

M. KARIMOV, N.Q. MUHAMADIYEV, Sh.M.KARIMOVA

OZIQ-OVQAT KIMYOSI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

M.Karimov, N.Q.Muhamadiyev, Sh.M.Karimova

OZIQ-OVQAT KIMYOSI

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan**

Toshkent - 2018

M. Karimov, N.Q.Muhamadiyev, Sh.M.Karimova. Oziq-ovqat kimyosi. Darslik. – Toshkent: _____, 2018. – 274 bet.

Oliy ta'limning 5610100 – Xizmatlar sohasi (restoran ishi va tovar ekspertizasi xizmatlarini tashkil etish) bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun

Taqrizchilar:

R.N. Normaxmatov - SamISI "Xizmatlar ko'rsatish, servis va uni tashkil etish" kafedrasi professori, t.f.d.
A.M.Nasimov - Samarqand davlat universiteti professori, t.f.d.

MUNDARIJA

KIRISH	11
Oziq-ovqat kimyosi fanining vazifalari va uning inson oziqlanishidagi ahamiyati	12
«Oziq-ovqat kimyosi» fani haqida tushuncha	12
Oziq-ovqat kimyosi fanini yo'nalishlari	14
I-BOB. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA ETISHTIRILADIGAN VA ISTE'MOL QILINADIGAN OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI	16
1.1.Iste'mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlari	16
1.1.1.Go'sht va sut mahsulotlari	16
1.1.2.Baliq va baliq mahsulotlari, yog'lar	18
1.1.3.Sabzavot va mevalar	19
1.2.Oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibi	23
1.2.1.Oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibi	23
1.3.Oziq-ovqat mahsulotlarining inson organizmi uchun ahamiyati	27
1.4.Oziq-ovqat mahsulotlarining oziqa va biologik faol moddalari miqdori va ularga texnologik ishlov berishning ta'siri	30
II-BOB. OQSILLAR KIMYOSI	35
2.1.Oziq-ovqat mahsulotlari oqsillari	35
2.1.1.Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillarining inson oziqlanishidagi ahamiyati	35
2.2.Oqsillarning biologik qiymati	36
2.3.Aminokislotalar va ularning tuzilishi	39
2.4.Oqsil molekulalarining tuzilishi	43
2.5.Oqsillar klassifikatsiyasi	46
2.6.Oqsillarning fizika-kimyoviy xossalari va ularidan maqsadli foydalanish	49
2.6.1.Oqsillar denaturatsiyasi	54

2.6.2.Oqsillar destruksiyasi	57
2.7.Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi peptidlar va ularning fiziologik ahamiyati	61
2.7.1.Peptidlarni xosil bo'lishi	61
2.7.2.Peptidlarning muxim guruxlari	61
2.8.Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar	64
2.8.1.Boshhoqli don oqsillari	64
2.8.2.Dukkakli o'simlik doni oqsillari	65
2.8.3.Moyli o'simlik urug'i oqsillari	66
2.8.4.Kartoshka va meva-sabzovatlar tarkibidagi oqsillar	66
2.8.5.Go'sht va sut oqsillari	67
2.9.Oqsilli ozuqa mahsulotlarining yangi turlari	68
2.9.1.Oqsilli moddalar manbailari	68
2.9.2.Oqsilli maxsulotlar turlari	68
2.10.Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillarning funksional xossalari	71
2.10.1..Oqsillarni funksional xossalari	71
2.10.2..Texnologik jarayonlarda oqsillarni o'zgarishi	74
III-BOB. LIPIDLAR KIMYOSI	75
3.1.Lipidlarning tuzilishi va tarkibi	75
3.2.Yog'lar kimyosi	77
3.2.1. .Yog' kislotalari va ularning tuzilishi	77
3.3.Yog'lar va ularning fizik-kimyoviy xossalari	81
3.4Yog'larning saqlash va texnologik ishlov berishda o'zgarishi	83
3.5.Oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda lipidlarni o'zgarishi	90
IV-BOB. UGLEVODLAR KIMYOSI	91
4.1.Oziq-ovqat mahsulotlari uglevodlari	91
4.1.1.Oddiy uglevodlar	91

4.2.Murakkab uglevodlar	95
4.2.1.Birinchi toifali polisaxaridlar	95
4.3.Trisaxaridlar	96
4.4.Ikkinchi toifali polisaxaridlar	97
4.5.Uglevodlarning fiziologik ahamiyati	101
4.6.Uglevodlarning texnologik ishlov berish davrida o'zgarishi	102
4.7.Kraxmalni, sellyulozani va pektinli moddalarni gidrolizida qatnashuvchi fermentlar	106
4.8.Uglevodlarni degidratlanishi va termik parchalanishi	107
4.9.Uglevodlarni gidrofilligi	109
4.10.Uglevodlarni aromatik moddalar bilan bog'lanishi hamda uning ahamiyati	110
4.11.Polisaxaridlarni funksional xususiyatlari	111
V-BOB. MINERAL MODDALAR	114
5.1.Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi mineral moddalar	114
5.1.1.Mineral moddalarni inson organizmidagi ahamiyati	114
5.2.Makroelementlar	115
5.3.Mikroelementlar	116
VI-BOB. VITAMINLAR KIMYOSI	118
6.1.Vitaminlar va ularning o'zgarishi. Vitaminlarni funksiyasi	118
6.2.Vitaminlar klassifikatsiyasi	119
6.3.Oziq-ovqat mahsulotlari - vitaminlar manbalari	122
VII-BOB. ORGANIK KISLOTALAR KIMYOSI	129
7.1.Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kislotalar va ularni tavsifi	129
7.1.1.Ozik-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kislotalarni umumiy tavsifi	129
7.2.Organik kislotalarni oziq-ovqat mahsulotlari sifatiga ta'siri	131
7.3.Oziq-ovqat mahsulotlar tarkibidagi organik kislotalarni boshqarish	132
VIII-BOB. FERMENTLAR KIMYOSI	133

8.1.Fermentlarni oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi roli	133
8.1.1.Fermentlarni umumiy tavsifi	133
8.2.Oziq-ovqat xom ashyosi tarkibidagi fermentlar	135
8.3.Immobillangan fermentlar	136
IX BOB. RANG BERUVCHI MODDALAR KIMYOSI	137
9.1. Oziq-ovqat mahsulotlariga rang beruvchi moddalar	137
9.1.1.Go'sht mahsulotlariga rang beruvchi moddalar	137
9.1.2.O'simlik mahsulotlariga rang beruvchi moddalar	138
9.2.Oziq-ovqat mahsulotlariga texnologik ishlov berishda rang beruvchi moddalarning o'zgarishi	141
9.2.1.Go'sht mahsulotlari rangining o'zgarishi	141
9.2.2.O'simlik mahsulotlari rangining o'zgarishi	143
X-BOB. OZUQAVIY BIOLOGIK FAOL QO'SHIMCHALAR KIMYOSI	146
10.1.Ozuqaviy biologik faol kushimchalar, aromizatorlar	146
10.1.1.Oziq-ovqat qo'shimchalar xaqida umumiy tushuncha	146
10.2.Oziq-ovqat mahsulotlarni tashqi ko'rinishini yaxshilovchi moddalar	147
10.3.Ozuqa mahsulotlarni strukturasi va fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgartiruvchi moddalar	149
10.4.Emulgatorlar hamda ozuqa mahsulotlarini ta'miga va xushbuyligiga ta'sir etuvchi moddalar	150
10.5.Shirin ta'm beruvchi moddalar hamda mahsulot ta'mini va hidini kuchaytiruvchi moddalar	150
XI BOB. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARNI SAQLASHDA QO'LLANILADIGAN QO'SHIMCHALAR	152
11.1.Oziq-ovqat mahsulotlarni buzilishidan saqlashda qo'llaniladigan qo'shimchalar	152
11.2.Konservantlar	152
11.3.Antibiotiklar	153

11.4.Ozukaviy antioksidantlar	154
11.5.Biologik faol qo'shimchalar	155
11.6.Probiotiklar	156
XII BOB. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING XAVFSIZLIGI	157
12.1.Oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi	157
12.1.1.Oziq-ovqat xavfsizligini nazorat tizimi	157
12.2.Yod moddalarni klassifikatsiyasi va maxsulotlarga tushish yo'llari	158
12.3.Oziq-ovqat maxsulotlarini ifloslantiruvchi asosiy manba	158
12.4.Moddalarning zaharligini aniqlash	160
12.5.Dioksinlar va i dioksinga o'xshash birikmalar	161
12.6.Genetik modifikatsiyalangan oziq-ovqat maxsulotlari	162
XIII BOB. LABORATORIYA MASHGULOTLARI	163
13.1.Amaliy mashg'ulotlarning maqsadi, mazmuni va ularni o'tkazish tartibi	163
13.1.1.Laboratoriya darslarini o'tkazish	164
13.2.Laboratoriya mashg'lotlarini tashkil qilish va xavfsizlik texnikasi	166
13.2.1.Laboratoriya xodimlarining vazifalari	166
13.3.Laboratoriya ishlarini tashkil qilish va mashg'ulotlarni bajarishda o'qituvchi va talabalarning asosiy vazifalari	167
13.3.1.Xavfsizlik texnikasi talablari	168
13.3.2.Kimyoviy reaktivlarni ishlatishda xavfsizlik talablari	169
13.3.3.Kimyoviy idishlardan foydalanishda xavfsizlik texnikasi	170
13.3.4.Tez olov oladigan va yonadigan suyuqliklar bilan ishlashda xavfsizlik texnikasi talablari	171
13.3.5.Gaz manbalari bilan ishlashda va elektr tokida ishlaydigan apparatlarni qo'llashda xavfsizlik texnikasi	171
13.3.6.Zarar ko'rganlarga vrachgacha yordam ko'rsatish	172
13.4.Laboratoriya darslarining mazmuni va ularni o'tkazish tartibi	173

13.4.1.Aminokislotalarning xossalarini tekshirish	173
13.5.Amaliy mashg'ulotlar	177
Aminokislotalar eritmalariga indikatorlarning ta'sirini o'rganish	177
Aminokislotalarning amfoterlik xossalarini o'rganish	178
Aminokislotalarning rangli reaksiyalarini o'rganish	179
Oddiy oqsillarning xossalarini tekshirish	181
13.6.Amaliy mashg'ulotlar	183
Oqsillarning cho'kish reaksiyalari va eruchanligi	183
Oqsillarni ajratish, tozalash va kimyoviy tarkibini tekshirish	185
13.7.Amaliy mashg'ulotlar	188
Oqsillarni tuzlash	188
Kazeinni sutdan ajratib olish	189
Oqsillar dializi	189
Yog'larning xossalarini tekshirish	190
13.8.Amaliy mashg'ulotlar	192
Yog'larning sifat reaksiyalari	192
O'simlik moylarining turini aniqlash	192
Tozalangan moylarda sovun mavjudligini aniqlash	193
Aldegidlarni aniqlash	193
Yog'larning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash	194
Yog'larning kislota sonini aniqlash	194
Yog'larning yod sonini aniqlash	195
O'simlik moylarining texnologik ko'rsatkichlarini tekshirish	196
Tutun ajralib chiqish harorati	197
Moylarning mahsulotlarga singilishi	197
Uglevodlarning xossalarini tekshirish	198
13.9.Amaliy mashg'ulotlar	200

Uglevodlarning sifat reaksiyalari	200
Disaxaridlar va polisaxaridlarning rangli reaksiyalari	202
Shakarlar konsentratsiyasi va shirinlik darajasini aniqlash	203
Shakarlar turlarining shirinlik darajalarini aniqlash	204
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi vitaminlarni tekshirish	205
13.10.Amaliy mashg'ulot	206
Vitaminlarning rangli reaksiyalarini o'rganish	206
Tiaminning (vitamin B ₁) rangli reaksiyasi	206
Piridoksinning (vitamin B ₆) rangli reaksiyasi	207
Nikotin kislotasining rangli reaksiyasi	207
Riboflavinning rangli reaksiyasi	208
Ergokalsiferolning sifat reaksiyasi	208
Vitaminlar miqdorini aniqlash	209
Eritmadagi karotin miqdorini aniqlash	209
Vitamin bilan boyitilgan non tarkibidagi C-vitamini miqdorini aniqlash (jadallashtirilgan uslub)	210
Qandolat va sut mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash	212
Qandolat mahsulotlari eritmalarining muhitini aniqlash	212
Qandolat mahsulotining kislotaligini aniqlash	213
Ishqoriyligini aniqlash	214
Sutni saqlash muddatining uning kislotaliligiga ta'siri va zichligini o'rganish	215
Sutning zichligini aniqlash	215
Sutni saqlash muddatining uning kislotaligiga ta'sirini o'rganish	216
GLOSSARIY	217
TESTLAR	220
ADABIYOTLAR	235
ILOVA	236

*Hurmatli ustoz professor Toji
Allmovish Xudoyshukurovning
xotirasiga bag'ishlanadi.*

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF 947-sonli Farmoniga binoan "2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar Strategiyasi" ning to'rtinchi "Ijtimoiy sohani rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlarida" uzluksiz ta'lim tizimini yanada takomillashtirish sifatli ta'lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish, shuningdek ta'lim va o'qitish sifatini baholashning xalqaro standartlarini joriy etish asosida oliy ta'lim muassasalari faoliyatining sifati hamda samaradorligini oshirish, oliy ta'lim muassasalariga qabul kvotalarini bosqichma-bosqich ko'paytirish lozimligi ko'rsatib o'tilgan. Bu esa mamlakatimizda zamon talablariga javob bera oladigan chuqur bilimga ega oliy malakali kadrlar tayyorlashga ham katta e'tibor berilayotganligidan dalolat beradi.

Shunga mos ravishda 5610100-Xizmatlar sohasi (restoran ishi va tovar ekspertizasi xizmatlarini tashkil etish) yo'nalishi bo'yicha oliy malakali bakalavrlarni tayyorlash vazifasi Respublikamizda yagona oliy ta'lim muassasasi bo'lgan Samarqand iqtisodiyot va servis institutiga yuklatilgan. Ana shu bakalavriat yo'nalishining tasdiqlangan o'quv rejasida "Oziq-ovqat kimyosi" fanini o'qitish ko'zda tutilgan. Mazkur fanni o'qish va o'zlashtirish asosida talabalar xom ashyo, yarim va tayyor maxsulotlarni kimyoviy tarkibini, xom ashyoni va oziq-ovqat maxsulotlarini saqlashda va qayta ishlashda yuz beradigan kimyoviy jarayonlarni, yangi oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarish va ovqatlanish tizimlari bo'yicha tayanch bilimlarga ega bo'ladilar.

Darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 2016 yil 22 yanvarda tasdiqlangan fan dasturi asosida 5610100 – "Xizmatlar sohasi (restoran ishi va tovar ekspertizasi xizmatlarini tashkil etish)" ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil oladigan talabalarga mo'ljallangan. Undan shu yo'nalishda tahsil olayotgan kasb-hunar kollejlari talabalari va umumiy ovqatlanish korxonalari, oziq-ovqat tovarlarini ishlab chiqarish, sotish faoliyati tizimida xizmat ko'rsatuvchi xodimlar ham foydalanishlari mumkin.

Tabiiyki, darslik ilk bor nashr etilayotganligi uchun ba'zi kamchiliklardan xoli bo'lmashligi mumkin. Mualliflar darslik bo'yicha o'z fikr va mulohazalarini bildirgan o'quvchilarga minnatdorchilik izhor etadilar.

**Oziq-ovqat kimyosi fanining vazifalari va uning inson
oziqlanishidagi ahamiyati
«Oziq-ovqat kimyosi» fani haqida tushuncha**

Oziq-ovqat kimyosi fani umumta'lim fanlardan bo'lib, inson oziqlanishini nazariy asoslarini va ilmiy ahamiyati o'rganuvchi fandır.

Oziq-ovqat kimyosi – kimyoviy fanlarni bir qismi bo'lib, uni insonlarni oziqlanishida ahamiyati katta.

Uning vazifalariga xom ashyo, yarim va tayyor mahsulotlarni kimyoviy tarkibini, xom- ashyoni va oziq-ovqat maxsulotlarini saqlashda va qayta ishlashda yuz beradigan kimyoviy jarayonlarni, yangi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va ovqatlanish tizmlarini o'rganadi.

Fanni o'rganish ob'ektiga yangi xom ashyo manbalari, yangi oziq-ovqat mahsulotlarini turlari va zamonaviy oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi jarayonlari kiradi.

Insoniyat oldida turgan eng asosiy muammolardan quyidagilarni aytish mumkin.

- er yuzi aholisini oziq-ovqat maxsulotlari bilan ta'minlash;
- energiya bilan ta'minlash;
- xom ashyo bilan ta'minlash;
- atrof muxit muxofazasi, ekologik va radiatsion xavfsizlikni ta'minlash.

Bular ichida eng muximi va murakkabi er yuzi aholisini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash hisoblanadi.

Inson organizmiga tushadigan ozuqaviy moddalar xujayrada yuz beradigan murakkab biokimyoviy jarayonlar natijasida, inson organizmi uchun kerakli plastik moddalar va energiya bilan ta'minlaydi. Bundan tashkari oziq-ovqat maxsulotlari insonni davolash va profilaktik funksiyalarni bajarishi kerak.

Hozirgi kunda insonlarni oziqlanishida bir qancha kamchiliklarni ko'rish mumkin:

- xayvon yog'ini ko'p iste'mol qilish;
- to'yinmagan yog' kislotalarni tanqisligi
- xayvon oqsilini kam iste'mol qilish;
- vitaminlarni tanqisligi;
- mineral moddalarni tanqisligi (kalsiy, temir);
- mikroelementlarni tanqisligi (selen, rux, yod, flor);
- oziqaviy to'qimalarni tanqisligi.

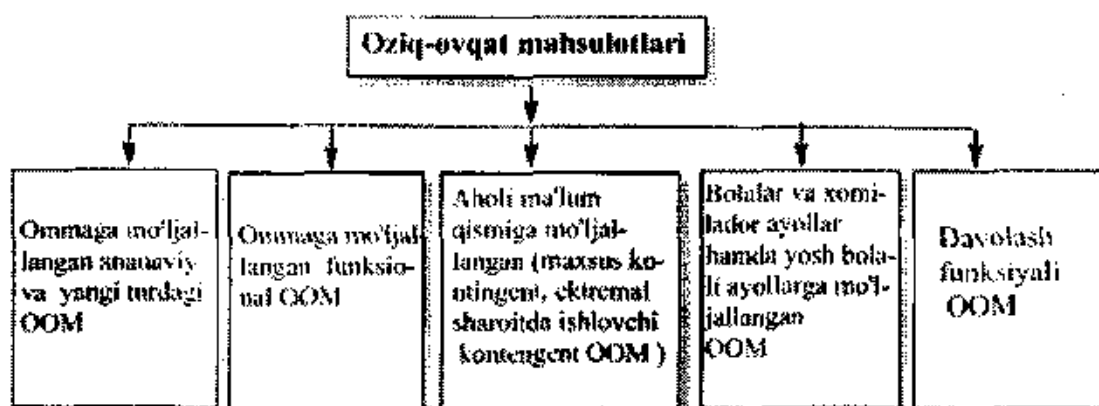
Asosiy oziq-ovkat maxsulotlariga bo'lgan meyoriy ko'rsatkich 1-jadvalga keltirilgan.

1-Jadval

Asosiy oziq-ovkat maxsulotlariga bo'lgan meyoriy ko'rsatkich (1 insonga kg/yil)

T/r	Ozuqa max'sulotlari	Meyoriy ko'rsatkich	Amaliy ko'rsatkich (2017 yil uchun)
1.	Non mahsulotlari	117	117-120
2.	Go'sht va go'sht mahsulotlari	78	52
3.	Baliq va baliq mahsulotlari	24	12,4
4.	Sut va sut mahsulotlari	390	220
5.	O'simlik moyi	13	10,9

Zamonaviy oziqa maxsulotlarini klassifikatsiyasini qo'yidagicha ifodalash mumkin:



Funksional oziq-ovqat mahsulotlari bu insonni sog'ligiga foyda beruvchi ingridient qo'shilgan mahsulotlarga aytiladi. Bu mahsulotlar kasallikka qarshiligini kuchaytiradi, inson organizmini fiziologik jarayonlarini yaxshilaydi. Masalan qondagi xolesterin miqdorini kamaytiruvchi maxsulotlar, rak kasalligini ba'zi ko'rinishlarni kamaytiruvchi maxsulotlarni aytish mumkin.

Yangi va takomillashtirilgan oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasini yaratishda, aholini oziqlanish tizimini o'rganishni, qayta ishlash va oziq-ovqat sanoati korxonalarini xolatini, demografik o'zgarishlarni o'rganishni talab etadi.

Bu ishlarni rivojlantirishda va tatbiq etishda oziq-ovqat kimyosi, oziq-ovqat biotexnologiyasi, texnologik jixozlar, tahlil usullari sifatini boshqarish sohasida erishilgan yutuqlar muhim ahamiyatga ega.

Yuqorida qayt qilingan masalalarni hal qilish xom -ashyo va tayyor mahsulot tarkibini o'rganish usullari bilishni talab etadi.

Bu fan oziq-ovqat mahsulotlarini tarkibini tahlilida yangi tizimlarni va aniqlash uslublarini yaratishni ham o'z ichiga oladi. Mahsulot tarkibidagi komponentlarni tuzilishi, funksiyasi va komponentlarni o'zaro ta'sirini o'rganishni, zararli va yod moddalarni o'rganishni qaratiladi.

Oziq-ovqat kimyosi fanini yo'nalishlari

Fundamental fanlarni erishgan yutuqlariga asoslanib, oziq-ovqat kimyosini quyidagi yo'nalishlarga bo'lish mumkin:

1. Xom-ashyo va mahsulotlarni kimyoviy tarkibi. Xavfsizligi va to'laqlonligi;
2. Texnologik jarayonda makro va mikronutrientlarni o'zgarishini umumiy konsepsiyasi;
3. Xom-ashyo va mahsulot tarkibidagi komponentlarni ajratish, fraksiyalash va modifikatsiyalashni nazariy asoslari;
4. Ozuqa qo'shimchalarni olish va qo'llash texnologiyasini ilmiy asoslari;
5. Oziq-ovqat mahsulotlarini, qo'shimchalari va komponentlarni tadqiqoti va tahlil uslublari.

Nutrientlar – oziqa mahsulotlari tarkibidagi tabiiy birikmalar.

Mikronutrientlar - mahsulot tarkibida mg va mkg miqdorda bo'ladigan moddalar. Bularga o'rni qoplanmaydigan aminokislotalar, polien yog' kislotalar, mineral moddalar va mikroelementlar, oligosaxaridlar kiradi.

Makronutrientlar – ozuqa mahsulotlari tarkibida grammalar miqdorida bo'ladigan moddalar. Bularga uglevodlar, lipidlar, oqsillar, fosfolipidlar kiradi.

Alimentar moddalarga ozuqa mahsulotlar tarkibidagi zararli moddalarga aytiladi. Bularga mikotoksinlar, mikroorganizmlarni rivojlanishi natijasida xosil bo'ladigan toksik moddalarga aytiladi.

Noallimentar moddalarga ozuqa mahsulotlarga organizm uchun zararsiz lekin nutrientlarni hazm bo'lishiga to'sqinlik qiluvchi moddalarga aytiladi. Misol tariqasida oqsillarni fermentativ gidroliziga to'sqinlik qiluvchi oqsil tabiatli ingibitorlarni aytish mumkin.

Birinci yo'nalish bo'yicha hozirgi kungacha katta natijalarga erishilgan. Barcha oziq-ovqat mahsulotlarini kimyoviy tavrkihi o'rganilgan va jadval tuzilgan.

So'ngi yillarda makro- va mikronutrientlarni bilan, organizmda sintez bo'lmaydigan 28-32 nutrientlarga katta e'tibor berilmoqda. Bularga o'rni qoplanmaydigan aminokislotalar va ularni mutanosibligi, polien yog' kislotalar (ma'lum kislotalarni nisbati), vitaminlar, oziqaviy to'qimalar, zararli yod moddalar kiradi.

Yod moddalarga: og'ir metallar, pestitsidlar, antibiotiklar, radiatsion modda manbailari va boshq. kiradi.

Ikkinchi yo'nalish bu texnologik jarayonda makro- va mikronutrientlarni, biologik faol qo'shimchalarni va yod moddalarni o'zgarishiga bag'ishlangan.

Bu erda shuni aytish kerakki, nafaqat bu moddalarni o'zgarishini, shu bilan uni tayyor mahsulot sifatiga va xavfsizligiga ta'siri o'rganiladi.

Texnologik jarayonlarni amalga oshirish uchun qo'llaniladigan yangi ishlov berish usullarni (harorat, yuqori to'liqinli chastota (SVCH), infra qizil nur bilan ishlov, ultra-binafsha nur bilan ishlov, ultra-tovush, ferment preparatlari va boshq.) mahsulot sifatiga (ozuqaviy qiymatga, xavfsizligi, ta'mi, nafisligi va boshq.) ta'sirini o'rganishni o'z ichiga oladi.

Lekin, hozir faqat mahsulot tarkibidagi ba'zi komponentlarni o'zgarishini o'rganish bilan cheklanmasdan, ularni uzaro ta'siri, destruksiya, transformatsiyasi, strukturasi va xavfsiz birikmalar hosil bo'lishi va ularni oziq-ovqat mahsulotlarini oziqaviy qiymatiga, xavfsizligiga, ta'miga, hidiga katta e'tibor berilmoqda.

Ayniqsa so'ngi yillarda erishilgan ishlov berishni yangi usullariga katta e'tibor berilmoqda. (harorat, SVCH, IQ, UF-nurlash, Ultratovush ferment preparatlari va boshq.).

Shu bilan birga oziq-ovqat kimyosi texnologik jarayonlarda alimantar va noalimantar moddalarni o'zgarishini umumiy konsepsiyasini yaratishga katta e'tibor berilmoqda.

Oziq-ovqat kimyosi fanini uchinchi yo'nalishi bu oziq-ovqat xom-ashyosi tarkibidagi komponentlarni ajratishni, fraksiyalashni va modifikatsiyalashni nazariy asoslarini yaratishga qaratilgan. Bu yondoshuvlar oziq-ovqat texnologiyasida keng qo'llaniladi. Bularga, qandli moddalarni, kraxmalni, yog'larni, o'simlik oqsilini va boshqalarni ajratish kiradi.

Keyingi 2 ta bo'lim ozuqaviy qo'shimchalar va biologik faol qo'shimchalarni olishni ilmiy asoslarini yaratishga bag'ishlangan.

Oziq-ovqat qo'shimchalari tabiiy va sintetik moddalar bo'lib, ular oziq-ovqat mahsuloti sifatida tanavul qilinmaydi. Bu moddalar oziq-ovqat xom-ashyosiga, yarim va tayyor mahsulotga saqlash muddatini o'zaytirish, organoleptik xususiyatlarini yaxshilash uchun qo'shiladi.

Biologik faol qo'shimchalar – tabiiy biologik faol moddalar bo'lib ozuqa moddalar bilan birga yoki oziq-ovqat mahsulotlar tarkibiga qo'shilgan xolda ishlatiladi. Oziq-ovqat kimyosi bu muammoga katta e'tibor beradi.

Bu muammolarni o'rganishda va yaratishda chuqur meditsina taxlil usullariga va xavfsizlikka katta e'tibor berish kerak.

Oziq-ovqat kimyosi fanini muhim bo'limiga – oziq-ovqatni tahlil uslublarini va tadqiqot tizimini yaratish, komponentlarini, oziqaviy va biologik faol qo'shimchalarni, zararli moddalarni taxlil qilish kiradi. Bu oziq-ovqat kimyosi fanini muxim bo'limi bo'lib, analitik va fizik-kimyoviy va boshqa bilimlar bilan o'zaro bog'langan. Bu bo'limning rivojlanishi, samarador va ishonchli tadqiqot uslublari bilan belgilanadi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar:

Xom-ashyo, yarim va tayyor mahsulotlar, ingibitorlar, nutrientlar, mikronutrientlar, makronutrientlar, alimantar moddalar, noallimantar moddalar oziqaviy qo'shimchalar, biologik faol qo'shimchalar, zararli moddalar, yod moddalar.

Takrorlash uchun savollar:

1. Oziq-ovqat mahsulotlarini sinflanishini tushuntirib bering?
2. Oziq-ovqat kimyosi fanini vazifalari va inson oziqlanishida tutgan o'rnini aytib bering?
3. Oziq-ovqat kimyosi fanini muxim bo'lim yo'nalishlarini aytib bering?
4. Ingibitorlarga tushuncha bering?
5. Nutrientlarga tushuncha bering?
6. Mikronutrientlar, makronutrientlar, alimantar moddalar, noallimantar moddalar, oziqaviy qo'shimchalar, biologik faol qo'shimchalar, zararli moddalar, yod moddalarga tushuncha bering?

I-BOB. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA ETISHTIRILADIGAN VA ISTE'MOL QILINADIGAN OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI

1.1. Iste'mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlari

1.1.1. Go'sht va sut mahsulotlari

Bozor munosabatlari davrida O'zbekiston Respublikasining tanlagan yo'li va iqtisodiy siyosati bozor iqtisodiyotiga o'tishni tezlashtirishga, respublika aholisining iqtisodiy ahvolini yanada yaxshilashga va davlat iqtisodiyotini mustahkamlashga qaratilgan bo'lib, bugungi kunda o'zining samarasini bermoqda. Shu boisdan ham O'zbekiston Markaziy Osiyo mamlakatlari orasida jadal rivojlanayotgan davlat hisoblanadi. Bugungi kunda respublikada neft mahsulotlari bo'yicha mustaqillikka erishish uchun barcha iqtisodiy va texnikaviy imkoniyatlar ishga solinmoqda va kerakli darajada bazis yaratilmoqda.

Paxtachilik, g'allachilik, chorvachilik, meva va sabzavotchilik respublika qishloq xo'jaligining asosiy tarmoqlaridan hisoblanadi. Aholiga oziq-ovqat mahsulotlarini etkazib berish bo'yicha o'lgan ishlar amalga oshirilmoqda: don va don mahsulotlarini etishtirish uchun 1,0 mln ga, meva va sabzavotlar uchun esa 420 ming ga sug'oriladigan maydonlar ajratilgan. 447,4 ming kvadrat kilometrdan iborat respublika hududining 30 % (tog' yonbag'irlari va tog'lar) chorvachilikni yanada rivojlantirish uchun ishlatilishi mumkin. Bulardan tashqari, mamlakatimizda sun'iy ko'llarning sonini oshirish, ulardan baliq o'rhitishda foydalanish bo'yicha ham ibratli ishlar qilinmoqda.

Go'sht, sut va baliq mahsulotlari to'liq qiymatli oziq-ovqat mahsulotlari hisoblanadi. Ularning oqsillari tarkibida almashinmaydigan barcha aminokislotalar odam organizmi talabiga yaqin maqbul nisbatda mavjud.

Respublika hududida yashaydigan aholining asosiy qismini o'zbeklar tashkil qiladi. Ularning avlod-ajdodlari azaldan chorvachilik va boshqa qishloq xo'jalik mahsulotlarini etishtirish bilan shug'ullanib kelishgan. SHu boisdan ham o'zbeklarning va O'zbekistonda yashaydigan boshqa millat va elatlarning ratsionlarida go'sht va sut mahsulotlari alohida o'rin egallaydi va sevib iste'mol qilinadi.

O'zbekistonda chorvachilik bilan bir qatorda parrandachilik ham tez rivojlanib bormoqda. Bundan tashqari, respublika hududidagi o'rmon va to'qayzorlarda yovvoyi hayvonlar va parrandalar ham yashaydi. Ularning go'shti ham aholi tomonidan iste'mol qilinadi. Konservatlash sanoatida va aholining kundalik ratsionlarida uy hayvonlarining va parranda go'shtlarining salmog'i juda ham katta.

Respublikada go'sht manbai sifatida qora mol, qo'y va echki etishtiriladi. Konserva va kolbasa mahsulotlarini tayyorlashda asosan mol, faqat ayrim hollardagina qo'y go'shti ishlatiladi. Echki va qo'y go'shtlaridan asosan aholining kundalik iste'mol ehtiyojini qondirish uchun foydalaniladi. Bulardan tashqari, O'zbekistonning Qozog'iston, Qirg'iziston va Turkmaniston Respublikalari bilan chegaradosh tumanlarida ot va tuya go'shtlari ham oziq-ovqat mahsulotlari sifatida ishlatiladi.

O'zbekiston Respublikasi ko'p millatli demokratik davlat bo'lib, aholisining bir qismi cho'chqa go'shtini ham iste'mol qiladi. Cho'chqa go'shti kolbasa mahsulotlarini ishlab chiqarishda ham ishlatiladi. Shu sababli respublikada cho'chqachilik yoki go'sht etishtiradigan ko'p tarmoqli qo'shimcha xo'jaliklar tashkil qilinmoqda.

Quyunchilik ham aholiga go'sht etkazib beruvchi tarmoqlardan biri hisoblanadi. Shu boisdan oxirgi yillarda quyunchilikni rivojlantirishga katta e'tibor berilmoqda.

Qo'shimcha go'sht mahsulotlari manbai sifatida uy parrandalaridan tovuq, kurka, o'rdak va g'oz go'shtlari etishtiriladi. Tovuq go'shti va uning tuxumi asosan sanoat texnologiyasi asosida parrandachilik fabrikalarida etishtiriladi, uning go'shti mol va qo'y go'shtlaridan keyin eng ko'p miqdorda iste'mol qilinadigan mahsulot hisoblanadi. Kurka, o'rdak va g'oz go'shtlari ularni parvarish qilish uchun sharoiti bor qishloq joylarda etishtiriladi.

Respublika oziq-ovqat sanoatida va aholining kundalik ehtiyojlari uchun faqat tovuq tuxumi ishlatiladi.

Yovvoyi hayvon va parrandalardan kiyik, yovvoyi cho'chqa, yovvoyi o'rdak va g'oz, kaklik, bedana va shunga o'xshaganlarning go'shti iste'mol qilinadi. Lekin ularning salmog'i juda ham kichik.

Etishtiriladigan mol, qo'y va echkilar faqat go'sht manbai bo'lib qolmasdan, sut mahsulotlarining ham asosiy manbai hisoblanadi. Respublika sanoatida sut mahsulotlarini olish va qayta ishlash uchun sigir suti ishlatiladi. Undan yog' miqdori me'yorlashtirilgan sut, qaymoq, smetana, tvorog, pishloq va achitilgan boshqa mahsulotlar (kefir, atsidofilin va shunga o'xshaganlar) ishlab chiqariladi. Qishloq tumanlari aholisi sigir sutidan tashqari qo'y va echki sutlarini ham iste'mol qiladi. Ulardan uy sharoitida ham yuqorida ko'rsatilgan mahsulotlarni tayyorlash mumkin.

1.1.2. Baliq va baliq mahsulotlari, yog'lar

Respublikada baliqchilik tarmog'i endigina rivojlanib bormoqda. Sobiq SSSR davrida asosan O'zbekistondan uzoq masofalardagi dengiz va okean hamda respublika hududida joylashgan Orol dengizi baliqlari keltirilar va

iste'mol qilinadi. SHu boisdan ham respublikada baliqni urchitish va qayta ishlash korxonalarining salmog'i katta emas.

O'zbekistonning o'z mustaqilligiga erishishi va jahon bozoriga chiqishi respublikada tez orada baliqchilikni rivojlantirishni va ulardan baliq mahsulotlarini ishlab chiqarishni taqozo qiladi. Uning uchun Respublikada barcha sharoitlar mavjud. O'zbekiston hududida dunyoda to'rtinchi o'rinda turadigan Orol dengizi joylashgan. Bundan tashqari Quvasoy va Arnasoy tabiiy ko'llari mavjud. Respublikada ko'plab sun'iy ko'llar yaratilgan. Ulardan eng kattalari Chorvoq, Kattaqo'rg'on, Janubiy Surxon, Chimqo'rg'on, Quyimozor, Uchqizil, Kosonsoy, Jizzax, Tuyabug'iz, Andijon, Hisorak, Tuyamuyin suv omborlaridir. Ushbu ko'llarning barchasida baliq o'rchtitish yo'lga qo'yilgan va aholiga etkazib berilmoqda.

O'zbekiston daryolarida ham baliq o'rchtitish uchun to'liq sharoit mavjud. Respublika hududidan oqib o'tadigan va uzunligi 150 kilometrdan oshadigan daryolar soni 50 dan oshadi. Ulardan eng yiriklari – Amudaryo, Sirdaryo, Norin, Qoradaryo, So'x, Chirchiq, Zarafshon, Surxandaryo, Qashqadaryo, Sherobodaryo, Ohangaron, Sangzor, Oqbura, Isfara, Pskop, Ugol, Shohimardon, To'palangdaryo, Kofirnigan, Oqsuv, Shirinsoy, G'ovasoy va Kosonsoy.

Orol dengizida, tabiiy va sun'iy ko'llar va daryolarda lesh, usach, ship, laqqa, sudak, shuka va sazan baliqlari etishtiriladi. Bulardan tashqari, O'zbekiston daryolari va ko'llarida forel va osetra baliqlarini ham o'rchtitish mumkin.

Baliqni qayta ishlash korxonalari asosan Orol dengizi kurfazida joylashgan. Lekin kelajakda bunday korxonalar respublikaning boshqa regionlarida ham paydo bo'ladi. Bu esa o'z navbatida bu soha bo'yicha mutaxassislarga bo'lgan ehtiyojni yanada oshiradi.

O'zbekiston Respublikasi iqlim sharoiti yiliga 2-3 marta hosil olishga imkon beradi. Respublikada etishtiriladigan don mahsulotlari (bug'doy, sholi, makkajo'xori va hakazolar) aholi ehtiyojini to'liq qondira oladi. Ulardan tashqari, mosh, loviya, no'xat kabi dukkakli o'simliklar ham etishtiriladi.

Oxirgi yillarda moyli o'simliklarni (kunjut, zig'ir) ekish va respublikada ulardan yog' olish qayta tiklanmoqda. Bundan tashqari, o'simlik moylarini ishlab chiqarishni keng ko'lamda yo'lga qo'yish maqsadida moyli o'simliklarning yangi turlarini (kungaboqar, masxar, soya) ekishga ham katta ahamiyat berilmoqda.

Respublika aholisining oziq-ovqat yog'lariga bo'lgan talabi etishtirilayotgan moyli o'simliklar va hayvonot yog'lari hisobidan to'liq

qondiriladi. O'simlik moylaridan paxta moyi, hayvonot yog'laridan esa qo'y yog'i ko'p iste'mol qilinadi.

1.1.3. Sabzavot va mevalar

Oziq-ovqat sanoatida konservalangan mahsulotlarni tayyorlash uchun sabzavot va mevalar keng miqyosda ishlatiladi. Konservalangan mahsulotlarni tayyorlash uchun ishlatiladigan meva va sabzavotlarning navlarida oziqa va biologik faol moddalarning miqdori yuqori bo'lishi kerak.

O'zbekiston Respublikasi hududida sabzavot va mevalarning turlari va navlari ko'p tarqalgan.

Sabzavotlar sinfiga kiradigan oziq-ovqat mahsulotlarining quyidagi asosiy turlari etishtiriladi:

- tuganakli sabzavotlar. Ular guruhini kartoshka, batat (shirin kartoshka), topinambur (er noki) tashkil qiladi;
- ildizmevali sabzavotlar. Ular turkumiga sabzi, qizil lavlagi, petrushka (ildizi), rediska, sholg'om, turp, bryukva va boshqalar kiradi;
- karamga mansub sabzavotlar. Ularga karamning oqbo'shli, qizilbo'shli, rangli navlari, Savoy, Bryussel, Kolrabi kabi turlari kiradi;
- piyozga mansub sabzavotlar. Ular guruhini piyoz, tog' piyoz (anzur), sarimsoqpiyoz, cheremshalar tashkil qiladi;
- salat-shpinat sabzavotlar. Ularning turlari quyidagilardan iborat: salat, shpinat, otquloq;
- desert sabzavotlarini sarsabil, artishok va rovochlar tashkil qiladi;
- oshqovoqqa mansub sabzavotlar. Ularga qovun, tarvuz, oshqovoq, bodring, qovoqcha (kabachka), patissonlar kiradi;
- tomatga mansub sabzavotlar. Ular tomat (pomidor), baqlajon va bulg'or qalampirini o'z ichiga oladi.

Sabzavotlar pishish muddatiga qarab erta-, o'rta- va kechpishar navlariga bo'linadi.

Konservalash sanoatida asosan sabzi, karam, piyoz, sarimsoqpiyoz, bodring, tarvuz, qovun, oshqovoq, tomat (pomidor), baqlajon, bulg'or qalampiri, achchiq qizil qalampir keng miqyosda ishlatiladi.

O'zbekiston Respublikasi hududida konservalash uchun mo'ljallangan sabzining quyidagi navlari etishtiriladi: Mshak 195, Nant 4, Shantane 2461, Mirzoi qizil 228, Mirzoi sariq 304. Karamning esa oqbo'shli, qizilbo'shli, rangli navlari, Savoy, Bryussel va Kolrabi kabi turlari qishloq xo'jaligida ishlab chiqiladi. Respublikada asosan oqbo'shli karam etishtiriladi. Uning quyidagi navlari hamma mintaqalarda ko'p tarqalgan: Sudya, O'zbekcha, Toshkent 10,

O'zbekiston 133. SHulardan Sudya, O'zbekiston va Toshkent 10 navlari konserva sanoatida ko'p ishlatiladi.

Respublikada piyozning Qoratol, Kaba 132, Marg'ilon, Samarkand (qizil), andijoncha oq mahalliy va ispanskiy 313 navlari etishtiriladi. Respublikaning barcha mintaqalarida, piyozning andijoncha oq mahalliy navidan tashqari, boshqa navlari ko'p tarqalgan.

Konseravalash sanoatida qovun va tarvuzlar ham ishlatiladi. Ulardan quritilgan mahsulot, sharbat, murabbo, jem kabi mahsulotlar ishlab chiqiladi. O'zbekiston viloyatlarida qovunning joydori sariq Handalak, Ko'k kalapush, joydori Bo'ri kalla, joydori Obi-novvot, Buxarka 944, Oq qovun 557, joydori Oq novvot, Ko'kcha 588, Amiri, Shakar palak 554, SHakar palak 2580, jigar rangli Gulobi, ko'k Gulobi, joydori Qora qand, Qora po'choq 3744 va boshqa navlari etishtiriladi. Respublikada etishtiriladigan tarvuzlarning navlari ham ko'p. Ular jumlasiga Xait qora, Qo'ziboy 30, Marvarsimon, Guliston, Kuba koroli 92, Astraxansk va shunga o'xshaganlar kiradi.

Qovunning Ko'k kalapush, Shakar palak 554, SHakar palak 2580, sariq Gulobi navlari, tarvuzning esa Xait qora, Qo'ziboy 30, Uzbekskiy 452, Marvarsimon va boshqa navlari konservalash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari qovun va tarvuzlardan tuzlangan mahsulotlar ham ishlab chiqiladi.

Respublikada oshqovoqning Palavkadu 268, Kashkarskaya 1644, Ispanskaya 73, kabachkaning Grecheskiy 110 navi juda ko'p tarqalgan. Bodringning esa asosan Margilanskiy 822, Hosildor, Parad, Konkurent kabi navlari etishtiriladi.

O'zbekistonda eng ko'p tarqalgan sabzavotlardan biri tomat (pomidor) hisoblanadi. Uning Vostok 36, Podarok 105, Maykopskiy, Talalixin 186, Temno-krasniy (to'q-qizil) 2077, Peremoga 165, Volgogradskiy 5/95, YUsupovskiy 40, Ravshan, O'zbekiston 170, Progressivniy navlari etishtiriladi. Etishtiriladigan tomat navlarining barchasini to'g'ridan-to'g'ri iste'mol qilinishidan tashqari, konservalangan mahsulotlar tayyorlash uchun ham ishlatish mumkin.

Shirin qalampirning asosan Bolgarskiy 79 va Dar Toshkenta, achchiq qalampirning esa Margilanskiy 330 navlari respublikaning barcha mintaqalarida tarqalgan.

Respublikada baqlajonning asosan Ere'anskiy 34 va Avrora navlari etishtiriladi. Har ikkala nav ham konservalangan mahsulotlar tayyorlash uchun keng qo'llaniladi.

Mevalar xo'randalar tomonidan har kuni iste'mol qilinibgina qolmasdan konservalash sanoatida ham turli xil konservalar va sharbatlar tayyorlash uchun ishlatiladi. O'zbekiston hududida etishtirilayotgan mevalarni quyidagi

guruhlarga bo'lish mumkin: urug'li, donakli, yong'oqmevali va subtropik mevalar.

Urug'li mevalarga olma, nok, funduk, pista va leshinalar, donaklilarga – o'rik, shaftoli, olxo'ri, olicha, gilos, olvoli va shunga o'xshagan mevalar kiradi. Yong'oqmevalilar guruhini grek yong'og'i, funduk, pista, subtropik mevalarni esa, mandarin, apelsin, limon, greypfrut, xurma, anor, anjir va shunga o'xshaganlar tashkil qiladi.

Oxirgi yillarda subtropik mevalar etishtirishdagi Surxandaryo viloyatida o'rttirilayotgan tajriba kelajakda respublika aholisini limon, xurma, apelsin va mandarinlar bilan to'liq ta'minlashga imkon beradi.

O'zbekistonda etishtiriladigan olma navlarini ularning pishish muddatiga qarab uch guruhga bo'lish mumkin: yozgi, kuzgi va qishki. Yozgi navlaridan asosan Oq nali, Pervenets Samarkanda, Samarkandskaya ranyaya, Registon, Navoi navlari etishtiriladi. Yozda pishadigan olma navlari aholining kundalik ehtiyoji uchun iste'mol qilinadi. Faqat Oq nali navini sharbat olish uchun ishlatish mumkin. O'zbekistonda asosan olmaning Rozmarin letniy, Parmen zimniy zolotoy kuzda pishar navlari etishtiriladi. Qishki olma navlarini Kandil Sinap, Grayma, Ranet Simirenko, Ranet Orleanskiy, Rozmarin, Mehmoni va boshqa navlar tashkil qiladi. Konservlangan mahsulotlar tayyorlash uchun olmaning asosan kuzgi va qishki navlari ishlatiladi.

Respublikada nokning Ranyaya iz Trevu, Lyubimitsa Klappa, Lesnaya krasavitsa, Vilyams letniy, Bere Ligelya, Olive de Serr, Lastochka, Toshkent nok, Dilafruz, Qishki qizil, Mash'ati kabi navlari ko'p etishtiriladi va kundalik ehtiyojlarni qondirish uchun iste'mol qilinadi. Nokning kuzgi va qishki navlari, xuddi olmadek, konservlangan mahsulotlar tayyorlash va quritish uchun ishlatiladi.

Behi faqatgina konservlangan mahsulot sifatida iste'mol qilinadi. Undan murabbo, marmelad, jem, kompot va shunga o'xshagan konservalar tayyorlanadi. Respublikada behining Kuvinskaya obiknovennaya, Kuvinskaya krupnoplodnaya, Samarkandskaya krupnoplodnaya, Xarezmskaya yablokovidnaya, Xarezmskaya grushevidnaya, Shirin, Nordon, Turush va boshqa navlari etishtiriladi.

O'zbekistonda eng ko'p tarqalgan mevalardan biri o'rik. O'rik mevasi kundalik ehtiyojni qondirish hamda konservlangan mahsulotlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Jumladan, Arzami, Zarya Vostoka, Komsomolets, Konservniy pozdny, Krasnoshekiy Nikitskiy va shunga o'xshagan o'rik navlari konservalar tayyorlashda, Mirsaidjeli, Isfarak, Xurmai, Ko'rsadiq, Subxoni, Qaysa, Xasani kabi navlari quritish uchun ishlatiladi.

Respublikada shaftoli ham ko'p tarqalgan bo'lib, aholining kunlik ehtiyojini qondirish uchun iste'mol qilinadi va konservalangan mahsulotlar tayyorlash uchun ham ishlatiladi. Uning Start, Farxad, Lola, Zafrani sredniy nomli navlari ko'p tarqalgan.

O'zbekistonda olxo'ri ham ko'p etishtiriladi. Uning Vengerka Italiyanskaya, Ispolinskaya, Yaichnaya jeltaya navlari ko'p tarqalgan. Olxo'ri ham konservalash sanoatida va har kunlik ehtiyojini qondirish uchun iste'mol qilinadi.

Olvoli qimmatbaho konserva xom ashyosi hisoblanadi. Undan murabbo, kompot, sharbat va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi. O'zbekistonda olvolining Anadolskaya, Podbelskaya, Griot, Samarkandskiy navlari ko'p tarqalgan.

Gilos asosan har kuni iste'mol qilish uchun ishlatiladi. Konserva sanoatida undan kompotlar tayyorlanadi. Respublikada gilosning Drogana jeltaya, Qoragilos navlari ko'p tarqalgan.

Subtropik mevalardan O'zbekistonda asosan anor, xurma va anjir etishtiriladi. Anorning Qazaqi-anor, Qizil anor, Oq dona navlari ko'p tarqalgan.

Xurma O'zbekistonda oxirgi 10-15 yildan buyon etishtirilib kelinmoqda. U asosan Surxandaryo va Namangan viloyatlarida o'stiriladi. Uning Xiyakume, Zendji-Maru va Denauskiy saxarniy nomli navlari ekiladi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar:

Go'sht, sut, baliq, yovvoyi hayvonlar, parranda, konserva, kolbasa, sabzavotlar sinfi,

Takrorlash uchun savollar

1. O'zbekiston Respublikasining qishloq xo'jaligining asosiy tarmoqlariga nimalar kiradi?
2. Qanaqa mahsulotlar to'la qiymatli oziq-ovqat mahsulotlari hisoblanadi.
3. Respublikada go'sht manbai sifatida nimalar etishtiriladi?
4. Oziq-ovqat sanoatida konservalangan mahsulotlarni tayyorlash uchun keng miqyosda qanaqa mahsulotlar ishlatiladi?
5. Sabzavotlar sinfiga kiradigan oziq-ovqat mahsulotlarining qanaqa asosiy turlari etishtiriladi?

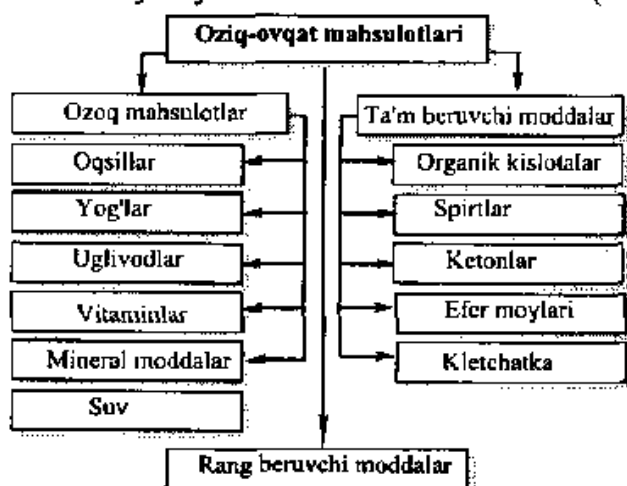
1.2. Oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibi

1.2.1. Oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibi

Ushbu darslikning nomini o'qish bilanoq "kimyo bilan oziq-ovqat mahsulotining nima aloqasi bor?" degan savol tug'ilishi tabiiy. Ha, dunyoda

kimyoga aloqador bo'lmagan nafaqat oziq-ovqat mahsulotlari, balki bironta ham jism yo'q. Mahsulotlar tarkibi kimyoviy elementlar birikmasidan iborat. Ularni organizm tomonidan o'zlashtirish hisobiga odam o'nadi, o'sadi va jismoniy va ijtimoiy faoliyat ko'rsatadi, ya'ni onadan bor-yo'g'i 3-4 kg bo'lib tug'ilgan bola organizmi oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy moddalarini o'zlashtirish hisobiga, yillar o'tib, 70-90 kg, hatto 100-120 kg vaznga ega bo'ladi. Odam suyagi, eti, qoni va boshqa moddalari ham organizm tomonidan oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy moddalarini o'zlashtirilishi hisobidan paydo bo'ladi. Demak, odam organizmining kimyoviy tarkibi ham u iste'mol qiladigan oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy elementlaridan tashkil topgan. Lekin odam tanasining kimyoviy tarkibi u iste'mol qilgan mahsulotlarning kimyoviy elementlarini aynan takrorlamaydi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining, shu jumladan go'sht, sut, baliq va konservalangan mahsulotlarning tarkibi ham kimyoviy elementlarning quyidagi birikmalaridan iborat bo'ladi: oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar, mineral tuzlar va suv. Bularning hammasi mahsulotning oziqa moddalari deb ataladi. Lekin mahsulotlarning, ayniqsa, konservalangan mahsulotlarning tabiiy tarkibi ular bilan chegaralanib qolmaydi. Ular boshqa moddalarga ham boy bo'ladi. Masalan, ularning tarkibida organik, hatto anorganik kislotalar, spirtlar, aldegidlar, ketonlar, boshqa aromatik va rang beruvchi moddalar ham bo'ladi. Ular oziqa moddalarga nisbatan ikkinchi darajali bo'lsalarda, mahsulotlarning raqobatlashishini ta'minlashda, iste'molchilar tomonidan tanlashda, kimyoviy moddalarning organizm tomonidan o'zlashtirilishida ahamiyati juda katta. Chunki ular oziq-ovqat mahsulotlariga mazali ta'm, xushbo'y hid va yoqimli rang berishadi. Demak, oziq-ovqat mahsulotlarining, ayniqsa, issiqlik ta'sirida ishlov berilganlarining, kimyoviy tarkibi asosiy oziqa moddalardan hamda ta'm va rang beruvchi kimyoviy moddalardan iborat bo'ladi (1-rasm).



1-rasm. Oziq-ovqat mahsulotlarining tabiiy kimyoviy tarkibi

Rasmda ko'rsatilgan kimyoviy moddalarning barchasi odam organizmi uchun foydali va zararsiz hisoblanadi.

Yuqorida ko'rsatilgan kimyoviy moddalardan tashqari, mahsulotlar tarkibida ularning oziqa va biologik qiymatini pasaytiradigan moddalar ham bo'lishi mumkin.

Oziq-ovqat, ayniqsa, o'simlik mahsulotlari tarkibida, ko'pincha antivitaminlar, ya'ni vitaminlarga qarshi moddalar bo'ladi. Ular turkumiga asosan mahsulot tarkibidagi vitaminlarni oksidlashda ishtirok etadigan fermentlar kiradi. Agar mahsulotlarni saqlash, tashish va ularga texnologik ishlov berish qoidalariga rioya qilinmasa, antivitaminlar ta'sirida oziq-ovqat mahsulotlarida vitaminlarning faolligi butunlay pasayib yoki yo'q bo'lib ketishi mumkin.

Antivitaminlardan tashqari, oziq-ovqat mahsulotlarida, ayniqsa, dukkakli o'simliklar va g'alla donlarida, tuxum, kartoshka va shularga o'xshagan mahsulotlarda fermentlar ingibitorlari, ya'ni fermentlarga qarshi, oqsillardan tuzilgan moddalar ham mavjud bo'ladi. Ular iste'mol qilingan oziq-ovqat moddalari tarkibida o'z faolligini yo'qotmagan holda odam organizmiga tushganda taom hazm qilish organlarida taomning oqsil va uglevodlarini parchalaydigan fermentlarning faolligini butunlay to'xtatib qo'yishi ham mumkin. Bu holda oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsil va uglevodlarning organizmda hazm bo'lish darajasi pasayib ketishi mumkin.

Ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlarga ko'ra, antivitamin va antifermentlardan tashqari, konservalash uchun ishlatiladigan o'simlik mahsulotlari tarkibida antimineral moddalar ham bo'ladi. Ularning mineral moddalarga qarshiligi shundan iboratki, mahsulot tarkibidagi mineral moddalar bilan reaksiyaga kirishib, ularning hazm bo'lish darajasini pasaytirib yuboradi.

Ba'zi oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida, ayniqsa, o'simlik mahsulotlarida (kartoshkada solanin, achchiq donak mag'izida amigdalinalar) odam organizmi uchun zararli bo'lgan moddalarning bo'lishi ham ehtimoldan holi emas.

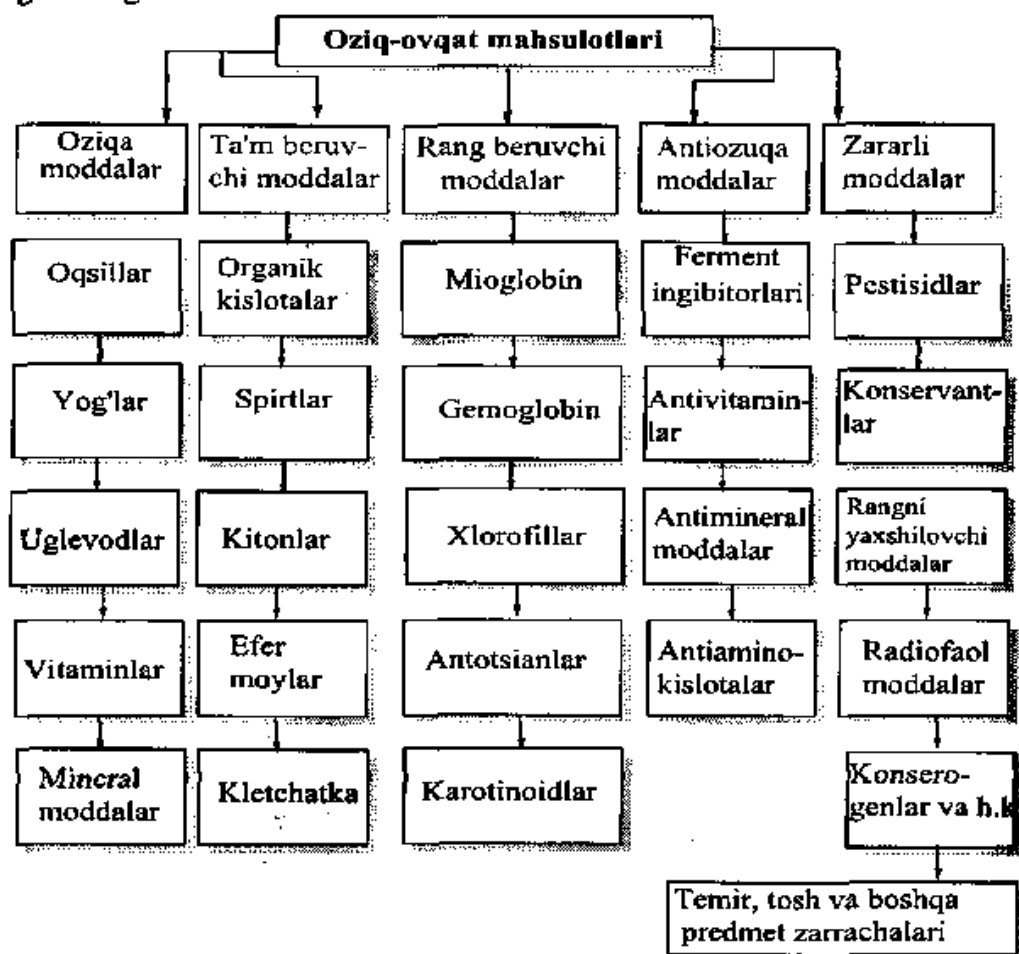
Bundan tashqari, konservalar tayyorlash davrida oziq-ovqat mahsulotlarini qovurishda, yog'larni qizdirishda hamda go'sht va baliq mahsulotlarini dudlab konservalashda konserogen moddalar ham hosil bo'ladi. Ular tayyor konservalangan mahsulotlarga o'tib ularning tarkibiy qismiga aylanib qoladi.

Mahsulotlarni konservalashda ularga konservantlar, rangi, ta'mi va xushbo'y yapada hidini yaxshilovchi kimyoviy moddalar qo'shiladi. Ularning ko'pchiligi odam organizmida ma'lum miqdorda to'planib qolganda unga zarar etkazishi mumkin. Konservantlar, rang va hidni yaxshilovchi kimyoviy

moddalar ham konservalangan mahsulotlarda ushlanib qoladi va ularning tarkibiy qismiga aylanadi.

Qishloq xo'jalik zararkunandalari va meva-sabzavotlarning kasalliklariga qarshi turli xil pestitsid va gerbitsidlar ishlatiladi. Ularning bir qismi sabzavot va mevalar, suv va emish orqali mol va baliq go'shtlari, hamda sut tarkibiga o'tadi. Bunday mahsulotlar doimo iste'mol qilinganda ularning zararli moddalari odam organizmida to'planib qoladi va konsentratsiyasi ma'lum bir miqdorga etganda inson organizmiga zarar keltirishi ilmiy jihatdan isbotlangan.

Bulardan tashqari atrof muhitdan (tuproq, suv, havo) oziq-ovqat mahsulotlariga radioaktiv moddalar ham o'tishi mumkin. Ular mahsulotlarni saqlashda radioaktiv nurlar bilan ta'sir etgan vaqtda ham o'tishi va odam organizmiga zarar etkazishi mumkin.



2-rasm. Oziq-ovqat mahsulotlarida bo'lishi mumkin bo'lgan moddalar

Odam organizmiga zarar etkazuvchi barcha moddalarning mahsulotlardagi miqdorlari sanitariya idoralari tomonidan qat'iy cheklanadi

(1,2-ilova). Yuqorida qayd etilganlarni hisobga olgan holda, oziq-ovqatlarning tarkibini 2-rasmda keltirilganidek tasvirlash mumkin.

1.3. Oziq-ovqat mahsulotlarining inson organizmi uchun ahamiyati

Standart vazndagi odam 70 yillik umri davomida o'rtacha 50000 l suyuqlik, 10000 l sut, 9000 kg kartoshka, 6000 kg meva, 5000 kg go'sht, 5000 kg non, 3400 kg sabzavot, 500 kg moy (o'simlik moyi va mol yog'i), 350 kg pishloq va 20000 donaga yaqin tuxum iste'mol qiladi. Bu raqamlar xirmon-xirmon oziq-ovqat mahsulotlarini ko'z oldingizga keltiradi va "bir inson shuncha ham mahsulot iste'mol qiladimi?"- degan savol tug'iladi. Buning hech ajablanadigan joyi yo'q, chunki odam organizmini kichik bir zavod deb hisoblash mumkin. Faqat farqi shundan iboratki, agar haqiqiy zavod oziq-ovqat mahsulotlarini o'zlashtirib, boshqa mahsulotlarni ishlab chiqib, ularni iste'molchilarga bersa, odam organizmi oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidan faqat kerakli kimyoviy moddalarini oladi va o'zlashtiradi. Ularni o'zlashtirish hisobiga unadi, o'sadi, harakat qiladi va jismoniy ish bajaradi.

Har bir kimyoviy moddaning odam organizmida o'ziga yarasha o'rni bor. Faqat kamdan kam hollarda bitta modda ikkinchisining vazifasini bajaradi. SHuning uchun ham mazkur o'quv qo'llanmada faqat asosiy kimyoviy birikmalarning inson o'nib-o'sishidagi va ijtimoiy faoliyatidagi ahamiyati ko'rib chiqilgan.

Oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy kimyoviy moddalari oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar va mineral tuzlardan iborat. Organizm uchun kerakli boshqa moddalar qayd etilganlardan yoki va ular ishtirokida hosil bo'ladi.

Inson organizmi uchun kerakli moddalarning eng asosiysi oqsildir. Oqsillar organizmda turli xil vazifalarni bajaradi. Ulardan biri oqsillarning organizmda et va kerakli organlarni hosil qilishdir. Ular nafaqat bu jarayonda ishtirok etadi, balki inson sochlari, tirnoqlari, qon tarkibi ham oqsillardan tuzilgan.

Bundan tashqari, oqsillar inson organizmida sodir bo'ladigan biologik jarayonlarni tezlashtiruvchi moddalarni, ya'ni fermentlar va gormonlarni hosil qilishda ham ishtirok qiladi. Oqsillarning bu vazifasini ularning katalitik vazifasi deyiladi. Bugungi kunda aniqlangan barcha fermentlarning asosiy qismi oqsillardan iborat. Oddiy fermentlar faqat oqsil birikmalaridan iborat bo'ladi.

Inson organizmidagi ba'zi organlarning faoliyati biologik faol moddalar hisoblangan gormonlar tomonidan boshqarib boriladi. Ular oqsillar yoki

polipeptidlardan iborat bo'ladi. Oqsil moddalarining odam organizmida kerakli gormonlarni sintez qilishidagi ishtirokiga ularning gormonal vazifalari deb ataladi.

Oqsillar kislorod va taom tarkibidan o'zlashtirilgan moddalarni bir joydan boshqa joyga tashib o'tishda ham ishtirok qiladi. Oqsillarning bu vazifasi tashish vazifasi deb nom olgan.

Inson organizmida oqsillarning ba'zilari faqat ularga xos vazifalarni bajaradi. Ular turiga odam organizmida begona moddalarga qarshi kurashadigan boshqa oqsillarni sintez qilishda yoki naslga xos belgilarni o'zgartirmay saqlashda ishtirok etadigan va shunga o'xshagan vazifalarni bajaruvchi oqsillar kiradi.

To'qimalarning qisqarishi, nerv hujayralarining holati, odam aql-idroki va shunga o'xshagan insonga xos bo'lgan belgilar ham oqsillar bilan bevosita bog'liq. Oqsillar oyoq, qo'l, bo'yin, umurtqa va boshqa suyaklarni bir-birlari bilan bog'laydi, ularning harakatga kelishini ta'minlaydi. Ular tana terisini, soch va timoqlarni hosil qilishda ishtirok etib, odamni turli xil mexanik ta'sirlardan saqlaydi. Agar organizmida oqsillar bajaradigan barcha vazifalarni hisobga olib bironta xulosaga kelmoqchi bo'lsak, oqsilsiz dunyoda hayot yo'q deyish mumkin.

Uglerod, vodorod va kisloroddan iborat kimyoviy birikmalar ilk bor uglevodlar deb atalgan edi. Ushbu nom bugungi kunda ham ilmiy va o'quv adabiyotlarda saqlanib kelinmoqda.

Uglevodlar, oshqozon va ichaklardagi fermentlar ta'sirida parchalanishiga qarab, hazm bo'ladigan va hazm bo'lmaydigan uglevodlarga bo'linadi. Hazm bo'lmaydigan uglevodlarga pektin moddalari, kletchatka, gemitsellyuloza va ligninlar kiradi. Oziq-ovqat mahsulotlarining qolgan uglevodlari inson organizmidagi fermentlar ta'sirida parchalanib, hazm bo'ladi. Bundan tashqari, uglevodlar kimyoviy tarkibiga qarab oddiy va murakkablarga bo'linadi. Murakkab uglevodlar bitta yoki bir necha oddiy uglevodlarning qoldiqlaridan tuzilgan bo'ladi.

Hazm bo'lishi yoki bo'lmashligidan qat'iy nazar uglevodlarning ham oqsillar kabi odam organizmi uchun ahamiti juda katta. Oziq-ovqat mahsulotlarining hazm bo'ladigan uglevodlari asosan organizmida energiya manbai vazifasini o'taydi. Chunki odam organizmi uchun zarur bo'lgan energiyaning 50-60 % uglevodlar hissasiga to'g'ri keladi.

Yuqorida qayd qilinganidek, inson organizmi uglevodlar hisobidan olgan energiyasini harakat qilish, jismoniy ish bajarish, iste'mol qilingan taomni o'zlashtirish va organlarning me'yoriy ravishda ishlashini ta'minlash uchun ishlatadi. Bundan tashqari, hazm bo'ladigan uglevodlarning ba'zilari

aminonuklein kislotalarini sintez qilishda ishlatiladi. Uglevodlar oqsil va yog'lar almashinuviga hamda nerv hujayralarining holatiga ham ta'sir qiladi.

Hazm bo'lmaydigan uglevodlar oziq-ovqat sohasidagi adabiyotlarda oziqa tolalari ham deb ataladi. Ular issiqlik manbai sifatida ishlatilmasada, lekin taomni hazm qilish jarayonida ahamiyati juda ham katta. Ular oshqozon va ichaklar devorlariga tekkanda ularning to'qimalari qisqaradi va taom o'tkazish joylari ochilib-yopiladi. Bu esa taom qoldiqlarining yuqoridan pastga qarab harakat qilishini va organizm o'zlashtirmagan taom qoldiqlarini (shu jumladan oziqa tolalarini ham) undan o'z vaqtida chiqarib tashlashini ta'minlaydi. Bundan tashqari, oziqa tolalari oziq-ovqat mahsulotlari bilan birga tushgan zararli moddalarni shimib olib, ularning organizmga bo'lgan ta'sirini pasaytiradi.

Albatta, inson organizmi uchun uglevodlarning ahamiyati yuqorida keltirilgan ma'lumotlar bilan chegaralanib qolinmaydi.

Yog'larning inson organizmi uchun ham ahamiyati juda katta. Ular olinadigan manbaiga qarab mol yog'lari hamda o'simlik moylariga bo'linadi va asosiy mahsulotlar tarkibida yoki manbadan ajratilgan holda iste'mol qilinadi. Ular qaysi yo'l bilan organizmga tushmasin, uglevodlardan keyin ikkinchi energiya manbai hisoblanadi.

Yog'lar energiyaga eng boy manba hisoblanadi. Jumladan, 1 g oqsil yoki uglevod hammasi bo'lib 4 kkal energiya bersa, 1 g yog' 9 kkal, ya'ni oqsil yoki uglevodga nisbatan 2,25 marta ko'p energiya beradi. Bundan tashqari, o'simlik moylari va hayvonot yog'lari inson organizmi hujayralarini hosil qilishda va gormonlarni sintez qilishda ishtirok etadi. Yog'da eriydigan ko'pgina kimyoviy moddalar, masalan, vitaminlar va mineral tuzlar yog'lar yordamida hujayralardan o'tkaziladi. Shuningdek, yog'lar yurak, qon-tomir sistemasini boshqarishda, bosh miyaning ishlashi va moddalar almashinuvida katta rol o'ynaydi.

Inson organizmida kechayu-kunduz yangi hujayralarni sintez qilish, eski hujayralarni va taomning kimyoviy birikmalarini parchalash jarayonlari uzluksiz davom etadi. Ushbu jarayonlar fermentlar ta'sirida olib boriladi. Ikki komponentli fermentlarning asosiy tarkibiy qismini vitaminlar tashkil qiladi. Demak, vitaminlar biologik faol moddalar bo'lib, organizm modda almashinuvida bevosita ishtirok etadi. Shuningdek, vitaminlar insonning jismoniy va aqliy ish qobiliyatini yaxshilaydi hamda yosh organizmning o'nib, o'sishini ta'minlaydi.

Vitaminlarni odam organizmida oziq-ovqat mahsulotlarining boshqa moddalaridan hosil qilib bo'lmaydi. Shu sababli organizm uchun kerakli barcha vitaminlar iste'mol qilinadigan mahsulotlar tarkibida bo'lishi kerak.

Hozirgi vaqtda 40 ga yaqin vitamin va vitaminsimon moddalar aniqlangan. Ularning ba'zilari suvda, ba'zilari esa yog'da eriydi.

Odam organizmida D.I.Mendeleev davriy jadvalining deyarli barcha elementlarini uchratish mumkin. Inson suyaklarining deyarli 2/3 qismi mineral tuzlardan iborat. Albatta, ular iste'mol qilingan oziq-ovqatlar tarkibidagi kimyoviy elementlar hisobidan tashkil topgan.

Oziq-ovqat mahsulotlarining mineral elementlarini ikki guruhga ajratish mumkin: makroelementlar va mikroelementlar. Makroelementlarga kislorod, vodorod, uglerod, azot, kalsiy, fosfor, kaliy, natriy, oltingugurt, xlor kabilar, mikroelementlar guruhiga esa magniy, temir, margimush, mis, yod, kobalt, rux, stronsiy, molibden va boshqa elementlar kiradi.

Inson organizmi uchun makroelementlarning ahamiyatini natriy, kaliy va kalsiy misolida ko'rish mumkin, chunki bu elementlar ko'pincha bir-biriga qarama-qarshi xossalarga ega.

Natriy osh tuzi shaklida taomga qo'shiladi va taom tayyorlash uchun ishlatiladigan oziq-ovqat mahsulotlarining bevosita tarkibiy qismi hisoblanadi. U eng ko'p iste'mol qilinadigan elementlardan bo'lib, to'qimalar va qonda suyuqlik miqdori muvozanatini saqlashda, taomni hazm qilishda kerakli bo'lgan xlorid kislotani hosil qilishda ishtirok etadi. Bundan tashqari nerv, yurak-tomirlari sistemalarining faoliyatiga va siydik ajralib chiqishiga ta'sir qiladi.

Kaliy organizmdan ortiqcha suvni chiqarib yuborishda, qonning kislota-ishqor muvozanatini saqlashda, yuqori qon bosimini me'yoriga keltirishda, oqsil, uglevod almashinuvlarida ishtirok etadi. Agar natriy organizmda suvning to'planib qolishiga sharoit yaratib bersa, kaliy esa oshiqcha suvni organizmdan chiqarib yuborishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, kaliy bir qancha fermentlarning faolligini oshiradi, yurak va to'qimalarning ishini yaxshilashga imkon beradi.

Kalsiy inson organizmida eng ko'p miqdorda bo'ladi. Suyak to'qimalarining deyarli barchasi kalsiy, magniy va fosfor tuzlaridan iborat. Kalsiy elementining 99 % suyak tarkibida bo'lib, suyak to'qimasining rivojlanishi va hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega. Bundan tashqari, kalsiy qonning tez qotishiga imkon beradi.

1.4. Oziq-ovqat mahsulotlarining oziqa va biologik faol moddalari miqdori va ularga texnologik ishlov berishning ta'siri

Oziqa (oqsil, yog' va uglevod) va biologik faol (vitaminlar, mikroelementlar) moddalar miqdori mahsulot turi, navi, etishtirilgan iqlim

sharoiti va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. SHuning uchun oziq-ovqat mahsulotlarining oziqa, biologik va energetik qiymatlari ham har xildir. Go'sht, sut va baliq mahsulotlari o'simlik mahsulotlariga nisbatan (bulardan dukkakli mahsulotlar istisno) oqsilga, o'simlik mahsulotlari esa uglevodlarga boy hisoblanadi. Oziq-ovqat mahsulotlarining turiga qarab, ulardagi kimyoviy moddalar miqdori ham har xil bo'ladi.

Go'sht mahsulotlari. Go'sht va go'sht mahsulotlari yuqori qiymatli va sevib iste'mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlaridan hisoblanadi. Go'shtning oqsil, yog' va uglevodlar miqdori hamda uning energetik qiymati turiga va semiz-oriqligiga bog'liq. Mol go'shtida oqsil o'rtacha 19,5 %, yog' 8,5 %, mineral tuzlar 1,0 % ni tashkil qiladi. Oriq go'shtda (II kategoriya) oqsil miqdori ko'p (21,2 %), yog' miqdori esa kam (7,0 %) bo'ladi. SHu sababli uning energetik qiymati (602 kJ) birinchi kategoriyali go'shtning energetik qiymatiga (782 kJ) qaraganda pastroq.

Qo'y go'shti mol go'shtidan o'zining oziqa moddalari miqdori bilan farq qiladi. Unda mol go'shtiga qaraganda oqsillarning o'rtacha miqdori kamroq, yog' miqdori esa ko'proq bo'ladi. Birinchi kategoriyali qo'y go'shtida oqsil miqdori 16,3 %, yog' 15,3 %, mineral tuzlar 0,8 %, ikkinchi kategoriyali go'shtda esa ushbu moddalar miqdori mos ravishda 20,8 %, 9,0 % va 0,9 % ni tashkil qiladi.

Ot go'shti mol va qo'y go'shtlaridan nafaqat o'zining kimyoviy tarkibi bilan, balki rangi va ta'mi bilan ham farq qiladi. Odatda ot go'shtida oqsillar miqdori mol go'shtiga qaraganda ko'proq (I kategoriyali go'shtda 19,5 %, II kategoriyali go'shtda 20,9 %), yog'i esa kamroq (I kategoriyali go'shtda 9,9 %, II kategoriyali go'shtda 4,1 %). Ot go'shtining energetik qiymati, yog' miqdori kam bo'lganligi sababli, mol go'shtining energetik qiymatidan pastdir.

Go'shtlarda fosfor, kaliy va temir kabi elementlarning ulushlari nisbatan ko'p bo'ladi. Bundan tashqari ularda rux, mis, kobalt kabi hayot uchun eng muhim mikroelementlar bor. Go'sht tarkibida vitaminlar va almashinmaydigan barcha aminokislotalar mavjud. Go'shtlar ekstraktiv moddalarga boy. SHu sababli ular taomlar tarkibidagi boshqa moddalarni hazm qilishda katta ahamiyatga ega.

Parranda go'shtlari ham odam organizmi uchun yuqori qiymatli go'sht mahsulotlaridan hisoblanadi. Ularning oqsillarida ham almashinmaydigan barcha aminokislotalar va kuchli ekstraktiv moddalar mavjud. Parranda go'shtlarida V guruhi vitaminlari, ayniqsa vitamin V_1 va V_{12} lar ko'p bo'ladi. Parranda go'shtlari oqsillarining o'rtacha miqdori 18,0 %, yog'lar 15,9 % va uglevodlar 0,24 % ni tashkil qiladi.

Go'sht va go'sht mahsulotlaridagi asosiy kimyoviy moddalar miqdori 3-va 3a-illovalarda keltirilgan.

Sut mahsulotlari. Sut o'zining kimyoviy tarkibiga ko'ra hayvonot mahsulotlari o'rtasida g'oyat muhim o'rin tutadi va unga teng keladigan tabiatda bironta ham oziq-ovqat mahsuloti yo'q. Sigir, qo'y va echki sutlari kazeinga boy hisoblanadi. Ularda kazeindan tashqari albumin va globulin oqsillari ham bo'ladi.

Oziq-ovqat sanoatida ishlov berilgan va kimyoviy tarkibi me'yorlashtirilgan sigir sutida 2,8 % oqsil, 3,2 % yog' va 4,7 % uglevodlar bo'lib, 100 g sutning energetik qiymati 243 kJ ga teng. Oqsillar, yog'lar, uglevodlar va almashilmaydigan aminokislotalar bir-biri bilan odam organizmi uchun kerakli nisbatda bo'ladi. Shuning uchun sut va sut mahsulotlari tez hazm bo'ladigan mahsulotlar hisoblanadi. Sut oqsilining tarkibida 20 ta aminokislota, shu jumladan, barcha almashilmaydigan aminokislotalar aniqlangan. Sut oqsilining biologik qiymati eng yuqori va 96 % ni tashkil qiladi.

Sut yog'ining tarkibida 25 ta yog' kislotalari borligi isbotlangan va ular ko'pchiligining o'simlik mahsulotlari yog'lari tarkibida yo'qligi aniqlangan. Sutda organizm uchun qimmatli bo'lgan moddalar fosfatid, sterinlar va 20 dan ortiq vitaminlar bor.

Sutning uglevodlari asosan laktoza shakaridan iborat bo'lib, juda ham tez hazm bo'ladi. Bundan tashqari sutning tarkibida 30 dan oshiq mineral moddalar bor. Unda titan, vanadiy, kumush va kobalt kabi, boshqa mahsulotlarda kam uchraydigan mikroelementlar mavjud. Sutdagi mineral tuzlarning umumiy miqdori 0,7-1,0 %, gacha bo'lishi mumkin. Umuman olganda, sut va sut mahsulotlari tarkibidagi kimyoviy moddalar 100 dan oshadi. Ko'rsatilgan kimyoviy moddalardan tashqari fermentlar, gormonlar va boshqa moddalar bo'ladi.

Qo'y sutida mol sutiga nisbatan A vitamin kamroq, oqsillar deyarli 1,7 marta, yog'lar esa 1,8 marta ko'p. Echki sutining o'ziga xos hidi bor. Unda oqsil va yog'lar miqdori mol sutiga qaraganda ancha ko'p, uglevodlar esa nisbatan kam. Biya suti kimyoviy tarkibiga ko'ra ayol sutiga o'xshaydi, lekin S vitaminiga boy bo'ladi. Unda oqsillar va yog'lar kam, uglevodlar esa taxminan 1,4 marta ko'p bo'ladi.

Sutdan olinadigan mahsulotlarda ham sutning umumiy kimyoviy tarkibi deyarli saqlanib qoladi. Faqat ularning miqdori va ba'zilarining fizika-kimyoviy xossalari o'zgarishi mumkin.

Sut va sut mahsulotlari tarkibidagi asosiy kimyoviy moddalar miqdori 4-va 4a-illovalarda keltirilgan.

Baliq mahsulotlari. Baliq O'zbekiston Respublikasida kam etishtiriladigan, lekin organizmda tez hazm bo'ladigan oziq-ovqat mahsulotlarining bir turi hisoblanadi. Baliq nafaqat to'la qiymatli, oqsil va yog'lar manbai hisoblanadi, u bolalar uchun juda zarur bo'lgan A va D vitaminlariga boy mahsulotdir. Baliq go'shti oqsilining tarkibida almashilmaydigan aminokislotalarning bir-biriga nisbati optimal darajada bo'lganligi sababli baliq oqsilining biologik qiymati go'sht mahsulotlarining biologik qiymatiga teng va 95 % ni tashkil qiladi.

