

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI
BOTANIKA INSTITUTI

R.A. ALIMOVA, M.T. SAGDIYEV,
B.A. ADILOV

QISHLOQ XO'JALIGI MAHSULOTLARI
BIOKIMYOSI

Darslik

Toshkent – 2022

UDK 574.24+581.1

KBK: 28.4(0'zb)24

M 57

Qishloq xo'jalik mahsulotlari biokimyosi: darslik.

- Toshkent: «Fan ziyosi» nashriyoti. 2022. - 340 b.

O'quv darslik fan va ishchi dasturlarga muvofiq tuzilgan bo'lib, «60811300 - Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi» 60811100 - O'simliklar va qishloq xujaligi mahsulotlari karantini, 60711300 - Metrologia standartlashtirish va mahsulot sifat menijmenti (mahsulot turlari buyicha) yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan.

Darslikda g'alla, don-dukkakli, moyli, ildizmeva, yem-xashak, sabzavot va poliz ekinlari, ho'l va rezavor mevalar, kartoshka mahsulotlari, go'sht va baliq mahsulotlari hamda sut va sut mahsulotlari biokimyosi bo'yicha so'nggi zamonaviy ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, bunda qishloq xo'jaligi mahsulotlarining asosiy biokimyoviy moddalari tarkibi, biologik qiymati, mahsulotlarni saqlash va qayta ishlash jarayonidagi o'zgarishlarga alohida e'tibor qaratilgan.

O'quv darslik qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash, o'simliklar va qishloq xujaligi mahsulotlari karantini mutaxassisligi talabalari uchun ilmiy va uslubiy yordam ko'rsatadi degan umiddamiz.

Tuzuvchilar:

Alimova R.A.

Toshkent davlat agrar universiteti "Ekologiya va botanika" kafedrası dotseni, b.f.n.

Sagdiyev M.T.

Toshkent davlat agrar universiteti "Ekologiya va botanika" kafedrası dotseni, b.f.n.

Adilov B.A.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n.

Taqrizchilar:

Davronov Q.S.

O'zbekiston Milliy universiteti "Botanika va o'simliklar fiziologiyasi" kafedrası professori, b.f.d.

Kimsanboyev X.X.

Toshkent davlat agrar universiteti "O'simliklarni zararkunandalardan himoyasi va karantini" kafedrası professori, b.f.d.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2022 yil 17-martdagi 106-sonli buyrug'iga asosan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat berildi

KIRISH

Aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta'minlash, iste'molchilar talabini mamlakatimizda yetishtirilayotgan meva-sabzavot, poliz, uzum, kartoshka, chorvachilik, parrandachilik va baliq mahsulotlari hisobiga to'la qondirish borasida respublikamiz mintaqalarining ichki imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda, ularni ishlab chiqarishni ko'paytirish, qayta ishlash, eksport qilish, ichki bozorni to'ldirish bo'yicha ishlab chiqilgan qator loyihalarga muvofiq keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda.

Mustaqillik yillarida oziq-ovqat sohasini rivojlantirish borasida keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilib, mazkur sohaga investisiya jalb etgan holda, zamonaviy texnologiyalarni meva-sabzavot, go'sht va sut mahsulotlarini qayta ishlash va ishlab chiqarishga joriy qilinishi, ishlab chiqarish texnologik bazasining yangilanishi evaziga ichki bozorni sifatli mahalliy oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash imkoniyati yaratilib, sanoatda mazkur tarmoq ulushining tobora oshishiga zamin yaratdi.

Ma'lumki, O'zbekistonda oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish, o'sish sur'ati yiliga o'rtacha 9-10% tashkil etmoqda. Shuningdek, mahsulotning eksport hajmi ham yildan-yilga ortmoqda. Bu borada davlatimiz tomonidan muhim farmon va qarorlar, davlat dasturlari qabul qilinib, ularning ijrosi izchil ta'minlanmoqda. So'nggi 5 yilda mamlakatda oziq-ovqat sohasini jadal rivojlantirish va diversifikasiyalash uning xom ashyo bazasini kengaytirish va mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish imkonini berdi. Jumladan, meva-sabzavot va uzum mahsulotlari ishlab chiqarish 1,6 baravarga, go'sht mahsulotlari – 1,4 baravarga, sut mahsulotlari – 1,4 baravarga oshdi. Bugungi kunda respublikada 9760 dan ortiq oziq-ovqat korxonalari faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Yilga o'rtacha 1,74 mln. tonna meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlash imkoniyatiga ega bo'lgan 270 dan ortiq korxona faoliyat yuritmoqda, shuningdek, 479 ming tonna oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash quvvatiga ega sovitish kameralari bilan jihozlangan 994 ta zamonaviy sig'imler mavjud.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2016 yil 5 martdagi PQ-2505-son qarori bilan tasdiqlangan "2016-2020 yillarda oziq-ovqat mahsulotlari xom ashyo bazasini, meva-sabzavot va go'sht-sut mahsulotlarini chuqur qayta ishlashni yanada rivojlantirish, ishlab chiqarish va eksport hajmlarini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi

hamda 2017 yil 6 yanvardagi PQ-2716-son "2017-2018 yillarda meva-sabzavot mahsulotlarini saqlash va chuqur qayta ishlash quvvatlarini tashkil etishni rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi dasturlar doirasida 740,1 mln dollar qiymatga teng 434 ta loyiha amalga oshirilishi belgilangan. Shundan: - 163 ta loyiha, meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlash quvvatlarini respublikaning meva-sabzavot va uzumchilikka ixtisoslashtirilgan tumanlarida tashkil etish; - 39 ta go'sht va sut mahsulotlarini qayta ishlash quvvatlarini xom ashyoga yaqin hududlarda tashkil etish; - 159 ta loyiha, eksport qilish belgilangan yangi va qayta ishlangan meva-sabzavot mahsulotlarini saqlash uchun sovutish kameralari bilan jihozlangan sig'irlar tashkil etish; - 36 ta loyiha, qadoqlash mahsulotlarini ishlab chiqarishni tashkil etish; - 37 ta loyiha bo'yicha qandolat, alkogolsiz ichimliklar va boshqa turdagi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni tashkil etish shular jumlasidandir.

2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasining 3.3-bandi, ya'ni "Qishloq xo'jaligini modernizasiya qilish va jadal rivojlantirish"ga muvofiq, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish maqsadida qishloq xo'jaligi ekin maydonlarini maqbullashtirish, bunda: 2017 yilda paxta ekin maydonlarini 49 ming gektarga va g'alla maydonlarini 10 ming gektarga qisqartirish; qisqartirilgan ekin maydonlariga boshqa qishloq xo'jaligi ekinlarini, jumladan, 8,1 ming gektarga kartoshka, 27,2 ming gektarga sabzavot, 5,9 ming gektarga intensiv bog', 2,9 ming gektarga tokzor, 10,9 ming gektarga ozuqa ekinlari va 4 ming gektarga moyli ekinlar joylashtirish belgilangan. Dasturlarda oziq-ovqat mahsulotlari xom ashyo bazasini, meva-sabzavot mahsulotlarini chuqur qayta ishlashni yanada rivojlantirish, ichki iste'mol bozorini mahalliy mahsulotlar hisobiga to'ldirish va yuqori qo'shimcha qiymatga ega bo'lgan mahsulotlarni eksport qilishni kengaytirishga alohida e'tibor qaratilgan. Natijada 2017-2021 yillarda qishloq xo'jaligida oziq-ovqat mahsulotlari xom ashyosini ishlab chiqarish o'rtacha 1,4 baravarga, jumladan meva-sabzavot va uzum - 1,4 baravarga, go'sht - 1,3 baravarga, sut - 1,5 baravarga ko'payadi. Meva-sabzavot mahsulotlari eksporti 2021 yilda 2016 yilga nisbatan 2,3 baravarga, qayta ishlangan meva-sabzavot mahsulotlari eksporti hajmi esa 2 baravarga oshishi ta'minlanadi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, so'nggi yillarda mamlakatimizda

qishloq xo'jaligi mahsulotlarini tayyorlash va qayta ishlashga qaratilgan alohida e'tibor, tarmoqni rivojlantirishda ilmiy asoslangan yondashuvning yo'lga qo'yilishi oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlash hajmini ko'paytirish va aholi farovonligini ta'minlashga imkonini bermoqda. Ayniqsa, yurtimizda ishlab chiqarilayotgan qishloq xo'jaligi mahsulotlari aholi ehtiyojlarini to'liq ta'minlabgina qolmasdan, eksport ham qilinayotgani bu sohani rivojlantirishda ilm-fan yutuqlarini qo'llash, ilmiy muassasalar faoliyatini kengaytirish, tadqiqotlar va izlanishlar samaradorligini ta'minlash, zamonaviy bilimlarga ega yetuk yosh mutaxassislar yetishtirish bo'yicha amalga oshirilayotgan ishlar yuqori natijalar berayotganidan dalolatdir.

Bu o'rinda ta'kidlash lozimki, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash mutaxassislarini yetishtirishda ularda birlamchi qishloq xo'jaligi xom ashyolarining biokimyoviy tarkibi, mahsulotlarni qayta ishlashda tarkibidagi asosiy oziqa moddalarini miqdor hamda sifatiy o'zgarishlari va shu asosda xalqaro standartlarga javob beradigan eksportbop mahsulotlar tayyorlash bo'yicha bilim hamda ko'nikmalarini shakllantirish muhim ahamiyatga ega.

Mazkur «Qishloq xo'jaligi mahsulotlari biokimyosi» fani bo'yicha tuzilgan o'quv darslikda fermentlar va ularni qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlashdagi o'rni, g'alla ekinlari, don-dukakli ekinlari, moyli ekinlar, kartoshka mahsulotlari, ildizmevalar va yem-xashak ekinlari, sabzavot va poliz ekinlari, ho'l va rezavor mevalar hamda sut va sut mahsulotlari biokimyosi bo'yicha so'nggi zamonaviy ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, unda qishloq xo'jaligi mahsulotlarining turli qismlaridagi biokimyoviy moddalarning taqsimlanishi, asosiy biokimyoviy moddalarning tarkibi va biologik qiymati, mahsulotlarni saqlash va yetilish davridagi biokimyoviy jarayonlar, biokimyoviy moddalarni to'planishi va sifatiga ta'sir etuvchi omillar, mahsulotlarni qayta ishlashda, xususan termik ishlov berish, bijg'itish, konservalashda sifatining o'zgarishi, turli qayta ishlash omillari omillar ta'sirida mahsulotlarning organoleptik xususiyatlarini shakllanishiga alohida e'tibor qaratilgan.

O'quv darslik qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash sohasida zamonaviy bilimlarga ega mutaxassislari yetishtirib chiqarishda muhim ahamiyatga ega bo'ladi, degan umiddamiz.

«QISHLOQ XO'JALIK MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI»

FANIGA KIRISH

Kirish. Fanning ahamiyati
Fanning rivojlanish tarixi
Fanning maqsad va vazifalari
O'simlik mahsulotlari biokimyosi

Kirish. Fanning ahamiyati

“Qishloq xo'jalik mahsulotlari biokimyosi” fani umumiy o'simliklar va hayvonlar biokimyosi fanining bo'limidan iborat bo'lib, tarkibiga sut biokimyosi, qo'sht va baliq biokimyosi, hamda parranda biokimyosi qo'shib berilgan. O'quv darslikda tirik organizmda boradigan biokimyoviy hamda sut va go'sht mahsulotlarida kechadigan fizikaviy-kimyoviy jarayonlarni o'rganishdan iborat bo'ladi. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlash va saqlash mutaxassisliklari talabalari uchun birinchi navbatda bu jarayonlarni nazariy asoslari va amaliyotda qo'llash usullarini bilish zarur bo'ladi. Bu fanni o'zlashtirish uchun organik kimyo, fizkolloid kimyo, o'simliklar va hayvonlar genetikasi, o'simliklar fiziologiyasi, hayvonlar morfologiyasi va fiziologiyasi fanlaridan ma'lum bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishi shart.

“Qishloq xo'jalik mahsulotlari biokimyosi” kursi quyidagi fanlarni o'qishda asos bo'lib xizmat qiladi: “Qishloq xo'jalik mahsulotlarini standartlash va sertifikatsiyalash”, “O'simlikshunoslik mahsulotlari ishlab chiqarish”, “Go'sht mahsulotlari ishlab chiqarish”, “Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash”. Talaba “Qishloq xo'jalik mahsulotlari biokimyosi” fanini o'rgangandan so'ng, terminlarni o'zlashtirib, kimyoviy tarkibini baholash to'g'risida tushunchaga ega bo'lib, qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash to'g'risidagi tushunchaga ega bo'lishi kerak. Undan tashqari biokimyoviy ko'rsatkichlarni aniqlash va analitik o'lchovlar o'tkazish bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.

Fanning rivojlanish tarixi

XVIII asrda biokimyo rivojlanishi uchun asos bo'lgan M.V. Lomonosovning (1711-1765) qonuni – tabiatda materiya va harakatning saqlanishidir. XVIII asr oxirida Lavuaz'ye tajribasi asosida moddalar massasining saqlanish qonuni kashf etilishi asosida nafas olishning mohiyati va bu jarayondagi kislorodning roli tushuntirildi. XIX asr boshlarida Djozef Pristli va K. Sheyelelar CO_2 , NH_3 , va O_2 o'simliklarni yashashiga bog'liq jarayonlarini ko'rsatib berdilar. Y. Libix esa XIX asr oxirlarida o'simliklarning mineral oziqlanish nazariyasini asoslab berdi. XIX asr o'rtalarida F. Vyoler (1800-1882) mochevinani sintezladi, u sun'iy yo'l bilan organizmdan tashqarida amalga oshirdi.

