikisi hem suwda eremeýärler. Elläp göründe ýagdyr, kagyзда bolsa yz galdyrýarlar. Emma efir ýagynyň tegmili onuň uçýanlygy sebäpli, tiz wagtda ýitýär we birnäçe wagtdan düýbünden ýok bolup gidýär. Kähalatlarda bolsa efir ýaglary reňkli yz galdyrýarlar. Ösümlik ýaglaryndan galan uçmaýan trigliseridleriň ýag kislotalaryndan durýan tegmilleri kagyzyň ýüzünde köp wagtlap saklanýar.

Efir ýaglary düzümi çylşyrymly suwuklyk bolup, ösümliklerde emele gelýärler we olaryň ysny kesgitleýärler. Dünýä ekerançylygynda iň köp meýdany efir ýagly bägül, narpyz, lawanda, elwan geran, kinza, muskat bidenegi ekilen ýerler tutýarlar. Efir ýaglarynyň esasy düzümi bölegi terpenlerdir. Efir ýaglaryny ösümlikleriň ýaglary köp saklaýan böleklerini (köplenç, güllerini, seýregräk – köklerini, ýapraklaryny, pürlerini, baldaklaryny) suw bugy bilen pregonka edip alýarlar. Efir ýaglary, esasan, parfýumeriýada, iýmit önümçiliginde we medisina ulanylýar. Efir ýaglarynyň käbiriniň tä-

siri olaryň ysy bilen baglanysyklydyr, ýagny näsaglary efir ýaglaryny ysgatmak arkaly bejerýärler. Käbir ýagdaýlarda efir ýaglary wannadaky suwa goşulyp, näsagy suwa düşürmek arkaly bejerýärler. Efir ýaglaryny köp dermanlaryň düzümine goşýarlar. Bu ýaglary köp mukdarda ulanmak maslahat berilmeyär.

### **Efir ýaglary bölümünde su gysgaltmalar kabul edildi:**

**IFRA** (International Fragrance Association) – medisina we biologiki barlaglaryň esasynda ysly we efir ýaglarynyň parfümeriýada we kosmetikada ulanylyşyna gözegçilik edýän ysly maddalaryň halkara assosiasiýasy, **RIFM** (Research Institute Fragrances Materials, USA) – ysly we efir ýaglarynyň medisina we biologiki barlaglaryny amala aşyrýan Amerikanyň instituty, (barlaglaryň netijeleri Food Cosmet. Toxicologie – Food Chem. Toxicologie žurnalynda çap edildi), **ISO** – efir ýaglaryny standartlaşdyrmak üçin ýörite TK-54 komiteti bolan standartlaryň Halkara guramasy.

#### **6.1. Akasiýa ýagy**

Akasiýalara (rus. *акация* – lat. *Acacia*) degişli agaçlaryň görnüşleri (750 sany), esasan, tropiki we subtropiki sebitlerde ösýärler. Ortaýerdeňiz töwerekleriniň ýurtlaryna akasiýanyň käbir görnüşleri West-Indiýadan we Awstraliýadan getirilipdir.

Parfümeriýada, esasan, iki sany görnüşi *Acacia farnesiana* we *Acacia dealbata* ulanylýar. Soňky döwürde akasiýa ýaglarynyň öndürilişi azaldy.

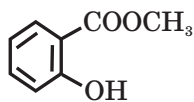


39-njy surat. Akasiýa

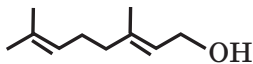
Russiýada we Kawkaz respublikalarynda akasiýa ýaglary hiç haçan öndürilmändir. Akasiýanyň gyrymsy agajy rus dilinde «sary akasiýa» ýa-da başga görnüşine «ak akasiýa» agajy diýlip atlandyrylýar. Bu düýbünden nädogrudyr, çünki olaryň ikisi-de Akasiýa (*Acacia*) maşgalasyna dahylly ýeri ýokdur. Olaryň birinjisi Garaganlar (*Garagan*) maşgalasyna, ikinjisi, ýagny Ýewropa «galp akasiýa» diýlip atlandyrylýan akasiýa bolsa *Robina* maşgalasyna degişlidir.

XIX asyryň ahyrynda XX asyryň başynda Fransiýanyň günortasynda akasiýa agajynyň (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.) plantasiýalaryny döredip, akasiýa ýagyny almaklygy ýola goýupdyrlar. 1918-nji ýylda boýy 4-6 m-e ýetýän, her birinden 1,5-2,0 kg (jemi 150-200 t) absolýut ýag öndürmek mümkin bolan şeýle agaçlaryň sany 100 000-e ýetirilipdir.

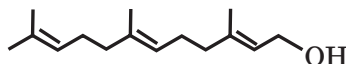
Häzirki wagıt akasiýa ýaglary, esasan, Müsürde öndürilýär, bu ýerde efir ýagyny ösümlik çig malyny petroleý efiri bilen ekstraksiýa edip alýarlar. Konkretiň çykymy 0,5-0,7% bolýar. Absolýut efir ýagynyň konkretiden çykymy 35%-e ýetýär.



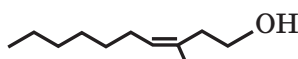
Metilsalisilat



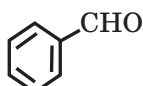
Geraniol



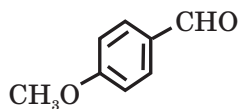
Farnezol



3-metil-sis-3-desenol



Benzaldegid



Anis aldegid

Müsürde öndürilýän akasiýa ýagynyň düzümi, esasan, metilsalisilatdan (18,5%), geranioldan (11,8%), farnezoldan (13,5%) we benzil spirtinden (20,5%) ybaratdyr. Ýagyň ysyny döretmekde esasy rol 3-metil-sis-3-desenola hem-de benzoý we anis aldegidlerine degişlidir.

### 6.1.1. Mimosanyň absolýut ýagy

Mimoz a ýa-da kümüşsöw akasiýa (lat. *Acacia decurrens* Willd. var. *dealbata* we *Acacia dealbata* Linc.) ysly gül çogdumlary bolan agaçdyr. Kawkazda – Abhaziyada we Ajariýada ösýär.

Mimosanyň absolýut ýagyny almak üçin onuň gül çogdumyny petroleý efiri bilen ekstragirleýärler. Soňra alnan konkreti (çykymy 0,7-1,0%) etil spirti bilen işläp, konkretiň massasyna 20-25% çykymda absolýut ýag alýarlar. Bala meňzeş ýantar-sary reňkli şepbeşik, ýiti gül-agaç ysly suwuklyk bolan bu ýagyň görkezijileri şulardan ybarat: dykzyzlygy –  $d = 0,980 \text{ g/sm}^3$ ;  $n_D^{20}$  1,518; efir sany 42; kislota sany 28.

Mimozanyň absolýut ýagynyň düzüminde anis aldegidiniň, anis kislotasynyň, žasmolaktonyň (sisdesen-5-olidiň) we başg. bardygy ýüze çykarylan hem bolsa, onuň himiki düzümi heniz doly öwrenilen däldir.

## 6.2. Anis ýagy

Anis (rus. *anuc* – lat. *Pimpinella anisum* L., *Anisum vulgare* Gaertn.) birýyllyk ösümlik bolup, biziň eýýamymyzdan öň I asyrda Krit adasynda we Müsürde oba hojalyk ekini görnüşinde belli bolupdyr. X asyrda Ortaýer deňzi ýurtlaryna ýaýrapdyr. Anisiň dönesinden Italiýada, Fransiýada, Gresiýada we Bolgariýada alkolly içgiler ýasalýar.

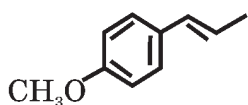
XVI asyrda suwuň bugy bilen peregonka etmek arkaly anis efir ýagy alnyp başlandy. Bu ýagdan Robert Boýl (1627–1691) güýçli sowatmak arkaly gaty «anis kamforasyny» bölüp aldy.



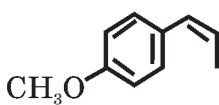
40-njy surat. Anis

1830-njy ýyldan başlap anis Russiýada ekilip başlanyldy. Anis efir ýagy ýetisen anisiň tohumyny suwuň bugy bilen işledilip alynýar. Ýagyň çykymy 2,0-2,5%.

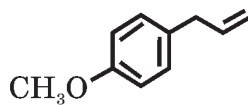
Anis efir ýagy köpkomponentlilikli boýunça beýleki efir ýaglaryndan tapawutlanýar. Onuň täze önüminde 90-95% trans-anetol, az mukdarda (5%-e golaý) metilhawikol, şonuň ýaly-da monoterpenleriň we seskwiterpenleriň az bölegi bardyr. Taýýar anis efir ýagyndaky beýleki goşundylar ikilenji himiki prosesleriň netijesinde emele gelýär.



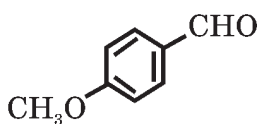
Trans-anetol



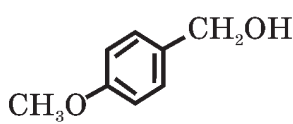
Sis-anetol



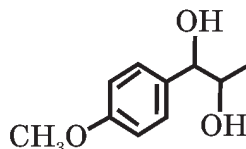
Metilhawikol



Anis aldegid



Anis spirti



Anetolglikol

32-nji tablisa

#### Anis ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,985–0,990 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,552–1,560
Anetolyň mukdary	80%-den az bolmaly däl
Doňma temperaturasy	+15°C-den aşakda

Tebigy anis ýagy reňksiz ýa-da sarymtyl suwuklyk bolup, hakyky anis ysly we süýji tagamlydyr. Ol

+15°C temperaturadan aşak bolanda doňýar. Ýangyn howplulygy boýunça ýanyjy suwuklyklara degişlidir. Ol 100°C-de otlanylýar.

Anis ýagy näsagyň nerw ulgamyna oňayly täsir edýär, gaharyny ýatyryýar. Üsgülewük, bronhit we öýken kesellerini bejermek üçin ulanylýar. Ony içege, aşgazan kesellerini bejermekde hem ulanýarlar.

### 6.3. Arça ýagy

Arça (rus. *можжевельник* – lat. *Juniperus* L.) бүтін Ýewropada, Demirgazyk Aziýada we Amerikada, esasan-da, olaryň daglyk raýonlarynda giňden ýaýrandyr. Türkmenistanyň daglyk sepgitlerinde arçanyň özbolusly yerli sorty, ýagny *Juniperus turkomanica* L. görnüşi ösýär. Bu hemişe ýaşyl öwsüp oturan, serwiler (*Cupressaceae*) maşgalasyna degişli bolan gyrymsy ýa-da uly bolmadyk ösümlik agajynyň ýukagatlaklylygy, derman hem-de spirtli içgilere we tüsseläp taýýarlanylýan balyk önümlerine hoşboý ys beriji serişde hökmünde ulanylýan miwesi (miwe-gozasy) üçin adamlaryň ünsüni gadymdan bäri özüne çekip gelýär.

Bary-ýogy 15 görnüşden ybarat bolan arçalar, şol sanda biziň ýurdumyzda ösýän agaçlar, haýal ösýän örän peýdaly ösümliklerdir. Şonuň üçin türkmen arçasy Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizildi. Häzirki wagtda Balkan welaýatynyň Magtymguly etrabyňyň daglarynda arçalaryň sany köpelip, onuň meýdany mese-mälim giňelip başlady.

Arçanyň efir ýagyny almak üçin, köplenç, onuň miwelerini (doly ýetişen tapgyrynda, ýagny güýzde) ýygnaýarlar.



Ep-esli ýyl mundan ozal Irlandiýada arça aragy peýda boldy, ol şolbada Günbatar Ýewropa äsgär boldy. Indi ony inlis ýa-da golland jini diýip atlandyrýarlar. Ony taýýarlamak üçin arçanyň münlerçe tonna miwesi gerek bolýar. Maglumatlardan belli bolsy ýaly, ikinji jahan urşunyň önüsrasynda Italiýada her ýylda 3500-4000 *t* arça miwesini ýygypdyrlar, Wengriýa bolsa Germaniýa ýylda onuň 300 *t*-ny geçiripdir.

Ilkibaşda jini taýýarlamagyň fermentatiw prosesini ulanypdyrlar. Onuň üçin arçanyň ýetişen miweleriniň 40% gant bilen garyndysyny gowy edip eýleşärler, soňra birazrak ýyly suw gosup ajadypdyrlar (broženiýe). Ajamadan galan galyndyny peregonka edip, 40-50%-li jin alypdyrlar. Munda distillatda efir ýagynyň köp bolmadyk gatlagynyň (gaýtadan işlenen arça miweleriniň 1 tonnasynda 5-6 *kg*) bardygyna üns beripdirler. Häzirki-zaman terminologiýasy boýunça bu ýag «Arça ýagynyň



41-nji surat. Arça

terpenleri» diýlip atlandyrylmaly. Onda jine üýtgeşik bir tagam berýän kislorod saklaýan terpenler ýokdur. Olar 40-50%-li spirtde erän ýagdaýynda bolýarlar.

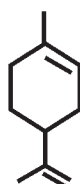
Şeýle prosesin häzirki wagta çenli saklanyp galmagynyň ähtimallygy örän azdyr. Çünki bütün dünýä boýunça jiniň ägirt köp mukdarda harç edilisini göz önünde tutup, ony spirte-rektifikata hakyky arça ýagynyň gerekli proporsiyasyny ýa-da sintetiki aromatlaşdyryjylaryny goşup almak has amatly ahyryn!



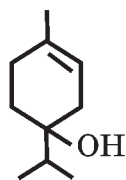
Alfa-pinen



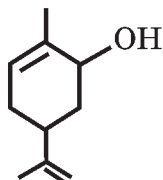
Sabinen



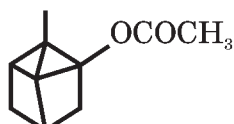
Limonen



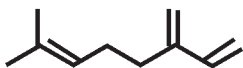
Terpinen-4-ol



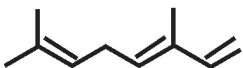
Karweo



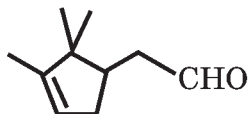
Bornilasetat



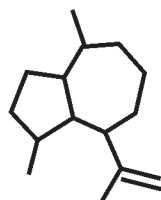
Mirsen



Osimen



Kamfolen aldegid



Alfa-gwaýen

Arçanyň hakyky efir ýagyny almak üçin onuň ter ýa-da guradylan miwelerini walslarda gysyp ezyärler we olary suw bugy bilen tä ýagyň bölünip çykması kesilýänçä peregonka edýärler. Suwly distillaty, ondan spirt bilen garyşdyryp jin ýa-da likýor taýýarlamakda

ulanmak üçin aýratynlykda ýygnaýarlar. Ulanylan çig malyň hiline görä, ýagyň cykymy 0,5-1,5% bolýar.

Adaty arçanyň miweleriniň himiki düzümi örän çylşyrymly bolup, onuň düzüminde 174 sany komponentiň bardygy anyklanyldy. Olaryň arasynda monoterpen uglewodorodlary, şol sanda: (–)-alfa-pinen (44%-e çenli), sabinen (17%-e çenli), limonen we osimen (6%) artykmaçlyk edýän hem bolsa, iň wajyp roly kislorod saklaýan we seskwiterpen uglewodorodlary: terpinen-4-ol (8%-e çenli), karweol (0,4%-e çenli), bornilasetat (0,4%), kamfolen aldegid (0,2%), alfa-gwaýen (0,4%) we onuň önümleri hem-de kardinolyň izomerleri oýnaýarlar.

Arça ýagy agaç-balzam ysly ajymtyk tagamly reňksiz ýa-da sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, onuň tehniki görkezijileri şu aşakdaky ýaly bolmalydyr.

33-nji tablisa

Arça ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,854–0,879 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,474–1,484
Polýarlanan söhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	0°-dan–15°-a çenli

## 6.4. Arpabadyýan ýagy

Arpabadyýan (rus. *фенхель* – lat. *Foeniculum* Mill.) derman ösümligi hökmünde Gadymy Rim döwründen bäri bellidir, arpabadyýanyň efir ýagy we arpabadyýan

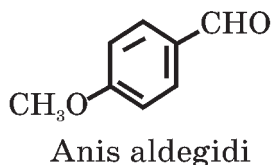
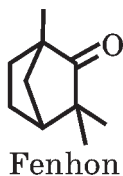
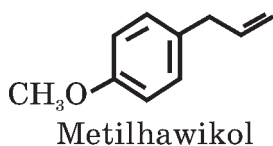
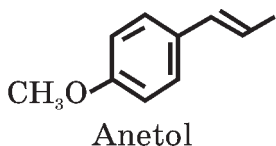
suwy (efir ýagyny suw bugy bilen peregonka edilip alnanda emele gelyän distillýasiýa suwy) bolsa medisnada XVI asyryň başyndan ulanylyp başlapdyr. Däp boýunça efir ýagyny arpabadyýanyň tohumyndan suw bugy bilen peregonka edip alýarlar.

Arpabadyýanyň watany Ortaýer deňiz töwerekleriniň ýurtlary hasaplanylýar. Türkmenistanda bu peýdaly ösümligiň bir görnüşi (*Foeniculum officinale*) ösýär. Arpabadyýanyň in gymmatlysy *Foeniculum dulce* DC (*Foeniculum vulgare* Mill., var. *dulce* Thelling) görnüşidir, ol «süýji» arpabadyýan ýagyny berýär.

Arpabadyýan ýagynyň esasy komponentleri: anetol (60-80%), metilhawikol (3-15%), fenhon (2-22%) we monoterpen uglewodorodlarydyr. Onuň düzüminde anetolyň okislenmegi netijesinde emele gelyän anis aldegidi (0,5-2%) hem bar.



42-nji surat. Arpabadyýan



Arpabadyýan ýagy reňksiz ýa-da açyk-sary reňkli suwuklyk bolup, onuň tehniki görkezijileri aşakdakylardan ybaratdyr.

34-nji tablisa

#### Arpabadyýan ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,965–0,980 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,530–1,539
Anetolyň mukdary	60%

### 6.5. Badyýan ýagy

Badyýan (rus. *непмышка* – *Petroselinum* Hill.) hoşboý ysly ösümlik hökmünde bize 2000 ýyldan bäri belgidir. XV asyrdan bäri bolsa ondan köpsanly keselleri berjemekde ulanylýan efir ýagyny alyp başlapdyrlar. Onan taýýarlanylýan «badyýan suwuny», ýagyny efir ýagy bilen bir wagtyň özünde alynýan suwly distilýatyny hem häzire çenli ulanýarlar. Iýmek üçin, adaty, badyýanyň ter ýa-da guradylan gök otuny we kökünü ulanýarlar. Efir ýagyny



43-nji surat. Badyýan

almak üçin, köplenc, badyýanyň (*Petroselinum sativum* Hoffm., *Petroselinum crispum*) wegetasiýasynyň ikinji ýylynda ýetişýän tohumy ulanylýar.

Badyýan Türkmenistanyň hemme ýerinde ösdürilip ýetişdirilýär.

#### 6.5.1. Badyýan tohumynyň ýagy

Bahasanawlarda (preýskurantlarda) badyýan ýagy Parsley Seed, persil semences, Petersiliensamenöl diýip atlandyryýarlar. Ony badyýanyň (*Petroselinum sativum* Hoffm.) ýetişen tohumyny suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy ösümligiň sortuna we tohumynyň bisip ýetişenlik derejesine bagly bolýar. Ýagyň in gowy çykymy 5-7% bolýar.

Bütün dünýäde ýylda 10 t badyýan ýagy öndürilýär. Ýewropada ony Gollandiýa, Fransiýa, Polşa we Wen-griýa öndürýär. Azrak mukdarda ony Hindistan bilen Müsür hem öndürýär.

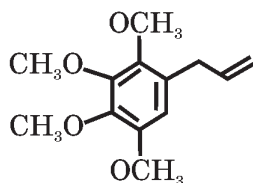
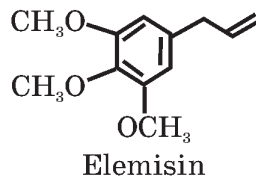
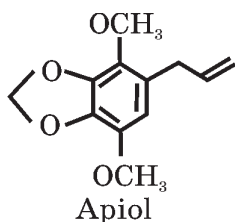
Ýagyň himiki düzümi tiz üýtgeýän görkezijidir. Ol ösümligiň diňe bir sortuna däl, eýsem, ekilýän ýerine we tohumyň ýygňalan wagtyna hem baglydyr.

**Gelip cykysy dürli bolan badyýan ýaglarynyň düzümi**

T/b	Komponentler	Ýagyň gelip cykysy		
		M. Gorýaýew boýunça	N. A. Shaathyň doklady boýunça	
		Daşkent	Müsür	Haryt nusgasy
		%	%	%
1	Apiol	58	36	7–11
2	Miristisin	11	13	46–49
3	Elemisin	–	5	3–6
4	2,3,4,5-tetrametoksiallilbenzol	1	1	4–5
5	Alfa- we beta-pinen	10	27	27
6	Limonen	3	6	3
7	Beýleki monoterpenler	11	4	1

Badyýan ýagyny häzirki döwürde öwrenmek arkaly ýagyň gelip cykysyna baglylykda onuň düzüminiň örän tiz üýtgeýändigini aýan edildi.

Ähli ýagdaýlarda ýagyň düzümine, esasan, apiol we onuň analoglary hem-de monoterpen uglewodorodlary girýärler.





Badyýan ýagynyň tehniki görkezijileri, ISO-3527 standarty boýunça şular ýaly bolmalydyr.

36-njy tablisa

**Badyýan ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	1,043–1,053 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,513–1,522
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	–4 <sup>0</sup> -dan–10 <sup>0</sup> -a çenli

## 6.6. Barhatsylaryň ýagy

Barhatsylar (rus. *бархатцы* – lat. *Tagetes L.*) sary ýa-da gyzylymtyl sary güllüje dekoratiw ösümlükdir. Ol 50 görnüşden durýan tagetes maşgalasyna degişlidir.

Olar gelip çykyşy boýunça Amerikanyň Günortasyndaky we Afrikanyň Günortasyndaky ösümlüklere degişlidirler. Bular – ýylylygy gowy görýän birýyllyk ösümlükdir. Efir ýagy parfýumeriýa üçin diňe XX asyryň 20-nji ýyllarynda öndürilip başlandy. Munuň üçin «maýda» barhatsylar (*Tagetes minuta L.* we oňa meňzeş *Tagetes glandulifera Schrank*) ulanylýar. Bu efir ýagy indi, esasan, Keniýada, Günorta Afrikada, Hindistanda, Argentinada we Awstraliýada öndürilýär. Emma bir ýylda öndürilýän ýagyň mukdary 1 t-dan geçmeýär.

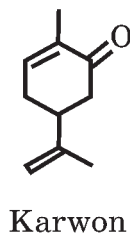
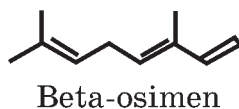
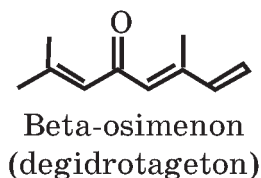
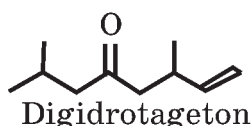
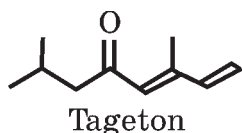




44-nji surat. Barhatsy

*Tagetes minuta* ösümliginiň efir ýagynyň himiki düzümi ösümligiň görnüşine, ýygylýan wagtyňa, ösdürilip ýetirilýän ýerine baglylykda dürli-dürli bolýar. Adatça, ýaglar 50%-e çenli monoterpen ketonlaryny, şol sanda tagetony (15-20%), digidrotagetony (10-18%), beta-osimenony (ony kähalatlarda degidrotageton diýip hem atlandyrýarlar) (15%-e çenli) we karwony (6%-e çenli) saklaýarlar. Olardan başga-da ýaglaryň düzüminde beta-osimen, linalool we linalilasetat hem-de birnäçe monoterpen we seskwiterpen uglewodorodlary hem bardyr.

Barhatsylaryň suw bugy bilen peregonka edilip alnan efir ýagy hoşboý ysly, sary ýa-da ýaşyl reňklidir, ol suwuk halnda saklananda wagtyň geçmegi bilen garylýar we polimerleşýär.



Dünýäniň dürli ýurtlarynda satlyga çykarylýan efir ýaglarynyň tehniki görkezijilerine esasy talaplar şu aşakdakylardan ybaratdyr.

37-nji tablisa

#### Barhatsylaryň ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,859–0,910 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,482–1,521
Tagetona görä hasaplanan ketonlaryň mukdary	12% -den az bolmaly däl

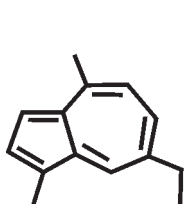
### 6.7. Boýbodran ýagy

Boýbodran – (rus. *тысячелистник* – *Achillea* L.) çylsyrymly güllüler maşgalasyna degişli bolan köpýyllyk otjumak ösümlükdir. Demirgazyk ýarymşarynyň ortasyndaky klimatiki zolagynda, şol sanda Türkmenistanda 4 görnüşi ösýär. Fitoterapiýada çişmeleri aýryjy, gan durzuýy we ýarany bitiriji serişde hökmünde giňden ulanylýar. Spirtli şireleri, käbir çakyrlary we likýorlary taýýarlamakda hem ulanylýar.

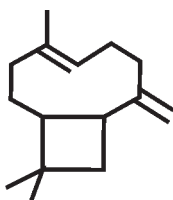


45-nji surat. Bojbodran

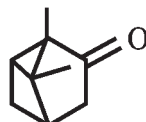
Efir ýagyny ösümligiň gül çogdumyndan ýa-da onuň ýeriň üstünde ösýän böleginden suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy 0,1-0,4% bolýar. Onuň iň gymmatly komponenti hamazulendir (6-25%). Ýagyň düzüminde hamazulenden başga kamforanyň (0-18%), 1,8-sineolýň (2-10%) we bornilasetatyň (1-2%), kariofilleniň (11-12%), monoterpen we seskwiterpen uglewodorodlarynyň bardygy anyklanyldy.



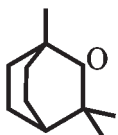
Hamazulen



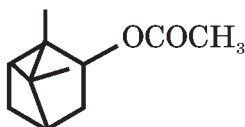
Kariofillen



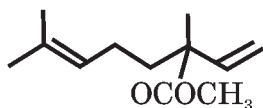
Kamfora



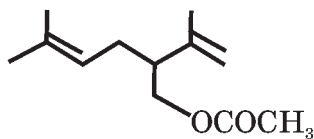
1,8-sineol



Bornilasetat



Linalilasetat



Lawandulilasetat

Boýbodranyň ýagy gök ýa-da ýaşylymtyl-gök reňkli suwuklyk, sowadylanda ýarym gaty durka geçýän önümdir.

### 6.8. Bägül ýagy

Bägül (rus. *роза* – lat. *Rosa* L.) gadymy döwürlerden bäri bellidir. Onuň owadanlygy we üýtgeşik ýakymly ysy diňe bir şahyrlaryň we asyklaryň däl-de, eýsem ýönekeý adamlaryň hem ünsüni özüne çekipdir.

Örän gadymy döwürler dürli dabaralarda bägül ýapraklaryny jaýyň ýörelýän ýerlerine düşäp çykypdyrlar, tene hoşboý ys bermek üçin gülýapraklaryny zeýtun ýagynda ýatyryp, «bägül ýagy» diýilýäni (*oleum rosearium*) alyp ulanypdyrlar. VIII asyrdan başlap Eýranda bägül suwy iň wajyp harytlaryň birine öwrülipdir. Ony bägüliň gülýapraklaryny suwda ep-esli wagt ýatyryp, soňra bolsa ondan bägül suwunyň bellibir bölegini peregonka edip, bölüp alýarlar. Bu bägül suwy musulman ýurtlarynda gigiýena we dermanlyk maksatlary üçin ulanylyp gelnipdir.

Bägülde efir ýagynyň barlygy hakyndaky ilkinji maglumatlar X asyra degişlidir. Rowaýata görä, bägüliň efir ýagyny ilkinji gezek kösgün çarbagynyň içinden geç-



46-njy surat. Bägül

ýän bągöl reňkli suwuň akymynda ýagjymak tegmiller görnüşinde hindi soltany Jahangiriň aýaly görüpdür.

### 6.8.1. Bolgar bągüliniň ýagy

Parfýumeriýada iň gymmatly bągöl ýagy gidrodistilýasiýa usuly bilen (*Rosa damascena* Mill.) «kazanlyk bągülinden» alnan ýag hasaplanylýar. Bu bągöl 300 ýyl mundan ozal Kazanlyk şäheriniň (Bolgariýa) golaýynda ýerleşýän Bągöl jülgesinde ösdürilip ýetişdirilip başlanypdyr.

Bolgariýada has az mukdarda ösdürilip ýetişdirilýän bągüliniň başga görnüşü ak bągüldür (*Rosa alba* L.).

Bolgar bągülinden 0,025% ýag alynýar. Bągöl efir ýagynyň 1 kg-ny almak üçin 4 t bągüliniň gülüni el bilen ýygnap, ony gaýtadan işlemeli.

Şunuň ýaly alnan efir ýagy parfýumeriýada ýokary bahalanýar we duhileriň esasy komponenti hasaplanylýar.

38-nji tablisa

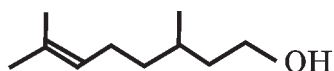
**Bolgar bągöl ýagynyň düzümi**

Komponentler		Komponentiň mukdary, %		
		Nikolow boýunça	Oloff boýunça	Taker boýunça
1.	(-)-Sitronellol	20-38	38	~15
2.	Geraniol	14-20	14	14
3.	Feniletil spirti	~2	2,8	~ 18
4.	Nerol	8-13	7	7
5.	Ewgenol	0,5-3,1	1,2	0,3
6.	Linalool	~2	1,4	0,2
7.	Rozenoksid	~0,5	0,5	0,12
8.	-Damassenon	—	0,14	—
9.	-Ionon	—	0,03	0,12

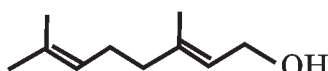
Bolgar bągöl ýagy parfýumeriýa üçin iň oňat ýag hasaplanylýar. Bolgar tehnologiýasynda feniletil spirti bągöl suwunda galýar. Bu ýerde öwrenişilen hoşboý bągöl ysynyň ýagdaki otnositel konsentrasiýasynyň köpelmegi (sitronellol, nerol, rozenoksid, beta-damasseenon, beta-damaskon) maddalaryň barlygyndadyr.

Bolgar ýagy goýy açyk suwuklyk bolup, sary ýa-da ýaşyl sarymtyl reňklidir.

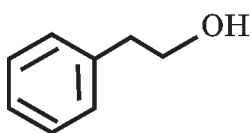
Bolgar bągöl efir ýagy 1965-nji ýylda 1,5 t, soňra azalyp, 1990-njy ýylda 0,8 t öndürildi. Soňky ýyllarda bągöl ýagyny öndürmekde Bolgariýanyň bäsdeşi Türkiýe boldy. Türk bągöl ýagy Fransiýanyň Grassa şäheriniň senagat kompaniýasynyň gatnaşmagynda öndürilýär. Bu ýerde hem bągöliň Bolgariýada ösdürilip ýetişdirilýän (*Rosa damascena* Mill.) görnüşi ulanylýar. Türkiýede 1981-nji ýylda 1,5 t bągöl efir ýagy we 4 t konkret bągöl ýagy öndürildi.



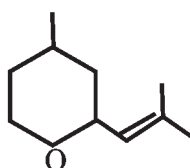
Sitronellol



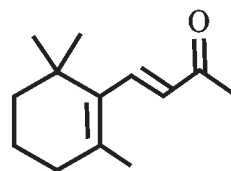
Geraniol we nerol



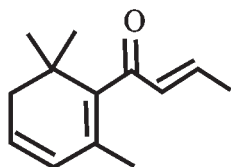
Feniletil spirti



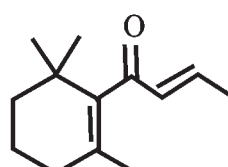
Rozenoksid



$\beta$ -ionon



$\beta$ -damassenon



$\beta$ -damaskon

Bägül ýagynyň tehniki görkezijileri aşakdaky ýaly talap edilýär.