Baliq go'shtining kimyoviy tarkibi asosan baliqlar turiga va ular yashagan suvning tarkibiga, muzlatilganligiga yoki muzlatilmaganligiga bog'liq bo'ladi. O'zbekistonning ko'l, suv omborlari va daryolarida etishtiriladigan baliqlar go'shti tarkibida 16,0 % dan (karp) 19,0 % gacha (sudak) oqsil, 0,6 % dan (treska) 10,9 % gacha (osetr) moy, 1,0 % dan (sazan) 1,4 % gacha (okun) mineral moddalar bo'ladi.

Eng qimmatbaho baliq mahsuloti ikra hisoblanadi. U asosan oqsillar, yog'lar va mineral moddalarga, V_1 va V_{12} vitaminlariga, mineral elementlardan esa yod, fosfor va natriyga juda boy. Ikrada oqsillar miqdori 23,9 % dan 36,0 % gacha, moylar miqdori esa 1,9 % dan 40,8 % gacha, mineral moddalar miqdori 5,4 % dan 13,8 % gacha bo'ladi.

Baliq go'shti tarkibidagi asosiy kimyoviy moddalar miqdori 5- va 5a-ilovalarda keltirilgan.

Konservalangan mahsulotlar. Konservalangan mahsulotlar ularni tayyorlashda ishlatilgan xom ashyo turlariga qarab quyidagilarga bo'linadi:

- go'shtdan tayyorlangan konservalar;
- sutdan tayyorlangan konservalar;
- sabzavotlardan tayyorlangan konservalar;
- baliqdan tayyorlangan konservalar;
- go'sht va sabzavotlardan tayyorlangan konservalar.

Go'sht, sut, baliq va o'simlik mahsulotlaridan tayyorlangan konservalarning asosiy kimyoviy tarkibi ishlatilgan xom ashyolarning tarkibiga sifat jihatidan yaqin kelsada, lekin xom ashyo kimyoviy tarkibidan umuman farq qilishi mumkin, chunki ba'zilariga retseptura bo'yicha tashqaridan yog', ta'm, hid, rang beruvchi moddalar va konservantlar qo'shiladi.

Go'sht va sabzavotlardan tayyorlangan konserva mahsulotlarining asosiy kimyoviy moddalarining miqdori va energetik qiymati faqat go'shtdan tayyorlangan konservalar tarkibidagi miqdordan past, faqat o'simlik mahsulotlaridan tayyorlangan konservalar tarkibidagi miqdordan esa yuqori bo'ladi.

Konservalangan mahsulotlar tarkibidagi oqsil, yogʻ, uglevod, mineral moddalar miqdori 6- va 6a-ilovalarda koʻrsatilgan.

Oʻsimlik oziq-ovqat mahsulotlari. Yuqorida oʻqtirib oʻtilganidek, oʻsimlik mahsulotlari faqat sabzavotli yoki faqat mevali konservalar va goʻsht qoʻshilgan sabzavotli konservalar tayyorlash uchun ishlatiladi. Shu sababli ularning asosiy kimyoviy tarkibini bilish zarur. Shuni yana bir bor taʼkidlash kerakki, sabzavot, mevalarda oqsil va yogʻlar miqdori juda kam, goʻsht va baliq mahsulotlarida boʻlmagan vitaminlar mavjud boʻladi. Buni 7- va 7a-ilovalarda keltirilgan maʼlumotlardan koʻrish mumkin.

Mavzu boʻyicha tayanch iboralar

Oziqa moddalari, oqsillar, yogʻlar, uglevodlar, vitaminlar, mineral moddalar, suv, taʼm beruvchi moddalar, organik kislotalar, spirtlar, ketonlar, efir moylari, klatchatka, rang beruvchi moddalar.

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy moddalarini aytib bering?
2. Oziq-ovqat mahsulotlarining tabiiy kimyoviy tarkibiga nimalar kiradi?
3. Oziq-ovqat mahsulotlarida boʻlishi mumkin boʻlgan moddalarni aytib bering?
4. Oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy kimyoviy moddalariga nimalar kiradi?
5. Inson organizmi uchun kerakli moddalarning eng asosiysi nima?
6. Fermentlar taʼsirida inson organizmida kechayu-kunduz qanaqa jarayonlar uzluksiz davom etadi?
7. Qanaqa biologik faol moddalar boʻlib, organizm modda almashinuvida bevosita ishtirok etadi?
8. Oziq-ovqat mahsulotlarining mineral elementlarini nechta guruhga ajratish mumkin?
9. Oziq-ovqat mahsulotlarining oziqa moddalari miqdorini aytib bering?
10. Oziq-ovqat mahsulotlarining biologik faol moddalari miqdorini aytib bering?

II-BOB. OQSILLAR KIMYOSI

2.1. Oziq-ovqat mahsulotlari oqsillari

2.1.1. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillarining inson oziqlanishidagi ahamiyati

Oqsil moddalar oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy azotli tarkibiy qismi hisoblanadi, oziq moddalarida organizm hayotida asosiy o'rin tutadi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar organizm uchun juda muhim bo'lib, ayniqsa organizmning to'qimalari oqsilini yangilashda katta rol o'ynaydi. Odam organizmida oqsillarning 100000 dan ortiq turlari mavjud va ular turli xil funksiyalarni bajaradi.

Tabiatda mikroorganizmlardan tortib to insongacha 1,2 millionga yaqin turli organizmlarni tarkibida oqsillarni turlari 1 mlrdan 100 mlrdni tashkil etadi.

Oqsillarni bunday turli tumanligi ular tarkibidagi 20 ta α -aminokislotalarni bir-biri bilan turli nisbatda va ketma-ketlikda bog'lanishi natijasida shakllangan. Ularni molekulyar massasi 5 mingdan 1 mln. Daltongacha bo'ladi..

Xar bir tirik organizm o'ziga xos oqsil yig'indisi bilan farqlanadi va bu oqsil tuzilishi xaqida irsiy belgilar xo'jayra DNKda koddlangan.

Oqsillar inson oziqlanishida muxim o'rinni egallaydi. Xalqaro sog'liqni saqlash tashkiloti va federal agrosanoat uyushmasi tavsiyasiga ko'ra insonni 1 kunda oqsilga bo'lgan talabi - 60-100 g ni tashkil etadi. YOki oziq-ovqat mahsulotini umumiy kalloriyasini 12-15% tashkil etishi kerak. Umumiy energiyani 6-8% xayvon va o'simlik oqsiliga to'g'ri kelishi kerak. Insonni 1 kg vazniga 1 gramm, bolalami yoshiga qarab 1grammdan 4 grammgacha talab qilinadi.

Katta yoshli erkaklar uchun 73-120 gramm, ayollar uchun 60-90 gramm, jumladan xayvon oqsili 43-65 g erkaklar uchun va 43-49 gramm ayollar uchun.

Og'ir infeksiya va jarroxlik kasalini, nafas olish, xazm qilish organlari kasallangan insonlar uchun oqsilga bo'lgan talab 1 kunda 110-120 g, qand diabeti bilan kasallanganlar uchun 135-140 g, buyrak xastaliklar uchun esa 20-40 g tashkil etadi.

Xozirgi kunda xar bir inson kuniga meyordagi 70 g xayvon oqsilini o'rniga 60 g iste'mol qilyapti. Er yuzida oqsilga bo'lgan tanqislik 10-25 mln.tonnani tashkil etadi. Er yuzidagi 6 mlrd. axolini yarmisi oqsil tanqisligini boshidan kechiryapti.

Ozuqaviy oqsillarni chorvachilikni rivojlantirish asosida ko'paytirish o'simliklarga nisbatan istiqboli kam. CHunki 1 kg xayvon oqsilini (go'sht, sut tuxum) olish uchun 5-8 kg em oqsilini sarflashga to'g'ri keladi.

Ushbu muammoni echishda so'ngi yillarda rivojlanayotgan biotexnologik yo'nalish - gen injenerligini istiqboli katta.

Gen injenerligini moxiyati shundagi xar qanday begona organizmni geni boshqa organizmga o'tkaziladi va yangi foydali organizm olinadi.

Gen injenerligi asosida olingan o'simliklar, xayvonlar va mikroorganizmlar genetik o'zartirilgan va maxsulotlari transgen oziq-ovqat maxsulotlari deyiladi.

Oziq-ovqat maxsulotlarini ko'paytirishni yana bir usuli yuqori xosildor, sovuqqa, suvsizlikka chidamli o'simliklarni tatbiq etish orqali amalga oshirish mumkin.

Genetik modifikatsiyalangan oziq-ovqat maxsulotlarini istemolga chiqarish maxsus organlar orqali nazoratdan o'tkaziladi chunki bu maxsulotlar insonlarga zarari tegmasligi kerak.

Oqsil tanqisligi oziqlanishni katta muammosi xisoblanadi. Oqsil tanqisligi xar xil kasalliklarni keltirib chiqaradi. Bunday kasalliklardan biri kvashiorkor kasalligidir. Insonlarda kvashiorkor qisman yoki to'lik och qolganda yoki to'laqonsiz oqsil maxsulotlari iste'mol qilganda rivojlanadi. Kasallik oshqazon ichak funksiyasini bo'zishi bilan ko'zatiladi. Chunki oshqazon bezi kerakli miqdorda fermentlarni sintez qilishi sekinlashadi va xo'jayra shilimshiq qatlami yangilanmaydi.

Organizmida azot balansi, suv-tuz balansi bo'ziladi va organizmni rivojlanishi to'xtaydi.

2.2. Oqsillarning biologik qiymati

Tabi'atda aminokislotalarni miqdori 300 ga yaqin. Ular 3 guruxga bo'linadi:

1. Oqsil tarkibiga qiradigan aminokislotalar (20 ta).
2. Oqsil sintezida ishtirok etadigan va boshqa aminokislotalardan xosil bo'ladigan aminokislotalar.
3. Erkin aminokislotalar.

Oziqlanish nuqtai nazaridan o'rni qoplanmaydigan aminokislotalar muxim ahamiyatga ega. Bu aminokislotalar inson organizmida sintez bo'lmaydi va organizmga ozuqa orqali kirishi kerak.

O'rni qoplanmaydigan aminokislotalar 8 ta (fenilalanin, triptofan, leysin, valin, izoleysin, lizin, metionin, treonin), qisman o'rni qoplanadiganlarga 2 ta (arginin, gistidin) va to'liq o'rni qoplanadigan aminokislotalar 10 ta. Arginin va gistidin yosh o'sayotgan organizmlar uchun zarur.

Organizmida birona o'rni qoplanmaydigan aminokislota etishmasa azotli balans bo'ziladi, markaziy nerv sistemani faoliyati shikastlanadi, rivojlanish to'xtaydi avitaminoz kasalligiga olib keladi.

1 ta o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarni etishmasligi boshqa aminokislotalarni to'lik o'zlashtirilishini kamaytiradi.

Organizmni faoliyatida o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarga bog'liqligini aniqlash uchun oqsillarni biologik qiymati kimyoviy usul bilan belgilanadi. Buning uchun aminokislota skori aniqlanadi.

Skor (oziq-ovqat mahsulotlari oqsilining biologik qiymati, KS) bu mahsulot tarkibidagi o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarni ($AK_{mahsulot}$) etalon sifatida qabul qilingan o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarga (AK_{etalon}) nisbati. Uni hisoblashda quyidagi formula ishlatiladi:

$$AS = \frac{AK_{mahsulot}}{AK_{etalon}} 100.$$

Etalondagi aminokislota miqdori 2- jadvalda keltirilgan.

2- jadval

Insonni kundalik xayotida o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarga bo'lgan tavlabiliga tavsiya (mg/g oqsil uchun)

O'rni qoplanmaydigan aminokislotalar	Xalqaro sog'liqni saqlash uyushmasi tavsiyasi (2005 yil)			Katta yoshdagi insonlar	Inson vazniga nisbatan mg/kg
	2-5 yoshdagi bolalar	10-12 yoshdagi bolalar	O'smir bolalar		
Izoleysin	28	28	13	40	10
Leysin	66	44	19	70	14
Lizin	58	44	16	55	12
Metionin + sistin	25	22	17	35	13
Fenilalanin + tirozin	63	22	19	60	14
Treonin	34	28	9	40	7
Triptofan	11	9	5	10	3,5
Valin	35	25	13	50	10

Oqsillarni biologik qiymatini aniqlashni boshqa usuli o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarni indeksini aniqlashga asoslangan (INAK).

Indeks quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$INAK = \sqrt[n]{\frac{Liz_g}{Liz_s} \times \frac{Tri_g}{Tri_s} \times \dots \times \frac{Gis_g}{Gis_s}}$$

Bu erda: *p*-aminokislotalar soni; *b*-tekshirilaetgan oqsil tarkibidagi aminokislota miqdori, *e*- etanol tarkibidagi aminokislota miqdori.

O'simlik va xayvon oqsili bir biridan biologik qiymati bilan farqlanadi. Xayvon oqsilini aminokislota tarkibi inson oqsili tarkibiga yaqin. Xayvon oqsili to'laqonli xisoblanadi. O'simlik oqsili tarkibida lizin, triptofan, treonin va boshqa aminokislotalar go'sht va tuxum oqsiliga nisbatan kam bo'lgani uchun to'laqonli emas.

Bug'doy oqsili tarkibida lizin va treonin miqdori kam. Lekin bu aminokislotalar sut oqsili kazeinda ko'p. Kazeinda oltingugurt tutuvchi aminokislota bug'doy tarkibidagi aminokislota bilan kompensatsiyalash mumkin.

Oqsillarni biologik qiymati aminokislota tarkibidan tashqari ularni xazm bo'lish darajasi bilan ham belgilanadi. Xazm bo'lish darajasi fermentlarni faolligiga, osh qazon ichagida gidrolizlanish darajasiga, maxsulotni tayyorlash jarayoniga bog'liq. Teri oqsili va soch keratini fibrillyar strukturali bo'lgani uchun inson o'zlashtirmaydi. Oqsillarga issiqdlik bilan ishlov berish, qaynatish, maydalash xazm bo'lishni tezlashtiradi, yuqori xaroratda qizdirish (100 S yuqori) esa kamaytiradi.

Xayvon oqsillari o'simlik oqsillariga nisbatan yaxshi xazm bo'ladi. Ichakda xayvon oqsili aminokislotalarini 90% singiydi, o'simlik oqsili aminokislotalari esa 60-80%. Xar xil oqsillarni o'zlashtirish bo'yicha quyidagi tartibda joylashtirish mumkin:

Baliq > sut maxsulotlari > go'sht > non > yorma

O'simlik oqsillarni past o'zlashtirilishiga sabab ularni polisaxaridlar bilan ta'sirlanishi, fermentlarga to'sqinlik qilishi xisoblanadi.

Maxsulot tarkibida uglevodlar va yog'lar kam bo'lganda oqsilga bo'lgan talab oshadi va organizm o'ziga kerakli energiyani oqsil xisobidan ta'minlaydi. Xayvon oqsillar ko'p iste'mol qilinganda esa to'yingan yog' kislotalar miqdori va lipidlarni sintezi oshadi. Bu organizmni semirishga olib keladi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Oqsil, oziq moddalar, azot balansi, suv-tuz balansi, aminokislota, o'simlik oqsili, hayvon oqsili, aminokislota skori,

Takrorlash uchun savollar

1. Insonni oziqlanishda oqsillarni ahamiyati qanday?
2. Azotli balans nima va organizmda qanday ko'rinishlari bor?
3. Ovqatlanishda oqsillarni meyori qanday va qanday omillarga bog'liq?
4. Oqsil tanqisligi tavsif bering va echimini topish yo'llari?
5. Kvashiorkor kasalligi nima va qanday oqibatlarga olib keladi?

6. Oqsilni biologik qiymati tushunchasi nima?

7 Biologik qiymat qanday aniqlanadi?

2.3. Aminokislotalar va ularning tuzilishi

Oqsil moddalari yog* va uglevodlardan elementar tarkibi bilan farq qiladi. Ularning tarkibida uglerod, vodorod va kisloroddan tashqari azot va oltingugurt bo'ladi. Ba'zi bir oqsillarning tarkibida fosfor, temir, rux va mis ham bo'lishi mumkin. Oziq-ovqat mahsulotlari oqsillarining elementar tarkibi bir-biridan juda ham kam farq qiladi. Quyida bug'doy oqsilining elementar tarkibi (foiz hisobida) ko'rsatilgan:

Uglerod	– 51,0-53,0
Azot	– 16,8-18,4
Vodorod	– 6,9
Kislorod	– 21,7-23,0
Oltingugurt	– 0,7-1,3

Oqsillar juda katta molekulyar massaga ega bo'lgan organik birikmalar hisoblanadi. Ularga konsentriangan kuchli kislotalar yoki ishqorlar, yoki maxsus fermentlar bilan ta'sir qilinganda α -amino-kislotalar hosil bo'ladi. Bunday kimyoviy jarayonga oqsillarning gidrolizlanishi deyiladi. Gidroliz natijasida hosil bo'lgan aminokislotalar bir-birlaridan o'zlarining R – guruhlari yoki yon zanjirlari bilan farq qiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari oqsillarining tarkibi odatda 20 ta aminokislotalardan iborat bo'ladi. Faqat ba'zi oqsillar tarkibida ushbu aminokislotalardan hosil bo'lgan yana 2 ta oksiaminokislota bo'lishi mumkin. Masalan, kollagen oqsilida ko'p miqdorda 4-oksiprolin va ba'zi o'simlik mahsulotlari oqsilida 5-oksilizin bo'lishi aniqlangan. Quyidagi 3-jadvalda ba'zi oziq-ovqat mahsulotlari oqsillari tarkibiga kiradigan aminokislotalar ko'rsatilgan.

3-jadval

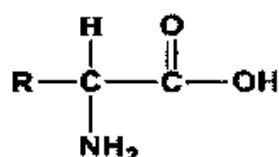
Oqsillarning aminokislota tarkibi, foiz hisobida

Aminokislotalar	Jelatin	Makka-juxori zeini	Sut β -laktoglobulini	Sut kazeini	Bug'doy gliadini
Glikokol (gliitsin)	27,0	0	1,4	1,9	1,0
Alanin	9,0	9,8	7,4	3,5	2,5
Valin	1,2	1,9	5,8	7,2	3,0
Leysin va izoleysin	3,9	25,0	21,7	17,9	6,0
Fenilalanin	1,0	7,6	3,5	5,5	2,5

Prolin	9,7	9,0	4,1	11,6	13,2
Oksiprolin	8,4	0,8	-	0,2	-
Metionin	0,3	2,4	3,2	3,1	2,3
Sistin	0,2	0,9	2,3	0,3	2,3
Serin	3,3	1,0	5,0	5,9	0,1
Treonin	1,4	-	5,9	4,5	3,0
Tirozin	0	5,9	3,8	6,1	3,1
Triptofan	0	0,2	1,9	1,2	0,9
Asparagin kislotasi	3,4	1,8	11,4	7,2	1,4
Glyutamin kislotasi	5,8	31,3	19,5	22,0	46,0
Arginin	8,7	1,6	2,9	4,0	3,2
Gistidin	2,9	0,8	1,6	3,2	2,1
Lizin	5,9	0	11,4	8,2	0,6

Jadvaldagi ma'lumotlardan quyidagicha xulosa qilish mumkin: aminokislotalar soni va miqdori oqsilning qaysi mahsulotga mansubligiga bog'liq; bir oqsilning tarkibida barcha (20 ta) aminokislotaning bo'lishi shart emas.

Aminokislotalar tarkibida ikkita funksional karboksil (-COOH) va amin (-NH₂) guruhlar mavjud bo'ladi:



Namlik bor joyda aminokislotaning karboksil guruhi o'zining tarkibidagi vodorodni ajratib chiqaradi, natijada u kislota xossalariga ega bo'lib qoladi. Ushbu muhitda vodorod ajralib chiqish bilan bir vaqtda aminokislotalarning aminoguruhlari gidroksil ionlari manbaiga aylanib qoladi, ya'ni:

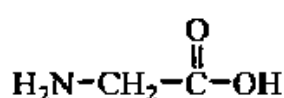


Oziq-ovqat mahsulotlarining aksariyatidagi namlik miqdorini hisobga olsak, ulardagi erkin aminokislotalarning qaysi holatda bo'lishini endi ko'z oldimizga keltirishimiz qiyin emas. Shuni ta'kidlash kerakki, oqsillar molekulalarida ham ma'lum miqdorda reaksiyaga kirmagan bo'sh karboksil va aminoguruhlari bo'ladi. Bunday paytda oqsillar ham aminokislotalarga o'xshab amfoter moddalar xossalariga ega bo'lib qoladi.

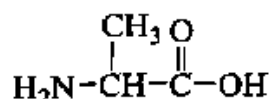
Aminokislotalar mahsulotlar tarkibida hosil bo'ladi. O'simliklar va miroorganizmlar organizmi barcha aminokislotalarni sintez qilishlari mumkin. Lekin odam organizmida ba'zi aminokislotalar sintez qilinmaydi: katta odamlar organizmida 8 ta aminokislota – triptofan, fenilalanin, metionin, lizin, valin, treonin, izoleysin va leysin, yosh bolalar organizmida qo'shimcha yana ikkita aminokislota – arginin va gistidin. Shu sababli bu aminokislotalar almashinmaydigan aminokislotalar deyiladi. Ular odam organizmiga faqat iste'mol qilinadigan taomdagi oqsillar tarkibidan tushadi. Almashinmaydigan aminokislotalardan hatto bittasi yo'q oziq-ovqat mahsuloti to'liq biologik qiymatsiz mahsulot deyiladi. To'liq biologik qiymatsiz mahsulotlar aminokislotalaridan inson organizmi o'ziga zarur bo'lgan oqsillarni sintez qila olmaydi. Biologik qiymatsiz oqsillar organizm tomonidan maqsadli ravishda emas, balki boshqa maqsadlarda, jumladan, energiya manbai sifatida ishlatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining oqsillari tarkibidagi aminokislotalar ular molekularidagi karboksil va amin guruhlarining soniga hamda kimyoviy tuzilishiga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi: monoamino-monokarbon aminokislotalari, monoamino-dikarbon aminokislotalari; diamino-monokarbon aminokislotalari va geterotsiklik aminokislotalar.

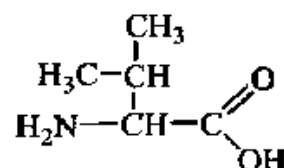
Monoamino-monokarbon aminokislotalar jumlasiga glikokol (glitsin), alanin, valin, leysin, izoleysin, serin, treonin, sistein, sistin, metionin, fenilalanin va tirozinlar kiradi. Ular tarkibida bittadan amin va karboksil funksional guruhlari bo'ladi.



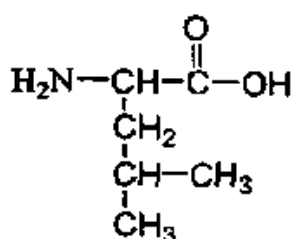
Glikokol



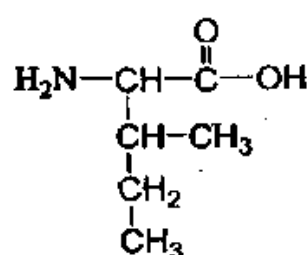
Alanin



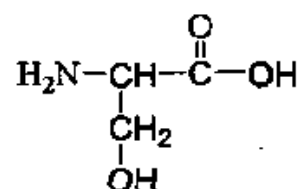
Valin



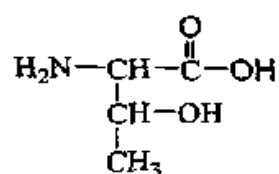
Leysin



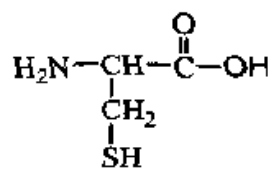
Izoleysin



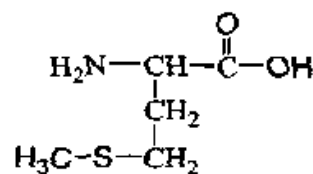
Serin



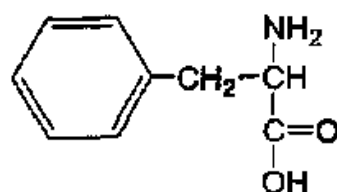
Treonin



Sistein



Metionin



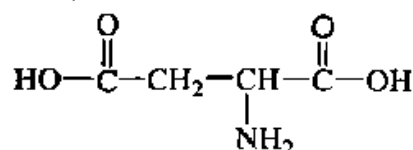
Fenilalanin



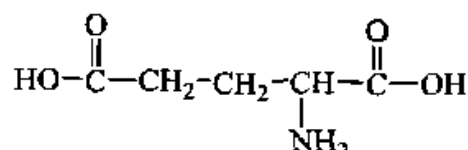
Tirozin

Ko'rsatilgan formulalardan ko'rinib turibdiki, metionin, sistein, sistin aminokislotalarining tarkibida oltingugurt elementi bor. Oltingugurt aminokislotalarda sulfhidril (-SH) guruhi ko'rinishida bo'lib, ushbu guruhi mavjud bo'lgan aminokislotalar va polipeptid zanjirlarining bir-biri bilan bog'lar hosil qilishida katta ahamiyatga ega. Masalan, sistein aminokislotasining ikki molekulasida sulfhidril guruhlari orqali bog'lanib, sistin aminokislotasini hosil qiladi. Agar polipeptid zanjiridagi sulfhidril guruhlari bir-birlari bilan reaksiyaga kirishganda uzun zanjir sharsimon shaklini olib qoladi.

Monoaminodikarbon aminokislotalari asparagin va glutamin kislotalaridan iborat bo'ladi. Bu aminokislotalarning kimyoviy tuzilishi quyida ko'rsatilgan:

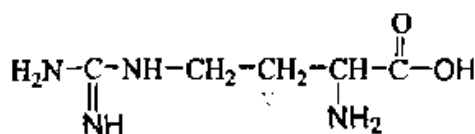


Asparagin kislota

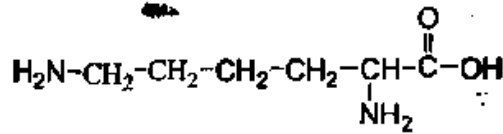


Glyutamin kislota

Diamino-monokarbon aminokislotalariga arginin va lizin kiradi:

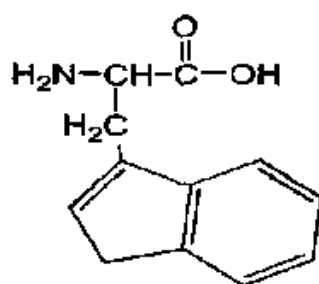


Arginin

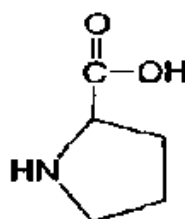


Lizin

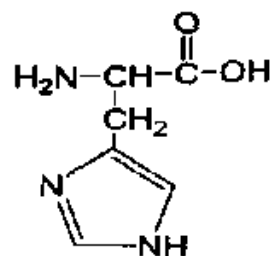
Geterotsiklik aminokislotalarni triptofan, gistidin va prolinlar tashkil qiladi:



Triptofan



Prolin



Gistidin

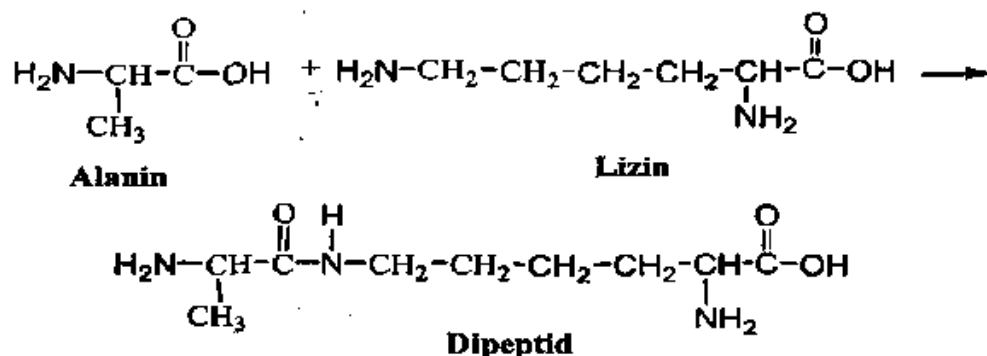
Yuqorida ko'rsatilgan 20 ta aminokislotalar va 2 ta oksiaminokislota maxsus bog'lar orqali ma'lum bir tartibda bir-biri bilan birin-ketin bir necha martalar bog'lanib, har xil uzunlikda va shakldagi ma'lum bir molekulyar og'irliklarga va fizika-kimyoviy xossalarga ega bo'lgan oqsillar molekulalarini hosil qiladi. Ushbu jarayon o'simlik va hayvonot mahsulotlarining shakllanishi davrida uzluksiz davom etadi va ularning etishish davrigacha ma'lum miqdorda oqsil moddalari hosil bo'ladi.

2.4. Oqsil molekulalarining tuzilishi

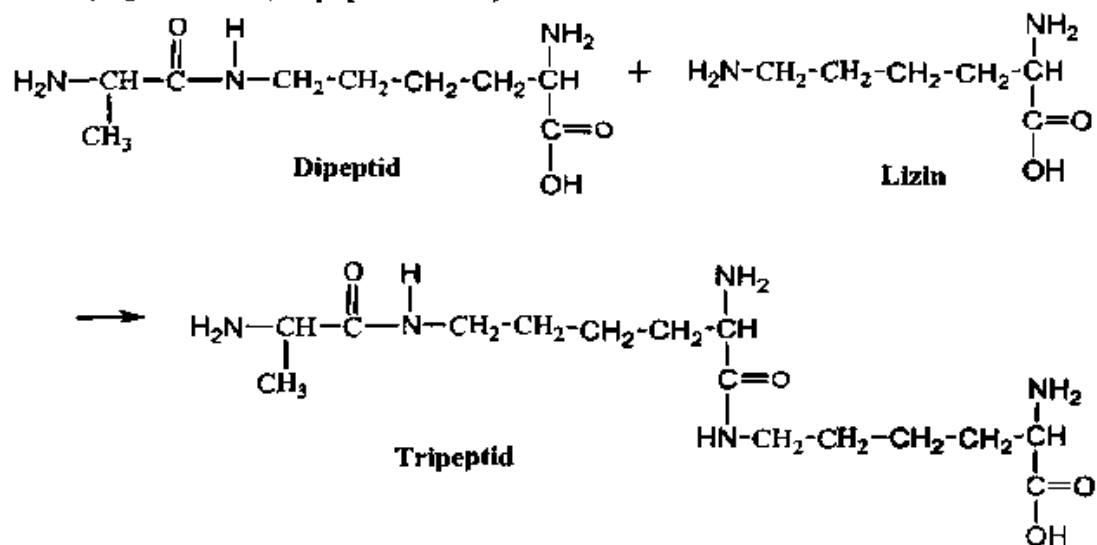
Oziq-ovqat mahsulotlari oqsillarining molekulalari bir yoki bir necha polipeptid zanjirlaridan iborat bo'ladi. Ular o'z navbatida yuqorida ko'rsatilgan α -aminokislotalar qoldiqlaridan tuzilgan. Oqsil molekulalarining katta-kichikligiga qarab, ularda yuzdan bir necha minggaacha aminokislota qoldiqlari bo'lishi mumkin. Masalan, qon zardobi albuminida 500 ga yaqin, miozin oqsilida esa 1800 aminokislota qoldiqlari aniqlangan.

Har bir oqsil molekulasida nafaqat undagi α -aminokislotalar qoldiqlari soni bilan, balki aminokislotalar tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari bilan ham farq qiladi.

Oqsil molekulasining polipeptid zanjirini hosil qilishda avval birinchi aminokislotaning karboksil yoki amin guruhi ikkinchi aminokislotaning amin yoki karboksil guruhi bilan reaksiyaga kiradi:



Ikki aminokislotaning reaksiyaga kirishi natijasida hosil bo'lgan dipeptidning ikkinchi aminokislota qoldig'idagi bo'sh karboksil yoki amin guruhi bilan uchinchi aminokislotaning amin yoki karboksil guruhi orqali reaksiyaga kirishib, tripeptid hosil qiladi:

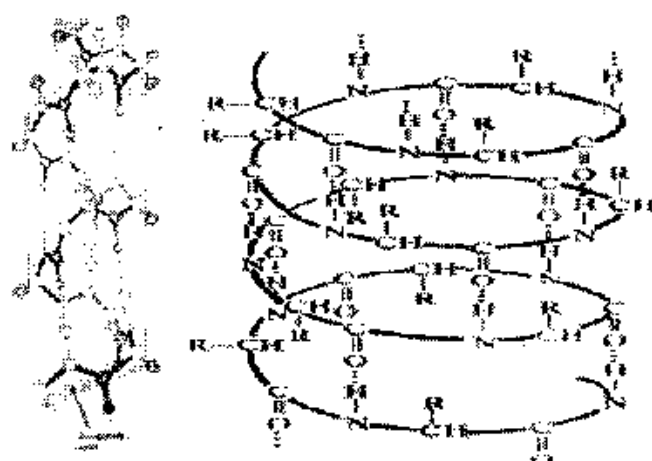


Shu yo'l bilan yuzlab va minglab aminokislotalar qoldig'idan iborat oqsillarning polipeptid zanjirlari hosil bo'ladi. Zanjir hosil qilish reaksiyasida bir aminokislota bir necha marta qatnashishi mumkin.

Aminokislotalarning funksional guruhlari bir-birlari bilan reaksiyaga kirishganda peptid (-CONH-) bog'lari hosil bo'ladi va u juda kuchli bog' hisoblanadi. Bog'ni hosil qilishda aminokislotalar karboksil va aminoguruhlari hisobidan suv ajralib chiqadi.

Oqsillar molekulalaridagi aminokislotalar soni va ularning bir-biri bilan tabiiy bog'lanishiga oqsillarning birlamchi tuzilishi deb ataladi. Oqsil molekulasidagi har bir polipeptid zanjir spiralsimon shaklda, ya'ni eshilgan holda bo'ladi. Chunki aminokislotalar karboksil guruhlarning qoldiqlari bilan aminoguruhlardagi bo'sh vodorodlar o'rtasida muntazam vodorod bog'lari hosil bo'ladi. Uning natijasida uzun polipeptid zanjiri spiralsimon shaklga o'tadi (3-rasm) va uzunligi qisqaradi.

Oqsil molekulalaridagi peptid zanjirlarining spiral shaklga o'tishi ularning ikkilamchi tuzilishi deb ataladi.



3-rasm. Oqsil molekulasining polipeptid zanjiri:

—— oqsil molekulasidagi spiral;
 - - - - vodorod bog‘lari.

Oqsillarning uchlamchi tuzili-shida ular molekulalaridagi sulfhidril va gidrofob guruhlari katta ahamiyatga ega. Sistein aminokislotalari qoldiqlaridagi sulfhidril (-SH) guruhlarning oksidlanishidan polipeptid zanjirida disulfid bog‘lari (-S-S-) hosil bo‘ladi. Uning natijasida uzun polipeptid zanjirlar dumaloq (sharsimon) shaklga o‘tadi.

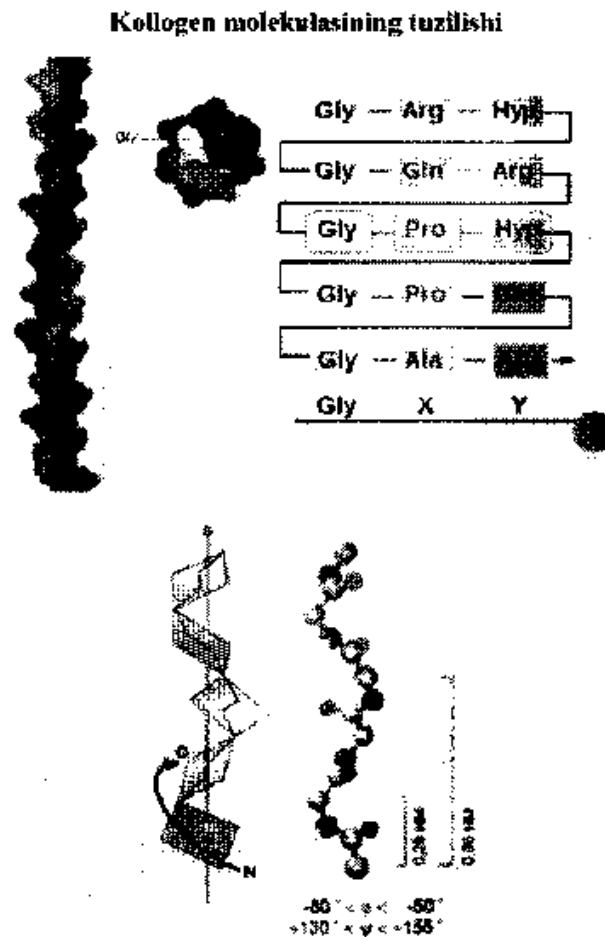
Ipsimon shakldagi oqsillarning polipeptid zanjirlarida sistein aminokislotalari qoldiqlari bo‘lmaganligi sababli disulfid bog‘lari hosil bo‘la olmaydi, oqsillar sharsimon shaklga o‘tmaydi va uzunligicha qoladi.

Oqsillarning uchlamchi tuzilishida aminokislotalar qoldiqlarining qutbli bo‘lmagan (gidrofob) yon guruhlari ham katta ahamiyatga ega. Ular bir-birlariga juda ham yaqin kelganda o‘zaro tortilish kuchi paydo bo‘ladi. Natijada oqsil zanjirlarida gidrofob va disulfid bog‘lari bor joylar ichkariga tortilib qoladi va oqsil molekulasida sharsimon va unga yaqin shakllarga o‘tadi. Shu boisdan oqsil molekulasidagi polipeptid zanjirlarining tashqi qavatiga aminokislotalar qoldiqlaridagi bo‘sh qutbli karboksil va aminoguruhlari chiqib qoladi. Shu sababli sharsimon va unga yaqin shakldagi oqsillar suvda eriydi.

Oqsillarning to‘rtlamchi tuzilishi bir necha polipeptid zanjirlardan iborat molekulalar tuzilishida kuzatiladi. Molekulasida polipeptid zanjirlari bittadan ko‘p bo‘lgan oqsillar oligomer oqsillar, ularning polipeptid zanjirlari esa protomerlar deb ataladi. Protomerlarning bir-birlari bilan turli xil bog‘lar orqali bog‘lanishiga oqsillarning to‘rtlamchi tuzilishi deb aytiladi.

Go‘sht mahsulotlari tarkibidagi oligomer oqsillardan kollagenning tuzilishi juda yaxshi o‘rganilgan. Uning molekulasida uchta parallel polipeptid

zanjirlardan iborat bo'lib, umumiy o'q atrofida arqon kabi eshilgan holda bo'ladi (4-rasm).



4-rasm. Kollogen oqsili molekulasining tuzilishi

Kollagenning polipeptid zanjirlari asosan prolin va oksiprolin aminokislotalari qoldiqlaridan iborat bo'lib, ularda sistein va sistin aminokislotalarining qoldiqlari bo'lmaydi.

Shu boisdan ham uning molekulasi uzun ipsimon shaklda qolaveradi. Kollagen polipeptid zanjirlari o'rtasidagi bog'lanishlar (to'rtlamchi tuzilish) lizin aminokislotalari qoldiqlaridagi bo'sh ε-aminoguruhlar va ikkinchi yoki uchinchi protomerlardagi bo'sh karboksil va amino guruhlar hamda asparagin aminokislotalari qoldiqlaridagi karboksil va oksiprolin (yoki oksilizin) qoldiqlarining gidroksil (-OH) guruhlar o'rtasida hosil bo'ladi.

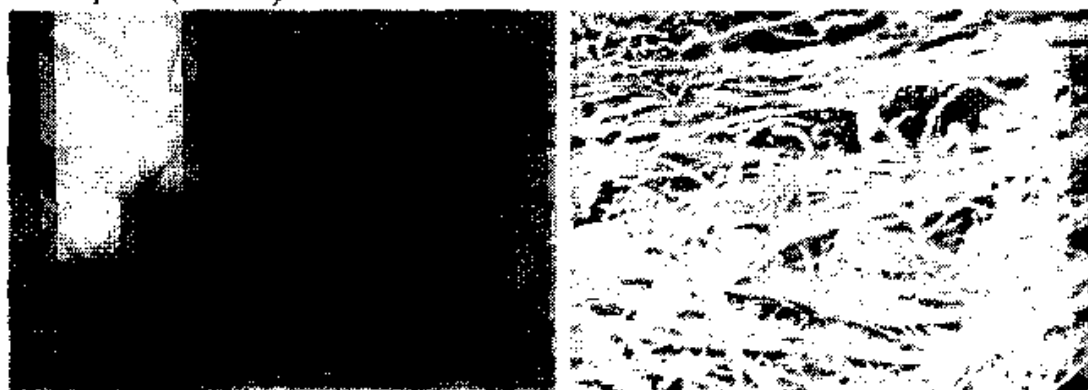
2.5. Oqsillar klassifikatsiyasi

Oqsillarni, shu jumladan oziq-ovqat mahsulotlarining oqsillarini, bir necha guruhlarga bo'lish qabul qilingan. Molekularining shakllariga qarab

oqsillar fibrillyar va globulyar, murakkabligi bo'yicha esa oddiy va murakkab oqsillarga bo'linadi. Oddiy oqsillarni proteinlar, murakkablarini esa proteidlar deb atash qabul qilingan.

Fibrillyar oqsillarning molekulari bir necha polipeptid zanjirlardan iborat bo'lib, ipsimon shaklda bo'ladi. Ularga go'sht to'qimalari va suyaklari tarkibidagi kollagen, elastin hamda qon tarkibidagi mioglobin oqsillari misol bo'ladi.

Yuqorida qayd etilganidek, go'sht mahsulotlari tarkibidagi kollagenning fizika-kimyoviy xossalari yaxshi o'rganilgan. Kollagen oqsilining molekulari go'shtda bir-birlariga bog'lanib ketgan bo'lib, turli shakldagi katakchalarni hosil qiladi (5-rasm).



Kollagen

Mikroskop ostida ko'rinishi

5-rasm. Kollagen tolalarining tuzilishi

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kollagen har xil ta'sirlarga chidamli, suvda va tuzli eritmalarda erimaydi. Baliq go'shti tarkibidagi kollagen, mol go'shti kollageniga nisbatan uncha rivojlanmagan bo'ladi.

Kollagen oqsili 100°S va undan baland haroratda suv bilan isitilganda chuqur denaturatsiyaga uchraydi. Uning natijasida polipeptid zanjirlari nafaqat bir-birlaridan ajralib ketadi, bundan tashqari ulardagi kovalent bog'lar ($-\text{CONH}-$) ham uzilib ketishi natijasida bir necha bo'lakchalarga parchalanib ketishi va issiq suvda yaxshi eriydigan, sovutilganda esa quyuk zol hosil qiladigan moddalar (glyutinlar) paydo qilishi mumkin. Kollagenning bu xossalari yangi mahsulotlar olishda keng foydalaniladi.

Elastin oqsili molekulasi shakli ham ipsimon (fibrillyar) shaklda bo'lishiga qaramasdan, u kollagendan tubdan farq qiladi: uning molekulari bir-birlariga parallel va bir necha joyda to'plangan holda bo'ladi; issiq suv va issiq tuzli suvda erimaydi, kollagenga o'xshab chuqur denaturatsiyaga uchramaydi. 100°C dan baland haroratda suv bilan qizdirganda faqat bo'kadi.

Globulyar oqsillarning molekulalari sharsimon va unga yaqin shaklda bo'ladi. Ularning aksariyati suvda yaxshi eriydi va shu boisdan mahsulot tarkibidan erib, atrof- muhitga o'tishi mumkin. Globulyar oqsillarning bu xossalari tayyor mahsulotlar sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ular guruhiga aniq bo'lgan barcha fermentlar, antitelalar, ba'zi bir gormonlar va oqsillar turlarining aksariyati, masalan, ovalbumin, laktoalbumin, laktoglobulin, fibrin va boshqalar kiradi.

Globulyar oqsillar hayvonot va o'simlik mahsulotlarida ham keng tarqalgan.

Oziq-ovqat mahsulotlarida globulyar va fibrillyar oqsillardan tashqari molekulasining shakli bo'yicha fibrillyar oqsillar guruhiga kiradigan, lekin globulyar oqsillardek suvda va tuzli suvda yaxshi eriydigan oqsillar ham bor. Ular guruhiga, masalan, miozin, fibrinogen va boshqa oqsillar kiradi. Ular tuzli suv eritmalarida yaxshi eriydi.

Oddiy oqsillar deganda gidroliz natijasida faqat aminokislotalar hosil qiladigan oqsillarni tushunamiz. Ularning gidrolizlanishidan boshqa organik yoki anorganik birikmalar ajralib chiqmaydi. Oddiy oqsillarda odatda 50 % uglerod, 7 % vodorod, 23 % kislorod, 16 % azot va 3 % gacha oltingugurt bo'ladi. Mahsulotlardagi azotli moddalarning umumiy miqdorini aniqlash ulardagi azot miqdorini o'lchashga asoslangan.

Oddiy oqsillar (proteinlar) o'z navbatida quyidagi guruhlarga bo'linadi: albuminlar, globulinlar, prolaminalar, glyutelinlar, gistonlar va fosfoproteinlar.

Albuminlar suvda yaxshi eriydi. Ular globulyar oqsillar guruhiga kiradi. Albumin eritmasi qaynatilganda u denaturatsiyaga uchraydi va cho'kmaga tushadi. Albuminlar hayvonot va o'simlik mahsulotlarida ko'p tarqalgan. Bular jumlasiga tuxum oqsili-ovalbumin yoki no'xat tarkibidagi legumelin va boshqalar kiradi.

Globulinlar toza suvda erimaydi, lekin tuzli suvda, masalan, osh tuzi solingan suvda yaxshi eriydi va cho'kmaga tushadi. Globulinlar o'simlik va hayvonot oziq-ovqat mahsulotlarida keng tarqalgan. Ular dukkaklilar va moyli o'simlik mahsulotlari oqsillarining aksariyatini tashkil qiladi. Globulinlarga boy hayvonot mahsulotlarining vakili sifatida sut oqsili laktoglobulinni va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Prolamin oqsili don mahsulotlarida tarqalgan bo'lib, gidroliz natijasida prolaminalar kislota va ammiakni hosil qiladi. Shu boisdan bunday oqsillar prolaminalar deb ataladi. Prolaminlar etil spirtida (60-80 %) yaxshi eriydi, toza suvda esa erish darajasi past. Bu oqsillar faqat don mahsulotlari tarkibida bo'ladi. Ular guruhiga bug'doy va suli donidagi gliadin, arpa donidagi gordein, makkajo'xoridagi zein va boshqa oqsillar kiradi.

Glyutelinlar ham don mahsulotlarida ko'p tarqalgan bo'lib, faqatgina ishqor eritmalarida (0,2 %) yaxshi eriydi. Bug'doy va makkajo'xori tarkibidagi glyutelin, sulining orizenin oqsillari yaxshi o'rganilgan.

Fosfoproteinlar hayvonot mahsulotlarida ko'p tarqalgan: sutda (kazein), tuxum sarig'ida (vitellin), baliq ikrasida (ixtulin) va h.k. Fosfoproteinlarda oqsil molekulasini serin aminokislotalarining oksiguruhi orqali fosfat kislotasi bilan bog'langan bo'ladi. Shu sababli ular fosfoproteinlar deb ataladi.

Proteidlarning deganda oqsillarning oqsil bo'lmagan moddalar bilan birikmasiga aytiladi. Proteidlarning oqsil bo'lmagan qismi ularning prostetik guruhi deb ataladi. Prostetik guruhlarning kimyoviy tabiatiga qarab proteidlarning quyidagi asosiy guruhlarga bo'linadi: lipoproteidlarning, xromoproteidlarning, glyukoproteidlarning va nukleoproteidlarning.

Lipoproteidlarning deb oqsillarning yog'simon moddalar bilan birikmasiga aytiladi. Lipoproteidlarning oziq-ovqat sifatida iste'mol qilinadigan o'simliklar hujayralarida (protoplasma va xlorofill zarrachalarida) ko'p miqdorda bo'ladi.

Xromoproteidlarning oqsil moddasi «gem» deyiladigan prostetik guruhlarning bilan bog'langan bo'ladi. Xromoproteidlarning tariqasida go'sht mahsulotlariga qizil rang beruvchi pigment – mioglobin oqsilini misol keltirish mumkin. Xromoproteidlarning hosil qilishda globin oqsilining tarkibida temir elementi bo'lgan murakkab tuzilishdagi azotli birikmalar bilan bog'langan.

Glyukoproteidlarda oqsillar prostetik guruhini yuqori molekulyar birorta uglevod tashkil qiladi.

Oqsillarning nuklein kislotalari bilan birikmasi nukleoproteidlarning deb ataladi.

2.6. Oqsillarning fizika-kimyoviy xossalari va ularning maqsadli foydalanishi

Oqsillar nafaqat aminokislotalar soni, ularning bir-birlari bilan bog'lanish tartibi, molekularining shakli, oddiy va murakkabligi bilan farq qilib qolmasdan, ularning fizika-kimyoviy xossalari ham har xil bo'ladi. Oqsillarning ham, xuddi aminokislotalardek, molekularida bo'sh karboksil va amin guruhlari ham bo'ladi. Bu esa oqsillarning amfoterlik xossalari beradi. Ular muhitga qarab kislota (ishqorli muhitda) yoki ishqor (kislotali muhitda) kabi dissotsiatsiyaga uchraydi.

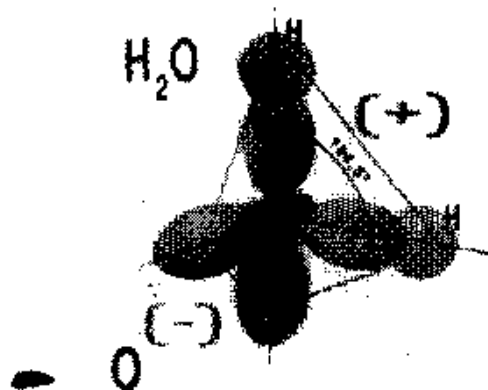
Oqsillarning amfoterlik xossalari ularning asosiy fizika-kimyoviy ko'rsatkichlaridan biri. Agar oqsil kislotali muhitga solinsa, uning karboksil guruhi dissotsiatsiylanmaydi va oqsil molekulasida faqat musbat zaryadli amin guruhlari qoladi. Oqsillarning bunday xossalardan qattiq go'shtlarning

yumshatish uchun foydalanish mumkin. Umumiy ovqatlanish mahsulotlarini tayyorlashda oqsilning bu xossasidan keng foydalaniladi. Bunga olovda yoki yog'da qovurishdan oldin go'shtni sirkalash yaqqol misol bo'la oladi. Go'sht korxonalarida oqsillarning amfoterlik xususiyatidan qovurishga mo'ljallangan mahsulotlarning salmog'ini oshirish uchun maqsadli foydalanish mumkin. Kislotali muhitda go'shtni yumshatish kimyosi "Oqsillar denaturatsiyasi va destruksiya" mazkur bobning 3.4-bandida bayon etilgan.

Oqsil moddalarining asosiy fizika-kimyoviy xossalaridan biri suvni shimib olishi va uning hisobiga mahsulot hajmining va vaznining oshishidir. Bunday hodisani namligi past bo'lgan dukkakli (no'xat, mosh, loviya va boshqalar), don va don mahsulotlarini (bug'doy, arpa, yarma va boshqalar) ivitishda hamda xamir tayyorlashda kuzatish mumkin. Mahsulot oqsillarining tashqaridan qo'shilgan suvni shimib olib, hajmining oshishiga ularning bo'kishi yoki gidratlanishi deyiladi.

Gidratlanish mahsulotlarga issiqlik ta'sirida ishlov berish davrida fizikaviy va fizika-kimyoviy o'zgarishlarning borishini tezlashtiruvchi omillardan biri hisoblanadi. Oqsili gidratlangan mahsulotlarning konservalash davrida yumshashi tezlashadi, tayyor mahsulotlarning konsistensiyasi va ta'mi yaxshilanadi.

Mahsulot oqsillari gidratlanishining kimyoviy mohiyati quyidagilardan iborat. Ma'lumki, oqsil molekulalaridagi bo'sh karboksil ($-\text{COOH}$) va amin ($-\text{NH}_2$) guruhlar namligi bor muhitda, ya'ni go'sht, sut va baliq kabi oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida, manfiy ($-\text{COO}^-$) va musbat ($-\text{NH}_3^+$) zaryadlarga ega bo'ladi. O'z navbatida suv molekulasini ham qutbli molekula, ya'ni manfiy va musbat zaryadlarga ega (6-rasm).



6-rasm. Suv molekulasining kristallografik modeli

Rasmdan ko'rinib turibdiki, suv molekulasining tuzilishi assimetrik holda bo'ladi, ya'ni vodorod va kis-lorod markazlarini birlashtiradigan chiziqlar $104,28^\circ$ burchak hosil qiladi. Bu vaqtda har bir O- -H bog'i qutbli,

ya'ni dipol holatida bo'ladi. Bu bog'ning vodorod qismida oshiqcha musbat, kislorod tomonida esa oshiqcha manfiy zaryadlari bo'ladi. SHunday qilib, oziq-ovqat mahsulotlaridagi oqsil va suv molekulalarini musbat va manfiy zaryadlarga ega bo'lgan dipol sifatida tasavvur qilish mumkin.

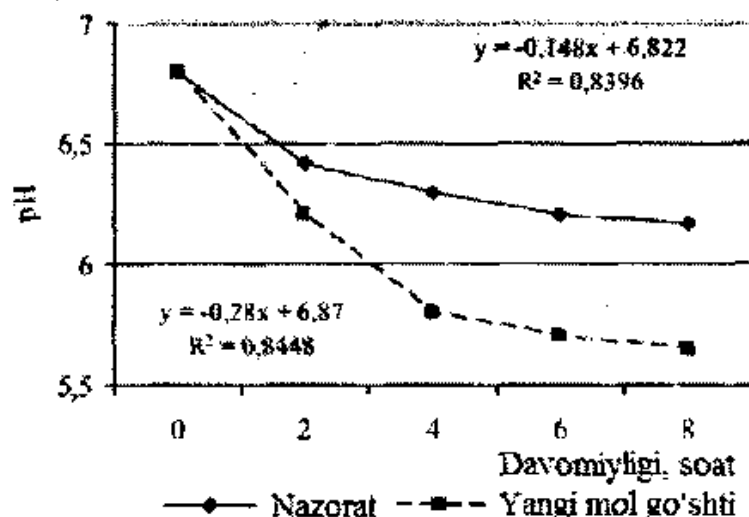
Namligi kam, quruq mahsulotlar suvda ivitilib qo'yilganda oqsil va suv molekulalaridagi musbat va manfiy zaryadlar o'rtasida o'zaro tortishuv kuchlari paydo bo'ladi. Bundan tashqari, oqsil molekulalaridagi gidroksil guruhlari va suv molekulalari o'rtasida ham vodorod bog'lari hosil bo'ladi. Uning natijasida oqsil va suv molekulalarining bir-biriga o'zaro tortilib turish kuchi yanada oshadi. Oqsil va suv molekulalarining ko'rsatilgan sabablarga ko'ra bir-biri bilan o'zaro tortilib turishiga adsorbsiya deb ataladi. Adsorbsiya mahsulot tarkibidagi suvning miqdoriga, musbat va manfiy zaryadlar soniga hamda muhitga (rN ga) bog'liq bo'ladi. Neytral muhitda 1 g oqsil moddasi o'zining vazniga nisbatan 5 – 6 marta ko'p suvni adsorbsiya qilishi mumkin. Demak, mahsulot namligi qancha past, uning tarkibidagi oqsillarning musbat va manfiy zaryadlari miqdori qancha ko'p bo'lsa, oqsil tashqaridan qo'shilgan suvning shuncha ko'p qismini adsorbsiya qiladi.

SHuni ta'kidlash kerakki, oqsillarning gidratlanishi adsorbsiya jarayoni bilan chambarchas bog'liq bo'ladi. Konsentratsiyasi yuqori bo'lgan eritmalarda oqsillar kamroq darajada gidratlanishga uchraydi. Oqsili to'liq gidratlangan mahsulotlarga sut, to'liq gidratlanmaganlarga esa go'sht va baliq mahsulotlari misol bo'la oladi.

To'liq gidratlanishga uchramagan oqsillar suvni yana ham ma'tum darajada adsorbsiya qilib olish qobiliyatiga ega. SHuning uchun ham tuxum, go'sht va baliq qiymalariga qo'shilgan suv keyingi texnologik jarayonlarda ajralib chiqmaydi va mahsulotning tarkibiy qismiga aylanib qoladi. Oqsillarning qo'shimcha gidratlanishi go'sht va baliq mahsulotlarining yopishqoqligini oshiradi va ulardan tayyorlanadigan mahsulotlarga shakl berish osonlashadi.

Izoelektrik nuqtada, yuqorida qayd etilganidek, musbat va manfiy zaryadlarning miqdori teng bo'lganda, mahsulot oqsillarining gidratlanish qobiliyati minimal holda bo'ladi (7-rasm).

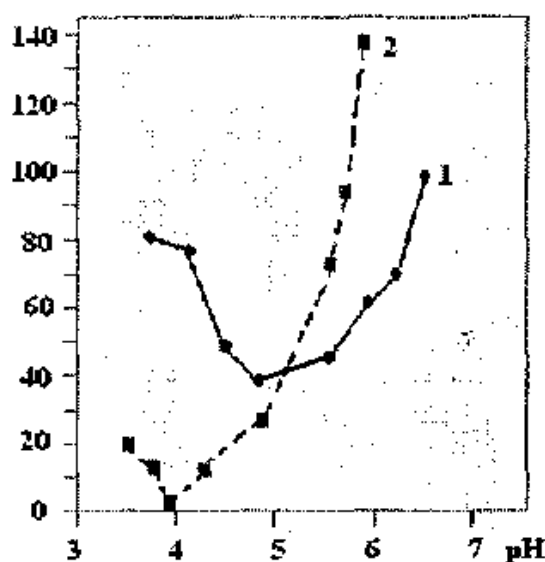
Rasmda ko'rsatiltilgan grafikdan ko'rinib turibdiki, mol go'shtining suvni ushlab turish qobiliyati ushbu oqsilning izoelektrik nuqtasida (pH-5,0) juda past (40 %).



7-rasm. Muhit ko'rsatkichining (pH) mol muskulidan tayyorlangan gomogenatning suv ushlab turish qobiliyatiga ta'siri.

Muhit pH ko'rsatkichining izoelektrik nuqtadan ko'tarilishi yoki pastga tushishi go'sht oqsilining gidratlanish, ya'ni suvni ushlab turish qobiliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Go'shtning pH ko'rsatkichi izoelektrik nuqtadan yuqori bo'lganda, uning gidratlanish qobiliyati juda kuchli bo'ladi va go'sht shuncha ko'p bo'kadi.

Agar go'shtga osh tuzi qo'shilsa, tuzlanmagan go'shtga nisbatan oqsilning gidratlanish qobiliyati yanada oshib ketadi (8-rasm).



8-rasm. Osh tuzining mol go'shti tomonidan suvni adsorbsiya qilish qobiliyatiga ta'siri: 1-tuzlanmagan go'sht; 2-tuzlangan (2 %) go'sht.

Oqsillar konsentratsiyasi kam bo'lgan mahsulotlarda, masalan, sutda izoelektrik nuqtada nozik gellar hosil bo'ladi.

Izoelektrik nuqtada oqsil va suv molekulalari o'rtasidagi bog'lar uziladi, oqsil molekulasini harakatdan to'xtaydi. Shu bilan bir vaqtda oqsillarning juda ham asta-sekin cho'kishi kuzatiladi. Oqsillar harakati to'xtaganda ularning musbat ($-NH_3^+$) va manfiy ($-COO^-$) zaryadlari bir-biriga yaqin keladi va ular o'rtasida bir-biriga tortilish kuchlari paydo bo'ladi. Bunday tortilishlar xaotik holda sodir bo'ladi. SHuning uchun ham mahsulotning butun hajmi bo'yicha tortilish kuchlari paydo bo'ladi va ular hisobidan har xil shakldagi bir-birlari bilan bog'langan to'rsimon katakchalar hosil bo'ladi. Ularning karkaslari oqsil molekulalaridan iborat bo'lib, suv karkaslar ichida qolib ketadi. Bundan tashqari, oqsil molekulalari sirtidagi qutbli guruhlar va vodorod bog'lar orqali suv molekulalari oqsillarga tortilib turadi. Natijada mahsulot konsistensiyasi quyuvlashadi. Lekin shuni ta'kidlash kerakki, eruvchanligini yo'qotgan oqsil molekulalari cho'kmaga tushmaydi, chunki suv molekulalari va oqsilning faol guruhlar (amin, karboksil, peptid va gidroksil guruhlar) o'rtasida o'zaro tortilish kuchlari bo'ladi. Shu boisdan ham harakatdan to'xtagan oqsil molekulalari cho'kmaga tushmaydi.

Sutni qayta ishlash korxonalarida mahsulot oqsili zaryadlarini izoelektrik nuqtaga keltirish tashqaridan qo'shilgan achitqilar tarkibidagi mikroorganizmlar faoliyati natijasida hosil bo'ladigan organik kislotalar hisobiga amalga oshiriladi. Achitilgan qaymoq, kefir, atsidofilin kabi mahsulotlarni ishlab chiqarish texnologiyasi sutdagi oqsillar zaryadlarini izoelektrik nuqtaga maqsadli keltirishga asoslangan.

Oqsillar suvni o'ziga nafaqat shimib olish, balki uni qaytib berish (yo'qotish) qobiliyatiga ham ega. Oqsillarning suvni yo'qotishiga degidratlanish deyiladi. Degidratlanish gidratlanishga qarama-qarshi jarayon.

Degidratlanish turli xil omillar (muzlatish, issiqlik bilan ishlov berish, tuzlar yordamida ishlov berish) ta'sirida sodir bo'ladi. Oziq-ovqat mahsulotlari oqsillarining degidratlanishi ikki xil bo'lishi mumkin: qaytadigan va qaytmaydigan. Qaytadigan degidratlanishda ajralib chiqqan suvning bir qismi mahsulot oqsili tomonidan qaytadan shimib olinadi. Qaytmaydigan degidratlanishda oqsillar yo'qotgan suv ular tomonidan qaytadan shimib olinmaydi. To'liq qaytadigan degidratlanishni faqat sublimatsiya usuli yordamida quritilgan go'sht, sabzavot, meva va quritilgan sut misolida kuzatish mumkin. Quritilgan mahsulot suvni to'liq shimigandan keyin o'zining birinchi holatiga qaytadi.

Qisman qaytadigan degidratlanish muzlatilgan go'shtning muzini tushirishda kuzatiladi. Agar muz past haroratli ($16-20^\circ\text{C}$) suvsiz muhitda

tushirilsa, ajralib chiqqan go'sht shirasining bir qismi oqsil tomonidan qaytadan shimib olinadi. Go'sht mahsulotlarida qayta gidratlanishning to'liq borishi uchun ularni past haroratda muzlatish kerak. SHundagina go'shtda kichik muz kristalliklari paydo bo'ladi va go'sht tolalari ustidagi pardani yirtmaydi. Tola pardalari buzilmagan go'shtning muzi tushirilganda ajralgan shiraning aksariyat qismi oqsil tomonidan qayta shimib olinadi.

Qaytmaydigan degidratlanish faqat issiqlik, yordamida ishlov berilganda kuzatiladi.

Agar oqsillar va suv o'rtasidagi bog'lar butunlay uzilsa, oqsil cho'kmaga tushadi. Ularni cho'kmaga tushirish uchun turli organik eritmalar (spirt, atseton va boshqalar) va tuzlar ishlatilishi mumkin. Sut sanoatida oqsilni cho'kmaga tushirish uchun amalda osh tuzi qo'llaniladi. Tuzlar yordamida oqsillarni cho'kmaga tushirishga tuzlash (oshlash) deyiladi. Ushbu jarayon natijasida sutdan olingan mahsulot tuzli pishloq (brinza) deb ataladi.

Oqsilning molekulyar massasi ham uning fizikaviy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Oqsilning molekulyar massasi uning polipeptid zanjirlaridagi aminokislotalar qoldiqlarining soniga bog'liq. Polipeptid zanjirda aminokislotalar qoldiqlarining soni 100 va undan oshiq bo'lgan peptidlar oqsillar deb ataladi. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar molekulalarida aminokislotalar qoldiqlari soni 1800 gacha (miozin) bo'lishi mumkin. Shu boisdan ularning molekulyar massalari ham har xil bo'ladi (4-jadval).

4- jadval

Ba'zi oqsillarning molekulyar massasi

O q s i l	Molekulyar og'irligi
Sut laktoalbumini	17,400
Go'sht mioglobini	16,900
Tuxum albumini	40,000
Arpa doni gordeini	27,500
Ribonukleaza fermenti	12,700
Soya ureaza fermenti	48,000

2.6. 1. Oqsillar denaturatsiyasi

Mahsulotlarga texnologik ishlov berishda oqsil molekulalarining tabiiy konformatsiya tuzilishida qator o'zgarishlar ro'y beradi. O'zgarishlarning borishi omillarning turlari, ta'sir etish muddati va muhit haroratiga bog'liq bo'ladi: ta'sir qancha uzoq davom etsa yoki harorat qancha baland bo'lsa, oqsillar konformatsiyasida bo'ladigan o'zgarishlar shuncha chuqur boradi.

Oqsillar molekulalari tuzilishi tabiiy holatining tashqi muhit ta'sirida o'zgarishiga denaturatsiya, ular molekulasidagi polipeptid bog'larining uzilib

ketishiga yoki polipeptid zanjirining bo'lakchalarga bo'linib ketishiga destruksiya deyiladi.

Go'sht, sut, baliq mahsulotlariga texnologik ishlov berish va konservalar tayyorlash davrida turli omillar ta'sirida ularning oqsillari denaturatsiyaga uchraydi. Ushbu mahsulotlarga issiqlik yordamida, mexanik va kimyoviy ishlovlar beriladi. Ularning natijasida mahsulot oqsillari denaturatsiyaga uchraydi.

Harorat darajasiga, uning ta'sir qilish muddati va boshqa omillarga qarab, denaturatsiya engil va chuqur darajada borishi mumkin.

Issiqlik ta'sirida sodir bo'ladigan denaturatsiya mexanizmini o'rganish katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega, chunki konservalar tayyorlash, sutni pasterizatsiya qilish baland haroratlarda olib boriladi. SHuni ta'kidlash o'rinliki, bugungi kunda globulyar oqsillarning denaturatsiyasi fibrillar oqsillar denaturatsiyasiga nisbatan yaxshi o'rganilgan.

Oqsillarning denaturatsiyaga uchrashida ularning tarkibidagi yoki tashqaridan qo'shiladigan suv (namlik) katta ahamiyatga ega, chunki namligi yo'q oqsil 100°S dan oshirilib qizdirilganda ham denaturatsiyaga uchramaydi.

Mahsulot oqsillarining denaturatsiyalanishida namlikning roli juda ham oson isbotlanadi. Ma'lumki, namlik haroratining ko'tarilib borishi bilan suv molekulalari katta kinetik energiyaga ega bo'lib boraveradi. Ma'lum vaqt o'tishi bilan suvning kinetik energiyasi oqsil molekulasidagi tabiiy bog'lar kuchlaridan oshib ketadi. Harorat qancha baland bo'lsa, suv molekulalarining agregatlari shuncha kichiklashib boradi (9-rasm).

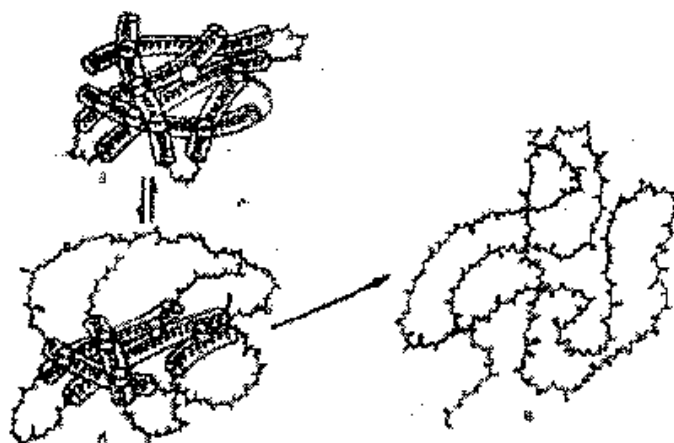


9-rasm. Sovuq suv molekulalari agregatining harorat ta'sirida kichik agregatlarga parchalanishi

Kichik agregatdan iborat suv molekulalari globulyar oqsil molekulasining ichkarisiga kiradi va harorat oshishi bilan ularning kinetik energiyasi ham oshib boradi. Katta kinetik energiyaga ega bo'lgan suv molekulalari polipeptid zanjiriga urilaveradi. Urilish kuchi polipeptid

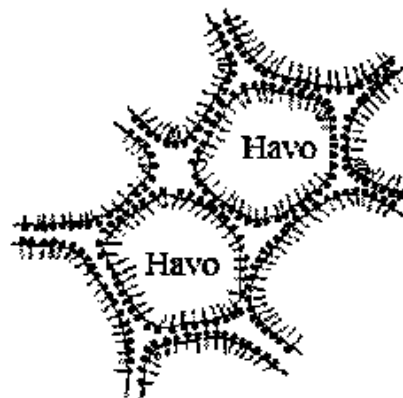
zanjiridagi vodorod va sulfidril bog'lari kuchlaridan katta bo'lganligi sababli u bog'lar uzilib ketadi.

Natijada globulyar shakldagi oqsil molekulasining polipeptid zanjiri yoki zanjirlari cho'ziladi. Bundan tashqari, issiq haroratli suvning miqdori oqsil miqdoriga nisbatan ko'p bo'lgan hollarda oqsil molekulalari ham doimo harakatda bo'ladi. Harakat natijasida oqsil molekulasidagi boshqa bog'lar (tuz "ko'prikcha"lari, efir bog'lar, hatto ion va gidrofob bog'lar) ham uzilib ketadi. Natijada globulyar oqsillarning polipeptid zanjirlari sharsimon shakldan cho'ziqroq ipsimon shaklga o'tadi. Bu jarayonga globulyar oqsil molekulasining denaturatsiyasi deb aytiladi (10-rasm).



10-rasm. Globulyar oqsil molekulasining denaturatsiyaga ochrashi va qayta globulyar shaklga o'tishi

Oqsil molekulalari nafaqat issiqlik ta'sirida, balki mahsulotlarga mexanik ishlov berish davrida ham denaturatsiyaga uchraydi. Ba'zi mahsulotlar ko'pirtirilganda havo pufakchalarining ustida oqsillar yupqa parda hosil qiladi. Masalan, tovuq tuxumi oqsili ko'pirtirilganda globulyar oqsillar denaturatsiyaga uchrashi natijasida yoyilib ketadi va havo pufakchalarini to'liq qoplab oladi va pufakchalar yuzasida yupqa parda hosil qiladi (11-rasm).



11-rasm. Denaturatsiyaga uchragan oqsil molekulasining havo pufakchalarini qoplab olishi.

Havo pardaning ichidan chiqib keta olmaydi. SHu sababli ko'pirtirilgan mahsulotlarning hajmi oshadi. Oqsil denaturatsiyasining bu turiga sirtqi yoki ustki denaturatsiya deb aytiladi.

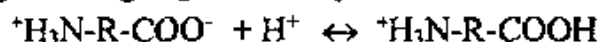
Sirtqi denaturatsiyaga uchraydigan oqsillar asosan tovuq tuxumida va sutda bo'ladi.

Oqsil moddalarining denaturatsiyaga uchrash omillaridan yana biri muhit rN-ko'rsatkichining o'zgarishidir. Taomlar tayyorlashda mahsulot rN-ko'rsatkichini nordon tomonga siljitish maqsadli usullardan biri hisoblanadi. Bu usuldan ko'pincha, qattiq go'shtni yumshatishda foydalaniladi, chunki go'shtga organik kislota qo'shilganda, uning alohida yoki sabzavotlar bilan qo'shilishidan qat'i nazar, go'shtning rN-ko'rsatkichi izoelektrik nuqtadan pastga tushib ketadi. Bu esa oqsillarning, ayniqsa, fibrillar oqsillarining, denaturatsiyaga uchrashiga sabab bo'ladi.

Namligi bor muhitda oqsillar, yuqorida ta'kidlanganidek, manfiy zaryadli karboksil ($-\text{SOO}^-$) va musbat zaryadli amin ($-\text{NH}_3^+$) guruhlariga ega bo'ladi. Xuddi shunday sharoitda organik kislotalar ham dissotsiatsiyalanadi, ya'ni



Shuning uchun go'sht kislotali muhitga solinganda, organik kislotalarning dissotsiatsiyasi natijasida ajralib chiqqan proton (H^+) oqsilning karboksil guruhiga qo'shiladi. Shu boisdan oqsil zaryadsiz karboksil ($-\text{COOH}$) va musbat zaryadli amin ($-\text{NH}_3^+$) guruhlariga ega bo'ladi, ya'ni:



Keltirilgan formuladan ko'rinib turibdiki, oqsilda musbat zaryadga ega bo'lgan faqat $-\text{NH}_3^+$ guruhlari qoladi. Go'sht mahsulotlarini sirkalash davrida oqsilning denaturatsiyaga uchrashida bir xil musbat zaryadga ega bo'lgan $-\text{NH}_3^+$ guruhining bir-biridan itarilish (qochish) elektrostatik kuchi katta

ahamiyatga ega bo'ladi. Uning natijasida oqsil molekulalari ichidagi va polipeptid zanjirlar o'rtasidagi bog'lar uzilishi sababli qattiq go'shtlar yumshaydi.

Mahsulotlarga mexanik ishlov berish davrida ham ularning oqsillari denaturatsiyaga uchrashi mumkin. Bunday ishlov berishda oqsillar denaturatsiyasini go'shtlarni qiymalashda, qiymalashdagi kuchli bosim ta'sirida, xamir qorish jarayonlarida kuzatish mumkin.

2.6.2. Oqsillar destruksiyasi

Mahsulotlarga ishlov berishda, ayniqsa baland haroratda, oqsillar nafaqat denaturatsiyaga uchraydi, balki ularda chuqurroq o'zgarishlar ham ro'y beradi.

Destruksiya jarayonida oqsil molekulalari butunlay parchalanib ketishi va oqsillik xossalarini yo'qotishlari ham mumkin. Destruksiya xodisasi nafaqat uzoq qaynatish, pasterizatsiya yoki sterilizatsiya qilish davrida sodir bo'ladi, balki ba'zi bir mahsulotlarga mexanik ishlov berishda ham bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, konservalar tayyorlashda mahsulotlarga 100°S ga yaqin va undan baland darajadagi harorat orqali ishlov beriladi. Uning uzoq muddat davrda ta'sir qilishi natijasida oqsillar molekulalarida destruksiya jarayoni boshlanadi. Albatta, destruksiya faqat denaturatsiyadan keyin sodir bo'ladi deb aytish qiyin. Chunki harorat darajasiga qarab bu ikki jarayon ham bir vaqtda sodir bo'lishi mumkin.

Mahsulotlarning, shu jumladan go'sht, sut va baliqlarning oqsil moddalari destruksiyaga uchraganda ularning molekulalaridan birinchi navbatda uchuvchan moddalar (H_2S , NH_3 , CO_2 va shunga o'xshaganlar) ajralib chiqadi. Bu esa oqsil moddalarining karboksil, amin va sulfidril guruhlarining parchalanishi boshlaganidan darak beradi. Ular ma'lum bir hidga ega bo'lib, uchuvchan bo'lganligi sababli, konserva mahsulotlarining hidini va ta'mini shakllantirishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, baland darajali harorat mahsulotlarga uzoq ta'sir etganda oqsil molekulalarining polipeptid zanjirlari bir necha bo'lakchalarga parchalanib ketishi mumkin. Bunday hodisaga, ta'kidlanganidek, oqsil molekulasi destruksiya yoki depolimerizatsiyasi deyiladi. Depolimerizatsiya natijasida oqsillik xususiyatlari bo'lmagan va suvda yaxshi eriydigan azotli moddalar hosil bo'ladi.

Oqsillarning destruksiyasi maqsadli ravishda ham olib boriladi, chunki maqsadli destruksiya go'sht mahsulotlarining turlarini ko'paytirishga imkon beradi. Maqsadli destruksiya ilvira va shunga o'xshagan mahsulotlarni olishda kuzatiladi.

Oqsillar destruksiyasi xamir qarish davrida ham sodir bo'lishi mumkin. Xamir mexanik mashinalar yordamida qorilganda kleykovina oqsilining

zanjirlari uzilib ketishi mumkin. Lekin ularning amin va karboksil guruhlarini saqlanib qolganligi sababli ular o'zlarining oqsillik xususiyatlarini yo'qotmaydilar.

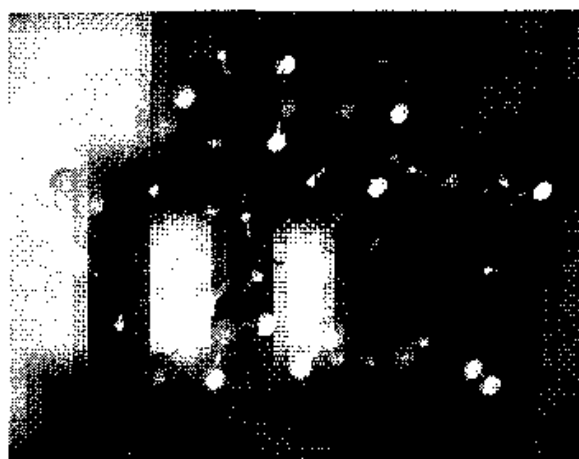
Fibrillyar oqsillarining destruksiyasi ham globulyar oqsillarnikidek, amin, karboksil va sulfidril guruhlarining parchalanish mexanizmiga o'xshaydi. Lekin fibrillyar oqsillarining destruksiyasi baland haroratli muhitning uzoq vaqt davomida ta'sir qilish natijasida sodir bo'ladi. Fibrillyar oqsillarining destruksiyasini kollagenning glyutinga aylanish misolida yaqqol ko'rish mumkin.

Kollagenning destruksiyasi uning polipeptid zanjirlaridagi va ular o'rtasidagi vodorod, sulfidril bog'lari o'zilgandan keyin boshlanadi. Uning birinchi bosqichida funksional guruhlar parchalangandan keyin polipeptid zanjirlari ichidagi va o'rtalaridagi bog'liqliklarning uzilishi natijasida polipeptid zanjirlarning uchasi ham birin-ketin bir-biridan ajralib ketadi. Uning destruksiyasi natijasida suvda yaxshi eriydigan polimerlar-peptidlar hosil bo'ladi. Ular maxsus adabiyotlarda glyutinlar deb ataladi. Glyutin kollagenga qaraganda fermentlar yordamida tez parchalanadi.

Glyutin molekulasining yuzasida bo'sh gidrofil guruhlar va qismlar ($-NH_3^+$, $-COO^-$, $-CONH_2$, $-SH$, $-OH$ va boshqalar) bo'ladi. Go'sht mahsulotlari suvda uzoq muddat qaynatilganida kollagenning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan glyutin erib, qaynab turgan bulonga o'tadi. Uning bulondagi miqdori issiq suvning ta'sir qilish vaqtiga bog'liq bo'ladi. Go'sht qancha uzoq muddat davomida qaynatilsa yoki sterilizatsiya qilinsa, suvga o'tgan glyutinning miqdori shuncha ko'p bo'ladi.

Issiq suvda erigan glyutin molekulalari suv molekulalari bilan birgalikda to'xtovsiz xaotik harakatda bo'ladi. Tarkibida 1 % dan oshiq glyutin bor bulon $40^\circ S$ va undan past haroratda sovutilsa, quyuq gel hosil bo'ladi. Maxsus adabiyotlarda bu gel yoki ilvira deb ataladi. Ilvira hosil qilish mexanizmi hozirgacha to'liq o'rganilmagan, lekin adabiyotlardagi ilmiy ma'lumotlar uni nazariy jihatdan isbotlashga imkon beradi.

Qaynab turgan bulonda suv molekulalari bilan bog'liq bo'lgan glyutin xaotik harakatda bo'ladi. Qaynashning to'xtashi va haroratning pasayib borishi bilan glyutinning xaotik harakati ham to'xtaydi va harakatsiz holat paydo bo'ladi. Tinch holatda glyutin molekulalari funksional bo'sh guruhlarining birlariga tortilishi natijasida turli xil katakchalar hosil qiladi (12-rasm).



12-rasm. Glyutin setkasining hosil bo'lish sxemasi

Glyutin katakchalari ichida suv molekulalari ushlanib qoladi va o'zlarining funksional guruhlar orqali suv molekulalari bilan bog'liq holatda bo'ladi. Uning natijasida bulon quyuqlashib, gel hosil qiladi. Hosil bo'lgan katakchalarning barqarorligi suv va glyutin molekulalari o'rtasida hosil bo'lgan bog'larning soniga va mustahkamligiga bog'liq. Bog'lar qancha ko'p hosil bo'lsa, katak devorlari shuncha barqaror bo'ladi.

Ilviraning sifati glyutinning miqdori va molekulasining kattakichikligiga bog'liq: glyutin miqdori qancha ko'p va uning molekulasi uzunchoq bo'lsa, hosil bo'lgan ilviraning sifati shuncha yuqori bo'ladi. Bundan tashqari, glyutin molekulalari yuzasida qutbli guruhlar va qismlar qancha ko'p bo'lganda ham, ilviraning sifati shuncha yuqori bo'ladi. Osh tuzi va haroratning pasayishi ilvira hosil bo'lish tezligini oshiradi.

