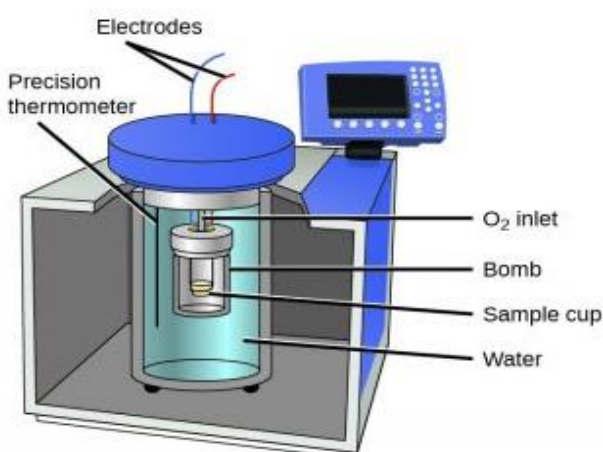
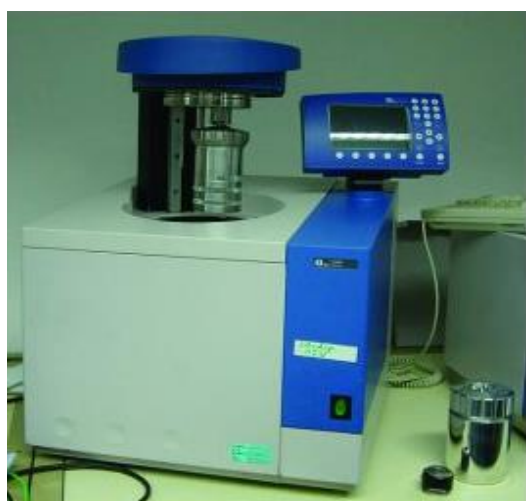


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**  
**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,**  
**CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

**Ma’ruzachi: Dj.S.Fayziev**

**Fan: Oziq-ovqat kimyosi va tahlili**

**60810700 – Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi ta’lim yo‘nalishi “Lipidlar kimyosi” mavzusida tayyorlangan ma’ruza mashg‘ulot darsining ishlanmasi**



**Samarqand – 2025**

**Tayyorladi:**

**Dj.S.Fayziev** - Samarqand iqtisodiyot va servis instituti “Servis” kafedrası mudiri, dotsent, t.f.n.

**Taqrizchilar:**

**Sh.A.Ishniyazova** - “Mahsulotlarni ishlab chiqarish, saqlash va qayta ishlash texnologiyasi” kafedrası mudiri, k.f.n., dotsent.

**I.Shukurov** - Samarqand iqtisodiyot va servis instituti “Servis” kafedrası mudiri, dotsent, t.f.n.

## 1. Ma'ruzani olib borish texnologiyasi

<b>Vaqt: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 20 nafar</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Axborot-vizual ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi</b>	1. Lipidlarni tuzilishi va tarkibi 2. To'yingan yog' kislotalar 3. Yog' kislotalari va ularning tuzilishi
<b>O'quv mashg'ulotining maqsadi.</b>	Lipidlarni tuzilishi va tarkibini, lipidlar ikkita asosiy guruhga bo'linishi, to'yingan yog' kislotalarni, yog' kislotalari va ularning tuzilishi o'rganish.
<p><b>Pedagogik vazifalari:</b></p> <p>-Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillarning kimyoviy, biologik va energetik qiymatlarini oziq-ovqat mahsulotlariga bog'liqligini yoritib beradi.</p> <p>- O'zbekistonda etishtirilayotdan oziq-ovqat mahsulotlari va olib boriladigan tahlil ishlarini o'rganishning mohiyati va ahamiyati, hayvon va o'simlik oqsillarning gen injeneriyasida qo'llanilishini yoritib beradi.</p>	<p>O'quv faoliyati natijalari:</p> <p>Talabalar:</p> <p>-Talabalar berilgan vazifalarni bajaradi.</p> <p>- berilgan mavzuni qisqacha konspektlashtiradi.</p> <p>-Mavzuga oid savollar beradi.</p>
<b>O'qitish uslublari va texnikasi</b>	Multimediali, aqliy hujum, blits – so'rov savollari, B.B.B. klaster. test.
<b>O'qitish vositalari</b>	Ma'ruza matnlari, kompyuter texnologiyasi, proektor grafik organayzerlar, doska, bo'r, jadvallardan foydalanish.
<b>O'qitish shakllari</b>	Individual, jamoa va guruhlarda ishlash.
<b>O'qitish shart-sharoitlari</b>	Texnik vositalar bilan ta'minlangan o'qitish usullarini qo'llash mumkin bo'lgan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash.</b>	O'g'zaki so'rov, tezkor-so'rov, test.

## 2. Ma'ruzani texnologik xaritasi.

Ish jarayonlari	Faoliyat mazmuni	
1-bosqich. Kirish (10)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi bilan tanishtiradi va uning maqsadi o'quv faoliyati natijalarini bayon qiladi.	1.1. Tinglaydilar ёзadıлар

min)	<p>1.2. O‘tilgan mavzu yuzasidan aqliy hujum qoidasi asosida talabalarga savollar berilib ular tomonidan aytilgan fikrlarni yozib boradi va umumlashtiradi.</p> <p>a) oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibidagi peptidlarning xalq xo‘jaligidagi ahamiyati, biologik xususiyatlari?</p> <p>b) oziq-ovqat mahsulotlarining peptidlarning fiziologik ahamiyati.</p> <p>v) oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini boyitishda biologik faol peptidlarning roli.</p> <p>g) Oqsillarni tuzilishini tushuntirib beriladi.</p> <p>d) Oqsillarni birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to‘rtlamchi tuzilishini tavsiflab beriladi.</p> <p>1.3. O‘quv baholash mezonlari bilan tanishtiradi.</p> <p>1.4. Mavzuni o‘zlashtirishda foydalanish uchun zarur bo‘lgan adabiyotlar ro‘yxati bilan tanishtiradi.</p>	<p>1.2. Tinglaydilar. Tushunchalarini erkin fikr bildiradilar</p> <p>1.3. UUMga qaraydilar</p> <p>1.4. Tinglaydilar ёзадилар</p>
2-bosqich. Asosiy (60 min)	<p>2.1. Mavzu rejasi va tayanch tushunchalar bilan tanishtiradi.</p> <p>2.2. Ma‘ruzani reja bo‘yicha tushuntiradi, har bir rejani nihoyasida umumlashtiradi. Jarayon kompyuter slaydlarini namoyish qilish bilan olib boriladi.</p> <p>2.3. Har bir rejani mustahkamlash uchun savollar beradi.:</p> <p>a) Boshqali o‘simlik oqsillarini aminokislota tarkibi dukkakli va moyli o‘simlik urug‘i oqsili aminokislota tarkibidan farqi?</p> <p>b) Donli mahsulotlar tarkibida suvda eriydigan oqsillar to‘g‘risida tushuncha bering?</p> <p>v) Moyli o‘simlik tarkibidagi oqsillarni miqdori to‘g‘risida tushuncha bering?</p>	<p>2.1. Tinglaydilar</p> <p>2.2. Tinglaydilar, slaydlarga e‘tibor qaratadi, yozib oladi va savollar beradi.</p> <p>2.3. Savollarga javob beradilar.</p> <p>2.4. Tayanch</p>