39-njy tablisa

**Bolgar bägül ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{30}^{30}$	0,848–0,861 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,453–1,464
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burcy, $\alpha_D^{20}$	–2,2°-dan –4,6°-a çenli
Stearoptenleriň mukdary	15–23%
Geranoila görä erkin spirtleriň mukdary	62,9–75,5%
Geranoila görä agyr spirtleriň mukdary	2,0–4,7%

### 6.8.2. Krym bägüliniň ýagy

Bägül ýagynyň çeşmesi Krymda ösdürilip ýetişdirilen (*Rosa gallica* L.) gyzyl bægüldir. Bu bægül Krymyň Nikita botaniki bagynda ösdürilip ýetişdirilýär. Krym bægüli 1929-njy ýylda senagat möçberinde özleşdirilip başlandy. 1933-1934-nji ýyllarda ilkinji onlarça kilogram bægül ýagy öndürildi. 1940-njy ýylda 0,3 t ýag öndürildi. 1950-nji ýyllarda Krym bilen Moldawiýada bilelikde her ýylda 2 t efir ýagy öndürilýärdi.

Krym bægüliniň efir ýagynyň düzüminde 70% fenil-etil spirti, 12% geranoil we nerol, 6%-e çenli sitronellol bardyr.

Tehniki görkezijilerine görä, bu ýag 30°C temperaturada açyk sary reňkli suwuklykdyr.

**Krym bągöl ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d \frac{30}{30}$	0,950–0,990 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n \frac{20}{D}$	1,480–1,510
Stearoptenleriň mukdary	2–7%

Bągöl ýagyny öý sertlerinde taýýarlamak örän çylsyrmylydyr. Bu ýagy öý sertlerinde taýýarlamagyň zerurlygy hem ýok, sebäbi ol dermanhanalarda satylýar. Ony taýýarlamagyň usuly gysgaça aýdylanda şeýleräkdir. Ýarysyna çenli suw guýlan pitini suw hammamynda 5 minutlap gyzdyrmaly, şondan soň otdan aýyrman, ýagyň içine bągöliň gülýapraklaryny salmaly. Ep-esli wagt geçenden soň gülýapraklaryň reňki aýrylýar. Olar ilki ýagyň ýüzünde bolup, soň aşak çökýärler. Ýapraklary agaç çemçe bilen garyp durmaly. Bągöl ýagy birnäçe sagadyň dowamynda taýýarlanylýp bilner. Şondan soň aşak çöken ýapraklary alyp, gysýarlar we şol suwa ýapraklaryň täze mukdary salynýar. Şeýlelikde, bu proses 10-15 sapa gaýtalanýar.

Bągöl ýagy adamyň organizmini gyzdyrmak, gowşatmak we erotiki tonusyny ýokarlandyrmak üçin peýdalanylýar. Bu ýag kellagyryny we endam çişmesini (otit) aýyrmak, garabagy, aşgazan we içege kesellerini bejermek üçin peýdalanylýar.

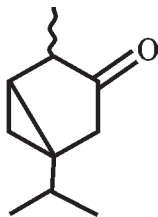
Bu ýag gan basyşyny peseldýär, şonuň üçin gan basyşy pes adamlara bągöl ýagyny ulanmak zyýanlydyr.



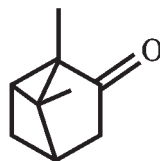
## 6.9. Bidenek ýagy

Bidenek (rus. *шалфей* – *Salvia* L.) urugy (latynça *salvere* – bejermek) öz içine 700 görnüşi alýar. Türkmenistanda onuň 13 görnüşi ösýär we bu ösümlik dürli-dürli atlandyrylýar (Ak keperçe – шалфей колючий – *Salvia spinosa*, Bidenek – шалфей мускатный – *Salvia sclarea*, Keperçe – шалфей колючий – *Salvia spinosa*).

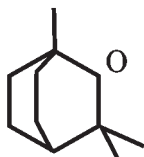
Efir ýagyny almak üçin bidenegiň 3 görnüşi ösdürilip ýetişdirilýär: (*Salvia officinalis* L., *Salvia lavandulaefolia* L. Vahl, *Salvia sclarea* L.)



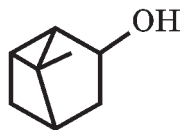
Tuýon we izotuýon



Kamfora



1,8-sineol



Borneol



47-nji surat. Bidenek

Gippokrat, Dioskorid we beýleki gadymy lukmanlar bidenegi (*Salvia officinalis* L.) gudratly ot hasaplapdyrlar. Ony köp sanly keselleri, şol sanda aterosklerozy, aýallaryň önelgesizligini, damak-bokurdak kesellerini we ş.m. bejermekde ulanypdyrlar.

Bidenegiň efir ýagy ösümligiň ýaňy guradylan böleklerinden suw bugy bilen peregonka edilip alynýar. Ýagyň cykymy guradylan ösümligiň gury agramynyň 2%-ine golaý bolýar.

Bidenegiň efir ýagynyň esasy komponentleri: tuýon (30-45%), kamfora (25%-e çenli), 1,8-sineol (15%-e çenli) we borneol (5%).

Bidenegiň efir ýagy sary ýa-da sarymtyl-ýaşyl suwuklyk bolup, onuň tehniki görkezijileri aşakdaky ýaly bolmalydyr.

41-nji tablisa

#### Bidenek ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,909–0,932 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,461–1,473
Kamfora görä ketonlaryň mukdary	50% -den az bolmaly däl

### 6.10. Çay agajynyň ýagy

Çay agajy (rus. *чайное дерево* – lat. *Melaleuca alternifolia* Maid.) adyny Awstraliýanyň ilkinji bakna edijileri (kolonizatorlary) goýupdyrlar. Olar aborigenleriň tejribelerini ulanyp, atym çayyň deregine bu agajyň ýapraklaryny ulanypdyrlar. Awstraliýanyň ýerli halky çay agajynyň ýapragyny ýara bejermek üçin peýdalanyndyr-



48-nji surat. Çay agajy

lar. Soňra bu agajyň özi, ýapraklary gaýnadylyp alnan suwy, efir ýagy güýçli antiseptiki häsiýetli bolup, birnäçe tropiki keselleri bejermekde ulanylypdyr. Uly bolmadyk çay agaçlary ýa-da gyrymsylary Awstraliýanyň Günorta-Gündogar böleginde ýabany görnüşde ösýär.

Awstraliýanyň alymlarynyň barlaglarynyň netijesinde **Melaleuca alternifolia** Maid görnüşli çay agajyndan öndürilýän efir ýaglarynyň üç fiziologiki formasy bolup, olar biri-birinden ep-esli tapawutlanýarlar. Çay agajyndan peregonka arkaly alynýan ýagyň çykymy 1,8%-e deňdir.

Dürli görnüşli çay agajyndan alnan ýagyň düzüminiň mediko-biologiki we parfýumeriýa häsiýetini kesgitleýän komponentler aşakda getirilýär.

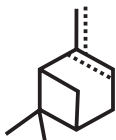
## Çaý agajynyň ýagynyň düzümi

Komponent	Düzümi, %		
	kadaly «Tea-Tree»	A görnüş	B görnüş
Alfa-pinen	2,1	2,2	2,7
Beta-pinen	0,4	0,7	1,1
Mirsen	0,4	1,5	2,5
Alfa-terpinen	7,1	1,7	0,3
Limonen	1,4	3,7	7,9
1,8-sineol	3,0	30,3	64,9
Gamma-terpinen	15,7	4,3	0,7
Para-simol	6,2	5,6	0,6
Terpinelen	3,4	0,9	0,2
Terpinen-4-ol	45,4	18,0	1,7
Alfa-terpineol	5,3	6,3	11,8

Adaty ýagda seskwiterpen birleşmeler 4% -e golaýdyr. Awstraliýaly alymlaryň pikirine görä, mikroblary öldürýän esasy komponent terpinen-4-ol we 1,8-sineolyň ýokary konsentrasiýasy duýgur adamlaryň derilerinde gyjyndyrma, çişme, ýellenme ýaly ýaramazlyklary emele getirmegi mümkin. Şonuň üçin Awstraliýanyň standarty (AS 2782-1985) boýunça satuwa çykarylýan ýagyň düzüminde 1,8-sienol 15% -den köp we terpinen-4-ol bolsa 30% -den az bolmaly däldir.

Çaý agajynyň ýagy sarymtyl suwuklyk bolup, ýakymly yslydyr we kardamon hem-de muskat hozunyň äheňi bolan yslydyr.

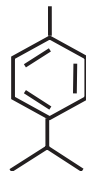
Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň talaplaryna görä, onuň tehniki görkezijileri aşakda getirilýär.



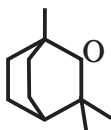
Alfa- we beta-  
pinenler



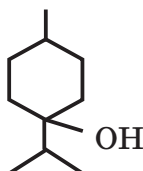
Alfa- we gamma-  
terpinenler



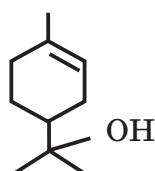
Para-simol



1,8-sineol



Terpinen-4-ol



Alfa-terpineol

43-nji tablisa

### Çaý agajynyň ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,888–0,900 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,477–1,480
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	+6°-dan +10°-a çenli
Sineolyň mukdary	10% köp bolmaly däl

Bu ýagy çaý agajynyň gülüni suwuň bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ol ýarany azdyrman we zyýanly mikroorganizmleri ösdürmän saklap bilýän serişdedir. Dem alyş ýollaryny, süňki we bogunlary bejermek üçin hem ulanylýar.

## 6.11. Çopantelpek ýagy

Çopantelpek (rus. *ромашка* – lat. *Matricaria L.*) maý aýyndan iýul aýyna çenli gülleýär. Dermanhana çopantelpegi ýa-da derman ýasalýan çopantelpegi (*Matricaria chamomilla L.*) boýy 15-40 sm bolan birýyllyk, köp şahaly we köp gülli ösümlükdir.

Efir ýagy suw bugy bilen peregonka edip almak usulynda 7-13 sagadyň dowamynda alynýar. Ýagyň çykymy 0,3-0,8% bolýar. Onuň esasy düzümi komponentleriniň biri hamazulendir (2-12%). Bu ýag düzüminde hamazulenden başga, alfa-bisabololy (12-40%) we onuň okislenen önümlerini, esasan-da, bisabolooksid-A (32%-e çenli) hem-de farnezeni (13%-e çenli) we beýleki seskwiterpenleri saklaýar.

Onuň tehniki görkezijileri aşakdakylardan ybaratdyr.

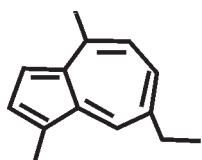
44-nji tablisa

Çopantelpek ýagynyň tehniki görkezijileri

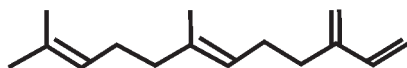
Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,913–0,953 g/sm <sup>3</sup>
Kislota sany	5–50
Efir sany	3–39



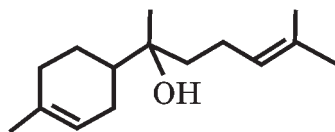
49-njy surat. Çopantelpek



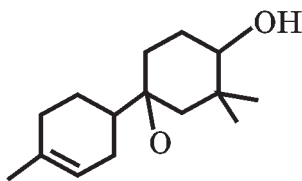
Hamazulen



Fornezen



Alfa-bisabolol



Bisabololoksid-A

Dermanhana çopantelpegininiň (*Matricaria chamomilla* L.) efir ýagy ýiti ot ysly şepbeşik suwuklykdyr.

## 6.12. Çöregotunyň ýagy

Çöregoty (rus. *тмин* – lat. *Carum* L.) XII asyrdan ol nemesleriň kesel bejeriş kitaplaryna girizilipdir, XIII asyrdan bolsa Angliýada ösdürilip başlapdyr. Çöregoty ösümligi Türkmenistanyň dürli sebitlerinde çöregoty, garazire, jire diýlip dürli atlandyrylýar. Ýewropa ýurtlarynda çöregoty ýagyny XVI asyrdan alyp başlapdyrlar.

Adaty çöregoty *Carum carvi* L. – bu dandawsyz iki ýyllyk ösümlik ýabany görnüşde Demirgazyk we Orta Ýewropada ösýär. Ýewropa ýurtlarynda, Demirgazyk Afrikada we Demirgazyk Amerikada ösdürilip ýetişdirilýär. Esasy harytlyk önümi onuň çörek bişirmek we likýor-arak önümçiliginde ulanylýan tohumydyr.

Efir ýagyny çöregotunyň walslarda gowy edilip eýlenen tohumyny suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy ösümligiň sortuna, ösýän ýerine we

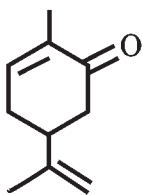




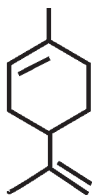
50-nji surat. Çöregoty

tohumynyň bişip ýetişen derejesine baglylykda 4,0-6,5% bolýar.

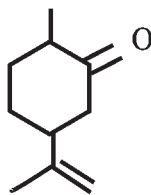
Çöregoty ýagy 50-ä golaý komponentden ybarat bolup, olaryň esasy bölegini (+)-karwon we (+)-limonen tutýarlar. Olaryň jemi mukdary 87-95%. Galyberse-de, tohum bişdigçe karwonyň mukdary barha köpeliýär (80%-e çenli). Adatça, satylýan çöregoty ýagynda 50-65%-e golaý karwon we 40 %-e golaý limonen hem-de 1,5-2,0% digidrokarwon, digidrokrweol we birazrak monoterpen we seskwiterpen uglewodorodlaryny saklaýar.



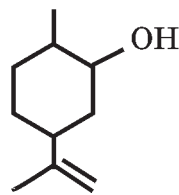
Karwon



Limonen



Digidrokarwon



Digidrokarweol



Çöregoty ýagy reňksiz ýa-da sary reňkli mahsus çöregoty ysly suwuklyk bolup, antiseptiki häsiýetlere eýedir. Bu ýagyň tehniki görkezijileri şular ýaly bolmalydyr.

45-nji tablisa

Çöregoty ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,903–0,931 $g/sm^3$
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,484–1,493
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	+66°-dan +80°-e çenli
Karwona görä ketonlaryň mukdary	50–60%

### 6.13. Dag narpyzynyň ýagy



51-nji surat. Dag narpyzy

Dag narpyzy – (rus. *чабер* – *Satureja L.*) birýyllyk sahalanan otjumak, boýy 40-70 *sm*-e ýetýän ösümlük. Ortaýer deňiz töweregindäki we Gündogar ýurtlarynda, şol sanda Türkmenistanda 2 görnüşi ösýär. Efir ýagyny ösümligiň ýerden ýokarky böleklerini owradyp, suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy 1,8% bolýar.

Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň standarty tehniki görkezijileriň giň çäginä öz içine alýar.

46-njy tablisa

Dag narpyzynyň ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,875–0,954 g/ <i>sm</i>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,486–1,502
Karwakrola görä fenollaryň mukdary	20–57%

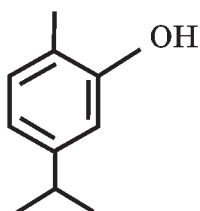
Ýagyň düzüminde karwakrol, borneol, timol, parasimol, gamma-terpinen we başga maddalar bar. Dag narpyzynyň ýagy sary ýa-da goňur reňkli ýiti ysly suwuklykdyr.

Ajy dag narpyzy (*Satureja montana L.*) ýabany görnüşde Fransiýada, Italiýada, Ýugoslaviýada we beýleki birnäçe ýurtlarda ösýär. Bu ýarym gyrymsy agajyň beýikligi 40-50 *sm*-e ýetýär. Onuň ýapraklaryny her gün ýygnamak bolýar.

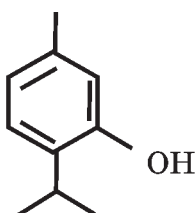
Ondan 0,2-0,8% ýag alynýar. Ýagyň çykymy dag narpyzynyň ösýän ýerine, ýapraklaryň ýygnaýan wagty-na bagly bolýar.

Dag narpyzynyň ýagynyň himiki düzümi üýtgäp durýar. Ýagda fenolyň jemi düzümi (20-60%), borneol

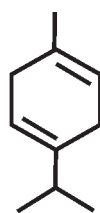
(2-10%), alfa-terpineol (2-5%), geraniol we nerol (1-2%), para-simol (20%-e çenli), mono- we seskwiterpen uglewodordlary bardyr.



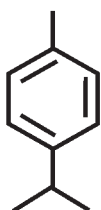
Karwakrol



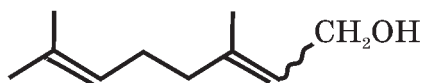
Timol



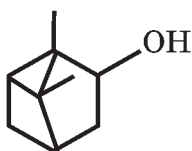
Gamma-terpinen



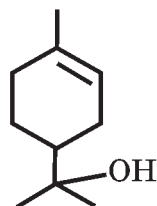
Para-simol



Geraniol we nerol



Borneol



Alfa-terpineol

Dagda ösýän dag narpyzynyň ýagy sary ýa-da goňur reňkli suwuklyk bolup, onuň balzam äheňli özboluşly ysy we ötgür we ýakymly tagamy bardyr. Onuň tehnik görkezijileri ýakymly ysly dag narpyzy üçin bellenen çäklere gabat gelýär.

Aromaterapiýanyň gollanmasynda görkezilişine görä dag narpyzynyň ýagy köşesdiriji, antiseptiki we ýara bitiriji häsiýete eýedir.

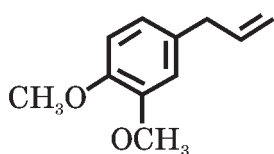
## 6.14. Estragon ýagy

Estragon ýowşan ýa-da «tarhun» (rus. *эстрагон* – lat. *Artemisia dracunculus* L.) boýy 40-150 sm bolan köpýyllyk ösümlik, köp wagtdan bäri hoşboý ysly ösümlik hökmünde ulanylyp gelinýär. Fransiýada, Germaniýada, ABS-da we Russiýada ösdürilip ýetişdirilýär. Estragonyň himiki düzümi bilen tapawutlanýan dürli görnüşleri bar. Nemes estragony 0,25-0,8% çykym bilen efir ýagyny berip bilýär. Rus estragony diýilýän ösümlik efir ýagyny 0,1%-e golaý çykym bilen berýär. Fransuz estragony geçen asyryň 60-njy ýyllaryndan bäri Marokkoda, soňky wagtlar bolsa – Italiýada ösdürilip ýetişdirilýär.

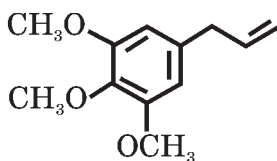
Estragonyň efir ýagynyň esasy komponentleri metilhawikol, ewgenolyň metil efiri, elemisin we sabinen. Fransuz ýagynyň düzüminde metilhawikolyň mukdary 60%-den köp bolmagy mümkin, nemes ýagynda 35%-e golaý sabinen we 25%-den köp ewgenolyň metil efiri bolýar.



52-nji surat. Estragon



Ewganolyň metil efiri



Elemisin



Sabinen

Estragonyň ýagy reňksiz ýa-da sarymtyl reňkli, anis notaly ýakymly ysy bardyr. Amerikanyň efir ýaglar boýunça assosiasiýasynyň normatiwi boýunça, bu ýag şu aşakdaky tehniki görkezijilere eýe bolmalydyr.

47-nji tablisa

Estragon ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,914–0,956 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,504–1,520
Efir sany	18

## 6.15. Ewkalipt ýagy

Ewkalipt (rus. *эвкалипт* – lat. *Eucalyptus*) Kawkazyň Gara deňiz kenarlarynda uýgunlaşan, mirt-



53-nji surat. Ewkalipt

ler maşgalasyndan bolan çalt ösýän agaçdyr. Ol tropiki we subtropiki ýurtlarda ösýär. XVIII asyrdan Awstraliýadan Ýewropa getirilipdir. XIX asyryň ortalarynda ewkaliptiň ýapraklaryndan efir ýagy alnyp başlanýar.

### 6.15.1. Sineol ewkaliptiniň ýagy

Awstraliýadan gelip çykan *Eucalyptus globulus* Labill. görnüşli ewkalipt belli görnüşli ewkalipt ýagynyň çeşmesidir. Ýabany görnüşinde hemişe gök öwürýän bu agajyň boýy 60 m-e ýetýär. Onuň ýapraklarynda köp mäsler (jelýozkalar) bolup, ondan efir ýagyny alýarlar.

Onuň ýapraklary bilen ýapruga golaý şahalary bug bilen peregonka edilip efir ýagy alynýar. Ýagyň çykymy köp dürli sebäplere bagly bolýar, şol sanda agajyň ýaşyna, ýapraklaryň kesilýän wagtyna we başg. Ýagyň çykymy 0,7-1,0%.

Ýagyň çykymyny köpeltmek we onuň esasy komponentiniň (sineol) maksimal konsentrasiýasyny almak üçin ähli ýurtlarda ewkaliptiň täze sortlaryny we görnüşlerini oýlap tapmagyň üstünde işleýärler.

Ewkaliptiň himiki düzümi ýeterlik derejede anyklanandyr. Onuň esasy komponenti 1,8-sienol (65-80%). Monoterpen uglewodorodlarynyň arasyndan saýlanýany alfa-pineniň mukdary, adatça, 16%-den geçmeýär. Şeýle-de ewkalipt ýagynyň düzüminde pinokarwon (1-3%), pinokarweol (2-4%), aromadendren (1,5%-e çenli), globulol (0,7% köpräk) we 1%-e çenli alfa-terpinilasetat bardyr.

*E. fruticetorum* ýagynda ortaça 75% 1,8-sineol bolup, monoterpen uglewodorodlarynyň arasynda limonen agdyklyk edýär.

*E. globulus* ýagy reňksiz ýa-da sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, ondan täze seinolyň ysy gelýär. Çig

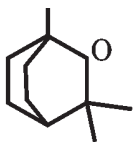
ýagy, adatça, peregonka ýa-da rektifikasiýa edilýär. Şeýlelikde, su aşakda getirilen tehniki görkezijileri bolan ýagyn iki sorty alynýar.

48-nji tablisa

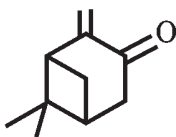
Sineol ewkalipt ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy	0,907–0,917 $g/sm^3$	0,913–0,920 $g/sm^3$
Döwme görkezijisi	1,460–1,464	1,459–1,462

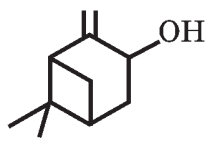
Ewkalipt ýagyny esasy öndürijiler Portugaliýa we Ispaniýadyr. Bu ýurtlarda efir ýagy bilen birlikde ewkalipt agajyndan sellýuloza alynýar.



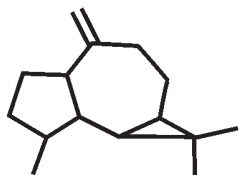
1,8-sineol



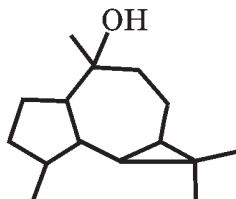
Pinokarwon



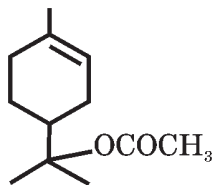
Pinokarweol



Aromadendren



Globulol



Alfa-terpinilasetat

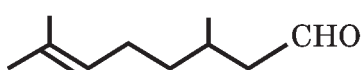
### 6.15.2. Limon ewkaliptiniň ýagy

Bu agaç Awstraliýadan Afrika, Günorta Amerika, Hytaýa we Hindistana ýaýraýar. Limon ewkaliptiniň ýapragy *Eucalyptus sitriodora* Hook. ýakymly ysly efir ýagyny öz düzüminde saklaýar.

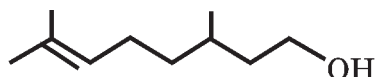
Limon ewkalipt ýagynyň alnysy dürli ýurtlarda dürli-dürlüdür. Meselem, Afrikada guradylan ýapraklaryny, Hindistanda bolsa ýaňy ýygnaýan ýapraklaryny suwuň bugy bilen peregonka edip, efir ýagyny alýarlar. Iki ýagdaýda-da ýagynyň çykymy 0,5-1,5%-e deň bolýar.

Efir ýaglarynyň köp görnüşi öwrenilip, onuň düzümine 66-89% – sitronellal, 5-15% sitronellol, 4%-e çenli izopulegol, 4%-e çenli 1,8-sineol we 3%-e golaý mono- we seskwiterpen uglewodorodlarynyň girýändigini anyklanyldy.

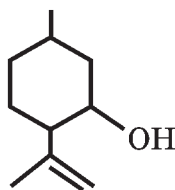
Limon ewkalipt efir ýagy reňksiz ýa-da ýaşyl-sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, balzam äheňli täze sitronell yslydyr.



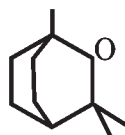
Sitronellal



Sitronellol



Izopulegol



1,8-sineol

Bu efir ýagy standart boýunça aşakda görkezilen tehniki görkezijilere gabat gelmelidir.

49-njy tablisa

#### Limon ewkalipt ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,860–0,870 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,450–1,456



Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	$-1^0$ -dan $+3^0$ -a çenli
Sitronellala görä karbonil birleşmeleriniň mukdary	70% -den az bolmaly däl

Bu ýag sowuklamany, dem alyş ýollarynyň sowuklamasyny, üsgülewügi, çakyzany (migreni) bejermekde we zyýanly içege mikroorganizmlerini ýok etmekde ulanylýar.

### 6.16. Benewje ýapraklarynyň ýagy

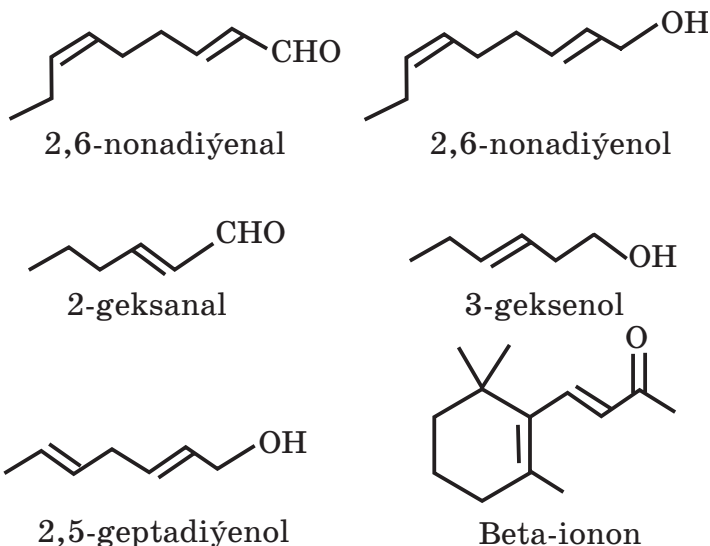
Benewje (rus. *фиалка* – lat. *Viola L.*) hoşboý ysly ösümlikdir. Onuň ýapragynyň (*Viola odorata L.*) ajaýyp ysy gadymy döwürlerden bäri bellidir. Bütün Ýewropa-da belli bolan benewjäni zeýtun ýa-da künji ýagynda ýatyryp, dini dabaralarda we kosmetikada ulanylýan efir ýaglaryny taýýarlapdyrlar.

Benewjäniň ýagynyň ep-esli bölegini linol kislotasynyň we beýleki karbon kislotalarynyň efirleri düzýärler. Ýagyň ysyny, esasan, uglerodyň 6-9 atomyny saklaýan doýmadyk aldegidler, mysal üçin, nonadiýenal



54-nji surat. Benewje

(30-50%) kesgitleýär. Soňky barlaglaryň görkezishi ýaly, efir ýagynyň ucuýy bölegi 13% 2,6-nonadiýenaldan, 5%-e golaý 2,6-nonadiýenoldan, 1,3% 2-geksanaldan, 1,4% – geksenoldan, 2,9% – 2,5-septadiýenoldan, 20%-e golaý – dodekanoldan, pentadesenaldan we 30%-e çenli uglerod atomlarynyň sany 16-dan köp bolan göni zynjyryly doýmadyk uglewodorodlardan ybaratdyr.



## 6.17. Garauk ýagy

Garauk ýagynyň (rus. *сельдерей* – lat. *Apium* L.) örän gadymy taryhy bardyr. Onuň ýabany görnüşi Ortaýer deňziniň kenarlarynda ösýär. Biziň eýýamymyzdan öň III-II asyrlarda, antik ýurtlarynda (gadymy grek, gadymy rim dünýäsi) garauk ösdürilip ýetişdirilipdir we derman serişdesi hökmünde ulanylypdyr.

XVI asyrdan başlap Italiýada, soňra Fransiýada ýakymly ysly jaz (priprawa) hökmünde nahara goşulyp ulanylypdyr.

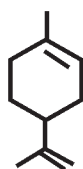


55-nji surat. Garauk

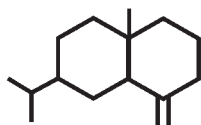
Garaugyň tohumyndan efir ýagyny suwuň bugy bilen peregonka etmek usuly bilen alypdyrlar. Garaugyň efir ýagynyň alnyp başlanan ýurdy bolan Fransiýada iýul – awgust aýlarynda onuň şitili taýýarlanylýar we sentýabrda meýdana ekilýär. Bu indiki ýylyň awgust aýynda, bir ýyldan soň onuň hasylyny ýygnamaga mümkinçilik berýär. Fransiýa we Italiýa her ýylda birnäçe tonna ýag öndürýärler. Bu ýagy Hindistan has köp (bir ýylda 20 t) öndürýär.

Adaty ýumsadylan tohum gaýtadan işlenilýär. Komponentleri almak üçin ýokary gaýnamak temperaturasynda peregonka 10-12 sag dowamynda amala aşyrylýar. Efir ýagynyň çykymy 2,5-3,0%.

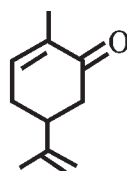
Garauk ýagynyň himiki düzümi örän çylşyrymlydyr. Ol özünde 60-a golaý komponent saklaýar. Şolaryň diňe birnäçesi ýagyň ysyna we häsiýetine täsir edýär. Olaryň hatarynda: (+)-limonen (50% köp), beta-selinen (13%), karwon we karweilasetat (karbonal we karboksil birleşmeleriniň summasyndan 1/3), 3-butiltalid (şol summadan 1/5), sedanolid (şol summadan 1/20) bardyr. Iki soňky birleşmeler hakyky garauk ýagynyň ysyny berýärler.



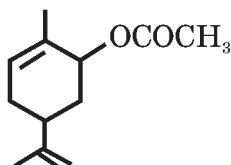
Limonen



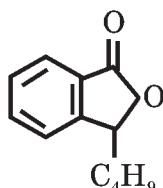
Beta-selinen



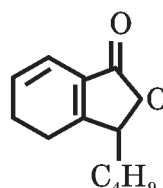
Karwon



Karweilasetat



3-butylftalid



Sedanolid

Ýag reňksiz ýa-da sary reňkli suwuklyk bolup, ýiti ýakymly garauk yslydyr. Standart ISO-3760 boýunça aşakdaky tehniki görkezijilere gabat gelmelidir.

50-nji tablisa

### Garauk ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,867–0,908 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,478–1,488
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	+65°-dan +78°-a cenli

Bu ýag iýmit önümlerine: konserwalara, souslara we başgalara ýakymly ys bermek üçin giňden ulanylýar.

Aromaterapiýa boýunça gollanmada garauk ýagy gurplandyryjy, buşukdyryjy we hapa gany arassalaýjy serişde hasaplanylýar. Bu ýagy bogun agyryda we rewmatizmde ulanmaklyk maslahat berilýär.