Hosil bo'lgan ilvira, ya'ni gel isitilganda u qaytadan yana suyuq holatga o'tadi. Bu jarayonni ilviraning erishi deyiladi. Uni quyidagicha izohlash mumkin: isitilganda katakchalar ichidagi suv molekulalari kinetik energiya oladi va harakatga kela boshlaydi; suv molekulalarining energiyasi bog'lar energiyasidan katta bo'lganligi sababli ular uzilib, katakchalar ochilib ketadi. Uning natijasida harakatdagi suv katakchalar ichidan tashqariga chiqadi va harakatga tushadi. SHu sababli quyuq ilvira issiqlik berilgandan keyin qayta suyuq holatga o'tadi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Oqsil, aminokislota, funksional guruhlar, polipeptid zanjir, dipeptid, tripeptid, fibrillar oqsillar, globulyar oqsillar, oddiy oqsillar, murakkab oqsillar, proteinlar, proteidlilar, gidratatsiya, degidratatsiya, denaturatsiya, destruksiya, kollagen, glyutin, ilvira.

Takrorlash uchun savollar

1. Aminokislotalar tuzilishini aytib bering?
2. Aminokislotalar tarkibida nechta funksional guruh mavjud?
3. Oziq –ovqat mahsulotlarining oqsillari tarkibidagi aminokislotalar ular molekulalaridagi karboksil va amin guruhlarining soniga hamda kimyoviy tuzilishiga qarab qanaqa sinflarga bo'linadi?
4. Oqsil molekulalarining tuzilishini aytib bering?
5. Oqsillarning birlamchi tuzilishi deb nimaga aytiladi?
6. Oqsillarning ikkilamchi tuzilishi deb nimaga aytiladi?
7. Oqsillarning uchlamchi tuzilishi deb nimaga aytiladi?
8. Oqsillarning to'rtlamchi tuzilishi deb nimaga aytiladi?
9. Oziq –ovqat mahsulotlarining oqsillarini necha guruhga bo'lish qabul qilingan?
10. Fibrillar oqsillarning molekulalari tuzilishini aytib bering?
11. Globulyar oqsillarning molekulalari tuzilishini aytib bering?
12. Kollagen va elastin oqsillarining molekulasining shaklini aytib bering?
13. Oqsillarning amfoterlik xossalari nimalardan iborat?
14. Oqsillarning gidratlanishi deb nimaga aytiladi?
15. Oqsillarning degidratlanishi deb nimaga aytiladi?
16. Oqsillarning denaturatsiyasi deb nimaga aytiladi?
17. Oqsillarning destruksiya deb nimaga aytiladi?

2.7. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi peptidlar va ularning fiziologik ahamiyati

2.7.1. Peptidlarni xosil bo'lishi

Peptidlar kichik molekular massali modda bo'lib aminokislotalar qoldig'idan tashkil topgan.

Tabiatda peptidlarni ikkita turlari mavjud bo'lib, birinchi turi organizm faoliyatida sintezlanadi va fiziologik vazifasini bajaradi. Ikkinchi turlari organizmda fermentativ yoki kimyoviy gidrolizlanish natijasida xosil bo'ladi.

Fermentatsiya natijasida peptidlarni xosil bo'lishi oshqazon ichagida ovqat tarkibidagi oqsillarni o'zlashtirilishida xosil bo'ladi. Bu oshqazonda pepsin, gastriksin ta'sirida boshlanib va ichakda tripsin, ximotripsin, amino- va karboksipeptidaza ta'sirida tugallanadi.

Kichik peptidlarni parchalanishi di- va tripeptidaza ta'sirida yuz beradi va erkin aminokislotalar xosil bo'ladi. So'ngra bular organizmda so'riladi va oqsillarni sinteziga sarflanadi.

2.7.2. Peptidlarning muxim guruxlari

Peptidli buferlar. Insonlarni va xayvonlarni etida dipeptidlardan karnozin va anserin topilgan. Bu peptid bufer vazifasini bajaradi. Uni miqdori 0,2-0,3% etadi. Go'shtni asosiy ekstratsiyalanuvchi moddasi xisoblanadi.



kornozin

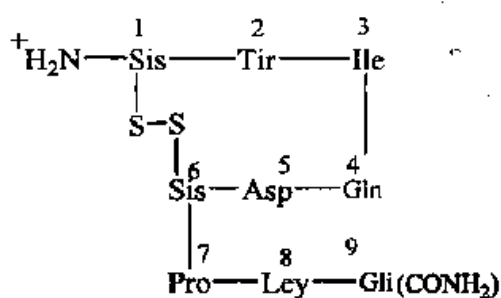


anserin

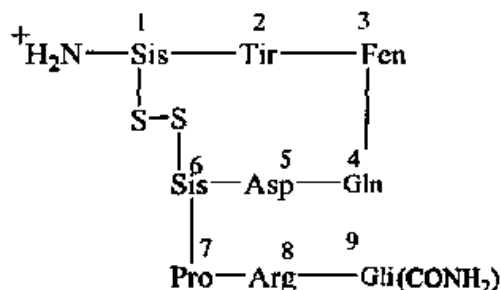
Peptid-gormonlar. Gormon — organik tabiatli modda bo'lib ichki sekretsia bezlar xo'jayrasida sintezlanadi va qon tarkibiga o'tib organlarni faoliyatini boshqaradi. Masalan oksitotsin va vazopressin gormonlari 9 ta aminokislota qoldig'idan iborat bo'lib 1 ta disulfid bog' bor.

Bu gormonlar organizm muskulaturasini qisqarishini boshqaradi. Qondagi osmotik bosimni va suv balansini boshqaradi va eslas jarayonini rivojlantiradi.

Gormon melanotropin - bu bir zanjirli peptid bo'lib soch, ko'z va teri rangini shaklanishini tezlashtiradi.



Oksitotsin

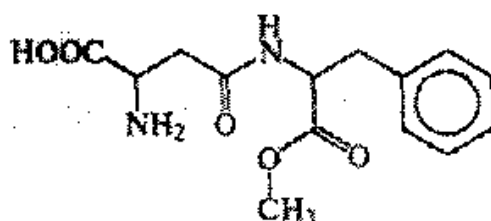


Vazopressin

Neyropeptidlar. 50 dan ortiq turi bo'lib inson va xayvon miyasida uchraydi. Bu peptidlar og'riqni kamaytiradi, ko'rko'v alomatini keltiradi, eslash, o'rganish jarayoniga va uyquvni boshqaradi.

Vazoaktiv peptidlar. Bu peptidlar tomir tonusiga ta'sir etadi. Bularga bradikinin, kallidin i angiotenzin kiradi. Birinchi peptid 9ta , ikkinchisi — 10 ta , uchinchisi — 8ta aminokislota qoldig'idan tuzilgan. Angiotenzin, tomirni qisqarishini xususiyatiga ega bo'lib, zardob oqsili antiotenzinni proteolitik fermentlar bilan gidrolizlanishi natijasida xosil bo'ladi.

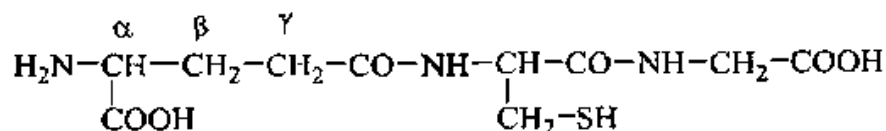
Peptidli toksinlar. Peptid tabiatli toksinlar mikroorganizmlar, zaxarli qo'ziqorin, asalari, ilonlar dengiz malyuskalari va chayon chiqaradi.



Aspartam saxarozaga nisbatan 180 marta shirin. Uzoq muddat saqlanganda va issiqlik bilan ishlodov berilganda shirinligi kamayadi.

Achchiq peptidlar pishloq va sut tarkibidagi oqsillarni (α -kazeina i β -kazeina) sut kislotali bakteriyalarni proteinazalavri ta'sirida parchalanishi natijasida xosil bo'ladi. Bu gidrofob birikmalar bo'lib 2tadan 8 tagacha aminokislota qoldig'idan tashkil topgan. Gidroliz chuqur ketsa achchiq ta'm yo'qoladi.

Protektorli peptidlar. Protektorli xususiyatga ega bo'lgan va keng tarqalgan birikmaga glutation (γ -glutamilsisteinilglitsin) kiradi.



Glutation

Glutation xamma xayvonlarda, o'simliklarda, bakteriyalarda uchraydi, lekin eng ko'p miqdorda achitqilarda va bug'doy murtagida uchraydi. Oksidlanish va qaytarilish reaksiyasiga kirishib, protektor rolini bajaradi, -SN gruppani oksidlanishdan saqlaydi.

Oksidlovchini o'ziga oladi. Glutationni oksidlanishi natijasida molekulalararo disulfid bog' xosil bo'ladi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Peptid, fermentatatsiya, Peptidli buferlar, Peptid-gormonlar, Neyropeptidlar, Vazoaktiv peptidlar, Peptidli toksinlar, Peptidli- antibiotiklar, Ta'm beruvchi peptidlar, Protektorli peptidlar

Takrorlash uchun savollar

1. Biologik faol peptidlar qanday sinflanadi?
2. Oqsillarni tuzilishini tushuntirib bering?
3. Oqsillarni birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilishini tavsiflab bering?

2.8. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar

2.8.1. Boshqoqli don oqsillari

Donli maxsulotlar tarkibida suvda eriydigan, 5-10% li tuzli eritmada eriydigan, 60-80% spirtli eritmada eriydigan va 0,1-0,2% ishqoriy eritmada eriydigan oqsillar mavjud. Bularni albuminlar, globulinlar, prolaminlar va glyutelinlar deyiladi.

Oqsilli moddalar bilan birgalikda oqsilmas azotli moddalar (0,7-1,29%) mavjud bo'lib, 50-60% erkin aminokislotlar, peptidlardan va nukleotidlarlar iborat

Albumin tarkibida lizin (3,9-8,2%), treonin 2,4-7,7%, metionin (1,7-3,3%) izoleysin (3,1-6,0) triptofan (6,7-16,9%).

Globulin fraksiyasi tarkibida lizin (2,8-6,0), triptofan (0,5-1,3%) va metionin (1,1-2,7%) ni tashkil etadi.

Albumin va globulinni tarkibida glyutamin va asparagin kislotani miqdori yuqori, prolinni miqdori esa kam.

Prolamin tarkibida glutamin kislotani miqdori (13,7-43,3), prolinni miqdori (6,3-19,3%) ga teng. Prolamin tarkibida lizin, treonin, triptofan, arginin va gistidinni miqdori kam.

Glyutelinlar aminokislota tarkibi bo'yicha prolamin bilan globulinlarni o'rtasiga to'g'ri keladi.

Nonni sifatiga va kleykovinani reologik xususiyatiga yuqori molekulyar glyuteninni (100 kD) yoki yuqori va kichik molekulyar oqsillarni nisbatiga bog'liq.

Uni tarkibida 25 yuqori molekulyar glyutenin to'rtlamchi strukturali birikmasi topilgan. Bulardan 3-5 tasi xamma navli unlarda uchraydi.

Kleykavinani egiluvchanligini glyutenin ta'minlaydi, gliadin esa cho'ziluvchanligini va yopishqoqligini ta'minlaydi. Glyutenin va gliadin alohida kleykovinaga reologik xususiyatni bermaydi. Lekin bu fraksiyalar birgalikda kleykovina oqsilini tashkil etadi.

Kleykovinani sifatiga oqsilsiz birikmalarni xam ta'sirini nazarda tutish kerak. Bularga lipidlar, uglevodlar kiradi va ular xosil qiladigan lipoprotein va glikoprotein komplekslari kleykovinani strukturasiga va xususiyatiga katta ta'sir etadi.

2.8.2. Dukkakli o'simlik doni oqsillari

Dukkakli o'simlik doni oqsillari xam yuqoridagidek sinflanadi. Dukkakli o'simlik donida oqsillarni umumiy miqdori massasiga nisbatan 20-40% ni tashkil etadi.

Tuzli eritmadagi oqsil ekstrakti tarkibida globulinlarni ammoniy sulfat tuzi bilan cho'ktirish natijasida 2 ta asosiy globulin komponentlari - vitsilin va legumin ajratilgan. Ularni sedimentatsiya konstantasi 7 s va 11 s tashkil etadi. Ikkala oqsil to'rtlamchi strukturaga ega. 11 s oqsilini dissotsiyanishi quyidagicha ketadi:



Ularning molekulyar massasi 31-33 va 84 kD tashkil etadi

Dukkakli o'simliklar ichida soya urug'i qimmatli oqsil manbai sifatida muxim ahamiyatga ega. Soya urug'i asosida soya uni (yog'sizlantirilgan, yarim yog'sizlantirilgan va yog'sizlantrilmagan), konsentrati va izolyati ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Dukkakli o'simlik doni tarkibida oqsil bilan birgalikda oqsil tabiatli noalimantar birikmalar bo'lib ular oqsilli moddalarni ozuqaviy qiymatini kamaytiradi. Bularga oshqazon-ichak proteaza ingibitorlari va lektinlar kiradi.

Soya urug'i tarkibida kamida 5 ta tripsin ingibitori uchraydi, uni miqdori oqsilni umumiy miqdorini 5-10% tashkil etadi. Bunga Kunitsa ingibitori kiradi va u umumiy ingibitorlarni 90% tashkil etadi.

Ingibitorlar oqsilli molekula bo'lib molekulyar massasi 21,5 (Kunitsa) va 8 kD (Baumana-Birk) tashkil etadi. Kunitsa ingibitori 181 ta aminokislota qoldiqlaridan iborat va 2 ta disulfid bog' bilan bog'langan.

Soyadan oqsilli oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda ingibitorni faolligini yo'qotishda bug', mikro-to'lqinli qizdirish, qaynatish usullari qo'llaniladi. Tripsin ingibitorini 80-90% gacha faolligi tushirilganda, bu maxsulotni ozuqaviy deysish mumkin va u organizmga salbiy ta'sir etmaydi.

Lektin (lat.-cha — «tanlash») — bu o'simlik glikoproteini bo'lib qandli moddalar bilan kompleks hosil qiladi. Bu nomni u qondagi eritrotsitni, xo'jayrani, bakteriyalarni aglyutinatsiya (agregatsiyalash, yopishqoqligini oshirish) qilish xususiyatidan olgan. Aglyutinatsiya lektin bilan xujayra yuzasidagi uglevod bilan bog'lanishi natijasida yuz beradi.

Oziq-ovqat maxsulotlari tarkibidagi lektin bilan ingibitorlarni faolligi juda kam bo'lishi talab etiladi.

Lektinni faolligini kamaytirish uchun maxsulot 80° S qizdiriladi.

2.8.3. Moyli o'simlik urug'i oqsillari

Moyli o'simlik tarkibidagi oqsillarni miqdori 14-37% tashkil etadi. Kungaboqar pistasida oqsillarni miqdori 15%, mag'zida 16-19%, er yong'oqda 20-37%, chigit mag'zida 34-37% tashkil etadi.

Moyli o'simlik urug'i tarkibida 10-30% albumin va 90%ni globulin tashkil etadi.

Globulinlarni molekulyar og'irligi 15 kD 300 kD va undan ortiq bo'ladi. Juda oz miqdorda 600 kD oqsil bo'ladi. Xammasi aminokislota tarkibi bilan farqlanadi.

Xozirgi paytda ushbu manbailardan oqsilli maxsulotlar olish real imkoniyatlari mavjud.

Moyli o'simlik urug'ida va kunjarasida noozukaviy moddalar bo'lib, bular olinayotgan konsentratlarni ozuqaviy qiymatini kamaytiradi. Bularga tripsin ingibitorlari kiradi.

2.8.4. Kartoshka va meva-sabzovatlar tarkibidagi oqsillar

Azotli moddalarni kartofelda 2%, sabzovatlarda 1-2% va mevalarda 0,4-1,0 % bo'lgani uchun bu turdagi maxsulotlar oqsil manbai sifatida katta ahamiyatga ega emas. Lekin kartofel bundan istisno, chunki bu maxsulotni inson 1 kunda 330 g iste'mol qilishi oqsilga bo'lgan talabni 8% tashkil etadi. Kartofel tarkibidagi oqsilli azot sabzovot va meva tarkibidagi oqsilsiz azotdan 1,5-2,5 marta ko'p.

Kartofel oqsili biologik to'laqonli oqsil xisoblanadi, chunki tarkibida xamma o'rni qoplanmaydigan aminokislotalar mavjud. Tuxum oqsiliga nisbatan biologik qiymati 85%, etalon oqsilga nisbatan 70%. Tarkibidagi muxim aminokislotalarga metionin, sistein va leysin kiradi.

Kartofel oqsilini 70% ko'pini globulin, 30%dan kamini albumin tashkil etadi.

2.8.5. Go'sht va sut oqsillari

Go'sht, sut va ular asosida olingan maxsulotlar organizm uchun kerakli oqsillarga boy bo'lib, yaxshi o'zlashtiriladi. Muskul to'qima oqsillari to'laqonli bo'lib mol, qo'y go'shti oqsiliga yaqin. Birlashtiruvchi to'kima oqsili va paylar to'laqonli emas. Inson va xayvon organizmida muskul to'qimalari qisqartirish funksiyasini, birlashtiruvchi va pay to'qimalari esa struktura funksiyasini bajaradi. Xamma turdagi oqsillarni funksiyasi ularni fibrillyar tabiatiga asoslangan.

Go'sht maxsulotlari tarkibida oqsillarni miqdori 11dan 22% gacha bo'ladi. Asosiy muskul oqsillariga miozin va aktin kiradi. Miozin muskul oqsillarini 55% tashkil etadi. Molekulyar massasi 460 kD.

Muskul xujayrasida suvda eriydigan xromoproteid mioglobin mavjud bo'lib, prostetik gruppaga gem - siklik tetrapirroldan iborat. SHuning uchun qizil ranga ega.

Mioglobinni biologik funksiyasi gemoglobulinga o'xshab kislorodni tashish emas, kislorodni zaxiralash xisoblanadi. Kislorod tanqisligi sharoitida mioglobindan ajraladi muskul xujayrasidagi mitoxondriyasiga boradi va ATFni sintezi amalga oshiriladi.

Hayvon olamida eng ko'p tarqalgan oqsillarga kollagen xisoblanadi. Kollagen – terini, qon tomirni, suyakni, shoxni va payni asosiy makromolekulasi,

Kollagen - tashqi xo'jayra oqsili, lekin u xo'jayra ichida sintezlanadi.

Sut - bu geterogen sistema bo'lib, dispers faza sifatida emulgirlangan yog' globuli va kazeinni kolloid mitsellasi xisoblanadi. Dispers muxit sifatida oqsil eritmasi, laktoza, tuzlar va vitaminlar xisoblanadi. Sut tarkibidagi oqsillarni miqdori 2,9-3,5% gacha bo'ladi. Ular ichida 2 ta asosiy guruxi mavjud: kazein va zarbdor oqsili xisoblanadi. Sut tarkibidagi asosiy oqsil kazein, oson xazm bo'ladi va o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarni, kalsiy, fosfor, va bir qator fiziologik faol peptidlarni manbai xisoblanadi.

Sut oqsillari yuqori biologik qiymatli maxsulot bo'lib, u ortiqcha miqdorda lizin va triptofan aminokislotalari mavjud.

Sut tarkibida 20 tadan ortiq fermentlar mavjud.(ksantinoksidaza, peroksidaza, katalaza, lipaza, xolinesteraza va boshq.)

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Albuminlar, globulinlar, prolaminalar, glyutelinlar, miozin, aktin, mioglobin, ATF, kollagen, kazein.

Takrorlash uchun savollar

1. Boshqali o'simlik oqsillarini aminokislota tarkibi dukkakli va moyli o'simlik urug'i oqsili aminokislota tarkibidan farqi.
2. Boshqali o'simlik oqsini fraksion tarkibini aytib bering.
3. Kleykovinani xususiyatlarini aytib bering. Gliadin va glyutenin xamirni reologik xususiyatiga ta'siri.
4. Go'sht va sut oqsilini tarkibi.

2.9. Oqsilli ozuqa mahsulotlarining yangi turlari

2.9.1. Oqsilli moddalar manbailari

Yangi oqsilli oziq-ovqat maxsulot turlari deganda xom ashyo tarkibidagi oqsillar asosida ma'lum kimyoviy tarkibga, xususiyatga, strukturaga va biologik qiymatga ega bo'lgan maxsulot tushiniladi.

Oqsilli maxsulotlar ishlab chiqarishni tashkil etish qishloq xujalik xom ashyosini mavjudligiga, yuqori quvvatli jixozlarni (ekstraktor, separator, sentrifuga, quritish jixozlari va boshq.) va raqobatdosh texnologiyalarni mavjudligiga bog'liq. Xom ashyo manbai sifatida quyidagi maxsulotlar kiradi: soya, nuxot, loviya, lyupin, nut, bug'doy, javdari bug'doy, suli, arpa, makkajuxori) va ularni qayta ishlashda xosil bo'ladigan, kepak, guruch oqsok, guruch kepagi, qishloq xo'jalik maxsulotlarini qayta ishlashda xosil bo'ladigan chiqindilar.

2.9.2. Oqsilli maxsulotlar turlari

Oqsilli maxsulot ishlab chiqarishda soya va bug'doy ananaviy xom ashyo manbai sifatida qo'llanib kelinmoqda. Soyadan olingan oqsilli maxsulot 3 guruxga bo'linadi: soya uni, konsentrat va izolyat. Maxsus va modifikatsiyalangan oqsilli maxsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Soya uni va yormasi tegirmonda yog'sizlantirilgan urug'ni ma'lum ulchamli zarrachagacha maydalab elakdan o'tkazilib olinadi. Un va yorma tarkibida 40-54% oqsil bo'ladi. Xar xil un va yorma - yog' miqdori, issiqlik bilan ishlov berish darajasi va ulchami bilan farqlanadi.

Issiqlik bilan ishlov berish darajasiga qarab ularni tarkibida lipoksigenaza va ureaza fermentlari faolligi va proteaza ingibitori faolligi xar xil bo'ladi.

Soya oqsil konsentrati tozalangan va yog'sizlantirilgan soya yaproqchalaridan suvda eriydigan oqsilsiz moddalar olib tashlanib tayyorlanadi. Konsentrat tarkibida 65-70% oqsil bo'ladi.

Soyali izolyat esa to'laroq tozalangan oqsilli maxsulot bo'lib, tarkibida oqsil miqdori 90% kam bo'lmaydi.

Buning uchun soya yaproqchalari tarkibidagi oqsillar rN 8-11 li suv eritmasi bilan ekstraksiyalanadi va eritmani rN 4,2-4,5 keltirilib cho'kmaga tushiriladi. Oqsilli massa yuviladi va eritmani rN 6,8 keltiriladi va quritiladi.

Oqsilli maxsulotlarni shakllantirishni maqsadi ularga to'qimali va ko'p qatlamli yoki bo'lakcha shakl berish tushiniladi.

Bu maxsulotlar gidrotatsiya qilinganda tashqi ko'rinishi go'shtni, yoki dengiz maxsulotini eslatadi.

Soyali oqsilli maxsulotlarga ko'p qatlamli ko'rinish berish uchun termoplastli ekstruzerdan o'tkaziladi. Jarayonni asosiy bosqichlari quyidagilar: xom ashyoni meyorlash, namlash, qizdirish, pishirish, laminar oqimda ushlash, to'qima xoliga keltirish, maxsulotni bo'lakchalarga bo'lish.

Ekstruziya asosida oqsillarni strukturasini o'zgarishi yotadi. Xarorat, namlik va mexanik ta'sir quyruq plastik massa xosil bo'lishiga olib keladi va

yangi bog'lanishlar xosil bo'ladi. Natijada ko'p qatlamli chaynaladigan struktura xosil bo'ladi.

Soyadan olinadiga asosiy maxsulotga soya sousi, tofu (tvorog), soya suti, miso (soya pastasi) va boshqalar kiradi.

Modifikatsiyalangan oqsillar oqsilli maxsulotlardan proteolitik fermentlarni (pepsin, papain, bromelain) qo'llab olinadi. Bunday oqsillar oziq-ovqat maxsulotiga funksional xususiyat va ta'm berish uchun qo'llaniladi.

Bug'doy va bug'doy unini suv bilan ekstraksiya qilib oqsilsiz va suvda eriydigan oqsillar olib tashlanadi va bug'doy kleykovinasi olinadi. Bu maxsulot tez buzilishi tufayli u quritiladi. Namligi 10% oshmasligi kerak. Kleykovina tarkibida oqsil 75-80%, moy - 0,5-1,5%, kletchatka 1,5%, kul 0,8-1,2% bo'ladi.

Donli o'simliklar oqsili xayvon oqsiliga nisbatan kam o'rni qoplanmaydigan aminokislotalarga (lizin, treonin, triptofan) ega. SHuning uchun o'simlik oqsilini katta yoshli axolini, maktab o'quvchilarini va bolalarni ovqatlanishi uchun maxsus dasturlar tatbiq etilmoqda. O'rni qoplanmaydigan aminokislotalarni balansi xar xil o'simlik oqsillari bilan to'ldiriladi.

Oqsilli maxsulot tarkibidagi o'rni qoplanmaydigan aminokislotalar meyorlanganda (etalonga moslashtirilganda) ularni o'zlashtirilishi 80-100% ga oshadi.

Oziq-ovqat va em ishlab chiqarishda qo'shiladigan aminokislotalarni ishlab chiqarish sanoatda yo'lga qo'yilgan. Ishlab chiqariladigan aminokislotalarni 98% metionin, lizin va triptofanga to'g'ri keladi.

Aminokislotalar (lizin, treonin, valin) olishni asosiy usuli bu mikrobiologik usul xisoblanadi. Kimyoviy usul bilan metionin, triptofan, fenilalanin sintez qilib olinadi. Ba'zi bir aminokislotalar fermentativ usul bilan metionin, gen injenerligi usuli bilan lizin, treonin olinadi.

Aminokislotalarni oziq-ovqat mahsulotlari tarkibiga qo'shish mediklarni va mutaxassislarni nazoratini talab qiladi. Aminokislota qo'shimchalarni oqsil KEB ta'siri 5-jadvalda keltirilgan

5-jadval

Aminokislota qo'shimchalarni oqsil KEB ta'siri

Don turi	Aminokislota	KEB	
		Qo'shimchasiz	Qo'shimcha bilan
Bug'doy	L-lizin (0,2%)	0,7	1,6
	L-lizin (0,4%) + DL-treonin (0,3%)	0,7	2,7

Guruch	L-lizin (0,2%) + DL-treonin (0,2%)	1,5	2,6
Makkajuxori	DL-lizin (0,4%)+ L-triptofan (0,07%)	0,9	2,6

O'simlik oqsillarni iste'mol qilish inson organizmiga ijobiy ta'sir etadi. O'simlik oqsili zardob tarkibidagi lipidlarni miqdorini kamaytiradi, shuning uchun xayvon oqsilini o'simlik oqsiliga almashtirishga qiziqish oshmoqda.

Masalan, lipoproteidi va xolesterini ko'p bo'lgan bemorlar go'sht-sut oqsili o'rniga soya oqsil izolyati bilan oziqlanganda uni miqdori kamayishi aniqlangan.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Oqsilli maxsulotlar , soya uni, konsentrat va izolyat, ekstruziya, oqsili zardob, lipoproteid, xolesterin.

Takrorlash uchun savollar

1. "Oqsilli ozuqaning yangi turlari" tushunchasini ma'nosi va ozuqa maxsulotlarini to'yintirishdagi ahamiyati.
2. Oqsilli moddalar manbalarini aytib bering?
3. Oqsilli maxsulotlar turlarini aytib bering?
4. Aminokislota qo'shimchalarni oqsil KEB ta'sirini izohlab bering?
5. Sanoatda qanaqa aminokislotalarni ishlab chiqarilishi yo'lga qo'yilgan?

2.10. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillarning funksional xossalari

2.10.1. Oqsillarni funksional xossalari

Funksional xossalar deganda oqsillarni fizik-kimyoviy xususiyatlari asosida ta'minlanadigan maxsulotlarni tuzilishi va sifati tushuniladi.

Oqsillarni muxim funksional xossalariga ularni eruvchanligi, suv va yog'larni shimishi, dispers sistemalarni (emulsiya, ko'pik, suspenziya) barqarorlashtirishi, gel xosil qilishi, qatlam xosil qilishi, reologik (qovushqoqlik va elastik) xususiyatlari kiradi.

Yuqori funksional xususiyatga ega bo'lgan oqsillar, suvda yaxshi eriydi, mustaxkam gel xosil qiladi, barqaror emulsiya va ko'pik xosil qiladi. Kam funksional xususiyatli oqsillar suvda bo'kmaydi, elastik massa, gel xosil qilmaydi, barqaror emulsiya va gel xosil qilmaydi.

Lekin bug'doy kleykovinasi bundan istisno. Suvda 2-5% eruvchanligiga qaramay kolloid sistema xosil qiladi, issiqlikga, muzlashga va quritishga chidamli. Javdari bo'g'doy oqsili esa 10-20% gacha eriydi, va yuqori yog' emulsiyasi va kopik xosil qilish xususiyatiga ega.

Eruvchanlik - oqsillarni funksional xossalarini birlamchi ko'rsatkichi xisoblanadi. Bularga EAK (erigan azot ko'rsatkichi) va oqsillarni dispergirlash koeffitsienti (ODK) kiradi. Eruvchanlik oqsillarni gidrofobliliga bog'liq.

Oqsillarni eruvchanligi muxitni rN ko'rsatkichiga va tuz miqdoriga bog'liq. Oqsillarni izolektrik nuqtasiga rN ko'rsatkichi mos kelganda oqsillarni eruvchanligi kamayadi. Kislotali muxitda oqsillar musbat zaryadga ega bo'ladi, ishqoriy muxitda esa manfiy zaryadga ega.

Tuzli eritmalarining kam konsentratsiyasida oqsillarni eruvchanligi oshadi. Yuqori konsentratsiyada esa oqsillarni o'zaro gidrofob ta'sirlanishi natijasida chukma xosil qilishiga olib keladi.

Oqsil izolyati va konsentrati olishda ularni eruvchanligi asoslanadi. Maxsulot sifatini oshirishda oqsillarni eruvchanligini oshirish muxim ahamiyatga ega. Shuning uchun texnologik jarayonlarda gidroliz va denaturatsiya nazarda tutiladi. Oqsillarni denaturatsiyalanish natijasida ularni xazm bo'lishi tezlashadi. Ba'zi bir maxsulotlar ishlab chiqarishda, masalan go'shtli va baliqli maxsulotlar olishda, oqsilli qo'shimchalar chegaralangan darajada bo'kish xususiyatiga, yog' va suvni bog'lash xususiyatiga va egiluvchan elastik xususiyatga ega bo'lishi kerak.

Suv bilan bog'lanish xususiyati deganda, suvni aminokislotalarni gidrofil qoldig'i bilan adsorbsiyalanishi tushuniladi. Yog'larni shimish xususiyati xam gidrofob aminokislota qoldig'i bilan yog'larni adsorbsiyasi tushuniladi. Oqsil yuzasidagi suvni va yog'larni umumiy miqdori 1 g oqsilga 0,2-0,4 g to'g'ri keladi. Bu xususiyatlar oqsilni strukturasiga, fraksion tarkibiga, ishlov berish usuliga, muxit rN ko'rsatkichiga, xaroratga, uglevodlarni, lipidlarni borligiga bog'liq.

Amaliyotda ko'pik xosil qilish va yog'larni emulsiyalash xususiyatli oqsillar keng qo'llaniladi. Bunday xollarda oqsillarni gidrofob gruppalari yog' fazada va gidrofil gruppalari suv fazasida bo'ladi.

Ko'pik gaz va suyuq fazali dispers sistema bo'lib xavoni oqsil eritmasi bilan mexanik aralashtirish natijasida yoki past bosimda qaynatish natijasida xosil bo'ladi. Kleykovina oqsili non xamirida bijg'ish jarayonida uglerod ikki oksidi ta'sirida ko'pik xosil qiladi.

O'simlik va xayvon oqsillarini emulgirlash xususiyati asosida ular non, konditer, margarin, mayenez ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ko'pik xosil qilish

xususiyatlari konditer maxsulotlari tayyorlashda (biskvit, krem va boshq.) qo'llaniladi.

Gel xosil qilish xossasi. Bu oqsillarni kolloid eritmada, ya'ni erkin dispergirlangan xolatdan bog'langan dispers xolatga (qattiq xolatga) o'tishi tushuniladi. Bunday oqsillarga jelatin kiradi.

Elastik-egiluvchanlik xossasi. Ba'zi bir oqsillar o'zini kam kutblangan funksional gruppalliligi bilan ajralib to'radi. Bunday oqsillarga bug'doy klekovinasi kiradi.

Maxsulot sifatini yaxshilash va assortimentini kupaytirish maqsadida ularni funksional xususiyatlari o'zgartiriladi. Masalan, qovushqoqlik va gel xosil qilish maqsadida oqsil yuzasidagi gidrofil va gidrofob gruppalarni nisbati o'zgartiriladi.

Oqsillarni funksional xossalarni boshqarish. Oqsillarni funksional xususiyatlarini boshqarish uchun ularni ajratish usullari, quritish, fizik-kimyoviy ishlov berish, fermentativ yoki kimyoviy modifikatsiyalash orqali amalga oshiriladi.

Eng ko'p qo'llaniladigan usullarga fizik-kimyoviy va fermentativ ishlov berish kiradi. Fizik-kimyoviy usullarga oqsillarni qo'ritishdan oldin kislotali, ishqoriy eritmaga o'tkazish, issiqlik bilan ishlov berish va boshq. kiradi. Buning natijasida ularni eruvchanligi, gel xosil qilishi emulgirlash xususiyatlari oshadi.

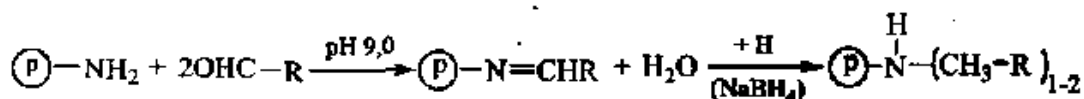
Oqsillarni funksional xususiyatlari lipidlar, uglevodlar bilan ishlov berilganda ham yaxshilanadi.

Fermentativ modifikatsiyalash usullari ichida eng ko'p qo'llaniladigani qisman proeolizlash usuli kiradi. Un gidrolizati va izolyat gidrolizati ko'pik xosil qiluvchi oqsil sifatida tuxum albumini o'rnida ishlatiladi.

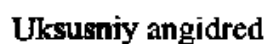
Legumin oqsilini ko'pik xosil qilish va emulgirlash xususiyatini oshirish maqsadida tripsin va oshqazon fermentlari bilan ishlov beriladi.

Kimyoviy modifikatsiyalash usullariga atsetillash, sutsinillash, fosforlash, dezaminlash, eterifikatsiyalash kiradi.

Alkillash



Atsetillash



Sutsinillash



Suksinlash va atsetillash natijasida oqsil yuzasidagi manfiy zaryad miqdori oshadi. Bu oqsillarni tuzilishiga ta'sir etadi natijada emulgirlash va ko'pik xosil qilish xususiyatlari yaxshilanadi.

2.10.2. Texnologik jarayonlarda oqsillarni o'zgarishi

Oqsillarni nativ strukturasi ichki va molekulyar aro kuchlar orqali saqlanadi. Texnologik jarayonlardagi muxitni o'zgarishi oqsillarni molekulyar strukturasi, ya'ni to'rtlamchi, uchlamchi va ikkilamchi strukturasi ta'sir etadi. Natijada oqsillar biologik faollikni yo'qotadi (fermentiv faollikni, gormonal xususiyatlarni). Buni denaturatsiya deyiladi.

Ko'pchilik oqsillar mineral kislotalar va ishqorlar ishtirokida, qizdirilganda, sovutilganda, sirt aktiv moddalar bilan ishlov berilganda, organik erituvchilarda denaturatsiyaga uchraydi. Denaturatsiyalangan oqsillar suvda yomon eriydi. Ko'pchilik oqsillar 60-80°C uchraydi, lekin ba'zi bir oqsillar issiqlikka chidamli bo'ladi. α -laktoglobulin, α -amilaza. Bunday xususiyat oqsil molekulasida disulfit bog'lar orqali ta'minlanadi.

Yuqori haroratda 40-100°C oqsillar qandlar bilan o'zaro ta'sirlanadi natijada karbonil birikmalar xosil bo'ladi va qo'ngir rangli moddalar - melanoidinlar xosil bo'ladi. (Mayyar reaksiyasi). Bunda oqsil tarkibidagi aminogruppa qanddagi glyukozidli va gidroksilli gruppalar bilan reaksiyaga kirishadi. Buni saxaramin reaksiyasi ham deyiladi. Buning natijasida aminokislotalarni miqdori kamayadi (lizin, treonin).

Oqsilli ozuqa maxsulotlariga 100-120°C ishlov berishda oqsillarni destrukturaga funksional gruppalarini uzilishiga olib keladi. Peptid bog'larni uzilishi, vodorod sulfit, ammiak, karbonad angidrid va boshq. Xosil bo'lishiga olib keladi. Masalan, sutni va baliqni 116°C dan yuqorida sterilizatsiya qilishda sistien bog'lar uziladi va vodorod sulfit, dimetilsulfit, va sistein kislota xosil bo'ladi:



Oqsillarni termik parchalanishida mutagen xususiyatli birikmalar ham xosil bo'ladi. Bunday birikmalar oqsilli maxsulotlarni yog'da qovurganda, dudlanganda va quritilganda xosil bo'ladi.

Yuqori haroratda oqsilsiz moddalarni xosil bo'lishi oqsillarni destruksiyasi va aminokislotalarni izomerizatsiyasi natijasida yuz beradi.

Aminokislotalarni D-izomerlar organizmda qiyin o'zlashtiriladi. Masalan, sutni 200°C issiqlik bilan ishlov berilganda, biologik qiymati 50 % kamayadi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Funksional xossalari, eruvchanlik, gel, elastik eguluvchanlik, denaturatsiya, melanoidin, mutagen, destruksiya, izmerizatsiya.

Takrorlash uchun savollar

1. Oqsillarni funksional xususiyatlarini aytib bering.
2. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda oqsillarni funksional xususiyatlarini ahamiyati.
3. Texnologik jarayonlarda oqsillar qanday o'zgarishlarga uchraydi?

III-BOB. LIPIDLAR KIMYOSI

3.1. Lipidlarning 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%; eryleng'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:

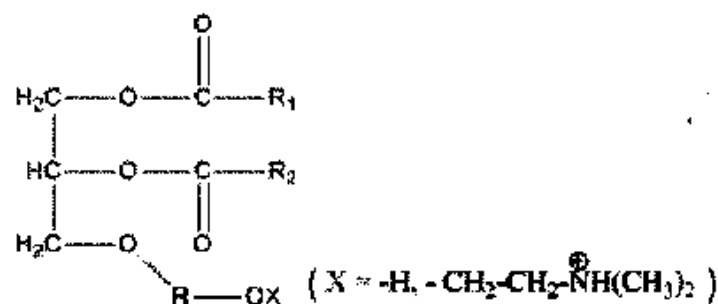
Olein kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	$\text{C}_{18:1}-9\text{-sis}$
Linol kislot	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	$\text{C}_{18:2}-9\text{-sis}, 12\text{-sis}$

Linolen kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	$\text{C}_{18:3}-9\text{-sis}, 12\text{-sis}, 15\text{-sis}$
-----------------	---	--

Oksikislotalar

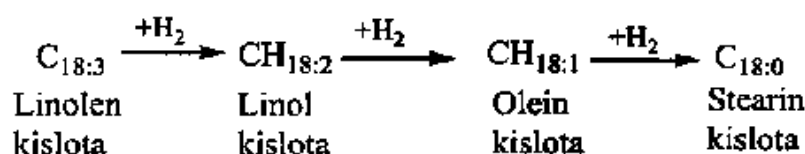
Ritsinolen kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	$\text{C}_{18:1}-9\text{-sis}, 12\text{-ol}$
--------------------	---	--

Murakkab lipidlarni muxim guruxiga fosfolipidlar kiradi



(Soyada -1,8%, Chigitda 1,7%, Kungaboqarda 1,7%)

Gidrlash



Olinadigan maxsulot Salamas deyiladi.

Xolesterin

Xolesterin xujayrani strukturâ komponenti deb hisoblanadi. Yog' kislota va garmonlarni almashinuvida ishtirok etadi. 70—80% xolesterin jigarda va boshqa organlarda sintezlanadi. Xolesterin maxsulotlar tarkibidagi miqdori kuyidagicha: 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 $\text{C}_{10} - \text{C}_{20}$ strukturali uglevodorodlar mavjud. Ko'pchiligi izoprenoidlardan va sterinlardan iborat.

3.2. Yog'lar kimyosi

3.2.1. 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.

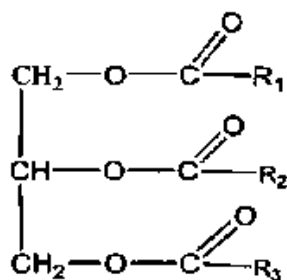
Iste'mol qilinadigan yog'larning, yuqorida ta'kidlanganidek, turi ko'p. Ularning ba'zi birlari, jumladan, sariyog', buterbrod yog'lari va shunga o'xshaganlar to'g'ridan-to'g'ri iste'mol qilinsa, aksariyati boshqa mahsulotlarni qo'shgan holda ko'pincha issiqlik ta'sirida ishlov berilgandan keyin tayyor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

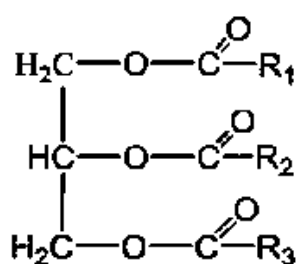
Olish manbaiga qarab, sof yog'lar ikkiga bo'linadi: hayvonot yog'lari va o'simlik moylari. Ular bir-birlaridan yog' kislotalari va konsistensiyasi bilan farq qiladi. Hayvonot yog'lari tarkibiga asosan to'yingan, o'simlik moylari tarkibiga esa to'yinmagan yog' kislotalari kiradi. To'yinmagan yog' kislotalari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

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

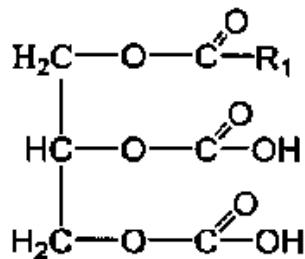
Ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlarga qaraganda glitserin tarkibidagi uchala spirt guruhlarining barchasi yoki ikki hamda bittasi yog' kislotalari bilan birlashgan bo'lishi mumkin:



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.



yoki



Moy lar ularga boy bo'lgan o'simlik-lar urug'lari va donlaridan olinadi (6-jadval).

6-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 7-jadvalda ko'rsatilgan.

7-jadval

Hayvonot mahsulotlari tarkibidagi yog'lar miqdori, %

Mahsulot	Yog' miqdori	Mahsulot	Yog' miqdori
I-kategoriyali qo'y go'shti	15,3	Sudak balig'i	1,1
II-kategoriyali qo'y go'shti	9,0	Zog'ora baliq	2,7
I-kategoriyali mol go'shti	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.

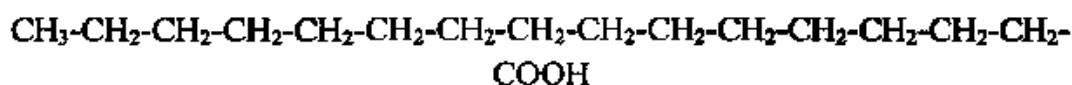
Meva, sabzavot va don mahsulotlarida yog'lar miqdori juda ham kam bo'ladi (8-jadval).

8-jadval

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

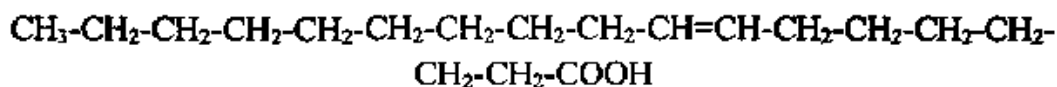
Mahsulot	Yog' miqdori	Mahsulot	Yog' miqdori
Kartoshka	0,1	Guruch	2,0
Sabzi	0,1	Bug'doy	1,9
Oq boshli karam	0	No'xat (nut)	5,0
Baqlajon	0,1	Mash	1,4
Kabachka	0,3	Loviya	1,7

Yog' kislotalari molekulari oxirida karboksil guruhi bo'lgan uzun uglevodorod zanjiridan iborat bo'ladi, masalan,



yoki $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$

Palmitin kislota



yoki $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{-CH=CH-(CH}_2)_6\text{-COOH}$

Olein kislota

O'simlik va hayvonot dunyosida 70 ga yaqin yog' kislotalari mavjudligi aniqlangan. Oziq-ovqat mahsuloti sifatida ishlatiladigan yog'larning tarkibiga asosan

palmitin [$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{14}\text{-COOH}$],

stearin [$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{16}\text{-COOH}$],

araxidon [$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{18}\text{-COOH}$],

begen [$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{20}\text{-COOH}$],

olein [$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$],

linol [$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$],

linolen [$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$]

va boshqa yog' kislotalari kiradi.

Yog' kislotalari molekulari 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 glitserinning 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 glitserinning olein yog' kislotalari bilan birikishi natijasida hosil bo'lgan (82 %), shuningdek, makka moyida glitserin gidroksil guruhlarning 71 % linol yog' kislotalari bilan birikkan. Yana shuni qayd qilish kerakki, paxta, kungaboqar, zaytun, makka moylari molekulari tarkibida linolen yog' kislotalari umuman yo'q, zig'ir moyida esa uning miqdori 52 %-ni tashkil qiladi.

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

Yog' kislotalari	Moylar					
	Paxta	Soya	Kunga-boqar	Zaytun	Makka-jo'xori	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, glitserin bilan bog'langan va bog'lanmagan hamda to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalarining miqdori va umumiy nisbatiga bog'liq bo'ladi.

3.3. 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 tusgacha 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 glitserin 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 glitserin 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 glitserin bilan kimyoviy bog'langan yog' kislotalari miqdori aniqlanadi. Bu esa o'z navbatida glitserin 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 - glitserin 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, oksidlanishi 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 reaksiya 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.

3.4. 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.



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

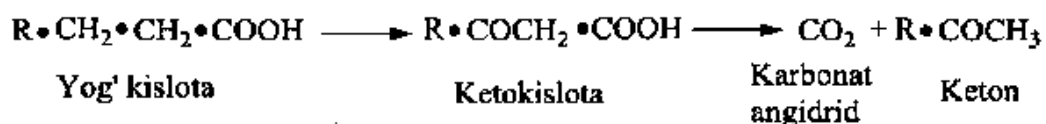
Rasmdan ko'rinib turibdiki, saqlash jarayonida asosan quyidagi o'zgarishlar sodir bo'ladi: oksidlanish, gidrolizlanish, parchalanish, polimerlanish va polikondensatlanish. Ushbu jarayonlar yog'larga texnologik

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 quyۇqlashadi 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 α -holatdagi uglerod atomidan boshlanadi.

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

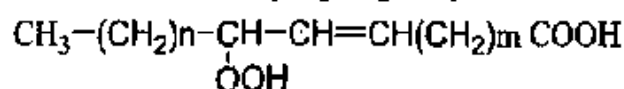
Yog'lar va yog'li mahsulotlarni past haroratlarda saqlash davrida oksidlanish uchun bo'sh radikallar kerak bo'ladi. Ularning hosil bo'lishi uzoq induksion davrni talab qiladi. SHu davrda bo'sh radikallar yog'lar molekulalarida hosil bo'laveradi va ma'lum bir miqdorga etmaguncha zanjirli oksidlanish reaksiyasi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

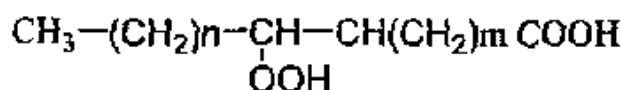
Og'ir metall ionlari glitserid va yog' kislotalaridagi bo'sh radikallardan elektronni olib kislorodga beradi. Qo'shimcha elektronni olgan kislorod reaksiya faol bo'lib qoladi va shu sababli yog' va yog' kislotalari molekulalari bilan bemalol reaksiyaga kirishishi mumkin. Bundan tashqari, elektronini yo'qotgan reaksiya 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:



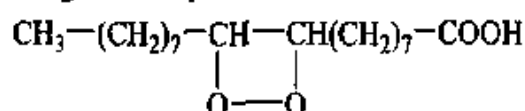
Tuyinmagan gidroperekis



Tuyingan gidroperekis

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

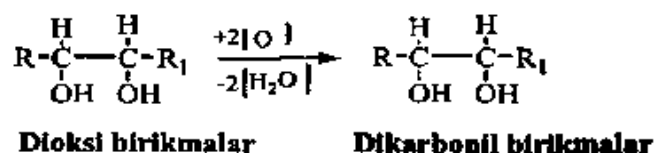
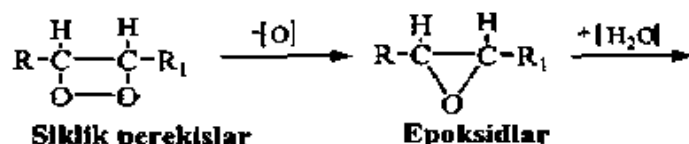
Yog'larning oksidlanishi baland haroratda ham boradi. Baland haroratda past haroratda hosil bo'lgandan tashqari boshqa moddalar ham hosil bo'lishi mumkin. Baland haroratlarda, masalan, konservalar tayyorlashda, gidroperekislar o'rniga siklik perekislar hosil bo'ladi:



Olein kislotasining siklik perekisi

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

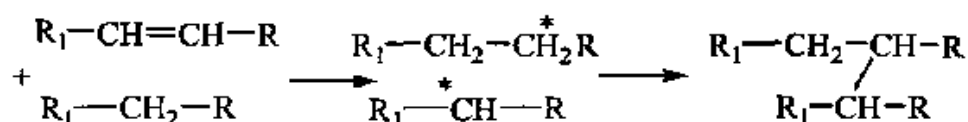
Juda baland haroratlarda, masalan, konserva yarim tayyor mahsulotlarini sterilizatsiya yoki pasterizatsiya qilish davrida, quyidagi sxema bo'yicha siklik perekislardan boshqa barqaror moddalar ham hosil bo'ladi:



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:

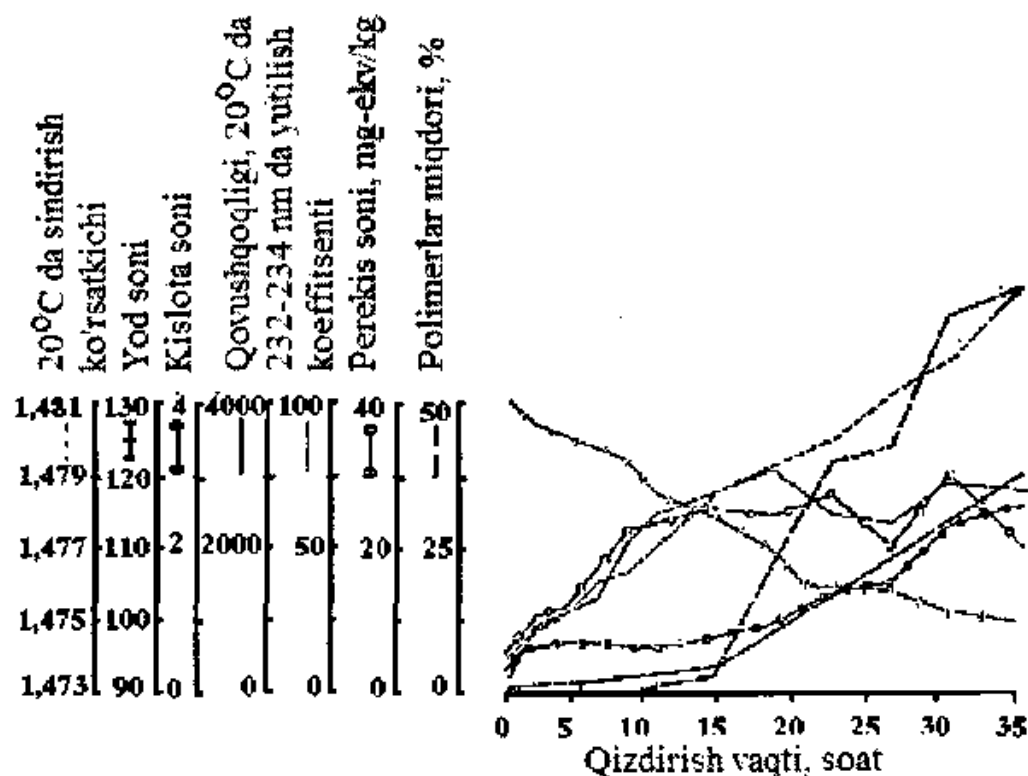


b) funksional guruhlari ishtirokida

Hosil bo'lgan dimerlar uchinchi, uchinchisi esa to'rtinchi yog' yoki yog' kislota molekulasini bilan reaksiyaga kirishib, o'z navbatida trimerlar, tetromerlar va yuqori molekulyar polimerlar hosil qiladi. Bundan tashqari, baland haroratli muhitda to'yinmagan yog' kislotalari qo'sh bog'lari bor joylaridan parchalanib ketishi va kichik molekulyar 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 perekislar va polimerlar miqdori, hamda yod sonida o'zgarishlar kuzatiladi (14-rasm).



14-rasm. Kungaboqar yog'ining ochiq havoda 195°C da qizdirishda o'zgarishi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, yog'lar baland haroratda qizdirilganda vaqtning o'tishi bilan birga ularning nurni sindirish koeffitsienti (n^{20}), kislota va perekis sonlari, qovushqoqligi (η) 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 (10-jadval).

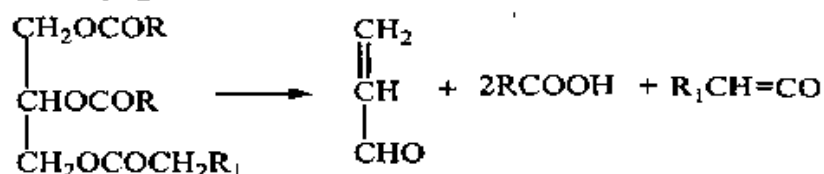
Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, polimerlanish va polikondensatlanish moddalarining 50 % ga yaqini, dikarbonil birikmalarining esa 50 % dan ko'prog'i mahsulotga shimaladi.

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°C atrofida olib boriladi. Bunday hollar yog'larning fizik-kimyoviy xossalarida chuqur o'zgarishlar sodir bo'lishiga sababchi bo'ladi.

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

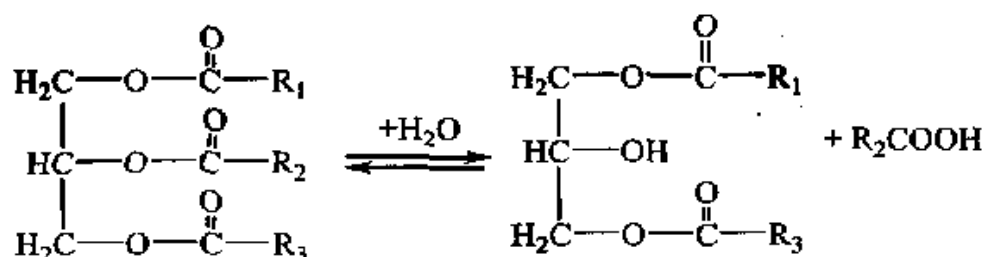
Polimerlanish va polikondensatlanish natijasida hosil bo'lgan moddalar miqdori, foyiz hisobida		Dikarbonil birikmalar miqdori, foyiz hisobida	
Yog'dagi umumiy miqdori	Mahsulotga shimilgan miqdori	Yog'dagi umumiy miqdori	Mahsulotga shimilgan miqdori
1,04	0,48	3,85	2,90
1,40	0,62	10,19	5,87
2,92	1,60	7,02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

Tutun chiqish va undan baland haroratlarda yog'larni qizdirish yog'lar, erkin yog' kislotalari molekulalarining parchalanib ketish va reaksiya 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' kislotalari hosil bo'ladi:



Keltirilgan reaksiya natijalaridan ko'rinib turibdiki, akroleindan tashqari erkin yog' kislotalari ajralib chiqadi va keten hosil bo'ladi. Erkin yog' kislotalarining ajralib chiqishi kislota sonining oshishiga olib keladi. Lekin kichik molekulyar yog' kislotalari ajralib chiqishi bilanoq ular uchib chiqib ketadi. Akroleinning uchib chiqish harorati 52°C bo'lganligi sababli, u ham hosil bo'lishi bilan yog' ustiga ko'kimtir gaz shaklida uchib chiqadi. Akrolein ko'zdan yosh chiqishiga va tomoq qirilishiga olib keladi. Hosil bo'lgan ketenlar kuchli reaksiya moddalar hisoblanadi. Ular bir-birlari bilan reaksiyaga kirishib yuqori molekulyar 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' molekulalaridan 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°C dan yuqori bo'ladi. Ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlarga qaraganda muhit harorati 100°C dan oshganda gidroliz jarayonining borish tezligi juda ham oshib ketadi. Masalan, 200°C da yog'lar gidrolizining tezligi 185°C ga qaraganda 2,5 marta oshadi.

Gidroliz jarayonida nafaqat yog'larning kislota soni, balki oksidlangan va polimerlangan moddalar miqdori ham oshib boradi (11-javdal).

11-javdal

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

Yog' ko'rsatkichlari	Qizdirilmagan yog'	Namliksiz qizdirilgan 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. Retsepturasida 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.

3.5. Oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda lipidlarni o'zgarishi

3.6.

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°C, xavoni nisbiy namligi 75% xisoblanadi. Uy sharoitida shisha idishda qorong'i joyda aqlash tavsiya etiladi.

Xayvon yog'lari (qo'y, chuchqa, sigir) o'zini yog' kislota tarkibi bilan (to'yingan yog' kislotalari 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.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Lipid, gidrolizlanish, atsilglitserin, triatsilglitserin, diatsilglitserin, monoatsilglitserin, xolesterin, yog', kislota soni, yod soni, sovunlanish soni,

Takrorlash uchun savollar

1. Lipidlarga tavsif bering?.
2. Lipidlarni gidrolizlash, atsilglitserin, pereatsilglitserin, pereeterifikatsiyalash reaksiyalarini yozib bering?.
3. Mahsulotlarni saqlashda lipidlarni o'zgarishini aytib bering?.

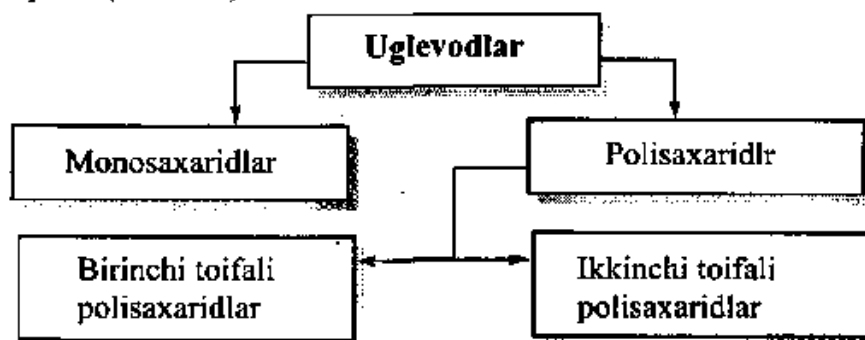
4. Yog' kislotalari va ularning tuzilishini izohlab bering?
5. Yog'lar va ularning fizik-kimyoviy xossalari izohlab bering?
6. Yog'larning saqlash va texnologik ishlov berishda o'zgarishini izohlab bering?
7. Oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda lipidlarni o'zgarishini izohlab bering?

IV-BOB. UGLEVODLAR KIMYOSI
4.1. Oziq-ovqat mahsulotlari uglevodlari
4.1.1. Oddiy uglevodlar

O'tgan asrda uglerod, vodorod va kislorodlardan iborat kimyoviy moddalarga uglevodlar deb nom berishgan. Bu nom bugungi kunda ham saqlanib qelmoqda. Uglevodlar o'simlik va hayvonot oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida keng tarqalgan. Ular o'simlik mahsulotlarida juda ham ko'p bo'lganligi uchun o'simlik mahsulotlari uglevodlarning asosiy manbai hisoblanadi. O'simlik mahsulotlarida quruq moddalarning 90 % gachasi uglevodlar hissasiga to'g'ri keladi.

Uglevodlar qishloq xo'jalik mahsulotlarining tomirlari, ildiz-mevalari va urug'larida to'planadi. Odam organizmi uchun hazm bo'ladigan uglevodlar asosiy energiya manbai hisoblanadi. O'simlik mahsulotlari hujayralarining devorlari, hamda oraliq plastinkasi uglevodlardan iborat. Uglevodlar protoplazmada ham bo'ladi. Uglevodlarga shakarlar, kraxmal, glikogen, kletchatka, gemitsellyuloza, pektin va shunga o'xshagan qator moddalar kiradi. Ular o'zlarining manbalarida sof, ya'ni boshqa moddalar bilan birikmagan va bir-birlari hamda boshqa kimyoviy moddalar bilan birikkan holda uchraydi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi uglevodlarni ikkita katta guruhga bo'lish mumkin: monosaxaridlar yoki monozlar va polisaxaridlar yoki poliozlar. Monosaxaridlar molekulari bir-birlari bilan birikib polisaxaridlarni hosil qiladi. Masalan, ikki molekula monosaxarid birikib disaxaridni, uch molekula – trisaxaridni, to'rt molekula esa tetrasaxaridni hosil qiladi. Di-, tri- va tetrasaxaridlar birinchi toifali uglevodlar, monosaxaridlarning besh va undan oshiq molekularidan tashkil topgan uglevodlar esa polisaxaridlar guruhni tashkil qiladi (15-rasm).



15- rasm. Uglevodlar klassifikatsiyasi

Oddiy uglevodlar gidrolizlanmaydi, polisaxaridlar esa ikki, uch, to'rt va undan ko'p monosaxaridlar molekulariga ajraladi. Oddiy uglevodlarning

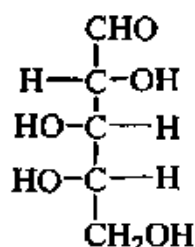
aldegid ($-\text{CHO}$) yoki keton ($>\text{C}=\text{O}$) guruhleri bo'ladi. Aldegid guruhli monosaxaridlar aldozalar, keton guruhliari esa ketozalar deb ataladi.

Monosaxaridlar kristall moddalar bo'lib, suvda yaxshi eriydi va ozmi-ko'pmi shirin ta'mga ega bo'ladi. Monosaxaridlar, molekulalaridagi uglerod atomining soniga qarab, tetrozalar, pentozalar, geksozalar va geptozalarga bo'linadi.

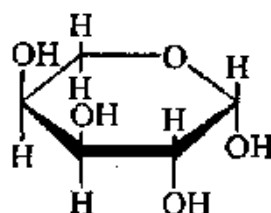
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida asosan pentozalar va geksozalar bo'ladi. Agar geksozalar mahsulotlarda sof holda uchrasa, pentozalar esa tuzilishi murakkab bo'lgan pentozanlar tarkibiga birikkan bo'ladi.

Pentozalarga arabinoza, ksiloza va ribozalar kiradi.

L-Arabinoza sof holda uchramaydi, xujayra devollaridagi va oraliq plastinkasidagi gemitsellyulozalar, pektin moddalari, pentozanlar va glikozidlar bilan bog'langan bo'ladi.

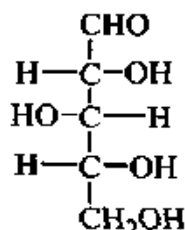


L-Arabinoza

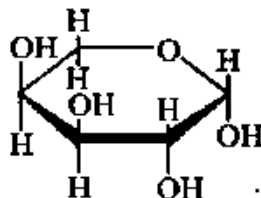


L-arabinozaning
 β -piranoza shakli

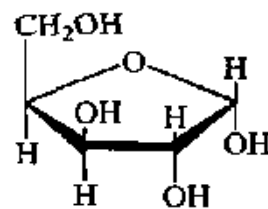
d-ksiloza ham o'simlik mahsulotlari hujayralari tarkibidagi pentozanlar bilan birikkan holda uchraydi. d-arabinoza esa o'simlik mahsulotlarida sof holda ham uchrashi mumkin.



d-ksilaza



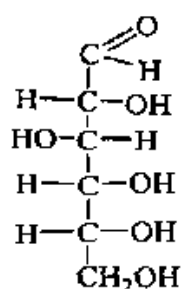
L-ksilazaning
 α -piranoza shakli



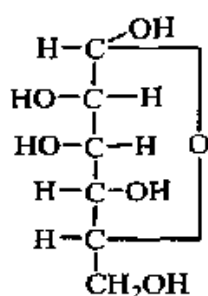
d-ribozaning
 α -furanoza shakli

Asosan ribonuklein kislotalari, vitaminlar bilan birikkan holda va kofermentlar sifatida uchraydi.

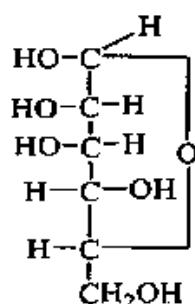
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida geksozalardan d-glyukoza, d-galaktoza, d-mannoza va d-fruktozalar bo'ladi.



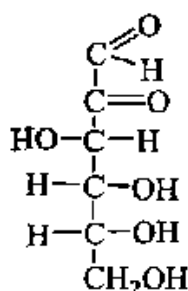
d-glyukoza



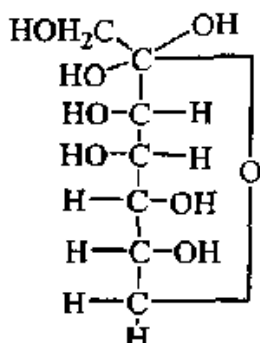
α-d-glyukoza



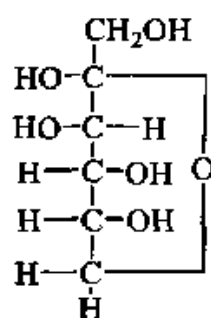
β-d-glyukoza



d- fruktoza



α-d- fruktoza



β-d- fruktoza

d-glyukoza oziq-ovqat mahsulotlarida sof holda ko'p miqdorda uchraydi. U fruktoza va saxaroza bilan birgalikda mevalarning asosiy shakarlari hisoblanadi. Glyukoza shirin mevalarda, hamda asalda ko'p miqdorda bo'ladi va ularning shirinligini ta'minlaydi. Bundan tashqari, glyukoza di-, trisaxaridlar, kraxmal, glikogen, kletchatka, selluloza molekullari va glyukozidlar tarkibiga kiradi.

Sof holda d-fruktoza asosan mevalarda uchraydi. Fruktoza d – fruktopuranoza sifatida saxaroza shakarining va inulinning tarkibiga kiradi. Asal tarkibida fruktoza va glyukoza teng miqdorda uchraydi. Fruktoza saxaroza va boshqa shakarlarga nisbatan shirin bo'lganligi sababli asal shakardan ham shirin bo'ladi.

Glyukoza va fruktoza suvda yaxshi eriydi hamda kristall holda cho'kmaga tushadi. Suvsiz glyukoza 146°S da, suvsiz fruktoza esa 95-105°S da suyuqlanadi. Glyukoza, fruktoza va saxarozaning mevalaridagi miqdori 12-jadvalda ko'rsatilgan.

12-jadval

Ba'zi uglevodlarning mevalardagi miqdori (% hisobida)

Meva	Glyukoza	Fruktoza	Saxaroza
Olma	2,50-5,50	6,48-11,81	1,52-5,31
Nok	0,93-3,74	5,37-9,67	0,44-2,58
Behi	1,96-2,37	6,05-6,49	0,38-1,58
Zardoli	0,10-3,34	0,1-3,0	2,8-10,4
SHAftoli	4,2-6,0	3,3-4,4	5,0-7,1
Karam	1,5-4,1	0,9-2,7	4,0-9,3
Qulupnay	1,8-3,15	1,65-2,18	0,15-1,07
Gilos	1,75-7,59	1,49-3,59	0,11-1,36
Olvoli	3,8-5,3	3,3-4,4	0,2-0,8
Uzum	7,2	7,2	

d-galaktoza o'simlik hujayralari tarkibidagi galaktanlar, sut shakari laktoza, trisaxarid rafinoza va glyukozidlar tarkibiga kiradi. Oziq-ovqat mahsulotlarida sof holda deyarli uchramaydi. d-mannoza ham sof holda deyarli uchramaydi, oziq-ovqat mahsulotlaridagi glyukozidlar tarkibida uchraydi.

Yuqorida ta'kidlaganidek, monosaxaridlar va disaxaridlar shirin ta'mga ega bo'ladi (13 -jadval).

13-jadval

Ba'zi uglevodlarning saxarozaga nisbatan shirinlik darajasi, foiz hisobida

Shakarlar	Shirinligi	Shakarlar	Shirinligi
Saxaroza	100	Maltoza	32
Fruktoza	173	Galaktoza	32
Glyukoza	74	Rafinoza	23
Ksiloza	40	Laktoza	16

4.2. Murakkab uglevodlar

4.2.1. Birinchi toifali polisaxaridlar

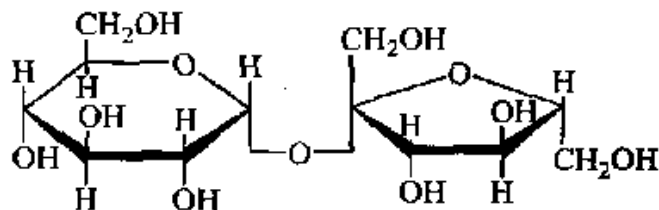
Yuqorida ta'kidlanganidek, oziq-ovqat mahsulotlarining murakkab uglevodlari birinchi va ikkinchi toifali polisaxaridlarga bo'linadi. Birinchi toifali polisaxaridlarga di-, tri- va tetrasaxaridlar kiradi. Disaxaridlar molekulasida ikkita, trisaxaridlar-uchta, tetrasaxaridlar esa to'rtta bir yoki turli xil monosaxaridlardan tuzilgan bo'ladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibida saxaroza, laktoza, maltoza, tregaloza, sellobioza va boshqa shu kabi disaxaridlar uchraydi.

Saxaroza aholi va oziq-ovqat sanoatida keng iste'mol qilinadigan asosiy shakar hisoblanadi. Shu boisdan u oziq-ovqat mahsulotlari tarkibiga kiruvchi kimyoviy moddalardan biri bo'libgina qolmasdan, o'zi ham asosiy mahsulot hisoblanadi. U o'simlik mahsulotlarida ko'p tarqalgan, ayniqsa shakar lavlagisida (14-20 %) va shakar qamishda (14-25 %) juda ko'p. Saxaroza aynan shu mahsulotlardan olinishi sababli uni lavlagi va mos holda qamish shakari deb atashadi.

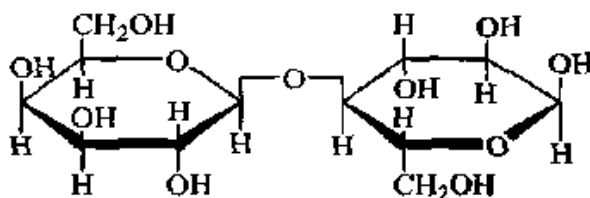
Saxaroza oq kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Suvsiz baland haroratli (160-186°C) muhitda suyuqlikka aylanadi.

Kislotali muhitda saxarozaning gidrolizlanishidan d-glyukoza va d-fruktoza monoshakarlari hosil bo'ladi. Saxaroza molekulasida glyukoza piranoza, fruktoza esa furanoza shakllarida bo'lib, bir-birlari bilan 1,2-glyukozid bog'lari bilan bog'langan:



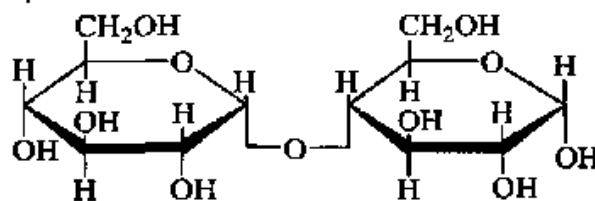
Saxaroza

Laktoza asosan sut tarkibida (4-5 %) bo'ladi. Shuning uchun ham uni sut shakari deb atashadi. Lekin u ba'zi o'simliklar mahsulotlarida ham kam miqdorda uchraydi. Laktoza shakari farmatsevtikada mikroorganizmlarni o'rnatish uchun oziqa muhitini tayyorlashda ishlatiladi. U β -d-galaktoza va α -d-glyukoza qoldiqlaridan iborat:



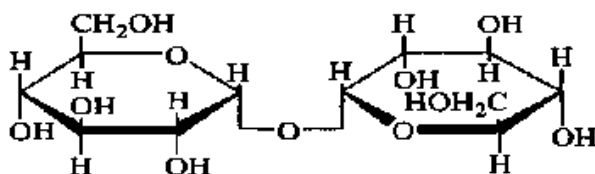
Laktoza

Maltoza amiloza fermenti ta'sirida kraxmaldan hosil bo'ladi. Uni solod shakari deb atashadi. Maltoza molekulasi bir-birlari bilan 1,4 - glyukozid bog'lari orqali bog'langan d-glyukozaning ikki molekulasidan iborat:



Mal'toza

Tregaloza shakari qo'ziqorinlar, suv o'tlari va xamir achitqilari tarkibida uchraydi. Uning achitqilardagi miqdori quruq moddalar ulushining 18 % ni tashkil qiladi. U bir-biri bilan 1,1-bog'lar orqali bog'langan α -d-glyukozaning ikki molekulasidan iborat:

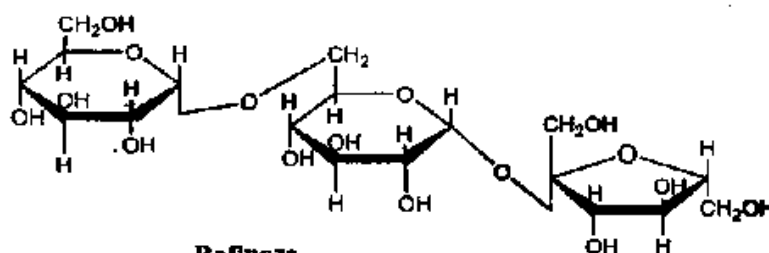


Tregaloza

Sellobioza barcha o'simlik mahsulotlarida tarqalgan. Kletchatka asosan sellobnozadan tashkil topgan. Sof holda tabiatda juda ham kam uchraydi. Sellobnoza β -d-glyukozaning ikki molekulasidan tashkil topgan bo'lib, ular bir-birlari bilan 1,4-bog'lar orqali bog'langan:

4.3 Trisaxaridlar

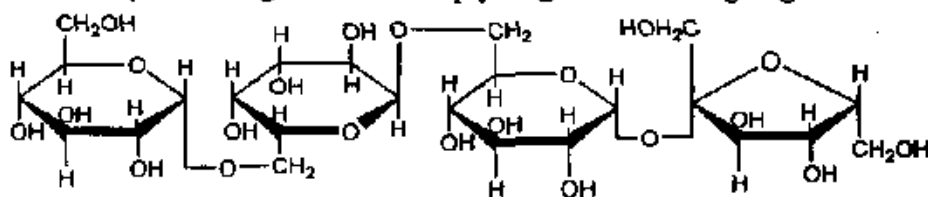
Rafinoza. Trisaxaridlar o'simliklar dunyosida juda ham ko'p tarqalgan bo'lib, ularning bir necha xili borligi aniqlangan. Ulardan eng asosiysi rafinoza hisoblanadi. U ayniqsa shakar lavlagisida va paxta chig'itida ko'p bo'ladi. Rafinoza α -d-galaktoza, α -d-glyukoza va β -d-fruktoza qoldiqlaridan tuzilgan:



Rafinoza

Tetrasaxaridlar

Staxioza asosiy tetrasaxarid hisoblanadi. U soya, no'xat va chechevitsa donlarida uchraydi. Uning molekulasini quyidagicha tuzilishga ega:



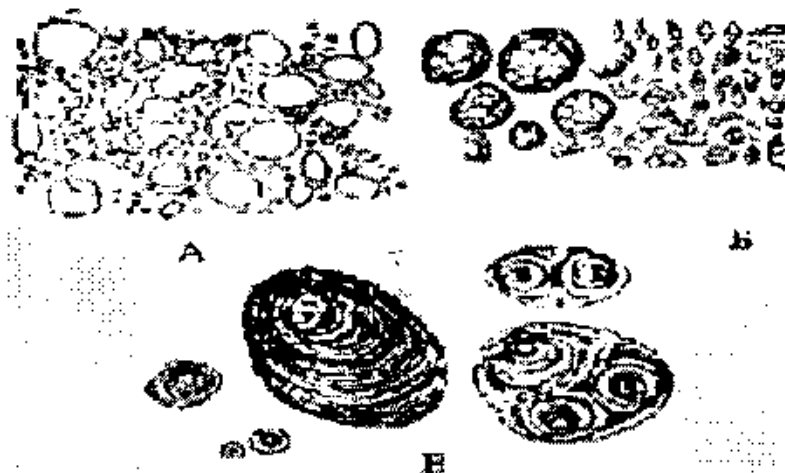
Staxioza

4.4. Ikkinchi toifali polisaxaridlar

Ikkinchi toifali murakkab uglevodlarga kraxmal, glikogen, kletchatka, gemitsellyulozalar, pektin moddalari va shunga o'xshaganlar kiradi. Ikkinchi toifali uglevodlarning ham asosiy manbalari o'simlik mahsulotlari hisoblanadi. Faqat go'sht mahsulotlarida glikogen uchraydi. Murakkab uglevodlarning deyarli barchasi odam organizmining normal faoliyatini ta'minlashda ishtirok qiladi. Kraxmal odam organizmida asosiy energiya manbai sifatida ishlatilsa, qolganlari esa taom hazm qilish organlarining normal ishlashini ta'minlaydi.

Ikkinchi toifali murakkab uglevodlarni ular molekularining tuzilishiga qarab gomo- va geterosaxaridlarga bo'lish mumkin. Gomosaxaridlar faqat bitta monosaxarid qoldiqlaridan tuzilgan bo'ladi. Masalan, kraxmal, glikogen va kletchatka glyukoza qoldiqlaridan iborat. Geterosaxaridlar molekulasini har xil monosaxaridlar qoldiqlari tashkil qiladi.

Kraxmal faqat o'simlik mahsulotlari tarkibida bo'ladi, ayniqsa, uning miqdori asosiy oziq-ovqat mahsulotlarida juda ko'p. Masalan, guruchda 60-80 %, makkajo'xorida 65-75 %, bug'doyda 60-70 %, kartoshkada 12-20 %. Kraxmal o'simliklarda donacha shaklida bo'ladi (16-rasm).



16-rasm. Kraxmal zarrachalari: bug'doy (A), arpa (B) va kartoshka (B) kraxmali

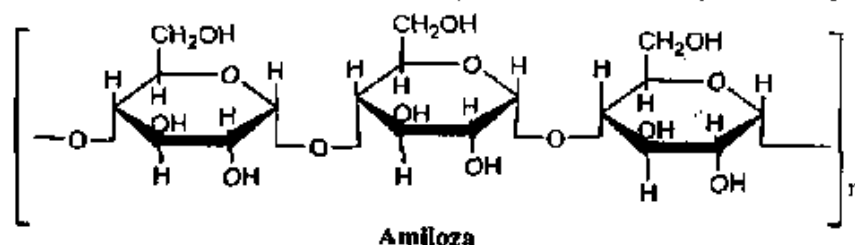
Donachalar xar xil kattalikda bo'lib, kimeviy tarkibi ham har xil bo'ladi.

Kraxmalning asosiy fizik-kimeviy xossalari quyidagilardan iborat: yod eritmasi bor muhitda u ko'k ranga bo'yaladi, sovuq suvda ozgina bo'kadi, issiq suvda esa kleystr hosil qiladi.

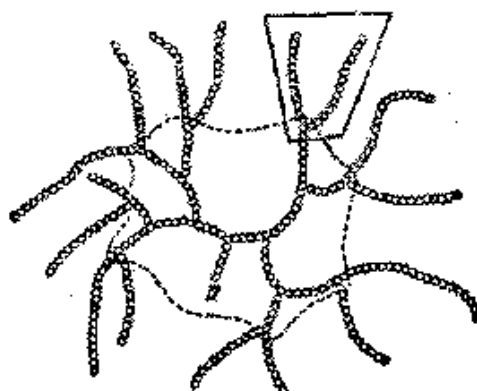
Kraxmal faqat mahsulotlar tarkibidagina is-te'mol ilinibgina qolmasdan, u alohida oziq-ovqat mahsuloti sifatida ham qo'llaniladi. Kraxmaldan kisel konsentrat, yarma (sago), modifikatsiyalangan kraxmal va konditer sanoatida ishlatiladigan gidrolizlangan kraxmal (patoka) olinadi.

Kraxmal amiloza va amilopektin fraksiyalaridan iborat. Amiloza iliq suvda yaxshi eriydi, amilopektin esa erimaydi. Amilozaning molekulyar og'irligi 3.00000-1000000 atrofida bo'lsa, amilopektinniki esa 100 mln gacha bo'lishi mumkin. Makkajo'xori, guruch va arpaning voskga o'xshash navlarining kraxmallari deyarli amilopektindan, olmaniki esa faqat amilozadan iborat bo'ladi.