	<p>g) Go'sht maxsulotlari tarkibida oqsillarni miqdori haqida tushuncha bering?</p> <p>2.4. Tayanch iboralariga talabalarni diqqatini qaratadi va yana bir takrorlanadi.</p>	<p>iboralarini muhokama qiladilar va yozib oladilar.</p>
<p>3-bosqich. Yakuniy (10 min.)</p>	<p>3.1. O'tilgan mashg'ulot bo'yicha yakunlovchi xulosa qiladi.</p> <p>3.2. Mustaqil tayyorgarlik uchun uyga vazifa beriladi. Bunda darslik va boshqa adabiyotlar, materiallardan Bugungi mavzu yuzasidan qo'shimcha ma'lumotlar nazorat savollariga javob yozib hamda krosvordlar tuzib kelish topshiriladi.</p> <p>3.3. Talabalarning faoliyatiga baho qo'yiladi va rag'batlantiriladi.</p> <p>3.4. Kelgusi mashg'ulotga tayyorgarlik ko'rish uchun topshiriqlar va foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati beriladi.</p>	<p>3.1. Talabalar eshitadilar, yozib oladilar.</p> <p>3.2. Topshiriq oladilar.</p> <p>3.3. Eshitadilar.</p> <p>3.4. Eshitadi va UUMga qaraydilar.</p>

**Mavzu: "Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar" (2 soat)**

<b>№</b>	<b>Savollar</b>	<b>Bilaman</b>	<b>Bilishni hohlayman</b>	<b>Bilib oldim</b>
1	Boshqoli don oqsillari			
2	Dukkakli o'simlik doni oqsillari sinflanishii			
3	Go'sht mahsulotlari tarkibida oqsillarni miqdori			
4	Mioglobinni biologik funksiyasi			
5	Kleykavinani egiluvchanligi deganda nimani tushunasiz?			

**Tayanch iboralar:** Lipid, gidrolizlanish, atsilgliserin, triatsilgliserin, diatsilgliserin, monoatsilgliserin, xolesterin, yog', kislota soni, yod soni, sovunlanish soni.

**Lipidlarni tuzilishi va tarkibi**

Lipidlar murakkab efirli organik birikma bo'lib tabiatda keng tarkalgan. Uglevodlar va oqsillar kabi tirik organizmlarni asosiy qismini tashkil etadi. O'simliklarda lipidlar asosan urug'ida va mevalarida yigiladi.

Masalan. Kungabokarda- 30-58%; chigitda-20-29%; soyada-15-26%; eryong'oqda- 50-61; tarvuz urug'ida-15-45% bo'ladi.

Xayvonlarda va baliqlarda teri ostida, to'qimalar orasida yigiladi.

Masalan: Osetra balig'ida-20-25%; Seld balig'ida-10%; cho'chqa go'shtida- 33%; mol go'shtida- 9,8%; Kiyik sutida- 17-18%; Echki sutida- 5%; Sigir sutida 3,3-5,0% bo'ladi.

Ba'zi bir mikroorganizmlarda 60% bo'ladi.

Lipidlar ikkita asosiy guruhga bo'linadi. Oddiy va murakkab lipidlar. Oddiy lipidlar tarkibida azot, fosfor va oltingugurt bo'lmaydi.

Murakkab lipidlar tarkibida azot, fosfor va oltingugurt atomlari bo'ladi.

Gidrolizlanishi bo'yicha sovunlanadigan va sovunmaydigan lipidlarga bo'linadi.

Eng muxim oddiy lipidlarga atsilglitserinlar kiradi.

Yog'lar tarkibiga triatsilglitserin, diatsilglitserin va monoatsilglitserin kiradi.

Toza atsilglitserinlar rangsiz, xidsiz va ta'msiz bo'ladi. Lipidlarni rangi, ta'mi ular tarkibidagi o'ziga xos moddalar orqali shakllanadi.

#### To'yingan yog' kislotalar:

Laurin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$   $\text{C}_{12:0}$

Miristin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$   $\text{C}_{14:0}$

Palmitin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$   $\text{C}_{16:0}$

Stearin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$   $\text{C}_{18:0}$

Araxin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{COOH}$   $\text{C}_{20:0}$

#### To'yinmagan yog kislotalar:

Olein kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$   $\text{C}_{18:1-9-\text{сис}}$

Linol kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

$\text{C}_{18:2-9-\text{сис}}, 12-\text{сис}$

Linolen kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$   $\text{C}_{18:3}$

9-сис, 12-сис, 15-сис.

#### Oksikislotalar

Ritsinolen kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$   $\text{C}_{18:1-9-\text{сис}}, 12-\text{ол}$

Murakkab lipidlarni muxim guruxiga fosfolipidlar kiradi

$\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}_0-\text{R}_1$

$\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}_0-\text{R}_2$

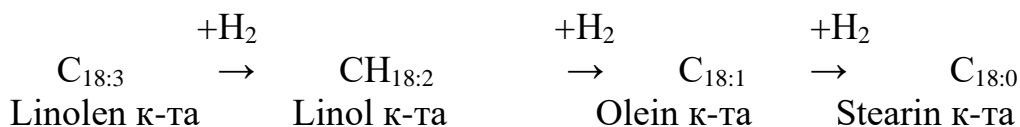
$\text{CH}_2-\text{O}-\text{P}-\text{OX}$  X= -H,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$

Soyada -1,8%

Chigitda 1,7%

Kungaboqarda 1,7%

#### Gidriqlash



Olinadigan maxsulot Salamas deyiladi.

### **Xolesterin**

Xolesterin xujayrani struktura komponenti deb hisoblanadi. Yog' kislota va garmonlarni almashinuvida ishtirok etadi. 70—80% xolesterin jigarda va boshqa organlarda sintezlanadi. Xolesterin maxsulotlar tarkibidagi miqdori quyidagicha:

Sariyog'da - 0,17—0,21%; tuxumda- 0,57%; pishloq.da-0,28-1,61%; go'shtda-0,06-0,10%.

Xar xil manbalardan olingan yog' va moy tarkibida to'yingan va to'yinmagan S<sub>10</sub> – S<sub>20</sub> strukturali uglevodorodlar mavjud. Ko'pchiligi izoprenoidlardan va sterinlardan iborat.

### **Yog' kislotalari va ularning tuzilishi**

Yog'lar go'sht, sut, baliq va aksariyat konserva mahsulotlarining asosiy tarkibiy qismi va odam organizmi uchun zarur bo'lgan oziqa moddalaridan biri hisoblanadi. Iste'mol qilinayotgan ratsionlarda hazm bo'ladigan uglevodlar miqdori etishmaganda yoki umuman bo'lmaganda yog'lar asosiy energiya manbai sifatida ishlatiladi: 1 kg yog' organizmda o'rtacha 9000 kkal (37656 kJ) energiya beradi; bu esa sifatli deb hisoblangan 1 kg ko'mir energiyasidan ko'p. Organizmga tushgan oshiqcha yog' va hazm bo'ladigan oshiqcha uglevodlar zahira yog' sifatida to'planib qolaveradi. Bundan tashqari, yog'lar konservalangan mahsulotlarga va tayyor taomlarga xushbo'y hid va nozik ta'm ham beradi.