1861 yilda A.M. Butlerov organik moddalar tuzilish nazariyasini yaratdi. E. Fisher XIX asr oxirida XX asr boshlarida oqsillarni tuzilishini peptid nazariyasini yaratdi, aminokislotalarning strukturalari va xususiyatlarini ko'rsatib berdi.

Biokimyo fanining rivojlanishiga asos solgan rus va sovet olimlaridan Aleksey N. Bax (1870-1946), V.I. Engelgardt (1894-1984), Boris Il'ich Zbarskiy (1954) va boshqalardir.

XX asr boshlarida I. Mechnikov va P. Erlix immunitetning hujayra va gumoral nazariyasini, M.S. Svet xlorofillning xromotografik bo'linish usulini ishlab chiqdilar. 1930 yilda V.A. Engelgardt fosforlanish jarayoni nafas olish bilan bog'liqligini ko'rsatib berdi. 1932 yilda X. Krebs va K. Xenzelayt ornitin siklini ochishga muvaffaq bo'ldilar. 1937 yilda X. Krebs uch karbon kislotalar siklini kashf etdi. 1938 yilda A. Braunshteyn va M.G. Irismanlar transaminlanish reaksiyasini ochib berdilar. 1941 yilda F. Lilman hujayradagi energiyani tashuvchi birikma ATF ekanligini ko'rsatdi. 1950 yilda E. Chargaff DNK strukturasidagi ma'lum azot asoslarining teng miqdori bo'lishini aniqlagan. L. Poling esa shu yilda oqsil strukturasida x-spiral borligini "tirof etgan. 1953 yilda D. Uoson va F. Krik DNK ning qo'sh spiralli modelini kashf etdilar. Undan tashqari oxirgi yillarda dunyo olimlari genetik kodning tarkibini topishgan. Oqsil biosintezi mexanizmlari aniqlangan, RNK va ribosomalar strukturalari o'rganilgan. Biogen molekulalarning biosintezi va parchalanishi amaliyotda aniqlangan.

Oxirgi yillardagi ilmiy izlanishlar enzimologiya, biokinetika, immunologiya, molekulyar biologiya, genetika, biotexnologiya va boshqa fanlar haqidagi bilimlarimiz kengayib bormoqda. Ushbu bilimlarni qo'llagan holda, ya'ni bionanotexnologiya, gen injeneriyasi, hujayra texnologiyalari, bioinformatika kabi yangi ilmiy yo'nalishlar tashkil topayapti. Biokimyo fanidan yuqori bilimga ega bo'lish uchun genetik, hujayra, molekulyar, fermentativ muhandislik kabi usullardan foydalanib yangi innovasion ishlanmalarni tayyorlash zarur bo'ladi.

Biokimyo fanini o'zlashtirishda talaba biogen molekulalar tuzilishi haqida bilimlarga ega bo'lib, moddalar almashinuvi jarayonlarida boradigan o'zgarishlar va fermentlar ishtirokida o'rganib boradi. Undan tashqari biogen molekulalar tarkibi o'rganilib, ularni saqlash davomida va qayta ishlashda to'qimalarda kechadigan jarayonlarni amaliyotga tatbiq qilish ko'zda tutiladi.

Kelib chiqishi umumiy bo'lgan eukariotik hujayralar tirik organizmning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi, ular tuzilishining asosi kichik molekulali biogen molekulalardir. Tuzilishidagi bir xillik axborotni uzatish $DNK \rightarrow RNK \rightarrow oqsil$ shaklida boradi. Axborotning bir xilligi umumiy axborot bazasini tashkil esada va uni yig'ib har bir organizmda individual borishi e'tirof etiladi. Tirik organizmlarning axborotlilik nafaqat nuklein kislota axborot hajmi bilan, balki, organizmdagi umumiy biogen molekulalarning spektrlari bilan belgilanadi.

Tirik organizmning funksional faoliyati asosini kimyoviy reaksiyalar ko'rsatadi. Ularni boshqaruvchi hujayra strukturalarida asosiy ta'sir etuvchi element bo'lib funksional oqsil xizmat qiladi. Hamma oqsillar haqidagi axborot DNK da saqlanadi, uning elementar birligi bo'lib gen xizmat qiladi. Gen apparati faoliyati tufayli oqsillarning tanlab sintezlanishi boshqarilsa, uning ta'siridahujayra va organizmlarning ishlashi uning izmida bo'ladi. Metabolik jarayonlarni tartibga solish energetik va plastik resurslar hisobiga amalga oshadi.

Energiyaning asosiy manbalari bo'lib uglevodlar, lipidlar hisoblanib, ularning oksidlanishi natijasida rezerv energiya maxsus biogen energiya zahira qiluvchi molekulalar (ATF, GTF, UTF, s-AMF va boshqalar) da to'planadi. Ushbu molekulalar miqdori o'simlik va hayvon organizmining faolligi va hayotchanligini belgilaydi.

O'simliklar va hayvonlar yuqori rivojlangan funksional tizim qatoriga kirib, ularda keng miqdorda moddalar sintezlanadi va ular o'simliklar, hayvonlar va insonlar uchun juda zarur hisoblanadi. O'simliklar faoliyati natijasida quyosh energiyasi yordamida xilma-xil organik moddalar sintezini amalga oshiradilar. Undan tashqari o'simliklar biologik faol moddalarni sintezlab, ular hujayraga maxsus ta'sir etishi bilan ajralib turadi hamda inson va hayvon organizmiga ijobiy ta'sir ko'rsatadilar. Yuqorida qayd etilgan holatlar, yer yuzidagi tirik organizmlarning o'zaro bog'liqligi va bir-birini to'ldirishini ko'rsatadi. O'simliklar atmosfera azotini o'zlashtira olmaydi. Shuning uchun tabiatda azot bilan ta'minlovchi bakteriyalar *Rhizobium*, dukkakli o'simliklar ildizida (soya, beda, no'xat, mosh va boshqalar) faoliyat ko'rsatadi. Bu simbioz o'simliklarni azot bilan ta'minlaydi, bakteriyalar esa o'simliklarning zahira energetik va plastik moddalar, o'simlik hujayralarining modda almashinuvi jarayonida hosil bo'ladiganlari asosida amalga oshadi.

Fanning maqsad va vazifalari

"Qishloq xo'jalik mahsulotlari biokimyosi" fanini o'qitishdan maqsad qishloq xo'jalik mahsulotlarini kimyoviy tarkibi, o'simliklar va hayvonlar xom ashyosini komponentlarining funksional xususiyatlarini, ularni saqlash va qayta ishlashdagi biokimyoviy jarayonlarini borishi va inson organizmidagi modda almashinuviga ta'sirini o'rganishdan iborat.

Mahsulotlarni dastlabki qayta ishlash va saqlash sohasidagi qishloq xo'jaligi mutaxassisleri o'simliklarda moddalar almashinuvi jarayonlarini o'rganib, uni hosildorlikni oshirishga qaratilsa hamda yangi qishloq xo'jalik ekinlari navlarini yaratib, ularni noqulay sharoit va patogenlarga qarshi kurashishini tashkil etishdan iborat bo'ladi.

Shuning uchun "Qishloq xo'jalik mahsulotlari biokimyosi" kursiga quyidagi vazifalar qo'yiladi:

- uglevodlarning asosiy guruhlarining tarkibi, tuzilishi, biologik vazifalari, azotli, fenolli, gerpenoid birikmalar, organik kislotalar, alkaloidlar, glikozidlar va efir moylari o'rganiladi;

- fermentlar to'g'risidagi zamonaviy ma'lumotlar, ferment sistemalarning hujayralardagi vazifalari, qishloq xo'jalik mahsulotlarni qayta ishlashda fermentlarning ishlatilishi va hokazo;

- organik moddalar sintezi va parchalanishi jarayonlari, azotning NH_4 , NO_3 va N_2 shakllarining o'zlashtirish mexanizmlari va o'simlik mahsulotlarida nitratlarning to'planishi sabablari va boshqalar;
- spirtli, sut kislotali va propion kislotali bijg'ish jarayonlari va ularni oziq-ovqat va yem ishlab chiqarishda qo'llanish asoslari;
- o'simlik mahsulotlarining kimyoviy tarkibini o'zgarish sabablari o'simliklar genotipiga bog'liqligi, mevalarning yetilish fazalari, iqlimiy tabiiy sharoitlarning ta'siri, tuproq unumdorligi, suv balansi va oziqlanish kabi jarayonlarni;
- meva va sabzavotlarning kimyoviy tarkibi, dukkakli-don mahsulotlari tarkibi, moyli o'simliklar urug'i, yem-xashak ekinlari vegetativ massasi, ildizmevalar tarkibi;
- qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlash va saqlashga alohida e'tibor qaratish;
- sutning kimyoviy tarkibi, ularni qayta ishlashda o'zgarishlari, mikroorganizmlar fermentlarining ta'siri.

O'simlik mahsulotlari biokimyosi

O'simliklar har xil vegetativ qismlarida biogen moddalarni sintezlash va to'plash xususiyatiga egadir. Bu moddalar inson va hayvonlar organizmi uchun zarur moddalardir. O'simliklarda bu vazifani bajarish uchun faol fotosintetik sistema mavjud bo'lib, oddiy anorganik (CO_2 va N_2O) birikmalarda xilma-xil murakkab biogen molekulalar sintezlanadi va bu birikmalar insonlar va hayvonlar tomonidan plastik va energetik moddalar sifatida o'zlashtiriladi.

Biogen molekulalarning to'planishi o'simliklarning yer ustki qismi (barg, meva, urug')da va yer ostki qismida (ildiz, ildizmeva) bo'lib, ular o'simliklar hujayralarida sintezlanadi, ularning faolligi boshqarish tizimining nazoratida bo'ladi.

Hujayra tirik organizmning asosiy elementar strukturabirligi bo'lib, birlashgan tizimni tashkil etib, ularning asosi maxsus organellalardan iboratdir. Ular ma'lum vazifalarni bajaradilar va biri biri bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Undan tashqari hujayralarning bog'liqligi maxsus tarzda boshqariladi. Boshqarishda hujayralardagi fitogormonlar ishtirok etadilar va hujayralarning maxsuslashuvini belgilaydilar.

Umuman hujayra ma'lum shakl va o'lchamga ega bo'lib, tartibli strukturani tashkil etadi. Hujayralarning harakati dasturlangan bo'lib, murakkab boshqaruv tizimi tomonidan nazoratda bo'ladi. Meva-sabzavot hujayralari o'ziga xos o'sish va rivojlanish xususiyatiga egadirlar. Meva-sabzavotlarning parenxima to'qimalari pishgan yupqa devorli hujayralardan iborat bo'lib, ularning asosiy hajmini markaziy vakuola egallaydi. Meva-sabzavotlarda zahira to'qimalarga ahamiyat beriladi, ular parenxima hujayralaridan iborat bo'lib, ularda ma'lum biogen moddalar sintezlanishi va to'planishi mumkin. Parenxima hujayralari tuzilishi jihatdan sodda bo'lib, ularning yuzasidagi strukturalar sellyuloza qobig'ini hosil qiladilar. Meva-sabzavot to'qimalarining o'sib ketishi parenxima hujayralarining soni va massasi ortishi hisobiga ro'y beradi.

Savollar:

1. Fanning rivojlanish tarixi
2. Fanning maqsad va vazifalari
3. O'simlik mahsulotlari biokimyosi

VITAMINLAR, FENOLLI VA TERPENOIDLI BIRIKMALAR

Vitaminlar va ularning ahamiyati

Polifenol brikmalari

Terpenoidli brikmalar

Vitaminlar va ularning ahamiyati

Vitaminlar odam va hayvonlar uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan, turli kimyoviy tuzilishdagi organik birikmalardir. Organizm uchun juda kam miqdorda talab etiladigan (oqsil, yog' va uglevodlardan farqi) bu birikmalar fermentlar molekulasi tarkibiga kirib, to'qimalardagi moddalar almashinuvida ishtirok etadi.

Odam va hayvonlar organizmi ko'pchilik vitaminlarni faqat o'simliklardan oziq-ovqat bilan birga oladi. Shuning uchun ovqat mahsulotlari tarkibida biror vitaminning bo'lmasligi yoki yetishmasligi odam va hayvonlar organizmida moddalar almashinuvining buzilishiga, keyinchalik esa avitaminoz hamda gipovitaminoz deb ataladigan og'ir kasalliklarning yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

1880 yilda rus olimi vrach I.I. Lunin hayvon organizmi vitaminsiz hayot kechira olmasligini birinchi marta aniqlagan.

1912 yilda polyak olimi K. Funk «vitamin» terminini ishlatishni (*vita* – hayot, *vitamin* – hayot amini demakdir) tavsiya etgan. U davrda barcha vitaminlar tarkibida amin guruhi bo'lsa kerak, deb faraz qilinar edi. Lekin vitaminlarning kimyoviy tarkibi aniqlangandan so'ng bu fikrning noto'g'ri ekanligi ma'lum bo'ldi. Hozir vitaminlarning kimyoviy tuzilishi aniqlangan bo'lsa-da, eski odat bo'yicha ular «vitamin» so'zi va lotin alfavitining bosh harfi bilan ataladi.