Amilozaning molekulasida glyukoza qoldiqlari bir-birlari bilan 1,4-glyukozid bog'lari orqali bog'lanadi va shu yusinda uzun zanjir hosil qiladi:

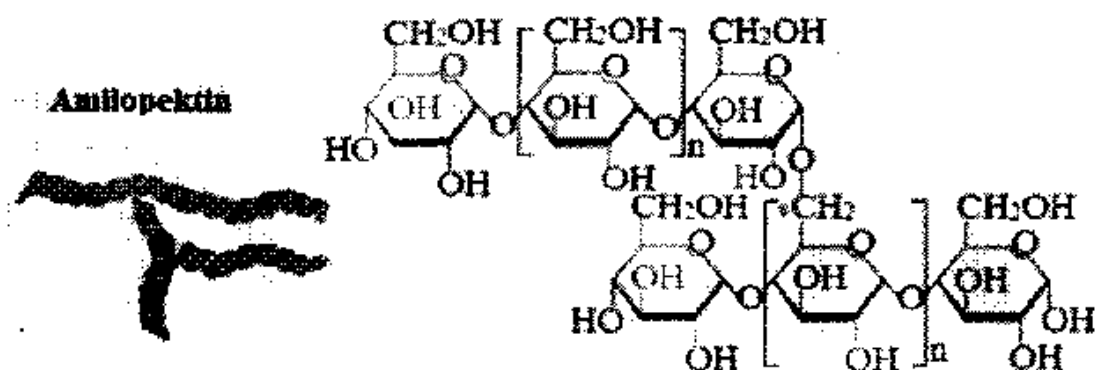


Amilopektin molekulasida amiloza qoldiqlari nafaqat 1,4-glikozid bog'lar bilan, balki 1,6-glikozid bog'lari bilan ham bog'langan bo'ladi. Shuning uchun ham amilopektin shoxcha shaklida bo'ladi (17 -rasm).



17- Rasm. Amilopektining tuzilishi

Har bir shoxchalanish o'rtacha 25-30 glyukozid qoldig'idan keyin boshlanadi:



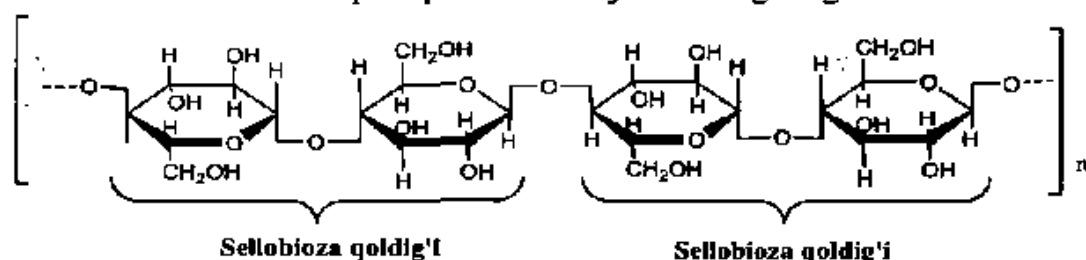
Yod eritmasida amiloza ko'k rangga, amilo-pektin esa qizil- binafsha rangga bo'yaladi.

Kislotalar va amilaza fer-mentlarining ta'sirida kraxmal glyukozagacha gidrolizlanadi. Amilozalar o'sgan g'alla donida juda ko'p bo'ladi. O'zbek milliy taomi bo'lgan sumalakning shirin ta'mi ham kraxmalning amilazalar ta'sirida glyukozagacha gidrolizlanish natijasidir.

Glikogen ko'p miqdorda jigar (10-20 %) va go'sht to'qimalarida (4-5 %) bo'ladi. SHuning uchun ham uni hayvonot kraxmali deyiladi. Bundan tashqari glikogen xamir achitqisi va shakar makkajo'xorisida ham uchraydi. Kislotalar ta'sirida glyukozagacha parchalanadi. Glikogen issiq suvda eriydi, yod ta'sirida qizil yoki qung'ir rang beradi. O'zining tuzilishi buyicha amilopektinga o'xshaydi, faqat juda ham katta molekulyar og'irligi bilan farq qiladi.

Kletchatka (sellyuloza) o'simlik mahsulotlari xujayralari quruq moddalarining asosiy qismi hisoblanadi va odatda boshqa moddalar bilan bog'langan holda o'chraydi. U suvda erimaydi, faqat bo'kadi. Odam organizmi fermentlari uni parchalay olmaydi. Uning molekulyar og'irligi shu vaqtgacha to'liq aniqlanmagan. Kletchatka molekulasida ipsimon shaklda bo'ladi. Uning har 60 molekulasida vodorod bog'lari bilan bog'lanib mitsellalar hosil qiladi.

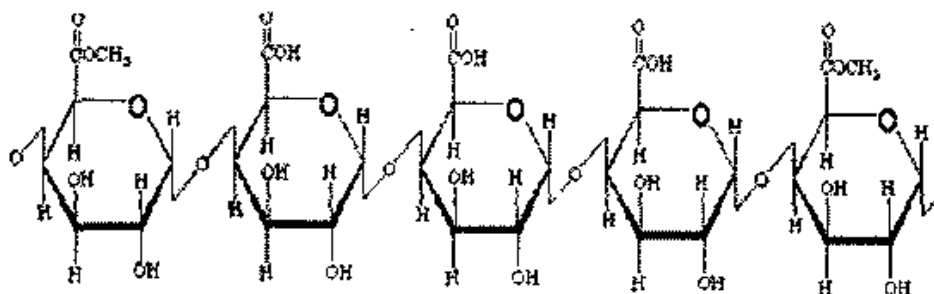
Kuchli kislotalar ta'sirida kletchatka β -d-glyukozagacha parchalansa, kuchsiz kislotalar ta'sirida esa sellobiozagacha parchalanadi. Kletchatka molekulasida sellobioza qoldiqlari uzun zanjir kabi bog'langan:



Gemitsellyulozalar. YUqori molekulyar polisaxaridlarning bir guruhi shu nom bilan ataladi. Ular suvda erimaydi. Ular don mahsulotlari va sabzi

tarkibida uchraydi. Gemitsellyulozaga mannanlar, galaktanlar, araban va ksilanlar kiradi. Ular gidrolizlanganda mos ravishda mannoza, galaktoza, arabinoza va ksilozalargacha parchalanadi.

Pektin moddalari mevalar va ildizmevali mahsulotlarda ko'p uchraydi. O'simlik mahsulotlarida pektin moddalari suvda erimaydigan protopektin shaklida bo'ladi. U hujayralar devorlaridagi araban bilan bog'langan holda uchraydi.



Protopektin baland harorat, kislota yoki protopektinaza fermenti ta'sirida suvda eriydigan pektin moddasiga aylanadi. Pektin bir-birlari bilan bog'langan galakturon kislotasi qoldiq-laridan iborat bo'ladi. Galakturon kislotalari metil efirlari shaklida bo'ladi:

Pektin moddalari oziq-ovqat sanoatida xom ashyo sifatida ishlatiladi. Ular shakar va kislotali muhitda jele, jem, marmelad, pastilla va karamellar tayyorlashda ishlatiladigan quyuq massa hosil qiladi. Har bir mahsulot pektini jelelash qobiliyati, mineral moddalar miqdori va metoksil ($-SH_3O$) guruhlarining soni bilan ajralib turadi.

4.5. Uglevodlarning fiziologik ahamiyati

Uglevodlar insoniyat organizmi uchun asosiy energiya manbai xisoblanadi va xujayra, to'qima, miya, yurak uchun muxim ahamiyatga ega. Uglevodlarni biologik oksidlanishi natijasida (yog' va qisman oksillar) energiya ajraladi va adenizintrifosfat kislotali ko'rinishida xujayrada yigiladi. 1 gr. uglevod oksidlanganda 16,7 kDj (4 kkal) energiya ajraladi.

Ba'zi bir uglevodlar biologik faollikka ega. Masalan, geparin qonni ivishini oldini oladi, gialuron kislota xujayra qobig'idan bakteriyalarni o'tishini oldini oladi.

Glyukuron kislota esa zaxarli moddalar bilan birikib murakkab zaxarsiz modda xosil qiladi va organizmdan chiqarib yuboradi.

Insonni uglevod zaxirasi oz, tana vaznini 1% tashkil etadi. Mexnat faoliyati natijasida tez kamayadi.

Kundalik norma 400-500gr. tashkil etadi va 80% kraxmalga tug'ri keladi..

Ozuqaviy qiymati bo'yicha uglevodlar o'zlashtiriladigan va o'zlashtirilmaydigan uglevodlarga bo'linadi. O'zlashtiriladigan uglevodlarga mono- va oligosaxaridlar, kraxmal, glikogen kiradi. O'zlashtirilmaydiganlarga sellulyoza, gemitsellyuloza, inulin, pektin, gummi moddalar va shilimshiq moddalar kiradi.

Inson iste'mol qilganda uglevodlar parchalanadi va ichakda so'riladi yoki yog'larga aylanadi, yoki glikogenga aylanadi. YOg'larni ko'payishi ortiqcha oddiy qandlar iste'mol qilinganda va energiya sarf bo'lmaganda yuz beradi.

Uglevodlarni almashuvi quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi.

1. Disaxaridlar va polisaxaridlar oshqozon ichakda monosaxaridgacha parchalanadi va organizmga so'riladi va qonga o'tadi.

2. To'qimada, asosan buyrakda glikogen sintezlanadi va parchalanadi.

3. Glyukoza anaerob parchalanadi va piruvat hosil qiladi.

4. Piruvat aerob nafas olishda ishtirok etadi.

5. Geksozalar bir biriga aylanadi.

7. Uglersiz maxsulotlardan uglevodlar hosil bo'lishi. Bularga pirouzum kislotasi, sut kislotasi, glitserin, aminokislotalar va boshk.

O'zlashtirilmaydigan uglevodlar ozuqaviy to'qima deyiladi va quyidagi vazifalarni bajaradi:

➤ ichak funksiyasini jadallashtiradi;

➤ xolesterinni so'rilishini oldini oladi;

➤ chirituvchi bakteriyalarni ingibirlaydi;

➤ semirishga olib keluvchi lipid almashuvni bo'zishini oldini oladi;

➤ toksik moddalarni organizmdan chiqarib yuborishga yordam beradi;

O'zlashtirilmaydigan uglevodlar etishmasa yurak-qon tomir kasalligi ga olib keladi, ichak funksiyasi bo'ziladi. Kundalik norma 20-25 gr tashkil etadi.

4.6. Uglevodlarning texnologik ishlov berish davrida o'zgarishi

Yuqorida ta'kidlanganidek, uglevodlarning asosiy manbai o'simlik mahsulotlari hisoblanadi. Meva, sabzavot va dondan olingan mahsulotlar turli xil konservalar hamda kotsentratlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Ularni tayyorlash davrida uglevodlarning o'zgarishi o'simlik mahsulotlarining yumshashiga, tayyor mahsulot ta'mi va boshqa sifat ko'rsatkichlarining o'zgarishiga olib keladi. Bu o'zgarishlar asosan mahsulotning yumshashi, kraxmalning kleystirlanishi va uglevodlarning gidrolizlanishida namoyon

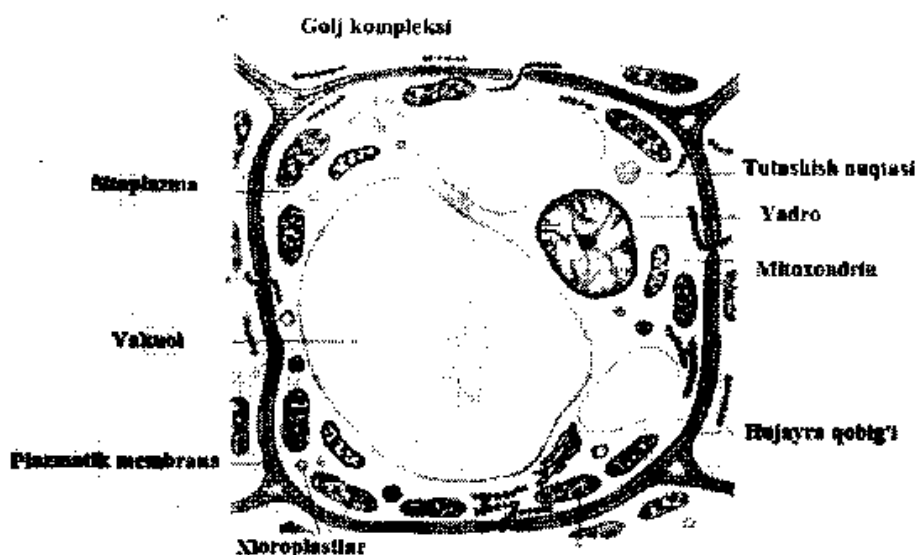
bo'ladi. Bulardan tashqari kraxmalda dekstrinizatsiya, shakarlarda esa karamelizatsiya jarayonlari sodir bo'ladi.

Konservalar va konsentratlar tayyorlashda o'simlik mahsulotlarining konsistensiyasi yumshaydi. Bu jarayon murakkab uglevodlar bo'lgan pektin va protopektin moddalarining o'zgarishi bilan bog'liq.

Ma'lumki, o'simlik mahsulotlari millionlab hujayralardan iborat bo'lib, barcha oziqaviy va biologik moddalar ularning ichida bo'ladi. Har bir hujayra birlamchi va ikkilamchi devorlardan iborat. Ular bir-birlaridan qalinligi bilan farq qiladi. Ikkala devor ham kletchatka, gemitsellyuloza, pektin moddalaridan iborat bo'ladi.

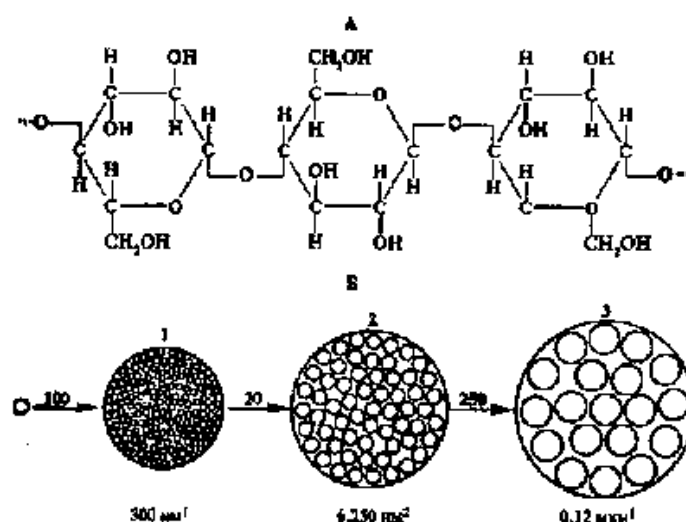
Devorlarning karkasi kletchatka va gemitsellyulozadan iborat bo'lib, ular molekulalarining orasidagi bo'shliq pektin va protopektin moddalari bilan to'lgan bo'ladi.

Hujayraning birlamchi devorida gemitsellyuloza, ikkilamchi devorida esa pektin moddalari kam bo'ladi. Ikkilamchi devor ichki tomondan protoplazma bilan to'liq qoplangan. Protoplazma esa faqat oqsil moddalaridan iborat. Hujayralar bir-birlari bilan oraliq plastinka orqali bog'lanib turadi (18-rasm).



18-rasm. O'simlik hujayrasining tuzilishi

Oraliq plastinka pektin va protopektin moddalaridan iborat bo'ladi. Hujayralar oraliq plastinka bilan quyidagi bog'lar orqali bog'lanib turadi (19-rasm).



19-rasm. Hujayra plastinkalari orasining tuzilishi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, oraliq plastinka va hujayra devorlarining moddalari bir-birlari bilan ikki valentli metall ionlari (tuz ko'priklari), fosfat kislota qoldig'i orqali, vodorod va anhidrid hamda boshqa bog'lar bilan bog'langan bo'ladi.

Tuz ko'priklari oraliq plastinkadagi pektin moddalari va hujayradagi kletchatkaning bo'sh karboksil guruhlarini o'rtasida hosil bo'lib, eng kuchli bog' hisoblanadi. Tuz ko'priklari bir hujayra ichidagi moddalar o'rtasida ham paydo bo'lishlari mumkin. Bu bog'lanishda kalsiy va ehtimol magniy ionlari qatnashadi.

Hujayra tarkibidagi bo'sh gidroksil va karboksil guruhlarini orasida vodorod bog'lari hosil bo'ladi. Bu bog' eng kuchsiz bog' hisoblanadi. Vodorod bog'lari, bundan tashqari, oraliq plastinkasidagi pektin moddalarining 2- va 3-holatdagi bo'sh karboksil va hujayralar devorlaridagi kletchatkaning bo'sh gidroksil va karboksil guruhlarini o'rtasida ham hosil bo'ladi. Anhidrid bog'i oraliq plastinka va hujayra devorlaridagi pektin moddalarining bo'sh karboksil guruhlarini orasida ham paydo bo'lishi mumkin. Oraliq plastinka va hujayra elementlarining gidroksil guruhlarini bir-biri bilan fosfat kislota qoldig'i orqali bog'lanishi mumkin.

Qayd etilgan va boshqa bog'lar orqali hujayralar bir-birlari bilan mahkam bog'lanib turganligi sababli o'simlik mahsulotlari ma'lum bir qattiqlikka va shaklga ega bo'ladi.

Issiqlik ta'sirida ishlov berib, konserva va konsentratlar tayyorlanganda o'simlik mahsulotlari yumshoq konsistensiyaga ega bo'lib qoladi. Bunga asosiy sabab hujayralar o'rtasidagi va ichidagi moddalarning namlik va issiqlik ta'sirida o'zgarishidir. Pektin issiq suvdan yaxshi eriydi, protopektin esa

pektinga aylanadi va keyin eriydi. Kletchatka va gemitsellyuloza issiq suvda bo'kadi.

Demak, o'zgarishlar oraliq plastinka va hujayra devorlaridagi pektin moddasi va oqsildan iborat protoplazmada sodir bo'ladi. Quritilmagan sabzavot va mevalarga issiqlik ta'sirida ishlov berilganda mahsulotning ichki qavatlari ham isiydi. Harorat 35-45°C ga etganda hujayrani ichki tomondan qoplab turgan protoplazma kaogulyasiyaga uchraydi. Bu vaqtda oqsil pardasida teshikchalar va ariqchalar paydo bo'ladi. SHular orqali hujayra ichidagi shira hujayralar o'rtasidagi bo'shliqqa o'tadi. O'tish davrida devorlardagi pektin va protopektinlar ham issiq shirada erib chiqib, oraliq plastinkani erita boshlaydi. Haroratning oshishi bilan moddalarning erish darajasi ham oshib boradi. SHira bilan birga undagi bir valentli metall ionlari ham hujayralar orasidagi bo'shliqqa chiqadi va hujayralar devorlari hamda oraliq plastinka orasidagi tuz ko'priklaridagi ikki valentli kalsiy yoki magniy ionlarining o'rnini oladi. SHu yusinda hujayralarni bir-biri bilan bog'lab turgan eng kuchli tuz ko'priklari uziladi. Boshqa kuchsiz bog'lar issiqlik ta'sirida uzilib ketadi va mahsulot yumshaydi.

Agar tuz ko'priklaridan ikki valentli metall ionlarini siqib chiqarish uchun bir valentli metall ionlari etishmasa, uzilgan tuz ko'priklari qayta tiklanishi mumkin.

Kislotali muhitda ham tuz ko'priklari tiklanadi, chunki ikki valentli ionlarni qo'shib olib butunlay reaksiyadan chiqaradigan moddalar o'zlarining bunday qobiliyatini yo'qotadi.

Texnologik ishlov berishda quruq o'simlik mahsulotlarining yumshashi shimib olingan issiq suv ta'sirida boradi.

Kraxmal va kraxmalga boy mahsulotlardan konsentratlar tayyorlashda kraxmal kleystrlanishga uchraydi.

Kraxmal glyukoza qoldiqlaridan iborat bo'lib, amiloza molekulalarida 1,4-bog'lar, amilopektinda esa 1,4- va 1,4,6- bog'lar orqali bog'langan.

Mahsulotning turiga qarab amiloza miqdori 14- 25 % ni, amilopektin miqdori esa 75-86 % ni tashkil qiladi.

Kraxmal har xil shakldagi donachalardan, ularning ustki qavati esa amilopektindan iborat bo'ladi (20-rasm).



20-rasm. Kraxmal donachasining tuzilishi:

Donachalar ichida amiloza va amilopektin fraksiyalari joylashgan. Donachalarning ichida suvda yaxshi eriydigan amilozaning bo'lishi uning ichida katta osmotik bosim paydo qiladi. Bosim hisobidan issiq suv molekulalari kraxmal donachalarining ichiga kiradi. Issiq suvning kinetik energiyasi ta'sirida amiloza va amilopektin fraksiyalari o'rtasidagi vodorod bog'lari uziladi va amiloza suvda erib donachalarining tashqi qavatlaridan atrof muhitga chiqib boshlaydi. Bu jarayon maxsus adabiyotlarda kleystrlanish deb ataladi. Kraxmalning kleystrlanishi manbaiga qarab har xil haroratda boshlanadi.

Meva va sabzavotlardan shakar qiyomiga qo'shib, turli xil konservalar tayyorlanadi. Qiyom tayyorlashda organik kislotalar qo'shiladi. Qo'shilgan kislota saxarozani gidrolizlaydi. Gidroliz natijasida glyukoza va fruktozadan iborat invert shakari hosil bo'ladi. Bundan tashqari, meva va sabzavotlarning aksariyatida organik kislotalar, asosan, olma va limon kislotalari bo'ladi. Olma kislota urug'li, limon kislota esa donakli mevalarda ko'p bo'ladi. Ulardan tashqari, ba'zi mevalarda benzoy, salitsil, qahrabo (yantar), vino va oksalat kislotalari ham bo'ladi. Har bir organik kislota o'ziga xos inversiya qilish qobiliyatiga ega. Oksalat kislota limon kislotaga nisbatan 11, olma kislotaga nisbatan 15 va sirka kislotaga nisbatan esa 50 marta inversiyalash kuchiga ega.

Organik kislota ning turi, konsentratsiyasi va issiqlikning ta'sir qilish muddati inversiyalanish darajasiga katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, olma (Antonovka, Korichnoe, Kandil sinap) bo'lakchalarini 18 % li shakar qiyomida qaynatilganda saxaroza faqat 14-19% ga inversiyalanadi. Ushbu sharbatga limon kislota qo'shilsa, saxarozaning inversiyalanish darajasi ancha yuqori bo'ladi.

Shakarlarning gidrolizi achitilgan sut mahsulotlarini ishlab chiqish jarayonida ham sodir bo'ladi. Glyukoza va galaktozalardan iborat sut shakari - laktoza kefir va shunga o'xshagan mahsulotlarni tayyorlashda achitqi solingandan keyin hosil bo'ladigan sut kislotasi ta'sirida birlamchi

moddalargacha to'liq gidrolizlanadi. Laktozaning gidrolizi sutni hazm qila olmaydigan odamlar organizmi uchun katta ahamiyatga ega, chunki ular achitilib tayyorlangan mahsulotlarni bimalol iste'mol qilishlari mumkin.

Hazm bo'ladigan uglevodlarda texnologik ishlov berish davrida boshqa xil o'zgarishlar ham sodir bo'ladi. Jumladan, kraxmal dekstrinizatsiyaga, shakarlar esa karamelizatsiyaga uchrashlari mumkin. Lekin konserva va sut mahsulotlarini tayyorlashda bunday o'zgarishlarga olib keladigan texnologik jarayonlar deyarli ishlatilmaydi.

4.7. Kraxmalni, sellyulozani va pektinli moddalarni gidrolizida qatnashuvchi fermentlar

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda kraxmal va uni gidrolizlanish mahsulotlari keng qo'llaniladi.

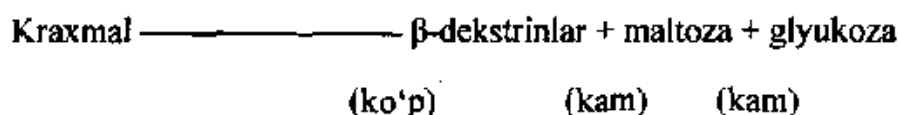
Amiloza molekulasini D-glyukopiranoza qoldigidan tashkil topgan, uzun zanjirdan iborat bo'lib α -1,4 – glyukozid bog' bilan bog'langan.

Amilopektin molekulasini tarmoqlangan zanjirdan iborat. Amilopektin molekulasini chiziqli zanjirida D-glyukopiranozalar α -1,4 glyukozid bog'lar bilan bog'langan bo'lib, tarmoqlanish nuqtasida α -1,6 – glyukozid bog' bilan bog'langan. Bitta tarmoqlanish o'rtacha 25 ta glyukoza qoldig'i xosil qilgan.

Kraxmalni gidrolizida α -amilaza, β -amilaza, glyukoamilaza, maltaza ishtirok etadi.

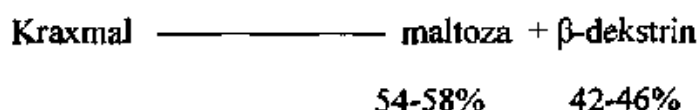
α -Amilaza ta'sirida kraxmal zanjiri tartibsiz uziladi. Biroq ferment ko'proq zanjirning ichki bog'lariga ta'sir ko'rsatadi. Ferment ta'siri natijasida, asosan, yod bilan bo'yalmaydigan quyi molekulyar dekstrinlar hamda oz miqdorda maltoza va oligosaxaridlar hosil bo'ladi (shu jumladan, tarmoqlangan zanjirli oligosaxaridlar ham). Ta'sir etish tavsifiga ko'ra α -amilazani endogen yoki dekstrinogen amilaza ham deyiladi.

α -Amilaza



β -Amilaza ekzoamilaza xisoblanib, amilozani qaytarilmaydigan uchidagi α -1,4-glyukozid bog'ga ta'sir etadi. β -Amilaza nativ kraxmalni gidrolizlamaydi, kleysterizatsiyalangan kraxmalni maltozagacha gidrolizlaydi.

β -Amilaza



Glyukoamilaza ekzoferment xisoblanib, kraxmal molekulasini kaytarilmaydigan chekkasidan boshlab α -D-glyukoza katalizlaydi.

Sellyuloza kristall strukturali uglevod. Suvda va kislotalarda erimaydi. Sellyuloza sellulolitik fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi. Sellyulolitik fermentlar 4 turdagi fermentlarni o'z ichiga oladi. 1. Endo-glyukanaza. 2. Ekzo-sellobiogidrolaza. 3. Ekzo-glyukozidaza. Sellobiaza.

Endo-glyukanaza tartibsiz ravishda sellulozaga ta'sir etib β -1,4 glyukozid bog'ni o'zadi. Ekzo-sellobiogidrolaza ta'sirida selluloza yuzasidagi 2 molekula glyukozani gidrolizlab sellobioza xosil qiladi.

β -glyukozidaza sellobiozani va selooligosaxaridlarni glyukozagacha parchalaydi.

Sellobiaza fermenti esa sellobiozani 2 molekula glyukozagacha parchalaydi.

Pektinli moddalar pektolitik fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi. Bu fermentlarga pektinesteraza, endo- va ekzopoligalakturanaza fermentlari kiradi. Pektinesteraza fermenti pektin molekulasidagi murakkab efir bog'iga ta'sir etib metil spirtini xosil qiladi. End- va ekzopoligalakturonaza fermenti ta'sirida esa qisqa molekulali galakturon kislota birikmalari xosil bo'ladi.

4.8. Uglevodlarni degidratlanishi va termik parchalanishi

Pentozalarni degidratlanishi natijasida furfurol, geksozalarni degidratlanishida esa oksimetilfurfurol xosil bo'ladi. Bu jdarayonlar yuqori xaroratda yuz beradi. Furfurol va oksimetilfurfurol meva sharbatlariga issiqlik bilan ishlov berilganda yuz beradi. Bu moddalar zaxarli bo'lib oksimetilfurfurolga nisbatan furfurol kuchli xisoblanadi.

Oziq-ovqat maxsulotlarini qorayishi oksidlanish va oksidlanmaslik reaksiyalari tufayli ruy beradi. Oksidlanish reaksiyalariga fenolli moddalarni polifenoloksidaza fermenti ta'sirida yuz beradi. Bu olmani, bananni, nokni kesganda yuz beradi va bu uglevodlarga bog'lik emas.

Oksidlanmaslik reaksiyalariga karamelizatsiya reaksiyalari va Mayyar reaksiyasi kiradi.

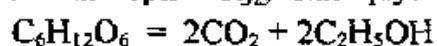
Karamelizatsiya reaksiyasi uglevodlarni, asosan qandlarni va qand qiyomini qizdirganda ruy beradi. Reaksiya kislotali, ishqoriy va tuzlarni kam konsentratsiyasida ruy beradi. Buning natijasida jigar rangli maxsulot xosil bo'ladi va karamel xidni beradi. Buning asosida degidratlanish jarayoni yotadi.

Mayyar (melanoidin xosil bo'lish) reaksiyasi Bu reaksiya ketishi uchun qaytaruvchi qandlar, amino birikmalar (aminokislotalar, oksillar) i oz miqdorda suv bo'lishi kerak. Qizdirilganda murakkab reaksiya ketishi

natijasida jigar rangli maxsulotlar xosil bo'ladi. pH 7,8-9,2 da va temir ionlari ishtirokida reaksiya tez ketadi. Bu reaksiya chuqur o'rganilmagan.

Bijg'ish jarayoni. Bijg'ish jarayoni oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan jarayon xisoblanadi. Masalan, xamir tayyorlashda, pivo, kvas, spirt, vino va boshqa maxsulotlar ishlab chiqarishda.

Spirтли bijg'ish mikroorganizmlarni faoliyati natijasida yuz beradi. Bijgish jarayonini amalga oshiruvchi mikroorganizmlarga *Saccharomyces achitqilarini* aytish mumkin. Spirтли bijg'ishni quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Bu jarayon murakkab fermentativ reaksiya natijasida yuz beradi. Spirtdan tashqari ma'lum miqdorda kaxrabo kislota, limon kislota, amil, izoamil, butil va boshqa spirtlar, uksus kislota, diketonlar, uksus aldegid, glitserin va boshqa moddalar xosil bo'ladi.

Xar xil qandli moddalar xar xil tezlikda bijg'iydi. Glyukoza va fruktoza tezrok, mannoza sekin, galaktoza undanam sekin, pentozalar esa bijg'imagdi. Disaxaridlar ichida saxaroza va maltoza yaxshi bijg'iydi. Lekin bu disaxaridlar birinchi navbatda α -glikozidaza β -fruktofuranozidaza yordamida monosaxaridlargacha gidrolizlanadi.

Kislorod ishtirokida spirтли bijg'ish to'xtaydi, achitkilar nafas olish xisobiga olayotgan energiyani rivojlanishga va ko'payishga sarflaydi.

Oziq-ovqat texnologiyasida muxim bijg'ish jarayoniga sut kislotali bijgish kiradi. Natijada 1 molekula glyukozadan 2 molekula sut kislotasi xosil bo'ladi:



Sut kislotali bijg'ish qatiq, atsidofilin, kefir, qimiz ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega.

Sut kislotali bijg'ishni keltiruvchi mikroorganizmlar 2 ta katta sinfga bo'linadi.

Birinchi sinfga xaqiqiy anaerobga mansub *Streptococcus lactis* kiradi va geksozalmi sut kislotali bijg'ish sxemasi bo'yicha amalga oshiradi. Bularni gomofermentativ sut kislotali bakteriyalar deyiladi.

Ikkinchi sinfga geterofermentativ sut kislotali bakteriyalar kiradi, ular sut kislotadan tashqari boshqa moddalarni, jumladan uksus kislotasini va etil spirtini xosil qiladi. Ikkinchi guruxga sut kislotasi, uksus kislotasi, etil spirti, karbonad angidrid, vodorod va metan xosil qiluvchi *Bacterium lactis* bakteriyasi kiradi.

4.9. Uglevodlarni gidrofilligi

Uglevodlarni gidrofilligi - oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda muxim ahamiyatga ega. Gidrofillik uglevod molekulasiidagi ON gruppalar bilan shakllanadi. Ular suv molekulasini bilan vodorod bog' xosil qilishi tufayli sodir bo'ladi. Gidrofillik uglevodlarni sturukturasiga bog'lik. Suvni qandli moddalarga adsorbsiyasi 14-jadvalda keltirilgan.

14-jadval

Suvni kandli moddalarga adsorbsiyasi

Qanli moddalar	Vaqt bo'yicha (20°C) suvni adsorbsiyalanishi, %.		
	60%, 1 soat	60%, 9 kun	100%, 25 kun
Glyukoza	0,07	0,07	14,5
Fruktoza	0,28	0,63	73,4
Saxaroza	0,04	0,03	18,4
Maltoza-angidro	0,80	7,0	18,4
Maltoza-gidrat	5,05	5,1	—
Laktoza-angidro	0,54	1,2	1,4

Gidroksil gruppalar fruktoza va glyukoza molekulasiida bir xil bo'lishiga karamay fruktoza yukori gidrofillikka ega.

Toza qandli moddalarga nisbatan tozalanmagan qandli moddlar yuqori gidrofillikka ega. Bunga sabab qo'shimcha moddalar qandli moddalar orasidagi vodorod bog'ga to'sqinliq qiladi. Natijada suv molekulasini qandli moddalar bilan vodorodli bog'lanish xosil bo'lishi kuchayadi.

4.10. Uglevodlarni aromatik moddalar bilan bog'lanishi hamda uning ahamiyati

Turli xil ozuqa moddalarni quritishda uglevodlar maxsulotni ta'mini va rangini saqlanishida muxim vazifani bajaradi. Buni moxiyati shundaki qandli moddalar suv molekulasini o'rniga aromatik moddalar bilan bog'lanadi.

qand—suv + aromatik modda → qand—aromatik modda + suv

Uchuvchan aromatik moddalar karbon kislotalarning xosilasi (efirlar) xisoblanadi. Uglevodlar ichida aromatik moddalarni eng yaxshi bog'lovchilarga moddalarga disaxaridlar, dekstrinlar va gemitsellyuloza kiradi.

Saxar-amid reaksiyasi ketishi natijasida aromatik moddalar hosil bo'ladi. Bularga imidazol, pirazinlar, pirrollar va boshq. kiradi. Masalan, D-glyukoza glitsin aminokslotasi bilan 100°C da qizdirilganda karamel aromati beruvchi moddalar hosil bo'ladi. Glyutamin bilan qizdirilganda esa shokolad ta'mini beruvchi moddalar hosil bo'ladi. Va bu xaroratga bog'lik. Masalan, D-glyukoza valin bilan 100°C da qizdirilganda javdari bug'doy noni ta'mini, 180Sda qizdirilganda esa shokolad ta'mini, prolin bilan 100 Sda qizdirilganda qovurilgan baliq ta'mini, 180°Cda qizdirilganda esa non maxsulotlar ta'mini beruvchi moddalar hosil bo'ladi..

Gistidin D-glyukoza (100°C) xech qanday aromat bermaydi. D-glyukoza metionin bilan kartofel xidini, sistein bilan qovurilgan go'sht mazasini beradi.

Uglevodlarni shirin maza berish xususiyati muxim xususiyatlardan biridir. Uglevodlarning shirinlik xususiyati 15-jadvalda keltirilgan.

15-jadval

Uglevodlarning shirinlik xususiyati

Qand	Shirinligi	Shirin ta'm beruvchi moddalar	Shirinligi
Saxaroza	100	α -D -laktoza	16
β -D-fruktoza	180	β -D -laktoza	32
α -D-glyukoza	74	Ksiloza	40
β -D-glyukoza	82	Sorbit	63
α -D -galaktoza	32	Ksilit	90
β -D -galaktoza	21	Siklamat	500
α -D -mannoza	32	Aspartam	180
β -D -mannoza	achchiq	Saxarin	500

4.11. Polisaxaridlarni funksional xususiyatlari

Ozik-ovkat maxsulotlari tarkibidagi polisaxaridlar ma'lum funksiyani bajaradi. Va maxsulotni sifatini, tuzilishini, zichligini, qattiqligini, murtligi qovushqoqligini, yopishqoqligini, gel hosil qilish xususiyatlarini ta'minlaydi.

Molekulasidagi har bir gidroksil vodorodi yoki kislorodi suv molekulasini bilan bog'lanadi uglevod zanjiri to'liq gidratlangan holatda bo'ladi.

Kraxmal Kraxmal oziq-ovqat mahsulotlarini muxim komponenti hisoblanadi va quyulashtiruvchi va bog'lovchi vazifani bajaradi.

Kraxmalni kleysterizatsiyalanish xususiyati muxim ahamiyatga ega. Nativ kraxmal suvda erimaydi, lekin suvda bo'kadi.

Kraxmal donachalarini ichki strukturasi buzilishiga to'g'ri keladigan xarorat –kleysterizatsiya xarorati deyiladi. Bu olingan kraxmal manbaiga bog'liq. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kraxmalni kleysterizatsiya xarorati 16-jadvalda keltirilgan.

16-jadval

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kraxmalni kleysterizatsiya xarorati

Manbai	Amilozani miqdori, %	Kleysterizatsiya xarorati, °C
Makkajo'xori	28	62-70
Kartofel	23	58-66
Tapiok	—	52-64
Bug'doy	26	53-65
Guruch	18	61-78
Roj	—	57-70
Arpa	22	56-62
Suli	27	56-62
Sorgo	25	69-75
Noxot	35	57-70
Loviya	24	64-67

Kraxmalni kleysterizatsiyalanish xarorati va qovushqoqligi uni tarkibidagi qo'shimcha komponentlarga bog'liq.

Kleysterizatsiya jarayoniga qandli moddalar, triglitseridlar xar xil ta'sir etadi. Qandli moddalar kleysterizatsiya jarayonini sekinlashtiradi.

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda modifikatsiyalangan kraxmal xam keng qo'llaniladi. Modifikatsiyalangan kraxmalga quyidagilar kiradi:

1. Oldindan kleysterizatsiyalangan kraxmal. Bu moddani olish uchun kraxmal suspenziyasi kleysterizatsiyalanadi va so'ngra quritiladi. Bu

maxsulot tez *regidratlanish* xususiyatga ega bo'lgani uchun oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

2. Kislota bilan modifikatsiyalangan kraxmal. Buni olish uchun kleysterizatsiya xaroratidan past xaroratda xlorid yoki sulfat kislota bilan 25-55°C da 6-24 soat gidrolizlanadi. Bu maxsulot suvda erimaydi, lekin issiq suvda yaxshi eriydi. Asosan amilopektin qismi gidrolizga uchraydi. Quyuq eritma xosil qilishda qo'llaniladi, sovutilganda gel xosil qiladi.
3. Eterifikatsiyalangan kraxmal. Bularga atsetat yoki fosfat kraxmal kiradi. Quyuqlashtiruvchi modda sifatida keng qo'llaniladi. Kleysterizatsiya xarorati past bo'ladi.
4. Oksidlangan kraxmal. Bu kraxmalni suvli suspenziyasini kraxmalni kleysterizatsiya xaroratidan past xaroratda oksidlab (masalan, NaClO, KMnO₄, KBrO₃ bilan) olinadi. Buning natijasida glyukozid bog'lar uzilib karbonil gruppalar va karboksil gruppalar xosil bo'ladi.

Sellyuloza. Sellyuloza — xujayra kobig'i komponenti xisoblanadi. U odatda o'simliklarda xar xil gemitselluloza, lignin assotsialangan bo'ladi. Sellyuloza — monoglyukan bo'lib, β -D-(1,4)-glyukopiranozani chiziqli zanjiridan iborat. Sellyulozada amorf va kristal qismlar bo'lib, amorf qismi kimyoviy moddalar bilan ta'sirlanadi.

Oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda mikrokristal sellyuloza qo'llaniladi. Mikrokristal sellyuloza sellyulozani kislotalar bilan gidrolizlab olinadi. Buning natijasida sellyulozani amorf qismlari gidrolizga uchraydi, kristal qismi esa uchramaydi. Bu maxsulot to'ldiruvchi sifatida va kam kaloriyalı oziq-ovqat maxsulotlari olishda qo'llaniladi.

Sellyulozani kuchli kimyoviy modifikatsiyalab quyuqlantiruvchi maxsulot olinadi. Bu maqsadda natriy karboksimetilsellyulozu (Na-KMS) qo'llaniladi. Uni sellyulozani ishqor va xlor-uksus kislota bilan ishlov berib olinadi.

Pektinli moddalar. Pektinli moddalar xo'l meva tarkibida eng ko'p uchraydigan moddalar xisoblanadi. Uning eng muxim xususiyatlariga jele xosil qilish xususiyati xisoblanadi. Shuning uchun konditer maxsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Pektinni eng muxim xususiyatlariga detoksikatsiyalash xususiyati xisoblanadi. Ya'ni organizmdagi toksik elementlarni bog'lab oranzmdan chiqarib yuboradi. Pektin moddasining har xil elementlarni bog'lash xususiyati 17-jadvalda keltirilgan.

Pektin moddasining har xil elementlarni bog'lash xususiyati

Elementlar	Olma pektini	Kam metillangan olma pektini
Rux	50	80
Miss	15	45
Seziy	45	75
Lantan	45	75
Sirkoniy	30	60
Nikel	50	80

O'rtacha metoksillangan pektinni (50%) 1% eritmasi yaxshi gel xosil qiladi.

Yuqori eterifikatsiyalangan pektin 2 ta sababga ko'ra gel xosil qiladi. 1. Qand qo'shilganda pektinli modda gegidratatsiyaga uchraydi va pektin molekulalarini birlashtiradi. 2. muxit rN ko'rsatkichini pasayishi erkin karboksil gruppalarini dissotsiatsiyasini kamaytiradi va zanjirni elektrostatik o'zoqlashishni kamaytiradi.

Kam eterifikatsiyalangan pektinli moddalar qandli moddalarsiz xam gel xosil qiladi, lekin kalsiy ionii bo'lishni talab qiladi.

Pektinli jele xosil bo'lishiga quyidagi omillar ta'sir etadi.

- pektinni molekulyar massasi oshishi bilan jele xosil bo'lish xususiyati oshadi;
- pektin tarkibidagi ramnoza pektin molekulasini zanjirini bukilishiga olib keladi va gel xosil bo'lishiga ta'sir etadi.
- atsetil gruppalar — pektinni assotsiatsiyanishini kamaytiradi

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Uglevodlar, monosaxaridlar, disaxaridlar, polisaxaridlar, oraliq plastinka, furfurool, oksimetilfurfurool, mayyar reaksiyasi, biyg'ish jarayoni, uglevodlarni gidrofilligi, imidazol, pirazinlar, pirrollar, polisaxaridlar, kraxmal, sellyuloza, pektinli moddalar, pektin, eterifikatsiya, gel.

Takrorlash uchun savollar

- Uglevodlarga tavsif bering.
- Uglevodlarni sinflanishi.
- Monosaxaridlar va ulaning xossalari.

4. Disaxaridlarga tavsif Bering.
5. Kraxmal tuzilishi va xususiyatlari aytib bering.
6. Kraxmalni gidrolizlovchi fermentlar va ularni turlari.
7. Sellyuloza va pektinni parchalovchi fermentlar va ularni turlari.
8. Qandli moddalarni termik parchalanishda xosil bo'ladigan maxsulotlar.
9. Uglevodlarni biyg'ishida xosil bo'ladigan maxsulotlar.
10. Oziq-ovqat maxsulotlari tarkibidagi mono- va oligosaxaridlarni funksional ahamiyati qanday?
11. Polisaxaridlarni gidrolizi qaysi oziq-ovqat texnologiyalarida qo'llaniladi?
12. Polisaxaridlar oziq-ovqat maxsulotlari tarkibida qanday funksiyani bajaradi?
13. Uglevodlarning texnologik ishlov berish davrida o'zgarishini izohlab bering?

V-BOB. MINERAL MODDALAR

5.1. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi mineral moddalar

5.1.1. Mineral moddalarni inson organizmidagi ahamiyati

Tirik organizm tarkibidagi organik moddalar tarkibiga ko'pgina mineral moddalar, ionlar, kompleks birikmalar kiradi.

Mineral moddalarni miqdoriga qarab ular makro- va mikro-elementlarga bo'linadi.

Agar organizm tarkibida ularni miqdori $10^{-2}\%$, ko'p bulsa, ular makroelementlar xisoblanadi. Mikroelementlarni miqdori $10^{-3} - 10^{-5} \%$ ni tashkil etadi. Agar mineral moddalarni miqdori $10^{-5} \%$ kam bo'lsa ular ultramikroelementlar deyiladi. Inson organizmiga tushadigan kundalik kimyoviy elementlar 18-jadvalda keltirilgan.

18- jadval

Inson organizmiga tushadigan kundalik kimyoviy elementlar (mgda)

Element	Kattalar	Bolalar	Element	Kattalar	Bolalar
K	2000-5500	530	Sg	0,05-0,2	0,04
Na	1100-3300	260	So	0,2	0,001
Sa	800-1200	420	-	(vitamin V ₁₂)	-
Mg	300-400	60	Sl	3200	470
Zn	15	5	RO ₄ ³⁻	800-1200	210
Fe	10-15	7	SO ₄ ²⁻	10	-
Mn	2,0-5,0	1,3	I	0,15	0,07
Su	1,5-3,0	1	Se	0,05-0,07	-
Mo	0,075-0,250	0,06	F	1,5-4,0	0,6

Makroelementlarga kaliy, natriy, kalsiy, magniy, fosfor, xlor i oltingugurt kiradi. Ularni miqdori 100 g mahsulot tarkibida bir necha un va yuz milligramm miqdorida bo'ladi.

Mikroelementlar organizmda bir necha mkgdan bir necha 100 mkg miqdorida bo'ladi.

Mikroelementlar shartli ravishda 2 ta guruxga bo'linadi: absolyut yoki xayotiy zarur (kobalt, temir, mis, rux, marganets, iod, brom, fluor) va ekstrinziy zaruriy (alyuminiy, stronsiy, molibden, selen, nikel, vanadiy va boshkalar). Xayotiy zarur mikroelementlar shunday moddalarki, ular etishmaganda organizmni normal xayot-faoliyati bo'zilaradi.

Insonni oziqlanishida eng tankis mineral moddalarga kalsiy va temir, ortikchasiga natriy va fosfor kiradi.

Ca – Skeletni rivojlaimini sekinlashtiradi.

Mg- Muskulloarni faoliyatini buzadi.

Fe - Anemiya kasalligini vujudga keltiradi.

Zn - Terini zararlaydi, o'sishni susaytiradi.

I - Qalqon bezini faoliyatini buzadi

5.2. Makroelementlar

Kalsiy. Tish va suyakni asosiy kopONENTI xisoblanadi. Bokimyoviy va fiziologik jarayonlarni ketishida muxim rol uynaydi.

Katta yoshdagi insonlar kuniga 800 mg, bolalar va o'smirlar 1000 mg iste'mol qiladi.

Kalsiyni manbaiga sut va sut maxsulotlari, pishloq (100 g da 100-1000 mg), Ko'k piyoz, petrushka, loviya xisoblanadi.

Magniy. Bu element fermentlarni faollashuvida muxim rol o'ynaydi. Nerv sistemasini va yurak muskullari faoliyatini yaxshilaydi.

Kunida 200-300 mg iste'mol qilinadi. Asosan o'simlik xom ashyolari magniyga boy.

Kaliy. 90% kaliy xujayra ichida uchraydi. Nerv impulslarini uzatishda qatnashadi. Suv-tuz almashuvini boshqaradi.

Kundalik talab 2000— 4000 mg ni tashkil etadi. Kaliy tankisligi yurak-qon tomiri faoliyatiga buzilishiga olib keladi.

Kaliyga boy manbalarga, o'rik, uzum, dengiz karami, loviya, noxat, kartofel sabzovot-mevalar kiradi (100-600 mg/100 g maxsulotda).

Natriy. Inson organizmini xama organlarida va suyuqliklarida bo'ladi. Osmotik bosimni saqlashda nerv impulslarini uzatishda ishtirok etadi. Oshqazon fermentlari faolligini oshiradi.

Fosfor. Fosfor xamma organizm to'qimasi tarkibiga kiradi. Organizmda ketadigan sintez va gidroliz jarayonlarida muxim ahamiyatga ega.

Kundalik talab 1200 mg.

Xayvondan olinadigan maxsulotlarda uni miqdori yuqori.

Oltinugurt. Bu modda oqsil tarkibiga kiradi. Oqsil almashuvida muxim ahamiyatga ega. Uni miqdori oqsil miqdoriga to'g'ri proporsional. Kundalik talab kuniga 400—600 mg

Xlor. Fermentlarni aktivlaydi, oshqazon suyuqligi xosil kiladi, plazma shakllanadi, kundalik talab 5000 mg. Organizmga Osh tuzi ko'rinishda tushadi.

5.3. Mikroelementlar

Temir. Bu element oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarilada ishtirok etib nafas olishni ta'minlovchi birikmalar biosintezida ishtirok etadi.

Organizmida temirni etishmasligi anemiyani brshqa bir necha kasalliklarni rivojlantiradi.

Talab kuniga 14 mg. Yuqori darajada maydalangan unda uni miqdori kam bo'ladi. Temirni engil o'zlashtiriladigan formasi go'shtli maxsulotlarda, jigarda, tuxum sarig'ida ko'p bo'ladi. (2000 mg/100 g maxsulotda).

Mis. Mis oqsillar bilan birikkan xolda bo'ladi. Ko'pgina fermentlarni aktivatori xisoblanadi. Kundalik talab 2 mg. Jigarda, tuxum sarig'ida va ko'katlarda ko'p bo'ladi.

Iod. Iod tiroksin garmonlarini sintezida muxim ahamiyatga ega. Yod etishmasa buqoq kasalligini vujudga keltiradi. Kundalik talab 100-150mkg. OOM (4-15 mkg%), dengiz balig'ida 50 mkg/100 g, treska jigarida 800, dengiz karamida— 50 mkg dan 70 000 mkg/100 g. gacha bo'ladi. Maxsulotga issiklik bilan ishlov berilganda 30-60% yo'qoladi. Er usti o'simliklarida 10-100 marta kam bo'ladi. SHuning uchun ltuz tarkibiga 25 mg qo'shiladi.

Ftor. Ftor etishmasa tish kamsalligi rivojlanadi. Ortiqcha miqdori xam , ya'ni tishda yigiladi va Tish rangini uzgartiradi. Kundalik talab 0,2 - 3,1 mg, yosh bolalar uchun kuniga 0,5 mg.

Xrom. Bu element uglevod va lipid almashunuvida muxim ahamiyatga ega.. Pivo achitqisi va jigar bu elementga boy (10—80 mkg/100 g).

Marganets. Potrebnost v marganse sostavlyayet 0,2-0,3 mg na 1 kg vesa cheloveka v den. Bolshe vsego margansa soderjitsya v klyukve i chae, nemnogo menshe v kashtanax, kakao, ovouax, fruktax (100-200 mkg/100 g). Texnologik ishlovlarni ozik-ovkat maxsulotlari tarkibidagi mineral moddalani o'zgarishi 19-jadvalda keltirilgan.

19-jadval

Texnologik ishlovlarni oziq-ovqat maxsulotlari tarkibidagi mineral moddalani o'zgarishi (elementlarni mikdori mg/100 g mahsulotda):

Elementlar	Bug'doy doni	Oliy navli yorma
Sa	41	16
R	372	87
Fe	3 3	0,8
K	370	95

Mn	60	16
Zp	3,50	0,07
Su	1,00	0,32
Mo	0,14	0,02
Mn	3,20	0,83
Sg	0,014	0,002

Xom ashyolarni qayta ishlashda uni tarkibidagi mineral moddalarni miqdori kamayadi. Masalan, un yormasi olishda don qobigi va murtagini ajratish xisobiga uni tarkibidagi moddalar kamayadi

Bug'doy tarkibidagi kul miqdori 1,7%, un tarkibida 0,5 (oliy navli) 1,5% gacha (past navli). Sabzovot va kartofelni tozalashda 10%dan 30% gacha mineral moddalar kamayadi.

Go'sht, baliq va paranda go'shtlari suyaedan ajratilganda kalsiy va fosfor miqdori kamayadi.

Agar suyak bilan pishirilsa kalsiy miqdori 20%gacha oshadi.

Sifatsiz jixozlarda xom ashyolarga ishlov berilganda temir miqdori 30% gacha oshadi.

Konservalangan maxsulotlar temir bankalarda saqlanganda xam uni miqdori oshadi. Oksidlanish jarayoni kuchayadi. Maxsulot tarkibida zararli moddalar xosil bo'ladi. (qo'rg'oshin, kadmiy, qalay).

Ichimlik maxsulotlari tarkibida temirni miqdori 5 mg/l va misni miqdori 1 mg/l oshsa loykalanish xosil bo'ladi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Mineral moddalar, mikroelementlar, makroelementlar.

Takrorlash uchun savollar

1. Makroelementlarga kandy kimyoviy elementlar kiradi?
2. Inson organizmida mineral moddalar qanaqa funksiyalarni bajaradi?
3. Inson organizmida kalsiyni ahamiyati qanaka?
4. Mikroelementlarga qaysi kimyoviy elementlar kiradi va inson organizmida mikroelementlarni ahamiyati qanday?
5. Inson organizmida temir qanday vazifani bajaradi va qanday oziq-ovqat maxsulotlarida uni miqdori yuqori?
6. Yod tankisligi nimaga olib keladi?
7. Texnologik ishllovlar mineral moddalarga qanday ta'sir etadi?

VI-BOB. VITAMINLAR KIMYOSI

6.1. Vitaminlar va ularning o'zgarishi. Vitaminlarni funksiyasi

Vitaminlar — tirik organizmda bo'ladigan jarayonlarni biologik jixatidan tartibga soluvchi va katalizatorlik vazifasini o'tovchi, turlicha kimyoviy tabiatli quyi molekulyar organik birikmalardir.

Oziq-ovqat tarkibida ba'zi maxsulotlarning bo'lmasligi tufayli organizm turli og'ir kasalliklarga duchor bo'lishini insoniyat qadim zamonlarda xam bilgan, lekin faqat 1880 yilda rus olimi N. I. Lunin tomonidan bunday maxsulotlar organizm uchun zarur ekanligi tajriba asosida tasdiqlandi. Inson organizmining turli kasalliklarga chalinmasligi uchun oziq-ovqat maxsulotlari tarkibida ma'lum miqdorda vitaminlarning bo'lishi zarur, chunki organizm ularni etarli darajada sintez qila olmaydi. Organizmda vitaminlarning etishmasligi yoki ularning bo'lmasligi organizmni *gipovitaminoz* va *avitaminoz* deb ataladigan kasalliklarga olib keladi.

Xozirgi vaqtda vitaminlar vazifasini bajaruvchi o'ttizdan ortiq birikmalar ma'lum. Bular ichida vitaminlar va vitaminsimon birikmalar bo'lib, faqat vitaminlarning o'zi yigirmadan ortikdir.

Vitaminlarni shartli ravishda lotin alfavitlari bilan belgilanadi. Ularni suvda erishi yoki erimasligiga kura ikki guruxga: suvda eriydigan vitaminlarga (B_1 , B_2 , B_6 , PP, C va boshqalar) yogda eriydigan vitaminlarga (A, E, D, K) bo'lish mumkin.

Insonning vitaminlarga bo'lgan talabi uning yoshiga, sog'ligining xolatiga, xayot sharoitiga, ish faoliyatiga, yil fasliga va qolaversa kanday maxsulotlar iste'mol qilishiga bog'lik bo'ladi.

Vitaminlardan tashqari shunday moddalar xam borki, ular vitamin bo'lmasada, lekin organizmda vitaminlarga aylana oladi. Bunday moddalarni *provitaminlar* deyiladi.

Provitaminlarga ba'zi karatinoidlar, to'g'rirog'i β - karotin misol bo'ladi. Oziq ratsionida A vitamin o'rniga karotin ishlatish mumkin. Karotin A provitaminidir/ organizmda u A vitamanga aylanadi. Karotin sabzi, turli gullar, mevalar, sut, tomat, kon' zardobi tarkibida uchraydi. A vitamin ko'pincha jigarda yig'iladi. Vitaminlarning asosiy manbasi o'simliklardir. SHunga ko'ra vitaminlarni tabiiy manbaidan ajratib olish, kimyoviy yoki mikrobiologik sintez asosida tayyorlash mumkin.

6.2. Vitaminlar klassifikatsiyasi

Polshalik olim Kazimir Funk 1912 yilda sholi kepagidan sof holda kimyoviy modda ajratib olgan bo'lib, bu modda "beri-beri" kasalligini juda tez davolash qobiliyatiga ega bo'lgan. Tarkibida amin guruhi bo'lganligi sababli uni "Vita amine", ya'ni vitamin deb atashgan. Vitamin so'zi lotinchadan olingan bo'lib, hayot uchun zarur amin degan ma'noni bildiradi. Ushbu kimyoviy modda vitamin V₁ edi.

O'tgan deyarli 90 yil ichida dunyoda 40 ga yaqin oshiq vitaminlar va vitaminlarga o'xshash moddalar kashf qilindi. Ular biologik faol moddalar hisoblanib, jismoniy va aqliy mehnat qobiliyatini, organizmning kasalliklarga chidamliligini oshiradi; uning normal rivojlanishini ta'minlaydi; modda almashuv va boshqa biologik jarayonlarda ishtirok qiladi.

Vitaminlar odam organizmida sintez qilinmaydi. Shu boisdan ular organizmga oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida tushishlari kerak. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida vitaminlarning doimo etishmasligi yoki bo'lmashligi organizmdagi biologik jarayonlarning buzilishiga va natijada turli xil kasalliklarning kelib chiqishiga sababchi bo'ladi.

Ovqatlanish ratsionlarida vitaminlarning etishmasligi sababli paydo bo'ladigan kasalliklar gipovitaminoz, bitta yoki bir necha vitaminlarning oziq-ovqat mahsulotlarida doimo bo'lmashligi sababli kelib chiqadigan kasalliklar esa avitaminoz deb ataladi.

Gipovitaminoz va avitaminoz kasalliklari vitaminlarning oziq-ovqat mahsulotlarida odam organizmi talablarini qondiradigan miqdorda bo'lgan hollarda ham paydo bo'lishi mumkin. Buning asosiy sababi mahsulotlarni uzoq va noto'g'ri saqlash va ularga ishlov berish davrida vitaminlarning kamayib yoki butunlay parchalanib ketishi, hamda taomlar tayyorlash uchun xomashyolarning noto'g'ri tanlanishidir. Markaziy Osiyo respublikalarida vitaminlarning odam organizmida etishmaslik sabablaridan yana biri – atrofdagi havoning baland harorati va ultrabinafsha nurlarining ko'pligidir. Ma'lumki, yoz paytida Markaziy Osiyo respublikalarida harorat hatto soyada 40°C gacha ko'tariladi. Bunday haroratda suv singari ichimliklar ko'p iste'mol qilinadi. Iste'mol qilingan suyuqlikning aksariyati organizmdan ter sifatida chiqib ketadi. Ter bilan birga suvda eriydigan vitaminlarning bir qismi ham chiqib ketadi. Shu sababli ularning organizmda etishmaslik hollari kuzatilishi mumkin. Bundan tashqari, ultrabinafsha nurlar ta'sirida mahsulot tarkibidagi yoki odam organizmidagi ba'zi vitaminlar butunlay parchalanib ketadi.

Vitaminlar o'zlarining bir necha xususiyatlariga qarab klassifikatsiyalanadi. Ilmiy va o'quv adabiyotlarda ularning suvda va yog'da erish xossalari bo'yicha guruhlariga bo'lish qabul qilingan (11-jadval).

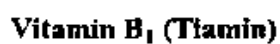
Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, vitaminlardan tashqari vitaminlarga o'xshash moddalar ham borligi aniqlangan. Vitaminlarga o'xshash moddalarning vitaminlardan ajratib turadigan belgisi ularning odam organizmi uchun almashilmaydigan darajasining noaniqligidir. Vitaminlarning eruvchanligi bo'yicha bo'linishi 20-jadvalda keltirilgan.

20-jadval

Vitaminlarning eruvchanligi bo'yicha bo'linishi

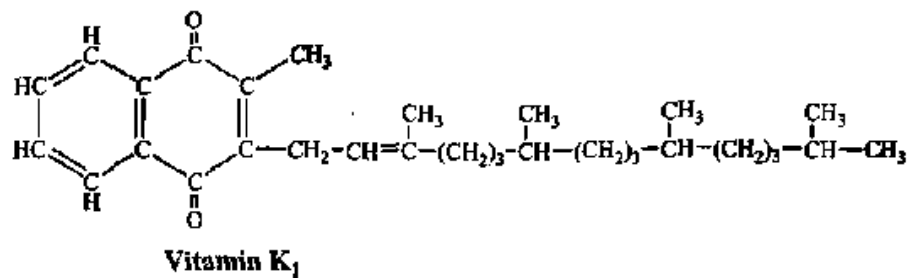
Suvda eriydigan asosiy vitaminlar	Yog'da eriydigan asosiy vitaminlar	Vitaminlarga o'xshash asosiy moddalar
Vitamin C (askorbin kislota)	Vitamin A	Xolin
Vitamin PP (bioflavanoidlar)	Vitamin D (kalsiferollar)	Mioinozit (inozit,mezinozit)
Vitamin B ₁ (Tiamin)	Vitamin E (Tokoferollar)	Vitamin B ₉
Vitamin B ₂ (riboflavin)	Vitamin K	Lipoy kislota
Vitamin B ₆ (piridoksin)		Vitamin 15 (pangam kislota)
Vitamin PP (nikotin kislota)		Orat kislota
Vitamin B ₁₂ (sianokobalamin)		
Foliy kislota		
Vitamin B ₃ (pantoten kislota)		
Vitamin N (biotin)		

Ba'zi asosiy vitaminlarning kimyoviy formulalari quyida keltirilgan:
Suvda eriydigan vitaminlar:



Yog'da eriydigan vitaminlar:





6.3. Oziq-ovqat mahsulotlari - vitaminlar manbalari

Hozirgi zamon fani oziq-ovqat mahsulotlarining vitaminlari haqida aniq ma'lumotlarga ega. Lekin odam organizmi uchun tarkibida barcha vitaminlar etarli miqdorda bo'lgan bironta ham oziq-ovqat mahsuloti yo'q. Ba'zi mahsulotlarda ayrim vitaminlar ko'p bo'lsa, ba'zilarida esa kam miqdorda bo'lishi yoki umuman bo'lmashligi mumkin. SHu boisdan konservalar va taomlar retsepturalarini tuzishda barcha vitaminlarning bo'lishini ta'minlash uchun oziq-ovqat mahsulotlarini vitaminlar manbai sifatida o'rganish maqsadga muvofiq bo'ladi.

O'zbekistonda sabzavot, meva, don va go'sht mahsulotlarining deyarli barcha turlari, subtropik mevalarning aksariyati etishtiriladi. Bozor iqtisodiyotiga o'tish munosabati bilan respublikada etishtirilmaydigan va ishlab chiqilmaydigan oziq-ovqat mahsulotlari endilikda boshqa mamlakatlardan keltirilmoqda.

Suvda eriydigan vitaminlarning asosiy manbalari meva va sabzavotlar hisobalanadi. Vitaminlarga bargli sabzavotlar juda ham boy: ularda S, karotin (provitamin A), B₁, B₂, PP, P va E vitaminlari mavjud. Ayniqsa C, P va E vitaminlari juda ham ko'p, qolganlari esa kam miqdorda bo'ladi. Bargli sabzavotlardan respublikada ko'k piyoz, ko'k salat, otquloq, ukrop, petrushka, kinza, rayxon va karam kabi turlari etishtiriladi. Bulardan tashqari yovvoyi otquloq, rovoch, ismoloq va shunga o'xshagan iste'mol qilish uchun yaroqli o'simliklar o'sadi. Bargli sabzavotlar suvda eriydigan vitaminlarning asosiy manbalari bo'libgina qolmasdan ular taomlarning hazm bo'lishida ham katta rol o'ynaydi.

Ildizmevali va tuganakli sabzavotlar (kartoshka, sabzi, lavlagi, sholg'om, redis, turp va boshqalar) asosan provitamin A, C va P vitaminlarining asosiy manbalari hisoblanadi. Bulardan tashqari ularda B₁, B₂, B₆, PP va E vitaminlari ham mavjud bo'ladi.

Ildizmevali va tuganakli sabzavotlardan tashqari karotin, C va P vitaminlarning asosiy manbalari tomat sabzavotlari (pomidor, baqlajon, bulg'or

qalampiri va shunga o'xshashlar) hisoblanadi. Ko'rsatilgan vitaminlardan tashqari B₁, B₂, va PP vitaminlari ham ularda bo'ladi.

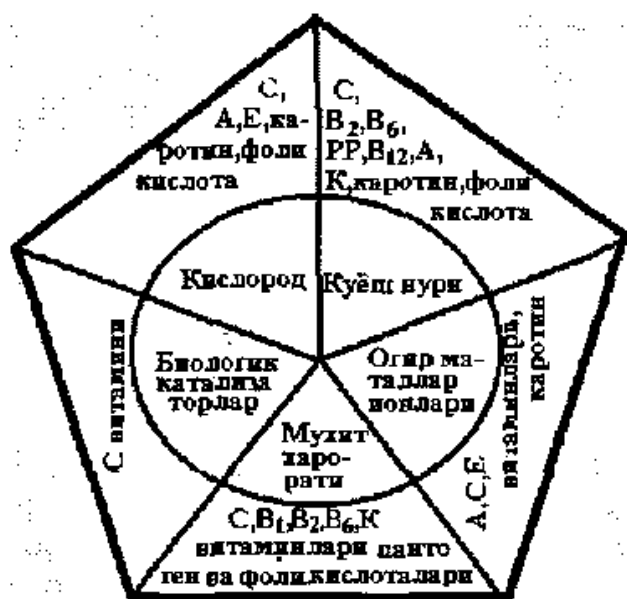
Mevalar asosan S vitamin manbai sifatida ko'rilishi mumkin. Undan tashqari karotin, B₁, B₂, va PP vitaminlari ham bor, lekin ular juda kam miqdorda bo'ladi.

Don mahsulotlari va dukkaklilar B guruhi vitaminlariga juda ham boy. Shu boisdan ularni sabzavotlarga birga qo'shib mahsulotlar tayyorlash va iste'mol qilish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu mahsulotlarning ba'zilarida kam miqdorda vitamin C ham (loviya va no'xat) bo'lishi mumkin.

Go'sht va go'sht ma'hsulotlari asosan yog'da eriydigan va B guruhi vitaminlarining manbai hisoblanadi. Qo'y go'shti boshqa go'sht turlariga qaraganda vitaminlarga boy. Jigar, buyrak va miyada ushbu vitaminlar qo'y go'shtidagidan ham ko'p bo'ladi.

Baliq va baliq mahsulotlari respublika aholisi tomonidan kam iste'mol qilinishiga qaramasdan ular ham ba'zi vitaminlarning asosiy manbai hisoblanadi. Ularning tarkibida asosan B₁, B₂ va PP vitaminlari bo'ladi. Dudlangan seld va tovuq tuxumida vitamin D juda ko'p. Sut deyarli barcha vitaminlarning (A, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP, C va boshqalar) universal manbai hisoblanadi.

Demak, organizm uchun zarur bo'lgan barcha vitaminlar oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida bo'ladi. Lekin ulardagi vitaminlarning miqdori kerakli me'yorga nisbatan har xil bo'lishi mumkin. Texnologik jarayonlarga tayyorlash va ishlov berishda vitaminlarga salbiy ta'sir ko'rsatadigan omillar 21-rasmda ko'rsatilgan.



21-rasm. Vitaminlarga ta'sir qiluvchi omillar

Mahsulotlarga ishlov berish davrida ulardagi vitaminlarning kimyoviy xossalari, biologik faolligi umuman yo'q bo'lib ketishi mumkin. Rasmdan ko'rinib turibdiki, vitaminlarning o'zgarishiga qo'yidagi omillar ta'sir ko'rsatadi: kislorod, quyosh nuri, og'ir metall ionlari, muhit harorati va biokatalizatorlar.

Kislorod ta'siriga C, A, E vitaminlari, karotin va foliy kislotasi, quyosh nuri ta'siriga - C, B₂, B₆, PP, A, K vitaminlari, karotin va foliy kislotalari, og'ir metall ionlari ta'siriga C, A, E vitaminlari va karotin, muhit harorati ta'siriga C, B₁, B₂, B₆, K vitaminlari, pantoten va foliy kislotalari, biologik katalizatorlar (gumin moddalari, fermentlar) ta'siriga esa C vitamin chidamsiz bo'ladi.

Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, C, A vitaminlariga, karotin va foliy kislotalariga juda ham ko'p omillar ta'sir qiladi. Demak, mahsulotlarni texnologik jarayonlarga tayyorlash va ishlov berish davrida shu vitaminlarning ko'proq qismi parchalanib ketishi mumkin.

Vitaminlarning parchalanishida kislorod asosiy omillardan biri hisoblanadi. Past haroratlarda kislorodning vitaminlarni parchalash kuchi rH 5 dan katta bo'lsa, issiq muhitda esa bu holat pH 4-5 da kuzatiladi. Hsimlik, sut, go'sht va shunga o'xshagan mahsulotlarga ishlov berish ochiq havoda olib borilishi sababli saqlash, tashish va texnologik ishlov berish davrida ularning havo kislorodi ta'siriga uchrash ehtimoli katta. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga qo'ra havo kislorodi ta'sirisiz ham o'simlik mahsulotlaridagi vitaminlarning parchalanishi kuzatiladi. Buning sababi - o'simlik to'qimalari tarkibida kislorodning mavjudligidir (21-jadval).

21-jadval

Ba'zi bir meva va sabzavotlardagi kislorod miqdori

Mahsulot	Kislorod ml/100 g	Mahsulot	Kislorod ml/100 g
Sabzi	1,4-1,8	Olma	4,0-5,4
Baqlajon	8,0-10,0	O'rik	1,0-1,2
Yashil no'xat	0,6-1,5	Qizil smrodina	1,8-2,0

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, o'simlik mahsulotlari tarkibidagi kislorod miqdori vitaminlarda oksidlanish jarayonining borishi uchun etarli. Baland haroratlarda esa uning ta'siri kamayadi.

Quyosh nuri tarkibidagi ultrabinafsha nurlar vitaminlarning parchalanib ketishiga olib keladi. SHuning uchun ham o'simlik va sut mahsulotlarini quyosh nuri tagida va ultrabinafsha nurlarini o'tkazuvchi idishlarda saqlash ularning biologik (vitaminlik) qiymatining pasayib ketishiga sabab bo'ladi.

Vitaminlarni asosan mis, temir, kobalt va nikel ionlari parchalaydi. Ularning katalitik rollari miqdoriga bog'liq bo'lmaydi. Ilmiy ma'lumotlarga qaraganda hatto distillangan suvdagi misning miqdori C-vitaminni butunlay parchalanishiga olib keladi. Mis va temir ionlari eng kuchli ta'sir etuvchi omillardan hisoblanadi. Ularning ta'siri muhitning pH ko'rsatkichi va haroratiga bog'liq.

Mis ionlarining faolligi past haroratda pH 6,75-7,20, temir ionlariniki esa pH 2,0-3,6 da kuchli bo'ladi. Mis ionlarining faolligi pH ko'rsatkichining pasayishi bilan kamayadi, temir ionlariniki esa aksincha oshadi.

Muhit haroratining ko'tarilishi metall ionlari faolligiga har xil ta'sir qiladi. Haroratning oshishi bilan mis ionlarining faolligi o'n martalab oshadi. Uning eng yuqori faolligi 50-70°C atrofida kuzatiladi. Haroratning 70°C dan oshishi barcha metall ionlarining faolligini pasaytiradi.

PP vitaminidan tashqari barcha vitaminlar baland harorat ta'siriga chidamsiz. Haroratning oshishi bilan vitaminlarning parchalanishi ham tezlashadi. Metall ionlari bor joyda haroratning ta'siri juda kuchli. Lekin baland haroratda vitaminlarning parchalanish darajasi mahsulot turi, kislorod miqdori, muhit pH ko'rsatkichi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Haroratning 100°C dan oshishi vitaminlarning parchalanishini juda tezlashtiradi. Masalan, sut 107°C gacha qizdirganda undagi B₁ vitaminining 30 %, 111°C da esa 40 % parchalanadi. Kartoshka kubiklariga (10 va 15 mm) 110,8°Cda bug' bilan ishlov berish 103,8°C ga qaraganda C vitaminining parchalanish darajasini deyarli ikki marta oshiradi. Haroratning ko'tarilishi boshqa vitaminlarning (B₁, B₂, PP, D va pantoten kislotasi) ham parchalanishini tezlashtiradi.

Biologik katalizatorlardan C vitamin va karotinni parchalaydigan fermentlar yaxshi o'rganilgan. C vitaminni askorbinaza fermenti parchalaydi. Uning faolligi aktiv markazidagi ion bilan bog'liq. Askorbinaza 60°C gacha o'zining faolligini yo'qotmaydi. Uning faolligi pH 4-6 da, ya'ni kislotali muhitda kuchli seziladi. Bundan tashqari, C vitaminni peroksidaza, fenoloksidaza, sitoxromoksidaza va fenolaza fermentlari ham oksidlaydi. Karotin lipoksidaza ta'sirida parchalanadi. Bu ferment deyarli barcha o'simlik mahsulotlarida mavjud bo'lib, uning faolligi pH-7-9 da kuchli seziladi.

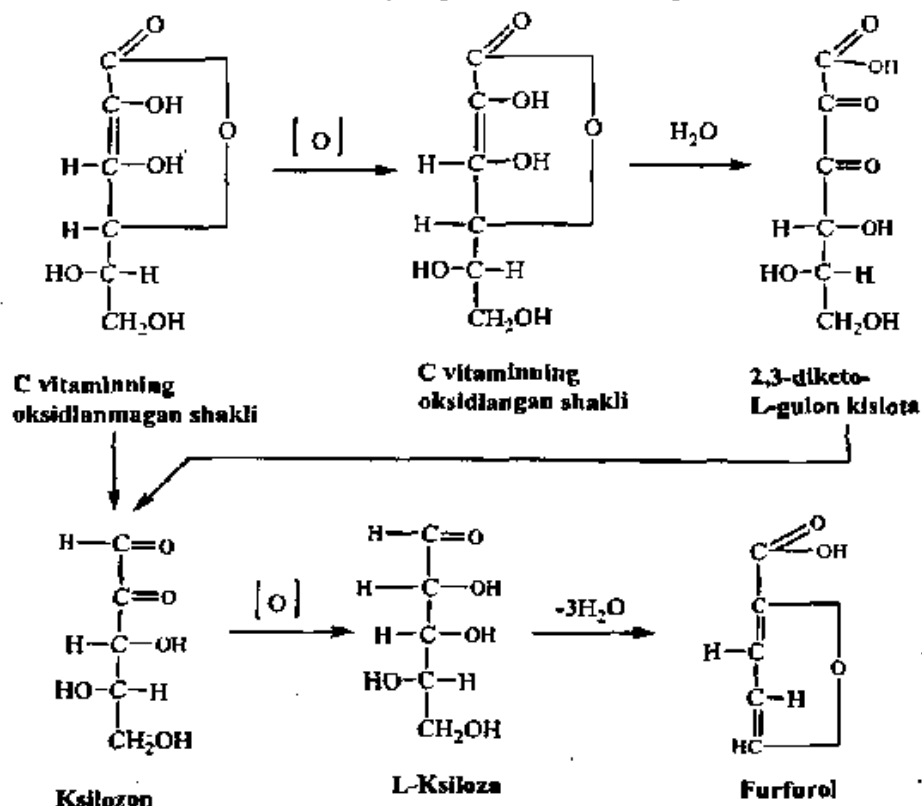
Umuman olganda, oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi vitaminlarning parchalanish kimyosi va mexanizmi hozirgacha chuqur o'rganilmagan. Lekin ilmiy adabiyotlardagi ma'lumotlar C, A-vitaminlarining va karotinning parchalanish mexanizmini to'liq tahlil qilishga imkon beradi.

C-vitaminning parchalanishi ikki bosqichda borishi bugungi kunda to'liq isbotlangan. Birinchi bosqichda oksidlanmagan C vitamin o'zining oksidlangan shakliga o'tadi. Oksidlangan shaklga o'tgan vitaminni fermentlar

va boshqa moddalar yordamida qaytadan oksidlanmagan shakliga o'tkazish mumkin. Ikkinchi bosqichda oksidlangan, lekin vitaminlik xususiyatini to'liq saqlab qolgan shakli parchalanadi va vitamin xossalariga ega bo'lmagan moddalarni hosil qiladi. Hosil bo'lgan moddalar qaytadan C vitaminining oksidlangan yoki oksidlanmagan shakliga o'tmaydi, ya'ni C vitamin oksidlangan shaklining parchalanishi qaytmas jarayondir.

C-vitaminning oksidlangan shakli parchalanganda birinchi navbatda 2,3-diketo-L-gulon kislota hosil bo'ladi. U o'z navbatida vodorod ionlari ta'sirida karboksil guruhini yo'qotadi va natijada ksilozon va karbonat angidrid gazi hosil bo'ladi.

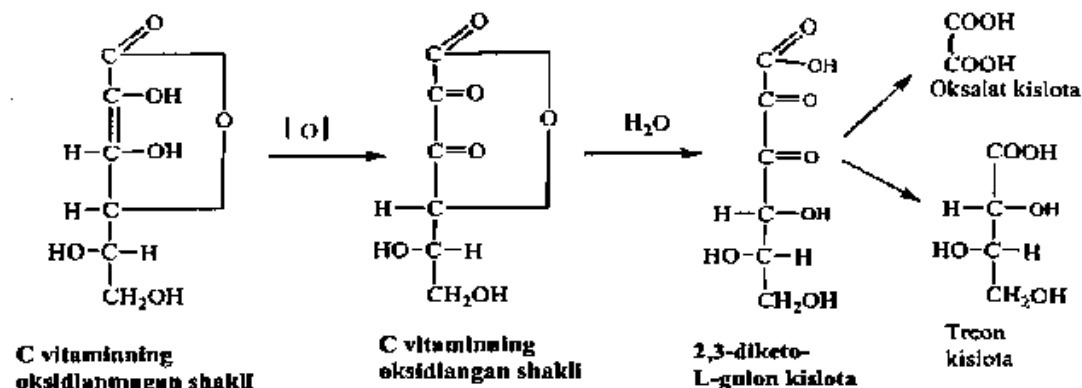
Ksilozon reaksiya faol modda bo'lganligi sababli, u C vitaminining oksidlanmagan shaklidan vodorodni olib L-ksilozaga aylanadi. Ksilozonning ksilozaga aylanishida yana bir molekula C vitaminining oksidlangan shakli hosil bo'ladi va shunday qilib parchalanish reaksiyasi o'z-o'zidan ketadi. Hosil bo'lgan ksiloza o'z-o'zidan suvni yo'qotadi va furfuralga aylanadi:



Keltirilgan formulalardan ko'rinib turibdiki, C vitaminining parchalanishi zanjirli reaksiya tipida amalga oshadi. Reaksiya boshlangandan keyin uning borishi vodorod ionlarining konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, reaksiyaning oxirgi mahsuloti bo'lgan furfurool kondensatsiya reaksiyasiga tez kirishadi. Kondensatsiya natijasida hosil bo'lgan moddalar C-vitaminning parchalanishini yanada tezlashtiradi.

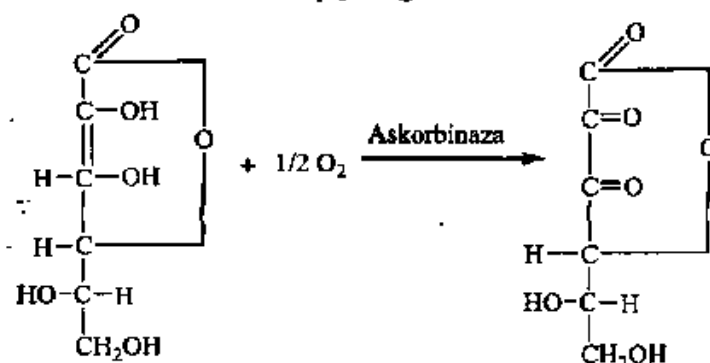
Ishqorli muhitda ($\text{pH} > 7$) S-vitamin parchalanganda oksalat va treon kislotalari hosil bo'ladi:



C vitamini parchalanishining ko'rsatilgan har ikkala turi ham konserva mahsulotlarini tayyorlashda ro'y beradi.

Og'ir metall ionlari ta'sirida C vitaminning parchalanish mexanizmi qo'yidagicha bo'ladi: ular C vitamindan ikkita elektron olib, vitamin lakton guruhlarining vodorodlarini ionlarga aylantiradi; metall ionlari o'z navbatida elektronlarni kislorodga beradi; bir atom kislorod ikki elektronni qabul qilib, kimyoviy faol moddaga aylanib qoladi. Metall ionlari elektronlarni kislorodga bergandan keyin yana C vitamindan elektronlarni qabul qilish va yana kislorodga berish qobiliyatiga ega bo'lib qolaveradi. Demak, og'ir metall ionlarining miqdori C vitaminning oksidlanmagan shaklidan elektronlarni olishga etsa bas, keyin reaksiya o'z-o'zidan ketaveradi.