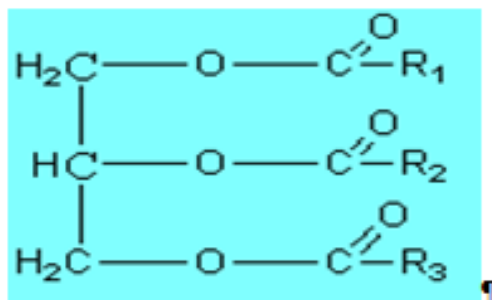
Iste'mol qilinadigan yog'larning, yuqorida ta'kidlanganidek, turi ko'p. Ularning ba'zi birlari, jumladan, sariyog', buterbrod yog'lari va shunga o'xshaganlar to'g'ridan-to'g'ri iste'mol qilinsa, aksariyati boshqa mahsulotlarni qo'shgan holda ko'pincha issiqlik ta'sirida ishlov berilgandan keyin tayyor taom tarkibida organizmga tushadi.

O'zbekiston Respublikasining rivojlangan mamlakatlar bilan iqtisodiy aloqasining kengayishi natijasida mamlakatimizga keltiriladigan va iste'mol qilinadigan yog'larning turlari yanadi ko'paydi. Mahsulotlarni konservalashda ishlatiladigan yog'larning aksariyati o'simlik moylaridir.

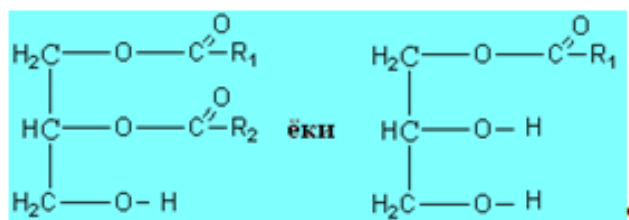
Olish manbaiga qarab, sof yog'lar ikkiga bo'linadi: hayvonot yog'lari va o'simlik moylari. Ular bir-birlaridan yog' kislotalari va konsistensiyasi bilan farq qiladi. Hayvonot yog'lari tarkibiga asosan to'yingan, o'simlik moylari tarkibiga esa to'yinmagan yog' kislotalari kiradi. To'yinmagan yog' kislotalari o'simlik moylariga suyuq konsistensiya beradi.

Yog'lar deb uch atomli spirt glitserin va yuqori molekulali yog' kislotalarining birikishi natijasida hosil bo'lgan murakkab efirlarga aytiladi.

Ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlarga qaraganda glitserin tarkibidagi uchala spirt guruhlarining barchasi yoki ikki hamda bittasi yog' kislotalari bilan birlashgan bo'lishi mumkin:



Keltirilgan formulalardan ko‘rinib turibdiki, yog‘lar to‘yingan va to‘yinmagan uch atomli glitserin efirlarining aralashmasidan iborat. Bundan tashqari, yog‘lar tarkibida glitserin bilan bog‘lanmagan sof yog‘ kislotalari ham bo‘ladi.



Moylar ularga boy bo‘lgan o‘simliklar urug‘lari va donlaridan olinadi (1-jadval).

**1-jadval**

**O‘simlik urug‘lari va donlaridagi moylar miqdori, foiz hisobida**

Mahsulot	Moy miqdori	Mahsulot	Moy miqdori
Kungaboqar urug‘i	52,9	Paxta chigiti	36,5
Kunjut urug‘i	48,2	Soya doni	20,0
Qora bug‘doy	37,5	Makkajo‘xori doni	5,0

O‘zbekiston Respublikasida iste‘mol qilinadigan ba‘zi hayvonot mahsulotlari tarkibidagi yog‘lar miqdori 2-jadvalda ko‘rsatilgan.

**2-jadval**

**Hayvonot mahsulotlari tarkibidagi yog‘lar miqdori, foiz hisobida**

Mahsulot	Yog‘ miqdori	Mahsulot	Yog‘ miqdori
I-kategoriyali qo‘y go‘shiti	15,3	Sudak balig‘i	1,1
II-kategoriyali qo‘y go‘shiti	9,0	Zog‘ora baliq	2,7
I-kategoriyali mol go‘shiti	12,4	Laqqa baliq	5,1



II-kategoriyali mol go'shti	7,0	Osetra balig'i	10,9
Pasterizatsiya qilingan sut	3,2		
Qaymoq	10,0-35,0		
Smetana	10,0-40,0		
Tvorog	0,6-18,0		

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, yog'lar miqdori mahsulot turi va kategoriyasiga bog'liq bo'ladi. Ular miqdori yog'li qaymoq, yog'li smetana, yog'li tvorog va osetra baliq go'shtida ayniqsa ko'p.

Meva, sabzavot va don mahsulotlarida yog'lar miqdori juda ham kam bo'ladi (3-jadval).

### 3-jadval

#### Meva, sabzavot va don mahsulotlarida yog'lar miqdori (% da)

Mahsulot	Yog' miqdori	Mahsulot	Yog' miqdori
Kartoshka	0,1	Guruch	2,0
Sabzi	0,1	Bug'doy	1,9
Oq boshli karam	0	No'xat (nut)	5,0
Baqlajon	0,1	Mash	1,4
Kabachka	0,3	Loviya	1,7

Yog' kislotalari molekullari 14-22 uglerod atomlaridan tashkil topgan bo'ladi, ko'pincha 16-18 uglerod atomidan iborat yog' kislotalari uchraydi. Yog'lar tarkibiga kiradigan yog' kislotalari ikki turga bo'linadi: to'yingan va to'yinmagan. To'yingan yog' kislotalarida qo'sh bog' bo'lmaydi, to'yinmaganlarda esa bir necha qo'sh bog'lar bo'ladi. Qo'sh bog'lar asosan 9- va 10- uglerod atomlari o'rtasida bo'ladi.

Yog' molekulasini hosil qilishda gliserinning gidroksil guruhlari faqat bitta yoki bir necha xil yog' kislotalari bilan reaksiyaga kirishgan bo'lishi mumkin (9-jadval).

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, zaytun moyi asosan gliserinning olein yog' kislotasi bilan birikishi natijasida hosil bo'lgan (82 %), shuningdek, makka moyida gliserin gidroksil guruhlarning 71 % linol yog' kislotasi bilan birikkan. Yana shuni qayd qilish kerakki, paxta, kungaboqar, zaytun, makka moylari molekullari tarkibida linolen yog' kislotasi umuman yo'q, zig'ir moyida esa uning miqdori 52 %-ni tashkil qiladi.