## 6.18. Gaýyň ýagy

Gaýyň (rus. *береза* – lat. *Betula*) masgalasy botanika klassifikasiýasyna laýyklykda 65 görnüşü öz içine alýar, olaryň käbiri efir ýagynyň çeşmesi hökmünde ulanylandyr. Wagtyň geçmegi bilen bu ýaglara bolan höwesiniň gaçandygy sebäpli, gaýyň ýaglary parfýumeriýada seýrek ulanylýar.



56-njy surat. Gaýyň

### 6.18.1. Gaýyň pyntygynyň ýagy

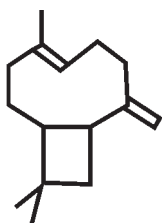
Gürriň gaýyň agajynyň ýylyň mart-aprel aýlarynda çişýän ýaprak çykýan pyntyklary (ösüntgisi) barasynda barýar.

Efir ýagy «ak» gaýyň agajynyň (lat. *Betula alba*), «mymyk» gaýyň agajynyň (*Betula pubescens*) ýa-da «siňňilli» gaýyň agajynyň (*Betula pendula*) pyntyklaryndan alynýar.

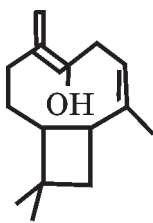
Ýygnaýan pyntyklary suw bugy bilen peregonka edip, goýy efir ýagy alynýar. Onuň çykymy 2-6% bolýar. Bu ýag saçy berkidiji iň oňat serişdeleriň biri hasaplanylýar.

ýar. Onuň esasynda öňki SSSR-de «Gaýyň suwlary» atly kosmetiki losýon öndürilýärdi.

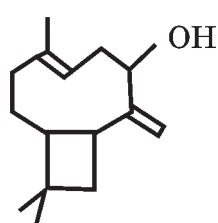
Gaýyň ýagynyň düzüminde seskwiterpen birleşmeleri agdyklyk edýär. Mysal üçin, ak gaýyňdan (*Betula alba*) Russiýada öndürilen ýagyň düzüminde 20%-e golaý kariofilleniň we beýleki seskwiterpenleriň, 23% alfa-betulenolyň, 33% alfa-betulenolyň asetatynyň we 16% beta-betulenolyň bardygyny subut etdiler.



Kariofillen



Alfa-betulenol



Beta-betulenol

Gaýyň ýaglarynyň tehniki görkezijilerine bildirilýän talaplar şulardan ybaratdyr.

51-nji tablisa

#### Gaýyň pyntygynyň ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{15}^{15}$	0,962–0,979 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,502–1,505
Efir sany	35–77
Asetillenenden soňky efir ýagy	149–183

### 6.19. Gaýtarma ösümliginiň ýagy

Gaýtarma (rus. *вербена* – lat. *Verbena* L.) boýy 1,5 – 2 m-e ýetýän gyrymsy agaçdyr.



57-nji surat. Gaýtarma agajy

Efir ýagynyň güýçli ýaýramak häsiýetine limon gaýtarmasy eýedir, ol derman hökmünde we parfýumeriýa maksatlary üçin Fransiýanyň günortasynda, Alžirde we Tunisde ösdürilip ýetişdirilýär. Suw bugy bilen peregonka edip efir ýagyny almak üçin, ony wagtal-wagtal (adatça, iýulda we oktýabrda) kesip durýarlar.

Gaýtarma ösümliginden kesilip alnan ýaprakly şahalaryny peregonka edilyän apparata salýarlar we oňat edip gyzdyrylan suw bugy bilen peregonka edýärler. Efir ýagynyň cykymy 0,3%. Üçden bir bölegi sitraldan durýan bu efir ýagy, bahasynyň örän gymmatdygyna garamazdan, parfýumerleriň ünsüni özüne çekýär. Emma 25-30 ýyl mundan öň Grassa şäheriniň degişli kärhanalary abraýly atyrlara (duhilerde) goşmak üçin ýörite sargytlar boýunça gaýtarma agajynyň ýagyny öndürüp, adaty duhilerde we atyrlarda bolsa emeli kompozisiýalary ulanyp başladylar.

Limon gaýtarma ösümliginiň efir ýaglarynyň himiki düzüminiň çuňňur öwrenilmegi onuň düzüminde geranialyň (11-26%), neralyň (7-12%), geraniolyň we



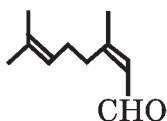
onuň asetatynyň (7-9%), nerolyň we onuň asetatynyň (0,4-9%), kariofilleniň (1-3%), spatulenolyň (2,5-9%) bardygyny görkezdi. Ondan başga-da bu ýagyň düzüminde fotositralyň giňişlik izomerleriniň we olaryň önümleriniň hem-de kariofillen oksidiniň bardygy anyklanyldy. Gaýtarma ösümliginiň ýagy sarymtyl ýa-da ýaşylmtyl reňkli, ter limon ysly suwuklykdyr.



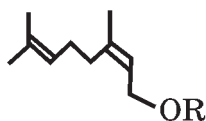
Geranial



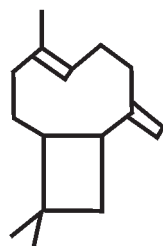
R=H geraniol;  
R=COCH<sub>3</sub> geranilasetat



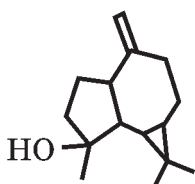
Neral



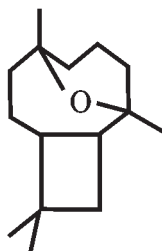
R=H neral;  
R=COCH<sub>3</sub> nerilasetat



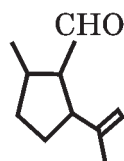
Kariofillen



Şpatulenol



Kariofilleboksid



Fotositral

Fransuz öndürijileriniň maglumatlaryna görä, ol şu aşadaky tehnik görkezijilere eýedir.



**Gaýtarma ösümliginiň ýagynyň  
tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d \frac{15}{15}$	0,890–0,912 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n \frac{20}{D}$	1,479–1,488
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	–9 <sup>0</sup> -dan –18 <sup>0</sup> -a çenli

Aromaterapiýanyň hünärmenleri gaýtarma agajynyň ýagyny ýadawlykda, kellagyryda, ukusyzlykda ulanmagy maslahat berýärler. Adam ýaralananda, müçügende we ganöýmede bu ýag dokumalaryň täzedan dikelmegine kömek edýär diýen pikirler hem bar.

### 6.20. Gwozdika ýagy

Gwozdika (rus. *гвоздика* – lat. *Dianthus L.*) mirtler masgalasyna degişlidir. Gwozdika agajy (*Eugenia caryophyllata* Thunberg ýa-da *Caryophyllus aromaticus L.*) hemişe gök öwsüp oturan agaçdyr. Ol gülläp



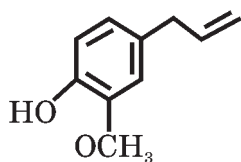
58-nji surat. Gwozdika

başlanda ysly gül pyntyklaryny (gunça) emele getirýär. Bägül reňkine geçen dessine olary ýolýarlar we güneşde guradýarlar. Alnan «çüýjagazlar» (kiçijik çüýe meňzes güller, megerem, rus dilindäki gwozdika – «ГВОЗДЬ» türkmençe «çüý» ady hem şondan gelip çykandyr) gadym döwürlerden bäri hoşboý yslylar, derman we bakterisid serişdesi hökmünde ulanylýar.

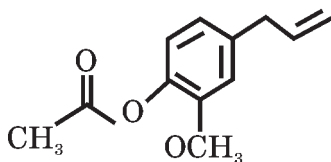
Gwozdikany Hindistanda, Hytaýda we Günorta-Gündogar Aziýada nahara goşulma we derman serişdesi hökmünde ulanyňdyrlar. Tibet medisinasynynda gwozdika güýçli derman hasaplanypdyr we ony «Hudaýyň güli» diýip atlandyrypdylar.

Gwozdikadan efir ýagyny almaga edilen synanyşyklar XVI asyrdan başlanypdyr hem-de bu ýagy şol döwürde Ýewropa ýurtlarynyň farmakopeýalaryna girizip başlapdyrlar.

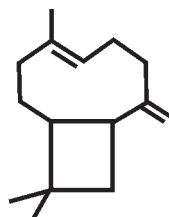
Pyntykdan alnan gwozdika ýagy 80 komponentden durýan hem bolsa, onuň häsiýetlerini, esasan, ewgenol (80-85%), ewgenilasetat (8-12%), kariofillen (9%-e çenli) we käbir beýleki seskwiterpenler (2%-e çenli) kesgitleýärler.



Ewgenol



Ewgenilasetat



Kariofillen

Gwozdika ýagy sarymtyl reňkli, duranda ýuwaşlyk bilen garalýan, güýçli süýji ysly we ötgür tagamly suwuklykdyr. Ot almak temperaturasy 104°C, güýçli antiseptik: «fenol koeffisiýenti» 8,5-e deň. Standart boýunça (ISO–3142), tehniki görkezijileri aşakdakylardan ybaratdyr.

## Gwozdika ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	1,044–1,057 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,528–1,538
Fenollaryň mukdary	85%

Gwozdika ýapragynyň ýagynyň  
tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	1,039–1,051 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,531–1,535
Fenollaryň mukdary	82%-den az bolmaly däl

## 6.21. Geran ýagy

Geran (rus. *зепань* – lat. *Geranium L.*) gülleýän öý ösümligidir. Ýewropa geran bezeg ösümligi hökmünde Günorta Afrikadan XVII asyryň ahyrynda getirilipdir. Efir ýagyny almak üçin XIX asyryň ortalarynda ösümligiň *Pelargonium* toparyndan *P. Graveolens Ait* ýa-da *P. roseum Willdenow* görnüşleri ulanylyp başlapdyr.

Geranyň ilkinji plantasiýalary Fransiýanyň Günortasynda peýda bolupdyr, ol ýerden bu ýylylygy söýüji ösümlük fransuz koloniýalaryna ýaýrapdyr. Ikinji jahan urşuna çenli geranyň efir ýagynyň esasy öndürijiler Reýunýon adasy (köne ady – Burbon), Madagaskar adasy,

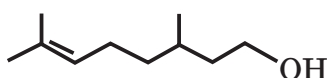


59-njy surat. Geran

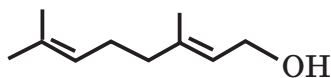
Alžir we Marokko döwletleri bolupdyrlar (1936-1940 ý.). Renýunýon adasyndan her ýylda 120 t geran ýagy eksport edilipdir. Urusdan soňky ýyllar geran ýagynyň eksporty fransuz koloniýalarynda birden azaldy, onuň esasy öndürijileri Müsür, Hytaý we SSSR boldy.

Gerandan efir ýagyny almagyň esasy adaty usuly – ony suw bugy bilen peregonka etmekdir.

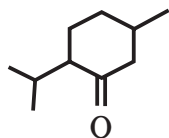
Geran ýagynyň parfümer we mediko-biologiki häsiýetleri onuň düzümindäki aglabasy terpenoidler bolan 120-den gowrak komponentler kesgitleýärler.



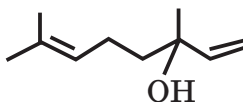
Sitronellol



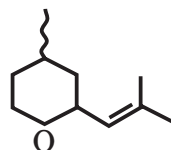
Geraniol



Izomenton  
we menton



Linalol



Sis- we trans-  
rozenoksid

Geran ýagynyň düzümine, esasan, terpen spirtleri: (-) sitronellol (22-32%), geraniol (18-24), nerol (~1%), linalool (7-13%) we alfa-terpineol (~1%) girýärler.

Geran ýagy – gerana mahsus ysly sary ýa-da ýaşyl-sary reňkli suwuklykdyr. Antiseptiki häsiýetlere eýedir: «fenol koeffisiýenti» 6,5-e deňdir.

Halkara standartynyň görkezijileri (ISO-4731) dürli ýurtlarda taýýarlanandygyna garamazdan, biri-birinden tapawutlanmaýar diýen ýalydyr.

55-nji tablisa

### Geran ýagynyň tehniki görkezijileri

Fiziki görkezijileri	«Burban»	Müsür	Russiýa
Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,884-0,892 $g/sm^3$	0,887-0,892 $g/sm^3$	0,884-0,900 $g/sm^3$
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,462-1,468	1,466-1,470	1,461-1,469
Erkin spirtler (sitronellol), %	42-55	40-58	≥46
Karbonil birleşmeleri (izomenton), %	≤16	–	≤ 15

## 6.22. Güli sünbül ýagy

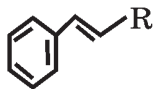
Güli sünbül (rus. *зубчик* – lat. *Hyacinthus L.*) ösümliginiň watany Gündogar Ortaýer deňiz töwerekleridir. Ýabany görnüşde ol Türkiýede we Siriýada gabat gelýär. Onuň owadanlygy, ýakymly ysy we ir baharda güllemegi bagbanlaryň ünsüni özüne çekmegi bilen, olar güli sünbüliň köpdürli sortlaryny çykardylar. Ýewropada güli sünbüli ösdürip ýetişdirýän merkez



60-njy surat. Güli sünbül

Gollandiýa boldy. Güli sünbül Fransiýada hem ösdürilip yetiştirilýär.

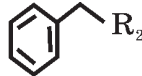
Geçen asyryň 60-njy ýyllarynda güli sünbül absolýut ýagyny esasy öndüriji Gollandiýa boldy, ol ýylda 200 kg-a çenli güli sünbül ýagyny öndürýärdi.



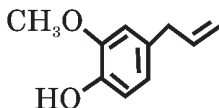
Dalçyn (koric) spirti  
( $R=CH_2OH$ )  
Dalçyn aldegid  
( $R=CHO$ )



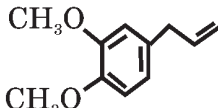
Benzil spirti  
( $R_1=CH_2OH$ )  
Benzaldegid  
( $R_1=CHO$ )



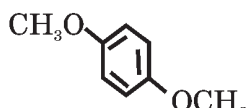
Feniletil spirti  
( $R_2=CH_2OH$ )  
Fenilasetaldegid  
( $R_2=CHO$ )



Ewgenol



Metilewgenol



Dimetilgidrohinon

Güli sünbülüň gülüniň ekstraksiýasyny petroleý efiri bilen geçirýärler. Fanaroliniň sözlüğine görä, konkretin çykymy 0,13-0,22%-e çenli bolýar. Etil spirti



bilen isläp, konkretde 10-14% absolýut ýag alýarlar. Şeýlelikde, güli sünbüliň 1 *kg* haryt ýagyny almak üçin onuň 5000 *kg* gülüni gaýtadan işlemeli bolýar.

Güli sünbüliň ýagy dürli öwüşginli goňur reňkli şepbeşik, ýiti ysly suwuklykdyr. Onuň ysy erediji bilen gowsadylanda has ýakymly bolýar. Ýagyn himiki düzümi diýseň çylsyrýmlydyr, onda 60-dan gowrak komponentleriň bardygy ýüze çykarylady. Olaryň arasynda kislorodly maddalar, ýagny koric, benzil, feniletil, geptil spirtleri we degişli aldegidler hem-de birnäçe çylsyrýmly efirler, ewgenol, metilewgenol we dime-tilgidrohinon agdyklyk edýärler.

### 6.23. Gurýun balzamynyň ýagy

Gurýun balzamy (rus. *гурьонский бальзам* – lat. *Gurjun L.*) boýy 20-30 *m*-e ýetýän kuwwatly, hemişe gök öwsüp oturan agaçdyr. Hindistanyň, Wýetnamyň we Birmanyň çygly tropiklerinde *Dipterocarpus* (*Dipterocarpus alatus* *Rocburgh*, *D.turbinatus* *C.F. Gaetner*) botaniki uruglara degişli *Dipterocarpaceae*



61-nji surat. Gurýun balzamy

maşgalasyna girýän ösümlikleriň birnäçe görnüşleri ösýär.

Gurýun balzamy ýaralanan ýerlerden şepbik (balzam) bölüp çykarýar. Çalnan ýerinde berk ýorka (plýonka) emele getirýän bu balzamy ýerli ilat tehniki hem-de lukmancylykda (mysal üçin, deri kesellerini, heýwere ýa-da pis keselini bejermekde) ulanypdyr. Ýewropalylara ol XIX asyryň başyndan bäri bellidir.

Wýetnamda balzam ýygnamak üçin agaçlaryň baldagynda eňňitdeşikler edip, balzam ýarym ýylyň dowamynda çykyp durar ýaly, oldeşikleri köz bilen ýakyp çykýarlar. Her agaçdan 80 kg-a çenli balzam ýygnaýarlar.

Efir ýagyny şepbigi suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Efir ýagynyň çykymy, agajyň görnüşine we balzamyň saklanysyna görä, 50-75% aralygynda bolýar. Ýaga bolan tehniki talaplar şulardan ybaratdyr.

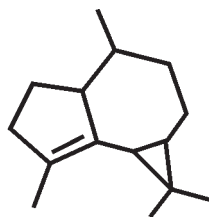
56-njy tablisa

#### Gurýun balzamynyň ýagynyň tehniki görkezijileri

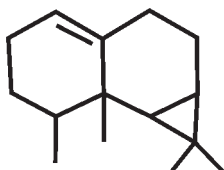
Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,900–0,930 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,500–1,505
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	–35°-dan –130°-a çenli

Gurýun ýagynyň himiki düzümini öwrenmek netijesinde onuň esasy komponentleriniň seskwiterpen uglewodorodlaryna degişlidigi, şol sanda 65% alfa-gurýuneniň, 30%-e çenli beta-gurýuneniň hem-de birazrak mukdarda gamma-grýuneniň, kariofilleniň we beýleki seskwiterpenleriň bardygy ýüze çykaryldy.

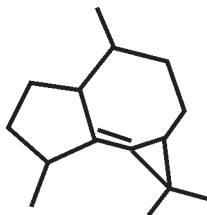




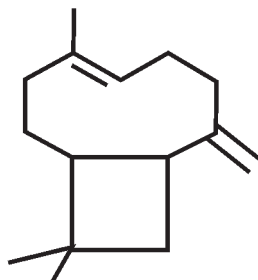
Alfa-gurýunen



Beta-gurýunen



Gamma-gurýunen



Kariofillen

## 6.24. Gara burçuň ýagy

Gara burç (rus. *черный перец* – lat. *Piper nigrum* L.) özüniň ýakymly tagamy we özbolusly ysy bilen ir wagt-lardan bäri adamlaryň ünsüni özüne çekip gelýär. Gadymy Rimde baryp biziň eýýamymyzdan öňki IV asyrdan gara burç nahara atylýan gymmatly gosundy hökmünde ulanyldyrlar. Orta asyrlaryň irki wagt-larynda ony kähalatlar töleg serişdesi hökmünde hem ulanyldyrlar.

Gara burç botanika klassifikasiýasy boýunça *Piperaceae* masgalasyna degişlidir. Bu üzümü ýa-da lianalary ýadyňa salýan dyrmaşygy ösümlik bolup, ýa-bany görnüşde Hindistanyň cygly we tropiki ýerlerinde giňden ýaýrandyr we şol ýerlerde hem-de Günorta-Gündogar Aziýanyň adalarynda ösdürilip ýetişdirilýär.

Ikinji jahan urşundan öň dünýä boýunça gara burçuň öndürilişi 60 000 t-dan gowrak boldy, şonuň

50 000 t-sy Indoneziýanyň paýyna düşýär. Gara burçuň esasy öndürjileri Indoneziýa bilen bir hatarda, Hindistan we Madagaskardyr. Hindistanda her gektardan 250 kg gara burç alýarlar.

Efir ýagyny owradylan gara burçy suw bugy bilen peregonka edip alýarlar, burçuň hiline baglylykda ýagynyň çykymy 1-3% aralygynda bolýar. Ýag burç ysly reňksiz ýa-da ýaşylymtyl reňkli suwuklyk bolup, onda burçuň ýiti aý tagamy şeýle bir duýulmaýar, çünki burçuň düzümindäki aý tagamy kesgitleýän piperin alkaloidi suw bugy bilen haýal peregonka edilýändigini üçin, ýaga köp geçmeýär.

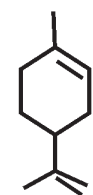
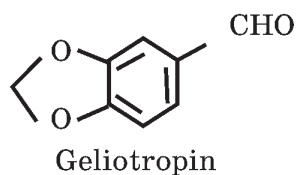
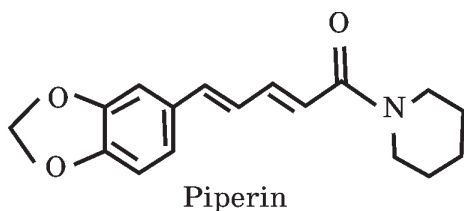
Gara burçuň ýagynyň ysyna we beýleki häsiýetlerine täsir edýän komponentleriň arasynda limoneniň (13-22%), sabineniň (16%-e çenli), köp sanly monoterpen uglewodorodlarynyň, kariofilleniň (16-18%), burç ysly alfa-bergamoteniň (4%-e golaý) we beýleki seskwiterpen uglewodorodlarynyň bardygyny anyklanyldy.

Owradylan gara burç etil spirti ýa-da aseton bilen ekstraktsiýa edilip alnan ekstraktdan eredijini peregonka edip alnan galynda burçuň rezinoidi (Pepper oleoresin)



62-nji surat. Gara burç

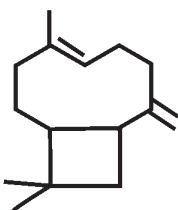
diýilýär, ol düzüminde 25%-den gowrak piperin saklaýar. Şonuň üçin burçuň rezinoidi örän aýy garyndy bolup, ony köplenç, azyk senagatynda ulanýarlar.



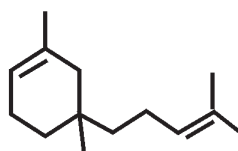
Limonen



Sabinen



Kariofillen



Alfa-bergamoten

ISO-3061 standartynyň maglumatlaryna görä, gara burçuň efir ýagy aşakdaky tehnikä görkezijilere eýedir.

57-nji tablisa

#### Gara burçuň ýagynyň tehnikä görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,870–0,890 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,480–1,488
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	–16°-dan +4°-a çenli

## 6.25. Ilang-ilang ýagy

Ilang-ilang agajynyň (rus. *иланг-иланг* – lat. *Cananga odorata* Fil. et Thomson) watany Fillipin adalardy. Ilang-ilang agajynyň ýagy onuň uly sary güllerinden alynýar. Boýy 20 m-e ýetýän bu agaç Madagaskar we oňa golaý ýerleşen adalarda medenileşdirilýär. Medeni zolaklarda ekilýän ilang-ilang agaçlarynyň güllerini ýygnamak maksady bilen, onuň boýy 2-3 m-den geçmez ýaly edip ony gyrkýarlar.

Ondan efir ýagyny almak prosesi 20 sag-dan köpräk wagtlap dowam edýär. Efir ýagynyň cykymy 1,5-2,5%.

Ilang-ilang ýagynyň himiki düzümi barada edebiyatlarda getirilýän maglumatlar biri-birinden tapawutlanýar.

Ýagyň «ekstra» sortunyň hökmany komponentleri şulardan durýar: linalol (13-19%), geraniol we onuň asetaty (8-13%), benzilasetat (10-25%), metilbenzoat (4-9%), para-krezolyň metil efiri (8-16%), farnezol we onuň asetaty (4-7%), benzilbenzoat (8%-e çenli), benzilsalisilat (20% töweregi). Prenilasetatyň (3,2%),

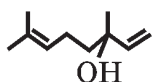


63-nji surat. Ilang-ilang agajy

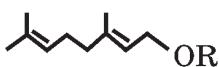
asetat dimetilwinilkarbinolyň (1,6%) bardygy belenilýär. «Ekstra» sortundan I, II, III sortlara geçilende kariofilleniň we beýleki seskwiterpenleriň düzümi 8%-den 76%-e çenli köpeliýär we şoňa laýyklykda kislorodly birleşmeleriň mukdary azalýar.

Ilang-ilang ýagy açyk sary ýa-da sary reňkli suwuklyk bolup, jasmin-tuberoz äheňli güýçli özbolusly ysy bardyr. Bu ýag ýangyn howply hasaplanylýar. Ol temperaturasy 79°C-ä ýetende otlanýar.

Madagaskarda bu ösümligi suw bugy bilen peregonka edip, şu tehniki görkezijilere eýe bolan efir ýagyny alypdyrlar.



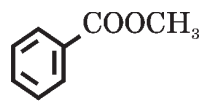
Linalool



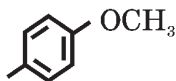
Geraniol (R=H),  
geranilasetat  
(R=COCH<sub>3</sub>)



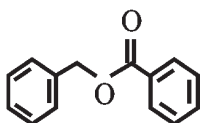
Benzilasetat



Metilbenzoat



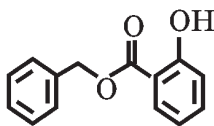
Para-krezolyň  
metil efiri



Benzilbenzoat



Farnezol (R=H)  
farnezilasetat (R=COCH<sub>3</sub>)



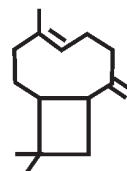
Benzilsalisilat



Prenilasetat



Asetat dimetil-  
winilkarbinol



Kariofillen

**Ilang-ilang ýagynyň tehniki görkezijileri**

Fiziki görkezijileri	Hili (sorty)			
	Ekstra	I	II	III
Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,945-0,975	0,927-0,945	0,917-0,927	0,905-0,917
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,501-1,509	1,500-1,510	1,505-1,511	1,506-1,513
Efir sany	125-158	90-125	58-90	38-58

Russiýada we ABS-da fraksiýa bölünmedik ýag tutuşlygyna bildirilýän tehniki talaplar aşakda getirilýär.

**Fraksiýa bölünmedik ilang-ilang ýagynyň tehniki görkezijileri**

Fiziki görkezijileri	Russiýa		ABS	
Dykyzlygy,	$d_{20}^{20}$	0,939-0,945, g/sm <sup>3</sup>	$d_{25}^{25}$	0,924-0,935 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi,	$n_D^{20}$	1,493 -1,500	$n_D^{20}$	1,505 -1,510
Efir sany	85-120		50-100	

Ilang-ilang ýagy dowamly ulanylsa, organizmiň gan basysyny sazlaýar. Bu ýagy ukusyzlykdan, ýadawlykdan, howsalalykdan ejir çekýän adamlara ulanmaklyk maslahat berilýär. Onuň ýakymly ysy adamyň howsalalygyny gowsadýar we ony rahatlandyrýar. Bu ýag içegedäki infeksiýalary ýok etmek we deri kesellerini bejermek üçin hem ulanylýar.

## 6.26. Jasmin ýagy

Jasmin (rus. *жасмин* – lat. *Jasminum* L.) zeýtun güllüler maşgalasyna degişli bolup, çyrmasyp ösýän tropiki we subtropiki gyrymsy agaçdyr. Onuň 300 töweregi görnüşi bardyr.

Jasminiň watany Hindistanyň Kaşmir sepgidi. Ýewropada ol «ispan» ýa-da irigülli jasmin (*Jasminum grandiflorum* L.) ady bilen bellidir. Bu ösümlik Ispaniýa araplaryň hökümdarlyk eden döwründe we rekonkistadan (mawrlar gysylp çykarylandan) soň getirilipdir.

Efir ýagyny almak üçin jasmin Fransiýada XIX asyrdan ösdürilip başlanypdyr we örän tiz wagtda bu ýag iň abraýly duhileriň çalsyp bolmajak komponentleriniň birine öwürilipdir. Irigülli jasminiň plantasiýalary tizden giňelip başlapdyr.

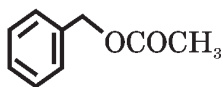
Aziýada, has takygy, Hytaýda jasminiň başga bir görnüşini – *Jasminum sambagy* ösdürip ýetişdirýärler, onuň guradylan güllerini gadym zamanlardan bäri çäýiň iň gowy sortlaryny aromatlaşdyrmak üçin ulanýarlar. Ýañy-ýakyndan bäri jasmin-sambagy temmäkini aromatlaşdyrmak üçin ulanylýan efir ýagyny almakda ulanyp başladylar.



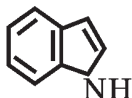
64-nji surat. Jasmin

Jasmin ýagy suw bugy bilen peregonka arkaly alnanda jasminiň gülüniň nepis ysyny ýoýýar, sonuň üçin bu ýagy Fransiýada täze, ýagny «anfleraž» usuly bilen alýarlar. Anfleražda jasmin gülleriniň efir ýagyny biosintezlemäge bolan ukybynyň ýolnandan soň hem dowam etdirmek häsiýetine esaslanandyr. Ýolnan güllerini efir ýaglarynyň buglaryny gaty ýag sorbentlerine siňdirýärler. Alnan ysly ýag pastasyny soňra etil spirti bilen ekstragirleýärler. Spirt peregonka arkaly aýrylandan soň, galan önümi parfýumeriýada ulanýarlar.

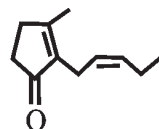
Häzirki wagt jasminiň – *Jasminum grandiflorum* L., efir ýagyny diňe pes temperaturada gaýnaýan petroleý efiri bilen ekstraksiýa edip alýarlar.



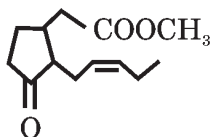
Benzilsetat



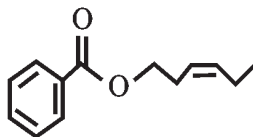
Indol



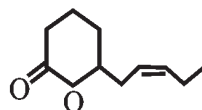
Žasmon



Metilžasmonat



Sis-3-geksenilbenzoat



Žasmolakton

we epi-metilžasmonat

Jasminiň efir ýagynyň himiki düzümi diýseň çylşyrymly bolup, ol 100-den gowrak komponenti öz içine alýar. Onuň ysyny, esasan, benzilasetat (26-34%), indol (2,5-5%), žasmon (2,5-3,5%), metilžasmonat (0,6-1,7%), epi-metilžasmonat (~0,2%), sis-3-geksenilbenzoat (0,8-1,3%) we žasmolakton (~1,5%) kesgitleýärler. Şeýle-de bu ýag öz düzüminde 45%-e çenli uçujlygy kyn bolan gowsak ysly maddalary: benzilbenzoaty, fitoly we izofi-



toly, ýokary derejeli ýag kislotalarynyň metil efirlerini, geranillinalooly saklaýar.

Jasmin ýagynyň tehniki görkezijileri aşakda getirilýär.

60-njy tablisa

#### Jasmin ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,922–0,950 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,480–1,490
Kislota sany	<8
Efir sany	100–130

Jasminiň gülünden alnan ýagyň yakymly ysy aýal kesellerini bejermekde uly rol oýnaýar. Jasmin ýagy kella-gyry, ukusyzlyk, ýadawlyk, sussupeslik we böwrekleriň işini kadalaşdyrmak ýaly näsazlyklarda hem ulanylýar.

Jasmin ýagynyň örän yakymly ysy bardyr, ýöne ony uzak wagtlap ysgamak maslahat berilmeýär, çünki ol kella-gyrynyň döremegine getirýär. Jasmin ýagyny bägül ýagy bilen bilelikde ulanmaklyk gowy netije berýär.

### 6.27. Kamfora ýagy

Kamfora agajy «kamfora lawry» (rus. *камфорное дерево* – lat. *Cinnamomum camphora* Nees et Ebegmayer, *Laurus camphora* L.) duba meňzeş kuwatly we uly agaçdyr. Ol ýabany görnüşinde Hytaýda,

Taýwan adasynda we Ýapon adalary bolan Kýusýuda we Sikokuda ösýär. Ol dürli görnüslere eýedir we botanika klassifikasiýasy boýunça lawrlar (*Lauraceae*) maşgalasyna degişlidir.