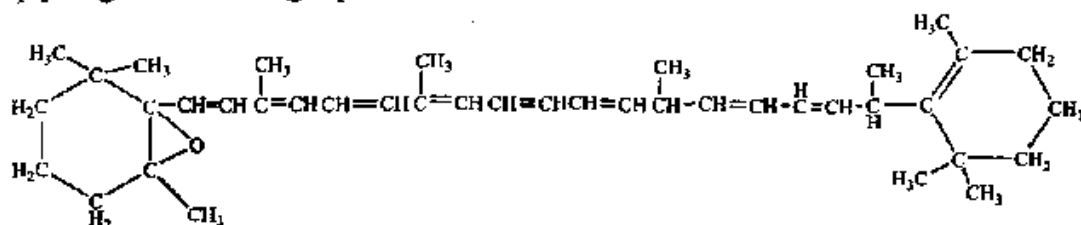
Yuqorida qayd qilinganidek, C-vitamin askorbinaza fermenti ta'sirida oksidlanadi. Oksidlanish sxemasi quyidagicha:



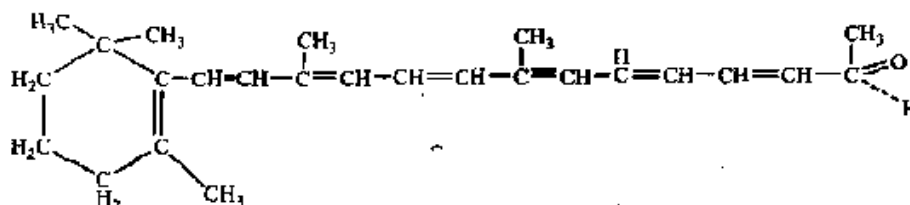
Askorbinaza fermenti deyarli barcha o'simlik mahsulotlarida mavjud. Lekin uning faollik darajasi mahsulot turiga bog'liq. Masalan, askorbinazaning faolligi kartoshka sharbatida 1,2; Amager karamida (barglari) 1,9, bryukvada –

0,0 mg/g. Fermentning C –vitaminni oksidlash mexanizmi og‘ir metall ionlari ishtirokida oksidlanishiga o‘xshaydi.

Karotin kislorod ta’sirida juda ham tez parchalanadi. Uning parchalanish jarayoni og‘ir metall ionlari va ultrabinafsha nurlar bor muhitda juda ham tez ketadi. Karotinning parchalanishi β -ionan halqasidagi qo‘sh bog‘ning oksidlanishidan boshlanadi: qo‘sh bog‘ o‘rniga kislorod qo‘shiladi. Bunda quyidagi ko‘rinishdagi epoksidlar hosil bo‘ladi:



Epoksidlarning paydo bo‘lishi karotinning chuqur o‘zgarishidan darak beradi. Karotinning vitaminlik xossasini yo‘qotishda uzun uglerod zanjiri uzilib ketadi va aldegid hosil bo‘ladi:



A vitamin ham xuddi shu sxemada parchalanadi. Epoksidlar hatto uy haroratida ham paydo bo‘lishi mumkin. Karotin va A vitaminning chuqur o‘zgarishi konservalarni tayyorlashda, ya’ni mahsulotlarni qovurish va yog‘larni baland haroratda qizdirishda kuzatiladi.

Mavzu bo‘yicha tayanch iboralar

Vitamin, gipovitaminoz, avitaminoz, provitaminlar.

Takrorlash uchun savollar

1. Vitaminlarga tarif bering.
2. Suvda eriydigan vitaminlar va ularni ahamiyatini aytib bering?
3. Yog‘da eriydigan vitaminlar va ularning ahamiyatini aytib bering?
4. Vitaminlarning funksiyasini aytib bering?
5. Vitaminlar klassifikatsiyasini aytib bering?

VII-bob. ORGANIK KISLOTALAR KIMYOSI

7.1. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kislotalar va ularni tavsifi

7.1.1. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kislotalarni umumiy tavsifi

Ozikaviy kislotalar xar xil xususiyatli organik va anorganik kislotalardan iborat.

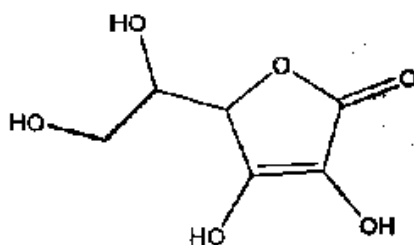
O'simlik manbailarida uchuvchan mono va uchkarboks kislotalar, gidroksi va oksid kislotalar aniqlangan.

Mevalarni qayta ishlashda, masalan, uchuvchan kislotalar xosil bo'ladi (chumoli va uksus kislotalar)

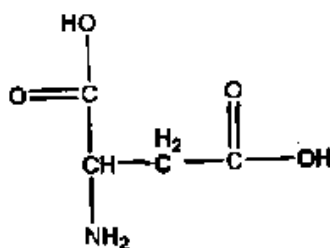
Sut va sut mahsulotlarida biokimyoviy jarayonlar natijasida sut kislotalari xosil bo'ladi, shakllanadi,

Oziq-ovqat mahsulotlar tarkibida uchraydigan kislotalarga quyidagilar kiradi:

Askorbin kislota:



Asparagin kislota:



Benzoy kislota: C_6H_5-COOH

Vino kislota: $HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH$

Limon kislota: $(HOOC-CH_2)_2-C(OH)-COOH$

Sut kislota: $CH_3-CH(OH)-COOH$

Chumoli kislota: $HCOOH$

Xlorid kislota: HCl

Sulfat kislota: H_2SO_4

Fosfor kislota: N_3PO_4

Shavel kislota: $HOOC-COOH$

Olma kislota: $HOOC-CH_2-CH(OH)-COOH$

Organik kislotalar sinfiga aminokislotalar va yogʻ kislotalar xam kiradi.
Ozuqaviy kislotalarni manbai boʻlib oʻsimlik xom ashyolari kiradi.

Organik kislotalar qandli va aromatik moddalar bilan birga maxsulotni taʼmini va xushbuyligini shakllanishida muxim ahamiyatga ega.

Meva va sabzovotlar tarkibidagi kislotalar:

Oʻrikda: olma, limon kislota

Bexida: olma kislota

Ananas: limon va olma kislotalari

Apelsinda olma, limon va shavel kislota

Uzumda: olma vino, limon va shavel kislotalar.

Limonda: limon, olma, vino, shavel kislotalar.

Olmada: olma, xin, shaveluksus, limon, pirouzum, sut, fumar, kaxrabo kislotalar.

Meva va sabzovotlar tarkibidagi eng koʻp kislotalarga limon va olma kislotalari kiradi.

Baʼzi bir kislotalarni miqdori xar xil mevalarda turlicha boʻladi.

Sitrusli mevalarda asosan limon kislotalari va kam miqdorda olma kislotalari uchraydi. Apelsinda olma kislotalari umumiy kislotalarni 10-25%, mandarinda 20%, limonda esa 5%ni tashkil etadi. Apelsin puchogʻida 0,1%ga yaqin shavel kislotalari boʻladi.

Limon kislotalari ananasda umumiy kislotalarni 85%ni olma kislotalari 10%ni tashkil etadi.

Danakli va urugʻli mevalarda olma kislotalari umumiy kislotalarni 50-90% tashkil etadi.

Uzumda umumiy kislotalarni 50-65%ni vino kislotalariga toʻgʻri keladi. Qolgan 25-30% olma kislotalariga va 10% limon kislotalariga toʻgʻri keladi.

Kislotalarni maʼlum kismi tuz xoladi boʻladi. Masalan, limonda 3%, nokda 20-30%.

Maxsulot tarkibidagi sut kislotalari asosan mikrobiologik yoʻl bilan xosil boʻladi.

Pomidor tarkibida fosfor, sulfat va xlorid kislotalari boʻladi.

Sut va sut maxsulotlarida asosan organik kislotalardan sut kislotalari laktozani sut kislotalari bakteriyalar yordamida bijgʻishi natijasida xosil boʻladi.

Oziq-ovqat maxsulotlarini chuchuk taʼmi asosan vodorod ionlari asosida shakllanadi. Vodorod ionini aktivligi pH koʻrsatkichi bilan tariflanadi.

Organik kislotalar kuchsiz kislota boʻlib suvli eritmada kam dissotsialanadi. Suvuq ozuqa maxsulotlarini pH koʻrsatkichi 22-jadvalda keltirilgan.

Suyuq ozuqa maxsulotlarini pH ko'rsatkichi

Ozuqa maxsulotlari	pH ko'rsatkichi
Ape'sin sharbati	3,2-3,5
Ananas sharbati	3,6
Uzum sharbati	3,2
Pivo	4,2-4,6
Sut	6,6-6,8

7.2. Organik kislotalarni oziq-ovqat maxsulotlari sifatiga ta'siri

Maxsulot tarkibidagi ozuqaviy kislotalar turli funksiyalarni bajaradi. Ular maxsulotni ta'mini va xushbuyiligini ta'minlaydi.

Masalan, limon kislota chuchuk-shirin ta'mni, pikrin kislotalari chuchuk achchiq ta'mni beradi. Organik kislotalarni tuzlari ta'mni o'zgarishiga olib keladi. Ammoniy tuzlari maxsulotga tuzlangan ta'm beradi.

Bir necha organik kislotalar birgalikda o'ziga xos ta'mlarni shakllantiradi.

Maxsulotni rN ko'rsatkichi quyidagi texnologik parametrlarga ta'sir etadi:

- ta'mni va xushbo'ylikni shakllanishiga;
- ozuqa maxsulotlarini barqarorligiga;
- ozuqa maxsulotlarini termik barqarorligiga;
- biologik barqarorlikga (masalan, piva va sharbat);
- fermentlarni faolligiga;
- foydali mikroflorani o'sish sharoitiga va etilish jarayoniga (masalan, piva ili pishloq).

7.3. Oziq-ovqat mahsulotlar tarkibidagi organik kislotalarni boshqarish

Maxsulot tarkibidagi kislotalikni oshirish maksadida tashkaridan organik kislotalar 3 ta maqsadda qo'shiladi:

1. Ma'lum organoleptik xususiyat berish uchun (rangini, ta'mini, xushbo'yligini ta'minlash maqsadida),
2. Kolloidlarni xossasiga ta'sir etish uchun;
3. Ma'lum muddatga barqarorligini oshirish uchun.

Uksus kislota E460 – sabzovotlarni konservalash uchun qoʻllaniladi. Mayonez, sous, baliqni marinovka qilishda va taʼm beruvchi vosita sifatida keng qoʻllaniladi.

Sut kislota E270 alkogolsiz maxsulotlar ishlab chiqarishda, karamel, sut maxsulotlari ishlab chiqarishda qoʻllaniladi.

Limon kislota— konditer maxsulotlari ishlab chiqarishda, alkogolsiz maxsulotlar, baliq konservasi ishlab chiqarishda qoʻllaniladi. EZZO.

Olma kislota— konditer maxsulotlari va alkogolsiz ichimliklar ishlab chiqarishda qoʻllaniladi. E296.

Vino kislota konditer maxsulotlari va alkogolsiz ichimliklar ishlab chiqarishda qoʻllaniladi E334.

Ozukaviy kislotalarni energetik qiymati 23-jadvalda keltirilgan.

23-jadval

Ozukaviy kislotalarni energetik qiymati

Ozukaviy kislota	Energetik qiymati, kkal/g
Limon kislota	2,5
Olma kislota	2,4
Sut kislota	3,6

Inson organizmida baʼzi bir kislotalar, limon kislota kanserojen nitrozaminlarni hosil boʻlishiga qarshilik qiladi va rak kasalligini kelib chiqishini olidin oladi. Baʼzi fermentlarni faollashtiradi. Benzoy kislota antiseptik xususiyatga ega.

Mavzu boʻyicha tayanch iboralar

Organik kislota, anorganik kislota, uksus kislota, sut kislota, limon kislota, olma kislota, vino kislota.

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat maxsulotlari tarkibidagi kislotalarga umumiy tavsif bering?
2. Maxsulot pH koʻrsatkichini boshqarishga misol keltiring?
3. Organik kislotalarni texnologik funksiyasini aytib bering?
4. Meva va sabzovotlar tarkibidagi kislotalarni izohlab bering?
5. Suyuq oziq-ovqat maxsulotlarini pH koʻrsatkichini aytib bering?
6. Ozukaviy kislotalarni energetik qiymatini aytib bering?

VIII-BOB. FERMENTLAR KIMYOSI

8.1. Fermentlarni oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi roli

8.1.1. Fermentlarni umumiy tavsifi

Fermentlar oqsil tabiatli biologik katalizator bo'lib tabiatda keng tarqalgan. Ular kimyoviy reaksiyalarni 10^8 — 10^{20} marta tezroq katalizlaydi.

Fermentlar bir biridan spetsifikligi tufayli farqlanadi.

Mutloq (absolyut) spetsifiklik – ferment faqat bitta substratni katalizlaydi. (arginaza fermenti - argininni metilargininga aylantiradi)

Gruppali spetsifiklik – ferment ma'lum strukturali o'xshash substratlarga ta'sir etadi.

Nisbiy spetsifiklik - ma'lum turdagi reaksiyalarga spetsifik bo'lgan fermentlar. Bunday fermentlar uchun katalizlanayotgan bog' atrofidagi gruppalarni farqi yo'k. Masalan, lipaza va esteraza, peptidazalar.

Stereospetsifikli fermentlar bunday fermentlar faqat bitta stereokimyoviy shakldagi substratga ta'sir etadi.

Fermentlarni yana bir xususiyatlari ularni labilligi. YA'niy ularni faolligi muxit rN ko'rsatkichiga, xaroratga aktivator va inhibitorlarga bog'liq.

Ko'pchilik fermentlar ikki komponentli xisoblanadi. Apoferment va kofermentdan iborat.

Kofermentlarni kimyoviy tabiati xar xil va fermentativ reaksiyalarda ularni funksiyasi xar xil. Koferment sifatida vitaminlar va ularni xosilalari kiradi.

Fermentlarni faollik birligi. Xar bir ferment o'z faolligiga ega. Xalqaro biokimyoviy ittifoqqa ko'ra qo'yidagi birliklar qabul qilingan:

- standart ferment birligi — 1 mikromol substratni 1 minutda katalizlaydigan ferment miqdoriga aytiladi. Standart birlik E xarfi bilan belgilanadi.
- nisbiy faollik — 1 mg fermentga to'g'ri keladigan substrat E birlik miqdori tushiniladi. Oksilni mikdori Louri va Keldal usuli bilan aniqlanishi mumkin.
- Molekulyar faollik — 1 molekula ferment mutadil qaraitda katalizlaydigan substratni molekulyar miqdoriga aytiladi. Bu tushuncha 1 minutda 1 mol ferment necha mol substratni katalizlashi tushiniladi.
- Katal — katalitik faollik, 1 sekunda 1 mol substratni katalizlaydigan fermentga aytiladi.

Fermentativ reaksiya tezligiga substrat va ferment konsentratsiyasini ta'siri Substrat konsentratsiyasi oshishi bilan reaksiya tezligi osha boradi. Ma'lum konsentratsiyaga etganda reaksiya tezligi o'zgarmay qoladi. Ba'zi bir fermentlar uchun yuqori konsentratsiyada fermentlarni faolligi kamayadi. Ferment konsentratsiyasi oshgan sari reaksiya tezligi oshadi.

Fermentlarni faolligiga haroratni, pH kursatkichni, hamda aktivator va ingibitorlarni ta'siri. Fermentlarni maksimal faolligi 37-50°C atrofida bo'ladi, lekin ba'zi bir fermentlar yuqori xaroratda xam faolligini namoyon etadi. Bu fermentlarni yuqori xaroratga barqarorligiga bog'liq. Yuqori xaroratda 2 ta jarayon yuz beradi. Birinchi jarayonda xarorat oshishi bilan reaksiya tezligi oshadi. 2 jarayonda xarorat oshishi bilan ferment denaturatsiyaga uchrashi tufayli faollik kamayadi.

Xar bir ferment ma'lum pH oraligida o'z faolligini namoyon qiladi.

Muxit pH ko'rsatkichi fermentlarni aktiv markazidagi funksional gruppalarni ionlanish xolatiga ta'sir etadi.

Aktivator deb fermentlarni faolligini oshiruvchi moddalarga aytiladi. Ba'zi bir fermentlar metal ionlari ta'sirida faolligini oshiradi.

Fermentlarni faolligini kamaytiruvchi moddalarga ingibitorlar deyiladi.

Ingibitorlarning ta'sir mexanizmi turlicha:

Ingibitor ferment bilan kompleks xosil qiladi.

Ingibitor substrat bilan kompleks xosil qiladi.

Ingibitor koferment bilan kompleks xosil qiladi.

Ko'pchilik xolatlarda ingibitor ferment bilan kompleks xosil qiladi.

Ta'sir etish mexanizmiga ko'ra ingibitorlar raqobatli va raqobatsiz ingibitorlarga bo'linadi.

Raqobatli ingibitorlar fermentlarni aktiv markazi bilan kompleks xosil qiladi.

Raqobatsiz ingibitorlar fermentlarni aktiv markazdan tashqari boshqa qismi bilan kompleks xosil qiladi.

8.2. Oziq-ovqat xom ashyosi tarkibidagi fermentlar

Dukkakli va boshqali o'simliklar tarkibida gidrolitik fermentlar mavjud bo'lib va ular yuqori molekulali moddalarni (oqsillarni, polisaxaridlarni, yog'larni) gidrolizlanishida qatnashadi. Masalan bug'doy donida bir necha turdagi proteolitik fermentlar aniqlangan. Ular bir biridan pH optimumi bilan farqlanadi (nordon pH 3,7 — 4,0; neytral pH 6,5 -7,0; ishqoriy pH > 8,0 proteinazalar). Neytral proteinazani faolligi yuqori bo'lib kleykovinani katta tezlikda parchalagan.

Bundan tashqari amilolitik fermentlar xam mavjud bo'lib kraxmalni gidrolizlanishida muxim ahamiyatga ega. Xayvon xom ashyolari ham ferment sistemasiga boy bo'lib, ularga tripsin, ximotripsin, pepsin, renin va boshq. kiradi. Bu fermentlar oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi.

Masalan sut kazeini (sutda azotli moddalarni 78% tashkil etadi) fosfoproteid xisoblanadi, 6-10% uglevodlardan tashkil topgan. Ca^{+2} ionii ta'sirida chukmaydi, renin ta'sirida makroglikopeptidlar va para-x-kazein xosil kiladi. Para-x-kazein Ca^{+2} ionii ta'sirida chukmaga tushadi va boshqa kazein fraksiyalarini xam chukmaga tushiradi. Pishloq ishlab chiqarishda asosiy jarayon xisoblanadi.

Fermentlar oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Masalan nonli maxsulot ishlab chiqarishda uning sifati fermentlarni faolligiga bog'lik. Xamir tarkibidagi oqsillarni va kraxmalni gidrolizlanishi jarayonni jadallashtirishda muxim ahamiyatga ega va bu nonni sifati ta'sir etadi. Ilgarilari ferment manbai sifatida undirilgan don maxsulotlari qo'llanilib kelingan. So'ngi yillarda bu maqsad uchun mikroorganizmlardan olingan amilolitik va proteolitik fermentlar qo'llanilib kelinmoqda.

Un tarkibidagi qandli moddalar etarli darajada gaz xosil qilmaydi.

Kraxmal va kraxmalli maxsulotlar ishlab chikarishda amilolitik fermentlar keng qo'llanilib qelinmoqda.

- dekstrin ishlab chiqarishda
- kraxmal patokasi:
- glyukoza;
- glyukozo-fruktoznye qiyomi.

Invertaza. Saxarozani inversiyalash maqsadida qo'llaniladi. Konditer maxsulotlari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Lipaza. Xushbuylikni va ta'mni oshirish maqsadida erkin yog' kislotalarni ahamiyati katta. SHuning uchun moy va yog'larni modifikatsiyalash maqsadida qo'llaniladi. Tabiiy sharbatlar ishlab chiqarishda ham fermentlar keng qo'llaniladi. SHarbatlarni tiniqlashtirish va barqarorlashtirish uchun asosan pektolitik va proteolitik fermentlardan foydalaniladi.

Glyukozooksidaza va katalaza. Maxsulotni sifati oshirish maksadida va uni tarkibidagi kislorodni olib tashlash maksadida qo'llaniladi..

8.3. Imobilangan fermentlar

Uzoq vaqt oziq-ovqat sanoatida suvda eriydigan erkin ferment preparatlari qo'llanilib kelingan. Bu fermentlar faqat bir marotaba ishlatilar edi.

Xozirgi vaqtga kelib fermentlarni immobillab qayta-qayta, bir necha marta ishlatish usullari yaratilgan.

Immobillangan fermentlar deganda ularni inert qattiq moddalarga biriktirib muxitdagi erkin xarakatini chekklab qo'yish tushuniladi. Immobillashni fizikaviy va kimyoviy usullarni mavjud.

Fizikaviy usulda ferment qattiq sirt yuzasiga, yoki polimer gel ichiga kovalent bog'siz biriktirib qo'yiladi. Misol qilib, metall oksidlari yuzasida fermentlarni adsorbsiyalashni keltirish mumkin. Yarim o'tkazuvchi polimer ichiga kiritish, yarim o'tkazuvchi polimer bilan ferment molekulasini ajratish va boshqa.

Kimyoviy usulda ferment bilan qattiq faza orasida kovalent bog' xosil qilinadi.

Masalan, poliamidga granulalariga fermentni glutar dialdegidi bilan kovalent bog' orqali immobillash mumkin.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Ferment, spetsifiklik, apoferment, koferment, ingibitor, gidrolitik fermentlar, proteolitik fermentlar, sut kazeini, amilolitik fermentlar, proteolitik fermentlar, Invertaza, Lipaza, glyukozooksidaza, katalaza, immobillangan fermentlar.

Takrorlash uchun savollar

1. Fermentlarni biologik tabiati qanday?
2. Substrat va ferment konsentratsiyasi reaksiya tezligiga qanday ta'sir etadi?
3. Kanday fermentlar ozik-ovkat sanoatida keng qo'llaniladi?
4. Immobillangan fermentlar nima?

IX BOB. RANG BERUVCHI MODDALAR KIMYOSI

9.1. Oziq-ovqat mahsulotlariga rang beruvchi moddalar

9.1.1. Go'sht mahsulotlariga rang beruvchi moddalar

Yuqorida qayd qilinganidek, konservalar va oziqa konsentratlarini tayyorlashda hayvonot va o'simlik mahsulotlari ishlatiladi. Ularning rangi mahsulotning hidiga yoki ta'miga ta'sir qilmasada, asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Iste'molchi birinchi navbatda mahsulot rangiga e'tibor beradi.

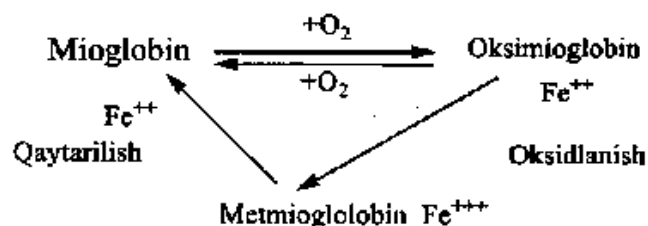
Mahsulotlar rangining hosil bo'lishida turli kimyoviy moddalar ishtirok qiladi. Go'shtning rangi asosan to'qimalardagi mioglobin oqsili bilan bog'liq. Uning miqdori molning yoshiga, turiga bog'liq bo'ladi. Masalan, qarri qoramolning 1 g go'shtida 16-20 mg, buzoq go'shtida 4-10 mg yoki mol go'shtida o'rtacha 1-3 mg gacha mioglobin bo'lishi mumkin. Ot go'shtida o'rtacha 0,71%, cho'chqa go'shtida - 0,43 %, qo'y go'shtida - 0,38 %, quyon go'shtida esa 0,02 % gacha mioglobin bo'ladi.

Go'shtda mioglobindan tashqari, boshqa rang beruvchi moddalar ham mavjud, lekin ular juda ham kam miqdorda bo'lganligi sababli mioglobin rangining o'zgarishiga olib kela olmaydi. Ularga sitoxromlar, vitamin V_{12} , flavinlar va qonga qizil rang beruvchi gemoglobin oqsili kiradi.

Hozirgi vaqtda mioglobinning nafaqat kimyoviy formulasi, hatto kimyoviy tuzilishi ham aniqlangan. Go'shtda mioglobinning bir necha turining mavjudligi aniqlangan. Ular bir-biridan aminokislotalar tarkibi bilan farq qiladi. Mioglobin molekulasi kimyoviy tuzilishi quyidagicha:

Формуладан кўриниб турибдики, миоглобин молекуласи оксил ва оксил бўлмаган қисмдан иборат. Улар бир-бирлари билан пептид боғлари орқали боғланган. Миоглобиннинг оксил бўлмаган қисми ўз навбатида темир ва порфириндан иборат. Порфирин бир-бири билан метил "кўприкча" лари орқали боғланган тўрта пиррол бирликларидан иборат.

Mioglobinning asosiy xususiyatlaridan biri-uning havo kislorodi ta'sirida tez oksidlanishidir. Buning natijasida mioglobin oksimioglobinga aylanadi. Hosil bo'lgan oksimioglobin metmioglobin ham deb ataladi. Mioglobinning oksidlanishi qaytar jarayon bo'lib, ma'lum sharoitlarda metmioglobin kislorodni ajratib chiqarib, qaytadan mioglobinga aylanishi mumkin (22-rasm).



22-rasm. Metmioglobinning oksidlanish va qayta mioglobinga aylanish sxemasi

Metmioglobinning hosil bo'lishida uning faol markazidagi temirning valentligi o'zgarmaydi va ikki valentlik holida qoladi. Shunday qilib, go'shtda to'q qizil rangli mioglobin va qizil rangli oksimioglobin pigmentlari bo'ladi. Har ikkala pigmentning miqdori go'sht rangini belgilaydi. Shu sababli ham eskirmagan go'sht bo'lakchalari ustida oksimioglobin qizil va ichki qavatlarida esa mioglobin to'q qizil ranglarini kuzatish mumkin.

9.1.2. O'simlik mahsulotlariga rang beruvchi moddalar

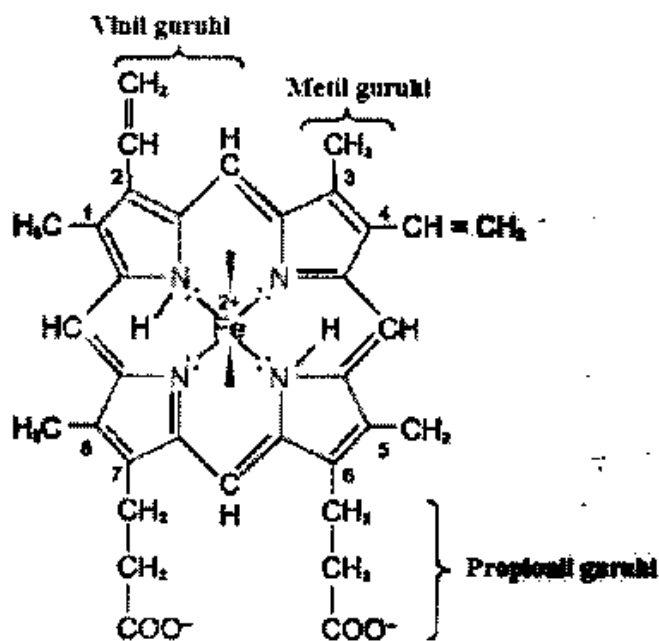
O'simlik mahsulotlariga tabiiy rang beruvchi moddalar asosan xlorofillar, karotinoidlar va antotsianlardan iborat.

Ko'kat, sabzavot va mevalarda xlorofill ikki xil - xlorofill "a" va xlorofill "b" shakllarda bo'ladi. Ular mahsulotlarga yashil rang beradi.

Xlorofill xloroplastlarda joylashgan bo'lib, oqsillar va yog'lar bilan bog'langan holda uchraydi. Xloroplastlarda xlorofill pigmentidan tashqari karotinoidlar ham bo'ladi. Xlorofill ular bilan birga xloroplastning 7 % miqdorini tashkil qiladi. Xlorofillning o'simliklardagi miqdori ular quruq moddalari miqdorining o'rtacha 1 % tashkil qiladi va suvda yaxshi eriydi.

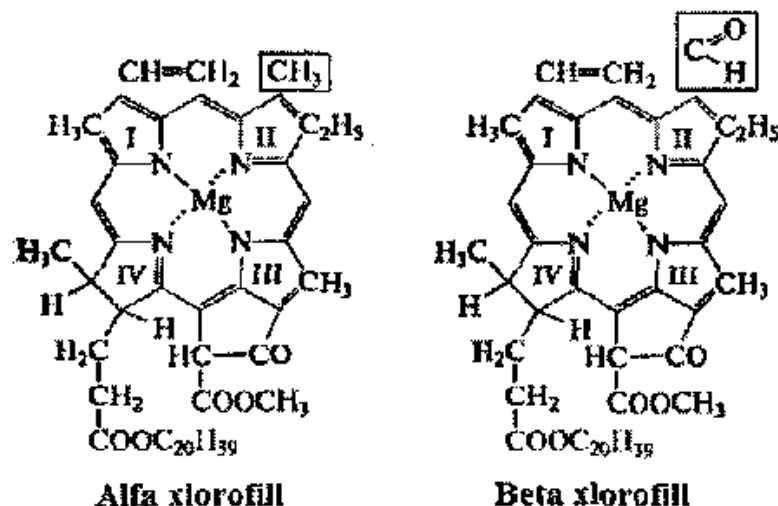
Xlorofill pigmenti

yaxshi o'rganilgan bo'lib, xlorofillaza fermenti ta'sirida parchalanadi. Xlorofill molekulasining asosini to'rtta pirrol xalqasidan iborat porfirin yadrosi tashkil



etadi. Pirrol xalqalari beshinchi xalqa sifatida siklopentan bilan birikkan bo'ladi. Ikkita pirrol xalqalaridagi azot bir-birlari bilan porfirin yadrosidagi magniy elementi orqali bog'langan bo'ladi.

Xlorofill molekulası propion kislotası qoldig'i bilan bog'langan fitol spirti qoldig'idan iborat terpenoid shaklidagi uzun yon zanjirli bo'ladi. "a" va "b" xlorofillining kimyoviy formulalari quyida ko'rsatilgan:

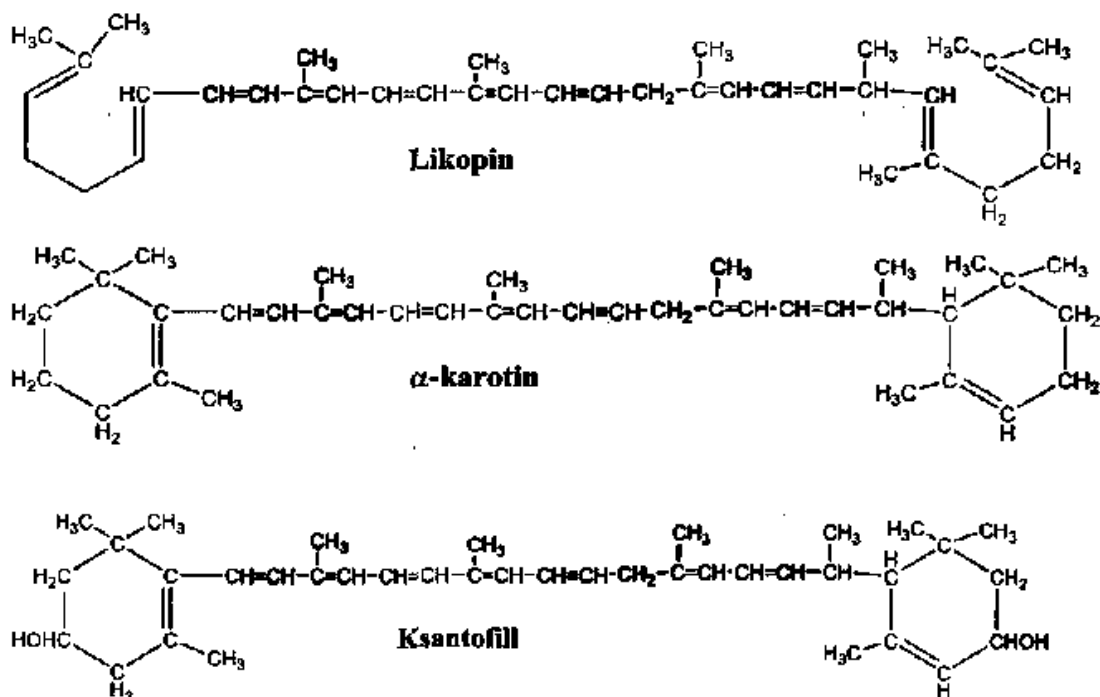


Xlorofill "b" ning xlorofill "a" dan farqi shundan iboratki, ikkinchi pirol xalqasida metil (-CH₃) guruhi o'mida aldegid (-CHO) guruhi bo'ladi. Ikkovining ham porfirin yadrosida magniy elementi joylashgan.

Karotinoidlar guruhiga oziq-ovqat mahsulotlari-ga sariq-qizil rang beruvchi 60 dan ziyod yog'da eriydigan pigmentlar kiradi. Karotinoidlardan odam organizmida vitamin A hosil bo'ladi.

Karotinoidlar barcha o'simlik mahsulotlarida mavjud bo'lib, ulardan eng asosiylari, karotin, likopin va ksantofillar hisoblanadi. Karotinning uchta izomeri bo'ladi: α-karotin, β-karotin va γ-karotin.

Karotinoidlar ikki guruhga bo'linadi: tuyinmagan karotinoidlar va tarkibida kislorod bor karotinoidlar. Kislorodli karotinoidlar ksantofillar deb ataladi. Bir mahsulotda karotin va ksantofillarning bir necha turlari mavjud bo'lishi mumkin. Masalan, namatakda α-, β-karotinlar va ksantofillar (neoksantin, transviola ksantin, sis-violoksanin, 5,6-epasilyutein, lyutein va boshqalar) borligi aniqlangan. Karotinoidlar o'z manbaalarida tez parchalanmaydigan pigmentlar hisoblanadi. Ular faqat peroksidaza, lipoksidaza va lipoperoksidaza fermentlari ta'sirida parchalanishlari mumkin. Karotinoidlar pigmentlari asosiy namoyondalarining kimyoviy formulalari quyida keltirilgan.

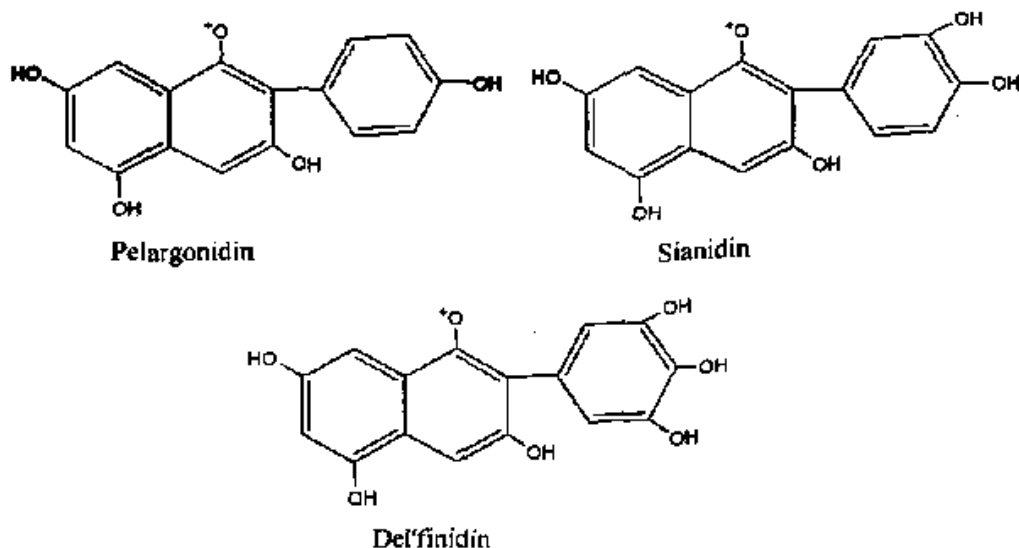


Antotsianlar o'simlik mahsulotlariga ko'k va qizil rang beradi. Ular glyukozid bo'lib, kislotalar ta'sirida qizdirilganda shakar va rang beruvchi moddalarga ajraladi. Shakar qismi asosan glyukoza, ramnoza yoki galaktozadan iboratdir. Rang beruvchi qismi antotsianidinlar deb ataladi. Antotsianlar suvda yaxshi erigan holda, antotsianidinlar erimaydi.

Antotsianlarning hosil bo'lishiga quyosh nuri katta ta'sir ko'rsatadi. Soyada pishgan mevalarda quyoshda pishganiga nisbatan antotsianlar miqdori deyarli o'n marta kam bo'ladi. Antotsianlar mevalar eti yoki faqat qobig'i tagidagi hujayralar shiracida yoki etining hamda tashqi qobig'i hujayralari shiracida erigan holda bo'ladi.

Antotsianidinlarning asosiy xususiyatlaridan biri shundan iboratki, ularning piron xalqasidagi kislorod bo'sh valentlikka ega bo'ladi. Shu boisdan ular kislotalar hamda ishqorlar bilan birikkanda tuzlar hosil qiladi. Ularning kislotali tuzi sariq va binafsha, ishqor bilan hosil qilgan tuzlari esa ko'k rangli bo'ladi.

O'simlik mahsulotlari antotsianlari asosan 6 ga bo'linadi: pelargonidin, sianidin, delfinidin, peonidin, petunidin va malvidin. Lekin ulardan pelargonidin, sianidin va delfinidinlar juda ko'p tarqalgan. Ularning kimyoviy formulalari quyida keltirilgan:



Antotsianlarning rangi ko'p omillarga, jumladan, ular molekularining gidroksillanish darajasi, mahsulot pH ko'rsatkichi, metall ionlari bilan reaksiyaga kirishganligi va hakozalarga bog'liq bo'ladi.

9.2. Oziq-ovqat mahsulotlariga texnologik ishlov berishda rang beruvchi moddalarning o'zgarishi

Texnologik ishlov berishda mahsulotlarning tabiiy ranglari albatta o'zgaradi. Lekin ba'zi hollarda tayyor mahsulotlarda, masalan, kolbasalar, achitilgan sut mahsulotlari va ko'k no'xat konservalarini tayyorlashda ular tabiiy ranglarining saqlanib qolinishini ta'minlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

9.2.1. Go'sht mahsulotlari rangining o'zgarishi

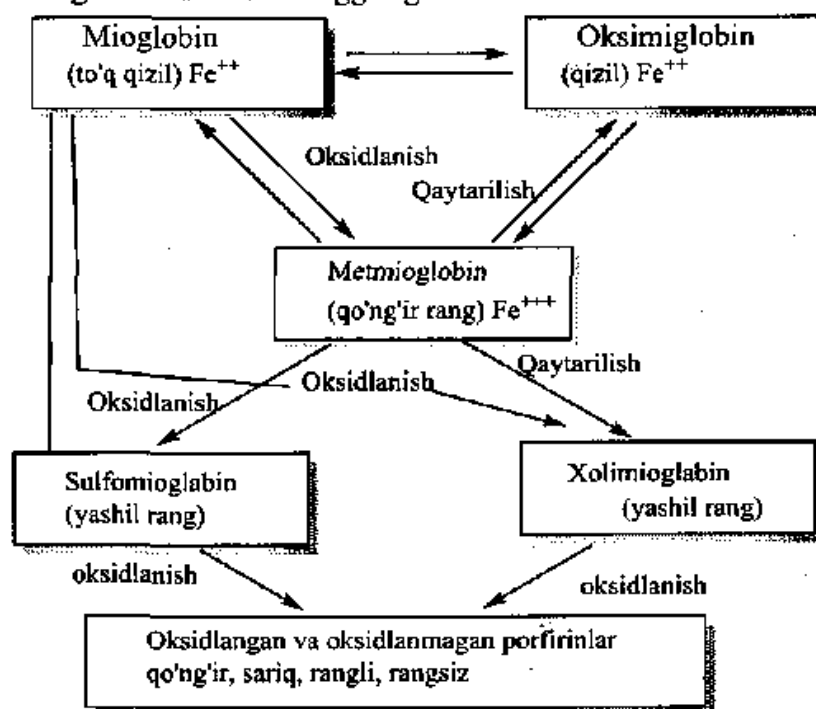
Go'sht mahsulotlari rangining o'zgarishi mioglobin oqsilining o'zgarishi bilan bog'liq bo'ladi. Mioglobin mahsulotlarni saqlashda, ularga issiqlik va boshqa omillar ta'sirida ishlov berishda o'zgarishi mumkin.

Go'sht mahsulotlari asosan muzlatilgan holatda saqlanadi. Saqlash davrida ularning tarkibida fizikaviy, kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar boradi. Natijada mahsulotning konsistensiyasi, ta'mi va boshqa ko'rsatkichlari ijobiy tomonga o'zgaradi. SHu bilan birga go'sht mahsulotlarining tabiiy rangi ham o'zgaradi. Bundan tashqari, agar saqlash davrida unga qo'yilgan talablarga rioya qilinmasa, go'sht mahsulotlarining tabiiy rangi o'zgaribgina qolmasdan ular iste'mol qilish uchun umuman yaroqsiz bo'lib qolishlari mumkin.

Muzlatilgan go'sht mahsulotlarini saqlash davrida ularning yuzasi qorayadi. Bu mioglobin va globulinlarning metmioglobin va metglobulingacha oksidlanishi bilan bog'liq. Bundan tashqari, saqlash davrida mahsulotlar yuzasidan namlikning bug'lanib ketishi metmioglobin va metglobulinlar konsentratsiyasining oshishiga olib keladi. Mahsulot rangining o'zgarishiga saqlash harorati katta ta'sir ko'rsatadi. Maqbul harorat -18°S dan -31°S gacha hisoblanadi.

Agar saqlash davrida muhit harorati va namligiga qo'yilgan talablarga rioya qilinmasa, go'sht mahsulotlarini yaroqsiz qiladigan mikroorganizmlar rivojlanib ketishi mumkin. Bunday hodisa ro'y berganda mikroorganizmlar ta'sirida mahsulotlarning oqsil moddalari aynib, parchalana boshlaydi. Uning natijasida vodorod sulfid va peroksidlar paydo bo'ladi. Ularning ta'sirida mioglobin metmioglobinga aylanadi.

Bunda gem tarkibidagi ikki valentli temir ionlari uch valentlikka o'tadi. Agar go'sht vodorod sulfid ta'sirida oksidlansa, ko'k rangli sulfmioglobin hosil bo'ladi, peroksidlar ta'sirida oksidlansa xolimioglobin hosil bo'ladi (23-rasm). Xolimioglobin ham ko'k rangga ega.



23-rasm. Go'sht mioglobinining mikroblar ta'sirida oksidlanishi

Hurmatli talaba! Bundan oldin ko'rib chiqilgan jarayonlar esingizda bo'lsa, issiqlik ta'sirida oqsillar denaturatsiyalanadi. Go'sht mahsulotlarining oqsili ham bundan istisno emas. Mioglobinning denaturatsiyaga uchrashi go'sht

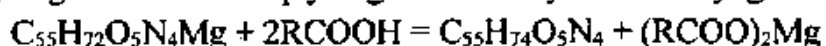
mahsulotlari rangining o'zgarishiga olib keladi. Go'shtga rang beruvchi pigment – mioglobinning rangsizlanish ximizmi qo'yidagicha bo'lishi mumkin: issiqlik ta'sirida pigment mioglobinning oqsil qismi denaturatsiyaga uchraydi. SHu sababli globin va gemning orasidagi bog'lar uzilib ketadi; denaturatsiyada hosil bo'lgan gemoxrom mioglobinga nisbatan juda tez oksidlanadi; uning natijasida hosil bo'lgan gemotin (gemin) go'shtga sariq-qo'ng'ir rang beradi. Agar go'shtning pH ko'rsatkichi ishqorli bo'lsa, har xil tusdagi qizil ranglar paydo bo'ladi.

9.2.2. O'simlik mahsulotlari rangining o'zgarishi

O'simlik mahsulotlarini saqlash va ularga texnologik ishlov berishda xlorofillning tuzilishi o'zgaradi. Uning natijasida mahsulot o'zining yashil rangini yo'qotishi mumkin. Mahsulotlar rangining o'zgarishi muhit pH ko'rsatkichi, ishlov berish usuli va haroratiga hamda mahsulotning o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Organik kislotalar bor muhitda xlorofill pirrol xalqasi markazidagi magniy vodorod bilan o'rin almashadi. Magniysiz qolgan xlorofill feofitin deb ataladi. Xlorofill *a* dan feofitin *a* va xlorofill *b* dan feofitin *b* hosil bo'ladi. Feofitin zaytun mevasiga mansub qo'ng'irroq rangli bo'ladi. Hsimlik mahsulotlari yashil rangining o'zgarishi feofitinlarning hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'ladi.

Mahsulotlarga issiqlik ta'sirida ishlov berishda tashqaridan organik kislotalar qo'shilmasa ham xlorofillning tabiiy yashil rangi o'zgaradi. CHunki issiqlik ta'sirida hujayraning ichki tomonidagi oqsil qobig'i (protoplasma) denaturatsiyaga uchraydi. SHu bilan bir vaqtda xlorofillning xloroplastdagi oqsillar va yog'lar bilan hosil qilgan bog'lar ham uziladi. Natijada hujayra shirasi xlorofill bilan ta'sirlashish imkoniyatiga ega bo'lib qoladi. Spira tarkibidagi organik kislotalar quyidagi sxema bo'yicha reaksiyaga kirishadi:



Qisqa muddat davomida mahsulotlarga issiqlik bilan ta'sir qilganda ularning yashil rangi ravshanlashadi. Uning sababi - mahsulotning tashqi qavatidan havo chiqib ketishi natijasida mahsulot etining tiniqlashishidir.

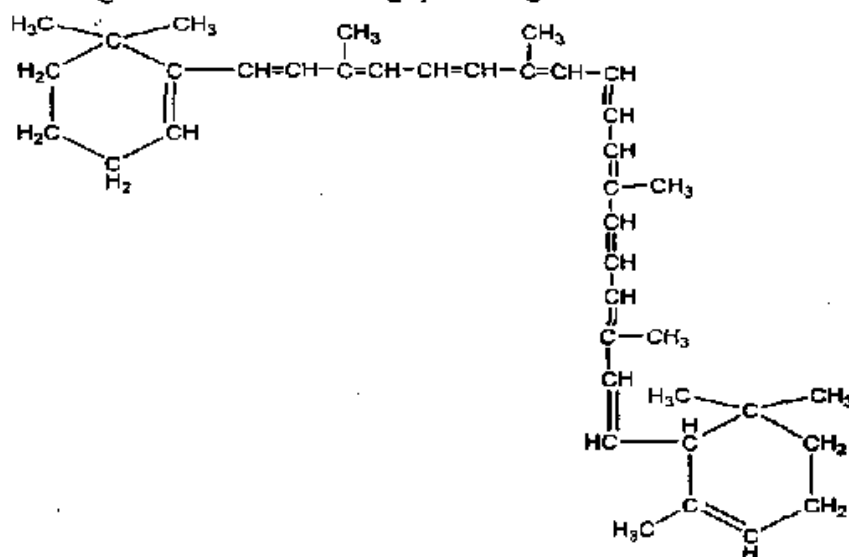
O'simliklarning yashil rangi ularning qisqa muddat ichida issiq suv bilan ta'sir etganda (blanshlash, sterilizatsiya) ham buziladi. Bu parchalanish nafaqat hujayradagi organik kislotalar, balki xlorofillaza fermenti ta'sirida ham boradi. Ferment inaktivatsiyaga uchraguncha xlorofillga ta'sir qiladi. Xlorofillar quyosh nuri ta'sirida ham parchalanadi.

Karotinoidlar o'zlarining tabiiy manbalarida tez parchalanmaydigan moddalar hisoblanadi. Lekin hujayradan tashqari hollarda ular tez parchalanadi. Uzoq muddat davrida saqlashda karotinoidlar asosan o'simlik mahsulotlari tarkibidagi fermentlar ta'sirida parchalanadi. Ularni parchalashda, yuqorida ta'kidlanganidek, peroksidaza, lipoksidaza va lipoperoksidaza kabi fermentlar ishtirok qiladi. Peroksidaza fermentining faolligi vodorod perekisi bor joyda oshadi. Ma'lumki, perekislar o'simlik mahsulotlarida hosil bo'ladi. Karotinoidlar to'g'ridan-to'g'ri peroksidaza fermenti ishtirokida oksidlanganda 5,6-epoksidlar hosil bo'ladi.

Karotinoidlar ancha chidamli bo'lishiga qaramasdan, mahsulotlarga baland haroratlarda ishlov berilganda parchalana boshlaydi. Parchalanish darajasi ishlov berish harorati va muddatiga bog'liq bo'ladi.

Linol yog' kislotasi, metall birikmalari, stearitlari va ionlari karotinoidlarning oksidlanishini tezlashtiruvchi omillardan hisoblanadi.

O'simlik mahsulotlarining aksariyatida karotinoidlar transizomer holatida bo'ladi. Lekin baland harorat ta'sirida mahsulotlarga ishlov berishda karotinoidlar o'zining ushbu shaklidan sis- shaklga o'tadi. Bunda karotinoidning trans- shakli o'zining qo'sh bog'i atrofida 180° buriladi, ya'ni:



Demak, ishlov berilgan mahsulotlarda karotinoidlar ham trans- ham sis- shakllarida mavjud bo'ladi. Sis- shaklidagi karotinoidlarning rangi ochiqroq bo'ladi.

Kuchsiz kislotali muhitlarda, masalan apelsin sharbati, ba'zi karotinoidlar, jumladan karotin, epoksidlar hosil qiladi. Ularning hosil bo'lishida kislorod 5 va 6 uglerod atomlari o'rtasidagi qo'sh bog' hisobidan qo'shib olinadi. Epoksidlarning hosil bo'lishi 5 va 8 uglerod atomlari

ko'prikchalarining izomerlanish reaksiyasiga kirishishiga va 7-8 uglerod atomlari o'rtasidagi qo'sh bog'larning hosil bo'lishiga, natijada esa karotinoidlar tabiiy rangining butunlay o'zgarib ketishiga olib kelishi mumkin.

Tabiiy manbaalaridan ajratilgan karotinoidlarni kislorodi yo'q muhitda uzoq muddat davomida saqlashda ular parchalanib ketadi va har xil moddalar aralashmasini hosil qiladi. Masalan, likopin parchalanganda smolasimon qo'ng'ir massa hosil bo'ladi. Uning tarkibida atseton, metilgeptan, levulin aldegid, levulin kislota va boshqa moddalar mavjudligi aniqlangan. Karotinoidlarning bunday chuqur parchalanishi konservalangan sharbatlarni uzoq muddat davomida saqlashda kuzatilishi mumkin.

Ilmiy ma'lumotlarga qaraganda, antotsianlar rangining o'zgarishi fermentlar va boshqa omillar ta'sirida sodir bo'lishi mumkin. Fermentlardan fenolaza, oksigenaza, peroksidaza va katalazalar salbiy ta'sir ko'rsatadi. Lekin buning uchun antotsianlar bor muhitda boshqa moddalarning ham bo'lishi shart. Misol uchun, o-difenoloksidaza fermentining sianidin-3-gentiobiozidga ta'sir qilish uchun u bor muhitda katexinlar ham, peroksidazaning sianidin-3-ramnoglyukozid va pelargonidin-3-monoglyukozidga ta'siri uchun esa vodorod peroksidi bo'lishi shart.

Antotsianlarning fermentlar ta'sirida parchalanishi muhitning pH ko'rsatkichi va haroratiga bog'liq bo'ladi. Masalan, o-difenoloksidaza fermenti muhit pH 6,5 va harorati 50°C, peroksidaza fermenti esa pH 4,5-5,5 bo'lganda faol bo'ladi.

Fermentlarning antotsianlarga ta'siri o'simlik mahsulotlarini saqlash va quritish davrida yaqqol namoyon bo'ladi.

Oziq-ovqat mahsulotlariga issiqlik ta'sirida ishlov berilganda ularning fermentlari inaktivatsiyaga uchraydi, lekin antotsianlar mahsulotning boshqa moddalari yoki tashqaridan retseptura bo'yicha qo'shilgan moddalar bilan reaksiyaga kirishadi va natijada o'zlarining ranglarini yo'qotishlari yoki mustahkamlashlari mumkin. Masalan, glyukoza, antotsianlar rangini barqarorlashtiradi, fruktoza esa unga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Aminokislotalardan faqat sistin antotsianlarning rangini o'zgartiradi. SHuningdek, metall ionlari ham antotsianlar rangiga ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, ularning kalsiy va magniy ionlari bilan hosil qilgan kompleks birikmalari ko'k rangli bo'lsa, selen va kaliy elementlari bilan birikmalari, teskari holatga, ya'ni antotsianlar tabiiy ranglarining yorqinlashishiga olib keladi.

Muhit pH ko'rsatkichining o'zgarishi nafaqat boshqa xil ranglarning paydo bo'lishiga, hatto antotsianlar tabiiy ranglarining butunlay yo'q bo'lib ketishiga ham olib kelishi mumkin, bu esa antotsianlarning glyukozidlanganlik

darajasiga bog'liq bo'ladi. Masalan, pH 4,3 da $C_{7,4}$ yoki $C_{5,7,4}$ aralashgan antotsianlar tabiiy rangini to'liq yo'qotadi, ya'ni rangsizlanadi. pH 3 da ular qora rangli xalkonlarga aylanadi. Xalkonlarning paydo bo'lishi malina, olxo'ri va olichadan tayyorlangan kompot konservalarida ham kuzatilgan.

Meva sharbatlarining rangi nordon muhitda pH ko'rsatkichiga qarab 0 dan 100 % gacha o'zgarishi mumkin. Misol uchun, qulupnay sharbatining rangi pH 5,5 da, olicha sharbatini rangi esa pH 4,8 da butunlay yo'qoladi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Mioglobin oqsili, xlorofil, karotinoid, antotsian, metmioglobin, metglobulin,

Takrorlash uchun savollar

1. Go'sht mahsulotlariga rang beruvchi moddalarni aytib bering?
2. O'simlik mahsulotlariga rang beruvchi moddalarni aytib bering?
3. Go'sht mahsulotlari rangining o'zgarishini izohlab bering?
4. O'simlik mahsulotlari rangining o'zgarishini izohlab bering?

X-BOB. OZUQAVIY BIOLOGIK FAOL QO'SHIMCHALAR KIMYOSI

10.1. Ozuqaviy biologik faol kushimchalar, aromizatorlar

10.1.1. Oziq-ovqat qo'shimchalar xaqida umumiy tushuncha

Ozuqa qo'shimchalari - tabiiy va sintetik moddalar bo'lib ozuqaviy modda sifatida o'zlashtirilmaydi. Ular oziq-ovqat maxsulotlar tarkibiga qo'shilishidan maqsad, maxsulotni saqlash muddatini uzaytirish, tashqi ko'rinishini saqlash va organoleptik xususiyatlarini o'zgartirishga qaratilgan.

Maxsulot tarkibiga ozuqaviy qo'shimchalar quyidagi maqsad uchun qo'shiladi:

1. Xom ashyolarni qayta ishlashni, qadoqlashni, saqlashni takomillashtirish.
2. Tabiiy sifat ko'rsatkichlarini saqlash.
3. Organoleptik xususiyatlarni, yoki tuzilishini , barqarorligini uzaytirish .

Oziqaviy qo'shimchalar bir necha guruxlarga bo'linadi:

- -ozuqaviy moddalarni tuzilishini yaxshilaydigan moddalar (rang beruvchi moddalar, rangni barqarorlashtiruvchi, oqartiruvchi moddalar);
- maxsulot ta'mini boshqaruvchi moddalar (ta'm beruvchi moddalar, shirinlashtiruvchi moddalar, kislotalar);
- maxsulot konsistensiyasini boshqarish va qattiqlikni shakllantirish (quyuqlashtiruvchi, gel xosil qiluvchi moddalar, emulgatorlar i boshqalar);
- maxsulotni tabiiyligini va saqlash muddatini uzaytiruvchi moddalar (konservantlar, antioksidantlar va boshqalar).

Xozirgi kunda oziq-ovqat maxsulotlariga qo'shiladigan qo'shimchalar 500 dan ortib ketgan.

Raqamli kodlash asosida qo'shimchalar quyidagicha sinflangan.

- E100- E182 — rang beruvchi moddalar;
- E200 va 299 — konservantlar;
- EZOO va E399 —antioksidantlar;
- E400 va 499 — quyuqlikni barqarorlashtiruvchi moddalar;
- E450 va E449, E1000 — emulgatorlar;
- E500 va 599 — kislotalikni boshqaruvchi moddalar,yumshatuvchilar;
- E600 va 699 — ta'm va xushbo'ylikni kuchaytiruvchilar;
- E700—E800 — zaxira indeksleri;
- E900 va keyingilari — nonni yaxshilovchi moddalar.

10.2. Oziq-ovqat maxsulotlarni tashqi ko'rinishini yaxshilovchi moddalar

Ozuqaviy rang beruvchi moddalar (tabiiy rang beruvchi moddalar, sintetik rang beruvchi moddalar va noorganik rang beruvchi moddalar kiradi).

Zamonaviy texnologiyaga ko'ra oziq-ovqat maxsulotlarni qayta ishlashda qaynatish, sterillash, qovurish va boshqa jarayonlar qo'llaniladi. Bular maxsulotni tashqi ko'rinishini buzadi. Maxsulot rangini saqlash maqsadida rang beruvchi moddalar qo'shiladi.

Ozuqaviy rang beruvchi moddalar:

- Tabiiy ;
- Sintetik;
- Organik;
- -Noorganik moddalar;
- (mineral) moddalar.

Tabiiy rang beruvchi moddalar

Kurkuminlar	E100
Riboflavinlar	E101
Alkanet, Alkanin	E103
Karminlar, Koshenil	E120
Xlorofill	E140
Xlorofilni misli kompleksi	E141
Qand koleriy	E150
Karotinlar	E160
Karotinoidlar	E161
Krasnyy svekolnyy	E162
Antotsianlar	E163
Ozuqaviy tanin	E181

Mineral rang beruvchi moddalar

Kumir	E152
Daraxt kumiri.....	E153
Uglekislые soli kalsiya	E170
Titan dioksidi	E171
Temir oksidi va dioksidi.....	E172
Kumish	E174
Oltin.....	E175

Sintetik rang beruvchi moddalar

Tartrazin	E102
Xinol sarig'iy	E104
Sariq 2G	E107

Jeltiy «solnechnyy zakat»	E110
Azorubin, Karmuazin	E122
Ponso 4R, Ponsovy 4R	E124
Qizil 2G	E128
Indigokarmin	*..... E132

Tabiiy rang beruvchi moddalar.

Bular ichida karotinoidlarni, antotsianlarni, flavonoidlarni kelitirish mumkin. Bu moddalar zaxarli emas, lekin ba'zilarini qo'llashni meyorl o'rnatilgan.

Sintetik rang beruvchi moddalar. Sintetik rang beruvchi moddalar bir qancha afzalliklarga ega. Ular yorqin rangberadi, xar xil ta'sirlarga chidamli. Bularga tartrazin — E102; karmuazin — E122; qora yaltiroq — E151; indigokarmin — E132 va boshqalar kiradi. Bularni xammasi suvda yaxshi eriydi.

Minerali (noorganik) rang beruvchi moddalar:

Bularga mineral pigmentlar va metallar kiradi.

Ugol	E152	qora
Ugol dreveskyy	E 153	qora
Ditoksid titana		oq
Oksid yeleza	E 172	

10.3. Ozuqa maxsulotlarni strukturasi va fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgartiruvchi moddalar

Bularga maxsulotni reologik xususiyatlarini o'zgartiruvchi moddalar kiradi. Bularga quyushtiruvchi, gel xosil qiluvchi, tashqi ko'rinishini barqarorlashtiruvchi, sirt faol moddalar, emulgatorlar kupik xosil qiluvchi moddalar kiradi.

Modifikatsiyalangan kraxmal.

Modifikatsiyalangan kraxmal (E1400 — E1451) ozuqaviy qo'shimcha xisoblanadi.

Gidrolizlangan kraxmal

Eterifikatsiyalangan kraxmal - tiniqligi oshirilgan

Atsetillangan kraxmal

Sellyulozava uni xosilalari.

Bularga selluloza va selluloza asosida olingan moddalar kiradi (E460-E467). Mexanik yoki kimyoviy ishlov natijasida olinadi.

Metilsellyuloza — E 461, Etilsellyuloza — E 462, gidrosipropilsellyuloza E 463 va boshqalar.

Pektinlar. Gel va jele xosil qiluvchi ozuqaviy qo'shimcha xisoblanadi.

Molekulasida karboksil gruppasi bulgani uchun metallar bilan kompleks xosil qiladi:

$Mg < Mn < Sr < Hg < Fe < Ni < So < Su < Zn < Sr < Sd < Va < Rb$.

Oqsillar bilan kompleks xosil qiladi. Kazein bilan kompleks xosil qilib oqsil molekulasini umumiy zaryadini o'zgartiradi va barqarorlashtiradi.

Dengiz o'simliklari polisaxaridlari.

Al'gin kislota (E400) va uni tuzlari (E401-E405) polisaxaridlarga kiradi. Quyuqlashtiruvchi va gel xosil qiluvchi xisoblanadi. Ozuqaviy alginatlar 24-jadvalga keltirilgan.

24- jadval

Ozuqaviy alginatlar

Kodi	Nomlanishi	Monomer qoldig'idagi kationni tabiati
E400	Alginovaya kislota	H
E401	Alginat natriy	Na
E402	Alginat kaliy	K
E403	Ayaginat ammoniy	NH ₄
E404	Alginat kalsiy	Ca _{1/2}
E405	Propilenglikolalginat (PGA)	CH ₂ -CH(OH)-CH ₂ OH

Jelatin - gel xosil qiluvchi yagona oksil xisoblanadi. Mol.og'irligi (50 000—70 000). Aminokislota tarkibi quyidagicha (26-31%), prolin (15-18%), gidroksiprolin (13-15%), glutaminovuyu kislota (11—12%), asparaginovuyu kislota (6—7%), alanin (8—11%) i arginin (8-9%).

10.4. Emulgatorlar hamda ozuqa maxsulotlarini ta'miga va xushbuyligiga ta'sir etuvchi moddalar.

Maxsulotga bir xil dispers xususiyatni saqlash uchun qo'llaniladi.

Emulgatorlarni sinflanishi. Anionli, kationli va ionsiz emulgatorlarga sinflanadi. Anionli emulgatorlar yuzasida karboksil va sulfonil gruppalar bo'ladi. Kationli emulgatorlarda azotli gruppalar, ionsiz emulgatorlar yuzasida gidroksil, keto va efirli gruppalar bo'ladi.

Mono-, diatsilglitserinlar va ularni xosilalari, fosfolipidlar, letsitin (E322), sintetik xosilasi ammoniyli fosfatidlar (E442) kiradi.

Bundan tashqari qandli moddalarni yog' kislotalar bilan olingan efirlar (E473)

Maxsulotni ta'miga va xushbo'yligiga quyidagi omillar ta'sir etadi.

1. Xom ashyo tarkibi, uni tarkibidagi aromatik moddalar miqdori.

2. Maxsulot tarkibiga qo'shiladigan moddalar.(shirinlashtiruvchi moddalar, efir moylari, aromatizatorlar, osh tuzi, xidli moddalar. ozuqaviy kislotalar, ta'mi va xuybo'ylikni kuchaytiruvchi moddalar)
3. Maxsulotni qayta ishlashda mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlar natijasida xosil bo'ladigan moddalar.
4. Tayyor maxsulotga qo'shiladigan qo'shimchalar.Tuz, shirin ta'm beruvchi moddalar, dorivor moddalar, souslar va boshqalar.

10.5. Shirin ta'm beruvchi moddalar hamda maxsulot ta'mini va hidini kuchaytiruvchi moddalar

Kraxmaldan olinadigan qandli moddalar.

Asal —75% mono- i disaxaridlar (jumladan 40% fruktoza, 35% glyukoza i 2% saxaroza) va 5,5% kraxmal. Vitaminov (mg na 100 g): S — 2,0; V₆ — 0,1; folatsin — 0,015; kam miqdorda — B₁, B₂. Mikroelementlardan (mkg): temir — 800; iod — 2,0; fluor — 100; Organik kislotalar — 1,2%.

Solod ekstrakti —arpa solodini suvli ekstrakti. Aralashma mono- i oligosaxaridlardan (glyukoza, fruktoza, maltoza, saxaroza va boshqalar drugie), oqsillar, mineral moddalar, fermentlardan iborat. Quruq moddalar miqdori 5%. Bolalar uchun konditer maxsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Laktoza — sut shakari, disaxarid, glyukoza i galaktozadan iborat. Bolalar uchun maxsulot ishlab chiqarishda qo'llaniladi

Efir moylari.

Efir moylari — o'simliklardan ajratib olinadi

Ozuqaviy aromatizatorlar. Ularni tarkibiga 20-30dan ortiq moddalar kiradi.

Izoprenoidlar va ularni xosilalari limon xidini beradi

Maxsulot ta'mini va hidini kuchaytiruvchi moddalarga quyidagilar kiradi

Glutamin kislota (S+)-) E620

Glutamat natriya 1-zamещenny E621

Glutamat kaliya 1-zamещenny E622

Glutamat kalsiya E623

Glutamat ammoniya 1-zamещenny E624

Glutamat magniya E625

Guanil kislota E626

5'-Guanilat natriya 2-zamещenny E627

5'-Guanilat kaliya 2-zamещenny E628

5'-Guanilat kalsiya E629

X Inozin kislota E630

55'-Inozinat kalsiya E633

5'-Ribonukleotidy kalsiya	E634
5'-Ribonukleotidy natriya 2-zamещennыe	E635
Maltol	E636
Etilmaltol	E637-
Glitsin	E640
L-leysin	E641
Lizin gidroxlid	E642
Benzoynaya smola	E906

«Glutamin effekti» bu yangi terilgan mevalarda va sabzovotlarda paydo bo'ladi.

Guanil kislota E626 va uni tuzlari ta'mni 200-300 marta kuchaytiradi.

Inozin kislota E630 va uni tuzlari ta'mni va xushbo'ylikni kuchaytiruvchi modda. Ular xayvon maxsulotlaridan olinadigan ekstrakt moddalar ta'mini beradi.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Tabiiy rang beruvchi moddalar, sintetik rang beruvchi moddalar, pektinlar, al'gin kislota, emulgatorlar, solod ekstrakti, laktoza, efir moylari, ozuqaviy aromatizatorlar, guanil kislota, inozin kislota.

Takrorlash uchun savollar

1. "Ozuqa qo'shimchalariga" tavsif bering?.
2. Ozuqa qo'shimchalarini klassifikatsiyasini aytib bering?.
3. Ozuqa qo'shimchalarini raqamli kodlash tizimini keltiring?.
4. Maxsulotlarni tashqi ko'rinishini yaxshilovchi moddalarni aytib bering?.
5. Ozuqa maxsulotlarni strukturasi va fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'zgartiruvchi moddalarni aytib bering?.
6. Ozuqa maxsulotlarini ta'miga va xushbuyligiga ta'sir etuvchi moddalarni aytib bering?.
7. Shirin ta'm beruvchi moddalarni aytib bering?.
8. Maxsulot ta'mini va xidini kuchaytiruvchi moddalarni aytib bering?.

XI BOB. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARNI SAQLASHDA QO'LLANILADIGAN QO'SHIMCHALAR

11.1. Oziq-ovqat mahsulotlarni buzilishidan saqlashda qo'llaniladigan qo'shimchalar

Tayyor maxsulotlarni buzilishi mukrakkab fizik-kimyoviy va mikrobiologik jarayonlar tufayli yuz beradi.

Mikroorganizmlarni rivojlanishi natijasida xosil bo'ladigan toksinlar organizmni zaxarlaydi va yomon oqibatlarga olib keladi.

Maxsulotlarni saqlash muddatini uzaytirish maqsadida qadimdan turli usullarini qo'llab kelganlar. Bu usullarga qo'ritish, tuzlash, uksus, yog', asal, oltingugurt angidridi bilan ishlov berish kiradi. XIX asrning oxiri XX asrning boshlarida kime soxasini rivojlanishi tufayli kimyoviy konservantlar qo'llanila boshlandi. Bularga benzoy va salitsil kislotalari, ularni xosilalari kiradi.

11.2. Konservantlar

Konservantlar — oziq-ovqat maxsulotlarini saqlash muddatini uzaytiradigan, mikroorganizmlarni (bakteriyalarni, zambrug'larni, achitqilarni) rivojlanishini tuxtatadigan moddalarga aytiladi.

Antimikrob moddalar bakteritsid xossaga (bakteriyalarni o'ldirish xususiyatiga) yoki bakteriostatik xossaga (bakteriyani o'ldirmasdan rivojlanishiga to'xtatish xususiyatiga), fungistatik (zambrugni rivojlanishini to'xtatishga) yoki fungitsid (zambruglarni o'ldirish xususiyatiga) xossalriga ega bo'ladi.

Oziq-ovqat sanoatida qo'llashga ruxsat etilgan konservantlarga qo'yidagilar kiradi.

Sorbin kislota	E200
Sorbat natriy	E201
Sorbat kaliy	E202
Sorbat kalsiy	E203
Benzoy kislota	E210
Benzoat natriy	E211
Benzoat kaliy	E212
Benzoat kalsiy	E213

Ularni samaradorligi va qo'llash uslublari, ularni kimyoviy tabiatiga, rN muxitiga bog'lik. Ko'pchilik konservantlar kislotali muxitda samarasi kuchli. pH muxit ko'rsatkichini pasaytirish maqsadida uksus, olma, sut, limon va boshqa kislotalar qo'llaniladi.

Konservantlar odatda konservalashni fizikaviy usullari bilan (qizdirish, quritish,) birgalikda ishlatiladi. Bu energiyani tejashga imkon beradi. Konservantlar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- keng ta'sir etish spektriga;
- mikroorganizmlarga nisbatan samarali;
- maxsulot tarkibida saqlaguncha o'zgarmay qolishi kerak;
- toksinlar xosil qilmasligi;
- maxsulotni organoleptik xususiyatiga ta'sir etmasligi;
- qo'llashga qulay;
- arzon bo'lishi kerak.

Konservantlar quyidagi xususiyatga ega bo'lmazligi kerak

- fiziologik xavfli;
- maxsulot komponentlari bilan ta'sirlanishi;
- ekologik va toksikologik muammolarni keltirish;
- ba'zi bir maxsulotlar ishlab chiqarishda mikrobiologik jarayonlarga ta'sir etmasligi kerak.

11.3. Antibiotiklar

Antibiotiklar oziq-ovqat maxsulotlarini (go'sht, baliq, paranda go'shti, sabzovotlarni) buzilishini sekinlashtiruvchi qo'shimcha modda xisoblanadi. Meditsina uchun ruxsat etilgan antibiotiklar, oziq-ovqat maxsulotlari uchun qo'llashga ruxsat etilmaydi. Antibiotiklar maxsulotlarni saqlash muddatini 2-3 yilgacha uzaytirishi mumkin. Oziq-ovqat maxsulotlarini saqlashda nizin va pimaridan qo'llash keng tarqalgan.

Nizin (E234) — $C_{143}N_{230}O_{37}S_7$ — peptidli antibiotik xisoblanadi. Kuruk xolatda yaxshi saklanadi. *Nizin* sulak proteolitik fermentlariga va oshkazm fermentlariga ta'sirchan. Lekin oshkazon fermentlariga chidamli. *Nizin* ma'lum bakteriyalarni o'stirish usulida olinadi. Gram musbat bakteriyalarga, streptokokka, batsill va boshqa bakteriyalarga ta'siri kuchli. Sterildizatsiya xaroratini pasaytirishga imkon beradi. Pishloq ishlab chiqarishda, sabzovotlarni konservatsiyalashda, sut maxsulotlarni saqlash muddatini uzaytirishda qo'llaniladi.

11.4. Oziqaviy antioksidantlar

Oziqaviy antioksidantlarga birinchi navbatda lipidlar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarni oksidlanishini sekinlashtiruvchi moddalar kiradi. Bu qo'shimcha moddalar texnologik funksiyasiga ko'ra 3 snifga bo'linadi: 1) antioksidlovchilar; 2) sinergetik antioksidlovchilar; 3) kompleks xosil qiluvchilar.

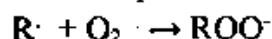
- Askorbin kislotasi EZOO
- Askorbat natriy E301
- Askorbat kalsiy E302
- Askorbat kaliy EZOZ
- Askorbilpalmitat E304
- Askorbilstearat EZOZ
- Tokoferolov aralashmasini konsentrati E306
- Alfa-tokoferol E307
- Gamma-tokoferol sintetik EZOZ
- Delta-tokoferol sintetik E309
- Propilgallat EZ10
- Oktilgallat E311
- Dodetsilgallat E312
- Gvayak smolasi E314
- Izoaskorbin kislotasi EZ 15
- Izoaskorbat natriy E316
- Izoaskorbat kaliy E317
- Glyukozooksidaza E1102 va boshkalar.

Yog'larni oksidlanishi – murakkab jarayon bo'lib radikal-zanjir mexanizmi orqali ketadi. Oksidlanishni boshlangich maxsulot bo'lib peroksidlar va gidroperoksidlar xisoblanadi. Bular birlamchi oksidlanish maxsuloti xisoblanadi. Ularni murakkab o'zgarishi tufayli ikkilamchi oksidlanish maxsulotlari spirtlar, aldegidlar, ketonlar va uzun zanjirli kislotalar va ularni xosilalalari xosil bo'ladi. Oksidlanish tezligiga maxsulot tarkibi, birinchi navbatda lipidlarni tarkibi va tuzilishi, xarorat, namlik, metal ionlari va yorug'lik ta'sir etadi.

Antioksidlovchilar ta'siri asosida ularni kam faol radikallar xosil qilishi yotadi.

Yog'larni oksidlanishi va antioksidantlarni ta'sirini quyidagicha tariflash mumkin:

Yog' kislotasi yoki atsili xar xil omillar asosida xosil qilayotgan erkin radikali ($R^\cdot$) kislorod bilan peroksid radikal xosil qiladi



Bu yana boshqa to'yinmagan yog' kislotasi va atsili bilan $R-H$ ta'sirlanib yangi erkin radikal va gidropereoksid xosil qiladi.



Boshlang'ich davrida sekin ketayotgan reaksiya, gidropereoksidlarni to'planishi bilan parchalanadi va yangi radikallar xosil bo'lishi tezlashadi:



Antioksidantlarni kiritish yangi radikallarni xosil qiladi $A\cdot$, lekin bu $R\cdot$ dan oksidlanishga barqarorligi bilan farqlanadi.



11.5. Biologik faol qo'shimchalar

Biologik faol moddalar – tabiiy biologik moddalar bo'lib oziq-ovqat maxsulotlari bilan istemol qilinadi.

Xozirgi vaqtda ular 3 guruxga bo'linadi. Nutritsevtikalar, parafarmatsevtikalar va probiotiklar. Har biri guruxchalarga bo'linadi. *Nutritsevtiklar* (ozuqa maxsulotlarni qo'shimcha manbai — nutrientlar) — biologik faol ozuqa qo'shimchalari, maxsulotni kimyoviy tarkibini rostlash uchun qo'llaniladi va quyidagilarga bo'linadi:

- oksil va aminokislotalar manbai;
- essensial yog' kislotalar manbai, yog'lar va yog'da eriydigan vitaminlar;
- o'simlik yog'lar asosida,
- baliq yog'lari asosida;
- uglevodlar va qandlar manbai;
- suvda eriydigan vitaminlar asosida; « mineral moddalar manbai (makro- i mikroelementlar);
- ozuqaviy to'qimalar manbai.

Parafarmatsevtiklar (fiziologik faol xususiyatli moddalar manbai) — profilaktika, terapiya va organlarni fiziologik faoliyatni ta'minlash uchun biologik faol kushimchalar kuyidagi guruxlarga bo'linadi:

O'simlik xom ashyosi asosida:

Quruq

Suyuq

Xayvon xom ashyosi asosida:

Go'sht, sut xomashyosi va yarimmaxsulotlar,

Baliq va dengiz maxsulotlari.

Probiotiklar — oziq-ovqat maxsulotlari uchun biologik faol qo'shimchalar. Ularni tarkibiga tirik mikroorganizmlarqva ularni metabolitlari kuyidagi guruxchalarga bo'linadi:

Toza mikroorganizm kulturasi asosidagi probiotiklar;

Aralash tarkibli probiotiklar (aminokislotalar, mikroelementlar, mono va disaxaridlar va boshqalar qo'shilgan).

11.6. Probiotiklar

Probiotiklar oziqlanish uchun maxsulot bo'lib ularni tarkibiga mikroob va mikrobsiz tabiatli moddalar kiritiladi: tirik mikroorganizmlar— normal mikroflora bo'lib ularni metabolitlari bifidobakteriyalarni i laktobatsillarni — o'sishini va faolligini jadallashtiradi.

Probiotiklarni samarasi ularni tarkibiga va insonni yashash sharoitlariga va mikrobial ekologiyasiga bog'lik.

Priobiotik sifatida qo'llaniladigan mikroorganizmlar yuqori tezlikda o'sishi, past rN ko'rsatkichga va o't qopi kislotalariga chidamli bo'lishgi kerak

Asosiy funksiyasi:

- zararli mikroorganizmlarni o'sishini tuxtatish;
- toksinlarni neytralizatsiya qilishi, rN normallashtirishi;
- fermentlarni faolligini oshirib yoki kamaytirib metabolismni boshqarish.
- Spetsifik effektlar:
- antibakterial xususiyatli;
- antimutagen xususiyatli;
- antikanserogen xususiyatli;
- laktoza metabolismni yaxshilash;
- xolesterin miqdorini kamaytirish;
- immunn sistemani oshirish.

Xozirgi vaqtda optimal ovqatlanishni ta'minlash maqsadida fiziologik talabga, jismoniy yuklama va jinsga qarab oziqlanish meyorlari aniqlanyapti.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Konservantlar, antibiotiklar, ozukaviy antioksidantlar, antioksidlovchilar, yog'larni oksidlanishi, nutritsevtikalar, parafarmatsevtikalar, probiotiklar.

Takrorlash uchun savollar

1. Konservantlarga tarif bering?
2. Ozik-ovkat mahsulotlarini saklashda konservantlarni ahamiyatini aytib bering?
3. Konservantlarga misollar keltiring?
4. Antioksidantlarga tarif bering?
5. Antioksidantlarga misollar keltiring?
6. Biologik faol qo'shimchalarga tavsif bering?
7. Biologik faol qo'shimchalarni klassifikatsiyasini aytib bering?

XII BOB. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING XAVFSIZLIGI

12.1.Oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi

12.1.1. Oziq-ovqat xavfsizligini nazorat tizimi

Oziq-ovqat mahsulotlarini xavfsizligi murakkab muammo bo'lib, olimlardan, ishlab chiqarish mutaxassislaridan, sanitariya epidemiologiya xizmati xodimlaridan bu muammoni echish bo'yicha ko'p ishlarni talab qiladi.

Oziq-ovqat xavfsizligi muammosini dolzarbligi yil sayin oshib bormoqda. Xom ashyo va mahsulotlarni xavfsizligini ta'minlash insonlarni sog'lig'ini va genafonini saqlashni asosiy omili hisoblanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini xavfsizligi deganda, ularni inson iste'mol qilganda sog'lig'iga zarari yo'qligi tushiniladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari bilan inson organizmiga zararli moddalar tushishi mumkin. Shuning uchun oldimizda mahsulotlarinni sifatini nazorat qilish masuliyatini oshirish muammosi yotadi.

1970 yillarni boshida mahsulot xavfsizligini ta'minlash maqsadida Xavfli omillarni kritik nazorat nuqtasi konsepsiyasi (XOKNK) ishlab chiqildi. Konsepsiyaga ko'ra XOKNKni mas'uliyati ishlab chiqaruvchilarga yuklatiladi. Boshqa tarafdin u ishlab chiqaruvchilarga mahsulotlarni nazorat qilish samarasini oshirish, shu bilan birga oziq-ovqat mahsulotlar xavfsizligini ta'minlash yotadi.

XOKNKni yuzaga chiqarish 2 ta asosiy tadbirni o'z ichiga oladi:

1 tadbir. Xavfli omillarni yuzaga chiqarish va nazorat tadbirlarini aniqlash. Zarur xolatlarda quyidigalarni aniqlash yotadi:

- xom ashyoni tarkibi va komponentlari, xamda mahsulotlarni xavfsizligiga va barqarorligiga ta'sir etadigan ko'rsatkichlar;
- xavfli omillarga ta'sir etuvchi va xosil qiluvchi ishlab chiqarish sharoitlari va ko'rsatkichlari;
- qayta kimyoviy moddalar va mikroorganizmlar bilan zararlanishi;
- xaridor amaliyotida muzdan tushirish, isitish, qaynatish va boshq.) qo'llash;
- Xavfli guruxlar (umumiy ovqatlanish tizimi, bolalar, qariyalar, immun tizimi bo'zilgan insonlar, boshqa kasallar).

2 tadbir. Kritik nazorat nuqtasini aniqlash. Har bir xavfli omillarga har bir bosqichda quyidagi savollarga javob berish kerak:

- o'rganilayotgan xavfli omil xom ashyoda va uni qayta ishlashda paydo bo'lishi mumkinmi?