### 4-jadval

#### Ba'zi moylarda yog' kislotalarining miqdori (umumiy miqdoriga nisbatan, % hisobida)

Yog' kislota-	Moylar
---------------	--------

lari	Paxta	Soya	Kunga -boqar	Olivka (Zaytun)	Mak- ka	Zig'ir
Palmitin	20	6	-	9	-	-
Stearin	2	4	9	2	15	12
Olein	31	22	39	82	24	19
Linol	40	49	46	4	61	16
Linolen	-	10	-	-	-	52

Yog'larning fizika-kimyoviy xossalari va sifati ulardagi yog' kislotalarining turlari, bir-biriga bo'lgan nisbati, gliserin bilan bog'langan va bog'lanmagan hamda to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalarining miqdori va umumiy nisbatiga bog'liq bo'ladi.

### Yog'lar va ularning fizik-kimyoviy xossalari

Oziq-ovqat sanoatida va uy sharoitida ishlatiladigan yog'larning, yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, turlari juda ko'p. Ular bir-biridan yog' kislotalari tarkibi, konsistensiyasi va rangi bilan farq qiladi. Hayvonot yog'lari tarkibiga asosan to'yingan yog' kislotalari kiradi. Masalan, qora mol yog'i tarkibi asosan palmitin va stearin yog' kislotalaridan iborat. O'simlik moylari tarkibini asosan to'yinmagan yog' kislotalari, masalan, olein, linol va linolen tashkil qiladi. To'yingan yog' kislotalari hayvonot yog'lariga uy haroratida qattiq, to'yinmagan yog' kislotalari esa o'simlik moylariga suyuq konsistensiya beradi. O'simlik moylarini olishda moy bilan birga unda erigan tabiiy rang beruvchi moddalar ham o'tadi. Shu boisdan o'simlik moylarining rangi och sariqdan qora qo'ng'ir tushgacha bo'ladi.

Bulardan tashqari, yog' sanoatida o'simlik yog'laridan gidrogenlash yo'li bilan qattiq konsistensiyali yog'lar olinadi. Gidrogenlashning mohiyati shundan iboratki, maxsus katalizatorlar yordamida to'yinmagan yog' kislotalarining qo'shma bog'lari vodorodni biriktirib olishi hisobiga to'yintiriladi. Natijada o'simlik moylari qattiq konsistensiyaga ega bo'lib qoladi. Gidrogenlangan yog'lar margarinlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan yog'larning fizika-kimyoviy xossalari ularning asosan kislota, yod, sovunlanish sonlari orqali ifodalanadi.

Kislota soni deganda 1 g yog'dagi erkin, ya'ni gliserin bilan bog'lanmagan yog' kislotalarni neytrallash uchun sarf qilingan kaliy gidroksid miqdorining milligrammlar soni tushuniladi. Kislota soni yog'larning eng asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, yog'lar va ularga boy xom ashyo, hamda konservalangan mahsulotlarning saqlash muddati va sharoitini aniqlash uchun qo'llanilishi mumkin. Mahsulotlarni saqlash davrida kislota sonining oshishi mahsulot sifatini keskin pasaytiruvchi gidroliz jarayonining boshlanishidan darak beradi.

100 g yog' bog'lab oladigan yodning grammlar miqdori yog'larning yod soni deb ataladi. Yod to'yinmagan yog' kislotalarining qo'sh bog'lari bor joyga birikadi. Shuning uchun ham yod soni yog'lardagi to'yinmagan yog' kislotalari

to'g'risida ma'lumot beradi. Yog' molekulalarida qo'sh bog'lar qancha ko'p bo'lsa, yod soni shuncha yuqori va yog'lar shuncha suyuq bo'ladi. Yod soni juda yuqori bo'lgan yog'larni oziq-ovqat mahsuloti sifatida ishlatish mumkin emas, chunki bunday yog'lar saqlash va texnologik ishlov berish davrida tez oksidlanadi. Uning natijasida odam organizmiga zarar etkazuvchi moddalar to'planadi va yog' iste'mol qilishga tezda yaroqsiz bo'lib qoladi. Shu sababli yod sonlari yuqori bo'lgan yog'lar lak, olifa va bo'yoqlar olish uchun ishlatiladi.

Sovunlanish soni deganda 1 g yog'dagi gliserin bilan kimyoviy bog'langan va bog'lanmagan yog' kislotalarni neytrallash uchun ketadigan kaliy ishqorining milligrammlar miqdori tushuniladi. Sovunlanish va kislota sonlari bir-birlari bilan bog'liq bo'ladi, chunki sovunlanish sonidan kislota soni olib tashlanganda gliserin bilan kimyoviy bog'langan yog' kislotalari miqdori aniqlanadi. Bu esa o'z navbatida gliserin gidroksil guruhlarining qancha foizi yog' kislotalari bilan birikkanligi haqida xulosa qilishga imkon beradi.

Hayvonot va o'simlik yog'lari uchun umumiy bo'lgan fizik-kimyoviy xossalardan yana biri ularning gidrolizlanishidir. Gidroliz deganda yog'larning uch atomli spirt - gliserin va yog' kislotalariga parchalanishi tushuniladi. Bu jarayon sof yog'larda va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini, masalan, go'sht, baliqlarni uzoq saqlashda va tarkibida yog'i bor o'simlik konserva mahsulotlarini tayyorlash va saqlash davrlarida sodir bo'ladi. Gidrolizga uchragan yog' va boshqa mahsulot yog'i ularning sifatini keskin pasaytirishga olib keladi. Gidroliz jarayoni yuqori haroratda tezlashadi.

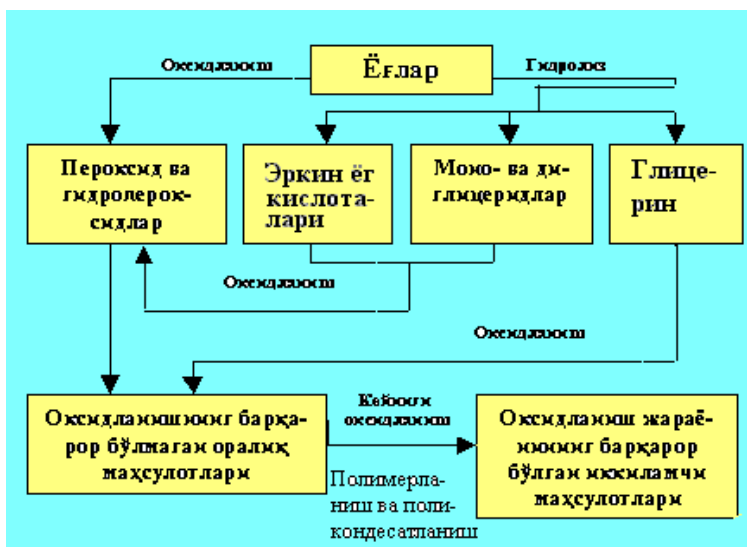
Yog'larning (sof yoki mahsulot tarkibidagi yog') oksidlanishi o'simlik moylariga tegishli fizika-kimyoviy xossalardan biri. Oqsidlanish deb yog' molekulalaridagi qo'sh bog'larning kislorodni qo'shib olib, to'yinishiga aytiladi. Oqsidlanish natijasida ham yog'lar va yog'li mahsulotlar sifati keskin pasayib ketishidan tashqari, yog' va yog' kislotalari o'zlarining yog'lik va kislotalik xususiyatlarini yo'qotadi. Yuqorida ta'kidlanganidek, oqsidlanishi natijasida yog'lardan organizm uchun zararli bo'lgan moddalar ham hosil bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari, tutun chiqish haroratidan baland haroratli issiqlik bilan ta'sir qilganda yog' tarkibidagi va birikmagan erkin yog' kislotalari qo'sh bog'lari bor joyidan parchalanib ketishi va boshqa reaksiyon faol moddalar hosil qilishi mumkin. Parchalangan yog' o'zining yog'lik xususiyatini yo'qotadi va boshqa yog'lar bilan aralashtirilganda ularning ham tez buzilishiga olib keladi. Shu sababli yog'larni tutun chiqish haroratidan baland haroratda qizdirish taklif etilmaydi. Yog'larning gidrolizlanish, oksidlanish, pirolizlanish va boshqa jarayonlarning kimyoviy mexanizmi navbatdagi bandda ko'rib chiqiladi.