Kamfora agajy derman häsiýetleri Hytaýda gadym wagtlardan bäri belli bolan kamforany saklaýan efir ýagy bilen doýgunlaşandyr, şonuň üçin bu agajyň gabygynda, garran agaçlaryň üstüniň jaýrylan ýerlerinde kamforanyň kristallaryny görmek bolýar.

Kamfora Gurhany Kerimde hem ýatlanylyp geçilýär. Kamfora araplaryň üsti bilen eýýäm XI asyrdan Ýewropa getirilipdir we medisina ulanylyp başlapdyr.

Kamfora şol döwürde Hytaýda öndürilýän önümleriň iň köp isleg bildirilýänleriniň biri bolupdyr. Ony agaç gyryndylaryny suw bugy bilen peregonka arkaly alypdyrlar. 1895-nji ýylda Ýaponiýa tarapyndan basylyp alnandan soň Taýwan kamfora önümçiliginiň merkezine öwrüldi. Ikinji jahan urşundan öň onuň her ýylda öndürilýän göwrümi 3000 t ýetirildi.

Urşdansoňky ýyllarda Ýewropanyň we Amerikanyň kärhanalary sintetiki kamforany öndürmäge girişdiler, şeýlelikde, Taýwan kamforasynyň öndürilişi pese düşdi (ýylda ~100-150 t).



65-nji surat. Kamfora

Agaç ýonuşgalaryny suw bugy bilen 15 sagadyň dowamynda peregonka etmek arkaly 2%-e golaý ýarym gaty massa alýarlar, ony sentrifugirleýärler, gaty bölegini sowukda saklaýarlar, soňra ýene-de sentrifugirläp, çig kamfora (50%) alýarlar, suwuk efir ýagyny bolsa fraksiýalaýyn distillýasiýa (bölmäge) ugradýarlar. Çig kamforany wozgonka etmek arkaly (+)-kamfora alýarlar, ol däl bolup gelyän derman serişdesidir. SSSR-iň X döwlet Farmakopeýasynyň talaplaryna görä (+)-kamforanyň eremek temperaturasy  $174-180^{\circ}\text{C}$ , polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy  $\alpha_D +41^{\circ}$ -den  $+44^{\circ}$ -a çenli bolmaly.

Efir ýagynyň suwuk böleginden fraksiýalaýyn wakuum-distillýasiýa usulyňy ulanyp, iki sany harytlyk önümi alýarlar:

**1) Ak kamfora ýagy** esasy fraksiýa görnüşinde bölünýär (40%). Ol 35%-e çenli 1,8-sineol, 2-3% kamfora we köpsanly monoterpenleri öz içine alýar. Ak kamfora ýagy ysly reňksiz suwuklykdyr. Onuň tehniki görkezijileri şu aşakdaky ýalydyr.

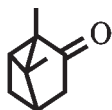
*61-nji tablisa*

#### **Ak kamfora ýagynyň tehniki görkezijileri**

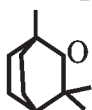
Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,855–0,875 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,467–1,472
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	+16 <sup>0</sup> -dan +28 <sup>0</sup> -a çenli

**2) Goňur kamfora ýagy.** Agajyň efir ýagynyň suwuk böleginiň ýokary temperaturada gaýnaýan fraksiýasy

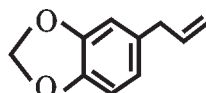
(40%). Ol 80%-e çenli safrol, alfa-terpineol, birazrak kamfora we seskwiterpeleri saklaýar.



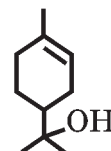
Kamfora



1,8-sineol



Safrol



Alfa-terpineol

Otag temperaturasynda sary ýa-da goňur reňkli suwuklyk. Onuň tehniki görkezijileri şeýle bolmalydyr.

62-nji tablisa

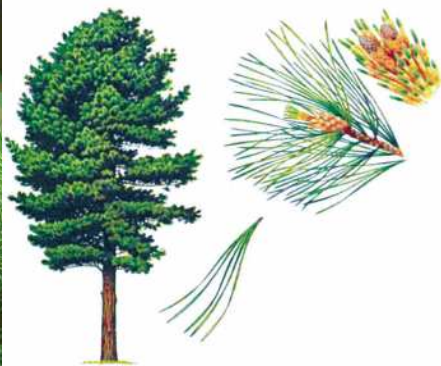
#### Goňur kamfora ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	1,064–1,075 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,510–1,550
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	0°-dan +3°-a çenli

Bu ýagy, esasan, beýleki hoşboý ysly maddalary (ge-liotropini, piperonilpropanaly) himiki usul bilen sintez-läp almak üçin çig mal hökmünde ulanýarlar.

### 6.28. Kedr ýagy

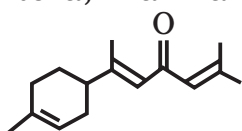
Kedr (rus. *кедр* – lat. *Cedrus*) gadym wagtlarda «kedr» ady mukaddes Liwan kedrine (*Cedrus libani*) degişli bolupdyr. Liwan kedri ýok edildi diýen ýalydyr. Häzirki wagtda kedr diýlip dürli hwoýa (iňne) ýaprak-ly agaçlara aýdylyp başlandy. Russiýada «sibir kedri» diýlip sibir sosnasyna (*Pinus sibirica*), Ýewropada «ýap-rakdan alnan kedr ýagy» diýlip tuýanyň hwoýasyndan (*Thuja occidentalis* L.) alnan efir ýagyna aýdylýar.



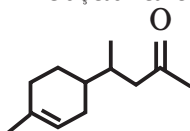
66-njy surat. Kedr

Häzirki döwürde kedrden alnan diýlip satylýan efir ýaglary dürli görnüşli ösümliklerden alynýar.

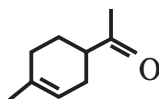
Hakyky kedr ýagy kedr agajynyň dänesinden alynýar. Kedr ýagy  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  we  $E$  vitaminlere baýdyr. Onda mis, magniý, marganes we kremniý hem-de köp mukdarda kaliý, wanadiý, molibden, nikel, fosfor, ýod, gurşun demir, sink, uglewodlar, glýukoza, saharoza, fruktoza, krahmal we kletçatka bar.



Alfa-atlanton



Keton  $C_{12}H_{18}O$



Para-metiltetra-  
gidroasetofenon

Atlas kedri (*Cedrus atlantica* Manetti). Marokkoda we Alžirde 1300–2000 m beýiklikdäki daglarda ösýär. Efir ýagyny ownadylan kedr agajyny bug bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy 3-5%-e deň bolýar.

Adaty kedr ýaglarynda bolan üç siklli seskwiterpenlerden başga onuň düzüminde 20% alfa-atlanton, takmynan, 1% para-metiltetragidroasetofenon we 0,1–0,15% keton  $C_{12}H_{18}O$  bardyr. Ol durnukly balzam ysly, agaç äheňli şepbeşik sary ýa-da goňur reňkli suwuklykdyr.

Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň talaplaryna görä, ol aşakda getirilen tehniki görkezijilere eýe bolmalydyr.

63-nji tablisa

**Adaty kedr ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,925–0,940 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,506–1,516
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	+50°-dan +70°-a çenli

Gimalaý kedri ýa-da «deodar», beýikligi 50 m-e ýetýän agaç Owganystanyň, Päkistanyň we Hindistanyň daglarynda ösýär.

Gimalaý ketrinden (*Cedrus deodara Roxle Lound.*) alnan efir ýagynyň tehniki görkezijileri aşakdaky ýalydyr.

64-nji tablisa

**Gimalaý kedr ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{30}^{30}$	0,923–0,957 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{30}$	1,506–1,516
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{30}$	+31°-dan +62°-a çenli

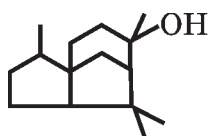
Hindistanda efir ýagy kedr agajynyň ýonuşgalary we beýleki galyndylary gaýtadan işlenilip alynýar. Ýagyň çykymy 1,5–5,5%. Himiki düzümi we parfümer

alamatlary boýunça bu ýag atlas kedriniň agajyndan alnan ýaga meňzeşdir.

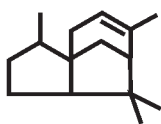
Gimalaý kedrinden alnan ýag Hindistanyň özünde medisnada öýken, ysytna we babasyl kesellerini bejermekde, parfýumeriýa önümçiliginde we sabyn öndürmekde ulanylýar.

Wirgin kedr ýagy geçen asyryň 60-njy ýyllaryna çenli öndürilişi we parfýumeriýa – kosmetiki pudakda ulanylysy boýunça birinji ýeri eýeläp geldi. Ony öndürýän ABS bolup, eýýäm geçen asyryň başlarynda «gyzyl kedr» wirgin arçasy (*Juniperus virginiana L.*) gaýtadan işlenilip, efir ýagyny almaklyk ýola goýuldy.

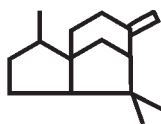
Bu efir ýagynyň komponentleriniň ýarysyna golaýy üçhalkaly uglewodoroddan ybarat bolup, şol sanda onuň düzümine alfa-sedren, beta-sedren we tuýopsen girýär.



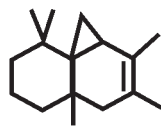
Sedrol



Alfa-sedren



Beta-sedren



Tuýopsen

65-nji tablisa

### Wirgin kedr ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,938–0,958 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,502–1,510
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	–22,5 <sup>0</sup> -dan –45 <sup>0</sup> -a çenli
Sedrola görä erkin spirtleriň mukdary	20-45%

Olar, esasan, sedrol bilen birlikde efir ýagynyň gymmatyny kesgitleýär. Bu ýag ýakymly önümleri – sedri-lasetaty, sedrilmetil efirini, asetilsedren we başgalary öndürmeklige mümkinçilik berýär.

Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň talap-laryna görä, ol 65-nji tablisada getirilen tehniki görke-zijilere eýe bolmalydyr.

Bu efir ýagyny öýken we siýdik geçirijileriň keselle-rini bejermekde ulanýarlar. Ony rahatlandyryjy hem-de bakteriýalara garsy ulanmak bolýar.

Bu ýagyň iň gymmatly komponenti bolan sedrol bölünip alynsa, onda ol öz gymmatyny ýitirýär.

Tehas kedr ýagynyň çeşmesi bolup «meksika arçasy» (*Juniperus mexicana* Schiede.) hyzmat edýär. Ol 800 m beýikliklerde Amerikanyň Tehas şatynda, Meksikada we Gwatemalada ösýär. Onuň çykymy 1,8-2,3%.

Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň talap-laryna görä, tehas kedr ýagy aşakda getirilen tehniki görkezijilere eýe bolmalydyr.

66-njy tablisa

#### Tehas kedr ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,954–0,967 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkeziji, $n_D^{20}$	1,503–1,510
Sedrola görä erkin spirtleriň mukdary	30–45%

Gündogar-Afrika kedr ýagy Keniýada wirgin arçasy-na meňzeş *Juniperus procera* Hochst. agajyndan öndü-rilýär. Gündogar-Afrika arçasy 1,5-3,0 km beýikliklerde ösüp, ol ep-esli meýdany eýeleýär.



Efir ýagy galam önümçiliginiň galyndylaryndan we ownadylan täze agaçlardan suw bugy bilen peregonka edilip alynýar. Ýagyň cykymy 2,0-3,2%. Düzümi we häsiýeti boýunça bu ýag wirgin ýagyna meňzeşdir.

Hytaý kedr ýagynyň çeşmesi «gamgyn serwi» (*Gupressus funebris* Endl.) agajydyr. Ol Hytaýda we Gündogar Gimalaýda ösüp, boýy 20 m-e ýetýär. Bu agajyň şahalary aşak sallanýar. Bu bolsa ony mydama gamgyn görkezýär.

Hytaýyň Döwlet standartlaryna görä bu ýag aşakda getirilen tehniki görkezijilere eýe bolmalydyr.

67-nji tablisa

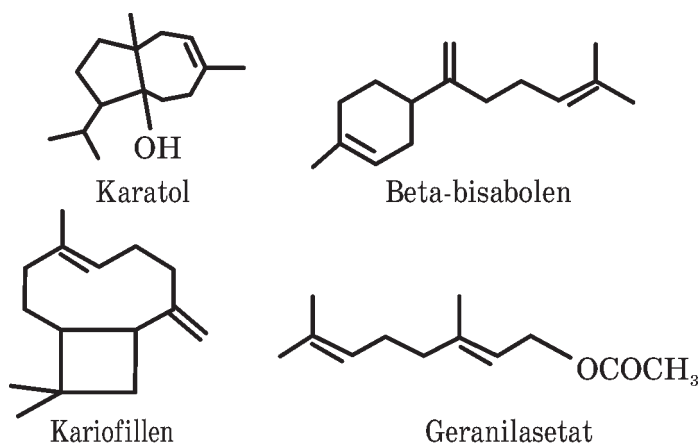
Hytaý kedr ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,941–0,966 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,503–1,508
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	–25°-dan –35°-a çenli
Sedrola görä spirtleriň mukdary	10%-den az bolmaly däl

Bu ýagdan ýakymly balzam ysy gelýär. Onda sedrolyň mukdarynyň azlygy sebäpli bahasy arzandyr.

## 6.29. Käsir ýagy

Käsir (rus. *морковь* – lat. *Daucus* L.) saýawanly ösümlikler masgalasyna degişlidir. Efir ýagy käşiriň tohumyndan (*Daucus carota* L.) alynýar. Efir ýagynyň himiki düzümi käşiriň sortuna we ösdürilip ýetişdirilýän ýurduna baglydyr.



Mysal üçin, amerika käşiriniň ýagynyň düzüminde 27% karatol, 10% kariofillen, 20% geranilasetat we 3% beta-bisabolen bar bolsa, Hindistan we Päkistan ýaglarynda, adatça, 51-65% karatol, 2 %-e çenli kariofillen we 7%-e çenli beta-bisabolen bolýarlar. Monoterpen uglewodorodlarynyň hatarynda hemişe limonen bolýar.

Kawkazyň ýabany we Moldawiýanyň medeni käşiriniň tohumynyň düzüminde 30-60 % geranilasetat bolýar.

68-nji tablisa

#### Käşir ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,900–0,943 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,480–1,491
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	–4 <sup>0</sup> -dan –30 <sup>0</sup> -a çenli
Kislota sany	5,0-a çenli
Efir sany	9–58



67-nji surat. Käşir

Efir ýagynyň çeşmesi hökmünde azyklyk käşiriň *Daucus cagota* L. tohumy ulanylýar. Esasan, Fransiýa-da we Polşada öndürilýär. Ýagy käşiriň bişen tohumyny suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy käşiriň tohumyna bagly, ol tohumyň massasynyň 0,6-dan 1,6%-e çenlisini tutýar.

### 6.30. Kinza ýagy

Kinza (rus. *koriandr* – lat. *Coriandrum* L.) biziň eýýamymyzdan öň X asyrdan bäri belli ösümlükdir. Bu birýyllyk ösümligi Müsürde we Krit adasynda ösdürüp ýetişdiripdirler.

Kinzanyň bişip ýetişen tohumy Gündogarda şirin tagamlary, käbir likýorlary, çörek önümlerini we etli konserwalary taýýarlamakda ulanylypdyr. Tagam iýlen-de kinza oty ulanylýar.

Halk lukmançylygynda kinzanyň tohumyny işdäni açýan we iýmit siňdirýän, sonuň ýaly-da öt halta we bagyr bejerýän serişde hökmünde ulanylypdyrlar.

Kinzadan efir ýagyny XVI asyrda alyp başlapdyrlar. Uzak wagtyň dowamynda bu ýag diňe medisnada ulanylypdyr. Ol XIX asyrda parfýumeriýada ulanylyp başlanypdyr.

West-Indiýada işlenilip çykarylýan linal ýagynyň we Braziliýada öndürilýän gül agajynyň ýagynyň, sonuň ýaly-da 1945-nji ýyla çenli Ýaponiýa degişli bolan Formoza adasynda hoz ýagynyň bazarda peýda bolmagy bilen Günbatar Ýewropada linanoolyň çeşmesi hökmünde kinza bolan höwes pese gaçdy. Soňky döwürde kinzany ösdürip ýetişdirmeklik, esasan, Gündogar Ýewropada (Ýugoslawiýa, Wengriýa, Polşa) saklanyp galdy.

Russiýada biriji jahan urşuna çenli kinzanyň ekinzarlygy 500 ga meýdan tutýardy. Köplenc, onuň tohumy iýmit goşundysy hökmünde ulanylypdyr. Geçen asyryň 30-njy ýyllarynda kinza efir ýagy parfýumeriýa önümçiliginiň esasy çig maly hökmünde ulanyldy. Kinza ýagynyň öndürilişi 1932-nji ýylda 78 *t* bolsa, 1940-njy ýylda 333 *t* barabar boldy. Ikinji jahan urşundan soň 1980-nji ýyllarda 600-900 *t* ýetirildi. Bugdaý ekilip boljak ýeriň hasabyna kinzanyň ekilýän meýdany 160 000 *ga* ýetirildi.

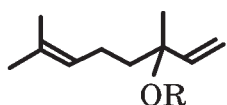
Kinza ýagynyň möçberini has köpeltmek üçin seleksiýa işlerini geçirmekligiň zerurlygy ýüze çykdy. Efir



68-nji surat. Kinza

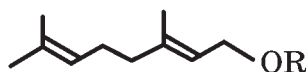
ýaglarynyň gaýtadan işlenip bejeriliş tehnikasyna täzedan garmak meselesi ýüze çykdy. Kinzanyň täze sortlary («Luç», «Ýantar» we beýlekiler) we ony gaýtadan işlemegiň täze tehnologiýalary efir ýagynyň çykymyny 0,6-0,8%-den 1,1-1,35%-e ýetirmäge mümkinçilik döretdi.

Efir ýagynyň uly bolmadyk ýitgisinde kinzanyň tohumyny 11-13% çyglylykda bir ýylyň dowamynda saklap bolýar. Bu bolsa 10 aýyň dowamynda az mukdardaky enjamlar bilen kinzanyň tohumyny işläp, efir ýagyny almaga mümkinçilik berýär.



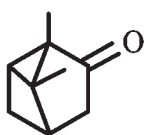
Linalol (R=H)

Linalilasetat (R=COCH<sub>3</sub>)

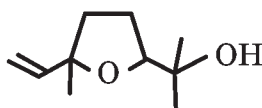


Geraniol (R=H)

Geranilasetat (R=COCH<sub>3</sub>)



Kamfora



Linalooloksid

Kinza efir ýagynyň esasy komponentleri: (+)-linalool (65-70%), linalilasetat (3-5%), geraniol we geranilasetat (3%-e çenli), kamfora (~4%), monoterpen uglewodorodlar (20%-e çenli) we beýleki minor komponentler. Monoterpen uglewodorodlarynyň içinde alfa-pinen, kamfen, dipenten we gamma-terpinen agdyklyk edýär. Minor komponentleriniň arasynda desil aldegidiniň we trans-2-tridesenalyň ysyny bellemek gerek. Olar ýagyň ysyna täsir edýärler. Şonuň ýaly-da ýagda 0,1% linalooloksid bolanda, ol uzak wagtlap saklanylsa, linaloolyň tursamagy netijesinde 4,5%-e ýetýär.

Kinza ýagy reňksiz ýa-da açyk-sary reňkli suwuklykdyr, onuň özboluşly ýakymly ysy bolýar. Ýangyn

häsiýetnamasy boýunça (79°C) otlanyjy suwuklyklara degişlidir. Ol antiseptiki häsiýetlidir.

Russiýada hereket edýän standart kinza efir ýagy üçin aşakdaky tehniki görkezijileri göz önünde tutýar.

69-njy tablisa

### Kinza ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,864–0,870 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,462–1,468
Kislota sany	≤ 1,5
Linallolyň düzümi	≥ 65%
Kamforanyň düzümi	≤ 6,0%

Aromaterapiýa boýunça gollanmada kinza ýagyny tolgunmada, nerw dartgynlygynda, ýadawlykda, gurygyda we artritde ulanmaklyk maslahat berilýär.

### 6.31. Lawanda ýagy

Lawanda (rus. *лаванда* – lat. *lavandula* L.) dodakgüllüler masgalasyna girýän ýarym gyrymsy agaçdyr.



69-njy surat. Lawanda

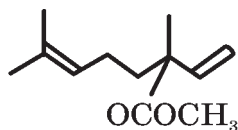
Lawanda Ortaýer deňziniň töwereginde ýerleşýän ýurtlarda biziň eýýamymyzdan 600 ýyl öň belli bolupdyr. Şol döwürde ol, köplenç, näsaglary bejermek üçin ulanylypdyr. Lawandanyň 25-e golaý görnüşi bardyr.

### 6.31.1. Hakyky lawandanyň ýagy

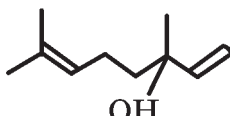
Hakyky lawandanyň ýagynyň *lavandula officinalis* Craix. *Lavandula vera* DC. görnüşleri bolupdyr. Lawandanyň bu görnüşlerine XVI asyrdan Angliýada we Germaniýada ýokary baha berlipdir.

1920-nji ýyllarda Fransiýada hakyky lawanda onuň gibrin görnüşini bolan – lawandin bilen gysylyp çykarylyp başlanypdyr.

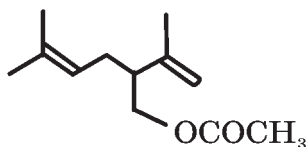
Bu ýagy lawanda ösümligini suw bugy bilen peregonka arkaly alýarlar. Hakyky lawanda ýagynyň düzüminde 300-e golaý organiki birleşmeler bolýar. Bular: (-)-linalilasetat (35-45%), (-)-linalool, (30-35%), terpinen-4-ol (5%-e çenli), lawandulilasetat (3%-e çenli).



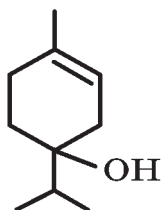
Linalilasetat



Linalool



Lawandulilasetat



Terpinen-4-ol

Oňat lawanda ýagy kamforanyň minimal mukdaryny saklamalydyr. Lawanda ýagy hereketli reňksiz

ýa-da sary-ýaşılymtyl reňkli suwuklyk bolup, ondan lawandanyň gülüniň ýakymly ysy gelýär.

Ýagyň ýokary sorty öz düzüminde 46-48% linalilasetat saklaýar. Onuň tehniki görkezijileri tablisada getirilýär.

70-nji tablisa

#### Hakyky lawanda ýagynyň tehniki görkezijileri

Döwme görkezijisi, $n_{20}^{20}$	1,460–1,465
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	–8°-dan –12°-a çenli

#### 6.31.2. Spika lawandasynyň ýagy

Spika ýa-da Ispan lawanda ýagy Ispaniýada ösýän *Lavandula latifolia* Vill. we *Lavandula spica* DC. görnüşlerinden öndürilýär. Bu ýag Ýewropada XVI asyrdan bäri bellidir. Ýag bug bilen peregonka edilip alynýar. Onuň çykymy 0,5-1,0%.

Spika ýagynyň himiki düzümi adaty lawanda ýagynyň düzüminden güýçli tapawutlanýar. Bu ýagda linalilasetat we lawandulilasetat ýokdur. Emma 1,8-sineol (25-35%) we kamfora (14-17%) köp mukdarda bardyr. Beýleki komponentler azda-kände hakyky lawanda ýagynyň komponentlerine gabat gelýär. Bular: linalool (30-35%), terpinen-4-ol (1,5%-e çenli), kariofillen (2%-e çenli) we monoterpen uglewodorodlarydyr.

Spika ýagy açyk-sary reňkli suwuklyk bolup, tämiz kamfor-otpisint ysly bolýar.



## Spika lawanda ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,894–0,918 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,464–1,468
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	–6 <sup>0</sup> -dan – +8 <sup>0</sup> -a çenli

Lawanda ýagy mikroorganizmleriň garsysyna göreşmek üçin oňat serişde bolup hyzmat edýär. Bronhiti we öýken kesellerini bejermek üçin näsäga lawanda ýagynyň buguny ysgatmak örän peýdalydyr. Lawanda ýagy süssupeslige we gaharlanma garşy oňat serişdedir.

## 6.32. Maýoran ýagy

Maýoran (rus. *майоран* – lat. *Majorana Moench.*) dodakgüllüler maşgalasyndan bolan, ak we gyzyl gülli,



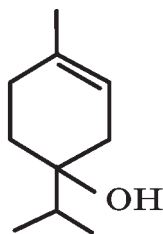
70-nji surat. Maýoran

ysly (*Origanum majorana* L. ýa-da *Majorana hortensis* Moench.) ot ösümligidir.

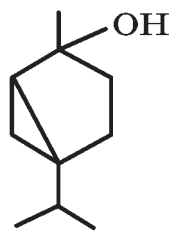
Efir ýaglaryny parfýumeriýada we kulinariýada ulanmak üçin «maýoran» ady bilen botaniki häsiýetnamasy boýunça biri-birinden tapawutlanýan iki sany ot ösümligi ulanylýar: hakyky maýoran hem-de «ispan» ýa-da tokaý maýorany. Degişlilikde, düzümi we häsiýetleri boýunça biri-birinden tapawutlanýan iki sany efir ýagy öndürilýär.

### 6.32.1. Hakyky maýoranyň ýagy

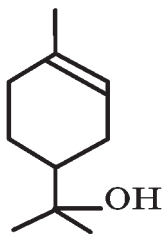
Maýoran ösümligi iň gadymy medeni ösümlikleriň biri bolup, ony 3000 ýyl mundan öň Gadymy Müsürde naharlara atylýan we atyrlara goşulýan hoşboý ysly maddalary almak üçin ösdürilip ýetişdirilen ösümlikleriň biridir. Orta asyrlarda efir ýagyny almak üçin ony Fransiýada we Germaniýada ösdürip ýetişdiripdirler.



Terpinen-4-ol



Tuýon-4-ol



Alfa-terpineol



Para-simol

Efir ýagyny tutuş ösümligi suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy 0,3-0,4% bolýar. Häzirki döwürde hakyky maýoran ýagyny esasy öndürijiler Müsür, Tunis, Wengriýa we Bolgariýadyr.

Maýoran ýagynyň düzüminde 60-a golaý komponentiň bardygy anyklanyldy, emma olar awtorlaryň maglumatlaryna görä dürli-dürli. Mysal üçin, Müsürde ösýän maýoranyň efir ýagy 35% terpinen-4-ol, 10% sis- we trans-tuýan-4-ol, 5% alfa-terpineol we 27% para-simol saklaýar. Beýleki bir awtorlaryň maglumatlaryna görä, maýoran ýagynda 10% terpinen-4-ol, 25% alfa-terpineol, 19% geraniol, 6% linalool hem-de sis-tuýan-4-ol we monoterpen uglewodorodlary bolýar.

Maýoran ýagy kardamonyň ysyny ýatladýan hoşboý – kamfora ysly sary reňkli suwuklykdyr, güýçli anti-septiki häsiýetlere eýedir. Onuň tehniki görkezijileri şu tablisadaky ýaly bolmalydyr.

72-nji tablisa

#### Hakyky maýoran ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,886–0,902 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,470–1,476
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	+4°-dan +24°-a çenli

#### 6.32.2. Ispan maýoran ýagy

Ispan maýoran ýagynyň çeşmesi gyrymsy agaç bolan *Thymus mastichina* L. we oňa ýakyn bolan ýabany ösümlükleriň gülleýän ýokarky bölekleri hyzmat edýär-

ler. Bu ýag Ispaniýada öndürilýär. Her ýylda onuň 10 t-sy öndürilýär. Suw bugy bilen peregonka etmek usuly ulanylýar. Ispan maýoran ýagynyň esasy komponenti 1,8-sineoldyr (64-72%). Ondan başga-da bu ýagyň düzüminde 7-8% alfa-pinen we birazrak linalool we alfa-terpineol bardyr.

Ispan maýoran ýagy ýakymly-kamfora ysly, açyk-sary, ýuwaş-ýuwaşdan garalýan reňkli suwuklyk bolup, güýçli antiseptiki häsiýetlere eýedir. Onuň tehniki görkezijileri aşakda getirilýär.

73-nji tablisa

Ispan maýoran ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,907–0,919 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,463–1,466
1,8-sineolyň mukdary	57–67%

### 6.33. Melissa ýagy

Melissa (rus. *мелissa* – lat. *Melissa L.*) ösümligi dodakgüllüler masgalasyna degişlidir. Melissa boýy 50-125 sm bolan köpýyllyk otjumak ösümlikdir. Dermanlyk melissany *Melissa officinalis L.* kähalatlarda «limon narpyzy» diýip hem atlandyrýarlar, ýöne bu at ösümligiň botanika kwalifikasiýasyna dogry gelmeýär.

Köplenç, Ýewropanyň Günortasynda, Kawkazda we Orta Aziýada, şol sanda Türkmenistanda ýabany görnüşde ösýär. Gadymy Gresiyada, Gadymy Rimde melissa dermanlyk ösümligi hökmünde tanalypdyr we ulanylypdyr. Abu Aly ibn Sina (Awisenna 980-1037) melis-



71-nji surat. Melissa

sany ýüregiň we asgazanyň işini gowulandyryjy, iýeniňi siňdiriji serişde hökmünde häsiýetlendiripdir. Ýewropa-da ony Orta asyrlarda medenileşdirip başlapdyrlar.

XVI asyrdan başlap, Fransiýada we Germaniýada gigiýena we dermanlyk maksatlary üçin melissadan suw bugy bilen peregonka edip, «melissa suwy» ady bilen efir ýagyny alyp başlapdyrlar. Soňra «Spiritus Melissa compoucitus» ady bilen bu serişdäni ilkinji Farmokopeýalara girizip başlapdyrlar. Onuň hem ösümligiň özi ýaly ýakymly limon ysy bardyr.

Melissadan efir ýagyny onuň ýapraklaryny we ösümligiň ýokarky böleklerini suw bugy bilen peregonka edip alýarlar, ýagyň cykymy 0,05-0,13%. Şonuň üçin hakyky melissa ýagy çakdanaşa gymmat bolýar we aýratyn sargytlar boýunça öndürilýär.

Bu ýagyň ysyny giňden ýaýran ysly maddalar: sitral, sitronellal, geraniol, linalool we kariofillenoksid kesgitleýärler.

Hakyky melissa ýagy üçin henize çenli kanunlaşdyrylan tehnik görkezijileri ýokdur, ýöne şu aşakdaky görkezijilere eýe bolan ýag gowy hasaplanýlar.

## Melissa ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,892–0,935 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,480–1,506
Molekulýar massasy 152,2 bolan madda görä karbonil birleşmeleriniň mukdary	17–39%

## 6.34. Muskat hozunyň ýagy

Muskat agajy ýa-da «ýakymly ysly muskat» (rus. *мускатное дерево* – lat. *Myristica fragrans* Houtt (sinonimleri: *Myristica officinalis* L., *Myristica aromatica* Lam.) hemişe ýaşyl öwsüp oturan, boýy 10-15 m-e ýetýän agaç, onuň watany Indoneziýanyň molukk adalary. Bu agajyň towuk ýumurtgasynyň ululygyndaky miweleri bişende ýarylýarlar. Miwäniň erik reňkli etiniň içinden gara reňkli hoz bölünip aýrylýar.

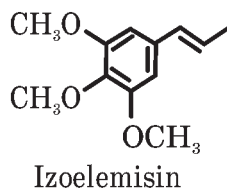
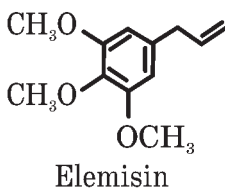
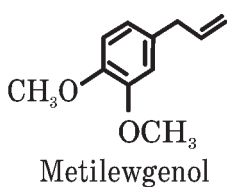
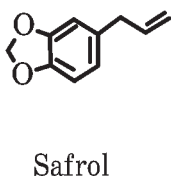
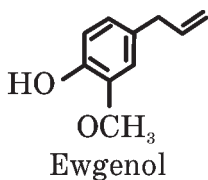


72-nji surat. Muskat agajy

Ýumşak etinden we gaty gabygyndan saplanan miweleri guradyp, hekli suwda dezinfisirleýärler we iýmek üçin ulanylýan hoşboý ysly muskat hozuny alýarlar. Muskat hozunyň gabygyny (muskat reňkli, masis) guradýarlar we presleýärler. Ony hem ýakymly ysly efir ýaglaryny almak üçin ulanýarlar.