- maxsulot xavfsizligi bo'yicha xom ashyo tarkibi yoki maxsulot retsepti xal qiluvchi ahamiyatga egami?
- tayyor maxsulotlar tarkibidagi xavfli omillar darajasini yoki ularni ko'payishini kamaytirish texnologik jarayonlar ta'minlaydimi?

Qayd etilgan 2 tadbirdan tashqari XOKNK spetsifikatsiyani, monitoring tizimini, kamchiliklarni yo'qotish va tekshirish tizimini o'z ichiga oladi.

12.2. Yod moddalarni klassifikatsiyasi va maxsulotlarga tushish yo'llari

Ozuqa maxsulotlariga kimyoviy yod moddalar atrof muxitdan yoki texnologik jarayonlarda jixozlar bilan ta'sirlanganda tushishi mumkin. Bundan tashqari xom ashyo tarkibida va tayyor maxsulotlarda inson sog'lig'iga ta'sir etuvchi tabiiy moddalar bo'lishi mumkin.

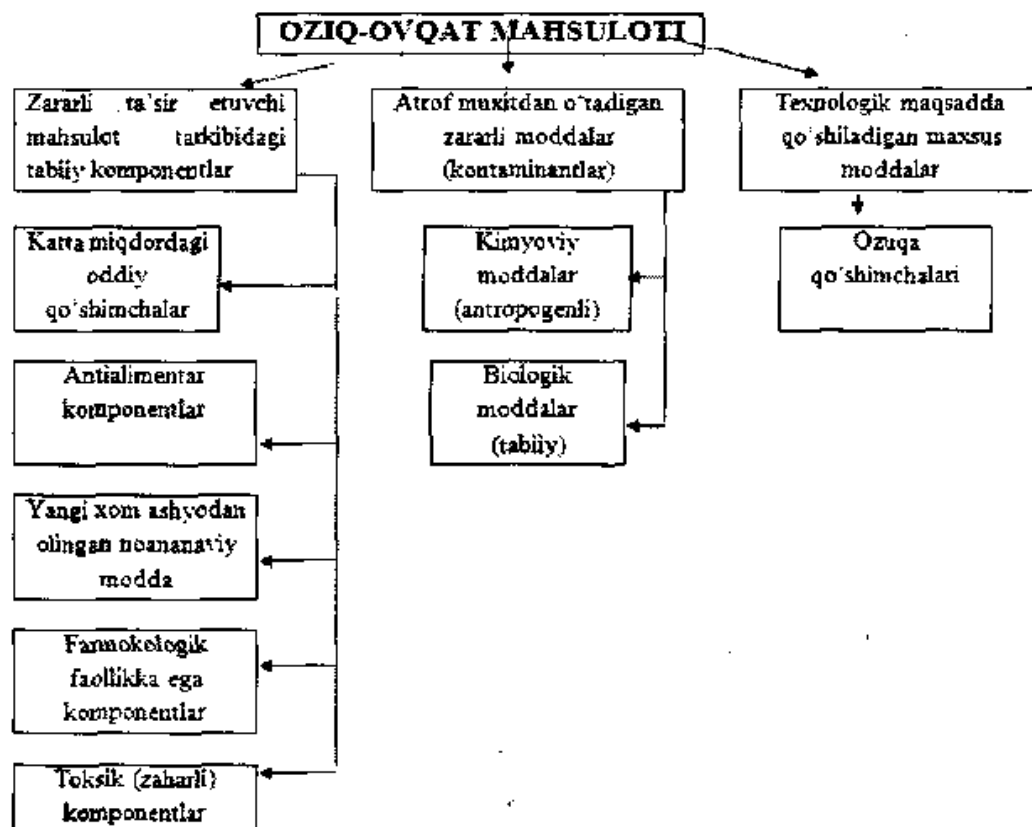
Oziq-ovqat maxsulotlari uchun zararli va yod moddalarni sinflanish sxemasi 24- rasmda keltirilgan.

12.3. Oziq-ovqat maxsulotlarini ifloslantiruvchi asosiy manba

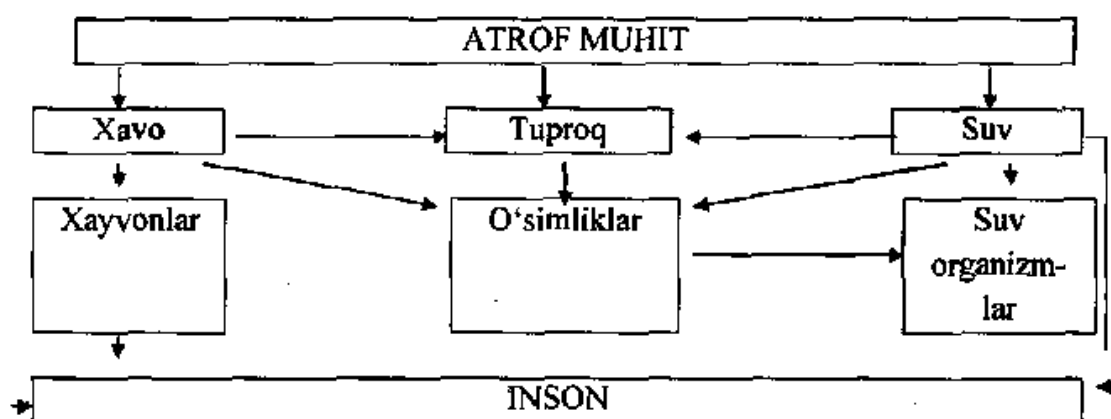
Maxsulotlarni zaxarli moddalar bilan ifloslanishi to'g'ridan-to'g'ri atrof muxitni ifloslanish darajasiga bog'liq.

Inson o'zini xayot faoliyatida biosferaga turli xil zaxarli bo'lgan ksenobiotiklarni chiqaradi. Bular inson salomatligiga chuqur taxlil solyapti va ekologik katastrofaga xaf solyapti. Atrof muhitdan oziq-ovqat orqali inson organizmiga tushadigan ksenobiotiklarni sxemasi 25-rasmga keltirilgan.

Ksenobiotiklar atrof muxitga o'tib insonlarni antropogen faoliyati tufayli tuproqda, suv xavzalarida yig'iladi. Oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga tushadi va salomatlikka ta'sir etadi.



24-rasm. Oziq-ovqat mahsulotlari uchun zararli va yod moddalarni sinflanishi sxemasi



25-rasm. Atrof muhitdan oziq-ovqat orqali inson organizmiga tushadigan ksenobiotiklarni sxemasi

12.4. Moddalarning zaharligini aniqlash

Moddalarni zaharligini miqdoriy aniqlash qiyin bo'lib, ko'p yondoshuvlarni talab etadi.

Zaxarliyligni tavsiflashni 2 usuli bor -LD₅₀ va LD₁₀₀. LD — tajriba xayvonni (50 yoki 100%) o'limiga olib keladigan moddaning miqdori tushiniladi.

Zaxarligiga qarab quyidagicha sinflanish qabul qilingan (LD₅₀ kalamushka peroral usulda kiritilganda, mg/kg):

- O'ta zaxarli < 5
- Kuchli zaxarli..... 5-50
- Zaxarli 50—500
- Kam zaxarli..... 500—5000
- Zaxarsiz 5000—15 000
- Umuman zararsiz > 15 000

Toksikologik kriteriyaga ko'ra BMT va boshqa uyushmalar quyidagi ko'rsatkichlarni qabul qilishgan: PDK, DSD i DSP.

PDK ("predelno-dopustimaya konsentratsiya" - ruxsat etilgan konsentratsiya chegarasi) — yod moddalarni atmosferadagi, suvdagi, oziq-ovqat maxsulotlari tarkibidagi insonlar uchun zararsiz miqdori.

DSD ("dopustimaya sutochnaya doza") - ruxsat etilgan kundalik meyor bo'lib insonga umr bo'yicha zarari bo'lmaydi. DSP ("dopustimoe sutochnoe potreblenie" – ruxsat etilgan kundalik iste'moli) — ko'rsatkich 60 kg massaga nisbatan beriladi.

Toksik elementlar. Toksik elementlarga 14 element kiradi: Ng, Rb, Sd, As, Sb, Sp, Zp, Al, Ve, Fe, Su, Va, Sr, Tl. Bu elementlar zaxarli bo'lib, ba'zilari insonni normal faoliyati uchun zarur.

Bular ichida eng zaxarli simob (Ng), qo'rg'oshin (Rb), kadmiy (Sd) xisoblanadi.

Simob. Simob — eng xavfli va zaxarli element xisoblanadi.

PDK: 0,0003 mg/m³ xavoda va 0,0005 mg/l muvda. Qond tarkibida xavfsiz miqdori 50—100 mkg/l. Inson 1 kunda 0,05 mg simobni qabul qiladi.

Inson organizmi simobni balliq maxsulotlaridan oladi.

Qo'rg'oshin. Eng ko'p tarqalgan element bo'lib xavfli toksikant xisoblanadi.

Oziq-ovqat maxsulotlar tarkibidag kadmiyni miqdori quyidagicha: donli maxsulotda 28—95, noxatda 15— 19, loviyada 5—12, kartofel 12—50, karamda 2—26, pomidorda 10—30, xul mevalarda 9-42, O'simlik yog'ida 10-50, shakarda 5-31, zambrug'larda 100-500; xayvon maxsulotlarida: Sutda — 2,4, tvorogda — 6,0, tuxumda 23— 250.

Inson organizmiga 80% kadmiy ozuqa orqali o'tadi, 20% atmosferadan o'tadi. O'pka orqali 150 mkg/kg va chekish orqali 1,5-2,0 mkg/kg o'tadi.

Alyuminiy. Inson organizmiga alyuminiy asosan alyuminiy idish-tovoqlardan, suvdan o'tadi. Oziqg'ovqat maxsulotlari ichida choyda alyuminiy miqdori ko'proq bo'ladi (20 mg/g).

Surma. Surma toza element sifatida faqat yuqori konsentratsiyalarida zaxarli xisoblanadi. Er qatlamida — 2 mg/kg, dengiz suvida — 5 mkg/kg bo'ladi. Xavf soluvchi manbai sifatida qo'ng'ir kumirda ishlovchi elektrostansiya, mis quyish korxonalariyirim o'tkazgich, shisha quyish, insektitsid, fungitsid ishlab chiqaruvchi korxonalar xisoblanadi.

Radioaktiv ifloslanish

Radiativlik manbai bo'lib atmosfera, emg'ir, shamol, tuproq, o'simlik, xayvon xisoblanadi. Radioaktiv moddalarga ^3N , ^7Ve , ^{14}S , ^{22}Na , ^{24}Na kiradi. Asosiylariga ^{40}K , ^{238}U , ^{232}Th kiradi.

Radon — birinchi ochilgan radionukleotid xisoblanadi. Bu gaz ^{226}Ra izotopini emirilishida xosil bo'ladi va nafas olish yo'li orqali organizmga o'tadi. Inson xar doim radon bilan kontakda bo'ladi. Tosh va g'ishtli uylarda, ayniqsa birinchi qavatda ko'proq bo'ladi. Asosiy manbai bo'lib tuproq va qurilish materiallari xisoblanadi. Qurilish materiallarini radioaktivligi (mkZv/god): daraxt 0, oxak, qumda 0-100, g'isht, beton 100-200, tabiiy tosh, gips 200-400, granit 400-2000. Er osti suvlarida xam radon miqdori ko'p bo'ladi. Yo'qotishni samarali usuli bo'lib aeratsiyalash xisoblanadi.

Organizmga taqsimlanishi bo'yicha radioaktiv moddalarni 3 guruxga bo'lish mumkin.

1. Suyakda to'planuvchi osteotrop izotoplar - stronsiy, bariy, radiy i boshqalar.

2. Jigarda to'planuvchi radioaktiv moddalar (seriy, lantan, plutoniy va boshqalar).

3. Bir tekisda taqsimlanuvchilar (vodorod, uglerod, inertn gazlar, temir va boshqalar). Ba'zilar muskullarda to'planadi (kaliy, rubidiy, seziy).

Aloxida o'rinni radioaktiv iod egallaydi — u selektiv qalqon bezda to'planadi.

12.5. Dioksinlar va i dioksinga o'xshash birikmalar

Dioksinlar — kuchli zaxarli birikma bo'lib mutagen, kanserogen va teratogen xossaga ega. Oziqg'ovqat maxsulotlariga asosiy xavf soluvchi modda xisoblanadi.

Dioksinlar plastmassa, pestitsid, qog'oz, defolyant ishlab chiqarish korxonalari chiqindisi xisoblanadi. Vetnam urushida (1962-1971) amerika

xarbiy xavo kuchlari Janubiy Vetnamga 57 ming tonna defolyant — «oranjevogo reagenta» yog'dirgan, uni tarkibida 170 kg dioksina (t. e. 0,0003%) bo'lgan. Natijada ankologik kasallik bilan kasallanish ko'paygan. SHundan so'ng buning oqibati insoniyat uchun xavfliligi anglangan. Dioksinlar chiqindilarni yoqishda, avtomobillardan chiqadi.

O'simliklar ximoyasida qo'llaniladigan ximikatlar xam ifloslantiruvchi xavflarga kiradi. Bo'larga pestitsidlar, o'g'itlar, o'stirish regulyatorlari va boshqalar kiradi.

CHorvachilikda qo'llaniladigan antibakterial moddalar (antibiotiklar, sulfanilamidlar, nitrofuranlar) gormonal preparatlar, trankvilizatorlar (tinchlantiruvchi modda), antioksidantlar va boshqalar.

Tabiiy toksikantlar. Bularga bakterial toksilar, mikotoksinlar va boshqalar kiradi. Bu moddalar bakteriya va zambrug'larni rivojlanishi natijasida xosil bo'ladi.

12.6. Genetik modifikatsiyalangan oziq-ovqat maxsulotlari

Xozirgi kunda gen injenerligi yutuqlari asosida o'simliklarni yangi xususiyatli navlar yaratilgan. Bir organizm genini (masalan, sovuqqa, gerbitsidlarga, kasallikka va parazitga chidamli, yuqori xosildor va boshq. xususiyatli) boshqa o'simlik DNKsiga o'tkazib transgen o'simlik navi yaratiladi. Natijada yuqori xosildor yangi nav olinadi. Misol qilib soyani aytish mumkin.

Xozirgi kunda bu maxsulotlarni xavfsizligi bo'yicha muammoli masalalar chiqayapti. SHuning uchun bu maxsulotlarni iste'mol qilish bo'yicha extiyotkorlik kerak. Chunki bu maxsulotni ozuqaviy va biologik qiymati, allergenligi, mutagenligi, immun tizimini o'zgarishi, teratogenligi o'zgaryapti. Bu inson salomatligiga ta'siri bo'yicha hozircha aniq fikrlar kam.

Mavzu bo'yicha tayanch iboralar

Oziq-ovqat maxsulotlarini xavfsizligi, XOKNK, maxsulotlarni xavfsizligi, xavfli omillar, kritik nazorat, yod moddalar, biosfera, toksik elementlar, radon, dioksinlar.

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat maxsulotlar xavfsizligi nima?
2. Zaxarli moddalarni sinflanishini imaga asoslangan?
3. Ifloslantiruvchi moddalar manbai va o'tish yo'llarini aytib bering?
4. Tabiiy toksikantlarga nimalar kiradi?
5. Genetik modifikatsiyalangan maxsulotlar nima?

XIII BOB. AMALIY VA LABORATORIYA MASHGULOTLARI

13.1. Amaliy mashg'ulotlarning maqsadi, mazmuni va ularni o'tkazish tartibi

Amaliy mashg'ulotlar oliy o'quv yurtlarida ta'limning qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi yo'nalishi bo'yicha bakalavriatda o'qiyotgan va kasb-hunar kollejarining talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, uning asosiy maqsadi amaliy mashg'ulot o'qituvchilariga (masterlarga) darsni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha amaliy yordam ko'rsatishdan hamda talabalarga fanning nazariy qismida ko'rilgan masalalarni amalda (tajribada) tasdiqlashda yordam berishdan iborat. Shu sababli ham amaliy mashg'ulotlarga nazariy va amaliy qismlar berilgan.

Laboratoriya mashg'ulotlarning nazariy qismida ko'rib chiqilgan masalalar oliy maktab va kasb-hunar kollejlari talabalari uchun bir xil. Ularning asosiy darslarda (ma'ruza darslarida) o'qitiladigan materiallardan farqi shundan iboratki, nazariy materiallarning mazmuni har bir bo'lim bo'yicha qisqacha keltirilgan. Uning asosiy sababi shundan iboratki, birinchidan, tajriba natijasida olingan ma'lumotlarni isbotlash va ilmiy jihatdan asoslangan xulosalar chiqarish, ikkinchidan, talabalarning asosiy darslarda olgan bilimlarni yanada mustahkamlash uchun kerak bo'ladi.

Har bir bo'lim uchun nazariy materiallar kabi amaliy mashg'ulotlar ham alohida keltirilgan. Bo'lim sifatida qishloq xo'jalik mahsulotlari asosiy tarkibiy qismlarining (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar) nomlari qabul qilingan.

Amaliy mashg'ulatlarning soni bakalavriat va kasb-hunar kollejlari o'quv standartlarida ko'rsatilgan o'quv soatlari hajmidan ham ko'proq nazarda tutilgan. Bu esa kerakli laboratoriya mashg'ulotlarini tanlab o'tkazishga imkon beradi.

Laboratoriya ishlari tematikasida sifat reaksiyalarini o'tkazish hamda kimyoviy moddalar miqdorini aniqlash ishlari nazarda tutilgan. Bu nafaqat izlanayotgan moddalarning borligini, hatto ularning miqdorini ham aniqlashga imkon beradi.

Har bir amaliy ishni bajarishning boshlanishida uning uchun kerak bo'ladigan kimyoviy idishlar, reaktivlar va boshqa asbob-uskunalarining nomlari keltirilgan. Keyin ushbu ishni bajarish texnikasi yozilgan. Har bir amaliy mashg'ulot 4 akademik soatga mo'ljallangan.

Laboratoriya ishlarining natijalari va ular bo'yicha xulosalar chiqarishga ko'p vaqtni sarflamaslik maqsadida natijalar avval xomaki qo'lyozma sifatida

yozilishi va dars tamom bo'lgandan keyin esa maxsus laboratoriya ishlari daftarida rasmiylashtirilishi nazarda tutilgan.

An'anaga ko'ra birinchi amaliy mashg'ulot texnika xavfsizligini ta'minlash masalalariga bag'ishlanadi.

13.1.1. Laboratoriya darslarini o'tkazish

Laboratoriya darslarini o'tkazish o'qituvchidan (masterdan) katta mahorat va tayyorgarlikni talab qiladi. Laboratoriya ishida qo'yilgan maqsadga erishish uchun o'qituvchidan (masterdan) o'z vazifasini dars vaqtida a'lo darajada ado etish kifoya qilmaydi. Darsni yuqori saviyada o'tkazish uchun o'qituvchi, birinchidan, o'z saviyasini oshirishi bo'yicha ishlar bilan shug'ullanib qolmasdan, laboratoriya va undagi ish joylarini tayyorlashda ham ishtirok etishi kerak. Uning mazmuni shundan iboratki, o'qituvchi (master) laboratoriya xodimlari tomonidan darsni talab darajasida o'tkazish uchun kerakli kimyoviy reaktiv va idishlarni hamda boshqa o'lchash va isitish vositalarining laboratoriya xodimlari tomonidan tayyorlanishi ustidan nazorat qilib borishi, kerak bo'lganda zaruriy maslahatlar berishi lozim.

Dars boshlanguncha o'qituvchi (master) laboratoriya ishining mavzusi, ishning bajarilish texnikasi, uning hajmi, qo'yilgan nazariy savollar va ularga beriladigan javoblar bilan tanishib chiqishi shart. Bundan tashqari dars tartibini, uslubini, necha talabadan joriy nazorat olishi kerakligini ham darsgacha chamalashi lozim.

Laboratoriya darsini o'tkazishga tayyorgarlik darsning didaktik kartasini, ya'ni darsni o'tkazish rejasini, ishlab chiqarishdan boshlanadi.. Karta quyidagi jadval shaklida tuziladi.

1 - jadval

Dasning didaktik kartasining shakli

Asosiy vazifalar	Talab qilinadigan vaqt	O'quv materiallarining mazmuni	O'qitish uslubi
1	2	3	4

Didaktik kartaning birinchi ustunida dars bilan bog'liq tashkiliy ishlar, darsning maqsadi va mazmuni, talabalardan nazariy materiallarni so'rash, laboratoriya ishi mavzusi bo'yicha talabalarga berilgan individual tajribalarning o'tkazilishi ustidan nazorat qilish, tajriba natijalarini tekshirish va o'tilgan

darsga yakun yasash kabi ishlar ko'rsatiladi. Jadvalning ikkinchi ustunida har bir rejalashtirilgan ish turlari (1-ustun) uchun kerakli vaqt rejalashtiriladi. Vaqtni rejalashtirishda shunga e'tibor berish kerakki, didaktik kartaning birinchi ustunida ko'rsatilgan ishlarni bajarish uchun kerakli umumiy vaqt ushbu laboratoriya ishini bajarish uchun dars jadvalida nazarda tutilgan vaqt doirasidan chiqmasligi kerak. Agar dars jadvali bo'yicha laboratoriya ishini 2 akademik soat davomida bajarish nazarda tutilgan bo'lsa, laboratoriyada bajariladigan ishlar ham 80 (yoki 90) daqiqaga moslab rejalashtirilishi lozim.

Uchinchi ustunda didaktik kartaning birinchi ustunida qo'yilgan ishlarning (vazifalarning) mazmuni ochib beriladi. Masalan, "Tashkiliy ishlar"ning mazmunini qo'yidagicha ifodalash mumkin: talabalar davomati, daftarlarda o'tgan darsning rasmiylashtirilishini va xalatlarning borligini tekshirish.

To'rtinchi ustunda ishlarni bajarish uchun o'qituvchi (master) va talabalar tomonidan qo'llaniladigan uslubning tasnifi ko'rsatiladi.

O'qituvchiga (masterga) yordam ko'rsatish maqsadida birinchi amaliy mashg'ulot uchun misol tariqasida didaktik kartaning to'ldirishi namuna tariqasida berilgan.

Didaktik karta har bir amaliy mashg'ulot bo'yicha tuzilishi lozim, chunki u darsni ma'lum reja, mazmun va maqsad asosida olib borilishini hamda sifatli o'tkazilishini ta'minlaydi.

Laboratoriya darslarini o'tkazayotgan o'qituvchi (master) har bir talabaning nazorat savollarini o'zlashtirish darajasiga, laboratoriya ishini mustaqil bajarganligiga, darsga bo'lgan e'tiqotiga, dars vaqtidagi hulq-atvoriga, tajriba natijalarini rasmiylashtirish sifatiga, laboratoriya natijalari bo'yicha chiqargan xulosalarining salmog'iga katta e'tibor berishi zarur, chunki ularning hammasi joriy nazorat ballarini belgilash uchun katta ahamiyatga ega. Talabalarning har bir joriy nazorat bo'yicha olgan ballari, hamda umumiy joriy nazorat ballari, o'qituvchining jurnalida qayd qilinishi va darsning o'zidayoq talabalarga aytilishi zarur.

Darsning yakuniy qismida o'qituvchi (master) har bir talabaning xomaki daftari nazardan o'tkazganligi to'g'risida imzo chekadi. Talaba darsdan keyin xomaki ishini boshqa daftarda rasmiylashtirishi lozim. Kelgusi dars davomida o'tgan darsning rasmiylashtirilganlik sifati o'qituvchi (master) tomonidan tekshirilib, ishning qabul qilinganligi yoki qilinmaganligi to'g'risida imzo chekiladi. Darsga yakun yasashda o'qituvchi (master) har bir talabaning darsga tayyorlanib kelganlik darajasini, amaliy mashg'ulotlarning bajarish sifati va intizomini ta'kidlab o'tishi kerak.

13.2. Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil qilish va xavfsizlik texnikasi

13.2.1. Laboratoriya xodimlarining vazifalari

Ma'lumki, o'quv fanlaridan amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish uchun laboratoriyani tashkil qilish o'quv muassasalari rahbarlarining zimmasiga yuklatiladi. Laboratoriyalar ishini tashkil qilish uchun ular tomonidan mutasaddi xodimlar (laboratoriyalar mudirlari, laborantlar va preparatorlar) tayinlanadi.

Laboratoriya mashg'ulotlarining samarasi xodimlarning mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha ishlarni o'z vaqtida va sifatli bajarishga, amaliy mashg'ulotlar o'qituvchisining o'quv jarayonini tashkil qilish va o'tkazish mahoratiga hamda talabalarning amaliy mashg'ulotlarga tayyorlik darajasiga bog'liq bo'ladi.

O'quv laboratoriyasining ishini tashkil qilish uchun unga birkirilgan laborant yoki laboratoriya mudiri amaliy mashg'ulotlar boshlanishidan 2-3 kun oldin o'qituvchi bilan birgalikda laboratoriya mashg'ulotining mavzusini, qaysi soatda o'tilishini aniqlash, keyin esa tajriba o'tkazish uslubi va tajriba natijalarini hisoblash formulalari bilan batafsil tanishib chiqishi kerak bo'ladi. Bundan tashkari, ushbu laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil qilish va o'tkazish uchun kerakli laboratoriya jihozlari, kimyoviy reaktiv va idishlarni aniqlashi hamda laboratoriya jihozlarining ishlashini, laboratoriyada gaz yoki elektr tokining borligini, laboratoriyada xavfsizlik texnikasini ta'minlash uchun barcha sharoitlarning mavjudligini tekshirib ko'rishi zarur. Laboratoriyada dars o'tkazish uchun bironta kamchilik yoki etishmovchilik bo'lganda, darhol kafedra mudirini (bo'lim boshlig'ini) yoki boshqa ma'sul xodimlarni xabardor qilish va dars boshlanguncha kamchilik va etishmovchiliklar bartaraf etilishi lozim.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil qilishning asosida laboratoriyalarda talabalarning ish joyini kerakli laboratoriya jihozlari, kimyoviy idishlar va reaktivlar bilan ta'minlash yotadi. Shu sababli ham laboratoriya xodimlari dars boshlanmasdan oldin talabalar ish joylariga kerakli bo'lgan barcha laboratoriya jihozlari, kimyoviy idishlar (kolbalar, stakanlar, pestiklar, voronkalar va h. k.) va reaktivlar hamda boshqa kerakli narsalarni (filtrlar, shisha tayyoqchalar, tigellar, probirkalar uchun uskunalar, shtativlar va sh. o.) qo'yib chiqishlari zarur.

Laboratoriya xodimlarining asosiy vazifalaridan yana biri o'qituvchi bilan birga dars jarayonida qatnashib, dars jarayoniga xizmat qilishdan (talabalarga uslubiy ko'maklashish, zaruriy narsalarni topib berish, elektr toki va gazda ishlaydigan apparatlar bilan ishlaganda ularni ishlash manbalariga

ulash va h.z.) iborat. Laboratoriya xodimlari dars tamom bo'lgandan keyin talabalardan laboratoriya jihozlari, kimyoviy idish va reaktivlar, tajriba o'tkazish uchun ishlatilgan boshqa jihozlarni va talabalarning ish joylarini qabul qilishlari, laboratoriya jihozlarini buzilmaganligini, elektr yoki gaz manbaida ishlaydigan apparatlarning (mufel pechi, quritish shkafi, gorelkalar, elektr hammomlari va h.z.) talabalar tomonidan o'chirilganligini, laboratoriyaning umumiy sanitariya holatini qayta tekshirib chiqishlari shart.

Yuqorida ko'rsatilganlardan tashqari laboratoriya xodimlarining vazifasiga dars tamom bo'lgandan va talabalar ketgandan keyin xonalarning deraza va eshiklarini ochib, shamollatish, undan keyin ularni mahkamlash, laboratoriyaning kosmetik tozalab chiqish ham kiradi. Undan keyin kelgusi laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uslublari bilan tanishib chiqishlari va unga tayyorgarlik ko'rib boshlashlari lozim.

13.3. Laboratoriya ishlarini tashkil qilish va mashg'ulotlarni bajarishda o'qituvchi va talabalarning asosiy vazifalari

Laboratoriya ishini tashkil qilish darajasi talabalarning amaliy ish mavzusi bo'yicha nazariy ma'lumotlar (darsliklar, o'quv qo'llanmalar) va laboratoriya ishini bajarishning uslubiy ko'rsatmalari bilan ta'minlanganlik darajasiga bog'liq. Laboratoriya mashg'ulotlarini samarali o'tkazish maqsadida qo'yiladigan talablardan biri shundan iboratki, talaba amaliy darslarga laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalarning qisqacha mazmunini konspekt qilgan holda kelishlari kerak. Uning uchun har bir talaba laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar va darsliklar yoki o'quv qo'llanmalari bilan ta'minlangan bo'lishi zarur.

Talabalarning amaliy darslarga tayyorlanishi ushbu dars buyicha uslubiy qo'llanmaning qisqacha mazmunini yozib olishdan iborat bo'libgina qolmasdan, ular darsga laboratoriya daftari, qalam, ruchka, rezinka va darslik yoki o'quv qo'llanmasi bilan kelishlari kerak. Darslik yoki qo'llanmalar amaliy mashg'ulotlar natijalarini talqin qilish va ilmiy jihatdan asoslangan xulosalar chiqarish uchun kerak bo'ladi.

Laboratoriya mashg'ulotlarining bajarilishining tashkil qilinishi amaliy ish o'qituvchisiga bog'liq. Uning ratsional shakllaridan biri bir talabaning bajarayotgan amaliy mashg'ulotlari mavzusi boshqasini bilan mos kelmasligi kerak. SHuning uchun ham har bir darsda har qaysi talabaga alohida amaliy mashg'ulotni bajarishni topshirish kerak. Aks holda mashg'ulotni bajarish bilan akademik guruhning 3-4 talabasi shug'ullanib qoladi, qolganlari esa tomoshabin bo'lib turaveradi. Natijada qo'yilgan maqsadga erishilmaydi va dars samarasiz o'tadi.

Dars vaqtida sigareta yoki nos chekish, bir-birlari bilan gaplashib o'tirish, qattiq gapirish yoki kulish, boshqalarga halaqit berish yoki laboratoriya mavzusiga bog'liq bo'lmagan boshqa ishlar bilan shug'ullanish qat'iyan man qilinadi.

Yuqorida qayd etilganlardan tashqari talabalarga qo'yidagi qo'shimcha talablar qo'yiladi: ular o'tgan laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha joriy nazoratlarini topshirish uchun tayyor bo'lib kelishlari kerak: o'tgan mashg'ulot natijalari va ular bo'yicha talaba tomonidan qilingan xulosalar laboratriya ishlari daftarida xatosiz va standart talablar asosida rasmiylashtirilgan bo'lishi zarur, talabaning o'zi esa ishni bajarish uslublarini va natijalarni o'qituvchi oldida tahlil qilib berishi uchun tayyor bo'lishi kerak.

Har bir talaba laboratoriya ishlari daftarida ishni bajarish uslubining qisqacha mazmunidan tashqari berilgan formulalar orqali tajriba natijalarini hisoblab chiqadi, kerak bo'lsa, ishlatilgan ulchash jihozlarining rasmlarini yoki shartli sxemalarini chizadi, olingan natijalar bo'yicha qisqacha nazariy va amaliy xulosalar chiqaradi. Bulardan tashqari laboratoriya ishlari daftarida dars o'tilgan sana va xulosalardan keyin talaba imzosi qo'yiladi.

Har bir laboratoriya darsidan keyin bugungi va o'tgan laboratoriya ishlari natijalari o'qituvchi tomonidan tekshirilib chiqiladi, ular bo'yicha talabalar bilan savol-javob o'tkaziladi. Laboratoriya mashg'ulotlari natijalarini qabul qilganligi to'g'risida o'qituvchi talabaning laboratoriya ishlari daftarida har bir darsdan keyin "..... *Qabul qilindi*" deb imzo chekadi, agar kerak bo'lsa, ushbu laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha talabaning to'plagan joriy nazorat ballarini ko'rsatadi.

Fan bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarining boshlanishi oldidan laboratoriyada ishlash davrida xavfsizlik texnikasiga rioya qilish to'g'risida talabalarga ko'rsatma beriladi. Laboratoriya mashg'ulotlariga faqat ko'rsatma olganligi to'g'risida imzo chekkan talaba qo'yiladi.

13.3.1. Xavfsizlik texnikasi talablari

Qishloq xo'jalik mahsulotlari kimyosi fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda turli xil kimyoviy reaktivlar, shisha idish va asbob-uskunalaridan foydalaniladi. Agar kimyoviy reaktivlar odam terisiga sachraganda, to'kilganda yoki anorganik kislotalar va ishqorlarning bug'lari dimoqqa tekkanda uning sog'ligi va ustki kiyim-kechaklariga zarar keltirishi mumkin. SHu boisdan ham laboratoriya mashg'ulotlarini boshlashdan oldin talabalar oq xalat, rezina qo'lqoplar, himoyalovchi ko'zoynak va maskalar bilan ta'minlanishlari kerak. Xavfsizlik texnikasi bo'yicha instruktaj o'tmagan va undan xabari yo'q talaba darsga qo'yilmaydi.

Xavfsizlik texnikasi bo'yicha talabalarga ko'rsatma berish ma'suliyati laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazadigan o'qituvchi (master) zimmasiga yuklatiladi. Berilgan ko'rsatma natijalari maxsus jurnalda qayd qilinadi va talabalar imzosi bilan tasdiqlanadi.

Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda kimyoviy reaktiv va idishlardan tashqari elektr toki, gaz va spirtida ishlaydigan turli asbob-uskuna va apparatlar qo'llaniladi. Kimyoviy reaktivlar, idishlar va elektr tokida, gazda, spirtida ishlaydigan pribor va apparatlarni qo'llash bo'yicha xavfsizlik talablari ushbu qo'llanmada qisqacha keltirilgan.

13.3.2. Kimyoviy reaktivlarni ishlatishda xavfsizlik talablari

Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda xavfsizlik texnikasini ta'minlash maqsadida talabalarga umumiy va maxsus talablar qo'yiladi. Umumiy talablarning eng muhimlari qo'yidagilardan iborat:

- ✓ har bir talaba faqat o'ziga birkirilgan ish joyida laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishi, mashg'ulot vaqtida o'z joyini toza tutishi va dars tamom bo'lgandan keyin tozalab topshirishi zarur;
- ✓ ishlarni bajarishga kirishishdan oldin laboratoriya idishlarida berilgan kimyoviy reaktivlar nomlarining ularning uslubiy ko'rsatmada ko'rsatilgan nomlariga to'g'ri kelishi, elektr toki, gaz va spirtida ishlaydigan apparatlarning sozligini tekshirishi va kimyoviy idishlarning etarililigini aniqlashi kerak;
- ✓ laboratoriya darsi vaqtida, ayniqsa kuchli kislota va ishqorlar bilan ishlash davrida, u yoqdan bu yoqqa yurish, bir-birlarini gap yoki boshqa narsalar bilan chalg'itish hamda ovqatlanish man etiladi;
- ✓ kimyoviy moddalar ta'mi va mazasini til orqali tatib hamda kuchli anorganik kislota va ishqorlarni hidlab ko'rish, ularni o'zining idishidan boshqa kimyoviy idishlarga qo'yish, pipetka yordamida og'iz bilan tortib olish qat'iy man etiladi.

Kimyoviy reaktivlar bilan ishlash, ularni bir-birlari bilan aralashtirish va qizdirishda qo'yidagi maxsus talablar qo'yiladi:

- ✓ kislota, ishqor va boshqa zaharli moddalarni idishlardan olishda faqat naysimon rezinali idishga o'rnatilgan shisha pipetka (naycha, o'lchov naychalari) lardan foydalanish shart;
- ✓ ko'kunsimon kimyoviy moddalar faqat kichik hajmli idishlarda (byuks, shisha soat oynalari) o'lchanib olinishlari lozim, tarozi pallasiga to'kib, o'lchab olish qat'iyan man qilinadi;

- ✓ suyuq moddalar solingan kolbalar va idishlarni chayqatishda ularning og'zini barmoq yoki qo'l kafti bilan yopib chayqatish man etiladi, bunday hollarda maxsus tiqinlardan foydalanish maqsadga muvofiq;
- ✓ konsentrlangan kislota va ishqorlar bilan ishlaganda himoyalovchi ko'zoynak va maskalardan foydalanish lozim, chunki ular odam terisiga tushganda, uni kuydirib yuborishi va ularning bug'lari zaharlashlari mumkin. Konsentrlangan kislotalarni suv bilan aralashtirishda issiqlikka chidamli idishga solingan suvga kislotani tomchilatib qo'yish kerak; aksini qilish mumkin emas; kislotani tozlash davrida suv aralashtirilib turiladi. Barcha ishlar mo'rili shkafda o'tkaziladi, ular og'zi mahkam yopiladigan idishlarga solinadi va idishning hajmi 80 % gacha to'ldiriladi;
- ✓ ichida suyuqligi bor shisha idishlar qizdirilganda ularning og'zi bu jarayonni o'tkazuvchi va uning yon qo'shnilaridan qarama-qarshi tomonga qaratilgan bo'lishi kerak. Bundan tashqari qizdirish jarayonini idishning og'zi tomonidan kuzatish man etiladi; Qizdirilgan idishlarni ko'tarish va bir joydan ikkinchi joyga olib o'tishda bir qo'l bilan idish og'zidan, ikkinchi qo'l bilan esa idish tubidan ushlash tavsiya etiladi.

13.3.3. Kimyoviy idishlardan foydalanishda xavfsizlik texnikasi

Yorilgan va qirralari singan kimyoviy idishlardan foydalanish mumkin emas. Xuddi shuningdek, oddiy shisha idishlarini (kolba, stakan) ochiq olov ustida qizdirish qat'iy man etiladi. Ularni qizdirish lozim bo'lganda, asbest qog'ozi yoki to'rhasi ustiga qo'yib past olovda qizdirish kerak. Isitilgan idishlarning ichidagi suyuqlik xona haroratigacha sovutilmaguncha tiqin bilan yopish mumkin emas. Idish og'zi yopiq holda sovutilgandan keyin uning og'zini ochish qiyinlashadi va shisha idishlar sinib ketishi mumkin. Shisha idishlarni tiqin bilan yopishda bo'g'zining yuqori qismidan ushlash lozim. Shisha naychalar va tayoqchalarni sindirishdan oldin maxsus arracha yordamida kesik qilish shart, kesikning ikki tomonidan 1,5-2,0 sm masofada ikki qo'l yordamida sachoq bilan ushlab sindirish zarur.

Shisha idishlarni yuvishda ham ehtiyotlik talablari nazarda tutiladi. Yumaloq sim chutka yordamida probirkalarni yuvishda chutka bilan probirkalarning tagiga qattiq turtish mumkin emas, chunki shisha idishning tagi sinib tushishi mumkin.

Idishlarni yuvishdan oldin ular ichidagi konsentrlangan ishqorlar va zaharli moddalar qoldiqlarini neytrallash va faqat shundan keyin

kanalizatsiyaga to'kish kerak. Bulardan tashqari kimyoviy idishlarni xromli aralashma (xrompik) bilan yuvishda rezina qo'lqoplaridan foydalanish lozim.

13.3.4. Tez olov oladigan va yonadigan suyuqliklar bilan ishlashda xavfsizlik texnikasi talablari

Tez olov oladigan va yonadigan suyuqliklar bilan noto'g'ri ish olib borilganda yong'inlar va portlab, olov chiqish vaziyatlari yuzaga kelishi mumkin. SHu sababli ham bunday moddalardan o'quv laboratoriyasida faqat bir kun uchun kerak bo'ladigan miqdorda va qopqog'i zich yopiladigan qalin shisha idishlarda 1 l dan oshmaydigan miqdorda saqlanishi kerak. Bunday talablar qaynash harorati 50^oS dan oshmaydigan moddalar (masalan, dietil efiri, izopren va h.z.) uchun muhimdir. Dietil efiri qora rangli shishada salqin xonada, tagi va devori asbest bilan qoplangan qopqoqli temir yashiklarda saqlanadi.

Tez olov oladigan va yonadigan suyuq moddalar bilan bajariladigan barcha ishlar ishlab turgan mo'rili shkaflarda o'tkazilishi lozim. Ular bilan ishlash davrida barcha yonib turgan manbalar (gaz gorelkalari, spirtovkalar, elektr qizdirgichlar) o'chiriladi. Tez olov oladigan va yonadigan suyuqliklar tasodifan to'kilib ketganda ham yong'in chiqarishiga sababchi bo'lishi mumkin bo'lgan barcha manbalar o'chiriladi.

13.3.5. Gaz manbalari bilan ishlashda va elektr tokida ishlaydigan apparatlarni qo'llashda xavfsizlik texnikasi

Laboratoriya mashg'ulotlari davrida gazning hidi sezilganda darhol o'qituvchiga yoki laboratoriyaning mas'ul xodimiga (laborant, master) aytish lozim. Mas'ul xodim (yoki o'qituvchi) gaz kranini darrov yopishi, oynalarni ochib, laboratoriyani shamollatishi va zudlik bilan muassasa rahbarlaridan biriga xabar berishi kerak. Gaz hidi sezilishi bilan barcha olov manbalarini o'chirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Dars vaqtida gaz o'chib qolganda barcha gaz kranlarini zudlik bilan yopish, gaz quvurlaridan gaz chiqayotganligi sezilganda ham muassasa raxbariyatiga aytish bilan bir qatorda avariya xizmatiga xabar berish zarur. O'chgan gazni qayta yoqish uchun yoqilgan gugurt cho'pini gaz gorelkasidan gaz chiqish teshiklari balandligida ushlab turish va keyin asta-sekin gazni ochish kerak.

Elektr apparatlari bilan ishni boshlashdan oldin undan foydalanish bo'yicha yo'riqnoma bilan tanishib chiqish, elektr tokiga qo'shigichlar va o'chirgichlarning qayerda joylashganligini yaxshi bilish kerak. Elektr asboblardan foydalanish faqat mas'ul xodim nazorati ostida amalga oshiriladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari davrida sentrifugadan ham foydalanish kerak bo'lib qolganda, qo'yilgan talablarga rioya qilish kerak: bir birlariga qarama-qarshi chuqurliklarda (uyalarda) joylashgan probirkalarning vazni teng bo'lishi kerak.

13.3.6. Zarar ko'rganlarga vrachgacha yordam ko'rsatish

Ma'lumki, kimyoviy reaktivlar yoki elektr tokida ishlaydigan asboblardan zarar ko'rganlarni davolashdan ko'ra ularga vrachgacha yordam ko'rsatish yaxshi samara beradi. SHu boisdan zarar ko'rganlarga birinchi yordam ko'rsatish usullarini qisqacha ko'rib chiqish maqsadga muvofiq.

Issiqlik ta'sirida kuygan teri yuzasiga ichimlik sodasi, kraxmal, talk sepish yoki bo'lmasa ichimlik sodasi, yoki kaliy permanganatning 2 % eritmasi, yoki etil spirtiga botirilgan malham qo'yilishi kerak bo'ladi.

Reaktivlar (kuchli kislotalar va ishqorlar) ta'sirida teri kuyganda avval kuygan joyi ko'p miqdordagi suv bilan yuvib tashlanadi va keyin ichimlik sodasining 2 % eritmasida (kislota ta'sirida kuyganda) yoki 1-2 % sirka kislota eritmasida (ishqor ta'sirida kuygan bo'lsa) hullangan malham qo'yiladi.

Himoyalovchi ko'zoynak taqmay reaktivlar bilan ishlaganda, ular sachrab ko'zga ham tegishi mumkin. Bunday hollarda ko'z avval ko'p miqdordagi suv bilan, keyin esa 3 % li soda eritmasi bilan yuvib tashlanadi.

Agar shisha siniqlari tekkan joy kesilgan bo'lsa, kesilgan joydan shisha siniqlari avaylab olib tashlanishi kerak, keyin esa kaliy permanganatning 2 % li eritmasi yoki etil spirti bilan yuvilgandan keyin jarohatga yod eritmasi surkaladi va bint bilan mahkam bog'lab qo'yiladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari davrida talabalar yoki xodimlardan biri zaxarlanganda zudlik bilan vrachni chaqirish kerak va uning aytganlarini bajarish zarur.

Nosoz elektr jihozlari bilan ishlaganda yoki tasodifan tok urishi mumkin. Bunday hollarda, agar zarar ko'rgan kishi hushini yo'qotmagan bo'lsa, unga toza havo va jimjitlik kerak bo'ladi. Agar nafas olishi va yurak faoliyati buzilgan bo'lsa, unga sun'iy nafas oldirish va tez yordam mashinasi etib kelguncha uning yuragini uqalab turish lozim. Shu sababli ham zarar ko'rganlarga vrachgacha yordam ko'rsatish usullari bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlari boshlanishdan oldin yo'riqnomalar berish va amaliyotda ularni ko'rsatish kerak.

Xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilinmaganda nafaqat talaba va xodimlar, laboratoriya xonalari ham zarar ko'rish mumkin. Shu sababli ham, agar konsentrlangan kislota yoki ishqor tasodifan to'kilsa, ular to'kilgan joyga zudlik bilan qum sepish va uni tezda yig'ishtirib olish zarur. Agar kislota

to'kilgan bo'lsa ohak yoki soda sepish, ishqor to'kilgan bo'lsa, to'kilgan joyga sepilgan qum olingandan keyin sirka kislotasining kuchsiz eritmasi bilan ishlav berish lozim. Keyin esa u joy suv bilan yuvib yuboriladi. Tez olov oladigan va yonadigan suyuqliklar to'kilganda ham u joyga qum sepiladi va biroz vaqt o'tgandan keyin qum yog'och kurakcha yordamida yig'ishtirib olinadi.

13.4. Laboratoriya darslarining mazmuni va ularni o'tkazish tartibi

Laboratoriya mashg'ulotlarini shartli ravishda ikki qismga bo'lish mumkin: birinchisi – o'qituvchi (master) va ikkinchisi esa talabalar tomonidan bajariladigan ishlar.

13.4.1. Aminokislotalarning xossalarini tekshirish

2 - jadval

Darsning didaktik kartasi

Asosiy vazifalar	Vaqt, min.	O'quv materiallarining mazmuni	O'qitish uslubi
Tashkiliy ishlar	2	Talabalar davomati, daf-tarlari va xalatlarning borligini tekshirish	
Darsning maqsadi va mazmunini ochib berish	3	Darsning maqsadi va vazifalari, hamda mashg'ulot o'tkazish tartibini ta'riflab berish	Tushuntirish yo'li bilan
Dars mavzusi bo'yicha nazariy savollarni so'rash	25	1.Aminokislotalar va ularning sinflarga bo'linishi. 2.Aminokisotalarning asosiy xossalari. 3.Aminokislotalarning dissotsiatsiyalanishi. 4.Aminokislotalarning amfoterlik xossalari.	Talaba-lardan so'rash orqali
Individual topshiriqlar bo'yicha tekshirish-lar o'tkazish	45	1.Aminokislotalarning dissotsiatsiyalanishi. 2.Aminokislotalarning tuz hosil qilishi.	O'quv – tadqiqot o'tkazish yo'li bilan
Darsga yakun	15	Darsni yakunlash, o'quv-	Repro-duktiv

yasash va talabalarining ishchi daftarlarini tekshirish		tadqiqot natijalari bo'yicha xulosalar qilish va laboratoriya ishi natijalarini qabul qilish	usul
Jami	80	-	-

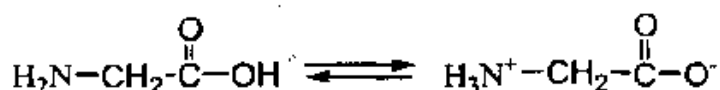
Nazariy qism

Aminokislotalarga molekulasida karboksil (-COOH) hamda amin

(-NH₂) guruhlar bo'lgan organik birikmalar kiradi. Ular neytral, ishqoriy va kislotalilarga bo'linadi.

Neytral aminokislotalarga molekulasida teng miqdorda karboksil va amin guruhlar bo'lgan, ishqoriy aminokislotalarga amin guruhlar karboksil guruhlardan ko'p bo'lgan, kislotali aminokislotalarga esa karboksil guruhlar amin guruhlaridan ko'p bo'lgan aminokislotalar kiradi.

Aminokislotalar suvda yaxshi eriydi va dissotsiatsiyaga uchraydi. Neytral aminokislotalar dissotsiatsiyalanganda ichki tuz shaklida bipolyar ion hosil qiladi:

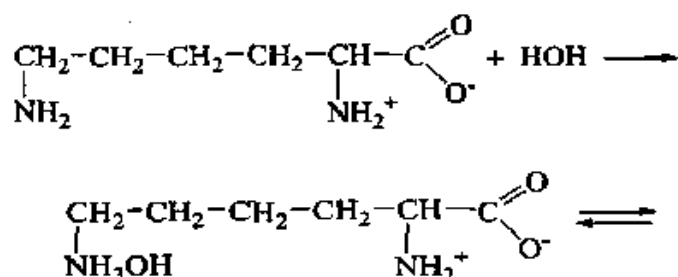


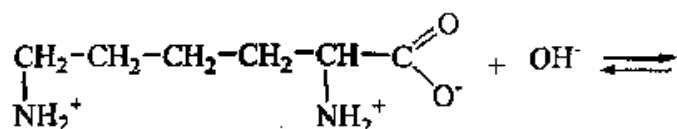
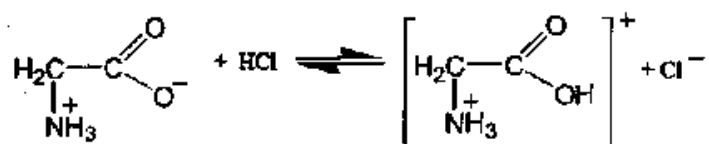
Bipolyar birikma

Bipolyar ion

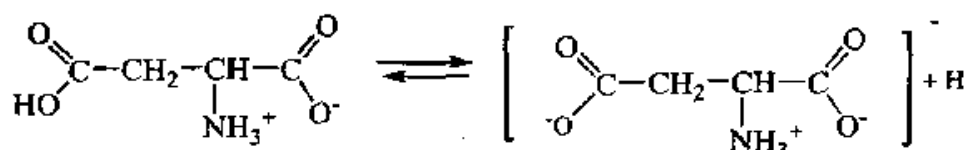
Karboksil guruhidagi vodorod ionining amin guruhiga birikishi amin guruhidagi azot atomining ortiqcha juft elektronlari hisobidan amalga oshiriladi. Neytral aminokislotalar eritmada teng manfiy va musbat zaryadlarga ega bo'ladi. Demak, eritmada neytral aminokislotalarning erkin karboksil va amin guruhlar bo'lmaydi.

Ishqoriy aminokislotalar suvda ishqoriy muhit hosil qiladi. Uning sababi: aminokislota molekulasidagi bitta amin guruhi karboksil guruhi bilan ichki tuz hosil qilsa, ikkinchi bo'sh qolgan amin guruhi esa aminokislota ishqoriy xossa beradi. Suvda bo'sh amin guruhi bir molekula suvni biriktirib oladi va aminoguruhi gidrotini hosil qiladi. U dissotsiatsiyalanganda gidroksil ioni ajralib chiqadi:





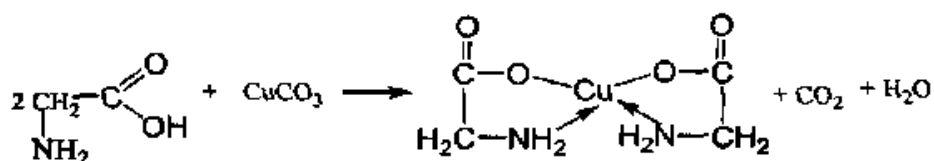
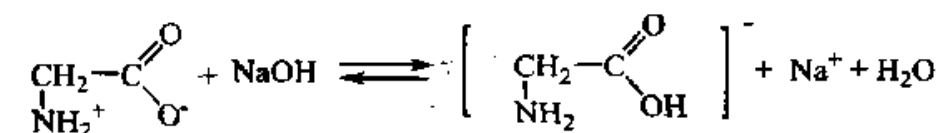
Kislotali aminokislotalar suvdagi eritmalarida kislota xossalariga ega bo'ladi. Bu erda ham aminokislota molekulasidagi karboksil guruhining bittasi amin guruhi hisobiga ichki tuzi hosil bo'ladi. Ikkinchi bo'sh qolgan karboksil guruhi aminokislotalarga kislotalik xossasini beradi. U dissotsiatsiyalanganda vodorod ionlari ajralib chiqadi:



Aminokislotalarga xos bo'lgan xususiyatlardan yana biri - ularning amfoterlik xossasini namoyon qilishidir, ya'ni kislota yoki ishqor bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qilishi. Monoaminokarbon kislotaga kuchli kislota yoki ishqor bilan ta'sir qilinsa, molekulaning elektroneytral muvozanati u yoki bu tomonga siljiydi. Bunday holatda aminokislota o'zining amin guruhi orqali kislota bilan yoki karboksil guruhi orqali ishqor bilan reaksiyaga kirishadi va tuz hosil qiladi.

Kislotali muhitda bipolyar ionli aminokislota ishqoriy xossaga ega bo'lib, aminokislota kationini hosil qiladi:

Ishqoriy muhitda esa ishqor bilan reaksiyaga kirishib, aminokislota anionini hosil qiladi:

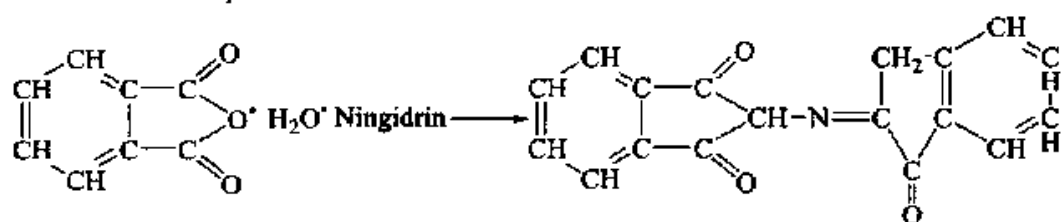


Aminokislotalar og'ir metallar ionlari (Fe^{+3} , Cu^{+2} va boshqalar) bilan ham reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi. Masalan,

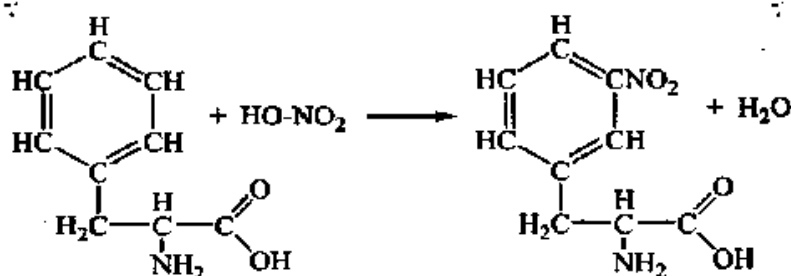
Aminokislotalarning ishqor va kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari suvda yaxshi eriydi, og'ir metallar bilan reaksiyaga kirishish natijasida hosil bo'lgan tuzlari esa suvda erimaydi.

Aminokislotalar nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishganda yoki fermentlar bilan ta'sirlashganda ularning aminoguruhlari parchalanib, ammiak holida ajralib chiqadi.

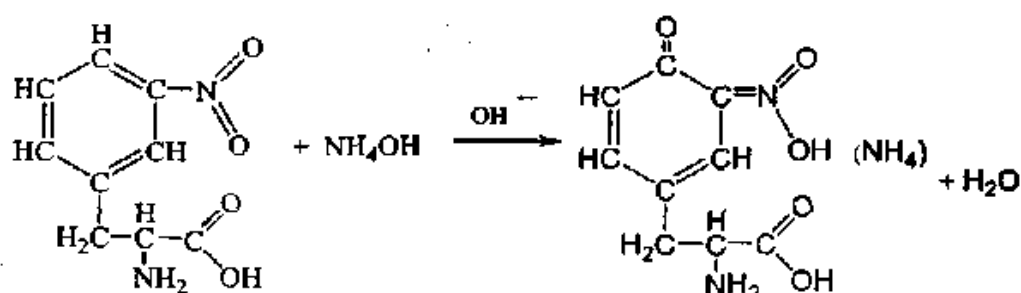
Huddi shuningdek, aminokislotalar ba'zi kimyoviy moddalar bilan reaksiyaga kirishganda o'ziga xos rang hosil qiladi. Rang hosil qiluvchi reaksiyalarning bir qismi barcha aminokislotalarga xos bo'lsa, qolgan qismi aminokislotalarning radikallariga xosdir. Hamma α -aminokislotalar ningidrin (1,2,3-indantrion gidrat) bilan reaksiyaga kirishib, qizildan ko'k tusgacha bo'lgan rangli moddalar hosil qiladi. Ningidrin aminokislotalar bilan to'g'ridan-to'g'ri reaksiyaga kirishmaydi, faqat aminokislotalarning parchalanishidan hosil bo'lgan moddalar bilan reaksiyaga kirishadi: ningidrin qo'shilgan aminokislota eritmasi isitilganda aminokislotalarning oksidlanishi natijasida parchalanishidan aldegid, ammiak va karbonat angidrid gazi hosil bo'ladi, ningidrin esa qaytariladi; hosil bo'lgan ammiak ningidrinning ikkinchi molekulasini va qaytarilgan ningidrin bilan reaksiyaga kirishib, qo'yidagi birikmani hosil qiladi:



Siklik aminokislotalar konsentrlangan nitrat kislota bilan qizdirilganda sariq rangli nitrobirikmalar hosil qiladi. Bunday reaksiyalarda triptofan, tirozin va fenilalanin kabi aminokislotalarning aromatik yadrolari ishtirok etadi. Reaksiya qo'yidagi sxemada boradi:



Hosil bo'lgan nitrotirozin ishqoriy muhitda nitron kislota ga aylanadi:



Nitron kislota (jigar rang)

Siklik aminokislotalar bir yoki ikki valentli simobning nitrat va nitrit tuzlari (Millon reaktivi) bilan reaksiyaga kirishganda qizil-binafsha rangli birikmalar hosil qiladi. Rang beruvchi birikmalar qo'yidagi tuzilishdagi ikki modda aralashmasidan iborat bo'ladi:

Xuddi shuningdek, aminokislotalar (triptofan) muzlagan sirka kislota bilan ham reaksiyaga kirishib, qizil-binafsha rangli birikma hosil qiladi.

13.5. AMALIY MASHGULOTLAR

Aminokislotalar eritmalariga indikatorlarning ta'sirini o'rganish

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Pipetka.
2. Probirka.
3. Fenolftalein.
4. Metil qizili.
5. Neytral lakmus qog'ozi.
6. 1 % li glikokol (glitsin) eritmasi.
7. 1 % li asparagin kislota erimasi.
8. 1 % li lizin eritmasi.

Bajarish texnikasi. Probirkalarning birinchisiga 10 tomchi 1 % li glikokol, ikkinchisiga 10 tomchi 1 % li asparagin kislota, uchinchisiga esa 10 tomchi 1 % li lizin eritmali tomiziladi. Eritmalar solingan (tomizilgan) probirkalarning birinchisiga neytral lakmus qog'ozi tushuriladi, ikkinchisiga 2-3 tomchi metil qizili, uchinchisiga esa 2-3 tomchi fenolftalein indiatorlari qo'shiladi. Keyin lakmus qog'ozi va indikatorlar ranglarining o'zgarishi kuzatiladi. Kuzatilgan rang, ya'ni tajriba natijalari 3-jadvalga qayd etiladi.

3 - jadval

Aminokislotalar eritmalarining reaksiyalari natijalari

Amino-kislota	Aminokislota formulasi	Indikator va uning rangi			Eritma muhiti
		Neytral lakmus qog'ozi	Metil qizili	Fenolftalein	
Glikokol (glitsin)					
Asparagin kislota					
Lizin					

Eritmalar muhitini aniqlash uchun 4-jadvalda ko'rsatilgan standart ma'lumotlardan foydalanish tavsiya etiladi.

4 - jadval

Indikatorlarning standart rangi

Indikator	Muhit		
	Neytral	Kislotali	Ishqoriy
Neytral lakmus qog'ozi	Binafsha	Qizil	Ko'k
Metil qizili	Sariq	Qizil	Sariq
Fenolftalein	Rangsiz	Rangsiz	To'q qizil

Aminokislotalarning amfoterlik xossalarini o'rganish

Kimyoviy priborlar va reaktivlar (3.1.3.1-3.1.2.3):

1. Pipetka.
2. Probirka.
3. 1 % li alanin eritmasi.
4. Kongo indikator.
5. 0,1 % li xlorid kislota eritmasi.
6. 0,1 % li glitsin eritmasi.
7. 1 % li glitsin eritmasi.
8. Fenolftalein.
9. Gaz yoki spirt gorelkasi.
10. 0,1 % li natriy gidroksid eritmasi.
11. SHpatel.
12. Mis (II)-karbonat, $CuCO_3$.

Monoaminokarbon kislotalarning kuchli kislotalar bilan tuz hosil qilishi

Bajarish texnikasi. Shisha probirkaga glitsinning 1 % li eritmasidan 10 tomchi tomiziladi. Keyin esa, juda ehtiyotlik bilan kongo indikator bilan ko'k rangacha bo'yalgan xlorid kislotaning 0,1 % li eritmasidan aminokislota eritmasiga, uning rangi och qizildan to'q qizilga o'tguncha tomchilatib qo'shiladi. Aminokislotalarning xlorid kislotasi bilan reaksiyasi natijasida glitsinning vodorod xloridli tuzi hosil bo'ladi.

Monoaminokarbon kislotalarining ishqorlar bilan tuz hosil qilishi

Bajarish texnikasi. Shisha probirkaga alaninning 1 % li eritmasidan 10 tomchi tomiziladi. Keyin eritma ustiga fenolftalin indikator bilan och qizil rangacha bo'yalgan natriy gidroksidning 0,1 % li eritmasidan rang yo'qolguncha tomiziladi. Aminokislota natriy gidroksidi bilan reaksiyaga kirishib, alaninning natriyli tuzini hosil qiladi. Uning natijasida aralashmaning ishqoriy muhiti pasayib ketadi va fenolftalein rangsizlanadi.

Aminokislotalarning og'ir metal ionlari bilan reaksiyasi

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga pipetka yordami-da glitsinning 1 % li eritmasidan 5 ml solinadi va uning ustiga shpatel yordamida yoki zanglamaydigan pichoq uchida kukun holdagi mis (II)-karbonatdan qo'shiladi. Mis (II)-karbonatni eritish uchun probirka gaz yoki spirt gorelkasi ustida qizdiriladi va qizdirish davrida probirka silkitib turiladi. Agar mis (II)-karbonat to'liq erib ketsa, ozgina undan yana qo'shib, qaynatiladi. Uni qo'shish va qaynatish to'yingan eritma hosil bo'lguncha davom ettiriladi. Erimay qolgan qoldiq ustidagi hosil bo'lgan to'yingan eritma ikkinchi toza probirkaga quyib olinadi va kran suvi sharsharasi ostida tezda sovutiladi. Sovutilgan probirkaning tubiga glitsinning misli tuzi cho'kma holda tushadi.

Aminokislotalarning rangli reaksiyalarini o'rganish

Kimyoviy priborlar va reaktivlar (3.1.3.1-3.1.3.4):

1. Shisha probirka.
2. Pipetka.
3. Suv elektr hammomi.
4. 1 % li glikokol eritmasi.
5. 0,1 % li ningidrin eritmasi.
6. Konsentrlangan nitrat kislotasi.
7. Millon reaktivi.

8. 1 % li triptofan eritmasi.
9. Konsentrlangan sirka kislota.
10. Konsentrlangan sulfat kislota.

Ningidrinning glitsin bilan reaksiyasi

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga 1 % li gliko-kol (glitsin) eritmasidan 10 tomchi va 0,1 % li ningidrin eritmasidan esa 5-6 tomchi solinadi. Eritmalar yaxshi aralashtirilgandan keyin suv hammomida ko'k-qizil rang paydo bo'lgunga qadar qizdiriladi. Qizdirishdan olingan natija 5-jadvalda yoziladi.

Tirozinning nitrat kislota bilan reaksiyasi

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga 1 % li tirozin eritmasi va konsentrlangan nitrat kislota 10 tomchidan olinadi. Aralashma sariq rang paydo bo'lgunga qadar qizdiriladi. Keyin probirka kran suvi sharsharasi ostida sovutiladi va unga ehtiyotlik bilan bir tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi. Tajriba natijalari 5-jadvalda qayd etiladi.

Tirozinning Millon reaktivi bilan reaksiyasi

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga 1 % li tirozin eritmasidan pipetka yordamida 1-2 ml olib, uning ustiga 1 ml Millon reaktividan qo'shiladi. Probirkadagi aralashma g'orelka yoki issiqlikning boshqa manbai ustida qizil-binafsha rang hosil bo'lguncha qizdiriladi. Tajriba natijalari 5-jadvalga yoziladi.

Triptofanning sirka kislota bilan reaksiyasi

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga pipetka yordamida 1 % li triptofan eritmasidan 10 tomchi va ikki baravar ko'p miqdorda konsentrlangan sirka kislota qo'shiladi. Keyin probirkadagi aralashma qaynash darajasigacha qizdiriladi va tez sovutiladi. Sovutilgan aralashmaga probirka devori bo'ylab 1 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi. Bunda shunga e'tibor berish kerakki, kislota aralashmasdan probirkaning tubiga oqib tushishi kerak. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin sulfat kislota bilan triptofan eritmasining chegarasida qizil-binafsha rang paydo bo'ladi. Tajriba natijalari 5-jadvalga kiritiladi.

Aminokislotalar sifat reaksiyalarining jadvali

Amino-kislota	Aminokislota formulasi	Reaktiv	Tajribani bajarish sharti	Rangi

Oddiy oqsillarning xossalarini tekshirish

Nazariy qism

Oqsillar (proteinlar) – yuqori molekulyar birikmalar bo‘lib, ular o‘zaro peptid bog‘lar (-CO-NH-) bilan bog‘langan α -aminokislotalar qoldiqlaridan tuzilgan. Ular molekulalarida asosan 20 ta aminokislota uchraydi. Aminokislotalar ketma-ketligi berilgan oqsil uchun o‘ziga xos xarakteristikadir. Oqsillar oddiy va murakkablarga bo‘linadi. Oddiy oqsillar gidrolizga uchraganda faqat aminokislotalarni hosil qiladi, murakkab oqsillar gidrolizga uchraganda esa aminokislotalardan tashqari boshqa moddalar ham hosil bo‘ladi. Oqsillar uch o‘lchamli strukturaga ega bo‘lib, uning barqarorligini vodorod, ion va qutbsiz bog‘lar ta‘minlaydi. Oqsillar ko‘plab ionlanuvchi guruhlarni o‘zida saqlaydi va polielektrolitlar guruhiga kiradi. Har qaysi guruh oqsillari uchun aynan ularning o‘ziga xos bo‘lgan turli-tuman funksiyalar xarakterlidir. Oqsillar quruvchi, katalitik, tashuvchi, himoya, boshqaruvchi, qisqartiruvchi va boshqa shu kabi muhim funksiyalarni bajaradi.

Oqsillarni cho‘ktirish reaksiyalari juda xilma-xildir. Lekin ularni ikki guruhga ajratish mumkin:

a) amalda qaytmaydigan cho‘ktirish reaksiyalari. Bu reaksiyalar natijasida oqsillar katta o‘zgarishlarga, ya‘ni denaturatsiyaga uchraydi va shuning uchun ham ularni dastlabki erituvchilarda eritish mumkin emas. Oqsillarning qaytmas reaksiyalariga ularni og‘ir metallar tuzlari, alkaloidli reaktivlar, mineral va organik kislotalar bilan cho‘ktirish reaksiyalari va qizdirishda cho‘ktirish ham kiradi;

b) qaytadigan cho‘ktirish reaksiyalari. Bu reaksiyalar natijasida oqsillar katta o‘zgarishga uchramaydi va shuning uchun ham ularni dastlabki erituvchida eritish mumkin. Bunday reaksiyalarda oqsillar molekulalari o‘zlarining dastlabki biologik va boshqa xossalarini saqlab qoladi va denaturatsiyaga uchramaydi. Qaytar cho‘ktirish reaksiyalarga oqsillarning organik erituvchilar (spirt yoki atseton) bilan cho‘ktirishni va oqsillarni tuzlash

(ishqoriy va ishqoriy er metallari neytral tuzlarining konsentrlangan eritmaları ta'sirida cho'ktirish) reaksiyalarini kiritish mumkin.

Oqsillarning aksariyati 60⁰S va undan baland haroratlarda qizdirilganda denaturatsiyaga uchraydi. Issiqlik ta'sirida denaturatsiyaning mexanizmi oqsil molekulasining tabiiy tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Denaturatsiya natijasida oqsil o'zining tabiiy xossalari va eruvchanligini yo'qotadi. Qizdirilganda denaturatsiyaga uchragan oqsillarning cho'kmaga tushishida tuzlarning ishtiroki va vodorod ionlarining konsentratsiyasi juda muhim rol o'ynaydi. Denaturatsiyaga uchramagan oqsillar ham izoelektrik nuqtada cho'kmaga tushishi mumkin. Oqsillarning to'liq cho'kishi izoelektrik nuqtasi, ya'ni oqsil kolloid zarrachalarining eng kam barqaror bo'lgan holatidagi rN qiymatida amalga oshadi.

Oqsillarning konsentrlangan mineral kislotalar (ortafosfat kislotadan tashqari) ta'sirida cho'kishini oqsil zarrachalarining degidratatsiyaga uchrashi va ular zaryadlarining neytrallanishi hamda boshqa sabablar (denaturatsiya, tuzlar hosil bo'lishi) bilan tushuntirish mumkin.

Denaturlanish natijasida cho'kmaga tushgan oqsil orticha miqdor sulfat yoki xlorid kislotaning uzoq vaqt ta'siridan qayta zaryadlanishi va qisman gidrolizlanishidan eriydi. Nitrat kislota ortiqcha miqdorda olinganda esa bu erish jarayoni (nitrat ionlari ishtirokida oqsil molekulası qayta zaryadlanmaydi) amalga oshmaydi.

Oqsillarning organik kislotalar ta'sirida cho'kish mexanizmi ham oqsil molekulasining degidratlanishi va zaryadsizlanishi bilan tushuntiriladi.

Oqsil eritmalariga og'ir metallarning tuzlari ta'sir ettirilsa ham, ular denaturatsiyaga uchraydi. Denaturatsiyaga uchragan oqsilning cho'kishi oqsil molekulası sirtida og'ir metallning adsorbsiyasi va erimaydigan komplekslarning hosil bo'lishi sabab bo'ladi. Ba'zi tuzlarning ortiqcha bo'lishi cho'kmadagi oqsilning erishiga (peptizatsiya) olib keladi.

Ko'pgina oqsillar suvda yaxshi eriydi. Bu oqsil molekulalari sirtida gidroksil guruhlarining mavjudligi hisobidan boradi. Oqsillarning eruvchanligi har xil. Oqsillarning suvda erishi oqsil xossalriga, muhitga (rN), katalizatorlarning ishtirokiga bog'liq. Kislotali muhitda kislotalik xossasini namoyon qiladigan oqsillar (albumin, globulin, prolamin), ishqoriy muhitda esa ishqoriy xossani nomoyon qiladigan oqsillar (protaminlar, gistonlar) yaxshi eriydi.

13.6. Amaliy mashg'ulotlar

Oqsillarning cho'kish reaksiyalari va eruchanligi

Kimyoviy priborlar va reaktivlar (3.2.1.1-3.2.1.5):

1. 1 % li tuxum oqsili eritmasi.
2. 1 % li sirka kislota eritmasi.
3. 10 % li sirka kislota eritmasi.
4. 10 % li natriy gidroksid eritmasi.
5. Konsetrlangan xlorid kislota.
6. Konsetrlangan sulfat kislota.
7. Konsetrlangan nitrat kislota.
8. 7 % li mis sulfat eritmasi.
9. 5 % li qurg'oshin atsetat eritmasi.
10. 5 % li kumush nitrat eritmasi.
11. 10 % li sulfatsil kislota eritmasi.
12. 10 % li trixlorosirka kislota eritmasi.
13. 5 % li natriy xlorid eritmasi.

Oqsillarning qizdirishda cho'kishi

Bajarish texnikasi. Nomerlangan beshta probirka-ning har biriga 1 % li tuxum oqsili eritmasidan 10 tomchidan solinadi. Birinchi probirkadagi eritma gaz gorelkasida yoki suv hammomida qizdiriladi. Suyuqlik "loyqalanadi" va denaturatsiyaga uchray boshlagan oqsil zaryadga ega bo'lganligi uchun u muallaq holda ushlanib turadi (tuxum albumini kislotalik xossasiga ega bo'lgan oqsil va neytral muhitda manfiy zaryadlanadi).

Ikkinchi probirkaga 1 % li sirka kislota eritmasidan 1 tomchi tomiziladi va qizdiriladi. Oqsil o'z zaryadini yo'qotgani va izoelektrik nuqtaga yaqin turganligi uchun cho'kmaga tushadi.

Uchinchi probirkaga 10 % li sirka kislota eritmasidan 1 tomchi tomiziladi va namuna qizdiriladi. Namuna qizdirilganda ham oqsil cho'kmaga tushmaydi, chunki kislotali muhitda oqsil zarrachalari qayta zaryadlanadi va musbat zaryadga ega bo'ladi.

To'rtinchi probirkaga 10 % li sirka kislota eritmasidan 1 tomchi va natriy xloridning to'yingan eritmasidan 1 tomchi tomiziladi. Oqsil zarrachalari sirtida natriy xlorid ionlarining adsorbsiyalanishi (qo'sh izoelektrik qavatning hosil bo'lishi) va musbat zaryadlarning neytrallanishi hisobidan oqsil cho'kmasi hosil bo'ladi.

Beshinchi probirkaga 10 % li natriy gidroksil eritmasidan 1 tomchi tomiziladi va qizdiriladi. Qaynaganda ham unda cho'kma hosil bo'lmaydi, chunki oqsil zarrachalaridagi manfiy zaryad kuchayadi.

Tajribalar natijalari 6-jadvalga qayd etiladi.

6-jadval

Oqsillarning cho'kishini o'rganish natijalari

Neytral muhit	Kuchsiz kislotali muhit	Kislotali muhit	Kislotali muhit va elektrolit	Ishqoriy muhit

Oqsillarning konsentrlangan mineral kislotalar ta'sirida cho'kishi

Bajarish texnikasi. Uchta probirkaning har biriga 15-20 tomchidan alohida konsentrlangan xlorid, sulfat va nitrat kislotalari solinadi. Keyin probirkalarni 45° burchak ostida qiyalatib, ularning devori bo'ylab ehtiyotlik bilan (suyuqliklar aralashib ketmasligi kerak) teng hajmda oqsil eritmasi qo'shiladi. Har ikkala suyuqlik chegarasida yupqa qavat shaklida oqsil cho'kmasi paydo bo'ladi. Agar probirkalar ehtiyotlik bilan chayqatilsa, cho'kma eriydi.

Oqsillarning organik kislotalar ta'sirida cho'kishi

Bajarish texnikasi. Ikkita probirkaning har biriga 1 % li oqsil eritmasidan 5 tomchidan va 10 % li sulfatsil kislota va trixlorosirka kislota eritmalaridan 1-2 tomchidan alohida tomiziladi. Har ikkala probirkada ham oqsil cho'kmasi hosil bo'ladi.

Oqsillarning og'ir metallar tuzlari ta'sirida cho'kishi

Bajarish texnikasi. Uchta probirkaga 1 % li tuxum oqsili eritmasidan 5 tomchidan solinadi va birinchi probirkaga 7 % li mis sulfat (CuSO_4) eritmasidan, ikkinchisiga – 5 % li qurg'oshin atsetat ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) eritmasidan, uchinchisiga esa 5 % li kumush nitrat (AgNO_3) eritmasidan 1 tomchidan qo'shiladi. Har uchala probirkada ham cho'kmaning hosil bo'lishi kuzatiladi.

Birinchi probirkadagi cho'kmaga 5-10 tomchi mis sulfat eritmasidan, ikkinchisidagiga 5-20 tomchi qurg'oshin atsetat eritmasidan, uchinchisidagiga esa 5-10 tomchi kumush nitrat eritmasidan qo'shiladi. Nima bo'lishini kuzating. Natijalarni 7-jadvalga qayd eting.

Oqsillarga metall ionlarining ta'sirini o'rganish natijalari

CHO'ktiruvchilar guruhining nomi	Qo'llaniladigan reaktivlar	CHO'kmaning xarakteri va rangi	Reaksiya nima hisobiga boradi

Oqsillarning eruvchanligi

Bajarish texnikasi. Probirkaga 2 tomchi tuxum oqsili va 20 tomchi suv quyilib, aralashtiriladi. Bunda tuxum albumina eriydi, globulin esa cho'kmaga tushadi. Boshqa probirkaga 2 tomchi tuxum oqsili va 20 tomchi 5 % li natriy xlorid eritmasi quyiladi. Kuzatilgan natijalar 8-jadvalga qayd etiladi.

Oqsillarning eruvchanligini kuzatish natijalari

Oqsilning nomi	Suv	5 % li natriy xlorid eritmasi	CHO'kmaning hosil bo'lishi (-,+)

Oqsillarni ajratish, tozalash va kimyoviy tarkibini tekshirish

Nazariy qism

1. Oqsillar tavsifi.
2. Oqsillarning o'ziga xos xossalari.
3. Oqsillarni fraksiyali ajratish va tozalash usullari.

Oqsillarning kimyoviy tarkibini o'rganish uchun ularni toza holda ajratib olish kerak.

Hozirgi kunda bir necha minglab oddiy va murakkab oqsillar toza holda olinishi mumkin. Oqsillar bir-biridan va oqsilmas moddalardan molekula o'lchami, eruvchanligi, zaryadi, tanlab bog'lanish hossalari ko'ra ajratiladi va tozalanadi.

Amalda kerakli xossalari bilan qiziqish o'yg'otgan oqsil (masalan, fermentlar – katalitik faolliklari bo'yicha) bir necha usullar yordamida tozalab olinadi va shularning ichidan eng maqbuli tanlanadi. Ajratishning har bir bosqichida umumiy oqsil miqdorini aniqlash uning tozalik darajasini o'rnatish imkonini beradi.

Oqsillarni quyi (kichik) molekulyar birikmalardan ajratish dializ yoki yarim o'tkazgich membrana orqali ultrafiltrlash yo'li bilan amalga oshiriladi.

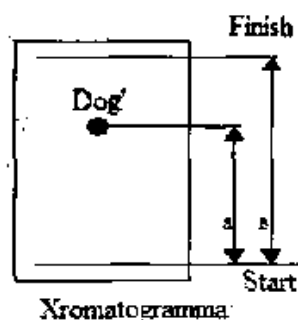
Dializ usulida tozalash yarim o'tkazgich membrananing kolloid zarrachalarni o'tkazmasligiga asoslangan. Quyi molekulyar birikmalarning zarrachalari esa parda orqali yaxshi o'tadi. Oqsil zarrachalari katta o'lchamga ega bo'lganligi uchun membrana orqali o'ta olmaydi. SHuning uchun ham oqsillarni quyi molekulyar birikmalardan tozalashda dializ usuli keng ko'lamda qo'llaniladi. Oddiy dializator vazifasini oqova (oqib turadigan) suvli stakanga tushirilgan sellofandan tayyorlangan xaltacha o'ynashi mumkin. Oqsil eritmasi xaltachaga solinadi va suvga tushiriladi. Bunda shakarlar, tuz molekulalari membrana vazifasini bajaradigan sellofan orqali suvga oson o'tib, xaltachada faqat oqsilning kolloid eritmasi qoladi.

Oqsillarni ajratishda gel-filtrlash (molekula o'lchami bo'yicha), ion almashinish xromatografiyasi (umumiy zaryaddagi farqga asoslangan holda), yupqa qavat xromatografiyasi, elektroforez (molekulalarning elektr maydonidagi harakati tezligi bo'yicha), afin xromatografiyasi (qo'pgina oqsillar uchun xarakterli bo'lgan spetsifik kimyoviy guruhlariga o'ta moyillikka asoslangan) usullari qo'llaniladi.

Yupqa qavat xromatografiyasi moddaning u yoki bu adsorbentda adsorblanish (sirtida yutilish) xossasi va aralashadigan ikki suyuqliklarda turlicha eruvchanligiga asoslangan.

Erituvchilardan biri suv, ikkinchisi esa suv bilan qisman aralashadigan organik erituvchi bilan to'yingan aralashmadir. Suvli faza harakatsiz, organik erituvchi esa harakatdagi faza vazifasini o'taydi. Harakatsiz faza vazifasini suv bug'lariga to'yingan sorbent o'ynaydi. Sorbent suv bug'lariga to'yinishi uchun u yuqori namlikdagi kameraga joylashtiriladi.

Xromatogrammalarda aminokislotalarni identifikatsiyalash uchun ular tarkibiga kiruvchi va nishon uchun xromatogrammaga tomizilgan aminokislota ishlatiladi. Aminokislota ning berilgan erituvchilar aralashmasidagi harakat tezligi doimiy bo'lib, R_f bilan belgilanadi:



$$R_f = a/b,$$

bunda R_f - taqsimlanish koeffitsienti; a – aminokislotalarning start chizig'idan bosib o'tgan yo'li; b – erituvchi bosib o'tgan yo'l.