### **Yog'larning saqlash va texnologik ishlov berishda o'zgarishi**

Yog'lar va yog'li mahsulotlarni sanoatda ishlab chiqarilgandan iste'mol qilguncha oylab va yillab vaqt o'tishi mumkin. Ushbu vaqt davomida yog'lar va yog'li mahsulotlar (go'sht, baliq va shunga o'xshaganlar) o'ziga xos ma'lum bir

sharoitda saqlanishlari kerak. Agar saqlash muddati o'tganda va saqlash sharoitiga qo'yilgan talablarga rioya qilinmaganda, yog'lar tarkibida salbiy o'zgarishlar boshlanadi. Ularning asosiylari 13-rasmda ko'rsatilgan.



**1-rasm. Issiqlik ta'sirida yog'larning o'zgarish sxemasi**

Rasmdan ko'rinib turibdiki, saqlash jarayonida asosan quyidagi o'zgarishlar sodir bo'ladi: oksidlanish, gidrolizlanish, parchalanish, polimerlanish va polikondensatlanish.

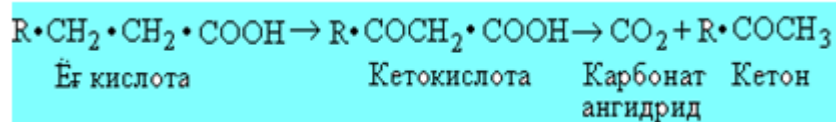
Ushbu jarayonlar

yog'larga texnologik ishlov berish davrida ham davom etadi. Ishlov berish muhitining baland harorati bu jarayonlarning tezligini bir necha marta oshirib yuborishi mumkin. Bu o'zgarishlar saqlash va ishlov berish davrida muhit harorati, namlik va ularning ta'sir qilish muddatiga qarab birin-ketin yoki bir vaqtning o'zida borishi mumkin.

Oksidlanish, gidrolizlanish natijasida yog'larda ko'zga ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qator o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bunda yog'larning ta'mi, rangi va hidi o'zgarishi mumkin. Ushbu jarayon davomida hosil bo'lgan moddalar va yog' kislotalarining polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyasiga kirishi natijasida o'simlik moylarining va eritilgan hayvonot yog'larining konsistensiyasi quyuqlashadi va ularning oziqa hamda biologik qiymati pasayadi. Oksidlanish va parchalanishda hosil bo'lgan organizm uchun zararli moddalarning yog'da to'planib qolishi uni iste'mol qilish uchun yaroqsiz bo'lib qolishiga olib keladi.

Yog'lar va yog'li mahsulotlar (go'sht, baliq) uzoq saqlash davomida yoqimsiz hid va ta'mga ega bo'lib qoladi. Bu hodisani yog'larning achchiq bo'lib qolishi deb ataladi.

Saqlashga qo'yilgan talablarga rioya qilinmaganda mahsulotlardagi yog'lar mikroorganizmlar ta'sirida ham buzilishi mumkin. Bunday hollarda yog'lar tarkibidan ajralib chiqqan yog' kislotalarining oksidlanishi natijasida ketonlar hosil bo'ladi va ular yog'lar va yog'li mahsulotlarga yoqimsiz hid va ta'm beradi. Saqlash davrida ketonlarning hosil bo'lishi hamma yog'larda ham sodir bo'lavermaydi. Bu hodisa uglerod atomi 6 dan 12 gacha bo'lgan yog' kislotalari bor yog'larda sodir bo'ladi. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga qaraganda ketonlardan oldin ketokislotalar hosil bo'ladi, keyin esa karboksil guruhining parchalanishi natijasida quyidagi sxema bo'yicha karbonat angidrid gazi va ketonlar hosil bo'ladi:



Yog‘larning aynishi lipoksidaza fermenti (lipoksigenaza) ta’sirida ham borishi mumkin.

Mahsulotlarni saqlash davrida oksidlanish jarayoni asosan havo kislorodi ishtirokida boradi. Yog‘larning oksidlanishi ularga texnologik ishlov berish davrida ham davom etadi. Oksidlanish natijasida yog‘lar iste’mol qilishga va ulardan mahsulotlar tayyorlash uchun yaroqsiz bo‘lib qolishi mumkin.

Yog‘lar va yog‘li oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq muddatda saqlash va texnologik ishlov berishda yog‘lar sifatining keskin pasayib ketishiga olib keladigan omillardan biri va eng xavfli ularning oksidlanishidir. Saqlash muddati qancha uzoq, harorat qancha baland bo‘lsa, saqlash davrida oksidlanish jarayoni shuncha tez boshlanadi va texnologik ishlov berish davrida uning borish tezligi katta bo‘ladi.

Yog‘larning oksidlanishi uchun kislorodning bo‘lishi zaruriy shartdir. Oksidlanish jarayoni har qanday haroratda ham boradi.

Saqlash va texnologik ishlov berish davrida yog‘lar havo tarkibidagi kislorodni tinimsiz o‘ziga singdirib turadi. Singdirilgan kislorodning 40 % ga yaqini oksidlanish uchun sarf qilinadi. Yog‘larning oksidlanishida nafaqat havo tarkibidagi kislorod, balki moylarda erigan, hatto konservalar tayyorlash uchun ishlatiladigan sabzavotlar tarkibidagi kislorod ham ishtirok etadi.

Ilmiy adabiyotlardagi ma’lumotlarga qaraganda hayvonot yog‘lari ham o‘simlik moylari ham oksidlanadi. Lekin o‘simlik moylari va to‘yinmagan yog‘ kislotalari hayvonot yog‘lariga va to‘yingan kislotalarga qaraganda tez oksidlanadi.