Vitaminlar tasnifi. Vitaminlar erituvchilarda erishiga qarab ikki guruhga bo'linadi.

1. *Suvda eruvchi vitaminlar* – B₁, B₂, B₆, PP, H, P, C va U vitaminlar, pantaten, folat, para-aminobenzoat kislotalar, inozit va boshqalar.

2. *Yog'larda eruvchi vitaminlar* – A, D, E va K₁ vitaminlar.

Kimyoviy tasnifiga ko'ra vitaminlar 4 guruhga bo'linadi:

1. *Alifatik:*

- askorbin kislota (vitamin C, antiskorbut);
- pangomat kislota (vitamin B₁₅);
- pantotenat kislota (vitamin B₃, antidermatit);
- metilmationinsulfony xlorid (vitamin U, yaralarga qarshi).

2. *Alisiklik:*

- retinol (vitamin A, antikseroftal'mik);
- kalsiferol (vitamin D, antiraxit).

3. *Aromatik:*

- filloxinon (vitamin K₁, antigemmoragik).

4. *Geterosiklik:*

- tokoferol (vitamin ye, ko'payish vitamini);
- bioflavanoid (vitamin P, kapillyarlarni mustahkamlovchi);
- nikotin kislota (vitamin PP, nikotinamid, niasin, antipellagrik);
- piridoksin (vitamin B₆, antidermatit);
- tiamin (vitamin B₁, antinevrit);
- riboflavin (vitamin B₂, o'sish vitamini);
- biotin (vitamin H, antiseboreya);
- foliy kislota (vitamin B₉, folasin, antianemiya);
- sianokobolamin (vitamin B₁₂, antianemiya).

Ayrim vitamin bo'lmagan moddalar organizmda oddiy reaksiyalar orqali vitaminlarga aylanishi mumkin. Bunday moddalar *provitaminlar* deyiladi. Bunga karotinoidlar misol bo'ladi, karotinoidlar molekulasi 2 ta (β -karotin) yoki 1 (α - va γ -karotinlar) molekula A vitamining aylanishi mumkin. Bundan tashqari, ayrim sterinlar (ergosterin) inson terisi ul'trabinafsha nurlari ta'sirida D vitaminiga aylanishi mumkin.

Moddalar almashinuvining alohida turlariga yoki organizmning aniq tuzilmalari faoliyatiga ijobiy ta'sir etuvchi, ammo organizmda almashtirib bo'lmazligi isbotlanmagan moddalar *vitaminsimon moddalar* deyiladi. Bunday moddalarga bioflavonoidlar (vitamin P), pangamat kislota (vitamin B₁₅), paraaminobenzoy kislota (vitamin H₁), orotat kislota (vitamin B₁₃), xolin (vitamin B₄), inozit (vitamin V₈), karnitin (vitamin B₅), metilmationinsul'fon xlorid (vitamin U), lipoyevat kislota kiradi.

Vitaminli o'simliklardan xom ashyo tayyorlash. O'simlik mahsulot tarkibidagi vitaminlar miqdori doimo o'zgarib turib, ko'pincha o'simliklarning gullash davrida yer ustki organlarida maksimal miqdorda to'planadi. Mevalarda esa ular pishib yetilgan vaqtida ko'p yig'iladi. Shuning uchun vitaminli mahsulotlarni tayyorlash yuqorida aytib o'tilgan vitaminlarga boy davrida o'tkazilishi kerak.

Ko'pchilik vitaminlarning o'zi turg'un birikma bo'lsa ham ma'lum sharoitlarda (yuqori harorat, namlik, yorug'lik va boshqa faktorlar ta'sirida) oksidlanishi, parchalanishi yoki boshqa o'zgarishlarga uchrashi mumkin. Natijada vitaminlar o'zining biologik faolligini yo'qotadi. Vitaminli mahsulotlarning yuqori sifatililigini saqlab qolish uchun ularni tayyorlashda, quritishda va saqlashda yuqorida ko'rsatilgan sharoitlarni hisobga olish zarur.

Vitaminli mahsulotlar havo quruq vaqtida, shudring ko'tarilgandan so'ng yig'ilishi lozim. Yig'ilgan mahsulotni bir yerga to'plab qo'ymasdan, tezda soya joyda yoki quritgichlarda (mevalar ochiq havoda) quritilishi maqsadga muvofiqdir. So'ngra yig'ilgan mahsulotni vitamin olish yoki galen preparatlari tayyorlash uchun tezda zavodlarga yuboriladi yoki omborlarda va dorixonalarda quruq, salqin, quyosh nuri tushmaydigan joylarda saqlash mumkin bo'ladigan tegishli idishlarda saqlanishi lozim.

Vitaminlarning o'simliklar hayotidagi ahamiyati. Vitaminlar o'simliklar hayotida katta ro'l o'ynaydi. Ular moddalar almashinuvining asosiy regulyatori - fermentlar biosintezida ishtirok etadi. Vitaminlarning ko'pchiligi oqsillar bilan birlashib, fermentlar hosil qiladi. Ba'zi vitaminlar aminokislotalar (masalan, vitamin H-biotin, asparagin, serin va boshqa aminokislotalar) almashinuvida ishtirok etadi.

Vitamin C, karotin, katexinlar va flavonollar o'simlik to'qimalarida doimiy ravishda ro'y berib turadigan oksidlanish va qaytarilish jarayonida faol qatnashadi. Bu jarayon davrida vitaminlar ma'lum vaqt ichida oksidlanib va qaytarilib turadi.

Vitaminlar ta'sirida o'simliklarning hosildorligi oshadi, yetilishi tezlashadi va ildizi tez rivojlanadi. Ba'zi vitaminlar (karotinoidlar) esa fotosintez jarayonida va o'simlik gullarining changlanishida ishtirok

etadi.

Vitaminlarning biosintezi. Deyarli barcha vitaminlar o'simlik organizmida sintezlanadi. Faqat vitamin A va Dni hosil qiladigan birikmalar – provitaminlar o'simlik to'qimalarida sintezlanib, hayvon organizmiga o'tgandan so'ng ular o'z vitaminiga aylanadi.

O'simlik to'qimalarida vitaminlar biosintezining borishi hanuzgacha tajribalarda to'la aniqlangan emas.

Vitamin C (askorbin kislota) 6 ta uglerod atomli uglevodlar – geksozlarning o'simlik to'qimalarida oksidlanishidan hosil bo'ladi.

Glyukoza, fruktoza va boshqa geksozlar ishtirokida o'simlik to'qimalarida vitamin C miqdorining ko'payishi tajribalarda isbotlangan. Shuningdek, D-glyukozaning L-askorbin aylanish jarayoni D-glyukuron va L-gulon kislotalarning laktonlari orqali ro'y berishi ham aniqlangan.

Inozit ham geksozlardan hosil bo'ladi. Inozitning biosintezi sof holdagi geksozlarga nisbatan glikozidlar tarkibidagi geksozlar (arbutin, salisin) va saxaroza hisobiga jadalroq boradi.

Vitamin P ta'siriga ega bo'lgan asosiy birikmalar flavanonlar va flavonlar hamda katexinlar o'simlik to'qimalarida shikim kislota, oraliq birikma – prefen kislota va asetal qoldiqlari orqali uglevodlardan hosil bo'lishi mumkin.

Vitamin B o'simlik to'qimalarida fermentlar ishtirokida tiazol va pirimidinning birlashishi tufayli hosil bo'ladi.

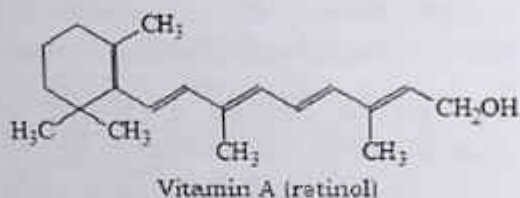
Aminokislotalar ham vitaminlar, biosintezida ishtirok etadi. Masalan, vitamin PP (nikotin kislota) triptofan aminokislotadan, pantoten kislota esa β -alanin aminokislotadan hosil bo'ladi. Bu biosintez jarayonlar albatta fermentlar ta'sirida va boshqa birikmalar ishtirokida ro'y beradi.

Asosiy vitaminlarning qisqacha tavsifi.

Vitamin A – retinol.

Yog'da eriydi. Sutkalik ehtiyoj taxminan 1 mg. Yorug'likni qabul qilish jarayonida ishtirok etadi, ko'z to'r pardasi tarkibidagi rodopsin oqsili tarkibiga kiradi.

Hujayra membranasi va shilliq pardali organlar faoliyatiga ta'sir etadi. Organizmda yetishmasligi shabko'rlikni keltirib chiqaradi, ko'z shox pardasini qurishiga, shilliq organlarni zararlanishiga olib keladi. Dengiz baliqlari jigarida to'planadi, provitamin A – karotinoidlar holatida esa chakanda, ryabina, na'matak, qizil qalampir mevalari va boshqa o'tlar – dalachoy va boshqalar tarkibida to'planadi.



Karotinlarga boy bo'lgan Davlat farmokopeyasiga kiritilgan o'simliklar:

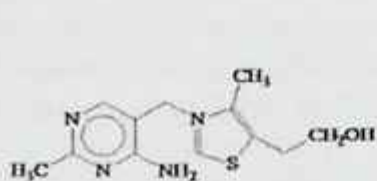
Oddiy chetan(mevasi) – *Sorbus aucuparia L.*

Jumrusimon chakanda (chipqanoq mevasi va moyi) – *Hippophae rhamnoides L.*

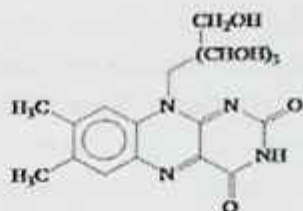
Dorivor kalendula (guli) – *Calendula officinalis L.*

B guruh vitaminlari.

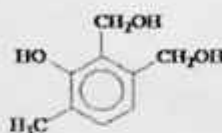
Suvda eruvchi. Sutkalik ehtiyoj miqdori 0,2 dan 20 mg tashkil etadi. Uglevod, lipid va oqsil almashinuvida, bir qator moddalar biosintezida ishtirok etadi. B guruh vitaminlarini yetishmasligi turli organlar va organizm faoliyatini buzilishiga olib keladi. Yuqori konsentrasiyada organizmda to'planmaydi.



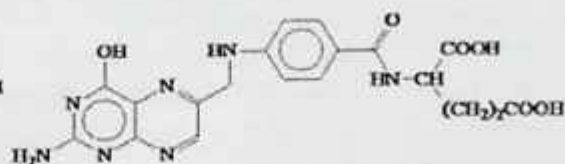
Vitamin B₁ (tiamin)



Vitamin B₂ (riboflavin)



Vitamin B₆
(piridoksin)



Vitamin B₉ (foliy kislotasi)

C vitamini – askorbin kislotasi.

Suvda eruvchi. Sutkalik ehtiyoj 50-100 mg. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadi, organizmning ekstremal ta'sirlarga qarshiligini oshiradi. Vitamin yetishmasligi singa kasalligini (milklarni yumshab qolishi, tishlarni tushib ketishi, milq qonashi) keltirib chiqaradi. Na'matak mevasi, qora smorodina va boshqa mevalar tarkibida to'planadi.

Askorbin kislotasiga boy bo'lgan Davlat farmokopeyasiga kiritilgan o'simliklar:

Na'matak turlari (mevasi) – *Rosa L.*

Qora qaraqat (smorodina) (bargi va mevasi) – *Ribes nigrum L.*

O'rmon qulupnayi (ertut) (bargi va mevasi) – *Fragaria vesca L.*

Vitaminlarning muhim ahamiyati ularning ko'plari oqsillar bilan birikib fermentlar hosil qiladilar. Shuning uchun ularning yetishmasligi yoki bo'lmasligi organizmga zarur bo'lgan fermentlarning hosil bo'lishini to'xtatishi yoki kechiktirishi mumkin va bu xolat modda almashinuv jarayonini buzilishiga olib keladi. Fermentlar organizmda ishlab chiqariladigan endogen katalizatorlar bo'lib xizmat qilsa, vitaminlar esa ekzogen biologik katalizator sifatida organizmga tashqaridan kiradi.

Vitaminlar hamma tirik organizmlar uchun zarur bo'lib, ular asosan yashil o'simliklarda sintezlanadilar.

B guruh vitaminlari fermentlarning faol guruhi sifatida biokimyoviy reaksiyalarda ishtirok etadilar. Ushbu belgilariga asosan B gurux vitaminlariga vitaminlar PP va A. Vitamin PP nikotin kislota hayvon organizmida nikotinamidga aylanadi, u o'z navbatida NAD va NADFlarning asosiy qismini hosil qiladi (vitaminning nomi 2 ta so'zlarning bosh xarfi pellagra prebenting-pellagra kasalligini nikotin kislota oldini oladi. Vitamin) H boitin, geterosiklik birikma bo'lib, ko'pgina fermentlarning kofermenti hisoblanadi. U moylarning karboksillanganli reaksiyasini katalizlaydi (uning nomi nemschadan "Haut" teri, terini maxsus zararlantirishidan himoya qiladi 2-nomi biotin tuxum sarig'ining biosidan iborat bo'ladi).