“Silufol” plastinkasiga mikropipetka yordamida ishlatilayotgan eritma va nishon tomiziladi. Namuna tomitzilganda sorbent (silikagel va kraxmallar bog'lovchi sifatida ishlatiladi) qavati buzilmasligi kerak.

Tomchilar start chizig'ida (rasmga qarang) shunday joylashtirilishi kerakki, ularning orasidagi masofa 2 sm dan kam bo'lmasin.

Plastinka oldindan (2 soat oldin) suv bilan to'yintirilgan fenol yoki 4:1:5 nisbatda olingan butanol:sirka kislota:suv aralashmasining ustki qismi solingan germetik yopiladigan kameraga joylashtiriladi.

Plastinkaning pastki qismi suyuqlikka 5 mm botirilib turishi lozim. Kamerada plastinka 15-30 minut davomida turishi kerak. Bu vaqt davomida erituvchi 80-100 mm ga ko'tariladi. Shundan keyin plastinka pinset yordamida kameradan olinadi va ningidrinning atsetondagi 0,1 % li eritmasi uning yuzasiga purkaladi. Dog'larning paydo bo'lishi uchun plastinka 10 minut davomida 110°C haroratli quritish shkafiga joylashtiriladi. Bunda tekshirilayotgan aralashmadagi u yoki bu aminokislota binafsha rangli dog'ni hosil qiladi. Nishonlar dog'lari holatini solishtirib, tekshirilayotgan aralashmadagi u yoki bu aminokislotalarning borligi aniqlanadi. Aminokislotalarning R_f qiymatlari keltirilgan formula yordamida aniqlanadi va aniq moddalar bo'yicha olingan qiymatlar bilan solishtiriladi.

Oqsillar bir-birlaridan ular molekulasidagi aminokislotalar ketma-ketligi bilan farq qiladi. Har qaysi oqsil ma'lum aminokislotalar ketma-ketligiga ega va ular xilma-xildir.

Oqsilning aminokislotalar tarkibi u kislotali (6 N li xlorid kislota ishtirokida 24 soat davomida 110°C da qizdirish) yoki ishqoriy (2-4 N li natriy gidroksid eritmasi ishtirokida 8-12 soat davomida qaynatish) muhitda, yoki bo'lmasa fermentlar yrdamida gidrolizlanganidan keyin aniqlanadi. Gidroliz natijasida olingan aminokislotalar xromatografiya (gaz-suyuqlik, yupqa qavat yoki ion-almashinish) usullari yordamida ajratiladi. Ajratilgan aminokislotalar qizdirilganda ningidrin bilan ravshan ko'k rang hosil qiladi. Rangning hosil bo'lishi aminokislota borligidan darak beradi.

Oqsil yoki peptiddagi chetki (konsevoy) aminoguruhni aniqlash uchun u amin guruhi azoti bilan barqaror kovalent bog' hosil qiluvchi birikma, masalan, dinitrofenilbenzol bilan nishonlanadi.

Oqsillarning tuzlanishiga ularning suvli eritmalaridan ishqoriy va ishqoriy er metallari tuzlarining konsentrlangan eritmaları bilan ajratib olish deyiladi.

Bu tuzlar konsentrlangan eritmalaridan ko'p miqdorda oqsil eritmasiga qo'shilganda oqsil zarrachalari degidratlanadi va zaryadsizlanadi. Natijada oqsil cho'kmaga tushadi. Oqsillarning cho'kishi tuzlar konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Cho'kish jarayoni cho'ktiruvchining ion kuchiga va oqsil molekulasiz zarrachasining o'lchamiga boqliq. Masalan, albuminga nisbatan yuqori molekulyar massaga ega bo'lgan globulin albuminga qaraganda oson cho'kadi.

Sutda kazein eriydigan kalsiyli tuz holda bo'ladi. Kislota qo'shilganda kalsiy kazeinat parchalanadi va erkin holda cho'kmaga tushadi. Oshiqcha miqdorda olingan kislota cho'kma hosil bo'lishiga xalaqit beradi, chunki pH ning izoelektrik (kazeinning izoelektrik nuqtasi $pH=4,7$) nuqtasidan past qiymatlarida oqsil molekullari qayta zaryadlanadi (oldingi qismga qarang) va kazein eriydi.

13.7. Amaliy mashg'ulotlar

Oqsillarni tuzlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Probirkalar.
2. Ammoniy sulfatning to'yingan eritmasi.
3. Ammoniy sulfat (kimyoviy toza).
4. 10 % li natriy gidroksidi eritmasi.
5. 1 % li mis sulfat eritmasi.
6. Voronka.
7. Filtr qog'ozi.
8. Tuxum oqsili.

Bajarish texnikasi. Probirkaga 20 tomchi suyultirilmagan tuxum oqsili tomiziladi, teng hajmda ammoniy sulfatning to'yingan eritmasi qo'shiladi va aralashtiriladi. Natijada ammoniy sulfatning yarim to'yingan eritmasi hosil bo'ladi, unda oqsil (qaysi oqsil ?) cho'kmaga tushadi, 5 minutdan keyin cho'kma filtrlanadi. Filtratda boshqa oqsil (qaysi ?) qoladi. Filtratga to'liq to'yinganicha maydalangan ammoniy sulfat ko'kuni qo'shiladi. Tushgan cho'kma filtrlanadi. Filtratdagi oqsilning to'liq cho'kkanlik darajasi biuret reaksiyasi yordamida tekshiriladi. Uning uchun filtratga bir necha tomchidan 10 % li natriy gidroksid va 1 % li mis sulfat eritmaları tomiziladi. Agar oqsillar to'lig'icha tuzlanmagan bo'lsa, filtrat qizil-binafsha rangga bo'yaladi. Bu esa oqsilning eritmadan to'liq cho'kmaganligidan darak beradi. Natijalar 9-jadvalda qayd etiladi.

Reaksiya natijalari

Oqsil nomi	Qo'llanilgan tuz	To'yinish darajasi	CHO'kma	
			Bor	Yo'q
Globulin				
Albumin				

Kazeinni sutdan ajratib olish

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. 10 % li sirka kislota eritmasi.
2. Indikator qog'ozi yoki rN-metr.
3. SHpatel.
4. Stakanlar.
5. Distillangan suv.
6. Voronka.
7. Filtr qog'ozi.

Bajarish texnikasi. 10 ml sut teng hajmdagi distillangan suv bilan suyultiriladi va uning tarkibidagi kazein 10 tomchi 10 % li sirka kislota eritmasi bilan cho'ktiriladi. Reaksiya muhiti rN metr yoki indikator qog'ozi yordamida aniqlanadi. Pag'a-pag'a bo'lib ajralgan kazein filtrlanadi va filtrda distillangan suv bilan 2-3 marta yuviladi. Filtrda ushlanib qolgan kazeinning bir qismi shpatel yordamida olinadi va u bilan rangli (biuret) reaksiyasi o'tkaziladi (oldingi tajribaga qaralsin).

Oqsillar dializi

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. 5 % li natriy xlorid eritmasi.
2. Shisha tayoqcha.
3. Kimyoviy shisha stakan.
4. Sellofan xaltachasi.
5. Qumli soat.
6. 1 % li kumush nitrat eritmasi.
7. 10 % li nitrat kislota eritmasi.
8. 10 % li natriy gidroksidi eritmasi.
9. 1 % li mis sulfat eritmasi.

Bajarish texnikasi.

Oqsilning tuzli eritmasini tayyorlash. 2 tomchi tuxum oqsiliga 20 tomchi 5 % li natriy xlorid eritmasi tomiziladi. Aralashma oldindan suvdan tozalangan sellofan xaltachaga solinadi.

Dializ qilish uchun xaltachining yuqori qismi 2 ta shisha tayoqchaga rezina halqalari yordamida mahkamlanadi, sellofan haltacha suvli stakanga, har 15 minutda suvi almashtirilib, 1 soat davomida saqlanadi. Bir qancha vaqt o'tgandan keyin haltacha ichidagi aralashma loyqalanadi, keyin esa globulin oqsili cho'kmaga tushadi.

Dializ tugagandan keyin dializat va xaltachada qolgan suyuqlikdan namunalar olinib, ularda xlorid ionlari va oqsil uchun sifat reaksiyalari (sinama) o'tkaziladi hamda mineral tuzlar tashqi idishga to'lig'icha o'tganligiga va haltachada oqsil qolganligiga ishonch hosil qilinadi.

Dializatsidagi xloridlarga sinama. 10 tomchi dializatga 10 tomchi 10 % li nitrat kislota eritmasi va 1 tomchi 1 % li kumush nitrat eritmasi tomiziladi. Namunada xlorid ionlari bo'lganda kumush xlorid hosil bo'ladi va cho'kmaga tushadi.

Dializatsidagi oqsilga sinama (biuret reaksiyasi). 10 tomchi dializatga 5 tomchi 10 % li natriy gidroksid eritmasi va 1 tomchi mis sulfat eritmasi tomiziladi. Ko'k rangning paydo bo'lishi dializatda oqsil yo'qligidan darak beradi.

Dializdan qeyingi suyuqlikdagi oqsilga sinama. 10 tomchi dializdan keyingi qolgan suyuqlik namunasi bilan biuret reaksiyasi yuqorida ko'rsatilgan tartibda o'tkaziladi. Qizil-binafsha rangga bo'yalish dializlanadigan suyuqlikda oqsil borligidan dalolat beradi.

Ish bo'yicha xulosalar chiqaring.

Yog'larning xossalari tekshirish

Nazariy qism

Olinish manbalariga qarab yog'lar hayvon va o'simlik moylariga bo'linadi. Yog'larning bir qismi to'g'ridan to'g'ri -qayta ishlov berilmasdan (sariyog') iste'mol qilinsa, qolganlari mahsulotlarga qo'shilgan holda ko'pincha issiqlik ta'sirida ishlov berilgandan keyin tayyor taom tarkibida odam organizmiga tushadi.

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

Yog' kislotalari ikki xil bo'ladi: To'yinmagan va to'yingan. To'yinmagan yog' kislotalari molekulalarida bir yoki undan ko'p qo'sh bog'lar bo'ladi. To'yingan yog' kislotalari molekulalarida qo'sh bog'lar bo'lmaydi.

Bugungi kungacha o'simlik va hayvonot dunyosida 70 ga yaqin yog' kislotalarining borligi isbotlangan. Lekin asosiy oziq-ovqat mahsulotlari yog'lari tarkibida 10 - 15 yog' kislotalari uchraydi. Yog' kislotalari molekullari 14 - 22 tagacha uglerod atomlaridan tashkil topgan bo'ladi. Iste'mol qilinadigan yog'lar tarkibidagi yog' kislotalarining molekullari asosan 16-18 uglerod atomidan iborat. Yog'lar tarkibida asosan palmitin, stearin, araxidon, begen, olein, linol, linolen va boshqa yog' kislotalari uchraydi. To'yinmagan yog' kislotalari ko'p bo'lgan yog'lar suyuq, asosan to'yingan yog' kislotalaridan tashkil topgan yog'lar konsistensiyasi esa quyuv va qattiq bo'ladi.

Yog'larning hosil bo'lishida glitserindagi gidroksil guruhlarining uchala atomi yoki ikki va bir atomi yog' kislotalari bilan birikkan bo'lishi mumkin. Bundan tashqari tozalanmagan yog'lar tarkibida erkin aminokislotalar ham bo'ladi. Lekin ulardan yog'lar rafinatsiya qilish jarayonida tozalanadi.

Tarkibida yog'i bor oziq-ovqat mahsulotlari ikkiga bo'linadi: asosiy yog' manbai va taomlar tayyorlash sifatida ishlatiladiganlar. Yog' manbai hisoblanadigan mahsulotlardan sof holda yog' olinadi. Ularga kungaboqar, kunjut, zig'ir, soya doni, paxta chigiti, olivka va boshqa meva donlari kiradi.

Sof mahsulotlar tarkibidagi yog'lar qo'yidagi fizik-kimyoviy xossalarga ega: o'simlik moylari suyuq, hayvonlar yog'lari esa xona haroratida qattiq konsistensiyaga ega; yog'lar namlik bor joyda gidrolizga uchrab, yog' kislotalari erkin holda ajralib chiqadi. Yog'lardagi erkin kislotalarining miqdori kislota soni, yog'lar tarkibidagi erkin va glitserin bilan birikkan yog' kislotalari soni esa sovunlanish soni orqali ifodalanadi. Qo'sh bog'lari bor yog' kislotalari va yog'lar boshqa moddalarni biriktirib olish hisobiga to'yinadi. Qo'sh bog'lar soni amalda yod soni orqali ifodalanadi.

Yog'larning asosiy xossalardan yana biri shundan iboratki, ular kislorod ta'sirida tez oksidlanadi. Oksidlanish jarayoni yog'larni talablarga javob bermaydigan sharoitlarda saqlashda jadallashadi. Yog'lar oksidlanganda birlamchi perekislar hosil bo'ladi, ular chidamsiz bo'lganligi sababli tez parchalanadi va bir-birlari bilan reaksiyaga kirishadi. Ular parchalanganda aldegidlar, ketonlar, boshqa kichik molekullar moddalar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ikkilamchi moddalar - aldegid va ketonlar yog'larga achchiq ta'm, nomunosib hid berishi va konsistensiyasini o'zgartirishi mumkin. Oksidlanishdan ikkilamchi moddalarning hosil bo'lishi yog'lardagi o'zgarishlarning chuqur ketayotganligi haqida darak beradi. Oziq-ovqat mahsulotlari sifatida iste'mol qilinadigan yog'lar tarkibida oksidlanish jarayonining ikkilamchi moddalari bo'lmasligi kerak.

13.8. Amaliy mashg'ulotlar

Yog'larning sifat reaksiyalari

Sifat reaksiyalari yog'larning turini va tozalangan moylarda erkin yog' kislotalari natriyli tuzlarining bor – yo'qligini aniqlash uchun o'tkaziladi.

Ba'zi moylar tarkibida kimyoviy reaktivlar ta'sirida rang beruvchi moddalar bo'ladi. Ular o'simlik moylari turini aniqlash uchun qo'llaniladi.

O'simlik moylarini ishlab chiqarishda ular o'zining tarkibidagi erkin yog' kislotalardan tozalanadi. Tozalash uchun natriy gidroksidi ishlatiladi. Ishqor erkin kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, kislota ning natriyli tuzini, ya'ni sovunni hosil qiladi va pag'a-pag'a bo'lib cho'kmaga tushadi. Moy cho'kmadagi sovundan yuvish va maxsus apparatlarda quritish yo'li orqali tozalanadi. Agar ushbu jarayonlar sifatsiz o'tkazilgan bo'lsa, yog'da erkin kislotalarning tuzlari qolib ketishi va uning sifatini pasaytirib yuborishi mumkin.

O'simlik moylarining turini aniqlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. 50 il li kimyoviy stakanchalar.
2. Darajalangan pipetka.
3. Konsentrlangan nitrat kislota si (zichligi 1,41 g/ml).

Bajarish texnikasi. Toza yuvilgan va quritilgan stakanlarga 10 g atrofida moy namunalari olinadi va pipetkalar yordamida nitrat kislota dan asta-sekin tomizilib, aralashtiriladi. Moyga kislota unga xos rang paydo bo'lguncha tomiziladi. Tajriba natijalari 10 - jadvalga kiritiladi.

10-jadval

Tajriba natijalari

Moy turlari	Nitrat kislota qo'shilgandan keyin paydo bo'lgan rang

Tozalangan moylarda sovun mavjudligini aniqlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Texnik tarozi.
2. 250 ml li konussimon kolbalar.

3. 50 ml li o'lchov silindrlar.

4. Elektr plitka.

Bajarish texnikasi. Toza konussimon kolbaga 50 ml distillangan suv o'lchab olinadi, ustidan 3-4 tomchi fenolftalein tomiziladi (suvning rangi o'zgarmasligi kerak) va elektr plitkasining ustiga qo'yib, qaynatiladi. Keyin 10 ml atrofida tekshirilayotgan moy namunasi solinib, yana 5-10 daqiqa davomida qaynatiladi. Kolbadagi suv bir tekis qaynashi uchun unga ko'piktosh (pemza) bo'laklari yoki shisha tayyoqchalari solinadi. Qaynatib bo'lingandan keyin kolba oq qog'oz ustiga qo'yiladi va bir necha tomchi fenolftalein tomiziladi. Agar sovun bo'lsa, suyuqlik tagida pag'a-pag'a cho'kma hosil bo'ladi, bo'lmasa suv tiniqligicha qoladi. Tajriba natijalari 11 - jadvalga kiritiladi.

11-jadval

Moy turlari	Tajriba natijalari	
	Cho'kma	
	bor	yo'q

Tajriba natijalariga qarab, moyning tozalanish jarayonining sifatiga baho beriladi.

Aldegidlarni aniqlash

Yog'lar noqulay sharoitda va uzoq muddat saqlanganda ular oksidlanadi. Oksidlanish jarayonining boshida organik perikislar hosil bo'ladi. Ular shidamsiz bo'lganligi sababli tez parchalanadi va hosil bo'lgan moddalar birlari bilan reaksiyaga kirishishlari mumkin. Uning natijasida oksidlanish reaksiyasining ikkilamchi moddalari - aldegidlar, ketonlar va kichik molekulyar dislotalar hosil bo'ladi. Bu yog'larning chuqur parchalana boshlaganligi o'g'risida darak beradi. Ko'rsatilgan moddalarning hosil bo'lishi yog'larning ichchiq bo'lib qolishigi, hidining o'zgarishiga olib keladi. Ushbu laboratoriya shida faqat aldegidning hosil bo'lganligini tasdiqlovchi tajriba o'tkaziladi. Shuni esda tutish kerakki, to'yinmagan yog'lar to'yinganlariga nisbatan juda tez buziladi.

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. 1, 2 va 10 ml li pipetkalar.
2. 100 ml li stakan yoki kolbalar.

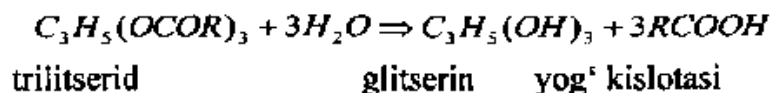
3. Probirkalar shtativi bilan .
4. Petrol efiri.
5. Fuksin sulfit kislota (fuksinseministaya).

Bajarish texnikasi. Probirkaga olingan moyning 1 g atrofida namunasi (0,01 aniqlik bilan tortib olinadi) 10 ml petrol efirida eritiladi. Keyin undan 2 ml stakanga yoki kolbaga olinadi va uning ustiga 1 ml fuksin sulfit kislota solinadi. Stakandagi eritma qo'l bilan yaxshilab tebratilgandan keyin, 10 daqiqa qimirlatmasdan qoldiriladi. Shu davr ichida stakandagi suyuqlik ikki qatlarga ajraladi: pastki suv va usti yog'. Agar yog'larda aldegidlar bo'lsa, pastki qatlamdagi suvda qizil-binafsha rang paydo bo'ladi. Ba'zi hollarda suvning rangi bir soatdan keyin o'zgarishi ham mumkin. Agar aldegid bo'lmasa, suv qatlamining rangi umuman o'zgarmaydi. Tajribalar 2-3 xil yog'lar bilan o'tkaziladi.

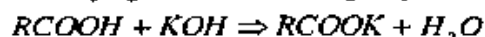
Yog'larning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash

Yog'larning kislota sonini aniqlash

Kislota soni deganda 1 g. yog'dagi erkin kislotalarning milligramlari miqdori tushuniladi. Demak, kislota soni 1 g. yog' tarkibidagi erkin, ya'ni glitserin bilan birikmagan, yog' kislotalarining miqdorini bildiradi. YOg'larni saqlash, tashish davrlarida turli omillar ta'sirida, asosan gidrolizlanish natijasida, glitserin bilan birikkan yog' kislotalari erkin holda ajralib chiqadi. Natijada yog'da erkin holdagi aminokislotalar miqdori ko'payadi. Shu sababli ham kislota soni yog'ning eski yoki yangiligini yoki saqlash va tashishga qo'yilgan talablarga rioya qilingan yoki rioya qilinmaganligini bildiradi. Yog'larning erkin yog' kislotalarigacha gidrolitik parchalanish reaksiyasi qo'yidagi sxema bo'yicha boradi:



Erkin yog' kislotalarining neytrallanish reaksiyalari qo'yidagicha boradi:



Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Konus shaklidagi kolbalar, 150-200 ml.
2. Stakanlar, 25 ml.

3. Shisha tayoqlar.
4. Byuretk, 25 ml (yoki mikrobyuretk, 5 ml).
5. Etil spirtining va etil efirining neytral aralashmasi (1:2).
6. Kaliy yoki natriy ishqorining 0,1 n. eritmasi .
7. Fenolftaleinning 1 % li spirtidagi eritmasi.

Bajarish texnikasi. Konussimon kolbaga tekshiri-ladigan yog'dan (o'simlik moyi) 3-5 g namuna 0,01 g aniqlikda olinadi. Uning ustiga etil spirti va efirning neytral aralashmasidan 50 ml quyilib, moy yaxshilab eritiladi. Eritgan moyga 3-5 tomchi fenolftalein eritmasi qo'shiladi va aralashtiriladi. Keyin byuretkaga solingan 0,1 N li KOH yoki $NaOH$ eritmasi bilan kolba qimirlatib turilgan holda undagi aralashma titrlanadi. Titrlash och qizil rang paydo bo'lganga qadar davom ettiriladi. Hosil bo'lgan qizil rang 1 daqiqa davomida yo'qolmasdan, saqlanib turishi kerak. Titrlash davrida eritma tiniq holda qolishi kerak. Agar eritmada loyqalanish paydo bo'lsa, tajriba qaytadan o'tkaziladi. Tajriba natijalari qo'yidagi formula orqali hisoblanadi:

$$X = \frac{V \cdot K \cdot 5,611}{g},$$

bunrda X –tekshirilayotgan moyning kislota soni;

V –titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 N li KOH eritmasi hajmi, ml;

5,611– 0,1N li KOH eritmasining titri, g/ml;

K – KOH eritmasining tuzatish koeffitsienti.

Misol. Agar 2,5 g tozalangan kungaboqar moyini tozalash uchun 0,1 N li KOH eritmasidan 1 ml (titri 0,9896) sarflangan bo'lsa, u holda kislota soni (K_c):

$$K_c = \frac{1 \cdot 0,9896 \cdot 5,611}{2,5} = 2,22 \text{ mg/g ga teng bo'ladi.}$$

Tajriba natijalari bo'yicha tekshirilgan moyning qaysi navga taaluqliligi aniqlanadi. Uning uchun olingan natija moylarga qo'yilgan standart ko'rsatkichlari bilan solishtirilib ko'riladi.

Yog'larning yod sonini aniqlash

Yod soni yog'larning, ya'ni yog' tarkibiga kiradigan yog' kislotalarining to'yinmaganlik darajasini ko'rsatadi. Ushbu ko'rsatkichni aniqlash yog' tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalari tomonidan yodni biriktirib olishiga asoslangan.

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Silliqlangan probkali konussimon kolbalar.
2. 50 ml li byuretk.

3. 0,1 N li natriy giposulfit eritmasi.
4. 0,2 N li yod eritmasi.
5. 0,1 % li kraxmal eritmasi.

Bajarish texnikasi. Toza konussimon kolbaga moy namunasidan 100-150 mg dan olinadi va u 95 % li 15 ml spirtda 50-60°S suv hammomida eritiladi. Keyin eritma xona haroratigacha sovutiladi va yodning 0,2 N li spirtdagi eritmasidan 20 ml hamda 200 ml distillangan suv qo'shiladi. Kolba silliqilgan tiqin bilan mahkam yopilgandan keyin qo'l yordamida yaxshilab tebratiladi va 3-5 daqiqaga tinch qoldiriladi. Undan keyin 1 % li kraxmal eritmasidan 1 ml qo'shiladi. Kraxmal eritmasi aralashtirilgandan keyin oshiqcha yod natriy giposulfitning 0,1 N li eritmasi yordamida titrlanadi. Titrlash kraxmal ko'k rangining yo'qolib ketgunigacha davom ettiriladi. Tajriba bir necha xil yog'da o'tkaziladi. Paralel holda kontrol tajriba o'tkaziladi.

Yod soni quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot K \cdot 0,01269 \cdot 100}{g},$$

bunda X – yod soni;

V – 0,1 N li natriy giposulfit eritmasining

kontrol tajriba uchun (yog'siz) ketgan hajmi, ml;

V_1 – 0,1 N li natriy giposulfit eritmasining asosiy tajriba (yog' bilan)

uchun sarflangan hajmi, ml;

K – natriy giposulfit eritmasi titriga tuzatish koeffitsenti;

0,01269 – natriy giposulfit 0,1 N li eritmasining 1 ml iga to'g'ri keladigan

yodning grammlar miqdori, g;

g – yog' namunasining vazni, g.

O'simlik moylarining texnologik ko'rsatkichlarini tekshirish

O'simlik moylarining texnologik ko'rsatkichlarini ulardan tutun chiqib boshlash harorati, qovurishda mahsulotlarga singilish darajasi, isitganda ko'pirmasligi, ta'mi va hidi belgilaydi. SHulardan faqat tutun chiqish harorati va mahsulotlarga singilish darajasini tekshirish maqsadga muvofiq. Ikkala ko'rsatkich ham moylarning qanday texnologik maqsadlar uchun ishlatishga tavsiya berish uchun asos bo'ladi.

Tutun ajralib chiqish harorati

Priborlar va idishlar:

1. Temir shtativ halqasi va qisqichi bilan.
2. Issiqbardosh shishadan yasalgan baland stakan yoki konussimon kolba, 100 ml li.
3. Termometr, 300°C.

Bajarish texnikasi. Stakan yoki kolbaga 50 g atrofida o'simlik moyi namunasi solinadi. Namuna solingan stakan yoki kolba temir shtativi halqasining ustiga qo'yilgan asbestli to'rga joylashtiriladi. Keyin termometr uchi 1,5 – 2,0 sm moyga botirilgan holda, shtativning qisqichiga mahkam qistiriladi. Termometrning uchi stakaning (kolbaning) tagiga va yon devorlariga tegmasligi kerak. Keyin esa stakan yoki kolba qo'yilgan asbest to'ri tagidan gaz gorelkasi yordamida isitiladi. Isitish davrida tutun ajralib chiqish va termometr ko'rsatkichi ustidan nazorat qilib turish shart. Tutun ajralib chiqish boshlanishidanoq termometr ko'rsatgan harorat qiymati yozib olinishi kerak. Haroratning qaysi darajasida tutun ajralib chiqish boshlagan bo'lsa, usha harorat *tutun ajralib chiqish harorati* deyiladi. Tajriba kamida ikki xil moy bilan o'tkaziladi.

Moylarning mahsulotlarga singilishi

Priborlar va idishlar:

1. Issiqbardosh shishadan yoki metallardan yasalgan tova, ustki qismining diametri 15–20 sm, balandligi 5–8 sm.
2. Pichoq.
3. Elektr plitka.
4. Texnik tarozi.

Bajarish texnikasi.

Yog'da mahsulotlarni qovurish usuli ikki xil bo'ladi: asosiy va ko'p moyda (frityurda) qovurish. Mahsulotlar asosiy usul bilan qovurilganda yog' miqdori qovuriladigan mahsulot massasining 10 % hissasida, frityur usulida qovurishda esa yog' miqdori mahsulot miqdoriga nisbatan 3–4 marta ko'p bo'ladi. YOg'ning mahsulotga shimilishi bo'yicha aniq ma'lumotlar faqat frityur usuli bilan qovurilganda olinadi.

Tajriba o'tkazish uchun vazni aniqlangan tovaga 200 g yog' solinib, elektr plitka ustida 160–180°S haroratgacha qizdiriladi. Qizigan yog'ga texnologik talablarga rioya qilgan holda kesilgan 50 g sabzavot (kartoshka yoki

sabzi) solinib, tayyor bo'lguncha qovuriladi. Qizigan yog'ga solinadigan mahsulotning suvi bo'lmashligi kerak, agar uning ustida suvi bo'lsa, yog' sachrab uning bir qismi nobud bo'ladi. Qovurilib, tayyor bo'lgan mahsulot kapkirda olinib, tova ustida 4-5 daqiqa davomida ushlab turiladi. Keyin tova va yog'ning massasi o'lchanadi. Agar qovurishdan oldin moy solingan tovaning massasidan mahsulot qovurilib olingandan keyingi massasi olib tashlansa, mahsulotga shimilgan yog'ning miqdori topiladi.

13.10. Uglevodlarning xossalari tekshirish Nazariy qism

Uglevodlar monosaxaridlar (monozlarga) va polisaxaridlarga (poliozlarga) bo'linadi. Monosaxaridlar birikib polisaxaridlarni hosil qiladi. Ikki molekulasini biriksa disaxarid, uchta biriksa - trisaxarid, turt molekulasini biriksa - tetrasaxaridlar hosil bo'ladi. Besh va o'ndan oshiq monosaxarid qoldiqlaridan tashkil topgan uglevodlar polisaxaridlar deb aytiladi.

Murakkab uglevodlar birinchi va ikkinchi toifali polisaxaridlarga bo'linadi. Birinchi toifali polisaxaridlarni di-, tri- va tetrasaxaridlar tashkil qiladi. Ikkinchi toifali polisaxaridlar (kraxmal, glikogen, kletchatka, gemitsellyulozalar, pektin moddalar va sh. u.) juda ham ko'p monosaxaridlar qoldiqlaridan iborat bo'lib, ularning empirik formulasi $C_m(H_2O)_n$ ko'rinishda bo'ladi. Ularning molekulari juda ham katta va to'g'ri chiziqli hamda shoxchasimon bo'ladi.

Polisaxaridlar bir yoki bir necha xil monosaxaridlar qoldiqlaridan iborat. Ular gidrolizlanganda molekulari tashkil topgan monosaxaridlarga parchalanadi. Monosaxaridlarning, ya'ni oddiy uglevodlarning aldegid (aldoza) yoki keton (ketoza) guruhlari bo'ladi. Ular ushbu guruhlari orqali birikib birinchi va ikkinchi toifali uglevodlarni tashkil qiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oddiy uglevodlarga glyukoza, fruktoza, galaktoza, mannoza, arabinoza, ksiloza va ribozalar kiradi. Glyukoza, fruktoza, galaktoza (mannozalar) geksozalar, arabinoza, ksiloza va ribozalar esa pentozalar deb ataladi. Geksozalar oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida erkin, pentozalar esa tuzilishi murakkab bo'lgan pentozanlar bilan birlashgan holda uchraydi. Disaxaridlardan oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibida asosan saxaroza, laktoza, maltoza, tregaloza, sellobiozalar bo'ladi.

O'simlik mahsulotlarida trisaxaridlardan rafinoza, tetrasaxaridlardan esa staxioza (no'xat va chechevitsalarda) uchraydi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi ikkinchi toifali uglevodlardan odam organizmi uchun eng muhimlari kraxmal, glikogen (hayvonot mahsulotlari tarkibidagi kraxmal), kletchatka, gemitsellyulozalar va pektin moddalari hisoblanadi.

Kraxmal asosan o'simlik mahsulotlarida ko'p bo'ladi: bug'doyda 60–70 %, makkajo'xorida 65–75 %, guruchda 60–80 %, oziq-ovqat mahsuloti sifatida iste'mol qilinadigan kartoshkada 12 – 20 %. U ikki fraksiyadan iborat: amiloza va amilopektin. Kraxmal bir necha yuz mingdan iborat glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan.

Glikogen go'sht mahsulotlarida (jigarda 10 – 15 %, go'sht to'qimpalarida 4 – 5 %) bo'ladi. SHuning uchun ham uni hayvonot kraxmali deyishadi. U ham glyukoza qoldiqlaridan iborat. Glikogen o'simlik mahsulotlari kraxmalidan o'zining molekulyar og'irligi bilan farq qiladi (4 000 000 gacha).

Kletchatka faqat o'simlik oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida bo'lib, boshqa moddalar bilan bog'langan holda uchraydi. Uning molekulyar og'irligi to'liq aniqlanmagan. Kraxmal kabi kletchatka ham glyukoza qoldiqlaridan iborat.

Gemitsellyulozalar asosan don mahsulotlari va sabzi tarkibida uchraydi. Ularga mannanlar, galaktanlar, araban va ksilanlar kiradi. Mannanlar - mannoza, galaktanlar - galaktoza, arabanlar –arabinoza, ksilanlar esa ksiloza qoldiqlaridan tashkil topgan.

Pektin moddalari ham faqat o'simlik mahsulotlari tarkibida uchraydi. Ular mevalar va ildizmevali sabzavotlar tarkibida ko'p bo'ladi. Pektin moddalari asosan galakturon kislotasi qoldiqlaridan iborat.

Monosaxaridlar va birinchi toifali polisaxaridlar odam organizmida asosan energiya manbai va "qurilish materiallari" sifatida ishlatiladi. Ikkinchi toifali polisaxaridlar esa asosan ovqat hazm qilish organlarining me'yorida ishlashini ta'minlaydi va ularni zararli moddalardan tozalaydi.

Disaxaridlar va monosaxaridlar shirin ta'mga ega. Qolgan uglevodlarning bunday ta'mi bo'lmaydi, lekin ular oziq-ovqat mahsulotlarining ta'mining shakllanishiga va sezilishiga katta ta'sir ko'rsatishadi. Saxarozaga (100 %) nisbatan mono – va disaxaridlarning shirintik darajalari qo'yidagicha: fruktoza – 173 %, glyukoza – 73 %, ksiloza – 40 %, maltoza – 32 %, galaktoza – 32 %, rafinoza – 23 %, laktoza – 15 %.

Uglevodlar quyida ko'rsatilgan xossalarga ega bo'ladi. Mono- va disaxaridlar suvda yaxshi eriydi. Kraxmal sovuq suvda kamgina bo'kadi, issiq suvda esa kleystr (elimsimon modda) hosil qiladi. Glikogen issiq suvda eriydi, kletchatka va gemitsellyulozalar esa issiq va sovuq suvda ham erimaydi, faqat

issiq suvda biroz bo'kadi. Protopektin issiq suv ta'sirida suvda eriydigan pektinga aylanadi.

Suvsiz muhitda qizdirilganda glyukoza (146°C), fruktoza (95 – 105°C) va saxaroza (160 - 186°C) suyuqlanadi. Kraxmalga yod eritmasi ta'sir ettirilganda u ko'k ranga bo'yaladi.

Monosaxaridlar molekulasida aldegid va spirt guruhlarining mavjudligi ularga xos xossalarni beradi: ular aldegid sifatida polimerlanish reaksiyasiga kirishishi, oksidlanish va metallarni qaytarish reaksiyalarida qatnashishlari, spirt sifatida esa alkogol xossasiga ega bo'lgan moddalarni hosil qilishda ishtirok qilishlari mumkin.

13.9. Amaliy mashg'ulotlar

Uglevodlarning sifat reaksiyalari

Uglevodlar molekulalarida gidroksil va karboksil guruhlarining mavjudligini tekshirish. Metallarning qaytarilishi va uglevodlarning oksidlanish reaksiyalari

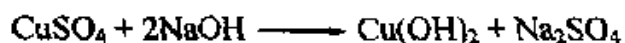
Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. SHtativ probirkalari bilan, spirtovka.
2. Darajalangan pipetkalar.
3. 5 % li glyukoza eritmasi.
4. 30 % li natriy gidroksidi eritmasi.
5. 1 % li mis sulfat eritmasi.
6. 10 % li sulfat kislotasi eritmasi.
7. 1 % li glyukoza eritmasi.
8. 10 % li natriy gidroksidi eritmasi.
9. Feling reaktivi.

Uglevodlar molekulasida gidroksil guruhlar mavjudligini tekshirish

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga glyukozaning 5 % li eritmasidan 3 ml olinadi, uning ustiga natriy gidroksidining 3 % li eritmasidan 1 ml va 1 % li mis sulfat eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi. Reaksiya natijasida mis gidroksidi hosil bo'ladi. U tarkibida shakari bor suvli muhitda eriydi va eritmaga ko'k rang beradi.

Uning reaksiya tenglamasi qo'yidagicha ifodalanadi:



Uglevodlar molekulasida karbonil guruhining mavjudligini tekshirish

Bajarish texnikasi. Toza va yaxshi quritilgan probirkaga glyukozaning 5 % li va natriy gidroksidining 30 % li eritmasidan 2 ml solinadi. Aralashma spirtovka ustida qaynash darajasigacha qizdiriladi. Qizdirishda avval sariq, keyin esa qora-qo'ng'ir rang va karamel hidi paydo bo'ladi. Aralashmaning rangi va hidi 10 % li sulfat kislotasi tomchilari qo'shilganda juda kuchayadi.

Metallarni qaytarish va uglevodlarning oksidlanish reaksiyalari

Metallarni qaytarish reaksiyasi monosaxaridlar molekularida bo'sh aldegid va keton guruhlarining xossalriga asoslanadi. Ular metal ionlarini qaytarishi hisobiga o'zlari tezda oksidlanadi. SHu boisdan ham bunday reaksiyalar oksidlanish-qaytarish reaksiyalari deb ataladi.

Trommer sinovi

Bajarish texnikasi. Yaxshi quritilgan toza probirkaga 1 % li glyukoza eritmasidan 3 ml va 10 % li natriy gidroksidi eritmasidan 1 ml olinadi va aralashmaning ustidan asta-sekin tomchilatib, 1 % li mis sulfat eritmasi qo'shiladi. Reaksiyada hosil bo'lgan mis gidroksidi suyuqlikga moviy (havo) rang berib eriydi. Suyuqlikning yuqori qatlami qaynash darajasigacha isitiladi. Unda avval saraq, keyin esa qizil cho'kma paydo bo'ladi. Bunday rangli cho'kmaning paydo bo'lishi glyukozaning oksidlanganidan va misning qaytarilganidan darak beradi.

Feling suyuqligi bilan sinash

Bajarish texnikasi. Toza va quritilgan probirkaga glyukozaning 1 % li eritmasidan 3 ml olinadi va uning ustiga 1 ml Feling suyuqligidan (reaktividan) qo'shiladi. Probirkadagi suyuqlikning ustki qatlami qaynash darajasigacha qizdirilganda sariq, keyin esa qizil cho'kma hosil bo'ladi. Har bir o'tkazilgan reaksiya bo'yicha xulosalar chiqariladi.

Disaxaridlar va polisaxaridlarning rangli reaksiyalari

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. SHtativ probirkalari bilan.

2. Darajalangan pipetka.
3. Elektr suv hammomi.
4. 2 % li kobalt sulfat eritmasi.
5. Selivanov reaktivi (ilova).
6. 1 % li saxaroza eritmasi.
7. 10 % li nartiy gidroksidi eritmasi.
8. 1 % li kraxmal eritmasi.
9. Lyugol eritmasi.
10. Ammoniy sulfat.
11. Etil spirti.
12. Efir.

Saxarozaning rangli reaksiyasi

Disaxaridlar monosaxaridlarning angidridlari hisoblanadi va quyidagi umumiy formulaga ega: $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ular, nazariy qismda ta'kidlanganidek, monosaxaridlar-ning (bir xil yoki ikki xil) ikki molekulasidan tashkil topgan. Monosaxaridlar o'zlarining aldegid (saxaroza) yoki keton guruhlari orqali o'zaro reaksiyaga kirishadi va bir molekula suvni ajratib chiqaradi.

Polisaxaridlarning rangli reaksiyalari

Polisaxaridlar ham monosaxaridlarning angidridi hisoblanadi, lekin ular juda ham ko'p monosaxaridlardan tashkil topgan. Eng asosiy polisaxaridlar geksozalardan tuzilgan.

Kraxmalning rangli reaksiyasi

Bajarish texnikasi. Tozalanib quritilgan probirkaga kraxmalning 1 % li eritmasidan 2 ml olinadi va unga bir tomchi Lyugol eritmasidan qo'shiladi. Kraxmal eritmasi ko'k rang beradi. Agar ko'k rangli eritma qizdirilsa, uning rangi yo'qoladi, sovugandan keyin esa yana paydo bo'ladi. Ko'k rangning paydo bo'lishi eritmada kraxmal borligidan darak beradi.

Kraxmalning kolloid xossalari

Bajarish texnikasi. Quritilgan va toza uchta probirkaga kraxmalning 1 % li eritmasidan 2 ml dan olinadi. Birinchi probirkaga to'yinguncha ammoniy sulfat kristallari solinadi. Diqqat bilan qaralsa, erimay qolgan ammoniy sulfat kristallari sirtida kraxmal cho'kmasi kuzatiladi. Bu esa kraxmal kolloid holatining buzilganidan darak beradi. Ikkinchi probirkadagi kraxmal eritmasi ustiga etil spirti quyiladi va yorug'da diqqat bilan kuzatiladi. Bu erda ham

kraxmal cho'kmaga tushadi. Kraxmal eritmasi solingan uchinchi probirkaga efir qo'shilganda ham kraxmalning cho'kmaga tushishi kuzatiladi.

Shakarlar konsentratsiyasi va shirinlik darajasini aniqlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. 250 ml li O'lchov kolbalari.
2. 50 ml li stakanlar.
3. Saxaroza.
4. Fruktoza.
5. Glyukoza .

Shakarlarning shirinlik darajasini aniqlash

Bajarish texnikasi. Uning uchun toza yuvilgan va quritilgan 5 ta 250 ml li o'lchov kolbalari olinadi. Kolbalar raqamlangandan keyin, ularning tartib nomerlariga rioya qilmasdan birinchi kolbaga 375, ikkinchisiga 625, uchinchisiga 875, to'rtinchisiga 1125, beshinchisiga 1625 mg shakar, oltinchisiga esa faqat distillangan suv solinib, kolbalar u bilan o'lchamigacha etkaziladi. Kolbalarni tebratish yo'li bilan shakar yaxshilab eritiladi. Qaysi kolbaga necha grammdan shakar va qaysisiga distillangan suv solinganligi yozilib qo'yiladi.

Keyin har bir kolbadan 50 ml dan suyuqlik stakanlarga quyiladi. Bu erda ham qaysi kolbadan qaysi stakanga eritma solinganligi yozib olinadi. Suyuqlik solingan stakanlar talabalar guruhiga beriladi. Stakanlarda suyuqlik ta'mini laboratoriya ishini bajaradigan kichik guruhlarning har bir a'zosi tatib ko'radi. Talabalardan qaysi stakanda birinchi bo'lib suyuqlikning shirin ta'mini sezganligini belgilash va suyuqlik ta'mining o'sib borishi bo'yicha stakanlarning tartibini belgilash talab qilinadi.

Eritmalardagi shakar ta'mini aniqlash natijalari 12-jadvalga kiritiladi.

12-jadval

Saxaroza eritmasining shirinlik darajasini aniqlash natijalari

Stakanlarning tartib raqami	Birinchi marta shirin ta'm qaysi raqamli stakandagi suyuqlikda sezildi	SHakar konsentratsiyasining o'sib borishi bo'yicha stakanlarning tartib raqamlari

Shakarlar turlarining shirinlik darajalarini aniqlash

SHakarlarning shirinlik darajalarini aniqlash uchun saxaroza, fruktoza, glyukoza yoki maltoza (yoki laktoza) ishlatiladi.

Bajarish texnikasi. Shakarlarning har bir turidan 5 ta namuna 250 ml li o'lchov kolbalariga solinadi: birinchi kolbaga 1,5 g, ikkinchisiga - 2,5 g, uchinchisiga - 3,5 g, to'rtinchisiga - 4,5 g, beshinchisiga - 6 g solinadi. Kolbalarga raqamlar yozib chiqiladi. Asosiy shart shundan iboratki, kolbaning tartib raqami shakarlar miqdorining o'sib borish darajasiga to'g'ri kelmasligi kerak. Keyin har bir kolba distillangan suv bilan belgigacha etkaziladi va undagi shakarlar eritiladi.

Talabalarga berishdan oldin har bir shakar eritmasi va distillangan suv raqamlangan stakanlarga quyiladi: saxaroza eritmasi va suv 1- 6 raqamli, fruktoza eritmasi va suv 7 - 12 raqamli, glyukoza (yoki maltoza yoki laktoza) eritmasi va suv 13 - 18 raqamli stakanlarga qo'yiladi (50 ml dan). Bu erda ham qaysi kolbadan qaysi stakanga shakar eritmasi yoki suv solinganligi yozib quyiladi.

Keyin stakanlar (18 ta stakan, shundan 15 tasi shakarlar eritmasi, uchtasi suv) talabalarga ta'mini tatib ko'rish uchun uch qator qilib (birinchi qator saxaroza yoki fruktoza eritmalari, ikkinchi qator fruktoza yoki saxaroza eritmalari, uchinchii qator glyukoza eritmalari) beriladi. Talabalardan har biri qatordagi eritmalarining shirinligini alohida boshqa qatorlarga aralashtirmasdan tatib ko'rish va raqamli stakanda ilk bor shirin ta'mni sezganligini belgilash va shirinlik darajalarining oshib, borishiga qarab ta'tib ko'rgandan keyin stakanlarning joylanish tartibini aniqlash so'raladi.

Tajriba natijalari 13- jadvalga kiritiladi.

13-jadval

Shakarlarning shirinlik darajasini aniqlash natijalari

Saxaroza eritmasi		
Stakanlar raqami	Ta'mi ilk bor sezilgan stakan raqami	Shirinligining o'sib borishiga mos stakan raqami
Fruktoza eritmasi		

Glyukoza eritmasi		

Jadvalga kiritilgan ma'lumotlar bo'yicha har bir talaba shakarlarning shirinlik darajasi va o'zining shirin taomni sezish qobiliyati to'g'risida yozma holda xulosa chiqaradi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi vitaminlarni tekshirish

Nazariy qism

Vitaminlar oqsillar bilan birga qishloq xo'jalik mahsulotlarining biologik qiymatini belgilaydi. Ular odam organizmida boshqa modalardan hosil bo'lmaydi. Faqat iste'mol qilinadigan taomlar tarkibida organizmga tushishlari kerak. Vitaminlar inson organizmida kechadigan barcha biologik jarayonlarda fermentlarning tarkibiy qismi sifatida ishtirok etishadi. Agar uzoq muddat davomida bironta vitamin me'yoridan kam iste'mol qilinsa, yoki u taom tarkibida umuman bo'lmasa, uning natijasida og'ir kasalliklar kelib chiqishi, yosh bolalarning o'nib-o'smay qolishlari va suyak skletlari shakllanmasliklari mumkin.

Bugungi kunda 40 ga yaqin vitamin va vitamininga o'xshash moddalar aniqlangan. Vitaminga o'xshash moddalar deb shunday kimyoviy birikmalarga aytiladi, ularda barcha vitaminlarga xos xossalari mavjud bo'lib, faqat ular oxirigacha to'liq o'rganilmagan.

Vitaminlar erish xossalariiga ko'ra suvda va yog'da eriydiganlarga bo'linadi. Suvda eriydigan asosiy vitaminlar guruhlarini C, R, V₁, V₂, V₆, RR, V₁₂, V₃ vitaminlari, foli kislota, biotin (vitamin N), yog'da eriydiganlar guruhini esa A, D, E va K vitaminlari tashkil qiladi. Vitaminga o'xshash moddalarga xolin, mioinozit, lipoy kislota, orot kislota, pangam kislota va boshqalar kiradi.

Shuni ta'kidlash kerakki, vitaminlar va ularga o'xshash moddalar tez parchalanadigan va xossalariini tez yo'qotadigan moddalar qatoriga kiradi. Ular issiqlik, ultrabinafsha nurlar va og'ir metal ionlari ta'sirida tez parchaladi. Bundan tashqari, inson organizmining vitaminlar bilan ta'minlanishiga u faoliyat ko'rsatayotgan iqlim sharoiti ham katta ta'sir ko'rsatadi. Issiq iqlimda

hatto odam organizmiga tushgan vitaminlarning barchasi ham u tomonidan o'zlashtirilmaydi, chunki issiq havoda odam ko'p suv ichadi va ichilgan suvning bir qismi ter shaklida organizmdan chiqib ketadi. Ter bilan birga organizmga taom tarkibidagi suvda eriydigan moddalarning bir qismi, shu jumladan, vitaminlarning ham ma'lum qismi chiqib ketadi.

Xom ashyolar tarkibidagi vitaminlar va ularga o'xshash moddalarning bir qismi, ba'zilarining aksariyat qismi, taom tayyorlash vaqtida muhit haroratining ta'sirida parchalanib ketadi. Shu boisdan ham ba'zi bir mahsulotlar (ichimlik sut, achitilgan sut mahsulotlari, un va sh.o.), ayniqsa yosh bolalar uchun mo'ljallangan mahsulotlar, sun'iy vitaminlar bilan qo'shimcha boyitiladi. Tarkibi boyitilgan mahsulotlardagi vitaminlar miqdori doimo nazorat qilinib boriladi.

Vitaminlarning xossaligidan yana biri ularning oksidlanish-qaytarilish va boshqa reaksiyalarda qatnashadi va natijada ular erigan eritmalarining rangi indikatorlar ishtirokida o'zgaradi. Shu sababli ham oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida u yoki bu vitaminning bor yoki yo'qligini tasdiqlashda sifat reaksiyalari o'tkaziladi. Aksariyat hollarda oziq-ovqat mahsulotlaridagi vitaminlarning miqdori nazorat qilinadi. Ularning miqdorini aniqlash uchun turli fizikaviy, fizika-kimyoviy va kimyoviy uslublar qo'llaniladi.

13.10. Amaliy mashg'ulot

Vitaminlarning rangli reaksiyalarini o'rganish Tiaminning (vitamin V_1) rangli reaksiyasi

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Probirka.
2. Elektr plitkasi.
3. Tiamin (vitamin V_1) kukuni.
4. 10 % li kaliy gidroksid eritmasi.
5. 5 % li kaliy geksamonoferrat eritmasi.

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga olingan 1-2 mg tiamin (vitamin V_1) kukuni ustidan 5 % li kaliy geksamonoferrat eritmasidan 1-2, 10 % li kaliy gidroksidi eritmasidan esa 10 tomchi tomiziladi va asta aralashtiriladi. Reaksiya natijasida tiamin tixromga aylanadi va limonga mansub rang paydo bo'ladi. Agar aralashma qizdirilsa, vitaminning oksidlanishi natijasida yarqiragan sariq rang hosil bo'ladi.

Piridoksinning (vitamin V₆) rangli reaksiyasi

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. 5 ml li pipetkalar.
2. 5 % li temir (III)- xlorid eritmasi.
3. 10 % li piridoksin eritmasi.

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga olingan 10 % li piridoksin eritmasining besh tomchisiga temir (III)-xlorid-ning 5 % li eritmasidan bir tomchi qo'shiladi va asta-sekin aralashtiriladi. Eritmaning rangi qizil tusga kiradi. Qizil rangning paydo bo'lishi temir fenolyatlarining hosil bo'lishi bilan bog'liq.

Nikotin kislotasining rangli reaksiyasi

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Probirka .
2. Elektr plitkasi.
3. 1, 10 ml li pipetkalar.
4. 10 % li sirka kislota eritmasi.
5. 5 % li mis (II)-atsetat eritmasi.
6. Nikotin kislota eritmasi .

Bajarish texnikasi. Qurtilgan toza probirkaga pipetka yordamida 5-10 tomchi nikotin kislota olinadi, uning ustiga sirka kislotasining 10 % li eritmasidan 10 – 20 tomchi tomiziladi va eritma qaynab chiqish darajasigacha elektr plitkasi ustida qizdiriladi. Qizdirilgan eritma ustiga teng hajmda mis (II)-atsetatning 5 % li eritmasidan qo'shiladi, eritma rangi yashil tusga o'tadi. Eritma biroz uzoq vaqt turganda nikotin kislotasining misli tuzi cho'kmaga cho'kadi. Cho'kma ko'k rangli bo'ladi.

Riboflavinning rangli reaksiyasi

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Pipetkalar .
2. Probirka .
3. Riboflavin eritmasi.
4. Konsetrlangan xlorid kislota.
5. Rux metali .

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga 0,025 % li riboflavin eritmasidan 10 tomchi olinadi, uning ustiga probirka devori orqali 5 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasi tomiziladi va rux metalining kichik bo'lakchasi tashlanadi. Rux metali solinganda muhitdan vodorod ajralib chiqib boshlaydi va reaksiyaning oxirida eritmaning sariq rangi yo'qoladi va u rangsizlanadi.

Riboflavinning borligini aniqlash reaksiyasi uning avval rodoflavingacha (qizg'ish rangli), keyin esa leykoflavingacha (rangsiz) qaytarilishiga asoslangan.

Ergokalsiferolning sifat reaksiyasi

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Probirkalar .
2. Pipetkalar.
3. Bromning xloroformdagi eritmasi.
4. Baliq moyi .

Bajarish texnikasi. Toza probirkaga baliq moyidan 2-3 tomchi olinib, uning ustiga 2-4 tomchi bromning xloroformdagi eritmasidan tomiziladi va aralashtiriladi. Bunda baliq moyi tarkibidagi ergokalsiferolning brom bilan birikishi natijasida eritmaning rangi so'nadi.

Rangli reaksiyalarning natijalari 14- jadvalga kiritilib, har bir vitaminning beradigan rangli (rangsiz) reaksiyasi bo'yicha kerakli (sabablarini ko'rsatib) xulosalar chiqariladi.

14-jadval

Vitaminlar sifat reaksiyalarining natijalari

Tekshirilayotgan vitaminlar	Kuzatilgan rang	O'zgarish sababi

Vitaminlar miqdorini aniqlash Eritmadagi karotin miqdorini aniqlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Fotoelektrokolorimetr.
2. Hajmi 1 l li o'lchov kolbasi.
3. 10 ml li o'lchov probirkalari.
4. Hajmi 250 ml li silliqlangan tiqinli kolba.

5. 250 ml li o'lchov silindri.
6. SHisha voronka ($\varnothing$ 15 sm) .
7. Qog'oz filtr.
8. Kaliy dixromatning (K_2CrO_7) kristallari, x.t.
9. Petrol efiri.

Bajarish texnikasi. Silliqlangan tiqimli hajmi 250 ml bo'lgan kolbaga ochiq havoda quritilib, maydalab ezilgan qizil qalampirdan 1 g olinadi. Uning ustidan 250 ml petrol efiri quyilib, 24 soat davomida qoldiriladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan keyin sariq tusli efirli ekstrakt filtrdan o'lchov silindriga o'tkaziladi.

Qalampir ekstraktini tayyorlash bilan parallel holda darajalash (kalibrlash) grafigi tuzish uchun ishlatiladigan eritma tayyorlanadi. Uning uchun hajmi 1 l bo'lgan o'lchov kolbasiga kristal holdagi K_2CrO_7 dan analitik tarozida 0,72 mg o'lchab olinadi va distirlangan suv bilan aralashtirilib, 24 soat davomida qorong'i joyda qoldiriladi. Qoldirishdan oldin kolba distirlangan suv bilan o'lcham belgisigacha etkaziladi. Ko'rsatilgan muddat tugagandan keyin 20 dona toza va quritilgan o'lchov (10 ml) probirkalari olinib, birinchi probirkaga K_2CrO_7 eritmasidan 10 ml, qolganlarining har biriga undan oldingisiga nisbatan 0,5 ml dan kam eritma quyilib chiqiladi. Keyin har bir probirkaning hajmi distirlangan suv bilan 10 ml gacha etkaziladi (15-jadval).

Kolorimetr yordamida har bir eritmaning optik zichligi aniqlanadi. Keyin esa optik zichlik koordinataning gorizontal, zichlikning har bir ko'rsatkichiga to'g'ri keladigan karotin miqdori esa vertikal o'qiga o'tkaziladi. Agar karotin miqdorlarini ko'rsatuvchi nuqtalar uzluksiz chiziq bilan birlashtirilsa, ma'lum bir ko'rsatkichga ega bo'lgan kolorometrik grafik (shkala) hosil bo'ladi. Ma'lumotlarning yuqori aniqlik darajasini ta'minlash uchun shkala millimetrlilik qog'ozda tuziladi.

15-jadval

Kolorometrik shkala tuzish uchun kerakli ma'lumotlar

Probirka, N	Asosiy eritma hajmi, ml	Suv hajmi, ml	Karotin miqdori, g/ml
1.	10,0	0,0	0,004160
2.	9,5	0,5	0,003959
3.	9,0	1,0	0,003744
4.	8,5	1,5	0,003536
5.	8,0	2,0	0,003328
6.	7,5	2,5	0,003120

7.	7,0	3,0	0,002912
8.	6,5	3,5	0,002704
9.	6,0	4,0	0,002496
10.	5,5	4,5	0,002288
11.	5,0	5,0	0,002080
12.	4,5	5,5	0,001872
13.	4,0	6,0	0,001664
14.	3,5	6,5	0,001456
15.	3,0	7,0	0,001248
16.	2,5	7,5	0,001040
17.	2,0	8,0	0,000832
18.	1,5	8,5	0,000624
19.	1,0	9,0	0,000416
20.	0,5	9,5	0,000208

Kolorimetrik grafik tuzilgandan keyin qizil qalampirning xloroformdagi eritmasidan karotin miqdori aniqlanadi. Uning uchun efir ekstraktining optik zichligi kolorimetr orqali o'lchanadi. Aniqlash uslubi qo'yidagicha: topilgan ekstrakt zichligiga qarab, grafikdan ekstraktidagi karotin miqdori aniqlanadi.

Vitamin bilan boyitilgan non tarkibidagi C-vitamini miqdorini aniqlash (jadallashtirilgan uslub)

C-vitamining miqdorini aniqlash uslubi indikator-2,6-dixlorfenolindofenol (Tilmans bo'yog'i) natriyli tuzining C-vitamin (askorbin kislotasi) ishtirokida qaytarilishiga asoslangan. Indikator (Tilmans bo'yog'i) qaytarilganda uning rangi ko'kdan qizilga o'tadi. Reaksiya natijasida S-vitamin oksidlanib, degidroaskorbin kislotaga aylanadi. Demak, C-vitaminning miqdorini aniqlash uning oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida ishtirok etishiga asoslangan.

C-vitaminni aniqlash uchun qattiq o'simlik donlari (namatak, donlar) kofe maydalagichdan o'tkaziladi, qolgan mahsulot turlari esa farfor havonchada maydalab eziladi va aralashtiriladi. Shundan keyin C-vitaminni aniqlash uchun namuna olinadi. Tajriba uchun olingan namuna miqdori mahsulotdagi C-vitaminining miqdoriga bog'liq bo'lib, 3 g dan 60 g gacha bo'lishi mumkin.

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Temir shtativ qistirgichlari bilan.
2. Farfor havoncha dastasi bilan, Ø 9-12 sm.

3. 2-5 ml li mikrobyuretki.
4. 50 va 100 ml li konussimon kolbalar.
5. 1, 2, 5, 10 va 15 ml li pipetkalar.
6. 100, 150 va 250 ml li kimyoviy stakanlar.
7. Shisha voronka ($\varnothing$ 15 sm).
8. Shisha tayyoqcha.
9. 25 va 50 ml li o'lchov silindrlari.
10. 0,0005 mol/dm³ li 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzi eritmasi.
11. 2 % li xlorid kislota eritmasi.

Bajarish texnikasi. Kimyoviy stakanga ezilgan nondan 60 g namuna olinib, uning ustidan uch marta ko'p miqdordagi xlorid kislota eritmasi quyiladi va yaxshilab aralashtirilgandan keyin S-vitaminning suyuqlikka tez erib chiqishi uchun 10 daqiqa qoldiriladi. Keyin eritma paxta filtri orqali filtrlanadi. Filtratning ma'lum qismi (masalan, 5 ml) pipetka yordamida konussimon kolbaga olinadi. Keyin uning ustidan xlorid kislota eritmasidan yana 1 ml solib, distirlangan suv bilan kolbadagi eritma (filtrat) hajmi 15 ml ga etkaziladi va shtativga o'rnatilgan byuretki orqali Tilmans bo'yog'i standart eritmasi bilan titrlanadi. Titrlashda xatolikka yo'l qo'ymaslik uchun Tilmans bo'yog'i eritmasi tomchilatib quyiladi. Titrlash 1 daqiqa davomida so'nmaydigan qizil rang hosil bo'lguncha davom ettiriladi va 2,6-dixlorfenolindofenolning sarf bo'lgan hajmi aniqlanadi.

Asosiy tajriba bilan parallel yoki undan keyin nazorat tajribasi o'tkaziladi. Uning uchun konussimon kolbaga 2 % li xlorid kislota eritmasidan 1 ml olinadi va uning hajmi distirlangan suv bilan 15 ml ga etkaziladi. Keyin esa 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasi bilan titrlanadi va indikatorning sarf bo'lgan miqdori yozib olinadi. S-vitaminning miqdori (mg/100g) quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$X = \frac{K(V - V_0) \cdot V_1 \cdot 0,088 \cdot 100}{V_2 m},$$

bunda X - S-vitamin miqdori, mg/100g;

K - 2,6-dixlorfenolindofenol 0,0005 mol/ml li eritmasining titri;

V - 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasining asosiy tajriba uchun sarflangan hajmi, ml;

V_0 - 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasining nazorat tajriba uchun ketgan hajmi, ml;

V_1 - titrlash uchun ishlatilgan aralashma (filtrat + HCl + distillangan suv) hajmi, ml;

V_2 - titrlash uchun olingan filtrat hajmi, ml;

m - namuna vazni, g.

Suyuq mahsulotlarda S-vitamin miqdorini xlorid kislotasi solinmasdan aniqlashda quyidagi formula ishlatiladi:

$$X = \frac{K(V - V_0) \cdot 0,088 \cdot 100}{V_2}$$

bunda V_2 - titrlash uchun olingan suyuq mahsulot hajmi, ml.

Boshqa shartli belgilar yuqorida keltirilgan formulada ko'rsatilgan.

Qandolat va sut mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash

Qandolat mahsulotlari eritmalarining muhitini aniqlash

Qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarishda, ularning ta'mini yaxshilash va boshqa maqsadlarda turli organik kislotalar (limon, olma va sh. o'.) ishlatiladi. Ular qandolat mahsulotlariga nordon reaksiya beradi. Lekin ba'zi xamirlardan tayyorlanadigan qandolat mahsulotlariga (pyranik, pechene va sh. o'.) osh sodasi qo'shiladi. Soda qo'shilgan mahsulotga ishqoriy muhit beradi. Kislotaligi yoki ishqorligi deganda berilgan mahsulotdagi kislota yoki ishqorning foiz hisobidagi miqdori tushuniladi. Qandolat mahsulotlarining kislotaliligi yoki ishqoriyligi gradusda ifodalanadi. Kislotalik gradusi deb 100 g mahsulotdagi kislota neytrallash uchun sarf bo'lgan 1 N li ishqor eritmasining millilitr soniga aytiladi. Xuddi shuningdek, ishqoriylik gradusi deganda 100 g mahsulotdagi ishqorni neytrallash uchun sarflangan 1 N li kislota eritmasining millimetrlar soni tushuniladi.

Agar 100 g mahsulotdagi kislota neytrallash uchun ketgan 1 N li ishqor eritmasining millilitrlar soni aniq bo'lsa, mahsulotdagi (qo'shilgan) organik kislota kislotalik gradusini berilgan organik kislota foiziga hisoblab chiqish mumkin (16-jadval).

Berilgan (qo'shilgan) kislota foizini topish uchun 1 N li ishqor eritmasi millilitrlar sonini (gradusini) shu kislota milligramm-ekvivalentiga ko'paytirish kerak.

16-jadval

Kislotalik gradusidan foizga o'tkazish koeffitsientlari

Kislota	Kislota milligramm-ekvivalenti, g.
Sirka kislota	0,060
Sut kislota	0,090
Olma kislota	0,067
Limon kislota (1 molekula)	0,070

suv)	
Limon kislota, suvsiz	0,064
Vino kislota	0,075

Qandolat mahsulotining kislotaligini aniqlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Texnik tarozi.
2. 200-250 ml li kimyoviy stakan yoki kolba.
3. Farfor xavoncha.
4. 1 ml li pipetka.
5. 20 ml li byuretk.
6. Qisqichli temir shtativ.
7. Elektr plitkasi.
8. 0,1 N li natriy gidroksid eritmasi.
9. 1 % li fenolftaleinning spirtidagi eritmasi.

Bajarish texnikasi. Qandolat mahsulotlarining 30- 40 g namunasi farfor havonchasida yaxshilab maydalanadi. Maydalangan namunadan texnik tarozida 0,01 g aniqda 5 g tortib olinib, hajmi 200-250 ml bo'lgan stakan yoki kolbaga solinadi. Uning ustidan 60-70°C gacha isitilgan distillangan suv qo'shilib, yaxshilab aralashtiriladi, sovutilgandan keyin 3-4 tomchi fenolftalein tomiziladi. Keyin temir shtativga o'rnatilgan byuretk yordamida natriy gidroksidning 0,1 N li eritmasi bilan titrlanadi. Ishqor eritmasi qo'shilganda 1 daqiqa davomida so'nmaydigan sust-qizil rang paydo bo'ladi. Byuretk orqali titrlash uchun sarf bo'lgan natriy gidroksid eritmasining hajmi belgilab olinadi.

Mahsulotning kislotalik gradusi (X^0) qo'yidagi formula orqali hisoblanadi:

$$X^0 = \frac{V \cdot 100}{g \cdot 10} = \frac{10 \cdot V}{g},$$

bunda V - titrlash uchun ketgan 0,1 N li ishqor eritmasining hajmi, ml;

g - tajriba uchun olingan mahsulot namunasi, g;

Ishqoriyligini aniqlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Texnik tarozi.

2. 100 va 500 il li konussimon kolbalar.
3. Farfor havoncha.
4. Temir qisqichli shtativ.
5. Shisha voronkalar ($\varnothing$ 15 sm).
6. Paxta filtr.
7. Byuretk.
8. 20 ml li pipetka.
9. 0,1 N li xlorid yoki sulfat kislota eritmasi.
10. Bromtimol ko'ki (indikator) eritmasi.

Bajarish texnikasi. Tekshiriladigan qandolat mahsulotining 60-70 g namunasi farfor havonchasida juda ham kichik qilib maydalanadi. Maydalangan mahsulotdan 0,01 g aniqlik bilan 25 g namuna tortib olinib, 500 ml li kolbaga solinadi va ustidan 250 ml distillangan suv qo'yiladi. Namuna quyilgan suv bilan yaxshilab aralashtirilgandan keyin 30 daqiqaga qoliriladi (har 10 daqiqada namuna suv bilan aralashtirilib turiladi).

Ko'rsatilgan muddat o'tgandan keyin namuna eritmasi paxtali filtrda filtrlanadi. Filtratdan pipetka yordamida 50 ml olinib, konussimon kolbaga (100 ml) solinadi va shtativga o'rnatilgan byuretk orqali xlorid yoki sulfat kislota 0,1 N li eritmasi bilan titrlanadi. Titrlashdan oldin filtratga bromtimol indikator (1 g bromtimol 100 ml etil spirtida eritiladi) qo'shiladi. Sariq rang paydo bo'lguncha titrlanadi.

Mahsulotning ishqoriylik gradusi (X°) qo'yidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X^\circ = \frac{V \cdot V_2 \cdot 100}{V_1 \cdot 10g} = \frac{V \cdot V_2 \cdot 10}{V_1 \cdot g},$$

bunda V - titrlash uchun sarflangan 0,1 N li kislota eritmasining hajmi, ml;

V_2 - namuna ekstraktining umumiy hajmi, ml;

V_1 - titrlash uchun olingan filtrat hajmi, ml;

g - tajriba uchun olingan mahsulot namunasi, g

Sutni saqlash muddatining uning kislotaliligiga ta'siri va zichligini o'rganish

Sut inson uchun eng qulay va yuqori biologik qiymatga ega bo'lgan mahsulot bo'lib, mikroorganizmlarning o'rchishi uchun ham qulay sharoit hisoblanadi. Mikroorganizmlar soniga qarab sut to'rt sinfga bo'linadi: I sinf - sutning 1 ml da 500 minggacha, II - 4 mln. gacha, III - 20 mln. gacha, IV - 20

mln. dan oshiq mikroorganizmlar bo'ladi. Sutni saqlash muddati qancha o'zoq va harorati baland bo'lsa, undagi mikroorganizmlar shuncha tez ko'payadi.

Sut mikroorganizmlari ichida inson sog'lig'i uchun foydali (sut kislotasini hosil qiladiganlar), zararli (kasallik keltirib chiqaradigan) va sutning gigenik ko'rsatkichlarini yomonlashtiradigan (yog' kislotalarini hosil qiladigan, chiritadigan) mikroorganizmlar bo'ladi.

Mikroorganizmlar fermentlari ta'sirida sut shakari - laktoza (4,0 – 5,3 %) parchalanganda kislotalar hosil bo'ladi. Ularning hosil bo'lishiga harorat o'zgarmas bo'lganda, saqlash muddati katta ta'sir ko'rsatadi. SHu boisdan ham sutni uzoq muddat davomida saqlash tavsiya qilinmaydi.

Sutning zichligi eng muhim sifat ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Bu ko'rsatkich sutning tabiiyligini belgilovchi, ya'ni uning qalbakilashtirilmaganligini ko'rsatuvchi koeffitsient hisoblanadi. Sigirdan sog'ib olingan yangi sutning zichligi uning nasliga, em tarkibiga, havo haroratiga bog'liq bo'lib, 1,027 - 1,032 g/ml ni tashkil etadi. Agar sutga suv qo'shilsa, uning zichligi pasayib ketadi.

Sutning zichligini aniqlash

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Hajmi 250 ml bo'lgan shisha silindr.
2. Laktodensimetr.

Bajarish texnikasi. Yaxshi aralashtirilgan sutdan 250 ml olinadi va ko'pik hosil qilmaslik uchun silindrga uning devori bo'yicha quyiladi. Keyin toza va quruq laktodensimetr asta-sekinlik bilan silindrdagi sutga solinadi. U silindr devorlariga tegmasligi kerak. Laktodensimetr muvozanatga kelgandan keyin u ko'rsatgan zichlik yozib olinadi.

Tajriba 2-3 xil sut namunasi bilan o'tkaziladi. Tajriba natijalari bo'yicha talabalar tomonidan xulosa chiqarilishi zarur.

Sutni saqlash muddatining uning kislotaligiga ta'sirini o'rganish

Kimyoviy priborlar va reaktivlar:

1. Hajmi 150 – 200 ml bo'lgan konussimon kolba.
2. 1, 10, 20 ml li pipetkalar.
3. Byuretk.
4. Temir shtativ.
5. 0,1 N li natriy gidroksidi eritmasi.
6. Fenolftaleinning spirdagi eritmasi.

Bajarish texnikasi. Kolbaga pipetkalar yordamida 10 ml sut va 20 ml distillangan suv hamda 2-3 tomchi fenolftalein solinib, aralashtiriladi. Keyin aralashma byuretka orqali pushti rang hosil bo'lguncha natriy gidroksidining 0,1 N li eritmasi bilan titrlanadi.

Sutning kislotaligi (X°) qo'yidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X^\circ \approx A \cdot K \cdot 10,$$

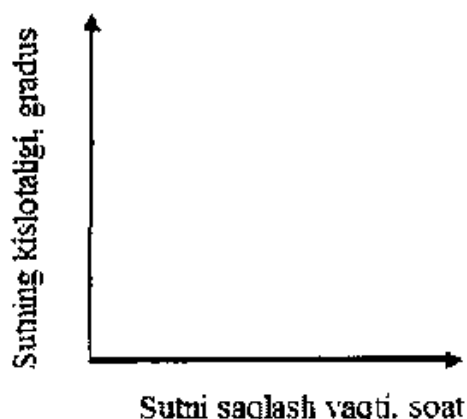
bunda A - titrlashga sarf bo'lgan NaOH eritmasi hajmi, ml;

K - natriy gidroksidi eritmasining normalligi.

Tajribalar har xil muddatda (12, 10, 8, 6, 4 va 2 soat uy haroratida) saqlangan sut bi-lan o'tkaziladi.

Tajribalar natijasi bo'yicha quyidagi ko'rsatilgan shaklda grafik tuziladi.

Grafikda olingan ma'lumotlar asosida saqlash muddatining sut kislotaligiga ta'siri to'g'risida xulosa chiqariladi.



GLOSSARIY

Asosiy tushunchalar va eng muhim atamalar

Oziq-ovqat kimyosi – kimyoviy fanlarni bir qismi bo'lib, uni insonlarni oziqlanishida ahamiyati katta.

Nutrientlar – oziqa maxsulotlari tarkibidagi tabiiy birikmalar

Mikronutrientlar - maxsulot tarkibida mg va mkg miqdorda bo'ladigan moddalar.

Makronutrientlar – oziqa maxsulotlari tarkibida grammlar miqdorida bo'ladigan moddalar.

Alimentar moddalar - oziqa maxsulotlar tarkibidagi zararli moddalar.

Noallimentar moddalar- oziqa maxsulotlarga organizm uchun zararsiz lekin nutrientlarni xazm bo'lishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar.

Yod moddalar:- og'ir metallar, pestitsidlar, antibiotiklar, radiatsion modda manbailari va boshq. kiradi.

Biologik faol qo'shimchalar – tabiiy biologik faol moddalar bo'lib oziqa moddalar bilan birga yoki oziq-ovqat mahsulotlar tarkibiga qo'shilgan xolda ishlatiladi.

Mahsulotlar tarkibi - kimyoviy elementlar birikmasidan iborat.

Oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy kimyoviy moddalari - oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar va mineral tuzlardan iborat.

Oqsil moddalar - oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy azotli tarkibiy qismi hisoblanadi, oziq moddalarida organizm hayotida asosiy o'rin tutadi.

Oqsillar- inson oziqlanishida muxim o'rinni egallaydi.

Oqsillar- juda katta molekulyar massaga ega bo'lgan organik birikmalar hisoblanadi.

Aminokislotalar tarkibida ikkita funksional - karboksil (-COOH) va amin (-NH₂) guruhlar mavjud bo'ladi:

Aminokislotalar- mahsulotlar tarkibida hosil bo'ladi.

Yangi oqsilli oziq-ovqat maxsulot turlari - xom ashyo tarkibidagi oqsillar asosida ma'lum kimyoviy tarkibga, xususiyatga, strukturaga va biologik qiymatga ega bo'lgan maxsulot tushiniladi.

Funksional xossalar- oqsillarni fizik-kimyoviy xususiyatlari asosida ta'minlanadigan maxsulotlarni tuzilishi va sifati tushuniladi.

Eruvchanlik - oqsillarni funksional xossalarini birlamchi ko'rsatkichi hisoblanadi.

Oqsillar denaturatsiyasi-oqsillarni molekullari tuzilishi tabiiy holatining tashqi muhit ta'sirida o'zgarishi.

Oqsillar destruksiyasi- oqsil molekulasidagi polipeptid bog'larining uzilib ketishiga yoki polipeptid zanjirning bo'lakchalarga bo'linib ketishi.

Lipidlar- murakkab efirli organik birikma bo'lib tabiatda keng tarkalgan.

Xolesterin -xujayrani struktura komponenti hisoblanadi.

Yog'-uch atomli spirt glitserin va yuqori molekulyar yog' kislotalarning birikishi natijasida hosil bo'lgan murakkab efirdir.

Kislota soni- 1 g yog'dagi erkin, ya'ni glitserin bilan bog'lanmagan yog' kislotalarni neytrallash uchun sarf qilingan kaliy gidroksid miqdorining milligrammlar soni tushuniladi.

Yod soni-100 g yog' bog'lab oladigan yodning grammlar miqdori tushuniladi..

Sovunlanish soni- 1 g yog'dagi glitserin bilan kimyoviy bog'langan va bog'lanmagan yog' kislotalarni neytrallash uchun ketadigan kaliy ishqorining milligrammlar miqdori tushuniladi.

Saxaroza- aholi va oziq-ovqat sanoatida keng iste'mol qilinadigan asosiy shakar hisoblanadi.

Vitaminlar — tirik organizmda bo'ladigan jarayonlarni biologik jixatidan tartibga soluvchi va katalizatorlik vazifasini o'tovchi, turlicha kimyoviy tabiatli quyi molekulyar organik birikmalardir.

Fermentlar - oqsil tabiatli biologik katalizator bo'lib tabiatda keng tarqalgan.

Mutloq (absolyut) spetsifiklik – ferment faqat bitta substratni katalizlaydi. (arginaza fermenti - argininni metilargininga aylantiradi)

Gruppali spetsifiklik – ferment ma'lum strukturali o'xshash substratlarga ta'sir etadi.

Nisbiy spetsifiklik - ma'lum turdagi reaksiyalarga spetsifik bo'lgan fermentlar.

Stereospetsifikli fermentlar- bunday fermentlar faqat bitta stereokimyoviy shakldagi substratga ta'sir etadi.

Aktivator- fermentlarni faolligini oshiruvchi moddalarga aytiladi.

Inhibitorlar- fermentlarni faolligini kamaytiruvchi moddalar.

Invertaza- saxarozani inversiyalash maqsadida qo'llaniladi.

Immobilangan fermentlar- ularni inert qattiq moddalarga biriktirib muxitdagi erkin harakatini chekklab qo'yish tushuniladi.

Ozuqa qo'shimchalari - tabiiy va sintetik moddalar bo'lib ozuqaviy modda sifatida o'zlashtirilmaydi.

Konservantlar — oziq-ovqat maxsulotlarini saqlash muddatini uzaytiradigan, mikroorganizmlarni (bakteriyalarni, zambrug'larni, achitqilarni) rivojlanishini tuxtatadigan moddalarga aytiladi.

Antibiotiklar- oziq-ovqat maxsulotlarini (go'sht, baliq, paranda go'shti, sabzovotlarni) buzilishini sekinlashtiruvchi qo'shimcha modda hisoblanadi.

Ozukaviy antioksidantlarga- birinchi navbatda lipidlar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarni oksidlanishini sekinlashtiruvchi moddalar kiradi. **Yog'larni oksidlanishi** – murakkab jarayon bo'lib radikal-zanjir mexanizmi orqali ketadi.

Biologik faol moddalar – tabiiy biologik moddalar bo'lib oziq-ovqat maxsulotlari bilan istemol qilinadi.

Nutritsevtiklar (ozuqa maxsulotlarni qo'shimcha manbai — nutrientlar) — biologik faol ozuqa qo'shimchalari, maxsulotni kimyoviy tarkibini rostlash uchun qo'llaniladi

Parafarmatsevtiklar (fiziologik faol xususiyatli moddalar manbai) — profilaktika, terapiya va organlarni fiziologik faoliyatni ta'minlash uchun biologik faol kushimchalar

Probiotiklar- oziqlanish uchun maxsulot bo'lib ularni tarkibiga mikroob va mikrobsiz tabiatli moddalar kiritiladi.

Tirik mikroorganizmlar— normal mikroflora bo'lib ularni metabolitlari bifidobakteriyalarni i laktobatsillarni —o'sishini va faolligini jadallashtiradi.

Oziq-ovqat maxsulotlarini xavfsizligi- oziq-ovqat maxsulotlarini inson iste'mol qilganda sog'lig'iga zarari yo'qligi tushiniladi.

XOKNK- xavfli omillarni kritik nazorat nuqtasi konsepsiyasi.