To‘yingan yog‘ kislotalarining oksidlanish mexanizmi to‘g‘risida adabiyotlarda to‘liq ma’lumotlar yo‘q. Lekin, to‘yingan yog‘ kislotalari vodorodni avval o‘zidan ajratib chiqarib, to‘yinmagan yog‘ kislotalariga aylanadi degan fikr mavjud. Ularda oksidlanish jarayoni  $\alpha$ -holatdagi uglerod atomidan boshlanadi.

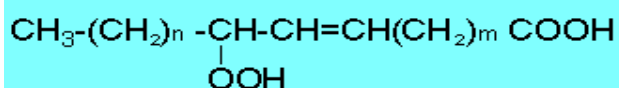
Organik birikmalarning, shu jumladan, yog‘larning oksidlanish nazariyasi Bax-Englarning peroksidlar va rus olimi N.N.Semenovning zanjirli reaksiyalar nazariyalariga asoslangan.

Yog‘lar va yog‘li mahsulotlarni past haroratlarda saqlash davrida oksidlanish uchun bo‘sh radikallar kerak bo‘ladi. Ularning hosil bo‘lishi uzoq induksion davrni talab qiladi. Shu davrda bo‘sh radikallar yog‘lar molekulalarida hosil bo‘laveradi va ma’lum bir miqdorga etmaguncha zanjirli oksidlanish reaksiyasi boshlanmaydi.

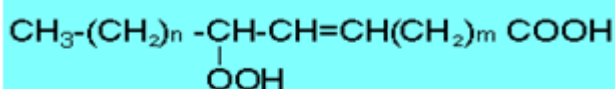
Yog‘larda bo‘sh radikallarning hosil bo‘lish sabablari ko‘p. Jumladan, ular quyosh nuri va og‘ir metallar ionlari ta’sirida paydo bo‘lishlari mumkin. Og‘ir metall ionlari moylarning kimyoviy tarkibiy qismi bo‘lishi yoki ularga jihozlar materiallari tarkibidan o‘tishlari mumkin.

Og'ir metall ionlari gliserid va yog' kislotalaridagi bo'sh radikallardan elektronni olib kislorodga beradi. Qo'shimcha elektronni olgan kislorod reaksiyon faol bo'lib qoladi va shu sababli yog' va yog' kislotalari molekulari bilan bemalol reaksiyaga kirishishi mumkin. Bundan tashqari, elektronini yo'qotgan reaksiyon faol bo'sh radikallar ham hosil bo'ladi.

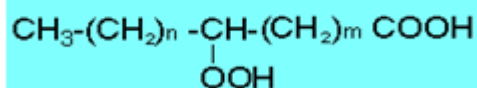
Perekislar nazariyasiga ko'ra yog'lar oksidlanishining boshlanishida reaksiyaga tez kirishish qobiliyatiga ega bo'lgan va barqaror bo'lmagan gidroperekislar hosil bo'ladi: to'yinmagan yog' kislotalaridan to'yinmagan, to'yingan yog' kislotalaridan esa to'yingan gidroperekislar:



Туйинмаган гидроперекис

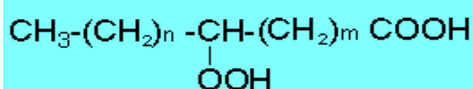


Туйинмаган гидроперекис



Туйинган гидроперекис

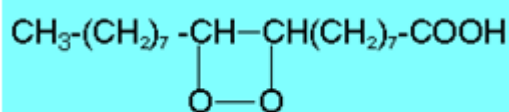
Hosil bo'lgan gidroperekislar juda katta reaksiyaga kirish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ular erkin yog' kislotalari va yog' molekulari bilan reaksiyaga kirishadi. Uning natijasida reaksiyaga yanada kuchli kirishadigan radikallar hosil bo'ladi. Radikallarning reaksiyaga kirishi natijasida spirtlar, aldegidlar,



Туйинган гидроперекис

ketonlar, efirlar, ketoefirlar, epokislar, gidrooksikislotalar, dikarbon birikmalari va boshqa moddalar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan gidrokislotalar yog'lar rangining qorayishiga, dikarbon birikmalari esa yog'larning boshqa fizika-kimyoviy ko'rsatkichlarining o'zgarishiga olib keladi.

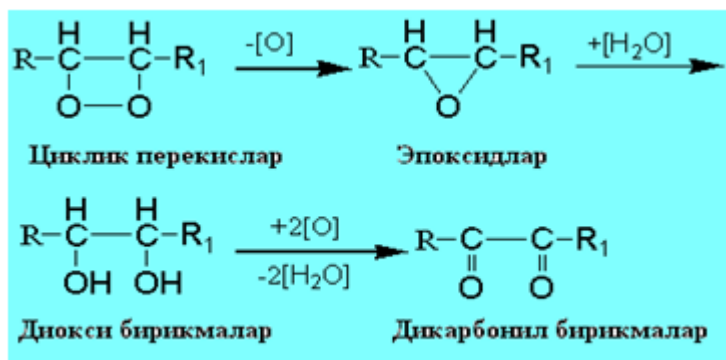
YOg'larning oksidlanishi baland haroratda ham boradi. Baland haroratda past haroratda hosil bo'lgandan tashqari boshqa moddalar ham hosil bo'lishi mumkin. Baland haroratlarda, masalan, konservalar tayyorlashda, gidroperekislar o'rniga siklik perekislar hosil bo'ladi:



Олеин кислотасининг циклик перекиси

Siklik perekislar mavjud qo'sh bog' o'rniga kislorodni qo'shib olish yoki gidroperekislarning izomerlanishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.

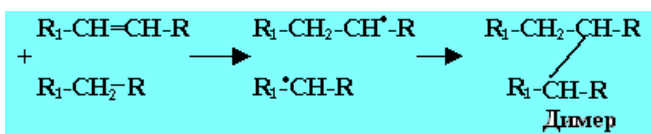
Juda baland haroratlarda, masalan, konserva yarim tayyor mahsulotlarini sterilizatsiya yoki pasterizatsiya qilish davrida, quyidagi sxema bo'yicha siklik peroksidlardan boshqa barqaror moddalar ham hosil bo'ladi:



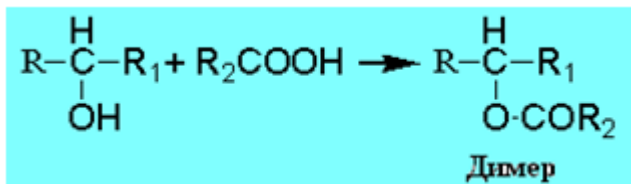
Karbonil birikmalari yog'larda to'planib qolaveradi va yog'larning fizika-kimyoviy xossalarini salbiy tomonga o'zgarishiga va sifatining pasayib ketishiga olib keladi.

Yog'larni yuqori haroratlarda qizdirish yog' molekulalari va erkin yog' kislotalarining polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalariga kirishishiga olib keladi. Polimerlarni hosil qilishda yog'lar va erkin yog' kislotalarining qo'sh bog'lari, karboksil yoki gidroksil guruhlari ishtirok etishi mumkin:

a) qo'sh bog'lar orqali:



b) funksional guruhlari ishtirokida



Hosil bo'lgan dimerlar uchinchi, uchinchisi esa to'rtinchi yog' yoki yog' kislota molekulasi bilan reaksiyaga kirishib, o'z navbatida trimerlar, tetromerlar va yuqori molekuli polimerlar hosil qiladi. Bundan tashqari, baland haroratli muhitda to'yinmagan yog' kislotalari qo'sh bog'lari bor joylaridan parchalanib ketishi va kichik molekuli erkin yog' kislotalarini hosil qilishlari mumkin.

Polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari mahsulotlarining hosil bo'lish tezligi va ularning miqdori harorat darajasi va uning ta'sir qilish muddatiga bog'liq bo'ladi.

Oksidlanish va polimerlanish jaryonlari natijasida yog'larning nurni sindirish koeffitsienti, kislota soni, qovushqoqligi, ulardagi peroksidlar va polimerlar miqdori, hamda yod sonida o'zgarishlar kuzatiladi (14-rasm).

1- Rasm. Kungaboqar yog'ining ochiq havoda 1950 S da qizdirishda o'zgarishi

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, yog‘lar baland haroratda qizdirilganda vaqtning o‘tishi bilan birga ularning nurni sindirish koefficienti ( $n^{20}$ ), kislota va perekis sonlari, qovushqoqligi ( $\eta$ ) va hosil bo‘lgan polimerlar miqdori oshib boradi.

Bevosita iste‘mol qilinadigan va konservalar tayyorlash uchun ishlatiladigan yog‘lardagi oksidlanish, parchalanish, polimerlanish va polikondensatlanish mahsulotlarining miqdori 1 % dan oshmasligi kerak. Shuni ta‘kidlash kerakki, yog‘larda oksidlanish, polimerlanish va polikondensatlanish natijasida hosil bo‘lgan moddalarning 50 % ga yaqini unda qovurilgan mahsulotlarga o‘tadi va odam organizmiga tushadi.

Jadvaldagi ma‘lumotlardan ko‘rinib turibdiki, polimerlanish va polikondensatlanish moddalarning 50 % ga yaqini, dikarbonil birikmalarining esa 50 % dan ko‘prog‘i mahsulotga shimiladi.

Yana shuni ta‘kidlash kerakki, respublika aholisi o‘rtasida yog‘larni, shu jumladan, hayvonot yog‘larini ham taom tayyorlash uchun tutun chiqish nuqtasigacha va undan baland haroratlarda qizdirish odatga aylangan. Qizdirish 180-190°S atrofida olib boriladi. Bunday hollar yog‘larning fizik-kimyoviy xossalarida chuqur o‘zgarishlar sodir bo‘lishiga sababchi bo‘ladi.

## 5-jadval

### Yog‘larning oksidlanish, polimerlanish, polikondensatlanish va parchalanish reaksiyalari natijasida hosil bo‘lgan moddalarning bug‘ursoqqa shimilishi

Polimerlanish va polikondensatlanish natijasida hosil bo‘lgan moddalar miqdori, foyiz hisobida		Dikarbonil birikmalar miqdori, foyiz hisobida	
YOg‘dagi umumiy miqdori	Mahsulotga shimilgan miqdori	YOg‘dagi umumiy miqdori	Mahsulotga shimilgan miqdori
1,04	0,48	3,85	2,90
1,40	0,62	10,19	5,87
2,92	1,60	7,02	3,77
3,55	1,99	9,24	5,54

Tutun chiqish va undan baland haroratlarda yog‘larni qizdirish yog‘lar, erkin yog‘ kislotalari molekularining parchalanib ketish va reaksiyon faol moddalarning hosil bo‘lishiga olib keladi. Ularning hosil bo‘lishi yog‘larning tez buzilishiga sabab bo‘lishi mumkin. Baland haroratda yog‘ parchalanganda akrolein va erkin yog‘ kislotasi hosil bo‘ladi:

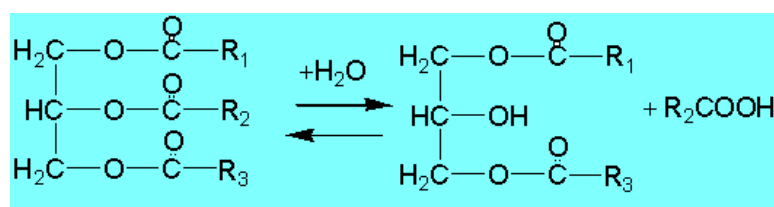


Keltirilgan reaksiya natijalaridan ko‘rinib turibdiki, akroleindan tashqari erkin yog‘ kislotasi ajralib chiqadi va



keten hosil bo‘ladi. Erkin yog‘ kislotalarining ajralib chiqishi kislota sonining oshishiga olib keladi. Lekin kichik molekularli yog‘ kislotalari ajralib chiqishi bilanoq ular uchib chiqib ketadi. Akroleinning uchib chiqish harorati 52°S bo‘lganligi sababli, u ham hosil bo‘lishi bilan yog‘ ustiga ko‘kimgir gaz shaklida uchib chiqadi. Akrolein ko‘zdan yosh chiqishiga va tomoq qirilishiga olib keladi. Hosil bo‘lgan ketenlar kuchli reaksiyon moddalar hisoblanadi. Ular bir-birlari bilan reaksiyaga kirishib yuqori molekularli moddalar hosil qiladi. Bundan tashqari, ular hatto suv bilan reaksiyaga kirishib kislotalar hosil qilishi mumkin. Demak, yog‘ni qizdirish davrida unga qo‘shilgan namlik kislota sonining keskin oshishiga olib keladi.

Namlik bir joyda yuqori harorat ta‘sirida yog‘ molekularlaridan yog‘ kislotalari erkin holda ajralib chiqadi. Bu jarayon yog‘larning gidrolizi deb ataladi. Gidroliz jarayoni quyidagi sxema bo‘yicha boradi:



Yog‘larning to‘liq gidrolizi uch bosqichda boradi. Gidroliz tezligi namlik ta‘sir qiladigan yog‘ yuzasi, muhit harorati va vodorod hamda gidroksil ionlarining mavjudligiga bog‘liq bo‘ladi.

Konservalangan mahsulotlarni tayyorlashda mahsulotni qovurish va sterilizatsiya qilish harorati mahsulot turiga bog‘liq bo‘lib, 100°S dan yuqori bo‘ladi. Ilmiy adabiyotlardagi ma‘lumotlarga qaraganda muhit harorati 100°S dan oshganda gidroliz jarayonining borish tezligi juda ham oshib ketadi. Masalan, 200°S da yog‘lar gidrolizining tezligi 185°S ga qaraganda 2,5 marta oshadi.

Gidroliz jarayonida nafaqat yog‘larning kislota soni, balki oksidlangan va polimerlangan moddalar miqdori ham oshib boradi (6-javdal).