Muskatyň bir agajyndan 8 *kg* muskat hozuny we 1,6 *kg* muskat reňkini almak başardýar. Bu agajyň plantasiýalarynyň aglabasy Indoneziýada we Grenada adasynda ýerleşendir. Dünýä boýunça her ýylda 6000-10 000 *t* muskat hozy alynýar.

Maýdalananan muskat hozunyň suw bugy bilen peregonkasynyň netijesinde alynýan efir ýagynyň cykymy 7-16 %-e ýetýär.



Ýagyň himiki düzümi oňat öwrenilendir, ony öwrenen awtorlaryň ählisi ýagyň 80%-iniň monoterpenlerden, 10%-iniň terpen spirtlerinden we olaryň asetatlaryndan, 10%-e golaýynyň fenilallil önümlerinden, olaryň arasynda soňky döwürde açylan we ýagyň diňe bir ysna däl-de, eýsem onuň mediko-biologiki häsiýetlerine hem täsir edýän ewgenoldan, metilewgenoldan,



safroldan, miristisinden, elemisinden we izoelemisinden durýandygyny tassyklaýarlar.

Muskat hozunyň efir ýagy muskat hozunyň ýakymly ysyna eýe bolan sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, onuň tehniki görkezijileri şular ýaly bolmalydyr.

75-nji tablisa

**Muskat hozunyň ýagynyň tehniki görkezijileri**

Fiziki görkezijileri	Indoneziýa	West-Indiýa
Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,883–0,917 $g/sm^3$	0,862–0,882 $g/sm^3$
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,475–1,488	1,472–1,476
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	+8°-dan +25°-a çenli	+25°-dan +40°-a çenli

### 6.35. Narpyz ýagy

Narpyz (rus. *мята* – lat. *Mentha* L.) ösümligi dokdagüllüler masgalasyna degişlidir. Matfeýden we Lukadan gelip çykan injillerde ýatlanylýan narpyz Uzak Gündogaryň we Ortaýer deňiz töwerekleriniň gadymy ýakymly ysly ösümlüklerine degişlidir. Ýaponiýa narpyz ýagy Hytaýdan mundan, takmynan, 1800 ýyl owal getirilipdir we lukmançylyk maksatlary üçin Kioto şäheriniň golaýynda ýörite ekilip ösdürilip ýetişdirilipdir.

**Mitcham** sortuna degişli burç narpyzynyň efir ýagy häzire çenli iň oňat ýakymly ys beriji (aromatizator) hasaplanýar. Şonuň üçin onuň bahasy beýleki narpyz ýaglaryndan gymmatdyr.





73-nji surat. Narpyz

Narpyzyn ýapraklarynda 2,2-2,75%, gül tohumlarynda 6%, baldaklarynda bolsa 0,3%-e çenli efir ýaglary saklanýar.

### 6.35.1. Burç narpyzynyň ýagy

XX asyrda burç narpyzynyň ýagyny öndüriji in esasy ýurt ABŞ boldy, soňky 40-50 ýylyň içinde narpyz ýagyny gaýtadan işlemegiň göwrümi bu ýurtda 4 esse artdy we onuň her ýylda öndürilýän mukdary 3000 *t* ýetirildi.

Rewolýusiýadan öňki Russiýada narpyz ýagynyň öndürilişi *Mitcham* ýaly inlis sortlaryna esaslanýardy. 1913-nji ýylda bary-ýogy 16 *t* narpyz ýagy öndürilip, onuň 10 *t*-sy Ukrainada taýýarlanypdyr. Geçen asyryň 30-njy ýyllaryndan başlap, narpyz ýagynyň öndürilişi artyp başlady we 1940-njy ýylda onuň göwrümi SSSR-de 180 *t* ýetirildi. 80-nji ýyllaryň ahyrynda her ýylda öndürilýän narpyz ýagynyň mukdary 160-180 *t* aralygynda boldy.

Seleksionerler Ukrainanyň, Moldawiýanyň we Krasnodar ülkesiniň şertlerine ýaramly «Prilukskaýa», «Krasnodarskaýa-2» we «Kubanskaýa-6» sortlaryny döretdiler.

Efir ýagyny birazrak guran, cyglylygy 55% bolan narpyzyň otuny suw bugy bilen üznüksiz işleýän URM-2 ýa-da NDT-ZM apparatlarynda peregonka edip alýarlar. Çig ýagyň çykymy otuň gury agramyna görä 0,35-0,40% bolýar.

Burç narpyzynyň ýagy narpyza mahsus ysly sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, onuň tehniki görkezijileriniň şu tablisadaky ýaly bolmagy talap edilýär.

76-njy tablisa

**Burç narpyzynyň ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,900–0,910 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,458–1,470
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burcy, $\alpha_D^{20}$	–16°-dan –31°-a çenli
Erkin we bagly mentolyň mukdary	47% -den az bolmaly däl
Mentonyň mukdary	30% -e çenli

Aşakdaky tablisada narpyz ýaglarynyň kislorodly birleşmeleriniň mukdary baradaky maglumat getirilýär.

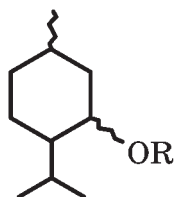
77-nji tablisa

**Narpyz ýaglarynyň kislorodly  
birleşmeleriniň mukdary**

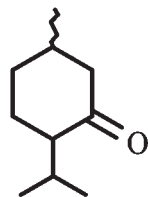
T/b	Komponentler	GDR	Sofiýa	Krasnodar-2	Kuban	Prilusk
1	2	3	4	5	6	7
1	Mentol	33,6	34,8	36,0	38,4	37,5
2	Neomentol	2,5	4,5	2,7	1,6	4,5
3	Izomentol	0,2	0,5	0,4	0,3	0,1
4	Neoizomentol	0,7	1,2	0,9	1,6	0,8
5	Menton	23,5	28,5	23,4	5,9	14,9

1	2	3	4	5	6	7
6	Izomenton	3,9	5,1	4,0	15,5	1,4
7	Mentofuran	3,2	2,0	1,1	–	0,4
8	Mentilasetat	5,1	4,5	5,5	20,2	9,7
9	Neomentilasetat	0,6	0,5	0,4	1,6	–
10	Pulegon	0,7	0,9	0,6	0,1	–
11	Piperiton	1,8	1,5	1,1	1,4	1,2
12	Karwon	0,4	0,5	1,1	0,3	1,5
13	1,8-seneol	4,1	3,0	3,6	0,1	4,7
14	Terpinen	1,1	0,3	0,2	–	0,1

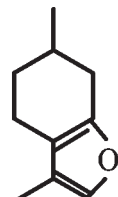
Nemes hünärmenleriniň pikirine görä, narpyz ýaglarynyň içinde in gowy tagama önki GDR-in hem-de Bolgariýanyň «Sofiýa» ýaglary eýedirler, in ýaramaz hili ýag hökmünde önki SSSR-de mentoly köp saklaýan narpyzyň gibridlerinden öndürilen ýaglar hasap edilipdir.



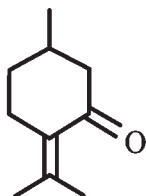
R=H - mentol, neomentol, izomentol, neoizomentol,  
R=COCH<sub>3</sub> - olaryň asetatlary



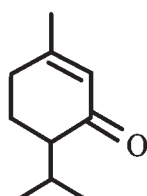
Menton,  
izomenton



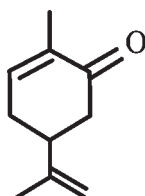
Mentofuran



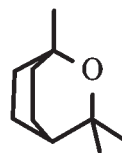
Pulegon



Piperiton



Karwon



1,8-sineol

Bu ýag dermanhanalarda satylýar. Sowuklan bimaryň burnuna, köplenc, 1-4 %-li mentol ýagy damdyrylýar, 10%-li mentol ýagy bimaryň endamyna ça-

lynýar. 3-4 ýaşa ýetmedik çagalarda bu ýagy ulanmaklyk düýbünden maslahat berilmeýär.

Narpyz adam organizmini umumy berkidiji serişde hasaplanýar. Bu ýag rahatlandyryjy serişde hökmünde nerw ulgamy gowşanda we uky bozulanda, ýüregagyry kesellilere hem-de ysgynsyz bimarlara gowy kömek edýär. Narpyz aşgazan agyrysyny aýyrýar, aşgazan siresiniň tursulygyny kadalaşdyrýar, babasyl, gura-gyry, çagalaryň rahat keselini bejerýär.

Narpyz ýagy dermanhanalarda satylýan mentol ýagyndan has mylaýym gelyär. Eger mentol ýagyny çagalara üç ýaşyna çenli ulanmak rugsat berilmeýän bolsa, narpyz ýagyny ýaňy doglan çagalarda hem ulanmaga rugsat berilýär. Ony taýýarlamak hem örän aňsat. Ownadylan gury narpyz ýapragynyň üstüne islendik ösümlik ýagyny guýmaly. Ikisi gowy garysar ýaly garmaly we agzy gapakly aýna gaba salyp, garaňky ýerde üç hepde saklamaly. Bellenilen möhletden soň ýagy süzüp alyp ulanybermeli.

### 6.36. Nerkesiň ýagy

Nerkes (rus. *нарцисс* – lat. *Narcissus L.*) ak gülli dekoratiw ösümlikdir. Gadymy Gresiyada nerkes hakynda, ýagny howzuň suwunda şekilini görüp, özüne aşyk bolan, söýgüsiniň jogapsyz galandygy üçin özüne kast eden we hudaýlar tarapyndan ajaýyp güle öwrülen nerkes barada dörän rowaýat ösümlikleriň 60 görnüşini öz içine alýar.

Nerkesiň köp sortlarynyň ajaýyp täsin (ekzotiki) ysa eýedigi köp wagtdan bäri bellidir. Parfýumerler onda jasminiň we tuberozyň notasynyň bardygyny belleyärler. Nerkesiň adama duýgy oýandyryjy täsiriniň bardygy barada hem maglumatlar bar.



74-nji surat. Nerkes

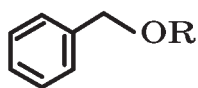
Nerkesiň dürli sortlaryndan efir ýagyny senagat möçberinde almagyň ýeke-täk usuly ösümligi petroleý efiri bilen ekstragirläp almak we alnan konkreti gaýtadan işläp absolýut ýaglara öwürmekden ybaratdyr. Fransiýada 20-nji we 30-njy ýyllarda nerkesiň üç görnüşi gaýtadan işlenilýärdi:

1) *Narcissus poeticus* L., Günorta, Günorta-Gündogar Fransiýanyň daglyk ýerlerinde 1000 m beýiklikde ösýär.

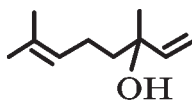
2) *Narcissus tazetta* L., Fransiýanyň Gassa şäheriniň golaýynda ekilýär.

3) *Narcissus jonquita* L., köplenc, žonkili diýlip atlandyrýarlar, Fransiýanyň Gassa şäheriniň golaýynda ekilýär we parfýumeriýa üçin gymmatly efir ýagyny berýär.

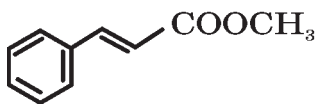
Nerkes ýaglarynyň himiki düzümi heniz ýeterlik öwrenilen däldir. *Narcissus tazetta* L. ýagynyň düzüminde benzilasetatyň (25%-e çenli), linaloolyň (25%-e çenli), benzil spirtiniň (8-11%) hem-de indolyň we koric we antranil kislotalarynyň metil efirleriniň bardyggy anyklanyldy.



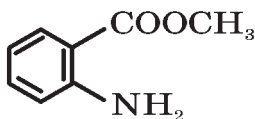
Benzil spirti (R=H)  
Benzilasetat (R=COCH<sub>3</sub>)



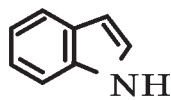
Linalool



Metilsinnamat



Metilantranilat



Indol

Nerkesiň *Narcissus jonquita* L. sortundan alynýan žonkili ýagy güýçli gül-bal, apelsin we jasmin ysly ýasylymytyl-goňur reňkli suwuklyk bolup, onuň, köplenç, şu aşakdaky tehniki görkezijileri bolýar (onuň resmileşdirilen tehniki görkezijileri ýokdur).

78-nji tablisa

#### Nerkesiň ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,992–0,995 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,504–1,506
Kislota sany	39–42
Efir sany	127–133

### 6.37. Pihta ýagy

Pihta (rus. *nuxma* – lat. *Abies*) süýnmek gozaly, mydama gök öwüşýän pürli agaçdyr. Onuň 40-a golaý görnüşi bar. Şolaryň üç sanysyndan efir ýagy alynýar. Olaryň birinjisi Russiýanyň ähli ýerinde ösýän sibir pihtasy, ikinjisi Gündogar Amerikanyň balzam pihtasy



75-nji surat. Pihta

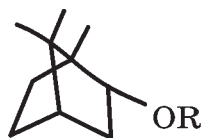
ýa-da Kanada pihtasy we üçünjisi Günbatar Ýewropa-da ýaýran ak pihtadyr.

### 6.37.1. Sibir pihtasynyň ýagy

Sibir pihtasynyň (*Abies sibirica* Ledeb.) gory örän uludyr. Diňe Günbatar Sibirde ol 10 *mln ga* ýer tutýar. Efir ýagyny almak üçin täze kesilen 8 *mm*-den uly bolmadyk inçejik şahalar ulanylýar. Bug bilen peregonka etmezden öň ony goşmaça böleklere bölüp ownadýarlar. Ýagyň çykymy önümiň hiline we ýagyň alnyş şertine görä 0,7–1,2% aralygynda bolýar.

Sibir pihtasynyň esasy komponenti bornilasetatdyr. Onuň ýagdaky mukdary 28-40% bolýar. Ondan başga-da ýagyň düzüminde monoterpen uglewodorodlary, olardan esasyly, alfa-pinen (8-20%), kamfen (9-18%), beta-fellandrendir (5-7%). Şonuň ýaly-da 5-6% seskwiterpen uglewodorodlary (kariofillen, bisabolen we başg.) hem-de 3%-e çenli borneol girýär.

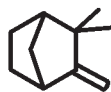
Sibir pihtasynyň ýagy reňksiz ýa-da sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, ýakymly hwoý yslydyr. Bu ýag ýan-gyn howpludyr, onuň temperaturasy 59°C-ä ýetende otlanýar.



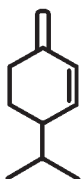
Borneol (R=H),  
Bornilasetat (R-COCH<sub>3</sub>)



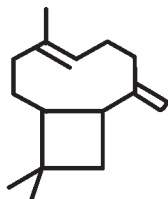
Alfa-pinen



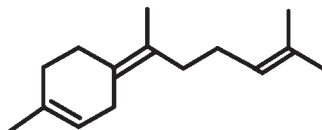
Kamfen



Beta-fellandren



Kariofillen



Bisabolen

Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň talaplaryna görä, bu ýag öz düzüminde 32-44% bornilasetat saklamalydyr.

Russiýa standartynyň talaplaryna görä ýokary hilli pihta ýagynyň görkezijileri aşakda getirilen görkezijilere gabat gelmelidir.

79-njy tablisa

#### Sibir pihta ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_4^{20}$	0,894–0,915 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,469–1,472
Bornilasetatyň mukdary	33% -den az bolmaly däl

Bu ýag parfýumeriýada we kosmetikada ulanylýar. Onuň esasy ulanylýan ýeri sabyn we himiki serişdeler önümçiligidir.

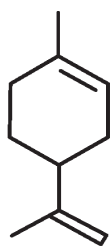


### 6.37.2. Kanada pihtasynyň ýagy

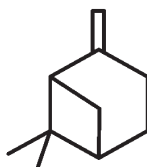
Kanada ýa-da balzamyly pihta (*Abies balsamea* Mill.) Demirgazyk Amerikada köp meýdany eýeleýär. Bu pihta agajy smolanyň ýa-da aýdylyşyna görä «kanada balzamyňyň» egsilmez çeşmesidir. Kanada pihta ýagy medisina we mikroskopiki tehnikada ulanylýar.

Efir ýagy hwoýanyň inçejik cybyklaryndan bug bilen peregonka etmek arkaly alynýar. Ýagyň cykymy 0,7-1,4%.

Bu ýagyň himiki düzümi sibir pihta ýagynyň düzümine meňzeşdir. Aratapawudy – bu ýagdaky bronilasetatyň (8-18%) mukdarynyň azlygyndadyr. Şol bir wagtda bu ýaga limoneniň (11%-e çenli) we beta-pineniň (36%-e çenli) ýokary konsentrasiýasynyň bardygy anyklanyldy.



Limonen



Beta-pinen

Kanada pihta ýagy reňksiz ýa-da sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, ýakymly hwoý yslydyr. Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň bu ýaga bildirýän tehniki görkezijileri aşakda getirilýär.

80-nji tablisa

Kanada pihta ýagynyň tehniki görkezijileri

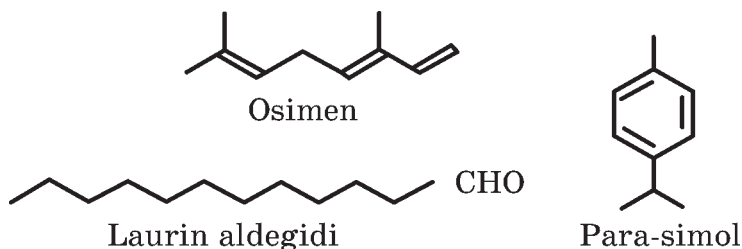
Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,872–0,878 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,473–1,476

Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	-19 <sup>0</sup> -dan -24 <sup>0</sup> -a çenli
Bornilasetata görä cylsyrymly efiriň mukdary	8–16%

### 6.37.3. Ak pihtanyň ýagy

Ak (kümissöw) pihta (*Abies alba* Mill.) Günbatar we Orta Ýewropada ösýär. Bu pihta agajy beýleki iki pihta görä ujypsyz az meýdan eýeleýär. Hwoý cybyjaklary ýazda we tomsuň başynda taýýarlanylýar. Ýagyň cykymy 0,3-0,5%.

Bu pihta ýagynyň himiki düzümi öňkülerden bornilasetatyň (5-12%) mukdarynyň has aşaklygy bilen tapawutlanýar. Limoneniň we osimeniň bilelikdäki düzümi (33%-e çenli) hem-de para-simolyň düzümi (9%-e çenli) ýetýär. Bu ýagda ýagtylygyň polýarlanan şöhläniň aýlanma burçy maksimal baha eýedir. Beýleki pihta ýaglaryna görä, bu ýagda laurin aldegidiniň bardyr. Belli bolsy ýaly, laurin aldegidiniň güýçli ýsy bardyr.



Ak pihta ýagy reňksiz ýa-da sarymtyl reňkli suwuklyk bolup, ýakymly hwoý yslydyr. Amerikanyň efir ýaglary assosiasiýasynyň bu ýaga bildirýän tehniki görkezijileri aşakda getirilýär.

## Ak pihta ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,867–0,878 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,470–1,475
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	–34°-dan –67°-a çenli
Bornilasetata görä çylşyrymly efiriň mukdary	4–10%

Bu ýag dermanhanalarda satylýar. Pihta ýagy bornilasetata, kamfene, borneola, dipentene we askorbin kislotasyna baýdyr. Bu ýag zyýanly mikroorganizmlere we sowuklama garşy ulanylýar. Ol aşgazan-ıçege ýollaryny, ýürek-damar kesellerini, kellagyryny, deri kesellerini bejermekde we gan basyşyny kadalaşdyrmakda ulanylýar.

Pihta şiresi ady belli derman bolan Wişnewskiniň çaluw serişdesiniň (mazynyň) düzümine hem girýär. Bu goýy şireden alynýan skipidar lukmançylykda giňden ulanylýar.

Pihta ýagy ýapyk gapda garaňky ýerde saklanylmalydyr, oňa Güniň şöhlesi düşmeli däldir.

Pihta ýagynyň adam organizminde toplanmak häsiýeti bar, şonuň üçin ony uzak wagtyň dowamynda we artykmaç mukdarda ulanmak bolmaýar. Bu ýagy pürli agaclar allergiýa döredýän, aşgazany ýaraly adamlara ulanmak zyýanlydyr.

## 6.38. Reýhan ýagy

Reýhan (nazbaýgül) (rus. *базилик* – lat. *Ocimum* L.) maşgalasyna degişli, hemme ýerde ösýän we parfýumeriýada we lukmançylykda ulanylýan 150-den gowrak görnüşlerinden iň giňden ýaýrany adaty reýhan ösümligidir, ony başgaça Ýewropa ýa-da Ortaýer deňiz baziligi diýip hem atlandyrýarlar. Bu ösümlik eýýäm 1000 ýyldan gowrak wagtdan bäri ösdürilip ýetişdirilýär. Köp ýyllaryň dowamynda Fransiýada «grand basilik» ady bilen ösdürilip ýetişdirilipdir.



76-njy surat. Reýhan

Efir ýagyny ösümligiň ýokary başlaryny gül çogdamlary bilen ýygnap, suw bugy bilen peregonka edip alýarlar, ýagyň çykymy 0,1% bolýar.

Reýhanyň Fransiýada iň giňden ýaýrany *Ocimum basilicum* var. *Crispum* E.G. Camus görnüşidir.

### 6.38.1. Adaty reýhanyň ýagy

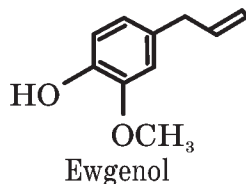
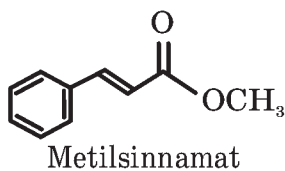
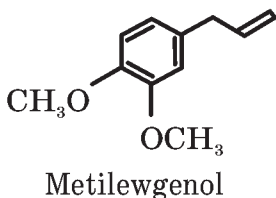
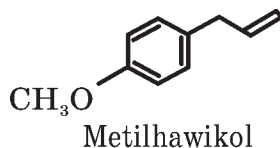
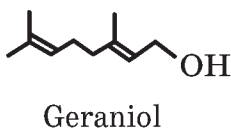
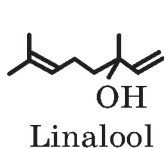
Adaty reýhan (*Ocimum basilicum* L.) bilen bir hata da derman ösümligi hökmünde *O. canum* L.,

*O. santuñ* L., *O. menthaefolium* Hochst., *O. minimum* L. (frans. – «petit. basilik») hem ösdürilip ýetisdirilýär. Reýhanyň käbir görnüşleriniň we sortlarynyň hatda 1 km aralykdan hem atanaklaýyn tozanlanmaga ukyplydygy bellidir. Reýhanyň görnüşleri efir ýaglarynyň himiki düzümi bilen tapawutlanýarlar.

Geçen asyryň 50-nji ýyllaryndan başlap reýhan ýagynyň esasy öndürijileri Müsür we Komor adalarydyr. Munda eger-de Müsür ýagy bellibir derejede ýagyň Ortaýer deňiz görnüşine laýyk gelyän bolsa, Komor adalarynyň ýagy onuň «ekzotiki» ýa-da «renýunon» görnüşine degişlidir, ol adaty ýagdan himiki düzümi we ysy boýunça tapawut edýär.

XX asyryň 70-nji ýyllaryna çenli reýhan ýagynyň Ortaýer deňiz görnüşiniň düzümine 50%-e çenli (–) linaloolyň, 5-30%-e çenli metilhawikolyň, Komor adalary görnüşiniň düzümine bolsa, esasan, metilhawikolyň girýändigini mälimdi. Emma soňky ýyllarda jikme-jik geçirilen barlaglaryň netijesinde reýhanyň ysly maddalaryň biosintezini iki ugur boýunça, ýagny: a) linalool bilen geraniolyň garyndysyny alnys ýoly we b) gurluşy boýunça meňzeş dört sany aromatik birleşmeleriň (metilhawikolyň, metilewgenolyň, metilsinamatyň, ewgenolyň) emele geliş ýoly boýunça geçýändigini ýüze çykaryldy. Bu ýagdaý ýagyň düzümindäki komponentleriň şu aşakda görkezilen konsentrasiýalarynda adaty reýhanyň dört sany hemotip görnüşde bolup bilmegine getirýär:

linalool görnüşinde – 84%-e çenli linalool,  
metilhawikol görnüşinde – 85%-e çenli metilhawikol,  
metilewgenol görnüşinde – 68%-e çenli metilewgenol,  
metilsinamat görnüşinde – 64%-e çenli metilsinamat saklaýar.



Ýewropa we reýunon görnüşli ýaglar biri-birinden ysy we fiziki görkezijileri bilen tapawutlanýarlar.

82-nji tablisa

### Reýhan ýagynyň tehniki görkezijileri

Fiziki görkezijileri	Ýewropa	Reýunon
Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,891–0,924 $g/sm^3$	0,953–0,973 $g/sm^3$
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,473–1,490	1,512–1,519
Polýarlanan söhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	–7°-dan –14°-a çenli	0°-dan +2°-a çenli

### 6.39. Rozmarin ýagy

Rozmarin (rus. *розмарин* – lat. *Rosmarinus* L.) – ýylylygy söýýän hemişe gök öwüsýän gök-melewşe gülli gyrymsy agaç. Ortaýer deňzi ýurtlarynda ösýär. XIV asyrdan rozmarin efir ýagynyň alnysy işlenip düzülipdir.

Sol döwürde rozmariniň ýaşyl massasy bilen spirtiň goşundysyny peregonka edip, «Wengrýanyň



77-nji surat. Rozmarin

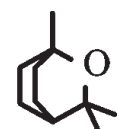
aýal patysasynyň suwy» alynýar. Bu häzirki döwrüň spirt parfýumeriýasynyň – duhileriň, odekolonlaryň, lasýonlaryň geljegi bolup hyzmat etdi. Köp wagtlap bu suwuň täsin bejeriş häsiýeti bar diýlip hasaplanylady.

Efir ýagy rozmariniň güllän ösümliginden bug bilen peregonka edilip alynýar. Kähalatlarda rozmariniň diňe ýapraklary gaýtadan işlenilýär. Ýagyň çykymy 1,0-1,5%. Bu ýagyň esasy öndürijileri Ispaniýa we Tunisdir. Az mukdarda Marokkoda we Ýugoslawiýada öndürilýär.

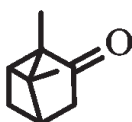
Rozmarin birnäçe hemotipler görnüşinde bolýarlar. Bu ýagyň senagat möçberinde öndürilýän iki sorty bar: kamfor-borneol – Ispaniýa we sineol – Tunis, Marokko, Italiýa.

Ispan medenileşdirilen rozmarininiň ýagynda 60% monoterpen uglewodorodlary, 12-13% 1,8-sineol, 7% kamfora, 3% borneol, 1% linalool, 4% bornilasetat we 4% kariofillen bardyr. Rozmariniň ýabany ösümliginde kamforanyň mukdarynyň 20%-e çenli we 1,8-sineolyň mukdarynyň bolsa 15% köpelyändigini belgilenilýär.

Wenger rozmarin ýagy öz düzüminde 11% 1,8-sineol, 25% kamfora, 14% borneol, 3% bornilasetat, 6% linaloolwe 1% kariofillen saklaýar.



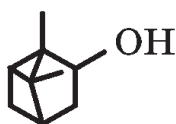
1,8-sineol



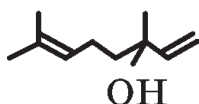
Kamfora



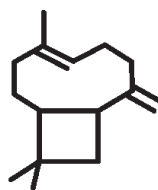
Bornilasetat



Borneol



Linalool



Kariofillen

Rozmarin ýagy reňksiz ýa-da açyk-sary reňkli suwuklyk bolup, agaç-ot yslydyr.

83-nji tablisa

### Rozmarin ýagynyň tehniki görkezijileri

Fiziki görkezijileri	Ispaniýa	Tunis
Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,892–0,917 $g/sm^3$	0,907–0,920 $g/sm^3$
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,464–1,472	1,464–1,472

Rozmarin ýagy adamyň ýadyny berkitmäge, sus-supesligi aýyrmaga, organizmdäki ýaramaz näsazlyklara garşy döreýän ruhy güýji emele getirmäge, gan aýlanysygyny kadalaşdyrmaga ýardam edýär. Adamyň tenine we saçyna oňat täsiri bardyr.



## 6.40. Solmazak ýagy

Solmazak (gurygül) (rus. *бессмертник* – lat. *Helichrysum* Mill.) Ýewraziýada, Afrikada, Awstraliýada we Täze Zelandiýada giňden ýaýran ösümlikdir.

Parfýumeriýada XX asyrdan bäri solmazagyň (*Helichrysum italicum* va-da *Helichrysum angustifolium*) «italiýa» görnüşi ulanylýar. Fransiýada ol immorteli ady bilen bellidir. Ol beýikligi 40-50 sm-e ýetýän köpsanly sary reňkli gül çogdamly köpýýlyk ýarymgyrymsy ösümlikdir. Ýabany görnüşde Demirgazyk Italiýada, Dalmasiýada, Wengriýada we Ortaýer deňziniň adalarynda ösýär.

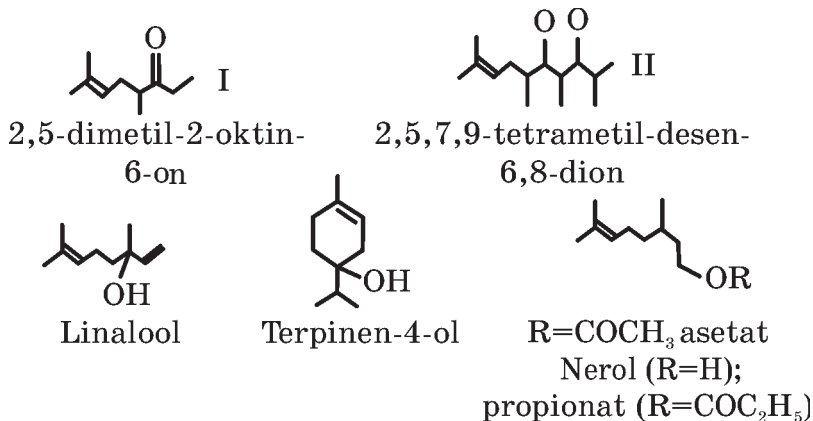
Parfýumer önümlerini suw bugy bilen peregonka arkaly ýa-da ýeňil uçujy eredijiler bilen ekstraksiýa edip alýarlar. Esasy öndürijiler – günorta Fransiýanyň we Ýugoslawiýanyň kärhanalarydyr. Her ýylda öndürilýän önümiň mukdary 500 kg-dan geçmeýär.



78-nji surat. Solmazak

Ýugoslaviýada efir ýagyny suw bugy bilen peregonka edip alýarlar, Fransiýada bolsa, köplenç, ekstraksiýa usuly ulanylýar.

Çig malyň botaniki görnüşleriniň polimorfizmi sebäpli peregonka usulynda efir ýagynyň çykymy 0,05-den 0,25%-e çenli üýtgeýär.



84-nji tablisa

#### Solmazak ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{15}^{15}$	0,890–0,922 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,471–1,490
Kislota sany	1–3
Efir sany	100–120

Solmazagyň ýagynyň himiki düzümi, esasan, ösümligiň görnüşine ýa-da sortuna, çig maly gaýtadan işlemegiň usulyna (peregonka ýa-da ekstraksiýa) we onuň gurulyk derejesine baglydyr. Italiýa solmazagynyň ýagynyň himiki düzüminiň barlaglary onuň düzüminde 25%-e golaý monoterpenleriň we 50% seskwiterpenleriň bardygyny görkezdi.

Solmazagyň suwuň bugy bilen peregonka arkaly alnan ýagy bal we bägül ysly açyk-sary reňkli suwuklykdyr. Onuň tehniki görkezijileri, adatça, ýokarda görkezilen çäklerde bolýarlar.