Meva va sabzavotlarda hamma vitaminlar borligi aniqlangan, faqat B₁₂ va D (kalsiferol) vitaminlar o'simliklar tarkibida yo'qligi o'rganilgan. Ko'pgina vitaminlar meva va sabzavotlarda juda oz miqdorda uchraydilar. Masalan, tiamin 0,08mg/%, uning inson uchun sutkalik ehtiyojini 1,5-2,0mg/%. Bu vitaminga boy manba bo'lib non va donlar hisoblanadi. Riboflovin, nikotin kislota, piridoksin, biotin, pantaten kislotalar miqdori go'shtda, baliqda, sutda, tuxum tarkibida ko'proq uchraydi. Meva va sabzavotlarda quyidagi vitaminlar asosiy manba'durlar. B₉, B₁₅, C, P, U, A, karotin E va K lar hisoblanadi. Vitamin B₉ -folat kislota (C₁₉H₁₉O₆N₇), bunday nomlanishini sabab, u 1-marta bargdan (lotincha foli-barg) ajratib olingan. Ushbu vitamin yetishmasligi kamqonlikni yuzaga keltiradi.

Folat kislota murakkab birikma bo'lib, faol glutamin kislota qoldig'i paraaminobenzol kislota va 2-amin-4 oksi-6metilpterindan iborat bo'ladi. Uning shakllariga qarab folat kislota fiziologik ta'sir ko'rsatadi. Qaytarilgan shaklda (tetragidrolat kislota) folat kislota qator fermentlarning asosiy qismi hisoblanadi, u purin va pirimidin azot asoslari biosintezida ishtirok etadi, meva va sabzavotlar to'liq ta'minlanishi natijasida vitamin B₉ inson ehtiyojini kunlik 0,1-0,5mg miqdorida qondiradi. Folat kislota boy mevalardan qulpnay malina smorodina hisoblanadi. Ko'k meva va rezavorlarda folat kislota miqdori pishganlariga nisbatan 2-3 marta kam bo'ladi. Quyidagi jadvalga qarang.

Mevalarning pishish darajasiga qarab folat kislota miqdori

Pishish darajasi	Qulpunay	Malina	Na'matak	Olcha
Yashil mevada	0,04	0,10	0,10	0,08
Pishgan mevalarida	0,16	0,25	0,18	0,15

Mevalarning pishib o'tganidan so'ng folat kislota miqdori ortishiga sabab, o'simliklardagi bog'langan shakldagi qismining ajralishidir. Baxorning sovuq va yomg'irli davrida issiq yoz va quyoshli kunlarga nisbatan pishgan mevalardagi folat kislota miqdori 2-3 marta kamayadi.

Vitamin B₁₅ – pagomat kislota (C₁₀H₁₉O₈N) o'rik danagining yadrosi ekstraktidan ajratib olingan. Keyinchalik vitamin B₁₅ yuksak o'simliklarning xar xil organlaridan olingan.

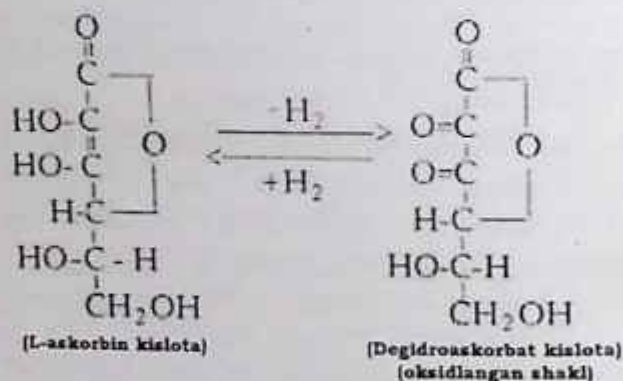
Tabiiy pangomat kislota D-glyukonat kislota va dimetilglisinning efiri hisoblanadi.

Glyukonat kislota glyukozaning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi, dimetilglisin esa xolin va betaminning oraliq mahsuloti hisoblanadi. Pangomat kislotaning fiziologik va biokimyoviy xususiyatlarini V.N.Bukin o'rganib, kislorod almashinuvini faollashtirishi hamda organizmni kislorod yetishmasligidan himoya qilishini qarshi jarayonida kuzatdi. Ikkinchi muhim xususiyatlaridan labil' metil guruhlarining manbailigidir. Yana muhim xususiyatlaridan modda almashinuvi buzilishida qo'shimcha zaxarli ta'sirni yo'qotadi. Vitamin C kimyoviy tabiatiga ko'ra gekсадрон kislotadan iboratdir (C₆H₈O₆). Bu vitamin kimyoviy tarkibi aniqlanib, sun'iy ravishda ishlab chiqilgan 1 - vitaminlar qatoriga kiradi.

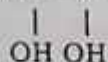
Xozirgi tushunchalari asosan askorbin kislota oksidlanish jarayonlarining oraliq katalizator rolini bajaradi. Qayta oksidlanish qaytarilish reaksiyalariga kirib, vodorodni oksidlanuvchi substratdan kislorodga o'tkazishda ishtirok etadi.

Vitamin C organizmning ish faoliyatini oshiradi, infeksiyalarga chidamliligini, tashqi muhitning noqulay sharoitlarga moslashuvini, yaralarni bitishini tezlashtiradi, ko'pgina moddalarni xosil bo'lishini stimullaydi. Shuning uchun modda almashinuvinig yuqori darajada o'tishiga yordam beradi. Masalan, askorbin kislota urug'larda bo'lmaydi, ammo u ularning unib chiqishida tez hosil bo'ladi. Fotosintez jarayonlarida to'liq ishtirok etadi. Zararlangan to'qima atrofida askorbin kislota sintezi faollashadi. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlaridagi askorbin kislota oraliq kataliztor sifatida ishtirokida oson oksidlanib qaytarilishidir.

Askorbin kislota oksidlanganda 2 ta atom vodorod yo'qotadi va degidroaskorbat kislotaqa aylanadi, qaytarilgan shakldagi formasi chidamliligi bilan orqada qoladi. Degidroformadagi shakli yana qaytib askorbin kislotaqa xosil qiladi. Bu jarayon qaytar bo'ladi oksidlanish chuqur bo'lmasa, kuchli oksidlanuvchilar qaytmas o'zgarishlarini yuzaga keltiradi va uning to'liq parchalanishiga olib keladi.



Askorbin kislotaqadagi $\text{C}=\text{C}$ -guruxning borligi 2 ta gidroksil



guruhlardagi vodorodning xarakatini yuzaga keltiradi, va xar xil oksidlovchi omillar ta'sirida oson ajratilada. Oksidlanish natijasida bu guruh diketoguruhga o'tadi $\text{C}=\text{C}$ -degidroaskorbin hosil bo'ladi.



Askorbin kislota navbatma-navbat vodorod berib yoki olib uning tashuvchi oksidlanish tizimining oraliq guruxi sifatida ishtirok etadi.

Inson organizmi vitamin C ni sintezlamaydi va hosil qilmaydi, uni meva vasabzavotlardan oladi. Inson-sutkalik ehtiyoji 70-100 mgni takil qiladi.

Vitamin P lotincha perimiabilis-ichiga kirish degan ma'noni anglatadi, u kapilyarlarning devorlarini mustaxkamlaydi va ularning o'tkazuvchanligini boshqaradi.

Vitamin P vitamin C ning sinergisti hisoblanadi, birga ta'sir ko'rsatadi va biologik samaradorligini oshiradi. Vitamin P xayvon organizmida adrenalin gormonining oksidlanishidan saqlaydi, u o'z navbatida kapilyarlar devorlarini to'liqligini ta'minlaydi. Bu ikki vitaminlarning sinergizmi asoslanishiga sabab, vitamin P vitamin C ning oksidlanishini to'xtatadi. P vitamin faolligini ega bo'lgan ko'pgina fenol birikmalar va fenolglikozidlar (rutin, chesperedin va naringin) mavjud. Vitamin P inson uchun zarur miqdori bir sutkada 25mgni tashkil qiladi. Mevalarda P-vitamin faolligiga ega bo'lgan birikmalar katexinlar va antosianlar tarkibiga qarab beriladi. Boshqa mualliflar esa mevalardagi polifenollar P-vitaminli moddalar deb hisoblaydilar.

Vitamin P vitamin C ni yuqori bo'lgan o'simliklarda kuzatilgan. Masalan qora smorodina, qizil garmdori (bolgar garmdorisi), sitrus mevalarida ko'p bo'ladi. Z.B.Korobkina ma'lumotiga ko'ra O'zbekiston olmalarida P – faol birikmalar 43-45 mg/% atrofida bo'ladi.

Vitamin P ning chidamliligi mevalarni qayta ishlashda uning yo'qolishi C vitamining nisbatan 2-3 barobar kam bo'ladi. Sharbatlarni go'shti bilan ajratilgan olma soklarida katexinlar 15-20 % kamaysa, vitamin C esa 55-58% boshlang'ich tarkibidan pasayar ekan.

Ammo mevalarni saqlash va konservalash jarayonlarida P-faol moddalarning yo'qotilishi katta miqdorlarida bo'ladi. Kompot va shaftoli sharbatlarini 8 oy saqlanganda P-faol moddalarning 80-90% parchalanishi kuzatilgan.

Vitamin U-oshqozon yarasiga qarshi omil bo'lib, lotinchada "ulcer"-yara. Degani ma'noni anglatadi. 1948 yil quyonlarda oshqozon yarasini oldini olish uchun ularni yangi karam bilan oziqlantirish orqali

erishilgan. Kimyoviy tabiatiga ko'ra 5-metilmethionin birikmasi o'simliklarda keng tarqalgan bo'lib, metil guruh donori bo'lib xizmat qiladi. Juda zarur hayotiy moddalar hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Vitamin - A kimyoviy tuzilishiga ko'ra karotinoidlarga yaqin, o'simliklarda keng tarqalgan va o'ziga olov rang beradi. Xayvonlar organizmida to'rtta karotinoidlar α, β, γ -karotinlar va kriptoksantin mavjud bo'lib ular vitamin A ga aylanadilar. Ovqat tarkibida bo'lmasa o'sishni sekinlashtiradi, ko'rishni susaytiradi hamda nafas olish yo'llarini zararlaydi. Vitamin A ning faolligi karotinga nisbatan 2 marta yuqori bo'ladi. Insonning vitamin Agar kunlik o'rtacha ehtiyoji 1,5-2,5mg/% bo'lsa karotinga ehtiyoji-3,0-5,0mg/% vitamin A ga boy mahsulotlarga jigar va sariqyog' kiradi. Sabzavot va mevalar ichida karotinga boy mahsulotlar quyidagilardir, ular ozchilikni tashkil qiladi: bagat-0,3mg/%, qora smorodina-0,7mg/%, dukkakli sabzavotlar-0,5mg/%, yashil no'xatda-1,0mg/%, qovun-0,75mg/%, brokli karami-0,5mg/%, ko'k piyoz-6,0mg/%, sabzi-9,0%, qizil bulg'or qalampiri-10mg/%, petrushka-10% , salat-2,5mg/%, pomidor-2,0mg/%, shavel-8,0mg/% kuzatiladi.

Mevalarda karotin kamroq, faqat oblepixa va ryabinada miqdori 8,0%mg/%, qora smorodina-0,7mg/%, sitrus mevalarida-0,4mg/%, olcha, malina va qulupnayda-0,3mg/% atrofida ko'rilgan.

Qolgan meva va sabzavotlarda karotin miqdori 0,2% va undan juda kam miqdorda aniqlangan.

Sabzi tarkibida karotin miqdori mag'iz (etida) qismida (o'zagi po'stidan tashqari)-9,9mg/%, uning 7,7mg/% β -karotinning ulushiga va 2,2 mg esa α -karotin ulushiga to'g'ri keladi, uning faolligi esa β -karotinga nisbatan 2 marta kam bo'ladi. Ildizmevaning xar xil qismlarida karotin miqdori xar xil bo'ladi.

2-jadval

Ildizmeva qismi	Floema mg/%	Ksilema mg/%
Yuqori qismida	13,7	4,2
O'rtasida	10,2	3,5
Asos qismida	5,3	2,6

Sabzining xar xil navlarida bir-biridan karotin miqdori bilan farqlanadilar: ildizmevaning o'zagi qismi qancha kam bo'lsa, umumiy karotin miqdori ko'p bo'ladi. Karotin miqdori ildizmevaning rangi bilan bog'liq bo'ladi. To'q rangli sabzilarda karotin miqdori ko'p bo'lib, rangi och sabzilarda esa karotin kam bo'ladi. Sabzining o'sish davrida karotinning ikkala izomerlari konsentrasiyasi ortadi, pishishning oxirgi bosqichlarida esa α -karotin miqdori o'zgarmay. Faqat β -karotinning miqdori tez ko'payadi. Sabzini saqlash davrida karotin miqdori kam o'zgaradi. Saqlashning boshlang'ich fazasida karotin miqdori ba'zida ortadi, buning sababi uning biosintezi davom etishi hisobiga kuzatiladi. Ildizmevalarni aerasiyasi saqlash davomida yaxshi bo'lsa, karotin miqdori 2 martagacha ortishi mumkin. Sabzi mevalari qanchalik yosh bo'lsa, karotin miqdori saqlash davomida kuchliroq ortadi.