6-jadval

**10 soat davomida qizdirilgan yog‘larning ba‘zi fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlaridagi o‘zgarishlar**

Yog‘ ko‘rsatkichlari	Qiz-diril-magan yog‘	Namlik siz qiz-diril-gan yog‘	Namlik bor muhitda qizdirilgan yog‘
Kislota soni, ml KOH	0,29	0,36	0,52
Oksidlangan va polimerlangan moddalar umumiy miqdori	0,6	0,9	1,8

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, namligi bor muhitda yog'lar qizdirilganda, ularning kislota ko'rsatkichlari deyarli 2 marta, oksidlangan hamda polimerlangan moddalar miqdori 3 martagacha ko'payadi. Resepturasida yog'i bo'lgan sabzavot konservalarini tayyorlashda bug' bilan ishlov berilganda yog'lar gidrolizlanadi. Bundan tashqari, konserva yarim tayyor mahsuloti havoning va sabzavotlar tarkibidagi kislorod bilan doimo ta'sirda bo'ladi. Demak, yog'larni qizdirish va tarkibida yog'i bo'lgan konservalarni tayyorlash davrida yog'larda gidrolizlanish jarayonidan tashqari oksidlanish jarayoni ham boradi.

### **Oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda lipidlarni o'zgarishi**

Xom ashyolarni qayta ishlashda texnologik jarayonlar natijasida ularni tarkibidagi lipidlar o'zgarishga uchraydi. Bularning xammasi olinadigan tayyor maxsulotning tarkibiga, ozuqaviy va biologik qiymatiga ta'sir etadi.

Bu jarayonlarning intensivligi lipidlarni kimyoviy tarkibiga, qo'shilayotgan va hosil bo'layotgan (masalan, antioksidantlar, melanoidinlar) moddalarga, namlikka, mikroorganizmlarni borligiga, fermentlarni faolligiga, xavodagi kislorod bilan to'qnashuviga, qadoqlash usuliga va boshqa ko'pgina omillarga bog'liq.

O'simlik yog'i tarkibida asosan ko'p miqdorda to'yinmagan yog'lar bo'lgani uchun xavo kislorodi ishtirokida avtooksidlanish jarayoni ketadi.

Yog'ni namligi kam, mineral moddalar bo'lmagani uchun mikroorganizmlar bilan zararlanmaydi va yog'larni qorong'i joyda uzoq saqlash mumkin. Yog'larni saqlashni mutadil xarorati 4-6°S, xavoni nisbiy namligi 75% xisoblanadi. Uy sharoitida shisha idishda qorong'i joyda saqlash tavsiya etiladi.

Xayvon yog'lari (qo'y, chuchqa, sigir) o'zini yog' kislota tarkibi bilan (to'yingan yog' kislotasi ko'pligi tufayli) saqlashga chidamli xisoblanadi. Lekin ularni tarkibida antioksidantlar bo'lmagani uchun bu chidamliligini kamaytiradi. Bularni ichida sarig'yog', margarin, omixta yog' bekaror xisoblanadi.

Yog'li xom ashyolarni va tayyor maxsulotlarni saqlashda murakkab jarayonlar ketadi. Masalan, bug'doy unini saqlashda gidrolitik va oksidlanish jarayonlari ketishi natijasida taxirlanadi, oqsillar bilan ta'sirlanib noni sifatiga ta'sir etadi.

Oksidlanish jarayonlarini oshishi maxsulot tarkibida organizm uchun zararli moddalar xosil bo'ladi. Shuning uchun bunday maxsulotlarni oksidlanishdan saqlash muxim vazifa xisoblanadi.

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Fatxullayev A., Ismoilov T.A., Raximdjonov M.A., Muxitdinova M.U. Go'sht-sut biokimyosi. Darslik. Toshkent, "Cho'lpon" nashriyoti, 2014 yil.
2. Musayev H.N., Fathullayev A. Go'sht biokimyosi. O'quv qo'llanma. T.: "Moliya-iqtisodchi" nashriyoti, 2013 yil.
3. Vasiyev M.G'., Dadayev Q.O., Isaboyev I.B., Sapayeva Z.Sh., G'ulomova Z.J. "Oziq-ovqat texnologiyasi asoslari" Darslik. Toshkent, "Vorish nashriyot", 2012 yil.
4. Normaxmatov R, Pardayev G'Ya., Ismoilov Sh.I. "Oziq-ovqat mahsulotlari ekspertizasi obyektlari" Darslik. Toshkent, "Tafakkur", 2019 yil.

5. Z.T.Saidmuradova, Sh.A.Ishniyazova. Ozuqa va ozuqaviy qo'shimchalarning kimyoviy tahlili. O'quv qo'llanma. Toshkent. "Fan ziyo" nashriyoti, 2023 y. 160 bet

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 b.

2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 b.

3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.

4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.

5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi [PQ-187](#)-son qarori.

6. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2014 год

7. Кнорре Д.Г., Годовикова Т.С., Мызина С.Д., Федорова О.С. Биоорганическая химия. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2013.

### **Axborot manbalari**

1. [www.Ziyo.net.uz](http://www.Ziyo.net.uz)
2. [www.vetjurnal.uz](http://www.vetjurnal.uz)
3. [www.sea mail.net21](http://www.sea mail.net21)
4. [www.veterinariy.actavis](http://www.veterinariy.actavis)

### **Topshiriqlar.**

1. Lipidlarga tavsif bering?.
2. Lipidlarni gidrolizlash, atsillashni, pereatsillash, pereeterifikatsiyalash reaksiyalarini yozib bering?.
3. Mahsulotlarni saqlashda lipidlarni o'zgarishini aytib bering?.
- 4 YOg' kislotalari va ularning tuzilishini izohlab bering?
5. YOg'lar va ularning fizik-kimyoviy xossalarini izohlab bering?
6. YOg'larning saqlash va texnologik ishlov berishda o'zgarishini izohlab bering?
7. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda lipidlarni o'zgarishini izohlab bering?

### **Mavzu bo'yicha testlar**

#### **1.Lipidlar deb ..... aytiladi**

- A. Uch atomli spirt – glitserin va bir asosli yuqori karbon kislotalardan hosil bo'lgan murakkab efirlar aralashmasiga

- B. yuqori molekulyar, azot ushlovchi organik birikmaga
  - C. ichki sekretiya bezlari ishlab chiqaradigan organik tabiatli moddalarga
  - D. quyi molekulyar azot ushlovchi organik birikmaga
- 2. Mahsulotning oziqaviy qiymati tushunchasi bu.....**
- A. Kimyoviy tuzilishi, hazm qilish darajasi, kaloriyaligi
  - B. havfsizlik, saqlashdagi barqarorligi
  - C. tovar ko‘rinishi, kimyoviy tuzilishi, oziqaviy qiymati.
  - D. saqlashdagi barqarorligi
- 3. Odamning yog‘larga bo‘lgan kunlik ratsioni qancha? (g)**
- A. 100-150
  - B. 400-500
  - C. 200-300
  - D. 700-800
- 4. Organizmdagi xolesterol miqdori nima yordamida kamaytiriladi?**
- A. kletchatka
  - B. oqsil
  - C. yog‘lar
  - D. vitaminlar
- 5. Yog‘larni qanday fermentlar gidrolizlaydi?**
- A. Lipazalar
  - B. proteinazalar
  - C. amilazalar
  - D. pektinazalar