Radon — birinchi ochilgan radionukleotid

TESTLAR

1. Oziq ovqat kimyosi fanining asosiy maqsadi.

- A. Xom ashyo, yarim va tayyor mahsulotlarni kimyoviy tarkibini, xom ashyoni va oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda va qayta ishlashda yuz beradigan kimyoviy jarayonlarni, yangi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va ovqatlanish tizimlarini o'rganadi
- B. Foydali oqsillarni o'rganib, oziq-ovqat sanoatida qo'llash
- C. Oziq-ovqat kimyosi yordamida antibiotiklar, vitaminlar, organik kislotalar, oqsil, yog' va boshqa foydali mahsulotlar olish
- D. Kasal keltiruvchi moddalar bilan kurashish

2. Funksional oziq-ovqat mahsulotlari bu

- A. Insonni sog'ligiga foyda beruvchi ingredient qo'shilgan mahsulotlardir
- B. Insonga energiya beruvchi mahsulotlar
- C. Ingredient qo'shilmagan mahsulotlar
- D. Insonni to'q tutuvchi mahsulotlar

3. Nutrientlar –

- A. Oziq mahsulotlari tarkibidagi tabiiy birikmalar
- B. Oziq mahsulotlari tarkibidagi sun'iy birikmalar
- C. Oziq mahsulotlari tarkibidagi zaharli birikmalar
- D. Oziq mahsulotlari tarkibidagi zararsiz birikmalar

4. Mikronutrientlar –

- A. Mahsulot tarkibida mg va mkg miqdorda bo'ladigan moddalar
- B. Mahsulot tarkibida gramm miqdorda bo'ladigan moddalar
- C. Oziq mahsulotlari tarkibidagi zararsiz birikmalar
- D. Oziq mahsulotlari tarkibidagi tabiiy birikmalar

5. Makronutrientlar

- A. Oziq mahsulotlari tarkibida gramm miqdorida bo'ladigan moddalar.
- B. Oziq mahsulotlari tarkibidagi sun'iy birikmalar
- C. Mahsulot tarkibida mg va mkg miqdorda bo'ladigan moddalar
- D. Oziq mahsulotlari tarkibidagi zararsiz birikmalar

6. Alimentar moddalar –

- A. Oziq mahsulotlar tarkibidagi zararli moddalar
- B. Oziq mahsulotlari tarkibidagi tabiiy birikmalar
- C. Mahsulot tarkibida gramm miqdorda bo'ladigan moddalar
- D. Oziq mahsulotlari tarkibidagi zararsiz birikmalar

7. Noallimentar oziq moddalar –

- A. Organizm uchun zararsiz lekin nutrientlarni xazm bo'lishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar
- B. Oziq mahsulotlar tarkibidagi zararli moddalar

- C. Oziq mahsulotlari tarkibidagi zararsiz birikmalar
 - D. Oziq mahsulotlari tarkibidagi tabiiy birikmalar
- 8. Oziq - ovqat qo'shimchalari nima uchun qo'llaniladi?**
- A. Oziq-ovqat xom ashyosiga, yarim va tayyor mahsulotga saqlash muddatini uzaytirish, organoleptik xususiyatlarini yaxshilash uchun qo'shiladi.
 - B. Oziq-ovqat mahsuloti sifatida qo'shiladi.
 - C. Mazasini yaxshilash uchun qo'shiladi.
 - D. Dori sifatida qo'shiladi.
- 9. Biologik aktiv qo'shimchalar bu**
- A. Tabiiy biologik faol moddalar bo'lib oziq-ovqat mahsulotlari bilan birga yoki oziq-ovqat mahsulotlari tarkibiga qo'shilgan xolda ishlatiladi
 - B. Sun'iy yo'l bilan olingan bo'lib, mahsulotning mazasini yaxshilaydigan modda
 - C. Mahsulotning saqlash muddatini oshirish uchun qo'llaniladigan modda
 - D. Tabiiy moddalar bo'lib oziq-ovqat mahsulotlari bilan birga organizmning tonusini oshirish uchun qo'llaniladi
- 10. Oqsil bu nima?**
- A. Oqsil yuqori molekulyar azot tutuvchi birikma bo'lib, molekulyar aminokislotalardan tashkil topgan
 - B. Tabiiy modda bo'lib, ovqat bilan birga iste'mol qilinadi
 - C. Inson organizmida sintez bo'ladigan aminokislotalar
 - D. Efirga o'xshash organik birikmalarning murakkab aralashmasi
- 11. Insonni 1 kunlik oqsilga bo'lgan talabi ni tashkil etadi**
- A. 60-100 g
 - B. 10-20 g
 - C. 35-45 g
 - D. 50-55 g
- 12. Kvashiorkor kasalligi tanqisligi sababli kelib chiqadi**
- A. Oqsil
 - B. Uglevod
 - C. Yog'
 - D. Mineral moddalar
- 13. O'rni qoplanmaydigan aminokislotalar nima?**
- A. Inson organizmida sintez bo'lmaydigan va organizmga oziq-ovqat bilan kirishi kerak bo'lgan aminokislotalar
 - B. Inson organizmida sintez bo'ladigan aminokislotalar
 - C. Inson organizmiga oziq-ovqat bilan kirishi kerak bo'lgan aminokislotalar
 - D. Inson organizmi uchun zarur bo'lmagan aminokislotalar

14. Neuropeptidlar

- A. Inson va hayvon miyasida uchraydi-gan peptidlar bo'lib, og'riqni kamaytiradi, qo'rquv alomatini keltiradi, eslash, o'rganish jarayoni-ni va uyquni boshqaradigan modda
- B. Insonning qarishi va yosharishini boshqaradigan modda
- C. Inson o'zini tutishini va harakat organlarini boshqaradigan modda
- D. Inson o'zini tutishini va miya faoliyatini boshqaradigan modda

15. Qanday peptidlar tomir tonusiga ta'sir etadi?

- A. Vazoaktiv peptidlar
- B. Neuropeptidlar
- C. Peptidli toksinlar
- D. Peptidli- antibiotiklar

16. Albumin tarkibida lizin necha foiz?

- A. 3,9-8,2
- B. 2,4-7,7,
- C. 6,7-16,9
- D. 1,7-3,3

17. Boshqarliq don oqsillariga lar kiradi

- A. Albumin, globulin, prolamin, glyutelin
- B. Leysin, lizin, argenin
- C. Asparagin kislota, izoleysin, valin
- D. Glyutamin kislota, prolin, glitsin

18. Dukkakli o'simliklarda oqsil umumiy og'irligiga nisbatan tashkil qiladi

- A. 20 – 40%
- B. 30 – 50%
- C. 10 – 20%
- D. 50% va undan yuqori

19. Go'shtli mahsulotlarda oqsilning miqdorini tashkil qiladi

- A. 11 – 22%
- B. 5 – 8%
- C. 1 – 4%
- D. 24% va undan yuqori

20. Yangi oqsilli oziq-ovqat mahsulot turlari - bu

- A. Xom ashyo tarkibidagi oqsillar asosida ma'lum kimyoviy tarkibga, xususiyatga, strukturaga va biologik qiymatga ega bo'lgan mahsulot
- B. Xom ashyo tarkibidagi oqsillar asosida olingan va fiziologik qiymatga ega mahsulot
- C. Sun'iy mahsulotlardan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari

- D. Turli mikroorganizmlarni laboratoriya sharoitida o'stirib, olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari
- 21. 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
- 22. 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
- 23. Xom ashyoni qayta ishlashda fermentativ jarayonlarni to'xtatish yo'llari**
- A. qizdirish, muhitning rN ni o'zgartirish
 - B. Sovitish
 - C. Muzlatish
 - D. Gomogenizatsiya
- 24. Yog'da eruvchi biologik aktiv moddalar:**
- A. Karotin, tokoferol, retinol
 - B. Xlorofill, niatsin, tokoferol
 - C. Niatsin, tiamin, retinol
 - D. Xlorofill, niatsin, tiamin
- 25. Qaysi mahsulotlardan temir moddasi organizmga oson singadi?**
- A. Go'sht, baliq, jigar
 - B. Anor, tvorog, sitrus mevalar
 - C. Olma, tovuq go'shti
 - D. Tvorog va sut mahsulotlari
- 26. Qaysi elementlar zaharli hisoblanadi?**
- A. Qo'rg'oshin, kadmiy, selen, temir
 - B. Kaliy, mis
 - C. Kalsiy, temir
 - D. Magniy, kaliy
- 27. Qaysi mahsulotlar Vitamin A ga boy?**
- A. Jigar va baliq moyi
 - B. Qizil lavlagi, sut
 - C. Mol go'shti, sariyog'
 - D. Olma, tovuq go'shti

28. Oziq-ovqat mahsulotlarini to'g'ridan to'g'ri zararlanishi nimaga bog'liq?

- A. Tashqi muhitning ifloslanganlik darajasiga
- B. Qadoqlash idishlariga
- C. Saqlash sharoitiga
- D. Xom ashyo turiga

29. Oziq-ovqat havfsizligi deganda nimani tushunasiz?

- A. Oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilganda inson sog'ligi uchun havf tug'dirmasa
- B. Tashqi muhit uchun havf tug'dirmasa
- C. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida zaharli moddalarning bo'lmashligi
- D. Oziq-ovqat mahsulotlarining kaloriyasi pastligi

30. Inson tanasining necha qismi suvdan tashkil topgan?

- A. 2/3
- B. 1/4
- C. 4/6
- D. 3/2

31. Mahsulotlarni dolmiy massagacha quritish necha haroratda olib boriladi?

- A. +105°C
- B. +130°C
- C. +150°C
- D. +100°C

32. Suvda eruvchi oqsil fraksiyalari deyiladi

- A. Albuminlar
- B. Prolaminlar
- C. Globulinlar
- D. Glyutelinlar

33. Tuzda eruvchi oqsil fraksiyalari deyiladi

- A. Globulinlar
- B. Albuminlar
- C. Prolaminlar
- D. Glyutelinlar

34. Spirtda eruvchi oqsil fraksiyalari deyiladi

- A. Prolaminlar
- B. Albuminlar
- C. Globulinlar
- D. Glyutelinlar

35. Ishqorda eruvchi oqsil fraksiyalari deyiladi

- A. Glyutelinlar
 - B. Prolaminlar
 - C. Albuminlar
 - D. Globulinlar
- 36. Go'shtning qizil rangini oqsili namoyon qiladi**
- A. Mioglobin
 - B. Miogen
 - C. Miozin
 - D. Kollagen
- 37. Mioglobin qanday haroratda denaturatsiyaga uchraydi?**
- A. $+60^{\circ}\text{C}$
 - B. $+100^{\circ}\text{C}$
 - C. $+40^{\circ}\text{C}$
 - D. $+80^{\circ}\text{C}$
- 38. Albuminlar nimada eriydi?**
- A. Suvda
 - B. 5-10%li natriy xlor eritmasida
 - C. 60-80%li spirt eritmasida
 - D. 0,1-0,2%li natriy gidroksid eritmasi
- 39. Globulin nimada eriydi?**
- A. 5-10%li natriy xlor eritmasida
 - B. Suvda
 - C. 0,1-0,2%li natriy gidroksid eritmasida
 - D. 60-80%li spirt eritmasida
- 40. Prolamin nimada eriydi?**
- A. 60-80%li spirt eritmasida
 - B. 5-10%li natriy xlor eritmasida
 - C. Suvda
 - D. 0,1-0,2%li natriy gidroksid eritmasida
- 41. Glyutelin nimada eriydi?**
- A. 0,1-0,2%li natriy gidroksid eritmasida
 - B. 60-80 %li spirt eritmasida
 - C. 5-10%li natriy xlor eritmasida
 - D. Suvda
- 42. Qanday aminokislotalar organizmda sintez bo'lmaydi?**
- A. O'ni qoplanmaydigan
 - B. O'ni qoplanadigan
 - C. Erkin
 - D. Oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar

43. Odamning uglevodga bo'lgan kunlik ratsioni qancha? (g)

- A. 400-500
- B. 100-120
- C. 200-300
- D. 700-800

44. Odamning yog'larga bo'lgan kunlik ratsioni qancha? (g)

- A. 100-150
- B. 400-500
- C. 200-300
- D. 700-800

45. Organizmdagi xolosterin miqdori nima yordamida kamaytiriladi?

- A. Kletchatka
- B. Oqsil
- C. Yog'lar
- D. Vitaminlar

46. Odam organizmi nimalarni hazm qila olmaydi?

- A. Kletchatkani
- B. Oqsillarni
- C. Yog'larni
- D. Vitaminlarni

47. Kletchatkaning organizmdagi vazifasi -

- A. Ichaklar faoliyatini kuchaytiradi
- B. Organizm tonusini oshiradi
- C. Moddalar almashinuvini kuchaytiradi
- D. Qon aylanishini yaxshilaydi

48. Oqsillar qanday fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi?

- A. Proteinazalar
- B. Lipazalar
- C. Amilazalar
- D. Pektinazalar

49. Kraxmal qanday fermentlar yordamida gidrolizlanadi?

- A. Amilazalar
- B. Proteinazalar
- C. Sellyulazalar
- D. Pektinazalar

50. Sellyuloza qanday fermentlar yordamida gidrolizlanadi?

- A. Sellyulazalar

- B. Amilazalar
 - C. Proteinazalar
 - D. Pektinazalar
- 51. Ferment tabiati qanday?**
- A. Oqsil
 - B. Uglevod
 - C. Nuklein kislota
 - D. Polisaxarid
- 52. Aminokislota skori ko'rsatkichi nima uchun qo'llaniladi?**
- A. Oqsilning biologik qiymatini baholash uchun
 - B. Oqsilning energetik qiymatini baholash uchun
 - C. Oqsilning funksional qiymatini baholash uchun
 - D. Oqsilning tuzilishini o'rganish uchun
- 53. Asosiy muskul oqsillariga kiradi**
- A. Miazin, aktin
 - B. Kollogen, elastin
 - C. Aktin, gemoglobin
 - D. Kazein, elastin
- 54. Sutning asosiy oqsiliga kiradi**
- A. Kazein
 - B. Elastin
 - C. Miazin
 - D. Kollogen
- 55. Singiydigan polisaxaridlar**
- A. Kraxmal, glikogen
 - B. Sellyuloza, pektin
 - C. Gemitsellyuloza, glikogen
 - D. Lignin, pektin
- 56. Oziqaviy tolalarga.....kiradi**
- A. Kletchatka, gemitsellyuloza, lignin, pektin
 - B. Kletchatka, glikogen
 - C. Sellyuloza, pektin
 - D. Kraxmal, glikogen
- 57. Proteinaza fermentini oqsilli ingibitori qanday moddalarga kiradi?**
- A. Noalimentar ozuqa moddalar
 - B. Alimentar moddalar
 - C. Makronutrientlar
 - D. Mikronutrientlar
- 58. Amilaza fermentini oqsilli ingibitori qanday moddalarga kiradi?**

- A. Noalimentar ozuqa moddalar
 - B. Alimentar moddalar
 - C. Makronutrientlar
 - D. Mikronutrientlar
- 59. Proteinaza ingibitori qanday vazifani bajaradi?**
- A. Oqsillarni gidrolizini kamaytiradi
 - B. Yog'larni gidrolizini kamaytiradi
 - C. Lipidlarni gidrolizini kamaytiradi
 - D. Kraxmalni gidrolizini kamaytiradi
- 60. Amilaza ingibitori qanday vazifani bajaradi?**
- A. Kraxmalni gidrolizini kamaytiradi
 - B. Oqsillarni gidrolizini kamaytiradi
 - C. Yog'larni gidrolizini kamaytiradi
 - D. Lipidlarni gidrolizini kamaytiradi
- 61. Yog'larni qanday fermentlar gidrolizlaydi?**
- A. Lipazalar
 - B. Proteinazalar
 - C. Amilazalar
 - D. Pektinazalar
- 62. Pektinli moddalarni qanday fermentlar gidrolizlaydi?**
- A. Pektinazalar
 - B. Proteinazalar
 - C. Lipazalar
 - D. Amilazalar
- 63. Pektinli moddalar qanday xususiyatga ega?**
- A. Jele hosil qilish xususiyatiga
 - B. Suyuqlashtirish xususiyatiga
 - C. Kristallizatsiyalash xususiyatiga
 - D. Cho'ktirish xususiyatiga
- 64. Kraxmal dan qanday moddalar olinadi?**
- A. Glyukoza, maltoza
 - B. Riboza, saxaroza
 - C. Mannoza, riboza
 - D. Saxaroza, fruktoza
- 65. Kraxmal dan qanday qiyomlar olinadi?**
- A. Glyukoza-fruktoza qiyomi
 - B. Riboza qiyomi
 - C. Mannoza qiyomi
 - D. Saxaroza qiyomi

66. Kraxmalning to'liq gidrolizlanishi natijasida.....hosil bo'ladi

- A. Glyukoza
- B. Fruktoza
- C. Galaktoza
- D. Pentoza

67. Maltoza girolizlanganda qanday monosaxaridlar hosil bo'ladi?

- A. Glyukoza
- B. Fruktoza
- C. Galaktoza
- D. Pentoza

68. Donli mahsulotlardagi azotli moddalar.....

- A. Oqsillar, proteidlar, eruvchan azot
- B. Pektin, pentazan, azot, aminokislotalar
- C. Gemitsellyuloza, galaktoza, arabinoza
- D. Kraxmal, oqsillar, proteidlar, umumiy azot

69. α -amilaza ta'sirida kraxmaldan qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

- A. Dekstrinlar
- B. Glyukoza
- C. Fruktoza
- D. Saxaroza

70. β - amilaza ta'sirida kraxmaldan qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

- A. Maltoza
- B. Fruktoza
- C. Saxaroza
- D. Dekstrinlar

71. Proteinazalar ta'sirida qanday moddalar hosil bo'ladi?

- A. Aminokislotalar, peptidlar
- B. Mono va diglitseridlar, yog' kislotalar, glitserin
- C. Glyukoza, sellobioza
- D. Metanol, galaktouron kislota

72. Sellyulaza ta'sirida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

- A. Glyukoza, sellobioza
- B. Mono va diglitseridlar, yog' kislotalar, glitserin
- C. Aminokislotalar, peptidlar
- D. Metanol, galaktouron kislota

73. Lipaza ta'sirida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

- A. Mono va diglitseridlar, yog' kislotalar, glitserin
- B. Aminokislotalar, peptidlar
- C. Glyukoza, sellobioza

- D. Metanol, galakturon kislota
- 74. Pektinaza ta'sirida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?**
- A. Metanol, galakturon kislota
 - B. Aminokislotalar peptidlar
 - C. Glyukoza, sellobioza
 - D. Mono va diglitseridlar, yog' kislotalar, glitserin
- 75. O'zlashtiriladigan uglevodlarni meyordan ortiq iste'mol qilish qanday kasalliklarga sabab bo'ladi?**
- A. Semirib ketish, qandli diabet
 - B. Diareya, qorin og'rig'i, ichaklarda gaz yeg'ilishi
 - C. Me'da yarasi, og'riqlab ketish
 - D. Organizmning xolsizlanishi, immunitetning pasayishi
- 76. O'zlashtirilmaydigan uglevodlarni meyordan ortiq iste'mol qilish qanday kasalliklarga sabab bo'ladi?**
- A. Diareya, qorin og'rig'i, ichaklarda gaz yeg'ilishi
 - B. Semirib ketish, qandli diabet
 - C. Me'da yarasi, og'riqlab ketish
 - D. Organizmning xolsizlanishi, immunitetning pasayishi
- 77. Saxaroza qanday monosaxaridlardan tashkil topgan?**
- A. Glyukoza, fruktoza
 - B. Glyukoza, galaktoza
 - C. Glyukoza, mannoza
 - D. Glyukoza, riboza
- 78. Maltoza qanday monosaxaridlardan tashkil topgan?**
- A. 2 ta glyukoza
 - B. 2 ta galaktoza
 - C. 2 ta mannoza
 - D. 2 ta riboza
- 79. Laktoza qanday monosaxaridlardan tashkil topgan?**
- A. Glyukoza, galaktoza
 - B. Glyukoza, fruktoza
 - C. Glyukoza, mannoza
 - D. Glyukoza, riboza
- 80. Makroelementlar – bu organizmdagi massaviy ulushi foizni tashkil qiladigan elementlar**
- A. 10^{-2} va undan katta
 - B. 10^{-3} - 10^{-5}
 - C. 10^{-5} dan past
 - D. 10^{-5}

81. Mikroelementlar – bu organizmdagi massaviy ulushi foizni tashkil qiladigan elementlar

- A. 10^{-3} - 10^{-5}
- B. 10^{-5}
- C. 10^{-2} va undan katta
- D. 10^{-5} dan past

82. Ultramikroelementlar– bu organizmdagi massaviy ulushi foizni tashkil qiladigan elementlar

- A. 10^{-5} dan past
- B. 10^{-3} - 10^{-5}
- C. 10^{-2} va undan katta
- D. 10^{-2} dan katta emas

83. Insonning oziqlanishida oziqaviy kislotalarning ahamiyati qanday?

- A. Energiya manbai va modda almashinuvidagi ishtiroki
- B. Tayanch harakat sistemasidagi ishtiroki
- C. Qon aylanish sistemasidagi ishtiroki
- D. Xotiraning yaxshilanishi

84. Qanday oziq-ovqat mahsulotlariga genetik o'zgargan oziq-ovqat mahsulotlari deyiladi?

- A. Gen injeneriya yo'li bilan olingan o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarga
- B. Laboratoriya sharoitlarida olingan o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarga
- C. Molekulyar biologiya yordamida olingan o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarga
- D. Klonlashtirish yo'li bilan olingan o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarga

85. Yog'larning oksidlanib buzilish turlari:

- A. Taxirlashish, sho'rlanish
- B. Amiloliz, sho'rlanish
- C. Proteoliz
- D. Lipoliz, glikoliz

86. Qaysi vitaminlar xom ashyoni texnologik qayta ishlash jarayonida oson parchalanadi?

- A. Vitamin E, C, B1
- B. Vitamin PP, Vit B6
- C. Vit K, Vit.C, Vit B12
- D. Vit D, Vit E

87. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi glikan vazifalari

- A. Quyultirish, gel hosil qilish, suvni bog'laydi, antioksidantlar
 - B. Emulgator
 - C. Fermentlar ishtirokisiz hosil bo'ladigan qorayish
 - D. Antioksidant
- 88. Bakterial toksinlar tufayli kelib chiqadigan oziq-ovqatdan zaharlanish kasalliklarini ko'rsating**
- A. Stafilocokk bakteriyasi keltiradigan zaharlanish va botulizm kasalligi
 - B. Qizamiq, qizilcha
 - C. Tif, tuberkulyoz
 - D. Pnevmoniya, quturish
- 89. Mikotoksinlar bu**
- A. Kuchli toksik xususiyatga ega mikroskopik mog'or zamburug'larining ikkilamchi metabolitlari
 - B. O'simliklarni turli kasalliklardan kimyoviy yo'l bilan himoya qilish vositasi
 - C. O'simliklarni turli kasalliklardan biologik yo'l bilan himoya qilish vositasi
 - D. O'simliklarni turli kasalliklardan fizikaviy yo'l bilan himoya qilish vositasi
- 90. Mayyar reaksiyasi bu**
- A. Oziq-ovqat mahsulotlarini fermentlarsiz qorayishining birinchi etapi hisoblanadi
 - B. Oziq-ovqat mahsulotlarini fermentlar ta'sirida qorayishining birinchi etapi hisoblanadi
 - C. Oziq-ovqat mahsulotlarini fermentlar ta'sirida qorayishining ikkinchi etapi hisoblanadi
 - D. Oziq-ovqat mahsulotlarida melanoidin hosil bo'lishi
- 91. Melanoidin – bu**
- A. Azotushlovchi pigmentlar
 - B. Fosforushlovchi pigmentlar
 - C. Temirushlovchi pigmentlar
 - D. Kimyoviy tuzilishga ega pigmentlar
- 92. Saxarinning nisbiy shirinligi:**
- A. 500
 - B. 180
 - C. 63
 - D. 100
- 93. Gipervitaminoz – bu**

- A. Fiziologik me'yordan ortiq vitamin iste'mol qilish natijasida kuzatiladigan holat
- B. Fiziologik me'yordan kam vitamin iste'mol qilish natijasida kuzatiladigan holat
- C. Fiziologik me'yordan ortiq shirinlik iste'mol qilish natijasida kuzatiladigan holat
- D. Fiziologik me'yordan ortiq tuz iste'mol qilish natijasida kuzatiladigan holat

94. Avitaminoz – bu

- A. Vitaminning bo'lmashligi yoki etishmasligi natijasida kuzatiladigan kasallik
- B. Fiziologik me'yordan ortiq shirinlik iste'mol qilish natijasida kuzatiladigan holat
- C. Fiziologik me'yordan ortiq vitamin iste'mol qilish natijasida kuzatiladigan holat
- D. Fiziologik me'yordan ortiq tuz iste'mol qilish natijasida kuzatiladigan holat

95. Konservantlar — bu

- A. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash muddatini uzaytiradigan, mikroorganizmlarni rivojlanishini to'xtatadigan moddalardir
- B. Mahsulot ta'mini yaxshilaydigan modda
- C. Mahsulotning oziqaviy tuzilishini yaxshilaydigan modda
- D. Tayyor mahsulotning tashqi ko'rinishini yaxshilaydigan modda

96. Antibiotiklar – bu

- A. mikroorganizmlarni o'ldiruvchi boshqa mikroorganizm metaboliti
- B. Mikroorganizmlarni o'ldiruvchi kimyoviy moddalar
- C. Mahsulotning oziqaviy qiymatini yaxshilovchi modda
- D. Mahsulotning mazasini yaxshilovchi mikroorganizmlardan olingan modda

97. Antiseptiki – bu.....

- A. Mikroorganizm-larni o'ldiruvchi, kelib chiqishi kimyoviy moddalar
- B. Mikroorganizmlarni o'ldiruvchi boshqa mikroorganizm metaboliti
- C. Mahsulotning mazasini yaxshilovchi mikroorganizmlardan olingan modda
- D. Mahsulotning oziqaviy qiymatini yaxshilovchi modda

98. Antioksidantlar – bu.....

- A. Oksidlanish jarayonini sekinlashtiruvchi moddalar
- B. Bijg'ish jarayonini sekinlashtiruvchi moddalar
- C. Oksidlanish jarayonini tezlashtiruvchi moddalar

D. Mahsulotning oziqaviy tuzilishini yaxshilovchi moddalar

99. Nutritsevtiklar – bu.....

- A. Oziq-ovqat kimyoviy tarkibini tuzatish uchun ishlatiladigan biologik faol qo'shimchalar
- B. Mikroorganizmlardan tuzilgan biologik faol qo'shimchalar
- C. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash uchun ishlatiladigan kimyoviy moddalar
- D. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash uchun ishlatiladigan biologik faol qo'shimchalar

100. Oziq-ovqat sanoatida emulgatorlar nima uchun qo'llaniladi?

- A. Mahsulotga bir xil dispers xususiyatni berishi uchun
- B. Mahsulotga gel xususiyatni berish uchun
- C. Mahsulotni uzoq muddat saqlash uchun
- D. Mahsulot ta'mini saqlash uchun

101. Peptidli toksinlarni nimalar chiqaradi?

- A. Mikroorganizmlar, zaharli qo'ziqorin, arilar, ilonlar, dengiz malyuskalari, chayonlar chiqaradi
- B. Qushlar, baliqlar, o'simliklar chiqaradi
- C. Qushlar, mikroorganizmlar, yirtqich hayvonlar chiqaradi
- D. Qushlar, baliqlar, uy hayvonlari

ADABIYOTLAR

1. Velisek J. The chemistry of food. — John Wiley & Sons, 2013.
2. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П.Нечаева. Издание 3-е, испр. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 604с.
3. Гамаюрова В.С., Ржечицкая Л.Э. Пищевая химия. Лабораторный практикум. Санкт-Петербург, ГИОРД, 2006, 137 с.
4. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика: Справочное издание. — М.: Высшая школа, 1991. — 228 с.
5. Тутельян В. А., Суханов Б. Н., Андриевских А. Н., Поздняковский В. М. Биологически активные добавки в питании человека. — Томск: Научно-техническая литература, 1999. — 229 с.
6. Сапронов А. Р.. Технология сахарного производства. - М., Агропромиздат, 1986 г.
7. Дудкин М. С., Щелкунов Л. Ф. Новые продукты питания. — М.: Наука, 1998. — 304 с
8. В.Л.Кретович. Основы биохимии растений. Учебник для Гос.университетов и технол.институтов. —М.: Высшая школа.- 1986.- 503 с.
9. Химический состав пищевых продуктов: Справ. Кн 1 и 2. / Под Ред. Проф., д-ра техн. Наук И.М.Скурихина, д-ра мед.наук, М.Н.Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. —М.: ВО «Агропромиздат», 1987. — 360с.
10. Т.Худойшукуров, В.Атоев, М.Р.Мухтарова и др. Научно-теоретическое основы технологии производства продуктов на предприятиях общественного питания. (Учебное пособие).- М.,1981.- 109 с.
11. Т.Худойшукуров, М.Каримов, В.Атоев, Б.Саидов. Овкатланиш ва саломатлик.- Тошкент:Медицина.- 1990.- 103 б.
12. Ф.В.Церевитинов. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Т.1.- М.: Госторгиздат.- 1949.- 611 с.
13. Технология пищевых продуктов : Учебник \ Под ред. Д-ра техн. Наук. Проф.А.И.Украинца. — К.: Издательский дом «Аскания», 2008. — 736 с.
14. Т. Худойшукуров, Н. Мухамадиев, Н. Муминов, И. Шукуров. Овкатланиш маҳсулотларини ишлаб чиқариш асослари.- Т.: «Таълим нашриёти», «Иқтисод-молия», 2009. — 356 б.
15. Т.Худойшукуров, Н. Мухамадиев, М. Каримов ва бошқалар. Озиқ - овкат кимёси: Ўқув қўлланма . - Самарканд, СамДУ нашр матбаа маркази, 2002. - 173 б.
16. Колодязная В.С. Пищевая химия: Учебное пособие. — СПб ГАХТ, 1999.-140 с.
17. Т.Худойшукуров, М.Каримов, В.Атоев, Б.Сандов. Овкатланиш ва саломатлик.-Тошкент:Медицина.- 1990.- 103 б

ILOVALAR

1-ilova

**Insonni kundalik xayotida almashinmaydigan aminokislotalarga bo'lgan
tavlab (tavsiya mg/g oqsil hisobida)**

Almashinmaydigan amimnokislotalar	Xalqaro sog'liqni saqlash tashkiloti tavsiyasi (1985y.)			Katta yoshdagi -lar	Inson massasiga nisbatan, mg/kg
	2-5 yoshdagi bolalar	10-12 yoshdagi bolalar	O'smirlar		
Izoleysin	28	28	13	40	10
Leysin	66	44	19	70	14
Lizin	58	44	16	55	12
Metionin + sistin	25	22	17	35	13
Fenilalanin + tirozin	63	22	19	60	14
Treonin	34	28	9	40	7
Triptofan	11	9	5	10	3,5
Valin	35	25	13	50	10

2-ilova

**Inson organizmiga ovqat bilan tushadigan kundalik kimyoviy
elementlarga ehtiyoj (mg hisobida)**

Element	Kattalar	Bolalar	Element	Kattalar	Bolalar
K	2000-5500	530	Sg	0,05-0,2	0,04
Na	1100-3300	260	So	0,2	0,001
Sa	800-1200	420		(vitamin V ₁₂)	
Mg	300-400	60	Sl	3200	470
Zn	15	5	RO ₄ ³⁻	800-1200	210
Fe	10-15	7	SO ₄ ²⁻	10	-
Mn	2,0-5,0	1,3	I	0,15	0,07
Su	1,5-3,0	1	Se	0,05-0,07	—
Mo	0,075-0,250	0,06	F	1,5-4,0	0,6

3-ilova

100 g mahsulotda kimyoviy elementlarni mikdori (mg hisobida)

Elementlar	Bug'doy doni	Oliy navli yorma
Sa	41	16
R	372	87
Fe	33	0,8
K	370	95
Mn	60	16
Zp	3,50	0,07
Su	1,00	0,32
Mo	0,14	0,02
Mn	3,20	0,83
Sg	0,014	0,002

4-ilova

Aminokislota qo'shimchalarni oqsilni samara ko'effitsiyentini o'zgarishi

Don turi	Aminokislota	OSK	
		Qo'shimchasiz	qo'shimcha bilan
Bug'doy	L-lizin (0,2%)	0,7	1,6
	L-lizin (0,4%) + DL-treonin (0,3%)	0,7	2,7
Guruch	L-lizin (0,2%)+ DL-treonin (0,2%)	1,5	2,6
Makkajuxori	DL-lizin (0,4%)+ L-triptofan (0,07%)	0,9	2,6

Sabzavotlar, kartoshka va qoziqorinlarning kimyoviy tarkibi va energetik qiymati
(iste'molga yaroqli qismi),
100 g mahsulotga nisbatan

Mahsulotlar	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)					Energe- tik qiymati		
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karb- -tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	Kkal i	kD j
Baqilajon	10	0,6	0,1	5,5	6	238	15	9	34	0,4	0,02	-	0,04	0,05	0,60	5,0	24	100
Bryukva(sholg'omsi mon sabzavot)	15	1,2	0,1	8,1	10	238	40	7	41	1,5	0,12	-	0,04	0,03	0,50	30	37	155
Ko'k no'xat	-	5,0	0,2	13,3	2	285	26	38	122	0,7	0,40	-	0,34	0,19	2,00	25	72	301
Qovoqcha	25	0,6	0,3	5,7	2	238	15	9	12	0,4	0,03	-	0,03	0,03	0,60	15	27	113
Oq bosh karam	20	1,8	-	5,4	13	185	48	16	31	1,0	0,02	-	0,06	0,05	0,40	50	28	117
Tuzlangan oq bosh karam	-	0,8	-	1,8	-	187	51	17	34	1,3	-	-	-	-	-	20	14	59
Qizil bosh karam	15	1,8	-	6,1	4	302	53	16	32	0,6	0,10	-	0,05	0,05	0,40	60	31	130
Gulkaram	25	2,5	-	4,9	10	210	26	17	51	1,4	0,02	-	0,10	0,10	0,60	70	29	121
Kartoshka	28	2,0	0,1	19,7	28	568	10	23	58	0,9	0,02	-	0,12	0,05	0,90	20	83	347
Ko'k piyoz	20	1,3	-	4,3	57	259	121	18	26	1,0	2,00	-	0,02	0,10	0,30	30	22	92
Bosh piyoz	16	1,7	-	9,5	18	175	31	14	58	0,8	51	-	0,05	0,02	0,20	10	43	180

Qizil sabzi	20	1,3	0,1	7,0	21	20 0	51	38	55	1,2	9,0	-	0,0 6	0,0 7	1,0	5	33	13 8
Bodring	7	0,8	-	3,0	8	14 1	23	14	42	0,9	0,06	-	0,0 3	0,0 4	0,2 0	10	15	63
Bodring (pamnikni)	7	0,7	-	1,8	7	19 6	17	-	42	0,5	0,02	-	0,0 3	0,0 2	-	7	10	42
Tuzlangan bodring	-	2,8	-	1,3	-	-	25	-	20	1,2	-	-	-	-	-	-	19	79
Ko'k shirin qalampir	25	1,3	-	4,7	7	13 9	6	10	25	0,8	1,00	-	0,0 6	0,1 0	0,6 0	150	23	96
Petrushka(ko'kat)	20	3,7	-	8,1	79	34 0	24 5	85	95	1,9	1,70	-	0,0 5	0,0 5	0,7 0	150	45	18 8
Petrushka (ildizi)	25	1,5	-	11,0	-	26 2	86	41	82	1,8	0,01	-	0,0 8	0,1 0	1,0 0	35	47	19 7
Rovoch	25	0,7	-	2,9	35	32 5	44	17	25	0,6	0,06	-	0,0 1	0,0 6	0,1 0	10	16	67
Qizil rediska	20	109	-	7,0	17	35 7	35	22	26	1,2	0,02	-	0,0 3	0,0 3	0,2 5	29	34	14 2
Sholg'om	20	1,5	-	5,9	58	23 8	49	17	34	0,9	0,10	-	0,0 5	0,0 4	0,8 0	20	28	11 7
Salat	20	1,5	-	2,2	8	22 0	77	40	34	0,6	1,75	-	0,0 3	0,0 8	0,6 5	15	14	59
Osh lavlagi	20	1,7	-	10,8	86	28 8	37	43	43	1,4	0,01	-	0,0 2	0,0 4	0,2 0	10	48	20 1
Seidin(ko'kat)	16	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	0,80	-	0,0 2	0,1 0	0,4 2	38	8	33
Pomidor	5	0,6	-	4,2	40	29 0	14	20	26	1,4	1,20	-	0,0 6	0,0 4	0,5 3	25	19	79
Pomidor (pamnikni)	5	0,6	-	2,9	15	24 3	8	-	35	0,5	0,5	-	0,0 4	0,0 3	0,5 0	20	14	59

Sarimsoq piyoz	15	6,5	-	21,2	12 0	26 0	90	30	14 0	1,5	Sl.	-	0,0 8	0,0 8	1,0 0	10	106	44 4
Ismlaloq	26	2,9	-	2,3	62	77 4	10 6	82	83	3,0	4,5	-	0,1 0	0,2 5	0,6 0	55	21	88
Otquloq	20	1,5	-	5,3	15	50 0	47	85	90	2,0	2,5	-	0,1 9	0,1 0	0,3 0	43	28	11 7
Oq qoziqorin	24	3,2	0,7	1,6	-	-	27	-	89	5,2	-	-	0,0 2	0,3 0	4,6	30	25	10 5
Qurtilgan qoziqorin	*	27,6	6,8	10,0	-	-	18 4	-	60 6	35, 0	-	-	0,2 7	3,2 3	40, 4	150	209	87 4

GO'SET MAHSULOTLARINING KIMYOVIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulotlar	Yaroqsiz qism (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energe- tik qiy- mati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karo- tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kka I	kDj
I kategoriyali qo'y go'shti	26	16,3	15,3	-	60	270	9	18	178	2,0	-	0	0,08	0,14	2,5	Izi.	203	849
II kategoriyali qo'y go'shti	32	20,8	9,0	-	75	345	11	22	215	2,3	-	0	0,09	0,16	2,8	Izi.	164	686
I kategoriyali mol go'shti	25	18,9	12,4	-	60	315	9	21	198	2,6	-	Izi.	0,06	0,15	2,8	Izi.	187	782
II kategoriyali mol go'shti	29	20,2	7,0	-	65	334	10	23	210	2,8	-	Izi.	0,07	0,18	3,0	Izi.	144	602
I kategoriyali ot go'shti	23	19,5	9,9	-	50	370	13	23	185	3,1	-	-	0,07	0,10	3,0	Izi.	167	699
Quyov go'shti	27	20,7	12,9	-	-	364	7	25	246	4,4	-	0	0,08	0,10	4,0	-	199	833
Yosh cho'chqa go'shti	14	16,4	27,8	-	57	272	8	24	182	1,8	0	0	0,00	0,16	2,6	Izi.	316	1322
Yog'li cho'chqa go'shti	12	11,4	49,3	-	40	189	6	17	130	1,3	0	0	0,00	0,10	2,2	Izi.	489	2046
Go'shdor cho'chqa go'shti	15	14,6	33,0	-	51	242	7	21	164	1,6	-	0	0,02	0,14	2,4	Izi.	355	1485
I kategoriyali	28	19,7	1,2	-	108	34	11	24	18	1,7	-	Izi.	0,1	0,2	3,3	Izi.	90	377

buzoq go'shti						4			9				4	3				
Mol jigari	7	17,4	3,1	-	63	24 0	5	18	33 9	9,0	1,0	3,8 3	0,3 0	2,1 9	6,8	33	98	410
Cho'chqa jigari	3	18,8	3,6	-	72	25 0	7	24	35 3	12,0	-	3,4 5	0,2 4	2,1 8	8,0	21	108	452
Mol buyragi	7	12,5	1,8	-	192	20 1	9	15	22 0	7,1	-	0,1 0	0,3 9	1,8 0	3,1	10	66	276
Cho'chqa buyragi	2	13,0	3,1	-	115	17 9	8	20	22 3	8,0	-	0,1 0	0,2 9	1,5 6	3,6	10	80	335
Mol tili	8	13,6	12,1	-	-	-	7	19	16 2	4,5	-	-	0,1 2	0,3 0	3,0	-	163	682
Mol yuragi	9	15,0	3,0	-	83	19 0	5	23	21 1	7,0	-	0,0 2	0,3 6	0,6 5	4,0	1,0	87	364
Pishirilgan parhez kolbasa	1	12,1	13,5	-	822	29 3	38	22	18 8	2,2	-	-	-	-	-	-	170	711
Pishirilgan diabetik kolbasa	1	12,1	22,8	-	839	25 1	9	20	15 2	1,4	-	-	-	-	-	-	254	106 3
Pishirilgan doktor kolbasa	1	13,7	22,8	-	828	24 3	29	22	17 8	1,7	-	-	-	-	-	-	260	108 8
Pishirilgan navaskor kolbasa	1	12,2	28,0	-	900	21 1	7	17	14 6	1,7	-	-	0,2 5	0,1 8	2,4 7	-	301	125 9
Pishirilgan sutli kolbasa	1	11,7	22,8	-	935	25 0	40	21	16 9	1,7	-	-	-	-	-	-	252	105 4
Pishirilgan alohida kolbasa	1	10,1	20,1	1,8	104 7	25 5	7	19	16 7	2,1	-	-	0,1 2	0,1 6	1,8 8	-	228	954
Pishirilgan buzoq kolbasa	1	12,5	29,6	-	905	18 7	8	17	13 6	1,3	-	-	-	-	-	-	316	132 2

Pishirilgan choyxona kolbasa	I	10,7	18,4	1,9	105 7	21 9	6	15	13 3	1,8	-	-	0,1 0	0,1 6	1,8 3	-	216	904
I-ni navli sardelka	1,5	9,5	17,0	1,9	904	21 2	7	17	14 9	1,9	-	-	-	-	-	-	198	828
Cho'chqa sardelkasi	1,5	10,1	31,6	1,9	898	21 5	6	18	13 9	1,2	-	-	0,2 5	0,1 2	1,1 0	-	332	138 9
Sutli sosiska	1,5	12,3	25,3	-	745	23 7	29	20	16 1	1,7	-	-	-	-	-	-	277	115 9
Rus sosiskasi	1,5	12,0	19,1	-	827	23 1	7	17	15 0	1,8	-	-	0,1 8	0,1 5	1,5 4	-	220	920
Cho'chqa sosiskasi	1,5	11,8	30,8	-	826	24 2	7	21	16 4	1,6	-	-	-	-	-	-	324	135 6
Yarimdudlanga n Ukraina kolbasasi	I	16,5	34,4	-	163 0	33 4	10	27	22 6	2,7	-	-	0,1 9	0,2 0	2,2 5	-	376	157 3
Xomdudlangan kolbasa	I	24,8	41,5	-	203 6	43 9	14	30	28 4	3,9	-	-	-	-	-	-	473	197 9
Dirmlangan mol go'shti(konserv a)	-	16,8	18,3	-	444	28 4	9	19	17 8	2,4	-	-	0,0 2	0,1 9	1,7 6	-	232	971
I kategoriyali tovuq go'shti	39/25	18,2	18,4	0,7	110	19 4	16	27	22 8	3,0	-	0,0 7	0,0 7	0,1 5	3,7 0	-	241	100 8
II kategoriyali tovuq go'shti	47/30	20,8	8,8	0,6	130	24 0	20	32	29 8	3,0	-	0,0 7	0,0 7	0,1 4	3,6 0	-	165	690
I kategoriyali broylerli cho'jalar	44/28	17,6	12,3	0,4	100	30 0	10	25	21 0	1,5	-	0,0 4	0,0 7	0,1 5	3,1 0	-	183	766
II kategoriyali broylerli	52/33	19,7	5,2	0,5	119	35 0	12	30	25 0	1,5	-	0,0 3	0,0 8	0,1 6	3,4 0	-	127	531

cho'jalar																		
I kategoriyali kurka	37/23	19,5	22,0	-	100	21 0	12	19	20 0	4,0	-	0,0 1	0,0 5	0,2 2	3,8 0	-	276	115 5
II kategoriyali kurka	43/27	21,6	12,0	0,8	125	25 7	18	22	22 5	5,0	-	0,0 1	0,0 7	0,1 9	4,0 0	-	197	824
I kategoriyali g'ozlar	40/22	15,2	39,0	-	91	20 0	12	35	15 4	3,0	-	0,0 2	0,0 8	0,2 3	2,2 0	-	412	172 4
II kategoriyali bo'rdaklar	40/22	15,8	38,0	-	58	16 5	23	25	20 0	3,0	-	0,0 5	0,1 2	0,1 7	2,8 0	-	405	169 5

**BALIQ, BALIQ VA BOSHQA DENGIZ MAHSULOTLARINING KIMYOViy TARKIBI VA
ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI), 100 G MAHSULOTGA NISBATAN**

Maksulot	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energe- tik qiy- mati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karbo- tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kkal	kJ
Argentina	44	17,6	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3 0	5,0	-	88	368
Beldyuga	45	17,6	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	372
Katta boshli	64	11,4	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	393
Gorbusha	42	21,0	7,0	-	-	31 5	48	44	-	2, 9	-	0,0 3	0,0 6	0,1 4	2,2	Izi	147	615
Zubatka pestraya	55	14,7	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	448
Zuban	55	20,3	6,5	-	-	26 1	35	36	13 6	1, 6	-	-	-	-	-	-	140	586
Kambala uzoq sharq	45	15,7	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0 6	0,1 1	1,0	Izi	90	376
Karas	52	17,7	1,8	-	-	25 1	70	-	15 2	0, 8	-	-	-	-	-	-	87	364
Karp	54	16,0	3,6	-	-	10 1	12	13	-	-	-	0,0 2	0,1 4	0,1 3	1,5	Izi	96	402
Muzli baliq	52	15,5	1,4	-	15 7	25 2	29	22	-	0, 5	-	0	0,0 5	0,1 3	1,3	Izi	75	314
Lesh	54	17,1	4,1	-	56	28 4	26	28	-	0, 3	-	0,0 3	0,1 2	0,1 0	2,0	-	105	439
Dengiz leshi	46	21,3	6,4	-	-	35 5	14 6	37	20 6	4, 0	-	-	-	-	-	-	143	598

Lufar	50	19,7	2,0	-	-	-	75	30	-	1,8	-	-	-	-	-	-	97	406
Makrurus	64	13,2	0,8	-	77	135	17	19	-	-	-	Izi.	0,08	0,20	0,7	Izi.	60	251
Merou	58	19,4	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	435
Mintay	54	15,9	0,7	-	-	428	-	57	-	0,8	-	-	0,08	0,15	1,0	Izi.	70	293
Bahorgi moyva	42	13,1	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,02	0,12	0,8	4,3	101	422
Kuzgi moyva	37	13,6	17,5	-	127	287	32	27	-	0,4	-	-	0,04	0,17	0,80	1,3	212	887
Navaga belomorskaya	52	17,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	322
Nalim	57	18,8	0,6	-	-	270	32	64	191	1,4	-	-	-	-	-	-	81	339
Dengiz okuni	49	17,6	5,2	-	-	246	36	21	213	0,5	-	-	0,11	0,12	1,6	Izi.	117	490
Darfo okuni	52	18,5	0,9	-	-	275	50	75	270	0,7	-	-	-	-	-	-	82	343
Osetr	36	15,8	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	202	845
Oqli paltus	42	18,9	3,0	-	-	513	-	60	-	0,7	-	0,10	0,08	0,11	2,0	Izi.	103	431
Qora paltus	40	12,8	16,1	-	-	500	-	48	-	0,8	-	-	-	0,15	1,2	-	196	820
Pelamida	35	22,9	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	5,0	-	145	607
Pristipoma	55	19,6	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	368
Putassu	45	16,1	0,9	-	56	27	46	37	-	0,1	-	-	-	-	-	-	72	301

Treska	51	17,5	0,6	-	78	33 8	39	23	22 2	0,6	-	0,0 1	0,0 9	0,1 6	2,3	izi	75	314
Xek	43	16,6	2,2	-	78	25 7	20	17	-	-	-	-	0,1 2	0,1 0	1,0	3,2	86	360
Cho'rtan baliq (Shuka)	57	18,8	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1 1	0,1 4	1,1 0	1,6	82	343
Kalmar (file)	52	18,0	0,3	-	10 9	32 1	43	74	-	0,9	-	-	-	0,1 8	1,4	-	75	314
Pasta "Okean"	-	18,9	6,8	-	59 4	17 1	15 8	15 8	-	2,4	-	-	0,0 7	0,0 8	2,0	1,7	137	573
Dengiz karami	-	0,9	0,2	3,0	51 8	96 8	40	17 1	55	16	0,15	-	0,0 4	0,0 6	0,4	2,0	5	21
Tuzli gorbusha	35	22,1	9,0	-	-	27 8	60	29	12 6	2,5	-	-	0,2 0	0,1 6	1,9	-	165	707
Tuzli keta	38	24,3	9,6	-	-	31 7	23	-	23 6	0,7	-	-	-	-	-	-	184	770
O'rta tuzlangan atlant seldi	42	17,0	8,5	-	-	16 5	85	51	-	-	-	-	-	-	-	-	145	607
O'rta tuzlangan tinch okean seldi	43	17,4	17,1	-	-	11 5	72	71	-	-	-	-	0,0 3	0,1 8	1,4	-	224	937
Sovuq dudlangan stavrida	41	18,8	11,5	-	-	13 5	57	39	-	0,7	-	0,0 2	0,1 7	0,1 4	2,1	-	179	749
Sovuq dudlangan skumbriya	40	23,4	6,4	-	-	12 8	81	48	-	0,8	-	0,0 2	0,1 6	0,1 8	-	-	151	632
Sovuq dudlangan osetr Baliki	21	20,4	12,5	-	-	24 0	39	21	18 1	2,6	-	-	-	-	-	-	194	812
Ikra keti zernistaya	0	31,6	13,8	-	-	26 5	90	29	49 0	1,8	-	0,4 5	-	-	-	-	251	105 0
Ikra osetrovix	0	28,9	9,7	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,3	0,3	1,5	7,8	203	849

zernistaya													8	0	6	2			
Kilka bahiyskaya (preservi)	0	14,5	12,2	-	-	30 0	26 6	45	24 8	-	-	-	-	-	-	-	-	168	703
Gorbusha naturalnaya(konser vi)	0	20,9	5,8	-	-	26 0	18 5	56	23 0	0, 9	-	-	0,0 3	0,0 8	2,1	-	-	138	577
Pechen treski (konservi)	0	4,2	65,7	1,2	-	11 3	35	51	23 0	-	-	3,3	0,0 2	0,3 2	2,7	-	-	613	256 5
Skumbriya naturalnaya(konser vi)	0	16,4	21,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107 258 9

SUT MAHSULOTLARINING KIMYOVIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulotlar	Yaroqsiz qismi (%)	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)							Vitaminlar (mg)					Energetik qiymati
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karbo-tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	
Pasterizatsiyalangan sigir suti	0	2,8	3,2	4,7	50	146	121	14	91	0,1	0,01	0,02	0,03	0,1	0,1	1,0	583
Yog'sizlantirilgan pasterizatsiyalangan sigir suti	0	3,0	0,05	4,7	52	152	126	15	95	0,1	Izi.	Izi.	0,04	0,15	0,1	0,4	130
Oqsilli pasterizatsiyalangan sigir suti	0	4,3	1,0	6,4	52	157	136	16	96	0,1	Izi.	Izi.	0,04	0,16	0,1	0,4	213
6% yog'li pasterizatsiyalangan sigir suti	0	3,0	6,0	4,7	50	146	124	14	92	0,1	0,02	0,04	0,02	0,13	0,1	0,3	351
10% yog'li qaymoq	0	3,0	10,0	4,0	50	124	90	10	62	0,1	0,03	0,06	0,03	0,15	0,1	0,5	1184
20% yog'li qaymoq	0	2,8	20,0	3,6	35	109	86	8	60	0,2	0,06	0,15	0,03	0,11	0,1	0,3	2058
10% yog'li quyuc qaymoq (smetana)	0	3,0	10,0	2,9	50	124	90	10	62	0,1	0,03	0,06	0,03	0,15	0,1	0,5	1165
30% yog'li quyuc qaymoq (smetana)	0	2,6	30,0	2,8	32	95	85	7	59	0,3	0,10	0,23	0,02	0,17	0,0	0,2	29326
Yog'li tvorog	0	14,0	18,0	1,3	41	112	150	23	21	0,7	0,06	0,10	0,05	0,30	0,3	0,5	2265

Yarim yog'li tvorog	0	16,7	9,0	1,3	41	11 2	16 4	23	22 0	0,03	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	15 6	65 2
Yog'siz tvorog	0	18,0	0,6	1,5	44	11 5	17 6	24	22 4	0, Izi.	Izi.	0,0	0,2	0,6	0,5	86	36 0
Parhezli yumshoq tvorog	0	16,0	11,0	1,0	41	11 2	16 0	23	22 4	0,03	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	17 0	71 2
Tvorogli bolalar siroklari	0	9,1	23,0	18,5	41	11 2	13 5	23	20 0	0,06	0,1	0,0	0,3	0,3	0,5	31 5	13 18
Yog'li kefir	0	2,8	3,2	4,1	50	14 6	12 0	14	95 1	0,01	0,0	0,0	0,1	0,1	0,7	59	24 7
Yog'siz kefir	0	3,0	0,05	3,8	52	15 2	12 6	15	95 1	0, Izi.	Izi.	0,0	0,1	0,1	0,7	30	12 6
Tallin kefir	0	4,3	1,0	5,3	70	20 0	17 0	21	13 3	0, Izi.	Izi.	0,0	0,1	0,1	0,7	49	20 5
Chuchuk qatiq (prostokvasha)	0	2,8	3,2	4,1	50	14 6	12 1	14	94 1	0,01	0,0	0,0	0,1	0,1	0,8	58	24 3
1,5% yog'li yogurt	0	5,0	1,5	3,5	50	15 2	12 4	15	95 1	0, Izi.	0,0	0,0	0,1	0,1	0,6	51	21 3
1,5% yog'li shirin yogurt	0	5,0	1,5	8,5	50	15 0	12 4	15	95 1	0, Izi.	0,0	0,0	0,1	0,1	0,6	70	29 3
6% yog'li ryajenka	0	3,0	6,0	4,1	50	14 6	12 4	14	92 1	0,02	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	85	35 6
Kumis ot sutidan	0	1,6	1,0	5,0	34	77	94	25	60	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	39	16 3
Quruq sut	0	25,6	25,0	39,4	40	10 0	91 00	13 9	79 9	1,01	0,2	0,2	1,3	0,7	4,0	47 5	19 87
Sterizatsiyalangan quyuq sut	0	7,0	7,9	9,5	13	30 3	24 8	37	20 4	0,02	0,0	0,0	0,2	0,2	1,2	13	56 5
Sterizatsiyalangan shakarli	0	7,2	8,5	56,0	10	38	30	34	21	0,02	0,0	0,0	0,2	0,2	1,0	31	13

quyuq sut					6	0	7		9	2		3	6	0		5	18
Shakarli quyuqtirilgan qaymoq	0	8,0	19,0	47,0	12 5	33 4	25 0	36	17 0	0,06	0,00	0,00	0,30	0,1 8	0,5 5	38 0	15 90
To'rt qirrali uzunchoq Golland pishlog'i	4	26,8	27,3	-	10 0	13 0	10 40	-	54 4	-0,17	0,20	0,00	0,30	0,4 0	2,8 1	36 1	15 10
Dumaloq Golland pishlog'i	4	23,5	30,9	-	95 0	-	76 0	-	42 4	-0,16	0,20	0,00	0,30	0,3 0	2,4 0	38 0	15 90
Kaunas pishlog'i	3	28,3	14,7	-	96 0	-	10 10	-	54 7	-0,10	0,10	0,00	0,30	0,4 9	3,4 3	25 3	10 59
Litva pishlog'i	3	29,0	15,0	-	96 0	15 6	10 40	-	56 4	-0,10	0,10	0,00	0,30	0,5 1	3,5 8	25 8	10 80
Baliq bo'yi pishlog'i	3	30,0	9,0	-	96 0	-	10 75	-	58 3	-0,07	0,10	0,00	0,20	0,5 2	3,6 9	20 9	87 4
Rossiya pishlog'i	3	23,4	30,0	-	10 00	11 6	10 00	47 0	54 4	0,17	0,20	0,00	0,30	0,3 0	1,6 1	37 1	15 52
Sovet pishlog'i	4	25,3	32,2	-	10 00	-	10 50	-	58 0	-0,16	0,20	0,00	0,40	0,2 1	1,5 0	40 0	16 74
Tartu pishlog'i	3	31,0	15,2	-	-	-	10 40	-	60 2	-0,10	0,10	0,00	0,30	0,4 9	1,0 8	26 8	11 21
Shveysariya pishlog'i	4	24,9	31,8	-	98 0	-	10 64	-	59 4	-0,17	0,20	0,00	0,50	0,2 0	1,5 6	39 6	16 57
Estoniya pishlog'i	3	26,0	26,4	-	78 0	-	79 0	-	58 0	-0,16	0,20	0,00	0,30	0,4 8	3,0 0	35 0	14 64
Yaroslav pishlog'i	3	26,8	27,3	-	80 0	-	86 9	-	49 1	-0,16	0,10	0,00	0,50	0,3 0	2,5 1	36 1	15 10
Qo'y sutidan tayyorlangan brinza	0	14,6	25,5	-	16 00	-	55 0	-	22 0	-	0,00	0,01	-	-	1,0 8	29 8	12 47
Yumshoq latviya pishlog'i	0,5	20,5	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27 1	11 34

30% yog'li "Noviy" yumshoq pishlog'i	0,5	24,0	13,5	-	-	-	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	94
							0										6	6
Sutli muzqaymoq	0	3,2	3,5	21,3	51	14	13	17	10	0,01	0,00	0,00	0,10	0,0	0,4		12	52
						8	6		1	1			2	3	6	5	5	3
Sariyog'li muzqaymoq	0	3,3	10,0	19,8	50	15	14	22	10	0,03	0,00	0,00	0,20	0,0	0,6		17	74
						6	8		7	1			4	3	0	5	8	5

9- Ilova

Tuxum mahsulotlarining kimyoviy tarkibi va energetik qiymati (iste'molga yaroqli qismi), 100 g mahsulotga nisbatan

Mahsulot	Yar-		Ugle-	Mineral moddalar (mg)								Vitaminlar (mg)					Energe-	
	oq-	Oq- Yog'															tik	
	slz-	sil lar															qiymati	
	qis- mi	(g) (g)		(g)	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karo-	A	B ₁	B ₂	PP	C	kcal	kJ
	(%)*										tin							
Tovuq tuxumi	13	12,7	11,5	0,7	71	153	55	54	185	2,7	-	0,350	0,070	440	19	-	157	657
Bedona tuxumi	8	11,9	13,1	0,6	80	-	68	-	219	4,0	-	0,470	110	650	26	-	168	703
Melanj	0	12,7	11,5	0,7	71	153	55	54	185	2,7	-	0,350	0,070	440	19	-	157	657
Tuxum kukuni	0	45,0	37,3	7,1	280	560	200	180	770	13,0	-	0,9	0,251	641	18	-	542	2268

**UN, YORMA, DUKAKLI, MAKARON MAHSULOTLARINING KIMYOVIY TARKIBI VA
ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA VAROQLI QISMI), 100 G MAHSULOTGA NISBATAN**

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energe- tik qiymati	
					N a	K	Ca	Mg	P	Fe	Karo - tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kka l	kDj
Oliy sortli bug'doy uni	-	10,3	0,9	74,2	10	122	18	16	86	1,2	0	-	0,1 7	0,0 8	1,2 0	0	327	136 8
1-chi sortli bug'doy uni	-	10,6	1,3	73,2	12	176	24	44	11 5	2,1	0	-	0,2 5	0,1 2	2,2 0	0	329	137 7
2-chi sortli bug'doy uni	-	11,7	1,8	70,8	18	251	32	73	18 4	3,3	0	-	0,3 7	0,1 4	2,8 7	0	328	137 2
Bug'doy yormasi	-	11,3	0,7	73,3	22	120	20	30	84	2,3	0	-	0,1 4	0,0 7	1,0 0	0	326	136 4
Marjumak yormasi (mag'zi)	1	12,6	2,6	68,0	- **	167	70	98	29 8	8,0	0	-	0,5 3	0,2 0	4,1 9	0	326	137 7
Marjumak yormasi (shikast.)	2	9,5	1,9	72,2	-	-	48	-	25 3	4,9	0	-	0,4 2	0,1 7	3,7 6	0	326	136 4
Gurunch	1	7,0	0,6	77,3	26	54	24	21	97	1,8	0	-	0,0 8	0,0 4	1,6 0	0	323	135 1
Tariq yormasi	1	12,0	2,9	69,3	39	201	27	10 1	23 3	7,0	0,15	-	0,6 2	0,0 4	1,5 5	0	334	139 7
Tolqon yormasi	-	12,2	5,8	68,3	23	351	58	11 1	32 8	10, 7	0	-	0,2 2	0,0 6	0,7 0	0	357	149 4
Suli yormasi	1,5	11,9	5,8	65,4	45	292	64	11 6	36 1	3,9	0	-	0,4 9	0,1 1	1,1 0	0	345	144 4

Suli (gerkules) yormasi	0	13,1	6,2	65,7	-	-	52	14 2	36 3	7,8	0	-	0,4 5	0,1 0	1,0 0	0	355	148 5
Arpa yormasi	1	9,3	1,1	73,7	-	172	38	94	32 3	3,3	0	-	0,1 2	0,0 6	2,0 0	0	324	135 6
Arpa yormasi	1	10,4	1,3	71,7	-	-	-	-	34 3	1,6	0	-	0,2 7	0,0 8	2,7 4	0	322	134 7
Poltava bug'doy yormasi	1	12,7	1,1	70,6	-	-	-	-	26 1	6,4	0	-	0,3 0	0,1 0	1,4 0	0	325	136 0
Artek bug'doy yormasi	1	12,5	0,7	71,8	-	-	-	-	27 6	6,7	0	-	0,3 0	0,1 0	1,4 0	0	326	136 4
Makkajo'xo ri yormasi	0,5	8,3	1,2	75,0	55	147	20	36	10 9	2,7	0,20	-	0,1 3	0,0 7	1,1 0	0	325	136 0
Oqlangan no'xat	0,5	23,0	1,6	57,7	-	731	89	88	22 6	7,0	0,05	-	0,9 0	0,1 8	2,3 7	0	323	135 1
Leviya	0,5	22,3	1,7	54,5	40	110 0	15 0	10 3	54 1	12, 4	0,02	-	0,5 0	0,1 8	2,1 0	0	309	129 3
Oliy sortli makaron mahsulotlari	0	10,4	0,9	75,2	10	124	18	16	87	1,2	-	-	0,1 7	0,0 8	1,2 1	-	332	138 9

**POLIZ MAHSULOTLARI, MEVA VA REZAVOR –MEVALARNING KIMYOVIY TARKIBI VA
ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI), 100 G MAHSULOTGA NISBATAN**

Mahsulot	Yaroqsiz qism (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energe- tik qiy- mati	
					N a	K	Ca	M g	P	Fe	Karo- - tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	Kka- l	kJ
Tarvuz	40	0,7	-	9,2	16	64	14	22 4	7	1,0	0,10	-	0,0 4	0,0 3	0,2 4	7	38	159
Qovun	36	0,6	-	9,6	32	11 8	16	13	1 2	1,0	0,40	-	0,0 4	0,0 4	0,4 0	20	39	163
Qovoq	30	1,0	-	6,5	14	17 0	40	14	2 5	0,8	1,50	-	0,0 5	0,0 3	0,5 0	8	29	121
O'rik	14	0,9	-	10,5	30	30 5	28	19	2 6	2,1	1,60	-	0,0 3	0,0 6	0,7 0	10	46	192
Behi	28	0,6	-	8,9	14	14 4	23	14	2 4	3,0	0,40	-	0,0 2	0,0 4	0,1 0	23	38	159
Alcha	13	0,2	-	7,4	17	18 8	27	21	2 5	1,9	0,16	-	0,0 2	0,0 3	0,5 0	13	34	142
Apelsin	30	0,9	-	8,4	13	19 7	34	13	2 3	0,3	0,05	-	0,0 4	0,0 3	0,2 0	60	38	159
Olcha	15	0,8	-	11,3	20	25 6	37	26	3 0	1,4	0,10	-	0,0 3	0,0 3	0,4 0	15	49	205
Anor	40	0,9	-	11,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0 4	0,0 1	0,4 0	4	52	218
Greypfrut	35	0,9	-	7,3	13	18 4	23	10	1 8	0,5	0,02	-	0,0 4	0,0 2	0,2 0	60	35	146
Nok	10	0,4	-	10,7	14	15 5	19	12	1 6	2,3	0,01	-	0,0 2	0,0 3	0,1 0	5	42	176

Anjir	2	0,7	-	13,9	18	19	-	-	-	3,2	0,05	-	0,0	0,0	0,5	2	56	234
Qizil	20	1,0	-	9,7	32	36	58	26	3	4,1	-	-	-	-	-	25	45	188
Limon	40	0,9	-	3,6	11	16	40	12	2	0,6	0,01	-	0,0	0,0	0,1	40	31	130
Mandarin	26	0,8	-	8,6	12	15	35	11	1	0,1	0,06	-	0,0	0,0	0,2	38	38	159
Shaftoli	20	0,9	-	10,4	-	36	20	16	3	4,1	0,50	-	0,0	0,0	0,7	10	44	184
Ryabina chernoplodna ya	10	1,5	-	12,0	-	-	-	-	-	-	1,20	-	0,0	0,0	0,3	15	54	226
Olxo'ri	10	0,8	-	9,9	18	21	28	17	2	2,1	0,10	-	0,0	0,0	0,6	10	43	180
Xurmo	15	0,5	-	15,9	15	20	12	56	4	2,5	1,20	-	0,0	0,0	0,2	15	62	259
Gilos	15	1,1	-	12,3	13	23	33	24	2	1,8	0,15	-	0,0	0,0	0,4	15	52	218
Tut	5	0,7	-	12,7	16	35	24	51	-	-	0,02	-	0,0	0,0	0,8	10	53	222
Otma	12	0,4	-	11,3	26	24	16	9	1	2,2	0,03	-	0,0	0,0	0,3	13	46	192
Brusnika	5	0,7	-	8,6	7	73	40	7	1	0,4	0,05	-	-	-	-	15	40	167
Uzum	13	0,4	-	17,5	26	25	45	17	2	0,6	Izi.	-	0,0	0,0	0,3	6	69	289
Golubika	2	1,0	-	7,7	6	51	16	7	8	0,8	Izi.	-	0,0	0,0	0,2	20	37	155

Zemlyanika	10	1,8	-	8,1	18	16	40	18	2	1,2	0,03	-	0,0	0,0	0,3	60	41	172
Klyukva	2	0,5	-	4,8	12	11	14	8	1	0,6	Izi	-	0,0	0,0	0,1	15	28	117
Krijovnik	5	0,7	-	9,9	23	26	22	9	2	1,6	0,20	-	0,0	0,0	0,2	30	44	184
Malina	12	0,8	-	9,0	19	22	40	22	3	1,6	0,20	-	0,0	0,0	0,6	25	41	172
Oq smorodina	8	0,3	-	8,7	-	-	36	-	-	-	0,04	-	0,0	0,0	0,3	40	39	163
Qizil smorodina	8	0,6	-	8,0	21	27	36	17	3	0,9	0,20	-	0,0	0,0	0,2	25	38	159
Qora smorodina	3	1,0	-	8,0	32	37	36	35	3	1,3	0,10	-	0,0	0,0	0,3	200	40	167
Chernika	2	1,1	-	8,6	6	51	16	6	1	7,0	Izi	-	0,0	0,0	0,3	10	40	167
Ho'l na'matak	10	1,6	-	24,0	5	23	26	8	8	11,5	2,6	-	0,0	0,3	0,6	470	101	423
Quruq na'matak	-	4,0	-	60,0	13	58	66	20	2	28,0	6,7	-	0,1	0,8	1,5	120	253	1059

**HAYVON VA O'SIMLIK YOG'LARI, YOG'LI MAHSULOTLARNING KIMYOVY TARKIBI VA
ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),**

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%) ²	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energe- tik qiy- matl	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karbo- - tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kka J	kDj
Tuzlanmagan sariyog'	0	0,6	82,5	0,9	74	23	22	3	19	0,2	0,34	0,50	Izi.	0,01	0,10	0	748	3130
Havaskor tuzlanmagan sariyog'	0	1,0	78,0	0,7	77	24	23	3	19	0,2	0,33	0,45	Izi.	0,01	0,10	0	709	2966
Tuzlangan sariyog'	0	1,0	77,0	0,7	478	24	23	3	19	0,2	0,33	0,45	Izi.	0,01	0,10	0	700	2929
Krestyan sariyog'i	0	1,3	72,5	0,9	81	26	24	3	20	0,2	0,30	0,40	0,01	0,01	0,11	0	661	2766
Eritilgan sariyog'	0	0,3	98,0	0,6	-	-	-	-	-	-	0	0,6	0	0	0	0	887	3711
Kungaboqar, makkaajo'xori, paxta(rafın) moylar	0	0	99,9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	899	3761
Eritilgan qo'y, mol, cho'chqa yog'lari	0	0	99,7	-	-	-	-	-	-	-	0	0,03	0	0	-	-	897	3753
Sutsiz margarin	0	0	82,5	0,5	187	0	0	0	0	0	0	0	Izi.	0,01	0	0	744	3113

Sutli margarin	0	0,3	82,3	1,0	18 7	1 3	12	1	8	Izi	0,4	-	0	0	0,0 2	Izi	746	312 1
Qaymoqli margarin	0	0,3	82,3	1,0	18 7	1 3	12	1	8	Izi	0,4	-	0	0	0,0 2	Izi	746	312 1
Kulinar yog'i	0	0	99,7	0	0	0	0	0	0	0	0	Izi	-	-	0	0	897	375 3
Konditer yog'i	0	0	99,7	0	-	-	2	9	7 0	2	-	Izi	-	-	0	0	897	375 3
Mayonez	0	3,1	67,0	2,6	-	4 8	28	11	5 0	Izi	-	-	-	-	-	-	627	262 3

NON VA NON MAHSULOTLARINING KIMYOVIIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI
(ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energetik qiymati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karotin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kcal	kJ
Javdar noni	0	4,7	0,7	49,8	383	67	21	19	87	2,0	-	-	0,08	0,05	0,63	-	214	895
Javdar – bug'doy noni	0	6,8	1,2	46,4	382	131	30	46	123	2,3	-	-	0,16	0,09	1,22	-	215	900
2-chi sortli bug'doy noni	0	8,1	1,2	46,6	479	175	32	53	128	2,4	-	-	0,23	0,10	1,92	-	220	920
1-chi sortli bug'doy noni	0	7,6	0,9	49,7	488	127	26	35	83	1,6	-	-	0,16	0,08	1,54	-	226	946
Oliy sortli bug'doy noni	0	7,6	0,6	52,3	349	93	20	14	65	0,9	-	-	0,11	0,06	0,92	-	233	975
Oddiy baton	0	7,9	1,0	51,9	368	133	25	35	86	1,6	-	-	0,16	0,08	1,59	-	236	987
Kesilgan baton	0	7,4	2,9	51,4	402	125	25	33	82	1,5	-	-	0,15	0,08	1,51	-	250	1046
Shahar	0	7,7	2,4	53,4	41	13	26	34	85	1,	-	-	0,1	0,0	1,5	-	254	106

bulkasi					7	0				6			6	8	6			3
Oddiy sdoba	0	7,6	5,0	56,4	40 6	12 9	25	33	85	1, 5	-	-	0,1 8	0,0 9	1,5 9	-	288	120 5
Qaymoqli suhari	0	8,5	10,6	71,3	30 1	10 9	24	17	75	1, 1	-	-	0,1 2	0,0 8	1,0 7	-	397	166 1

SHAKAR VA KONDITER MAHSULOTLARINING KIMYOVIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulotlar	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energetik qiymati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karotin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kkal	kJ
Shakar	0	0	0	99,8	1	3	2	Izi	Izi	0,3	0	0	0	0	0	0	374	1565
Kartoshka kraxmali	0	0,1	Izi	79,6	6	15	40	Izi	77	Izi	0	0	0	0	0	0	299	1251
Tabiiy asal	0	0,8	-	80,3	25	25	4	2	-	1,1	-	-	0,01	0,03	0,20	2,00	308	1289
Karamel ledensovaya	0	Izi	0,1	96,0	1	2	14	6	6	0,2	-	-	-	-	-	-	362	1511
Meva solingan karamel	0	0,1	0,1	92,1	Izi	2	15	6	8	0,2	0	0	0	Izi	Izi	0	348	1456
Sut solingan karamel	0	0,8	1,0	92,1	10	33	46	10	29	0,3	0	0	Izi	Izi	Izi	0	354	1481
Draje mevali-rez mevali	0	3,7	10,2	73,1	573	682	29	27	153	2,7	0	-	Izi	Izi	Izi	0	384	1607
Sutli shokolad	0	6,9	35,7	52,4	76	543	187	38	235	1,8	Izi	Izi	0,05	0,26	0,50	0	547	2289
Kakao ko'kini	0	24,2	17,5	27,9	7	2403	18	90	771	11,7	-	-	0,10	0,30	1,80	-	373	1561
Shokolad-prolinli	0	4,8	34,7	57,6	8	217	3	7	57	1,0	-	-	0,0	0,0	0,2	0	549	229

konfet													1	3	2			7
Pomadali konfet	0	2,2	4,6	83,6	29	94	95	11	66	0,3	0	0	Izi.	0,0 3	0,0 2	0	364	152 3
Mevali- pomadali konfet	0	Izi.	Izi.	90,6	Izi.	3	6	2	3	0,3	0	0	Izi.	Izi.	0,0 1	0	341	142 7
Sutli konfet	0	2,7	4,3	82,3	36	119	12 4	16	86	0,4	Izi.	Izi.	0,0 1	0,1 0	0,0 7	0	358	149 8
Ileli marmelad	0	Izi.	0,1	77,7	-	-	10	4	4	0,1	-	-	-	-	-	-	296	123 8
Pastila	0	0,5	Izi.	80,4	-	-	11	-	5	0,4	0	0	Izi.	0,1 0	Izi.	0	305	127 6
Zefir	0	0,8	Izi.	78,3	-	-	9	-	8	0,3	0	0	Izi.	Izi.	Izi.	0	299	125 1
I-chi navli undan tayyorlangan shakarli pechenesi	0	7,4	10,0	76,2	29	120	20	30	83	1,5	Izi.	Izi.	0,1 3	0,0 9	1,4 4	0	406	169 9
I-chi navli undan tayyorlangan cho'zuvcha n pechenesi	0	7,8	8,1	76,2	29	120	20	30	83	1,5	Izi.	Izi.	0,1 3	0,0 9	1,4 4	0	406	169 9
Shirmoli pechenesi	0	10,4	5,2	76,8	38	132	43	22	12 2	1,8	Izi.	Izi.	0,0 8	0,0 8	0,7 5	0	376	157 3
Meva solingan vafli	0	3,2	2,8	80,1	5	33	10	2	33	0,6	-	0	0,0 4	0,0 4	0,4 0	0	342	143 1
Yog' solingan	0	3,4	30,2	64,7	7	43	8	2	33	0,5	-	0	0,0 4	0,0 4	0,3 6	0	530	221 8

vafl																			
Meva solingan biskvitli pirojnesi	0	4,7	9,3	64,2	23	64	30	16	68	1,0	0,02	0,0 7	0,1 0	0,1 0	0,5 0	0	344	143 9	
Shakarli meva solingan biskvitli pirojnesi	0	5,1	18,5	62,6	10	58	17	3	50	0,8	0,07	0,1 0	0,1 0	0,0 5	0,5 0	0	424	177 4	

15- Ilova

**SABZAVOTLI TABIIY KONSERVALARNING KIMYOVIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI
(ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),**

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)							Vitaminlar (mg)					Energe- tik qiy- mati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karo- tin	A	B ₁	B ₂	PP	C		
Goroshek zeleniy	0	3,1	0,2	7,1	360	135	16	21	53	0,7	0,30	-	0,11	0,05	0,70	10,0	41	172
Gul karam	0	0,9	0,1	1,6	320	126	15	10	43	0,5	Izi	-	0,01	0,04	1,00	30,0	11	46
Sabzi	0	1,3	0,3	7,3	440	161	42	13	41	0,6	5,40	-	0,03	0,04	0,60	4,0	36	151
Lavlagi	0	1,2	0	7,1	480	288	15	16	29	0,6	Izi	-	0,01	0,03	0,20	4,0	32	134
Pomidor	0	0,5	Izi	2,1	480	260	30	15	35	0,8	1,0	-	0,01	0,04	0,40	15,0	10	42

**TAMADDI QILADIGAN SABZAVOT KONSERVALARININ KIMYOVIY TARKIBI VA
ENERGETIK QIYMATI**

(ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI), 100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energe- tik qi- ymati	
					Na	K	C a	M g	P	Fe	Karo- tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	Kka l	kD j
Pomidor sardakti qovoqcha	0	1,7	8,6	8,5	62 0	23 5	30	29	9 4	6, 0	0,88	-	0,0 3	0,0 7	-	6,4	117	490
Sabzavot do'lma	0	1,7	6,6	11,3	70 0	17 3	62	33	4 7	5, 6	4,0	-	0,0 5	0,1 0	-	20, 0	109	456
Baklajonli ikra	0	1,7	13,3	6,9	61 0	30 5	43	30	7 1	7, 0	0,92	-	0,0 3	0,0 6	-	7,0	154	644
Qovoqchal ikra	0	2,0	9,0	8,6	70 0	31 5	41	35	6 7	7, 0	0,92	-	0,0 2	0,0 5	-	7,0	122	510
Pomidor sharbati	0	1,0	0	3,3	-	28 6	13	26	3 2	0, 7	0,50	-	0,0 1	0,0 3	0,3 0	10, 0	18	75
Tomat- pyure	0	3,6	0	11,8	15 1	-	20	-	7 0	2, 0	1,80	-	0,0 5	0,0 3	0,6 0	26, 0	63	264

**YOG'DAGI BALIQ KONSERVALARINING KIMYOVIIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI
(ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI), 100 G MAHSULOTDAGA NISBATAN**

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)							Vitaminlar (mg)					Energe- tik qiymati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karo- tin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kcal	kJ
Sardini	-	17,9	19,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,10	4,3	-	249	1042
Sayra	-	18,3	23,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	2,8	-	283	1184
Skumbriya	-	13,1	25,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	278	1163
Stavrida	-	18,8	18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	242	1013
Tunes	-	22,0	15,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231	967
Shproti	-	17,4	32,4	0,4	-	349	297	53	368	-	-	-	0,05	0,12	1,0	-	364	1523
Bichki	-	12,8	8,1	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	607
Kambala	-	13,7	6,3	4,8	-	355	319	43	299	-	-	-	0,10	0,12	1,1	2,8	132	550
Sazan	-	12,4	8,7	4,1	-	383	356	-	295	-	-	-	-	-	-	-	145	608
Stavrida	-	14,8	8,3	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	161	675
Sudak	-	14,0	5,3	3,7	-	120	507	26	246	-	-	-	0,02	0,09	0,8	-	119	498

MEVA SHARBATLARI (KONSERVALARI) NING KIMYOViy TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI
(ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI).

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energetik qiymati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karotin	A	B ₁	B ₂	PP	C		
O'rikli	0	0,5	0	14,0	15	245	3	-	180,2	1,3	-	0,02	0,04	-	4,0	56	234	
Apelsinli	0	0,7	0	13,3	-	-	18	-	130,3	0,05	-	0,04	0,02	0,22	40,0	55	230	
Uzumli	0	0,3	0	18,5	15	212	19	16	200,3	0	-	0,02	0,01	0,10	2,0	72	301	
Olivoli	0	0,7	0	12,2	3	250	17	6	180,3	0,05	-	0,01	0,02	0,20	7,4	53	222	
Anorli	0	0,3	0	14,5	-	-	-	-	-	0	-	0,04	0,01	0,30	4,0	61	255	
Mandarinli	0	0,8	0	9,6	-	-	-	-	-	0,03	-	0,04	0,02	0,10	25,0	41	172	
Shaftolili	0	0,3	0	17,5	-	-	-	-	-	0,10	-	0,01	0,01	0,10	10,0	69	289	
Olxo'rili	0	0,3	0	16,1	-	-	-	-	-	0,15	-	0,01	0,01	0,29	4,0	65	272	
Qara smorodinali	0	0,5	0	8,3	-	133	40	35	20	-	0,05	-	0,01	0,01	0,15	85,5	39	163
Olmali	0	0,5	0	11,7	2	100	8	5	9	0,2	1zi	-	0,01	0,01	0,10	2,0	47	197

KOMPOTLAR (KONSERVALAR) NING KIMYOVIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI
(ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitaminlar (mg)						Energetik qiymati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karotin	A	B ₁	B ₂	PP	C	Kkal	kJ
Yarimalik o'rik	-	0,5	0	21,4	18	183	12	8	180,7	1,3	-	0,02	0,04	0,37	4,0	85	356	
Olvoli	-	0,6	0	25,5	10	-	10	-	170,4	0,1	-	0,02	0,02	0,20	2,0	101	423	
Vengerka olxo'rasi	-	0,5	0	25,0	10	-	15	-	112,2	Izi.	-	0,02	0,02	0,30	2,0	98	410	
Olma	-	0,2	0	24,0	13	-	10	-	6	0,2	Izi.	-	0,01	0,02	0,20	1,8	92	385

MURABBO, POVIDLONING KIMYOVIY TARKIBI VA ENERGETIK QIYMATI (ISTE'MOLGA YAROQLI QISMI),

100 G MAHSULOTGA NISBATAN

Mahsulot	Yaroqsiz qismi (%)*	Oqsil (g)	Yog'lar (g)	Uglevodlar (g)	Mineral moddalar (mg)						Vitamini (mg)						Emergetik qiymati	
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Karotin	A	B ₁	B ₂	PP	C	kkal	kJ
Olxo'ri murabbosi	-	0,4	0	74,6	9	107	15	9	14	1,1	-	-	-	0,03	-	3,0	283	1184
Olma murabbosi	-	0,4	0	68,7	13	124	11	5	7	1,3	-	-	-	-	-	1,4	260	1088

O'rik povidlosi	0	0,4	0	63,9	18	183	22	14	19	1,5	-	-	-	-	-	242	1013	
Olma povidlosi	0	0,4	0	65,3	16	149	14	7	9	1,8	-	-	0,01	0,02	-	0,5	247	1033

,21-110va

**Озиқ -овқат маҳсулотларида NO нинг чегаралан максимал
миқдори,мг/кг**

Озиқ – овқат маҳсулоти	Озиқ етиштирилган маҳсулотлар
Картошка	250
Оқбошли харам: эрта пишар (сентябргача)	900
Кечки	500
Сабзи: эрта пишар (сентябргача)	400
Кечки	250
Помидор	150
Қизил лавлагн	1400
Пиез	80
Баргли сабзавотлар (кўк салат, шпинат, откулук, карам, петрушка, сельдерей, кинза, шивит ва шунга ўхшашлар)	2000
Қовун	90
Тарвуз	60
Ширин қалампир	200
Кабачка	400
Ўзум (истъмол қилиш учун)	60
Олма	60
Нох	60
Болалар учун мўлжалланган маҳсулотлар:	
- консерваланган мева шербатлари ва пюреси	50
-сабзавот ва мева консервалари	200
-консервалар тайёрлаш учун мўлжалланган ошқовок	200