Vitamin - E, tokoferol, tajribasi avlodni ketiraman, grekcha tokos-avlod (nasl) va lotincha ferre-keltiraman so'zlarining yig'indisidan iborat. Vitamin E bo'lmasa xayvonlarga mushaklarning distrofiyasi kuzatilib, spermatozoidlarni urchitish faoliyatini kamaytiradi. Vitamin E jinsiy bezlarning funksiyasini normallashtiradi, eritrositlarning parchalanishdan himoya qiladi, qarishni oldini oladi. Tokoferol bug'day mag'zining yog'idan olingan. Oziq-ovqat mahsulotlari 3 ta bir-biriga yaqin strukturasidagi α, β, γ -tokoferollar topilgan. Ularning hammasi vitamin faolligiga ega bo'lib, bir-biridan metil guruhining soni va joylashishi bilan farqlanadi. Tokoferollar antioksidantlar qatoriga kiradilar va ular boshqa moddalarni oksidlanishdan saqlaydi. Ular karotin va vitamin A ni oksidlanishida himoya qiladilar, va ularni organizmda ishlatilishi uchun sharoit yaratadilar. Insonlarning bu vitamanga sutkalik ehtiyoji 2-6 mg ni tashkil qiladi. Organizmga kirganda yog' to'qimalarida to'planadi. Oziq-ovqat mahsulotlaridan go'sht, tuxum, sut, mol yog'i, o'simlik yog'lari tarkibi vitamin E ga boy bo'ladi.

Xar xil mevalarda vitamin E miqdori mg/% (I.P. Stepanov):

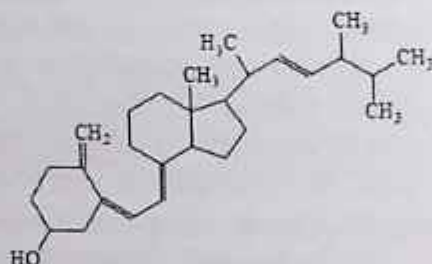
- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. Olmada - | 0,14-0,73 |
| 2. Nokda - | 0,34-0,37 |
| 3. Malina - | 0,23-0,58 |
| 4. Qora smorodina- | 0,40-0,87 |
| 5. Olcha - | 0,26-0,42 |

6. Olxo'ri-	0,28-1,38
7. Ryabina-	0,64-1,57
8. Na'matak-	0,98-2,40
9. Oplepexa-	2,90-9,60
10. Shaftoli-	0,6-2,80

Sabzavotlar vitamin E ga boy mahsulotdir.

D vitamini (ergokalsiferol, xolekalsiferol).

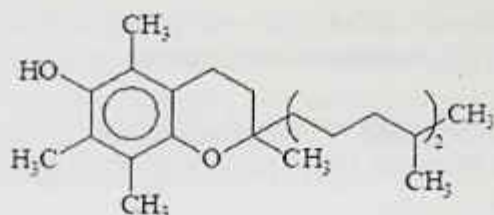
Yog'da eruvchi. Organizmda kalsiy va fosfor almashinuvida, suyak va tishlar mineralizasiyasida ishtirok etadi. yetishmasligi bolalarda raxit (suyaklarni yumshab qolishi) va kattalarda osteoporozni (suyaklarni mo'rtlashishi) keltirib chiqaradi. Dengiz baliqlari jigarida to'planadi. Ayrim zamburug'lar (shox qorakuyasi) juda ko'p miqdorda provitamin D – ergosterin saqlaydi.



Vitamin D₂ (ergokalsiferol)

E vitamin – tokoferol.

Yog'da eruvchi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida, ko'payish jarayonlarida ishtirok etadi, yurak-tomir va asab tizimiga ta'sir etadi. Antioksidant sanaladi. Yuqori miqdorda chakanda, na'matak mevasida va boshqa o'simlik moylari (makkajo'xori, zig'ir, kungaboqar) tarkibida uchraydi.



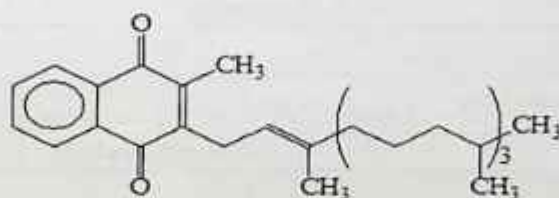
Tokoferol

F vitamini – yuqori chegaralangan yogʻ kislotalari (araxidon va unga yaqin boʻlganlar). Prostaglandinlarga yaqin turadi. Yogʻda eruvchi. Dengiz baliqlari jigari va ayrim yogʻ kislotalari tarkibida boʻladi.



K vitamini – filloxinon.

Yogʻda eruvchi. Protrombin hosil qilishini boshqarib, qon ivishida qatnashadi. Qariyb barcha oʻsimliklar tarkibida uchraydi, ammo yuqori konsentrasiyada faqat ayrim oʻsimliklarda – qichitqioʻt bargi, jagʻ-jagʻ yer ustki qismi, makkajoʻxori popugi tarkibida boʻladi. yetishmasligi qon ivishini buzilishi va qon ketishini keltirib chiqaradi.



Vitamin K₁ (filloxinon)

K vitaminiga boy boʻlgan davlat farmokopeyasiga kiritilgan oʻsimliklar:

Ikki uyli gazanda (chayonoʻti, chaqongʻich) – *Urtica dioica* L.

Makkajoʻxori – (onalik ustunchasi) – *Zea mays* L.

Oddiy bodrezak (kalina, chigiz) (poʻstlogʻi va mevasi)– *Viburnum opulus* L.

Gangituvchi bozulbang (guli) – *Lagochillus inebrians* Bge.

Jagʻ-jagʻ (achambiti) (er ustki qismi) – *Capsella bursa pastoris* Medic.

Polifenol birikmalar

Fenol tabiatli moddalarga aromatik xalqaga ega bo'lgan birikmalar kirib, uning asosida bir yoki bir nechta gidroksil guruhlar birlashgan benzol xalqasi yotadi.

Fenol birikmalarining kimyoviy tasnifi biogenetik qonunga asoslanadi. Barcha fenollarni molekulyar tuzilishi murakkablashib borish tartibidagi bir nechta guruhga bo'lish mumkin:

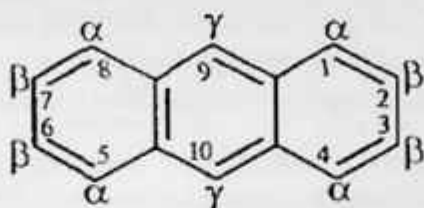
3-jadval

Fenol birikmalari	
Uglerod xalqasi	Birikmalarga misollar
Bir benzol xalqali	
C_6	Oddiy fenollar, fenolglikozidlar
C_6-C_1	Fenolspirtlar, fenolaldegidlar, fenolkislotalar
C_6-C_2	Fenilsirka kislotalar
C_6-C_3	Gidroksidolchin kislotalar, kumarinlar, xromonlar
$(C_6-C_3)_2$	Lignanlar (dimer birikmalar)
Ikki benzol xalqali	
$C_6-C_1-C_6$	Benzofenonlar, ksantonlar
$C_6-C_2-C_6$	Stilbenlar
$C_6-C_3-C_6$	Flavanoidlar
Xinonlar	
Bir xalqali	Benzoxinonlar
Ikki xalqali	Naftaxinonlar
Uch xalqali	Antraxinonlar va boshqa antrasen unumlari
Polimer fenol birikmalari	
Oshlovchi moddalar	Gidrolizlanuvchi taninlar
$(C_6-C_1)_n$	Kondensatlanuvchi taninlar
$(C_6-C_2)_n$	
$(C_6-C_3-C_6)_n$	
$(C_6-C_3)_n$	Ligninlar

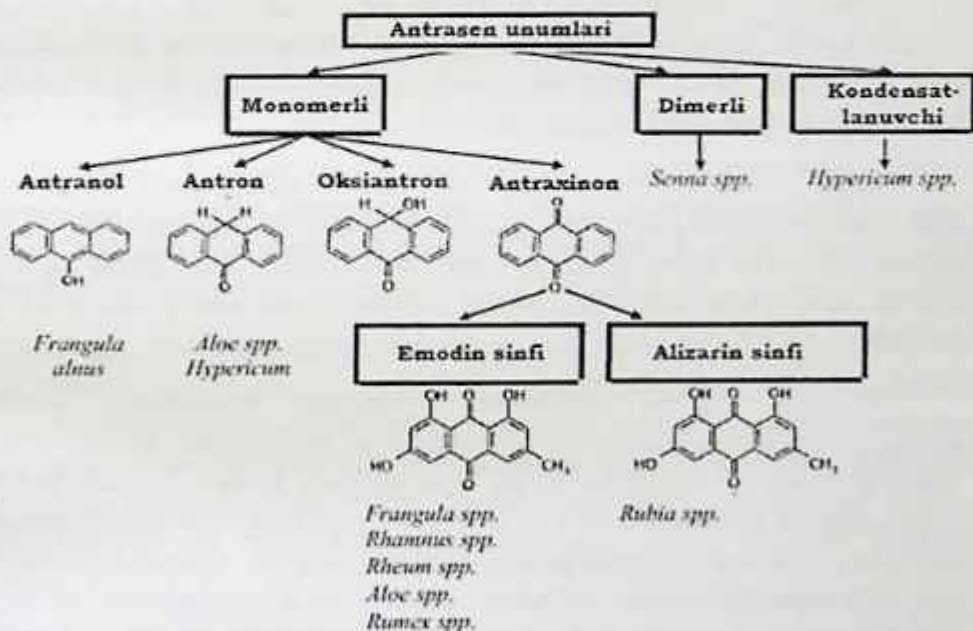
Fenollar, ularning glikozidlarini saqlovchi o'simliklar katta guruhiga tarkibida antrasen unumlarini saqlovchi o'simliklar kiradi.

Antrasenlar va ularning tasnifi. Antrasen moddalari saqlovchi o'simliklarga tarkibida antrasen xalqasi saqlangan, oksidlangan,

qaytarilgan, oksimetil yoki glikozid holdagi moddalar bo'ladi. Ularning tarkibidagi antrasen yadrosi monomerlari turli darajada oksidlangan va kondensatlangan bo'ladi. Hidroksil radikalning α , β yoki γ joylashishi ushbu birikmalarning fizik-kimyoviy va terepevtik xususiyatlarini o'zgarishiga ta'sir etadi.



Antrasen yadrosi



Rasm. Antrasen unumlari tasnifi sxemasi.

Antrasen unumlarini tabiatda tarqalishi. Antrasen unumlari o'simlik olamida keng tarqalgan bo'lib, torondoshlar (Polygonaceae), itjumrutdoshlar (Rhamnaceae), dukkakdoshlar (Fabaceae), lolaguldoshlar (Liliaceae), ro'yandoshlar (Rubiaceae) va boshqalarda ayniqsa ko'p.

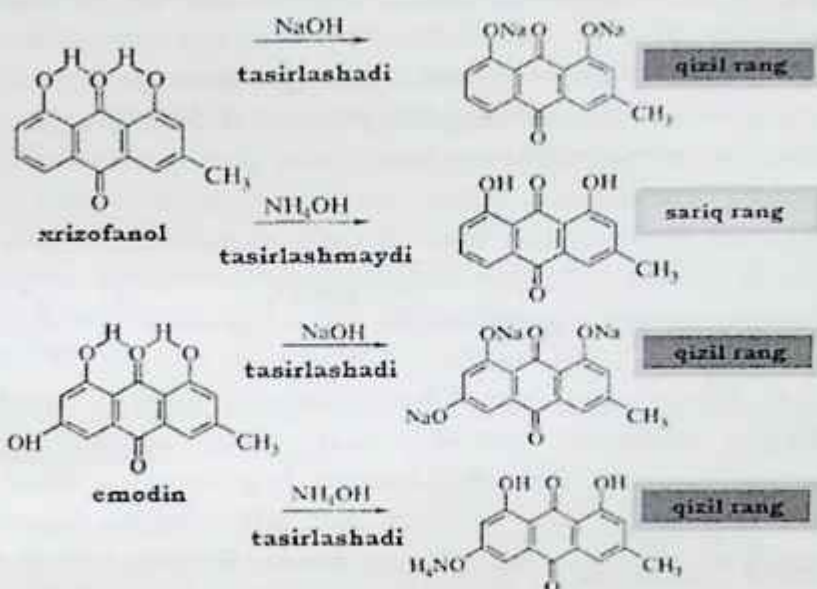
Antrasen unumlari o'simlikda ko'pincha glikozid holida bo'lib hujayra shirasida erigan holda bo'ladi va o'simlikning shu organi zarg'aldoq-qizil rangga bo'yalgan bo'ladi. Antrasen unumlari ayrim mikroorganizmlarda, hashoratlarda ham topilgan.

Fizik va kimyoviy xossalari. Antrasen unumlari sariq, sariq-pushti, qizil rangli kristall moddalar bo'lib, aglikonlari efir, xloroform, spirt yaxshi, benzol va geksenda yomon eriydi, suvda esa erimaydi; glikozidlari esa organik erituvchilarda erimaydi, ammo suv-spirt (50-80%) aralashmasida, aseton, ayrimlari suvda eriydi.