#### 6.41. Sosna pürüniň ýagy

Sosna (rus. *сосна* – lat. *Pinus* L.) özüne 100 görnüşi birikdirýän botaniki urugynyň (pihta, ýeller, listwennisalar, kedrlar we beýleki uruglar bilen bir hatarda) sosnalar (*Pinaceae*) maşgalasyna girýärler. Sosnalaryň aglabasy boýy 50 m-e ýetýän uly we kuwwatly agaçlardyr. Olar бүтін Demirgazyk ýarymşaryna giňden ýaýrandyr. Russiýada adaty sosna (*Pinus silvestris* L.) iň uly meýdany eýeleýär. Sibirde sibir sosnasy (*Pinus sibirica*), oňa sibir kedri hem diýýärler, Alplarda, Balkanlarda we Karpatlarda dag sosnasy (*Pinus montana*) giň ýaýrandyr.



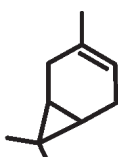
79-njy surat. Sosna

Belli bolsy ýaly, sosna agaç şepbiginiň esasy çeşmesi bolup hyzmat edýär. Agaç şepbigini suw bugy bilen peregonka edip skipidar (terpentini ýagyny) alýarlar.

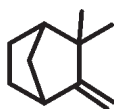
Efir ýagyny almak üçin adaty sosnanyň maýdalanan pürli şahalaryny suw bugy bilen 5-6 sagadyň dowamynda peregonka edýärler. Ýagyň çykymy 0,2-0,3 % bolýar. Efir ýagynyň toparlaýyn himiki düzümi 75 % monoterpen uglewodorodlaryny, 15 %-e golaý seskwiterpenleri we 8 %-e çenli bornilasetaty we beýleki kislorod saklaýan birleşmeleri öz içine alýar.



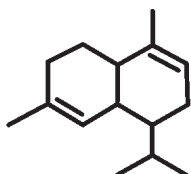
Alfa- we beta  
pinen



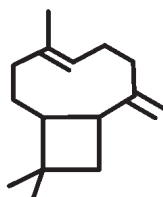
3-karen



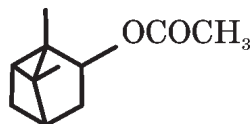
Kamfen



Alfa-muurolen



Kariofillen



Barnilasetat

85-nji tablisa

### Sosna pürüniň ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,857–0,885 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,473–1,479
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	–4°-dan +10°-a çenli
Bornilasetata görä çylşyrymly efirleriň mukdary	1,5–5%

Ähli seskwiterpenleriň umumy jeminiň üçden iki bölegini alfa- we gamma-muurolenler (kadiňenleriň giňişlikdäki izomerleri) düzýärler. Ondan başga-da kariofillen we 5 %-e golaý bornilasetat hem bardyr.

Sosnanyň efir ýagy skipidar ysly reňksiz ýa-da sarymtyl reňkli suwuklykdyr. Onuň tehniki görkezijileri Amerikanyň efir ýaglary boýunça assosiasiýasynyň norma görkezijilerine görä 85-nji tablisadaky ýaly bolmalydyr.

#### 6.42. Serwi ýagy

Serwiler (rus. кипарис – lat. *Cupressaceae* Bartl.) serwi agaclar maşgalasyna degişli bolup, iňne pürlüler toparyna girýärler. Onuň 15-20 görnüşi bardyr. 2000 ýyla çenli ýaşap bilýän hemişe ýasyl öwsüp oturan serwi agajy köp münýyllyklardan bäri bellidir. Gadymy Müsürde serwiniň gozasyny we şahalaryny dini baýramçylyklar-



80-nji surat. Serwi

da tütetmek we hoşboý ysly ýaglary taýýarlamak üçin ulanypdyrlar. Gadymy Finikiýa döwletiniň ýasaýjylary serwi agajyndan gämileri gurupdyrlar, antik Gresiýada bolsa bu agajy gaýgy-hasrat agajy hasaplapdyrlar we mazarystanlarda ekipdirler.

Ýakyn Gündogarda, Ortaýer deňiz töwereklerinde, Krymda we Kawkazda «Hemişe ýaşyl öwüsýän gorizont al kiparis» (*Cupressus sempervirens var. Horizontalis*) we «Hemişe ýaşyl öwüsýän piramidal kiparis» (*Cupressus sempervirens var. sempervirens*) has meşhurdyrlar.

Serwiniň efir ýagy Ýewropada 1672-nji ýyldan bäri bellidir. Ol öýken kesellerine we çagalaryň gökbogma keseliniň garşysyna güýçli derman hasaplanypdyr. Ony almak üçin serwiniň teňňeli ýapraklary bilen bir tekizlikdäki ýaş şahalaryny ulanýarlar. Munuň üçin serwiniň gozasyny hem ulanmak bolýar.

Serwi agajynyň efir ýagyny suw bugy bilen uzak wagtyň dowamynda (kähalatlarda 17 sagada çenli) ýada ýokary basyşda peregonka edip, düzüminde seskwiterpen, hatda diterpen uglewodorodlaryny saklaýan efir ýagyny alyp bolýar. Munda ýagyň çykymy 0,5-0,8%-e barýar.

Ýagyň himiki düzümi serwiniň görnüşine, agajyň çapylan wagtyna we peregonkanyň şertlerine baglydyr.

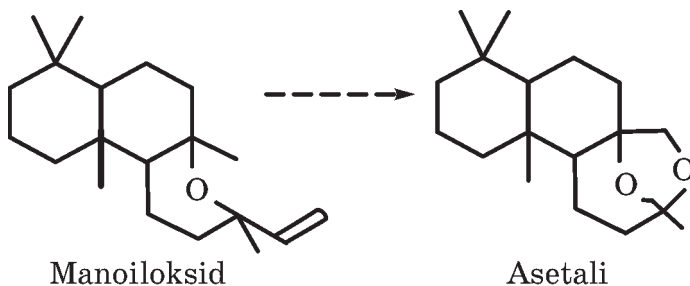
Häzirkizaman derejesinde geçirilen işleriň görkezişi ýaly, serwi agajynyň efir ýagy 180-e golaý komponenti özünde saklaýar, olaryň aglabasy terpen uglewodorodlary we olaryň önümleridir. Emma serwiniň efir ýagynyň soňky fraksiýalaryndaky ambranyň (atýrlaryň ysyny saklamak, durnukly etmek üçin parfümeriýada ulanylýan mum şekilli madda) ysyny kesgitleýji notalary anyklamak henize çenli başartmaýar.

Aşaky tablisada serwi agajynyň dürli görnüşleriniň efir ýaglarynyň esasy komponentleri getirilýär.



## Serwi ýagynyň esasy komponentleri

NN	Komponentler	Alžir	Gras ş. (Fransiýa)	Argentina
		mukdary, %		
1	Alfa-pinen	20,4	40,9	44,5
2	Beta-pinen	2,9	0,8	2,0
3	3-karen	21,5	15,2	30,4
4	Limonen	6,0	2,6	4,0
5	Terpinolen	6,3	2,5	—
6	Mirsen	1,3	2,7	—
7	Alfa-sedren	0,4	1,9	—
8	Terpinen-4-ol	0,6	1,9	—
9	Delta-kadinen	1,7	2,6	—
10	Gamma-bisabolen	—	—	3,9
11	Beta-elemen	—	—	1,6
12	Kariofillen	—	—	0,4
13	Alfa-terpineol	1,2	1,4	0,6
14	Terpinilasetat	7	4,3	—
15	Terpinen-4-oluň ase- taty	2,1	1,2	—
16	Borneol	1,0	1,0	—
17	Linalool	0,1	0,8	—
18	Sedrol	5,4	7,0	2,5
19	Manoiloksid	0,5	0,4	—



Bu birleşmeler, manoiloksidden başgasy, efir ýagynyň ysyna täsir edýärler. Manoiloksid bolsa, mälim bolsy ýaly, okislendiriji reaksiýalarda ambranyň ysyna eýe bolan labdanoid asetallaryna öwrülýär. Ähtimal, şeýle proses tebigatda hem bolup geçýän bolsa gerek.

Serwi ýagy serwi ysly sarymtyl reňkli suwuklykdyr. Onuň resmilesdirilen standarty heniz ýok.

Fransiýanyň Günortasynda we Alžirde öndürilen efir ýagy, adatça, şu tehniki görkezijilere eýedir.

87-nji tablisa

#### Serwi ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{15}^{15}$	0,870–0,891 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,471–1,482
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	+4 <sup>0</sup> -dan +31 <sup>0</sup> -a çenli

Aromaterapiýa bilen mesgullanýan hünärmenler serwi ýagynyň: organizmiň gan aýlanş ulgamyny we suw-ýag çalsygyny gowulandyryjy, agyryny aýryjy, immun ulgamyny berkidişi, nerw dartgynlylygyny peseldişi, ýumsak uky getiriji we ş.m. ýaly dürli peýdaly häsiýetleriniň bardygy, onuň babasyly (gemorroýy), art-riti (bogunlaryň çişmesini), ýaralary bitirmekde ulanyl-ýandygy barada ýazýarlar.

#### 6.43. Şibit ýagy

Şibit (rus. *укорон* – *Anethum* L.) gadymy döwürlerden bäri bellidir. Onuň watany Ortaýer deňiz töwerekleri





81-nji surat. Şibit

we Kawkazdyr. X asyrdan bäri Angliýada ýakymly ysly ösümlik hökmünde ösdürilip ýetişdirilýär. Şibitiň efir ýagyny Ýewropada XV-XVI asyrlarda alymlar distillirmek prosesini ele alyarkalar alyp başlapdyrlar.

Şibit ýagynyň himiki düzüminiň esasy komponentleri alfa-fellandren, limonen, dillefir, dillapiol, karwon, digidrokarwon, kaeweol we başg. Karwonyň mukdary şibitiň bişip ýetişenlik derejesine baglydyr.

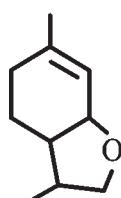
Ýewropanyň şibit ýagynyň himiki düzümi öz duruklylygy bilen tapawutlanmaýar. Ol hasylyň bişip ýetişişine we onuň sortuna bagly bolup durýar. Şibitiň ýaşyl otundan alnan ýagda alfa-fellandren köpdür, ol kähalatlarda 60%-e ýetýär. Şibit bişip ýetşdigice, onuň mukdary azalýar. Karwonyň mukdary bolsa köpeliýär. Satuwa çykarylýan şibit ýagynyň düzüminde adaty 10-20% alfa-fellandren, 30-40% limonen, 3-10% «efir şibiti» (dillefir, dill ether) we 30-40% karwon bolýar. Adatça, bular bilen bir hatarda digidrokarwon, karweol we dillapiolyň birazrak mukdary saklanylýar.



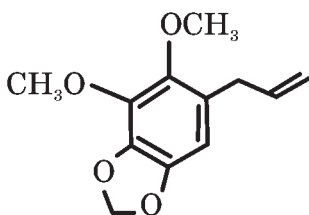
Alfa-fellandren



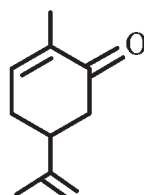
Limonen



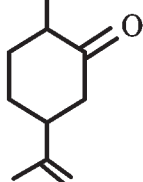
Dillefir



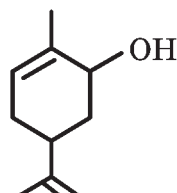
Dillapiol



Karwon



Digidrokarwon



Karweol

Efir ýagyny şibitiň tohumy doly ýetişip barýarka tutuş ösümligi kerçäp, suw bugy bilen peregonka edip alýarlar.

Şibit ýagynyň tehniki görkezijileri şular ýaly bolmalydyr.

88-nji tablisa

#### Şibit ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,870–0,920 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,481–1,490
Karwonyň mukdary	20–45%

Bu ýagy çylşyrymly bugardys usulyny ulanyp, şibitiň tohumyndan alýarlar. Şibit ýagy üsgülewük we sowuklama kesellerini bejermekde ulanylýar. Ol iç sürüji, göçgünliligi, gaharjaňlygy peseldiji, organizmdäki zyýanly mikroorganizmleri ýok ediji, damarlaryň gysylmaklygyny gowşadyjy we agyryny aýryjy serişde hökmünde ulanylýar.

Şibit ýagyny ulanyp inçekeseli, kellagyryny, ukusyzlygy, ýokarlanan gan basyşyny, ýürek-gandamar ulgamy bilen baglanysykly keselleri, galyberse-de, ýag-deri kesellerini we iriňli ýaralary bejerýärler.

#### 6.44. Temmäki ýagy

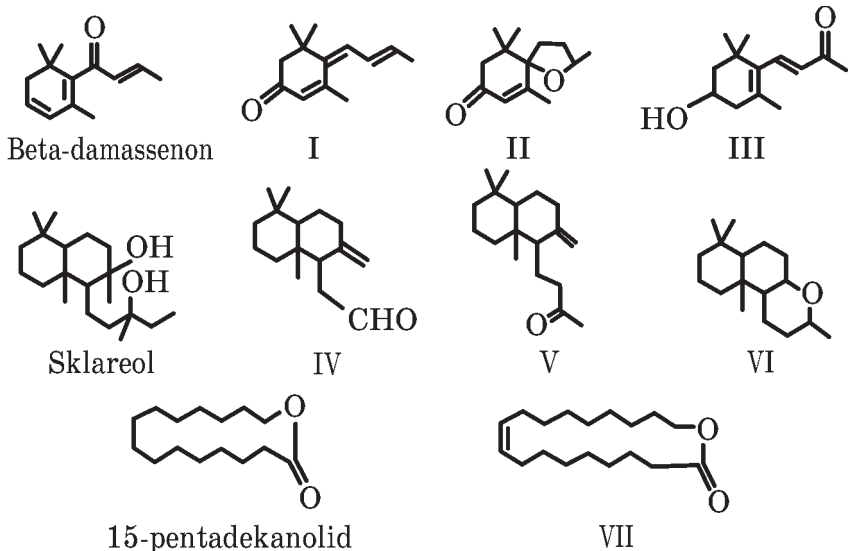
Temmäki (rus. *табак* – *Nicotiana* L.) botaniki urugynyň 66 görnüşinden ýakymly ysly çig mal hökmünde in gowularynyň biri «wirgin» sortunyň *Nicotiana tabacum* L. görnüşü hem-de türk temmäkileriniň käbir sortlary hasap edilýär.



82-nji surat. Temmäki

Temmäki Ýewropa XVI asyryň başlaryna Amerika-dan getirilipdir we örän tiz wagtyň içinde bütin dünýä ýaýrapdyr. Häzir ol 4 *mln ga* gowrak meýdanda ösdürilip ýetişdirilýär, onuň dördten bir bölegi ABS-a degişlidir.

Wirgin temmäkisi boýy 3 *m*-e çenli ösýän bir ýyllyk ösümlikdir. Aram klimatly ýurtlarda bu temmäkini şitilläp ösdürýärler. Gülläp başlan ilkinji günlerinde ýapraklaryny köpeltmek üçin gül çogdamlaryny we gapdal baldaklaryny aýyrýarlar. Ýygnaýp bolnandan soň temmäkiniň ýapraklaryny 3-4 günläp kölege çalarak guradýarlar, soňra bolsa 40-50°C-de guradýarlar we 10-11 günün dowamynda degişli fermentleriň täsirinde tebigy fermentleme geçirýärler.



Parfýumeriýada fermentlenen temmäkini petroleý efiri ýa-da benzol bilen ekstraksiýa edilip alnan efir ýagyny ulanýarlar. Konkretiň çykymy 0,4 %-den geçmeýär. Konkreti etil spirti bilen işläp, 60 %-e golaý absolýut ýag alýarlar. Bu ýag ysly maddalar bilen bir hatarda 2-4 % nikotin, pes derejeli ýag kislotalaryny we birazrak fenol saklaýar.

Nikotin zäherli bolandygy üçin ony we beýleki alkaloidleri parfýumeriýada we kosmetikada ulanmaklyk gadagan edilendir. Şonuň üçin ol absolýut ýagdan aýrylyp taşlanylmalydyr.

Wirgin temmäkisiniň himiki düzümini öwrenmeklik Ýaponiýada başlandy. Bu barlaglar temmäkiniň himiki düzüminiň inňän dürli-dürlüdigini (300-den gowrak komponentden durýandygyny) görkezdi.

Temmäkiniň absolýut ýagy ýarym gaty gara-goňur reňkli, ýiti ysly massa bolup, ýag gowşadylanda onuň ysy ep-esli gowulaşýar. Russiýanyň parfýumer-kosmetiki fabrikalary ýag öndürijilerden şu aşakda görkezilen tehniki görkezijili temmäki ýaglaryny kabul edipdirler.

89-njy tablisa

#### Temmäki ýagynyň tehniki görkezijileri

Döwme görkezijisi, $n_D^{30}$	1,480–1,520
Efir sany	25–60
Kislota sany	5,0
Nikotiniň mukdary	0,3%

### 6.45. Timýan ýagy

Timýanyň (rus. *тимьян* – lat. *Thymus* L.) onlarça görnüşi bardyr. Eýýäm antiki döwürde timýan derman serişdesi hökmünde ulanylypdyr. Dioskorid we Pliniý öz eserlerinde ýabany timýany onuň medenileşdirilen görnüşinden tapawutlandyrypdyrlar.

Häzirki döwürde adaty (*Thymus vulgaris* L.) timýan sortundan işlenilip alynýan efir ýagy ulanylýar. Efir ýagy az mukdarda ýabany ýa-da meýdan timýanyndan

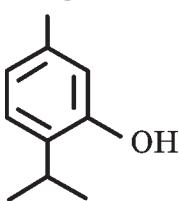


83-nji surat. Timýan

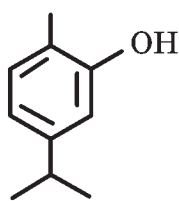
(*Thymus serpyllum* L.) hem alynýar. Ol Russiýada çabres diýlip atlandyrylýar.

### 6.45.1. Hakyky timýanyň ýagy

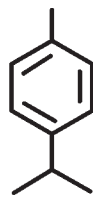
Bu ýagyň köp bölegi Ispaniýada öndürilýär. Peregonka edip ýag almak üçin gülläp duran ösümlik (*Thymus vulgaris* we *Thymus zygis*) ulanylýar. Ýagyň çykymy täze önüme görä 0,5%-e deňdir.



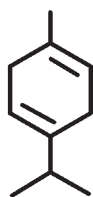
Timol



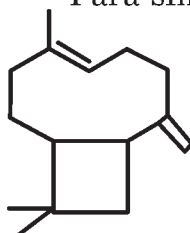
Karwakrol



Para-simol



Gamma-terpinen



Kariofillen

Timýan ýagynyň düzümi ep-esli üýtgäp durýandyr. Adaty timýanda has agdyklyk edýäni fenoldyr: 60%-e çenli timol we 2-10% karwakrol. Himiki düzümi boýunça para-simol (20%-e çenli) we gamma-terpinen (12%-e çenli), şonuň ýaly-da mono- we seskwiterpen uglewododrolary, şol sanda kariofillen (2-10%) bardyr.

Timýan ýagy garamtyl-gyzyl reňkli suwuklyk bolup, ýakymly – hoşboý yslydyr. Ispaniýada bu ýagyň öndürilişi her ýylda, takmynan, 25 t barabardyr.

90-njy tablisa

#### Hakyky timýan ýagynyň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{4}^{20}$	0,911–0,936 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,495–1,510
1 sort ýagdaky fenollaryň mukdary	40%-den az bolmaly дәl
Ýokary sort ýagdaky fenollaryň mukdary	50%-den az bolmaly дәl

Timýan ýagynyň adam organizmini kadaly ýagdaýda saklamak we zyýanly mikroorganizmleri ýok etmek ukyby bardyr. Bu ýagy göwreli aýallara, mekdep ýaşyna ýetmedik çagalara we ýokary gan basysyndan ejir çekýänlere ulanmaklyk maslahat berilmeýär.

#### 6.45.2. Käkiligotunyň ýagy

Käkiligoty (rus. чабрец – lat. *Thymus* L.) ýabany görnüşinde ösýär. Aram klimatda ýaýraýan ýarym gyrymsy agaç, boýy, takmynan, 25 sm we gülgün-melewşe güllüdür. Käkiligotuny güllän döwründe ýygyp,



bug bilen peregonka edilip, efir ýagy alynýar. Çalarak kakadylan käkiligotundan ýagyň cykymy 0,5-1% aralygynda bolýar. Bu efir ýagynyň himiki düzümi üýtgäp durýar.

Demirgazyk giňişlikde ýerleşýän ýurtlarda käkiligotunyň ýagynda 21-37% karwakrol, 10-17% timol, 15-17% para-simol, 16-18% gamma-terpinen, 6-12% kari--ofillen bardyr.

Hindistanda öndürilýän käkiligotunyň efir ýagynyň düzüminde bolsa 65% timol, 5% karwakrol, 9% para-simol, we 4% gamma-terpinen bardyr. Ýewropada öndürilýän ýag sary reňkli suwuklyk bolup, onda ýiti ýakymly-terpen ysy bolýar. Ýagyň düzümi boýunça onuň fiziki we himiki häsiýeti ep-esli üýtgäp biler. Mediko-biologiki häsiýeti boýunça hakyky timýan ýagyna meňzeş bolmaly. Ony bejeriş üçin ulanmazdan öň hökmany suratda himiki (fenolyň düzümini kesgitlemeli) we gazohromatografiki analiz etmeli.

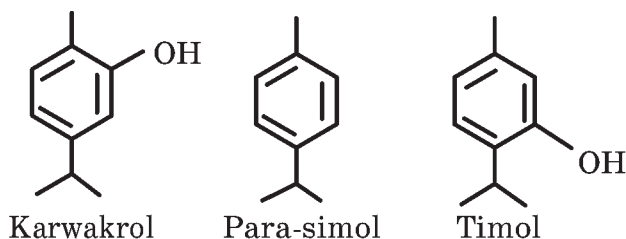
#### 6.46. Ýakymlyjanyň ýagy

Ýakymlyja (rus. *дыушца* – lat. *Origanum vulgare* L.) ýabany görnüşde bütin Ýewropada ösýär. Ony derman hem-de efir ýagyny saklaýan ösümlik hökmünde ösdürip yetiştirýärler. Ýakymlyjanyň efir ýagyny gülläp oturan ösümligiň ýerden ýokarky bölegini suw bugy bilen peregonka etmek arkaly alýarlar. Ýagyň cykymy 0,2-0,5%, düzümi bolsa durnukly däl, ýagny ol ösümligiň görnüşine we ösýän ýerine baglylykda üýtgäp durýan ululykdyr. Adatça, ýagyň esasy komponentleri: karwakrol, para-simol, timol, mono- we seskwiterpen uglewodorodlarydyr. Ýagyň düzüminde fenollaryň mukdary 70%-e barýar. Üstesine-de, köplenc ýagdaýlarda timolyň mukdary 5-6%-den geçmeýär.





84-nji surat. Ýakymlyja



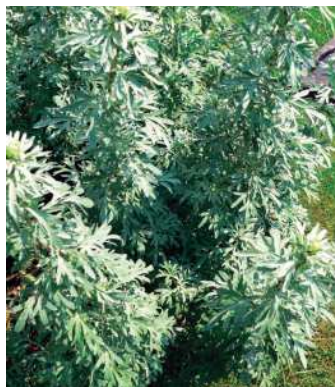
91-nji tablisa

**Ýakymlyjanyň ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,935–0,960 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,502–1,508
Fenollaryň düzümi	60–75%

### 6.47. Ýowşan ýagy

Ýowşan (rus. *полынь* – lat. *Artemisia*) botanika klassifikasiýasy boýunça çylsryymly güllüler (*Compositae*), maşgalasyna degişlidir. Ol, esasan, Demirgazyk ýarymşarynda ösýän 400-e golaý görnüşi öz içine alýar. Olaryň birnäçesi gadymy wagtlardan bäri derman otlary hökmünde ulanylyp gelnipdir.



85-nji surat. Ýowsan

Abu Aly ibn Sina (980-1037 ýý.) «ajy ýowsany» (*Artemisia absinthium*) öz lukmançylyk işlerinde mädä siresininiň bölünip çykarylmasyny güýçlendiriji we buşukdyryjy serişde hökmünde ulanypdyr hem-de «ýowsan çakyrny» işdä acyjy serişde hökmünde ulanmagy maslahat beripdir. Gazak-täjik «sitwar ýowsany» (*Artemisia cina*) halkyň arasynda synagdan geçen soguljan aýryjy serişde hökmünde bellidir.

Ýowsanyň käbir görnüşlerinden alnan efir ýaglary ýakymly ys beriji serişdeler (aromatizatorlar) hökmünde ulanylýar.

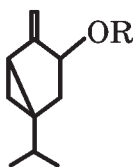
#### 6.47.1. Ajy ýowsanyň ýagy

Ajy ýowsan (*Artemisia absinthium* L.) – boýy 50-125 sm-e ýetýän, ýapraklary we baldaklary kümüspisint, köpýyllyk otjumak ösümlükdir. Ýabany görnüşde Atlantikadan Uzak Gündogara çenli, Orta Aziýada, şol sanda Türkmenistanda (24 görnüşi) ösýär. Olaryň biri Köpetdag ýowsanydyr (*Artemisa kopetdaghensis*). ABŞ-da we Ýewropa ýurtlarynda efir ýagyny almak üçin ösdürilip ýetişdirilýär. Efir ýagyny ösümligiň güllän wagty

onuň ýerden ýokarky bölegini suw bugy bilen peregonka edip alýarlar. Ýagyň çykymy çig malyň ter massasyna görä hasaplananda 0,5%-e golaý bolýar.

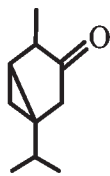
Geçen asyryň 50-nji ýyllarynda spirtli içgileri taýýarlamakda ulanylýan aýy ýowsanyň efir ýagy köp öndürilýärdi. Diňe ABS-da ýylda onuň 15-20 *t*-sy öndürilýärdi. Emma şol döwürde medisina edebiýatlarynda ýowsan ýagyny ulanyp taýýarlanylýan spirtli içgileri içýän adamlarda «ýowsan garaguş keseliniň» ýygý-ýygýdan duşýandygy baradaky maglumatlar peýda bolup başlady. Köp döwletlerde ýowsan ýagly spirtli içgileri öndürmek gadagan edildi. Şonuň üçin aýy ýowsanyň efir ýagynyň öndürilişi birden azaldyldy. Häzir, ähtimal, onuň öndürilişi ýylda 2-3 *t*-dan geçmeýär.

Barlaglaryň netijesinde adamlarda titrewükli tutgaýyň ýüze çykmagynyň sebäbiniň aýy ýowsanyň efir ýagynyň düzümindäki tuýondandygy mälim edildi. Seredilip oturylsa, Amerikada we Fransiýada ösdürilip ýetişdirilýän aýy ýowsan öz düzüminde tuýonyň siswe trans izomerleriniň (alfa- we beta- formalarynyň) örän köp mukdaryny (70%-e çenli) saklaýar eken. Aýy ýowsanyň öz efir ýaglarynda sabinolyň, sabinilasetatyň we tuýil spirtiniň artykmaçlyk edýän hemotipleriniň bardygy belli edildi.

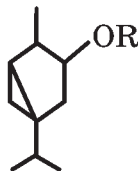


R=H sabinol;

R=COCH<sub>3</sub> sabinilasetat



Tuýon



R=H tuýil spirti;

R=COCH<sub>3</sub> tuýilasetat

Aýy ýowsanyň efir ýagynda 60-dan gowrak komponent bolup, olaryň arasynda mono- we seskwiterpen

uglewodorodlary hem-de onuň häsiýetlerine aýgytly täsir edýän ýokarda agzalan ikihalkaly birleşmeler bardyr.

Ýewropada kabul edilen normatiwlere görä, güýçlüligi 250<sup>0</sup>-dan geçýän spirtli içgilerde alfa- we beta-tuýonyň mukdary 10 mg/kg-dan geçmeli däldir.

Ajy ýowsanyň efir ýagy ýaşyl ýa-da goňur reňkli, ýiti ýowsan ysly suwuklykdyr. Amerikanyň efir ýaglar boýunça assosiasiyasynyň 1957-nji ýylda tassyklanan standartyna görä, bu ýag şu aşakdaky tehniki görkezijilere eýe bolmaly.

92-nji tablisa

**Ajy ýowsanyň ýagynyň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{25}^{25}$	0,908–0,939 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,466–1,477
Mol.massasy 152,2-ä deň bolan madda görä ketonlaryň mukdary	34–71%

## VII. ÝAG ŞERBETLERI

---

Zeytun, günebakar, künji, soýa we pagta ýaly ösümlikleriň ýagy olaryň çigidinden gysylyp alynýan bolsa, ösümlik şerbetleriniň alnys usuly düýbünden başgaçadyr. Şerbet – ösümliklerden alynýan dermanlyk içgidir. Haýsy ösümlikden taýýarlanylýan bolsa, şerbet özünde şonuň ysyny we tagamyny jemleýär. Şerbet arassa derman häsiýetli bolup, ol organizme çalt we güýçli täsir edýär hem-de tiz siňýär.

Ähli ösümlik şerbetleri öňden belli bolan usul bilen taýýarlanylýar. Şerbedi taýýarlamak üçin ýaňy ýetişen ýa-da guradylan otlar, miweler we gök önümler ulanylýar. Olary usak bölejiklere bölüp, efir ýaglary we biologiki aktiw maddalar bölünip çykýança suwda, ösümlik ýaglarynda ýa-da spirtde saklaýarlar. Şerbet taýýarlamagyň möhleti ösümligiň görnüşine we temperatura bagly bolýar. Ony taýýarlamagyň möhleti 3-5 hepde aralygynda bolýar. Eger temperatura 50-60°C-ä çenli ýokarlandyrylsa, onda şerbet taýýarlamagyň möhleti 5-8 güne çenli azalýar. Ösümlik şerbetleriniň käbiri öý şertlerinde, käbiri bolsa diňe dermanhanalarda taýýarlanylýar.

Taýýarlanylş usulyna görä şerbetleri dürli-dürli atlandyryýarlar. Ösümlik ýagynda ýatyrylyp taýýarlanylýan şerbetleri «Ýag şerbetleri» diýip atlandyryýarlar. Ösümlik şerbetleriniň käbirini dermanhanalardan, olara degişli maglumatlary bolsa medisina sözlüklerinden tapmak bolar. Dermanhanalarda şerbetler degişlilikde

«Rastoropşi ýagy», «Lopuh ýagy», «Bagulnik ýagy» we ş.m. atlar bilen satuwa çykarylýar.

Bu okuw kitabynda öňde goýlan maksat Türkmenistanda ösýän ösümliklerden we miwelerden ýag serbedini almagyň we ony ulanmagyň usullaryny beýan etmekden ybaratdyr. Geljekde ýurdumyzda şerbedi öndürmegi ýola goýjaklar tapylar diýen tamamyz bar.

### 7.1. Alapakyryň ýag şerbedi

Alapakyr – (rus. *пачмопонуа* – lat. *Silybum*) bu ýag şerbedi rastoropşi ösümliginiň (rus. *пачмопонуа остропеcтpая* – lat. *Silybum marianum*) dänesinden taýýarlanylýar.

Ol bagyr kesellerini, esasan hem, bagyr gatamasy keselini bejermek üçin ulanylýar. Alapakyr ýagy bilen öthalta keselleri, aşgazanda dörän ýarany, şeýle-de sarygaýnamany, aşgazanyň içki gatlagynyň sowukla-



86-njy surat. Alapakyr



masyny, garyn çişme kesellerini hem bejerýärler. Bularдан başga-da alapakyr ýagyny deri kesellerini bejermekde we kosmetikada hem ulanýarlar.