Antrasen unumlari qizdirilganda (201°C) uchuvchanlik (sublimasiya) xossasiga ega. Antrasen unumlarning glikozidlari va qaytarilgan formalari optik aktiv moddalar bo'lib, qutblangan yorug'lik tekisligini o'ngga yoki chapga buradi.

Ishqor eritmasi ta'sirida antrasen glikozidlari parchalanib antroxinolot hosil qiladi, antroxinolotlar to'q qizil rangda bo'ladi. Shu antroxinolatlarni suvdagi eritmasiga kislota qo'shilsa yana aglikonga qaytib qizil rang yo'qolib, suvda erimaydigan sariq cho'kma hosil bo'ladi.

Gidroksil guruhi α -xolatda joylashgan antraxinon unumlari karbonil gruppasi bilan ichki vodorod bog'i xosil qiladi, shuning uchun bunday moddlar ishqorlar bilan ta'sirlashadi, ishqoriy metal karbonat eritmalari va ammiak bilan ta'sirlashmaydi. Erkin gidroksil guruhi β -xolatda joylashgan antraxinon unumlari ko'proq reaksiya qobiliyatiga ega va ishqor eritmalari, gidrokarbonatlar va ammiak bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi hamda eritmalarni qizil yoki binafsha rangga bo'yaydi.



Og'ir metall tuzlari bilan gidroksiantraxinonlar "lak" deb ataluvchi yorqin rangdagi kompleks birikmalar hosil qiladi va ular va bo'yoq sifatida ishlatiladi.

Antrasen unumlari xom ashyo tarkibidan suv-spirt eritmasi orqali ekstraktsiya yo'li bilan ajratib olinadi. Aglikonlarini glikoziddan ajratish uchun xom ashyo xloroform yoki metil xlorid orqali ekstraktsiya qilinadi.

Biologik faolligi. Antrasen unumlari xam o'simlik xam xayvon organizmida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadi, bakterisidlik va spazmolitik faollik namoyon etadi. Ular surgi (emodin sinfi), psixotrop (giperisin), yallig'lanishga qarshi (emodin sinfining qaytarilgan monomerleri), nefrolitik (alizarin sinfi), o'smalarga qarshi (antrasiklinlar) va turli fermentlar faolligiga ta'sir etuvchi sifatida qo'llaniladi.

Biogen stimulyatorlarga boy preparatlar. Akademik V.P. Filatovning ko'rsatishicha har kandy o'simlik yoki hayvon to'qimasini organizmdan ajratib olib, noqulay (lekin o'ldirmaydigan) sharoitda saqlansa, to'qimada chuqur biokimyoviy o'zgarishlar yuz beradi. Normal moddalar almashinuvi jarayoni buziladi va hayot faoliyati so'na boshlaydi. To'qima o'z hayot faoliyatini tiklash uchun maxsus

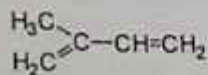
moddalar ishlab chiqaradi. Mana shu modda *biogen stimulyator* deb ataladi.

V.P. Filatov biogen stimulyatorga boy preparatlarni bemor organizmiga yuborib, ular organizm hayoti uchun qo'zg'atuvchan ta'sir ko'rsatganini va organizmning kasallikka qarshi kurashish qobiliyatini oshirganini kuzatgan. Olim bu preparatlar bilan oldin ko'z kasalliklarini, keyinchalik boshqa og'ir kasalliklarni ham davolashni tavsiya etdi. U aloy bargidan biogen stimulyatorlarga boy preparat oldi. Bunday preparatlar, quyidagicha tayyorlanadi: aloyning kuni bilan ko'chirib olingan yosh barglari 4-8° da va qorong'i yerda 12 sutka saqlanadi. So'ngra barglarni (tikanlarini olib tashlab) maydalab qirqib, bankalarga solinadi. Bankalardagi barg avtoklavda 120° da sterilizatsiya kilinadi. Dna shu barglar implantatsiya qilish (teri ostiga tykish) uchun saqlanadi. Bundan tashqari, ulardan in'yeksiya uchun ishlatiladig'an ekstrakt ham tayyorlanadi. Buning uchun sterilizatsiya qilingan bargni ezib, distillangan suv yoki natriy xloridning izotonik eritmasiga solib ko'yiladi (1:5 miqdorda). Oradan 1-2 soat vaqt o'tgach, u qaynaguniga qadar qizdiriladi va suzib olib yana 2 minut qaynatiladi, keyin fil'trlab ampulalarga kuyiladi. Ampulalar og'zini kavsharlab, avtoklavda 120° da bir sbat sterilizatsiya kilinadi.

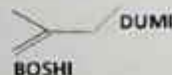
Biogen stimulyatorlarga boy bargdan suvli suyuk ekstrakt (ichish uchun) va bargni quritib tabletka tayyorlanadi. Bu preparatlar ham ampulada chikariladigan preparat o'rnida ishlatiladi.

Terpenoidli brikmalar

Terpenoidlar va ularning tuzilishi. Terpenoidlar (yoki izoprenoidlar) va ularning hosilalari beshta uglerod atomidan tashkil topgan izopren (C_5H_8)_n unumlari hisoblangan hamda o'simliklar dunyosida (xayvonlarda ham) keng tarqalgan tabiiy birikmalar guruhidir. Bu birikmalar izoprenni turli xildagi polemerizasiyasidan shakllanadi.



Izopren (C5-birligi)



Bunday birikmalarga turlicha tuzilgan moddalar: efir moylari,

smolalar, steroid birikmalar, karotinoidlar, kauchuk va boshqalar kiradi. Bu birikmalar molekularlarni tarkibida 2 ta yoki undan ko'proq izopren bo'laklari o'zaro ma'lum tartibda birlashgan bo'ladi (sxemaga karang). Terpenoidlarning umumiy formulasi – $(C_5H_8)_n$

4-jadval

Terpenoidlarning sinflari	Uglerod atomlari soni	Tabiatda tarqalishi
Gemiterpen	C_5	Efir moylari
Monoterpenoidlar	C_{10}	Efir moylari, iridoidlar, alkaloidlar
Seskviterpenoidlar	C_{15}	Efir moylari, alkaloidlar, seskviterpen laktonlar
Diterpenoidlar	C_{20}	Smola, alkaloidlar, xlorofill, K gurux vitaminlar, gibberelin
Sesteroterpenlar	C_{25}	Ofiobolanlar (zamburug'lar tomonidan ishlab chiqariladi)
Triterpenoidlar, Steroidar	C_{30}	Saponinlar, kardiosteroidlar, ekdisteroidlar, limonidlar, alkaloidlar va boshq.
Tetraterpenoidlar	C_{40}	Karotinoidlar, ksantofillar
Politerpenoidlar	$(C_5H_8)_n$	Kauchuk, guttapercha

Terpenoidlarning ko'pchilik vakillarini – monoterpenoidlar seskviterpenoidlar, diterpenoidlarni – *efir moylari tashkil* etadi.

Efir moylari va ularni tabiatda tarqalishi. Efir moyi deb, o'simliklardan suv bug'i yordamida haydab olinish mumkin bo'lgan, maxsus hidi va mazasi bor uchuvchan va asosan terpenoidlardan tashkil topgan organik moddalar aralashmasiga aytiladi.

Xushbo'y hidli o'simliklar va ulardan olingan mahsulotlar odamlarga qadimdan ma'lum bo'lib, bulardan har xil kasalliklarni davolashda va ovqatlarga solishda ishlatganlar.

O'rta asrda arablar o'simliklardan efir moylarini suv bug'i yordamida haydab olishni va keyin suvdan ajratib olishni bilganlar.

O'simlik dunyosida efir moylilari keng tarkalgan bo'lib, ularning

soni 3000 yaqinni tashkil etadi. Ishlab chiqarishda 150-200 tasi ishlatiladi. 77 oilaga kiradigan 1050 dan ortiq efir moyli o'simliklar MDH territoriyasida o'sadi. O'zbekistonda 650 ga yaqin efir moyi saqlovchi o'simliklar mavjud.

Lamiaceae yasnotkadoshlar (labguldoshlar - Labiatae), selderdoshlar - Apiaceae (soyabonguldoshlar - Umbelliferae), Asteraceae - astradoshlar (murakkabguldoshlar - Compositae), sho'radoshlar (Chenopodiaceae), archadoshlar (sarvindoshlar) (Cupressaceae), mirtadoshlar (Myrtaceae), rutadoshlar (Rutaceae.), ra'noguldoshlar (Rosaceae) va boshqa oilalar vakillarida, ayniqsa, efir moylari juda ko'p uchraydi. Efir moylari bir o'simlik mahsulotida 0,001-20% gacha bo'lishi mumkin.

Efir moyi saqlovchi o'simliklar tropik va subtropik mintaqalarda keng tarqalgan. Tarkibida efir moyi bo'lgan o'simliklar asosan Ukraina, Moldoviya, Gruziya, Tojikiston, Qirg'iziston Respublikalarida, Shimoliy Kavkaz va Qrim o'lkalarida ko'plab o'stiriladi.

O'simliklarning deyarli barcha organlarida efir moyi bo'ladi. U gul va meva, barg va yer ostki organlarida hamda o'simlikning butkul yer ustki qismida to'planadi. Ba'zan bitta o'simlikning turli, organlarida tarkibi jihatidan turlicha bo'lgan efir moylari bo'lishi mumkin. Masalan, pomeranes daraxti bargidan, gulidan, xom mevasidan va pishgan mevasi po'stidan tarkibi turlicha bo'lgan 4 xil efir moyi olinadi.

O'simliklardagi efir moylarining yig'ilishiga turli omillarning ta'siri. Efir moyining miqdori va tarkibiy qismi o'simlikning o'sish joyiga, taraqqiyot davriga, yoshiga va naviga qarab o'zgarib turadi. Efir moyining o'simlik tarkibida ko'p yoki kam bo'lishi havo haroratiga va namligiga, tuproq namligiga hamda yerdagi mineral moddalarning sifatiga va miqdoriga ko'p jihatdan bog'liqdir. Odatda janubda o'sadigan o'simliklar shimoldagiga nisbatan efir moyiga boy bo'ladi.

Efir moyining miqdori o'simliklarda 0,001-20% bo'lishi mumkin. Bu moyning miqdori va tarkibiy qismi o'simlikning o'sish joyiga, rivojlanish davriga, yoshiga va naviga qarab o'zgarib turadi. Turli o'simliklarda efir moyining ko'p miqdorda to'planishi turli vaqtlarga to'g'ri keladi. Odatda o'simliklar gullash, ba'zilar g'unchalash davrida yoki bundan ham ertaroq efir moylarini maksimal miqdorda to'playdi.

Efir moyining o'simlik tarkibida ko'p yoki kam miqdorda to'planishi havo haroratiga va namligiga, tuproq namligiga hamda yerdagi mineral moddalarning ko'p yoki ozligiga bog'liq.

Odatda havo harorati ko'tarila boshlagan sari o'simlik tarkibida efir moylari ko'proq sintezlanadi va aksincha, havo namligi ko'payishi bilan bu birikmalar miqdori kamayib boradi. Tuproqdagi namlikning o'rta darajadan ko'p yoki kam bo'lishi o'simlik tarkibida efir moylarining kamayishiga olib keladi. Shuningdek qurg'oqchilik ba'zi o'simliklarda efir moylarining ko'p to'planishiga sabab bo'ladi.

Mineral moddalardan, masalan, K^+ kaliy kationi va RO^{3-}_4 anioni rozmarin tarkibida efir moyining ko'p to'planishiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi. Odatda janubiy tumanlarning florasi shimoliy tumanlarnikiga nisbatan efir moyi saqlovchi turlarga boy. Shu sharoitda o'sadigan o'simliklarning efir moylarining hidi ko'proq xushbo'y, tarkibiy qismi ham murakkabroq bo'ladi.

O'simliklar hayotidagi ahamiyati. Efir moylarining o'simliklar hayotida tutgan o'rni, ya'ni ahamiyati shu vaqtgacha to'la aniqlanmagan. Ba'zi olimlar efir moylari va smolalar o'simliklarni turli kasalliklardan, zararkunandalardan, chirishdan hamda zaharlanishdan saqlash vazifasini o'taydi, degan fikrni bildiradilar. Ba'zi nazariyalarda esa efir moylari hasharotlarni jalb etadi va o'simlik gullarining changlanishiga yordam beradi, deyiladi. Bundan tashqari efir moylari o'simlik chiqindisi yoki zahira ovqat moddasi bo'lib xizmat qiladi, degan fikrlar ham bor.

Olimlarning fikricha, efir moylari o'simliklarni kunduzi qattiq qizib ketishdan, kechasi esa qattiq sovushdan saqlaydi hamda to'qimalardagi suv bug'lanishini tartibga solib turadi. Yuqoridagi nazariyalar qisman to'g'ri bo'lsa-da, efir moylarini o'simliklarda faqat shu maqsadlar uchungina xizmat qiladi, deyish xato bo'ladi. Keyingi vaqtlarda bir gurux olimlar efir moylari boshqa biologik faol moddalar singari o'simliklar to'qimasida bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonida faol ishtirok etadi, degan fikrni bildirmoqdalar.

O'simlik tarkibidagi efir moylarining miqdori va tarkibi uning o'sish davriga bog'liq holda doimo o'zgarib turadi. O'simlikda avval oddiy birikmalar sintez bo'lgan bo'lsa, keyinchalik yuz beradigan o'zgarishlar

(unish, g'uncha hosil qilish, gullash, meva tugish va boshqalar) ga qarab efir moyining tarkibi o'zgaradi va vegetasiya davrining oxirida yanada murakkablashgan birikmalar hosil bo'ladi. Ko'pincha o'simlikning qarishi davrida moy tarkibida oksidlangan tarkibiy qismlar yig'iladi. Yuqorida keltirilgan dalillar o'simliklardagi efir moylarining fiziologik ahamiyatini aniqlashda katta o'rin tutadi.

Efir moyi ishlab chiqaruvchi va to'plovchi o'simlik qismlari.

Efir moylari o'simlik to'qimalarida moy ishlab chiqaruvchi va saqllovchi maxsus organlarida to'planadi. Erkin holda uchraydigan efir moylaridan tashqari, glikozidlar tarkibiga kiradigan efir moylari ham mavjud. Ular glikozidlar parchalangandagina erkin holda ajralib chiqadi. Bunday glikozidlar to'qimalarining hujayra shirasida bo'ladi.

Efir moylarini ishlab chiqaruvchi va saqllovchi organlar, asosan ikki guruhga bo'linadi:

1. *Sirtqi – ekzogen organlar* – o'simliklar sirtida bo'lib, pidermal to'qima ustiga joylashgan.

2. *Ichki endogen* – organlar epidermal to'qimalar ostida joylashgan.

Efir moylari ishlab chiqaruvchi ekzogen organlarga bezsimon dog'lar, bezli tuklar va maxsus bezlar kiradi.

Odatda bezsimon dog'lar gulning tojbargida bo'lib, ular ishlab chiqargan moylar epidermal to'qimaning ustidagi kutikula qavati ostida to'planadi. Natijada oz miqdorda efir moyi to'planadigan va mikroskop ostidagina ko'rish mumkin bo'lgan dog'lar vujudga keladi.

Ba'zan o'simliklarning barg, poya va gul qo'rg'onida uchraydigan tuklarning bezli boshchalari bo'ladi. Bu boshchalar efir moyi ishlab chiqarishi mumkin. Shuning uchun bunday tuklar efir moyi ishlab chiqaruvchi bezli tuklar deb ataladi.

Efir moyi ishlab chiqaruvchi bezlar ekzogen organlarning eng murakkabi hisoblanadi. Odatda ular poya, barg va gul qo'rg'onning (tevaragining) epidermal to'qimasi ustiga oyoqchalari yordamida joylashgan bo'ladi. Oyoqchalari bitta yoki bir nechta qisqa hujayralardan, boshqalari esa efir moyi ishlab chiqaruvchi 4-12 va undan ortiq hujayralardan tuzilgan. Efir moylari kutikula qavati ostiga

to'planganligi uchun bezlar ko'pincha so'rg'ich shaklida bo'ladi. Efir moyi ishlab chiqaradigan bezlar labguldoshlar va murakkabguldoshlar oilasiga kiradigan o'simliklarda ayniqsa ko'p. Bunday bezlarni mikroskop ostida yalpiz, marmarak barglarida, moychechak gulida ko'rish mumkin.

Efir moylari ajratib chiqaruvchi va to'plovchi endogen organlarga moy to'planadigan joylar, kanalchalar, moy yo'llari hamda ildiz va ildizpoyaning epidermis yoki probka to'qimalari ostida bir-ikki qator bo'lib joylashgan hujayralar kiradi. Bunday hujayralar efir moyi ishlab chiqaradi va uni saqlaydi.

Efir moyi to'planadigan joylar shar yoki cho'ziq shaklda bo'lib, o'simliklar bargida va gulkosacha bargida, po'stlog'ida, yog'och qismida hamda meva po'stida uchraydi.

Efir moyi to'planadigan joylar o'simlik organlarida turli usullar bilan hosil bo'ladi. O'simlik to'qimalari hujayralarining siqilishi natijasida bo'shliq vujudga kelib, so'ngra uning chetlarida efir moyi ishlab chiqaradigan xujayralar paydo bo'ladi va ular moy yig'iladigan joyni hosil qiladi. Bu usul sxizogen tipi deb ataladi. Ba'zan to'qimalarda oldin ishlab chiqarilgan bir tomchi efir moyi o'z atrofidagi hujayralarni eritib, bo'shliq hosil qiladi. Natijada bu bo'shliq tevaragida efir moyi ajratuvchi hujayralar paydo bo'lib, ular moy yig'iladigan joyni vujudga keltiradi. Bu usul lizogen tipi deb ataladi. Odatda o'simliklarda bu ikki usulning to'qimalarda umumlashishidan sxizolizogen tipida hosil bo'lgan efir moyi to'planadigan joylarni ko'proq uchratish mumkin. Bu holda hujayralarning siqilib hosil qilgan bo'shlig'ida paydo bo'lgan efir moyi atrofidagi qolgan hujayralarni ham eritib moy yig'iladigan joyni vujudga keltiradi.

Kanalchalar va efir moyi yo'llariga shaklini o'zgartirgan (uzunlashgan) moy yig'iladigan joylar deb qarash mumkin. Ular devorining ichki tomonida moy ajratadigan xujayralar joylashgan. Bu hujayralarning kelib chiqishi ham efir moyi to'planadigan joylarning vujudga kelishiga o'xshash bo'lishi mumkin.

Efir moylarini olish usullari. Efir moyi o'simliklardan quyidagi usullar bilan olinadi:

1. *Efir moyini o'simliklardan suv yoki suv bug'i yordamida haydab olish usuli.* Bu eng eski va oddiy usul bo'yicha efir moyi olish uchun kubga (laboratoriyada esa kolbaga) maydalangan o'simlik organi solinadi va ustiga suv quyiladi, so'ngra kub (yoki kolba) sovutgich bilan birlashtirilib, qizdiriladi. Efir moyi bug'i suv bug'i bilan sovutgichdan o'tadi-da, loyqa suv holatida distillatga aylanadi, so'ngra qabul qiluvchi idishga tushadi. Distillat biroz turgandan keyin efir moyi zichligiga qarab, maxsus yasalgan florentik idishlarda yoki suv ustiga yoki suv ostiga yig'iladi va so'ngra efir moyi ajratib olinadi.

Efir moylarini suv bug'i yordamida ajratib olish jarayoni quyidagicha boradi. Maxsus kolba yoki kubda suv bug'i hosil qilib, uni o'simlik organi solinuan idish tagidan o'tkaziladi. Bunda suv bug'i o'ziga efir moyi bug'ini qo'shib olib, sovutgichdan o'tadi. Bug'lar sovib, suyuqlikka aylanadi aa maxsus idishlarga tushadi.

Efir moyini suv bilan haydab olinganda o'simlik organi ham suv bilan birga qiziydi. Bunda o'simlik organi kuyishi, efir moyining sifati esa qisman buzilishi mumkin. Efir moyi suv bug'i bilan haydalganda esa bu hodisa yuz bermaydi. Shuning uchun tarkibiy qismi tez buziladigan efir moylari o'simliklardan suv bug'i yordamida haydab olinadi.

2. *Maserasiya usuli* efir moylarining yog'larda erish xossasiga asoslangan. Shuning uchun bu usul qizdirilganda tarkibiy kismi o'zgarib ketadigan efir moylari olishda qo'llaniladi. Tarkibida efir moyi bo'lgan gullar maxsus idishga solinib, ustiga zaytun moyi quyiladi va 50°C gacha qizdiriladi. Natijada mahsulotdagi efir moyi zaytun moyiga o'tadi. Gullardan tozalangan moy maxsus maqsadlar uchun ishlatiladi.

3. *Anfleraj (yutish) usuli* efir moylarining qattiq moylarga yutilishiga asoslangan. Bu usul bilan odatda gullardan yuqori sifatli va qizdirilganda buziladigan efir moylari olinadi, yutilish jarayoni oddiy haroratda olib boriladi, shuning uchun efir moyi tarkibi buzilmay, sifati saqlanib qoladi. Bir necha kun davom etadigan yutilish jarayonida gullar o'zidan efir moyi ajratib chiqarishni davom ettirishi mumkin.

Bu usul bilan efir moylari olish uchun bo'yi va eni 50x50 sm bo'lgan qalin oyna 5 sm qalinlikdagi maxsus ramkaga o'rnatiladi va ikki tomoniga yuqori sifatli yog' aralashmasi (3 qism cho'chqa yog'i va 2

qism mol yog'i) yupqa qilib surtiladi. Yog' ustiga gullar yoki tojbarglar qo'yiladi. Keyin ramalar, maxsus taxnlarga o'rnatiladi va ustidagi gullar har kuni yangilanib turiladi. Plantasiyadagi o'simliklarning gullash davri 1-2 haftadan ortiq davom etadigan bo'lsa, oyna ustidagi yog' ham yangilanadi. Shunday qilib, hushbo'y yog' tayyorlanadi. Bu yog'lar esa maxsus maqsadlar uchun ishlatiladi.

Efir moylarini faollashtirilgan ko'mirga yuttirib olish usuli ham ishlab chiqilgan.

4. *Presslash usuli* bilan tarkibida ko'p miqdorda efir moyi bo'lgan mahsulotlar (limon, apelsin, pomorans, bergamot va boshqa o'simliklarning mevalari) dan olinadi. Bunday o'simlik mevalarining po'sti qo'l bilan siqilganda ham ma'lum miqdorda efir moyi ajraladi. Agar efir moyi turgan joylarni tishli disk bilan yorib, meva po'sti siqilgudek bo'lsa, ko'prok moy ajraladi. Efir moyi zavodlarda ham shu usul bilan olinadi.

5. *Ekstraksiya usuli* efir moylarining ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi erish xususiyatiga asoslangan. Efir moyi o'simlik organlaridan past haroratda yengil uchuvchan organik erituvchi yordamida ajratib olinadi. So'ngra organik erituvchi xaydalib, efir moyi ajratib olinadi.

Efir moylarining fizik xossalari va tibbiyotdagi ahamiyati. Efir moylari ko'pincha rangsiz yoki ba'zan turli rangda (yashil, och capiq, to'q ko'k, qizil, qo'ng'ir) bo'lib, o'ziga hos hidga va o'tkir mazaga ega bo'lgan uchuvchan tiniq suyuqlikdir. Uning zichligi ko'pincha suvdan yengil, ba'zan og'ir bo'lishi mumkin. Juda yengil efir moyining zichligi 0,8, eng og'irini esa 1,182.

Ko'pchilik efir moylari tarkibida assimetrik uglerod atomi bo'lgani sababli, yorug'lik tekisligini o'ngga yoki chapga og'diradi. Efir moylarining qaynash harorati qat'iy emas. Uni tashkil etgan komponentlar turli haroratda qaynab, alohida-alohida ajralib chiqaveradi. Efir moylari barcha organik erituvchilarda yaxshi eriydi, yog'lar bilan har xil miqdorda aralashadi, suvda erimaydi. Suv bilan chayqatilganda hidi va mazasi suvga o'tadi. Bu usulda olingan xushbuy suvlar tayyorlanadi va tibbiyotda ishlatiladi.

Efir moylari neytral yoki kuchsiz kislotali muhitga ega. Ular sovutilganda, kristall qismi ajralib chiqadi. Ana shu qismi stearopten (ko'p ishlatiladi), qolgan suyuq qismi esa cleopten deb ataladi.

Tibbiyotdagi ahamiyati. Efir moylari organik birikmalar aralashmasidan tashkil topgan bo'lib, shu moy tarkibidagi ba'zi qismlargina tibbiyotda, parfyumeriyada va boshqalarda ishlatiladi. Efir moylarining asosiy qismlari sifatida ko'pincha kislorodli birikmalar – spirtlar, kislotalar, ularning murakkab efirlari, fenollar, al'degidlar, ketonlar va boshqalar bo'ladi. Keyingi vaqtda efir moylari tarkibidagi terpenlarning, ayniqsa, seskviterpenlarning tibbiyotda ahamiyati katta ekanligi aniklandi.

Efir moylari tibbiyotda dori sifatida ichiladi yoki badanga surtiladi va in'yeksiya qilinadi, bundan tashqari, ba'zi dorilar aralashmasi tarkibiga kiradi. Efir moyili o'simliklardan tayyorlangan dori turlari ham tibbiyotda keng qo'llaniladi. Efir moylari farmasevtikada boshqa dorilar mazasi va hidini yaxshilash uchun qadimdan ishlatilib kelingan. Ko'pgina efir moylari bakterisid xossasiga ega bo'lganidan tish kasalliklarini davolashda va ingalyasiyada (nafas yo'llarini dezinfeksiya qilishda) qo'llaniladi. Xonalar (ko'pincha kasalxonalar) havosini yaxshilash uchun xam efir moylaridan foydalaniladi.

Efir moylari ko'proq parfyumeriyada, kosmetikada, texnikada va oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi.

Savollar:

1. Vitaminlarning tasnifini tushuntiring.
2. Vitamin C va uning xossalari.
3. Vitamin E ga izox bering.
4. Vitamin K xususiyatlarini tushuntiring.