93-nji tablisa

### Alapakyr ýagynyň himiki düzümi

Düzümine girýän kislotalar	%
Palmitin	9,0
Stearin	3,5–4,0
Arahin	2,0
Begen	1,0–1,5

## 7.2. Bagulnigiň ýag şerbedi

Bagulnik (rus. *багульник* – lat. *Ledum*) sowuk we aram howa şertlerinde Demirgazyk giňişlikde ösýär. Bu ýag şerbedini taýýarlamak üçin 1 nahar çemçesi owradylan gury bagulnigi almaly. Üstüne 100 g zeýtun ýagyny



87-nji surat. Bagulnik

guýup garmaly. Agzy gapaklanan gaba salyp, garaňky ýerde 21 gün saklamaly. Ýöne bu garyndyny yzygiderli çäýkap durmaly. 21 günden soň ýag şerbedini süzüp almaly.

Bagulnik ýag şerbedi üsgülewügi aýyrýar. Ol inçeskesel, guragyry, demgysma, deri kesellerini, diatezi we sowuklamany bejermek üçin peýdaly. Şeýle-de sowuklama hem-de allergiki tebigaty bolan demgysma keselini bejermek üçin giňden ulanylýar. Gan basysyny peseldýär.

### 7.3. Dyrnaklyjanyň ýag şerbedi

Dyrnaklyja (rus. *ноготки* – lat. *Calendula*) çylşyrymly güller maşgalasyna degişli bolup, ol ot ösümligidir. Halk arasynda bu gülli ösümlük *kalendula* diýlip atlandyrylýar.

Kalendula ýag şerbedini iki usulda taýýarlap bolýar.

Birinji usuly: 2 nahar çemçesi owradylan dyrnaklyja gülleriniň üstüne 1 stakan pagta ýa-da zeýtun ýagyny guýmaly. Agzyny ýapyp, 2-3 hepde goýmaly.



88-nji surat. Dyrnaklyja



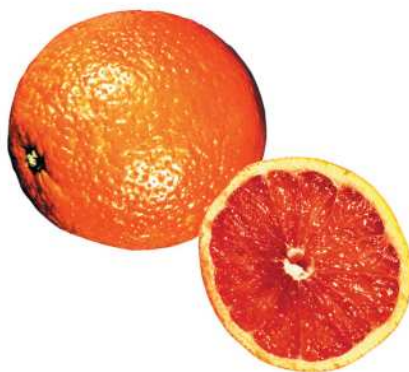
Ikinji usuly: dyrnaklyjanyň terje güllerini gowy edip owratmaly. Gülden taýýarlanylýan bulamagyň 2 nahar çemçesini alyp, üstüne 1 stakan zeýtun ýagyny guýmaly. Gabyň agzyny ýapyp, garaňky ýerde 3 hepde goýmaly.

Dyrnaklyja ýag şerbedini agzy ýapyk cüýşe gapda, garaňky ýerde saklamak maslahat berilýär.

Bu ýag şerbedi ýaralary we deri kesellerini bejermek üçin ulanylýar. Kosmetikada ony eliň, ýüzüň, aýagyň derisini ýumşatmak üçin hem ulanýarlar. Dyrnaklyja ýag şerbedi bilen aşgazanda we onikibarmak içegede dörän ýaralary, aşgazanyň içki gatlagynyň sowuklamasyny bejerip bolýar.

#### 7.4. Greýpfrutnyň ýag şerbedi

Greýpfrut botaniki klassifikasiýasy boýunça (rus. *грейпфрут* – lat. *Citrus paradisi* Macfayden sinonim: – *Citrus decumana* var. *racemosa* Roem.) görnüşe degişlidir. Ýabany görnüşde greýpfrut näbellidir. Ony pompelmusyň



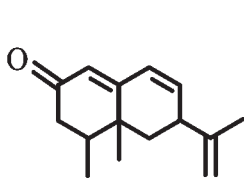
89-njy surat. Greýpfrut

**Citrus grandis** (başgaça atlary – «pompelo», «şeddok») pyrtykal bilen gibrididir diýip çaklaýarlar.

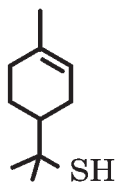
Ilkibaşda greýpfruty West-Indiýada (Bagam we Antil adalarynda) ösdürip ýetişdiripdirler we diňe iýmek üçin ulanypdyrlar. Ýag şerbediniň senagat önümçiligi ABŞ-nyň Florida şatynda 1933-nji ýylda başlanypdyr. 1945-46 *ýý.* onuň göwrümi ýylda 30 *t* ýetirilipdir. Häzirki wagtda greýpfrut ýag şerbedi Ysraýylda hem öndürilýär.

Ýag şerbedi preslemek usuly bilen alynýar. Köplenc, greýpfrutyň miwesiniň gabygyny (1%-e çenli ýag saklaýar) presleýji walslaryň arasyndan goýberýärler we ýag şerbedini suw emulsiýasy görnüşinde alýarlar. Soňra emulsiýany sentrifugadan goýberip, arassa ýag alýarlar.

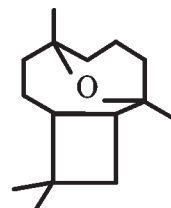
Greýpfrut ýag şerbediniň himiki düzümi beýleki sitrus ýaglarynyňkydan kän bir tapawut etmeýär, ol 86-95% (+)-limonenden, köp sanly monoterpen we seskwiterpen uglewodorodlaryndan, alifatiki aldegidlerden, spirtlerden we terpen hataryna degişli bolan çylşyrymly efirlerden durýar. Onuň düzüminde degidronutkatonyň, 1-menten-8-tiolyň we kariofillenoksidiň bardygy anyklanylýdy.



Degidronutkaton



1-menten-8-tiol



Kariofillenoksid

Ýag şerbedi pyrtykal ysly, ýaşylymtyl-sary reňkli suwuklyk bolup, şu aşakdaky tehniki görkezijilere eýe bolmalydyr.

**Greýpfrutyn ýag şerbediniň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,852–0,860 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,474–1,479
Polýarlanan söhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D^{20}$	+91 <sup>0</sup> -dan +96 <sup>0</sup> -a çenli
Dekanala görä karbonil birleşmeleriň mukdary	1% -den az bolmaly däl

Bu ýag şerbedi *C* we *PP* witaminlerine, kalsiý, magniý, kükürt, fosfor we kaliý duzlaryna baýdyr. Ol tutuş organizmi arassalamak üçin ulanylýar. Holesteriniň (ýagyň düzümindäki steroidiň) organizmde az mukdar-da saklanmagyna ýardam edýär. Derini arssalaýar, saçy berkidýär, deri kesellerini bejermekde ulanylýar. Bu ýag şerbedini ulanmak horlanmak isleýänlere hem maslahat berilýär.

Beýleki citrus ösümlikleriniň ýag şerbetleri ýaly, bu ýag şerbedi hem gowy antiseptik serişdedir. Ol organizmiň bedende dörän kesellerine garşy durnuklylygyny üpjün edýär. Sowuklama garşy ulanylýar we merkezi nerw ulgamyna gowy täsir edýär.

Greýpfrut ýag şerbedi bilen was-wasa keseline uçranlary hem bejerip bolýar. Bu ýag şerbedini öý şertlerinde taýýarlamak bolmaýar, dermanhanalardan ýa-da ýörite dükanlardan satyn almaklyk maslahat berilýär.

## 7.5. Lawryň ýag şerbedi

Asylly lawr (rus. *лавр благородный* – lat. *Laurus nobilis* L.) botanika klassifikasiýasy boýunça 2000-den gowrak hemişe ýaşyl öwsüp oturan görnüşleri öz içine alýan lawrlar maşgalasyna degişlidir. Bu maşgala senagat möçberinde ulanylýan ýag şerbedini saklaýan ösümlikler, mysal üçin, kamfor lawry (*Cinnamomum camphora*), koric agajy (*Cinnamomum Zeylanicum*) we sassafras (*Sassafras albidum*) hem degişlidir.

Lawr – köpýyllyk gyrymsy ýa-da hakyky agaç görnüşlidir. 300-400 ýyl ýaşap bilýär. Ýapraklaryny her 3-4 ýyldan çalyşýar. Bütün Ortaýer deňzi töwereklerinde, Kiçi Aziýada we Gara deňziň Gündogar kenarlarynda ösýär. Gadymy zamanlardan bäri ösdürilip ýetişdirilýär. Gadymy Gresiyada gudratly ösümlik hasaplanypdyr: legenda görä Apollon Dafna atly nimfa aşyk bolupdyr. Dafnanyň kakasy derýalaryň Hudaýy Peneý, gyzyny bu söýgüden halas etjek bolup, ony lawr agajyna öwüripdir. Şondan bäri harbylara, gahrymanlara, Olimpiýa oýunlarynyň ýeňijileriniň boýnuna lawr çemenini (wenogyny) geýdiripdirler. Häzirki «laureat» sözi şondan gelip çykypdyr.

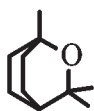


90-njy surat. Lawr

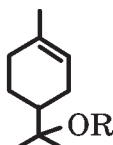
Lawryň gury ýapraklaryny zorly jaz (priprawa) hökmünde çorbalara, etli we balykly naharlara atmak üçin ulanýarlar. Naharhanalaryň, restoranlaryň, konserwa zawodlarynyň peýda bolmagy bilen, lawr ýapraklarynyň lawr ýag şerbedi bilen çalsylmagyna getirdi.

Lawr ýag şerbedini ter ýa-da guran lawr ýapraklaryny suw bugy bilen peregonka etmek arkaly alýarlar. Ýag şerbediniň çykymy 0,5-1,0% aralygynda bolýar.

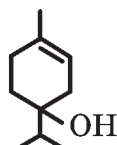
Asyly lawryň düzümine 40-dan gowrak komponent girýär, olaryň esasylyry: 1,8-sineol (35-55%), linalool (9%-e çenli), alfa-terpinilasetat (9%-e çenli), terpinen-4-ol (4%-e çenli), alfa terpineol (2-4%) we metilewgenol (1-2%). Umumy mukdary 25%-e ýetýän monoterpen uglewodorodlarynyň arasynda himiki öwrülişiklere aňsat girişýän sabinen (5-8%) aýratyn saýlanýar. Olaryň arasynda 0,03% sis-3-geksenolyň bolmagy ýagyň ysyna gök otuň ysynyň notasyny berýär.



1,8-sineol



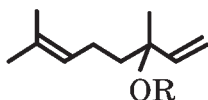
R=H alfa-terpineol;  
R=COCH<sub>3</sub> terpinilasetat



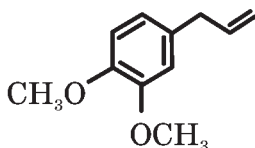
Terpinen-4-ol



Sabinen



R=H linalool;  
R=COCH<sub>3</sub> linalilasetat



Metilewgenol

Lawr ýag şerbediniň tehniki görkezijileri şular ýaly bolmalydyr.

## Lawryň ýag şerbediniň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,910–0,944 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,468–1,473
1,8-sineolyň mukdary	30%-den az bolmaly däl
Kislota sany	3,0-dan az bolmaly däl

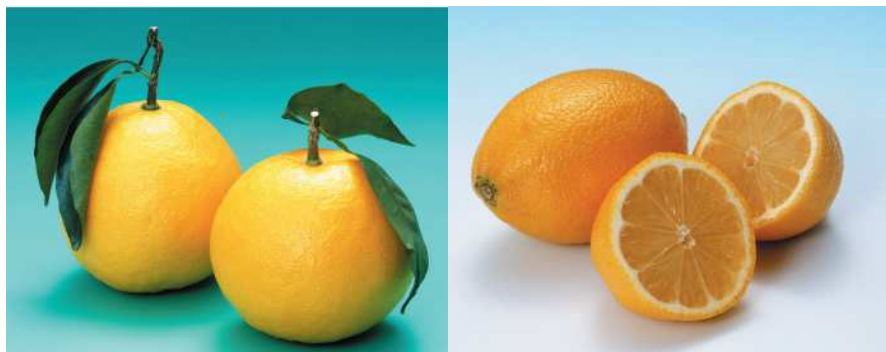
Oňurga ýiliginiň nerw kökjagazlary çişende, bogunlar sowuklanda, nerw damarjyklary sowuklanda, gura-gyryda lawr ýag şerbedini ulanýarlar.

Lawr ýag şerbedini taýýarlamagyň usuly şeýle: ow-nadylan gury lawr ýapragynyň 1 nahar çemçesiniň üstüne 7 nahar çemçesi islendik ösümlik ýagyny guýýarlar. Olary garyp çüýşe gaba salýarlar, gabyň agzyny gapaklap bir hepde goýýarlar. Soňra ýag şerbedini süzüp arassalaýarlar.

Lawr çaluwyny (mazyny) taýýarlamak üçin deň möçberde owradylan gury lawr ýapragyny we waze-lin alyp, ergin birmeňzeş görnüşe gelýänçä gowy edip garýarlar.

## 7.6. Limonyň ýag şerbedi

Limon (rus. *лимон* – lat. *Citrus limon* Burm.; *Citrus limonium* Risso.) agajynyň miwesi Ýewropada Isgender Zülkarneýiniň Hindistana eden ýörişinden soň belli bolupdyr, ýöne araplar bu agajy Magribde (arap Günbatarynda), Ispaniýada we Sisiliýada ösdürip ýetişdirip başlaýança ýene-de köp ýyllar gerek bolupdyr. Limon şol döwürde Aleksandriýadan Ýewropa getirilýän in wajyp önümleriň biri bolupdyr.



91-nji surat. Limon

XV asyryň ahyrlarynda limon agaçlary Fransuz Riwyérasynyň boýunda ösdürilip başlanypdyr. XVI asyryň ortalarynda limon gabygyny suw bugy bilen peregonka edip alynýan limon ýag şerbedi peýda bolupdyr. Soňra limon gabygyny presläp, onuň ýag şerbedini alyp başlapdyrlar.

Häzir limon ýag şerbediniň üç sorty bellidir:

- 1) Sowuklygyna preslenip alnan limon ýag şerbedi;
- 2) Suw bugy bilen peregonka edilip alnan limon ýag şerbedi;
- 3) Petigren limonynyň ýag şerbedi.

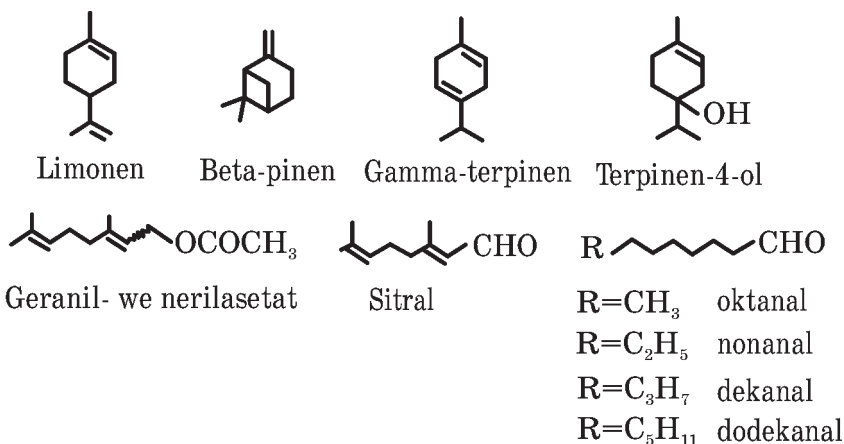
#### 7.6.1. Sowuklygyna preslenip alnan limon ýag şerbedi

Ýag şerbediniň söwdada *Lemon Oil Expressed* (köplenç, ýöne *Lemon Oil*) diýlip atlandyrylýan bu sortuny häzir, köplenç, mehanizirlenen, iri kärhanalarda içgilik limon suwy bilen bir wagtyň özünde alýarlar. Limonyň saýlanan bitin miwelerini ýörite masýnlarda kesişdirýärler. Gaty bölegini aýryp presleýärler. Limon suwundaky ýag şerbediniň suwuk emulsiýasyny sentrifugirleýärler we bir wagtyň özünde iki sany harytlyk

önümi – limon suwuny we limon ýag şerbedini alýarlar.

Dünýä möçberinde limonyň ýag şerbediniň öndürilişi ýylda 2500 t ýetýär. Onuň çykymy limon miwesiniň gaýtadan işlenilýän massasyna hasaplananda 0,3% bolýar. Limon ýag şerbediniň esasy öndürijileri Italiýa (Sisi-liýa), Ispaniýa, ABS (Kaliforniýa), Argentina, Braziliýa ýurtlarydyr.

Sowuklygyna preslenip alnan limon ýag şerbediniň düzüminde 60-80% (+)-limoneniň, 14%-e çenli beta-pineniň, 10%-e çenli gamma-terpineniň, 1%-e çenli terpinen-4-oluň, 1%-e çenli geranil- we nerilasetatyň bolmagy häsiýetlidir. Şerbediň düzüminde 3-5% sitralyň, 0,8%-e golaý ýag aldegidleriniň we birnäçe seskwiterpenleriň bolmagy wajyp hasaplanylýar.



Sowuklygyna preslenip alnan limon ýag şerbedi ter limonyň ysna eýe bolan açyk-sary ýa-da ýaşylymtyl reňkli suwuklykdyr.

Onuň tehniki görkezijilerine bildirilýän talaplar şu tablisadaky ýalydyr.



**Sowuklygyna preslenip alnan limon ýag şerbediniň  
tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,849–0,858 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,474–1,476
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	+57°-dan +65°-a çenli
Sitralla görä karbonilli birleşmeleriň mukdary	3–5%

### 7.6.2. Suw bugy bilen peregonka edilip alnan limon ýag şerbedi

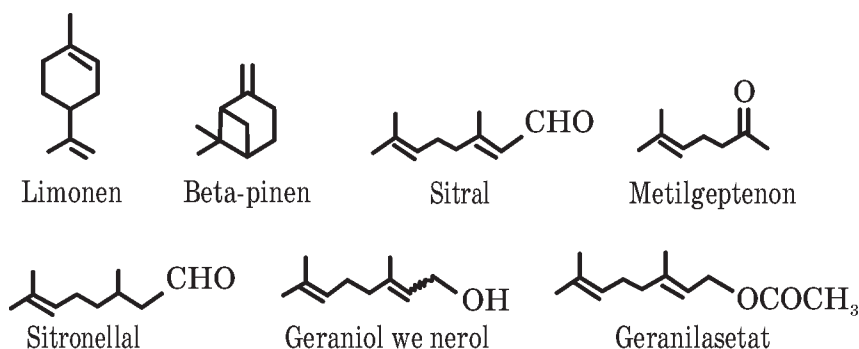
Limon miweleriniň gabygyny presläp efir ýagy alnandan soňky gaty galyndyny suwuň bugy bilen peregonka edip, galan efir ýagyny alýarlar. Alnan ýag şerbedi sorty boýunça pes derejeli hasaplanýar, çünki onuň ysynda we tagamynda skipidaryň ysynyň notalary mese-mälim duýulýar. Munuň sebäbi – peregonka wagtynda ýagyň himiki düzüminde käbir mukdar özgerişlikleri bolup geçýär [mysal üçin, (+)-limoneniň bir bölegi rasemirleşip, skipidaryň ysyna eýe bolan (±)-limonene geçýär, sitrallyň mukdary azalyp (1,8%-e çenli), alfa terpineolyň we terpinen-4-oluň mukdary köpeliýär.

### 7.6.3. Petigren limonynyň ýag şerbedi

Ýag şerbediniň bu sorty limon agajynyň (*Citrus limon* **Burm.**) ýapraklaryndan, ýaş şahalaryndan we bişip

ýetişmedik miwelerinden suw bugy bilen peregonka edilip alynýar. Ýag şerbediniň çykymy – 0,2%-e ýakyn.

Bu ýag şerbediniň himiki düzümi limonyň miwesiniň gabygyndan alnan ýag şerbediňkiden tapawutlydyr. Umumy mukdary 68%-e ýetýän monoterpen uglewodorodlarynyň 39% limonenden we 19% beta-pinenenden durýar. Ondan başga-da ýagyň düzüminde sitralyň (16%), sitronellalyň (0,9%), metilgeptenonyň (2,3%), geraniolyň we nerolyň (jemi 3,8%) hem-de geranilasetatyň (2,6%) bardygy anyklanyldy.



97-nji tablisa

**Petrigen limonynyň ýag  
şerbediniň tehniki görkezijileri**

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,865–0,886 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,472–1,476
Polýarlaşan söhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	+14 <sup>0</sup> -dan +28 <sup>0</sup> -a çenli
Sitralla görä aldegidleriň mukdary	11–29%

Petigren limonynyň ýag şerbedi ýiti limon ysly sary ýa-da ýasylymtyl-sary reňkli suwuklykdyr. Fransiýanyň

talaplaryna laýyklykda ol 97-nji tablisadaky görkezijilere eýe bolmalydyr.

Limon ýag şerbedi gowy antiseptikdir. Ony dişiň etiniň kesellemeginde, sowuklamanyň we ýokanç keselleriň garsysyna ulanyp bolýar. Limon ýag şerbedi nerw ulgamynyň funksiýasyny kadalaşdyrýar. Garamükür (singa) keselini, bogun agyryny, guragyryny bejerýär, böwrekde we öthaltada dörän daşlary aýyrmaga kömek edýär. Wena damarlarynyň giňelmegine garsy hem ulanylýar. Bagyr, aşgazan asty mäs, iç ýellenme kesellerini bejermek üçin hem limon ýag şerbedini ulanmak maslahat berilýär.

Şeýle-de limon ýag şerbedi endamyňa çykan örgünleri, çybany, iriňli ýaralary bejermekde, mör-möjekler çakanda, dyrnaklaryň döwürmegi netijesinde dörän ýaralary bejermekde ulanylýar.

Limonyň we limon ýag şerbediniň 100 g-nyň düzüminde 0,4 mg A witamin, 0,04 mg B<sub>1</sub> – 0,01 mg PP – we 40 mg C witaminleri bar.

Aşgazanyň içki gatlagynda aşgazan şiresiniň tursulygy güýçli bolan näsaglara, şeýle-de gan basyşy pes bolan kesellilere limon ýag şerbedini ulanmak maslahat berilmeyär. Çünki bu ýag şerbedi arterial gan basyşyňy peseldýär.

Limon ýag şerbedini taýýarlamagyň usuly pyrtýkal ýag şerbediniňki bilen birmeňzeşdir. Limon ýag şerbedini uzak wagtlap saklamak maslahat berilmeyär. Şonuň üçin ony az mukdarda, geregiçe taýýarlap, garaňky ýerde saklamaly.

## 7.7. Lopuhyň ýag şerbedi

Lopuh (rus. *лопух*, *пенеўник* – lat. *Arctium*) ýasy ýaprakly haşal otdur. Bu ýag şerbedini taýýarlamagyň



92-nji surat. Lopuh

ýönekeýje usuly şeýle: lopuh ösümliginiň gury köküni owardyp, onuň 50 g-nyň üstüne 100 g zeýtun ýagyny guýmaly. Soňra agzy gapakly gapda 10 gün saklamaly. Şol möhletden soň ýag şerbedini süzmeli we degişli gaplara gaplamaly.

Bu ýag şerbediniň täsirliligini güýclendirmek üçin, on gün duran ýag şerbedini pessejik ýanýan otda 15-20 minut gaýnatmaly. Sowandan soň ony süzüp almaly. Şeýle edilende onda köp mukdardaky dürli witaminleri toplam bolýar.

Lopuh ýagyny taýýarlamagyň ýene bir usuly: lopuhyň terje köklerini bir sagatdan gowrak gaýnap duran suwuň üstünde goýup gyzdyrmaly. Soňra gyrgyçdan geçirmeli. Şol mukdarda hem zeýtun ýagyny guýup, ýene-de 25-30 minutlap gaýnatmaly.

Bu ýag şerbedi, esasan, parfýumeriýada ulanylýar. Deri keselleri bilen bagly ýagdaýlar ýüze çykanda, saçyň düşüp ugranda, dodaklaryň ýarylanda bu ýag şerbedini ulanmak maslahat berilýär. Lopuh ýag şerbediniň

kelläniñ derisine has gowy täsir edýändigini bellemek gerek. Ol saçyñ goňaklaryny aýyrýar.

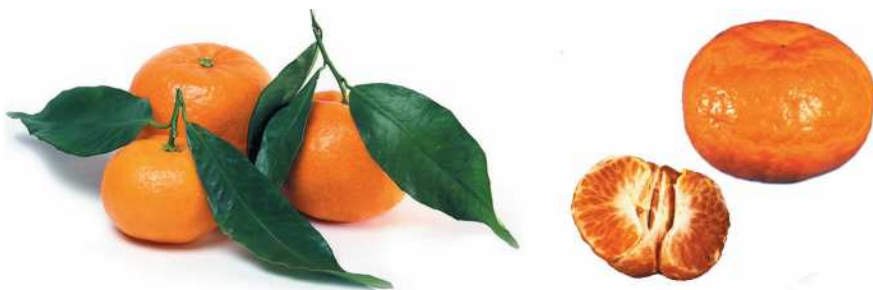
### 7.8. Narynjynyň ýag şerbedi

Narynjy agajynyň (rus. *мандарин* – lat. *Citrus reticulata* Blanco, *Citrus nobilis* var. *delicioza* Swingle) süýji tagamy bolup, onuň gabygy, pyrtykalyňkydan we limonyňkydan tapawutlylykda, miwäniň etinden aňsatlyk bilen aýrylýar.

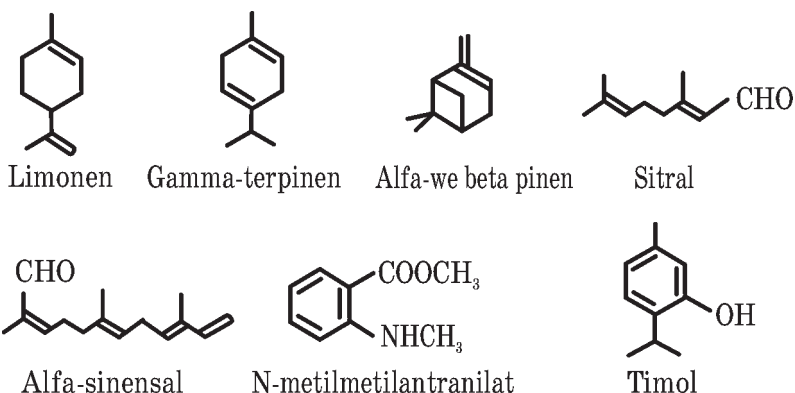
Bütin dünýä boýunça narynjy ýag şerbediniň öndürilişi ýylda 250 t golaýdyr. Narynjy ýag şerbedi narynjy ysly sary ýa-da mämişi-gyzyl reňkli suwuklykdyr.

Italiýanyň narynjy ýag şerbediniň himiki düzümi baryp-ha geçen asyryň 60-njy ýyllarynda gowy öwrenilipdir. Onuň düzüminiň 65%-den gowragyny (+)-limonen, 9-17%-ini gamma-terpinen, 4%-e golaýyny alfa- we beta-pinen, 0,2% sitral, 0,29% alfa-sinensal, 0,85% N-metilmetilntranilat we 0,08% timol tutýarlar.

Italiýada öndürilýän narynjy ýag şerbediniň tehnik görkezijilerine şu aşakda görkezilen talaplar bildirilýär.



93-nji surat. Narynjy



98-nji tablisa

### Narynjynyň ýag şerbediniň tehniki görkezijileri

Dykyzlygy, $d_{20}^{20}$	0,850–0,855 g/sm <sup>3</sup>
Döwme görkezijisi, $n_D^{20}$	1,473–1,477
Polýarlanan söhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha_D$	+64°-dan +75°-a çenli
Dekanala görä karbonil birleşmeleriniň mukdary	0,4–1,2%

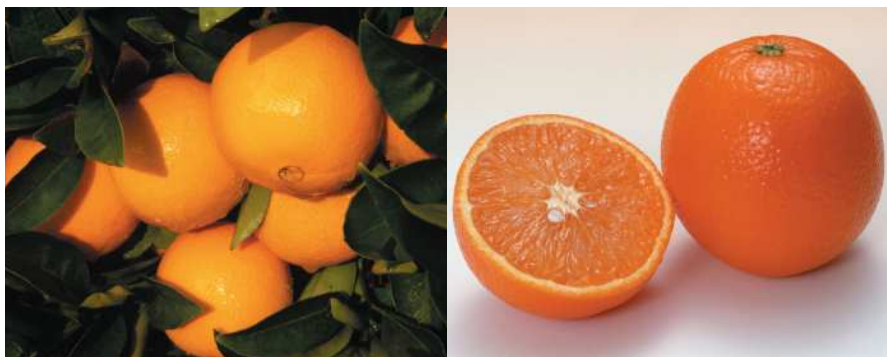
Narynjynyň ýag şerbedi hem pyrtykalyň ýag şerbedi ýaly taýýarlanylýar. Narynjynyň ýag şerbedi – gowy antiseptikdir. Bu ýag şerbedini was-wasa keseline, dişleriň etiniň ganamagyna, sellýulite garşy ulanyp bolýar. Narynjy ýag şerbedi, esasan, kesel dörediji mikroorganizmlere garşy we howada hoştap ysy döredip, töweregi ýakymly etmek üçin ulanylýar. Şeýle-de ol sowuklamany we ýokanç (wirus) keselleri bejermekde hem ulanylýar.

## 7.9. Pyrtykalyň ýag şerbedi

Pyrtykalyň ýag şerbedini hemişe gök öwüsýän pyrtykal agajynyň (rus. *апельсин* – lat. *Citrus aurantium* L.) süýji pyrtykal («portugallo») we aý pomeres («bigaradiýa») ady bilen belli bolan iki görnüşiniň miwelerinden, ýapraklaryndan we güllerinden bölüp alýarlar. Pyrtykal agajynyň watany gadym zamanlardan bäri ösdürilip gelinýän Hytaý hasaplanýar. Pyrtykal Ýewropa Isgender Zülkarneýiniň Hindistana eden ýörişinden soň belli bolan limondan has soň getirilipdir.

Ilkinjileriň hatarynda araplaryň Eýranyň üsti bilen Demirgazyk Afrikadan Ispaniýa ýaýradan aý pomeresy bolupdyr. Derman serişdesi hökmünde ilkinji Abu Aly ibn Sina (980-1037 ýý.) tarapyndan ýazylyp häsiýetlendirilen pomeresyň bu sorty Italiýada XIV asyrdan ösdürilip başlanyldy.

Süýji pyrtykaly Ýewropanyň halklary, hakykatdan, XVI asyrdan portugallar onuň miwelerini we nahallaryny deňiz ýoly bilen Hytaýdan getirenlerinden soň ösdürip ýetişdirip başlapdyrlar. Häzir bu «altyn almlar» ähli kontinentlerde ösdürilýär. Olar narynjylar we limonlar bilen birlikde ter miweleriň dünýä bazarynyň



94-nji surat. Pyrtykal

üçden bir bölegini düzyän bolsa, iýmäge ýaramsyz ajy pomeransyň ekilen meýdanlary süýji pyrtykalyňkydan has az meýdany tutýar.

Bu ösümligiň iki görnüşi-de miwesinde, gülünde we ýapragynda efir ýagyny saklaýar. Ýag şerbediniň in köp mukdary süýji pyrtykalyň gabygynda bolýar. Ondan efir ýagy sowuklygyna gysmak usuly bilen alynýar. Bu ösümlikleriň gülünde başga himiki düzüme eýe bolan neroliý diýlip atlandyrylýan ýag şerbetleri saklanylýar.

**Süýji pyrtykalyň ýag şerbedi.** Oil of Sweet Orange, Orange Oil Ewpressed (iňlis), essence d'orange Portugal, essence d'orange douce (fransuz), Apfelsinenschalenol, Siifies Orangenschalenol (nemes), oleum auranti dulcis (lat.). şu at bilen pyrtykal gabygyndan (***Citrus sinensis* L. Osbeek** – sinonimleri – ***C. aurantium* L. var dulcis, C. aurantium** Risso), gyzdymazdan, mehaniki usul bilen alynýan ýag şerbetlerini atlandyrýarlar. Köp ýyllar bu Sisiliýanyň we Kalabriniň işçileri garaňky tamjagazlarda (ýagtylykda ýag zaýalanýar) elleri bilen ýagy gysyp alypdyrlar we ýagy palçykdan ýasalan küýzelerde saklapdyrlar. Soňra bu işleri ýerine ýetirýän ýörite maşynlar peýda bolup başlady. Ispaniýada ýag şerbetlerini pyrtykalyň gabyklaryny gidrawliki sykyjylarda sykyp alýarlar. Indi efir ýaglaryny almaklygy, esasan-da, ABŞ-da we Braziliýada çaýy, süýdi we beýleki adaty içgileri kem-kemden gysyp cykarýan pyrtykal siresiniň önümçiligi bilen utgaşdyrýarlar.

Ýag şerbediniň ysyna we tagamyna täsir edýän faktorlar:

1) Limoneniň mukdary 88-97%-e barýar, (+)-limonen skipidaryň, ewkaliptiň we narpyzyň ysyna eýedir.

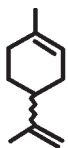
2) 3%-e çenli ýetýän dürli aldegidler: sitral (0,1-0,2%), sitronellal (0,1%) we ýag aldegidleriň  $C_2 - C_{12}$  bardyr.



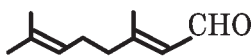
3) Süýji pyrtykalyň ýag şerbediniň bütin dünýäde öndürilişi her ýylda 15 000 t ýetýär, bu 500 000 t ter pyrtykalyň gaýtadan işlenilmegine ekwiwalentdir, çünki ýag şerbediniň çykymy miweleriň massasynyň 0,3-0,6%-ini düzýär.

Süýji pyrtykal ýagynyň himiki düzümi ähli sitrus ösümlükleriniň miweleri üçin häsiýetlidir. Onuň jikme-jik öwrenilmegi bu ýagyň düzümine, esasan, 2,4-dekadiýenalyň (0,03%), alfa-sinepsalyň (0,03%) we putkatonyň (0,01%) girýändigini görkezdi.

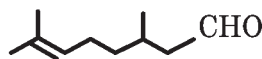
Pyrtykal ýag şerbedini +8°C-den ýokary bolmadyk temperaturada, ýagtylygyň we gyzgyn howanyň barmaýan ýerinde saklamalydyr, sebäbi ýagtylykda we gyzgyn howada (+)-limoneniň (-)-limonene öwrülmegi mümkindir.



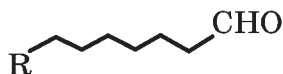
(+)-limonen we  
(-)-limonen



Sitral



Sitronellal

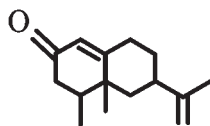


R=CH<sub>3</sub> oktanal,

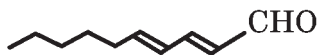
R=C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> nonanal

R=C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> dekanal

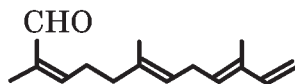
R=C<sub>5</sub>H<sub>11</sub> dodekanal



Nutkaton



2,4-dekadiýenal



Alfa-sinensal

Sary ýa-da goňur reňkli pyrtykal ýag şerbediniň tehniki görkezijileriniň şular ýaly bolmagy talap edilýär.

## Pyrtykalyň ýag şerbediniň tehniki görkezijileri

Fiziki görkezijileri	Italiýa	Braziliýa
Dykyzlygy, $d \frac{20}{20}$	0,844–0,847, $g/sm^3$	0,842–0,847 $g/sm^3$
Döwme görkezijisi, $n \frac{20}{D}$	1,473–1,475	1,472–1,474
Polýarlanan şöhläniň tekizliginiň aýlanma burçy, $\alpha \frac{20}{D}$	+97°-dan +99°-a çenli	+97°-dan +99°-a çenli

Pyrtykal ýag şerbedi – antiseptik (agryrny köşedirýän dermanlar toplумы) we ukusyzlyga garşy serişdedir. Aýratyn-da, suwa düşülende ulanylsa, ol keýpiňi göterýär. Pyrtykal deri keseli (sellýulite) garşy ulanylýan meşhur melhemdir. Kremleriň we syworotkalaryň düzümine girýär.

Pyrtykal ýag şerbedini gan basysy pes bolan kesellilere ulanmak maslahat berilmeýär, çünki ol gan basysyny peseldýär.

Pyrtykalyň we pyrtykal ýag şerbediniň 100 gramynyň düzüminde 0,3 mg A – vitamini; 0,08 mg B<sub>1</sub>; – 0,03 mg B<sub>2</sub>; – 0,2 mg PP; we 40 mg C – vitaminleri bar.

Pyrtykal ýag şerbedini taýýarlamak üçin terje pyrtykalyň gabyklaryny alyp, çüýşe gapda (bankada) ýerleşdirmeli. Üstüne ysy aýrylan ösümlik ýagyny guýmaly. Şol ýag pyrtykalyň gabyklarynyň üstüni 1 sm galyňlykda örtüp durmaly. Agzy gapakly gaba salyp, garaňky ýerde üç gün saklamaly. Üç günden soň ýagy 30 minut gaýnatmaly, sowatmaly we süzmeli. Süzülende gabyklary mäkäm gysmaly, çünki onda ýagyň hoşap ysynyň galmagy mümkin.

## 7.10. Sarygülün ýag şerbedi

Sarygül (rus. *зверобой* – lat. *Hypericum perforatum*) sary gülli derman ösümlükdir. Bu ýag şerbedi deri kesellerini, ýaralary, ýanygy bejermekde ulanylýar. Aşgazanyň ýaralaryny bejermek üçin hem ulanmaga rugsat edilýär. Bu ýag şerbedi witamin ýetmezçiligi zerarly dişiň etinde döreyän tabaga (singa) keselini, dişiň etindäki keseli, agyz boşlugyndaky sülekeyi bejermäge hem kömek edýär.

Bu ýag şerbedi dürli usullarda taýýarlanylýar.

Bir nahar çemçesi kerçelen ter sarygül gülleriniň üstüne 2 nahar çemçesi zeýtun ýagyny we 1 nahar çemçesi ak şeraby (beloýe wino) guýmaly. Soňra gapagyny ýapyp, garaňky ýerde 3 gün goýmaly. Üç günden soň ýagy alyp, gaýnap duran suwuň üstünde eretmeli (bu ýerde gapagy açyk ýagdaýda eretsen hem bolýar). Şerap gowy bulanar ýaly garmaly. Soňra sowatmaly we süzmeli.

Bu ýag şerbedini gys aýlary hem taýýarlap bolýar. Onuň üçin guradylan sarygül otuny alyp (ony derman-



95-nji surat. Sarygül

hanalardan satyn alyp bolýar), onuň üstüne 5 nahar çemçesi ösümlik ýagyny guýmaly. Soňra gaýnap duran suwuň üstünde bir sagat eretmeli. Ondan soň gyra çykaryp, bir gije goýmaly. Taýýar bolan ýag şerbedini süzüp almaly.

Sarygül ýag şerbedini taýýarlamagyň has ýönekeý usuly hem bar: bir nahar çemçesi guradylan sarygül otuny hem-de 2 nahar çemçesi badam ýa-da pagta ýagyny almaly. Ikisini garyp, gabyň agzyny ýapmaly, 3 hepdeden soň süzüp almaly.

Ýene-de bir usuly – sarygülüň ter gülleriniň bir nahar çemçesini alyp, 10 nahar çemçesi zeýtun ýagy bilen garmaly. Gabyň agzyny ýapyp, 40 günläp saklamaly.

### 7.11. Sogan-sarymsagyň ýag şerbedi

Sogan (rus. *лук* – lat. *Allium*) we sarymsak (rus. *лук чеснок* – lat. *Allium sativum*) köpçülik tarapyndan melhem hökmünde ykrar edilen ösümliklerdir. Mysal üçin, orta asyrlarda sarymsak bilen inçekeseli, garahassalygy, sarygetirmäni, hörezek we mergi kesellerini bejeripdirler.

Sogan we sarymsagyň garyndysyndan bug bilen işlenip alnan ýag şerbedini ulanyp, sowuklamany hem-de dem alyş organlarynda dörän keselleri bejerýärler. Soganyň kömegi bilen cişleriň ähli görnüşini, sowuklamany, ýanygy we iriňli ýaralary bejerip bolýar.

Düýp soganyň 100 g-nyň düzüminde 0,03 mg A vitamini; 0,03 mg – B<sub>1</sub>; 0,04 mg – B<sub>2</sub>; 10 mg C vitaminleri saklanýar.

Sarymsagyň ýag şerbedini taýýarlamak üçin 1 tokgasarymsagyň üstüne 1 bulgur islendik ösümlik ýa-



**96-njy surat. Sogan – sarymsak**

gyny guýmaly. Ony agzy gapakly gapda 2 hepde saklamaly. Soňra ýag şerbedini süzüp almaly.

Sogan bilen sarymsagyň ýag şerbediniň taýýarlanýş usuly şeýle: sarymsak dişleriniň başisini, bir soganyň hem ýarysyny ownujak edip dogramaly. Üstüne 1 bulgur ösümlik ýagyny guýup, gaýnap duran suw hammamynyň üstünde (водяная баня) ýarym sagatlap gyzdyrmaly. Soňra sowatmaly we süzüp almaly. Sarymsak-soganyň ýagyna gowrulan etdir kartoska diýseň tagamlydyr we peýdalydyr.

## VIII. TÜRKMENISTANYŇ ÝAG KÄRHANALARY

---

### 8.1. Baýramalynyň ýag kombinaty

Türkmenistanyň Azyk senagaty assosiasıyasynyň Baýramalydaky ýag kombinaty Garassyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde iň uly kärhanalaryň biridir.

Bu kärhana Marynyň hany Güljemal hanyň tagalasy bilen Patysa Russiýasy tarapyndan gurlup, onuň esasy maksady türkmen topragynda öňýän pagta hasy-



97-nji surat. Baýramalynyň ýag kombinaty

lyndan alynýan önümleri Russiýanyň şäherlerine ugratmakdan ybarat bolupdyr.

Baýramalynyň ýag kombinatynyň gurluşygy 1903-nji ýylyň başynda başlanyp, şol ýylyň dekabry aýynda hem işe girizilipdir.

Pagta çigidini gaýtadan işleýän tehnologiýalaryň şol döwürde Russiýanyň çäklerinde ýokdugy sebäpli, zawodyň taslamasy Amerikanyň Birleşen Ştatlarynda ýerine ýetirilip, enjamlar bolsa Angliýa, Germaniýa ýaly döwletlerden satyn alnyp getirilipdir. Ol enjamlaryň aglaba bölegi häzirkiki wagtda kombinatyň taryh muzeýinde saklanylýar.

Ilki işe girizilen wagtynda ujypsyz ýag cykaryýan kombinat täze enjamlaryň oturdylmagy bilen kuwwatlylygy bir gije-gündizde 33 müň tonna pagta çigidini gaýtadan işlemäge ukyply bolup, onda 1913-nji ýylda 5300 *t* gara ýag we 1624 *t* hojalyk sabyny öndürilipdir.

Enjamlary öndürijilikli ulanmagyň hem-de kärhananyň hünärmenleriniň ussatlygynyň ýokarlanmagy netijesinde 1917-nji ýylda kombinatyň kuwwatlylygy üç esseden hem ýokary galýar.

Beýik Watancylyk urşy ýyllarynda önümçiligiň göwrümi peselen hem bolsa, uruş tamamlanandan soňra kärhananyň işgärleriniň erjelliginiň netijesinde öňki sepgitlere tiz wagtyň içinde ýetilýär.

Türkmenistanda pagta öndürmekligiň artyp ugramagy bilen kärhananyň durkuny düýpli täzelemeklik işi 1959-njy ýylda amala asyrylyp başlandy. Başda bir gije-gündiziň dowamynda 450 *t* pagta çigidi gaýtadan işlenilen bolsa, soňra kärhananyň kuwwatlylygy bir gije-gündizde 540 *t* ýetirilýär.



1964-nji ýylda könelişen enjamlary Germaniýada öndürilen kuwwatlylygy hem-de tygsytlylygy kämilleşdirilen enjamlar bilen çalsyrylandan soňra, öndürilýän önümleriň hili has-da ýokarlanýar.

1968-nji ýylda önümleri saklamak üçin ammarlaryň gurulmagy, şol döwrüň täze tehnologiýalarynyň ulanylmagy önümleriň hiliniň has-da gowulanmagyna getirdi we olary saklamagyň mümkinçiligi ýokarlandy, arassalanmadyk ýag kislotalarynyň öndürilişi ýola goýlup, ondan has ýokary hilli hojalyk sabynlary öndürilip başlandy.

Kombinatyň hünärmenleriniň uly tagallasy bilen öndürilen ýokary hilli önümleriň agramly bölegi (85-90%) şol wagtky SSSR-iň çäklerine ugradylyp, öz halkymyza bolsa ujypsyz bölegi galýardy. Watanymyzyň Garaşsyzlygyny almaklygy bilen türkmen halkyna öz



98-nji surat.



baýlyklaryna eýe bolmak miýesser etdi. Mundan başga-da ýag kombinatynyň işe başlan döwürlerinde işgärler düzüminiň ýerli ilatdan birlän-ikiläni islän bolaýmasa, esasy bölegi özge ýerden gelenlerdi. Emma häzirki wagtda kombinatyň işgärler düzüminiň esasy bölegi ýokary bilimli, ussatlyga ýetişen, işine jany-teni bilen ýapysýan türkmen hünärmenleri özge milletlerden bolan hünärmenler bilen bir jan-bir ten bolup önümçiligiň ýokary depginlerini üpjün edýärler.

Türkmenistanda azyk önümçiliginiň bolçulygyny artdyrmakda öz saldamly goşandyny goşmagy maksat edinýän Türkmenistanyň Azyk senagaty assosiasıýasynyň Baýramalydaky ýag kombinatynyň agzybir işgärleri Beýik Galkynyş zamanasynda döwrebap önümleri çykar-mak üçin ähli tagallary amala aşyrýarlar.

Türkmenistanyň hormatly Prezidenti «Türkmenis-tany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli mak-satnamasyna laýyklykda senagat kärhanalarynyň ön-dürijilikli işlemeklerini üpjün edýän aladalarynyň ne-tijesinde Baýramalynyň ýag kombinaty şu günki günde bir gije-gündiziň dowamynda pagta çigidini gaýtadan işlemekligiň kuwwatyny 680 t ýetirmegi başardylar.

## **8.2. Daşoguzyň ösümlik ýagy zawody**

Zawod döwlet eýeçiliginde bolup, welaýatyň iň iri se-nagat kärhanalarynyň biridir. Bu zawodyň gurluşygy 1937-nji ýylda başlanypdy. 1942-nji ýylyň iýul aýynyň 23-inde zawod ilkinji önümini berip başlady.

Zawodda 8 sany ekspeller oturdylan. 1942-nji ýylda 4187 t tehniki pagta çigidi gaýtadan işlenilip, 604 t gara ýag alyndy. Geçen ýyllaryň dowamynda zawod-

da birnäçe (1961 ý., 1974 ý., 1995 ý) gezek dikeldiş we abatlaýys işleri amala asyryldy. 1995-nji ýylda ýag zawodynda soňky gezek düýpli abatlaýys-gurluşyk işleri geçirildi. Şeýle-de täze ýag sehi ulanylmaga berildi. Germaniýanyň häzirkizaman enjamlary bilen birläý üpjün edildi. Markasy HFP-20/1 belgili 15 sany çigit gysyjysy oturdyldy. Munuň özi ýagyň çykymyny 2-3 % artdyrdy.

Zawodyň pagta ýagynyň hiliniň ekologiki taýdan arassa bolanlygy sebäpli, onuň önümi 1999-njy ýylyň noýabr aýynyň 21-ine Madridde (Ispaniýa) Halkara Platina Ýyldyzyna mynasyp boldy.

Zawodyň kuwwatlylygy bir gije-gündiziň dowamynyda 450 t pagta çigidini gaýtadan işlemäge ukyplydyr. Onuň öndürýän önümleri: ösümlik gara ýagy we arasalanan ýag, künjara, harpyk hem-de çökündi. 2003-nji



**99-njy surat.** Dasoguzyň ösümlik ýagy zawody

ýylyň oktýabr aýynda çig ýag kislota bölümi hem işe goýberildi.

2006-njy ýylyň dowamynda 104276 *t* pagta çigidini gaýtdan işläp, 14238 *t* arassalanan ýag, 47966 *t* künjara, 32843 *t* harpyk, 1939 *t* çökündi, 542 *t* arassalanmadyk ýag kislotaşy işlenildi. Jemi goýberilen önümiň bahasy 53883 mln manat boldy.

Häzirki wagtda zawodda 403 adam işleýär. Zawody yzygiderli işletmek üçin bir ýylda 142000 *t* pagta çigidi, 365 *t* kaustik soda, 5000 *m* belting mata we 500 *t* nahar duzy gerek bolýar. Geljekde margarin we maýonez öndürýän bölümlerini açmaklyk meýilleşdirilýär. 2001-nji ýylyň ahyrynda künji we üzüm ýaglaryny işläp çykarmak üçin kiçi bölümleriň birnäçesi ulanylmaga berildi. Şeýlelik bilen, önümleriň täze görnüşleri goýberilip başlandy. Geljekde-de täze önümleriň görnüşlerini



100-nji surat.

özleşdirmek, olaryň hilini gowulandyrmak, möçberlerini, görnüşlerini artdyrmak boýunça hormatly Prezidentimiziň öňde goýan beýik özgertmelerini üstünlikli amala aşyrmak üçin ähli zerur işler dowam etdiriler.

### 8.3. Türkmenabat Ýag-ekstraksiýa zawody

Bu zawod 1979-njy ýylyň sentýabr aýynyň 1-inde işe girizildi. Zawodyň öndürijilik kuwwatlylygy bir gije--gündiziň dowamynda 800 *t* tehniki çigidi gaýtadan işlemäge ukyplydyr.

Ýag-ekstraksiýa zawody tehniki çigidi gaýtadan işleýän şu aşakdaky önümçilik bölümlerden ybarat:

Tehniki çigidiň kabul edilýän bölümi we tehniki çigidiň saklanylýan ammary.



101-nji surat.

- Tehniki çigidi önümçilige taýýarlaýjy bölüm.
- Ýagy we saruny öndürýän we arassalaýan bölüm.
- Arassalaýjy bölüm.
- Margarin, maýonez öndürýän we arassalanylan ýagy gaplara guýýan bölüm.
- Sarun saklanylýan ammar.
- Harpyk ýygnaýan we saklanylýan ammar.

Zawodyň gurulmagynyň maksady – halkymyzy ýokary hilli ýag bilen hem-de ýurdumyzyň maldarçylyk hojalyklaryny iým önümleri bilen üpjün etmeklikdir.

#### 8.4. Etrek zeýtun ýagy kiçi kärhanasy

Etrek etrabyndaky Türkmenistanyň Azyk senagaty assosiasiýasynyň subtropik ekinleriniň Etrek ylmy-önümçilik synag merkezinde zeýtun ýagyny işläp çykarýan kiçi kärhana işe girizildi. Zeýtun ýagyny öndürmek üçin Italiýadan ýörite ýag çykarýan Ölimatik-150 kysymly maşyn ulgamy satyn alyndy we ol doly gurnalyp işe girizildi.

Bu kärhana 2006-njy ýylda işe girizildi – owadan gaply dünýä ülnülerine laýyk arassalanan zeýtun ýagy öndürilip başlandy. Ylmy merkeziň 30 ga meýdany eýeleýän zeýtun bagynyň, etrekli ýaşajylaryň öz melleklerinde ýetişdirýän zeýtun agaçlarynyň hasyly bu kärhanada doly işlenilip, ilata hödürlenýär, daşary ýurtlara iberilýär.

Zeýtun agajy 300-400 ýylyň dowamynda hasyl berýär. Türkmen zeýtuny miwesiniň tiz bişýändigigi, ululygy we ýaglylygy boýunça beýleki nusgalardan tapawutlanýar. Ol diňe Etrek we Magtymguly etraplarynda ösýär we ýokary hasyl berýär.

Awtorlaryň birine Ispaniýanyň Kordoba şäherindäki araplaryň guran metjidiniň howlusynda 1 müň ýyl ýaşan zeytun agajyny görmek miýesser etdi.

### **8.5. Ruhabat ösumlik ýagy kombinaty**

Ahal welaýatynyň Ruhabat etrabynda ylmyň we tehnikanyň iň soňky gazananlaryna esaslanan tehnikalar bilen üpjün edilen täze zawod 2010-njy ýylda işe girizildi. Bu zawodyň öndürijiligi bir gije-gündizde 300 *t* pagta çigidinden ýag çykarmaga niýetlenendir.

## PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Eserler ýygyndysy. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. 1-nji kitap. – Aşgabat, 2009.
3. *Тютюнников Б. Н.* Химия жиров. – М. 1974.
4. *Беззубов Л. П.* Химия жиров. – М. 1975.
5. *Шефер Е.* Золотые персики Самарканда. – М., Наука, 1981.
6. *Садыков А. С.* Хлопчатник – чудо растение. – М. Издательство «Наука», 1985.
7. *Овчинников Ю. А.* Биоорганическая химия. – М. «Просвещение», 1987.
8. *Atanyýazow S.* Türkmen diliniň sözköki sözlügi. – Aşgabat, «Ylym», 2004.
11. *Никитин В. В., Гельдиханов А. М.* Определитель растений Туркменистана. – Ленинград «Наука», 1988.
12. *Кербабоев Б. Б.* Народные и научные туркменские названия растений. – Ашгабат, Издательство «Ылым», 1992.
13. *Aparicio R., Harwood J.* Manual del Aceite de Oliva. Madrid. Primera edicion. – Ano 2003 (ispan).
14. *Kiritsakis A. K.* El Aceite de Oliva. – A. Madrid. Vicente, ediciones 2001.
15. *Boskou D.* Quimica y tecnologia del Aceite de Oliva. – Ana Madrid. Cenzano 1998.
16. *Войткевич С. А.* Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М. “Пищевая промышленность” 1999.

17. *Гуринович Л. Л., Пучкова Т.В.* Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. – М., Школа косметических химиков. 2005.

18. Жизнь растений, т. 4-6. – М. Издательство «Просвещение» 1978-1982.

19. *Кустова С. Д.* Справочник по эфирным маслам. – М. «Пищевая промышленность» 1978.



## MAZMUNY

Giriş .....	7
-------------	---

I. Ösümlik ýagynyň öndürilişiniň taryhy .....	10
---	----

### II. Ösümlik ýaglarynyň himiýasy

2.1. Ýaglaryň düzümi .....	15
2.2. Ýag molekulalarynyň düzülişiniň umumy prinsipleri ..	20
2.3. Ýaglaryň aýratyn toparlary .....	23
2.4. Gaty agregat halyndaky ösümlik ýaglarý .....	42
2.5. Gaty agregat halyndaky ösümlik ýaglarynyň umumy häsiýetnamasy .....	43
2.6. Iýmit üçin ulanylýan ýaglar .....	45
2.7. Sabyňlar we detergentler (üsti aktiw maddalar) Emeli ýuwujy serişdeler .....	47

### III. Ösümlik ýagyny öndürmek

3.1. Çigidiň saklanylysy .....	59
3.2. Gysyp we ekstragirläp ýag almagyň tehnologiýasy ..	60
3.3. Çigidiň arassalanylysy .....	61
3.4. Çigidiň gyzdyrylysy .....	61
3.5. Ýagy rafinirlemek .....	62
3.5.1. Ýagy durlamak .....	62
3.5.2. Ýagy duzlamak .....	63
3.5.3. Ýagy süzmek .....	64
3.5.4. Ýagy kükürt kislotasy bilen arassalamak .....	64
3.5.5. Ýagy howa bilen arassalamak .....	65
3.5.6. Ýagy aşgar bilen arassalamak .....	65
3.6. Ýagyň taýýar önümleriniň görnüşleri .....	66
3.7. Ösümlik ýagynyň saklanylysy .....	66

#### **IV. Ösümlük ýagyny öndürmekde ulanylýan tehnologiki enjamlar**

4.1. Eredijiniň kömegi bilen ekstragirläp ösümlük ýagyny almagyň tehnologiýasy . . . . .	67
4.2. Aýlanýan (karuselli) ekstraktor . . . . .	71
4.3. Germaniýanyň CIMBRIÝA SKET firmasynyň ýag çykarýan enjamlary . . . . .	75

#### **V. Ösümlük ýaglary**

5.1. Ösümlük ýagynyň hilini barlamagyň tertibi . . . . .	83
5.2. Ösümlük ýaglarynyň hil görkezijilerini organaleptiki usul bilen kesgitlemek . . . . .	84
5.3. Ösümlük ýagyny saklamak . . . . .	87
5.4. Palma ýagy . . . . .	88
5.5. Soýa ýagy . . . . .	90
5.6. Günebakar ýagy . . . . .	99
5.7. Kokos palmasynyň ýagy . . . . .	101
5.8. Raps ýagy . . . . .	102
5.9. Zeýtun ýagy . . . . .	103
5.10. Mekgejöwen ýagy . . . . .	112
5.11. Pagta ýagy . . . . .	114
5.12. Künji ýagy . . . . .	123
5.12.1. Juwaz . . . . .	124
5.13. Arahis ýagy . . . . .	131
5.14. Kendir ýagy . . . . .	133
5.15. Zygyr ýagy . . . . .	133
5.16. Kastor ýagy . . . . .	135
5.17. Gawun ýagy . . . . .	136

#### **VI. Efir ýaglary**

6.1. Akasiýa ýagy . . . . .	139
6.1.1. Mimosanyň absolýut ýagy . . . . .	141
6.2. Anis ýagy . . . . .	142
6.3. Arça ýagy . . . . .	144
6.4. Arpabadyýan ýagy . . . . .	147
6.5. Badyýan ýagy . . . . .	149

6.5.1. Badyýan tohumynyň ýagy . . . . .	150
6.6. Barhatsylaryň ýagy . . . . .	152
6.7. Boýbodran ýagy . . . . .	154
6.8. Bägül ýagy . . . . .	156
6.8.1. Bolgar bägüliniň ýagy . . . . .	157
6.8.2. Krym bägüliniň ýagy . . . . .	159
6.9. Bidenek ýagy . . . . .	161
6.10. Çay agajynyň ýagy . . . . .	162
6.11. Çopantelpek ýagy . . . . .	166
6.12. Çöregotunyň ýagy . . . . .	167
6.13. Dag narpyzynyň ýagy . . . . .	169
6.14. Estragon ýagy . . . . .	172
6.15. Ewkalipt ýagy . . . . .	173
6.15.1. Sineol ewkaliptiniň ýagy . . . . .	174
6.15.2. Limon ewkaliptiniň ýagy . . . . .	175
6.16. Benewje ýapraklarynyň ýagy . . . . .	177
6.17. Garauk ýagy . . . . .	178
6.18. Gaýyň ýagy . . . . .	181
6.18.1. Gaýyň pyntygynyň ýagy . . . . .	181
6.19. Gaýtarma ösümliginiň ýagy . . . . .	182
6.20. Gwozdika ýagy . . . . .	185
6.21. Geran ýagy . . . . .	187
6.22. Güli sünbül ýagy . . . . .	189
6.23. Gurýun balzamynyň ýagy . . . . .	191
6.24. Gara burçuň ýagy . . . . .	193
6.25. Ilang-ilang ýagy . . . . .	196
6.26. Jasmin ýagy . . . . .	199
6.27. Kamfora ýagy . . . . .	201
6.28. Kedr ýagy . . . . .	204
6.29. Käsir ýagy . . . . .	209
6.30. Kinza ýagy . . . . .	211
6.31. Lawanda ýagy . . . . .	214
6.31.1. Hakyky lawandanyň ýagy . . . . .	215
6.31.2. Spika lawandasynyň ýagy . . . . .	216
6.32. Maýoran ýagy . . . . .	217
6.32.1. Hakyky maýoranyň ýagy . . . . .	218

6.32.2. Ispan maýoran ýagy . . . . .	219
6.33. Melissa ýagy . . . . .	220
6.34. Muskat hozunyň ýagy . . . . .	222
6.35. Narpyz ýagy. . . . .	224
6.35.1. Burç narpyzynyň ýagy . . . . .	225
6.36. Nerkesiň ýagy . . . . .	228
6.37. Pihta ýagy . . . . .	230
6.37.1. Sibir pihtasynyň ýagy . . . . .	231
6.37.2. Kanada pihtasynyň ýagy . . . . .	233
6.37.3. Ak pihtanyň ýagy. . . . .	234
6.38. Reýhan ýagy . . . . .	236
6.38.1. Adaty reýhanyň ýagy . . . . .	236
6.39. Rozmarin ýagy. . . . .	238
6.40. Solmazak ýagy . . . . .	241
6.41. Sosna pürüniň ýagy . . . . .	243
6.42. Serwi ýagy. . . . .	245
6.43. Şibit ýagy. . . . .	248
6.44. Temmäki ýagy . . . . .	251
6.45. Timýan ýagy . . . . .	253
6.45.1. Hakyky timýanyň ýagy. . . . .	254
6.45.2. Käkiligotunyň ýagy . . . . .	255
6.46. Ýakymlyjanyň ýagy . . . . .	256
6.47. Ýowsan ýagy. . . . .	257
6.47.1. Aýy ýowsanyň ýagy. . . . .	258

## VII. Ýag şerbetleri

7.1. Alapakyryň ýag şerbedi . . . . .	262
7.2. Bagulnigiň ýag şerbedi . . . . .	263
7.3. Dyrnaklyjanyň ýag şerbedi . . . . .	264
7.4. Greýpfrutyň ýag şerbedi . . . . .	265
7.5. Lawryň ýag şerbedi . . . . .	268
7.6. Limonyň ýag şerbedi. . . . .	270
7.6.1. Sowuklygyna preslenip alnan limon ýag şerbedi . . . .	271
7.6.2. Suw bugy bilen peregonka edilip alnan limon ýag şerbedi . . . . .	273
7.6.3. Petigren limonynyň ýag şerbedi . . . . .	273

7.7. Lopuhyň ýag şerbedi . . . . .	275
7.8. Narynjynyň ýag şerbedi . . . . .	277
7.9. Pyrtykalyň ýag şerbedi . . . . .	279
7.10. Sarygülüň ýag şerbedi . . . . .	283
7.11. Sogan-sarymsagyň ýag şerbedi . . . . .	284

## **VIII. Türkmenistanyň ýag kärhanalary**

8.1. Baýramalynyň ýag kombinaty . . . . .	286
8.2. Daşoguzyň ösümlik ýagy zawody . . . . .	290
8.3. Türkmenabat Ýag-ekstraksiýa zawody . . . . .	292
8.4. Etrek zeýtun ýagy kiçi kärhanasy . . . . .	294
8.5. Ruhabat ösümlik ýagy kombinaty . . . . .	295
<b>Peýdalanylan edebiýatlar . . . . .</b>	<b>296</b>

*Işanmuhammet Handöwletow,  
Muhammetdurdy Gosaýew*

## ÖSÜMLİK ÝAGYNY ÖNDÜRMEK

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

Redaktor	<i>B. Orazdurdyýewa</i>
Surat redaktory	<i>G. Orazmyradow</i>
Teh. redaktory	<i>O. Nurýagdyýewa</i>
Suratçy	<i>B. Kakabaýewa</i>
Nesir üçin jgapkär	<i>R. Nurow</i>

Ýygnamaga berildi 09.03.2010. Çap etmäge rugsat edildi 25.05.2010.

Möçberi 60x90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ofset kagyzy. Mekdep garniturasy.

Ofset çap ediliş usuly. Şertli çap listi 19,0. Şertli reňkli ottiski 72,28.

Hasap-neşir listi 16,09. Çap listi 19,0. Sargyt № 576. Sany 500.

Türkmen döwlet nesirýat gullugy.  
744004. Aşgabat, 1995-nji köçe, 20.

Türkmen döwlet nesirýat gullugynyň Metbugat merkezi.  
744004. Aşgabat, 1995-nji köçe, 20.