ORGANIK KISLOTALAR, ALKALOIDLAR, GLIKOZIDLAR

Organik kislotalar va ularning ahamiyati

Alkaloidlar va ularning ahamiyati

Glikozidlar va ularning ahamiyati

Organik kislotalar va ularning ahamiyati

Organik kislotalar fermentativ reaksiyalarning oraliq yoki oxirgi metabolitlari hisoblanadi. Asosan organik kislotalar glikoliz (pirouzum, sut, fosfoenolpirouzum va boshqa kislotalar) jarayonida, uch karbon kislotalar siklida (oksaloasetat, sitrat, izositrat, ketoglyutarat, yantarat, fumarat, olma kislotalari), glioksalat siklida (limon, olma, yantarat, fumarat kislotalar), askorbin kislota sintezi reaksiyalarida (glyukuron, gulon, askorbin kislota), yog' kislotalar sintezida (sirka, yog' kislotalari) va hokazolarda hosil bo'ladi.

Organik kislotalar mahsulotlarning ta'mi va sifatini belgilaydi. Organik kislotalar monosaxaridlarning oksidlanish reaksiyalari spirtlar, aldegidlar mahsulotlari bo'lib, aldegidlardan farqi, ular kuchli polyarlangan qo'shbog'ga egaligidir, ularning erishi va qaynashi yuqori harorat talab qiladi. Hamma organik kislotalar nordon reaksiya beradi suvli eritmalari dissosiasiyasi kichik darajada bo'lib, kuchsiz kislotalar qatoriga kiradi.

Karbon kislotalari ichida chumoli, sirka va propion kislotalar kuchli maxsus hid beradilar, kislotalar o'rta qatori esa noxush hidga ega bo'ladilar, ammo yuqori yog' kislotalari bo'lsa umuman hidsiz bo'ladilar.

Organik kislotalar tirik organizmlarda spirtlarni o'zgarishi (metanol, etanol, propanol va boshqalar) va aldegidlar (formaldegid, aetaldegid va boshqalar) xususiy reaksiyalarida alkogoldegidrogenaza fermenti ishtirokida boradi, ularning ko'p miqdori donlarning murtagida kuzatiladi.

Asosiy biogen sistemalardagi karbon kislotalar uglevodlarning aerob va anaerob oksidlanishi natijasida hosil bo'ladilar (sirka, propion, va yog' kislotalari). Karbon kislotalari ichida keton guruh tutadiganlari uchraydi (pirouzum, oksaloasetat, ketoglyutarat kislota).

Undan tashqari karbon kislotalari aminokislotalarning dezaminlanishi natijasida hosil bo'ladi hamda transaminlanish reaksiyalarida hosil bo'ladilar. Ularni ichida yuqori yog' kislotalari, hujayra membranalari tarkibiga kirib, misellyar struktura hosil qiladilar.

Hamma organik kislotalar suvda yaxshi eriydi, ularning kislotaliligi tarkibidagi karboksil guruh bilan belgilanadi. Karboksil guruhning dissosiasiyasi jarayoniga radikalning tabiati ta'sir etadi. Shuning uchun organik kislotalarning suvli eritmaları ta'mi bo'yicha farqlanadilar.

Masalan, limon kislotasi nordon bog'lanmagan ta'm, vino kislotasi nordon bog'langan ta'm, olma kislotasi – nordon, yumshoq ta'm beradi. Mahsulotlarda oz miqdorda bo'lsa ham uning ta'mini beradi. Aktiv va titrlanadigan kislotalilikni farqlaydi. Aktiv kislotalilik kislota miqdori va tabiatiga bog'liq bo'ladi. Nordon ta'm sezila boshlanishi 100 ml eritmadan boshlanadi. Vino kislotasi – 6mg, sirka – 13,2 mg, olma – 10,7 limon – 15,4, sut – 20,7 mg.

Organik kislotalar ta'sirida ovqat hazm qilish jarayoni tezlashadi. Kuchli eruvchanligi va kichik o'lchami tufayli organik kislotalar organizmga oson kirib borib, u yerda modda almashinuv jarayonlariga qo'shilib ketadilar. Ko'pgina organik kislotalar konservantlar sifatida ishlatiladi. Ularni utilizatsiyaga uchratilganda organizm qo'shimcha ozuqa resursini oladi.

Kundalik inson uchun organik kislotalar miqdori 2 gr ni tashkil etadi, kundalik sabzavotlar, mevalar va sut mahsulotlari hisobiga to'ldiriladi.

Mahsulotlarning kislotaliligi ularda organik kislotalar to'planishi har xil biokimyoviy jarayonlarni beradi. Masalan, sutning kislotaliligi sut kislotalari bakteriyalarining faoliyatiga bog'liq bo'ladi. Karamning yuqori kislotaliligi uning tuzlanishi davomida to'planadi. Meva va sabzavotlarni saqlash davomida bakteriyalar ishtirok etadi va bijg'ish kuzatiladi. Ba'zi organik kislotalar (sut, propion, moy kislotalar) bijg'ish jarayonida hosil bo'ladi. Uzun vinolarida uchuvchan organik kislotalar miqdori 0,1 % bo'lgan maxsus xushbo'y hid, 0,2% bo'lsa ruxsat berilmaydigan nordon ta'm yuzaga keladi. Bunda sirka, limon, olma, vinotosh va boshqa kislotalar juda oz miqdordagi organik kislotalar pishloq ta'mi va sifatini yaxshilab, xushbo'y hid va ta'm beradi. Uzoq

muddat noqulay sharoitda saqlanganda mevalarda erkin moy kislotalar to'planadi hamda mahsulotning to'yinmagan moy kislotalari oksidlanishi ko'payadi.

Organik kislotalarning biologik roli va oziq-ovqat mahsulotlari sifatiga ta'siri. Organik kislotalarning ahamiyati ularning yuqori energetik qiymati va moddalar almashinuvidagi ishtiroki bilan belgilanadi. 1 gr limon kislotasining to'liq oksidlanishida 2,5 kkal energiya, olma kislotada esa 2,4 kkal, sut kislotasining to'liq oksidlanishida 3,4 kkal energiya ajraladi.

Organik kislotalarning asosiy biologik roli ularni ovqat hazm qilish jarayonidagi ishtirokidir. Organik kislotalar biologik aktiv moddalar qatoriga kiradi va organizmdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadilar. Lipidlar almashinuvida ijobiy ta'sir ko'rsatadilar (limon kislota, olma kislota), natijada xolesterinning kamayishi va to'qimalarda pasayishi kuzatiladi. Insonning organik kislotalarga talabi sutkasiga 2 gr ni tashkil qiladi. Limon va olma kislotalari oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Ularni mevali ichimliklar va qandolat mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi. Limon kislotasining natriyli tuzi qon quyishda konservant sifatida qo'llaniladi. Vino kislota medisinada hamda meva suvlari ishlab chiqarishda, xamirni yumshatuvchi kimyoviy tayyorlashda, tekstil sanoatida, bo'yoqlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Tibbiyotda organik kislotalar to'plovchi ob'yektlar sifatida malina, smorodina, zemlyanika va olcha mevalari olinadi.

Oksalat kislota kal'siy ishtirokida erimaydigan kalkiy oksalatni hosil qiladi. Shuning uchun rasionda kal'siy yetishmasligi natijasida oksalatning katta miqdori organizmda kal'siy yetishmasligiga olib keladi. Undan tashqari oksalat kislota organizmda oz oksidlansa, uning ko'pligi buyrakda tosh hosil qilib, zaharli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Sut kislota mahsulotlarida 2 ta optik izomer holatda D (-) va L (+) sut kislota tuzlari holid bo'ladi. L (+) laktat uglevodlar almashinuvida oraliq mahsulot hisoblanib, Krebs siklida oksidlanib, CO_2 va N_2O gacha parchalanadi. D (-) laktat inson ichagida sekin izomerlanib, L - laktatga o'tib, so'ng so'riladi.

Vino kislota inson organizmida o'zlashtirilmaydi.

Tirik xujayradagi modda almashinuv jarayonlari organik kislotalarning ishtrokida boradi. Organik kislotalar mevalarga ta'm beradi. Masalan, olmaning Jirgaji Kexura boshqa navlari tashqi ko'rinishi va konsistensiyasi bir yil saqlash davomida kam o'zgaradi, ammo meva ta'msiz bo'lib qoladi, sababi to'qimalarining organik kislotalari kamayganligi hisobigadir. Kislotalarning bunday roli ularning xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Kislotalar-anorganik va organik birikmalarning katta sinfi bo'lib, suvli eritmalarda ionlashadilar va H^+ ionini hosil qiladilar. Vodorod ionlari kimyoviy reaksiyalarda alohida o'rin tutadi. H^+ ionlari elektron qobig'iga ega emas va ochiq yadro-protonni tashkil qiladi, o'zga atomlar yoki ionlardan (qochmaydi), aksincha ularga tortiladi. Shu sababli H^+ oson reaksiyaga kirishadi.

Kislotadan ajralgan H^+ soniga qarab bir asosli, ikki asosli va uch asosli organik kislotalar deyiladi.

Organik kislotalarning karboksil guruhidan H^+ ionlari ajraladi. Shuning uchun organik kislotalar karbon kislotalar deyiladi. Organik kislotalar al'degidlarning hosillari bo'lib ular tarkibidagi aldegid guruh oksidlanib karboksil guruhini hosil qiladilar.

Karboksil guruhining soniga qarab monokarbon (bir asosli), dikarbon (ikki asosli), trikarbon (uch asosli) kislotalarga bo'linadilar. Ko'pgina organik kislotalar asosiy karboksil guruhidan tashqari qo'shimcha funksional guruhlar tutadilar. Ularga oksikislotalar, ketokislotalar, aminokislotalar, fenolkarbon kislotalar kiradi.

Oksikislotalar o'z tarkibida karboksildan tashqari qo'shimcha gidroksil guruh tutadilar. Masalan, vino kislota **$COOH-CH-OH-CH-OH-COOH$** dikarbon kislota bo'lib, qo'shimcha 2 ta gidroksil guruxiga ega. Oksikislotalar qatoriga olma, limon, xin va boshqa kislotalar kiradi.

Ketokislotalar o'z tarkibida qo'shimcha keton gurux tutadilar. Masalan pirouzum kislotalasi **$CH_3-CO-COOH$** , shavelevaya kislotalasi, α - ketoglyutarat va boshqalari kiradi.

Oqsillar bo'limida katta gurux kislotalari kuzatganmiz, ularda karboksil guruh bilan birga qo'shimcha amin guruh tutishlari sababli aminokislotalari deb nomlagan edik, ularning eng oddiy vakili glisin-aminosirka kislotalasidir.

H₂N-CH₂-COOH va boshqa aminokislotalar.
(Glisin)

Fenolkarbon kislotalarga kelsak ular o'z tarkibida funksional guruh bo'lishi fenol birikmasi yon zanjirida karboksil guruh tutadi. Bularga kofeli, xlorogen kislota kiradi.

O'simliklar tarkibida organik kislotalar erkin holda va tuzlar hamda efirlar holida bo'ladi. Ba'zilari uchuvchan bo'ladi, ulardan chumoli sirka va moy kislotasilari asosini tashkil qiladilar. Ular efirlar bilan birikib mevalarning xushbo'ylik beradi. Olmalarga xushbo'ylikni asosan chumoli kislotasining metilli efiri va moy kislotasining metilli efiri beradi.

Meva va sabzavotlarda erkin kislotalari miqdori ko'p bo'lib, bog'langan kislotalar kamroq bo'ladi. Uch xil mevalarda erkin va bog'langan kislotalar miqdorini ko'rib chiqaylik:

1-jadval

Mevalar	Erkin kislotalar	Bog'langan kislotalar
Limon	6,33	0,34
Smorodina	2,42	0,61
Olma	0,60	0,20

Mevalarga nisbatan barglarda bog'langan kislotalar ko'proq bo'ladi. Masalan, shavelda 3,77% erkin kislotalar va 7,98 bog'langan kislotalardan iborat.

Meva va sabzavotlarda xar xil kislotalar bo'lib, ulardan ba'zilari ko'proq miqdorda uchraydi. Masalan, olmalarda olma, limon, suksinat, α -ketoglyutarat, pirouzum, sirka, xlorogen va boshqa kislotalar uchraydi. Ulardan 70% olma kislota bo'lsa. 20% limon kislota, 7% suksinat kislota, qolgan 3% yuqorida qayd etilgan kislotalardir. Olma kislota danakli mevalarda ko'proq bo'ladi. sitrus mevalarida limon, va vino kislotalari nisbatan ko'p bo'ladi.

Sabzavotlarda ko'proq olma kislota uchraydi, oksalat kislota kam uchraydi. Kartoshkada limon kislota mo'l bo'ladi. Bu kislotalarning sabzavotlardagi miqdorini S.M.Prokoshev o'rgangan.

**Ba'zi sabzavotlarda olma va limon kislota miqdori
(quruq modda (%) hisobida)**

№	Sabzavotlar turi	Olma kislota	Limon kislota
1	Oqbosh karam	3,08	0,42
2	Piyoz	1,80	0,48
3	Sabzi	2,10	0,66
4	Xo'raki lavlagi	1-76	0,89
5	Batag	0,60	0,25
6	Kartoshka	0,45	0,79

Kislotalarning umumiy miqdori ko'proq tarkibiga ega bo'lganlari hisobiga aytiladi. Sabzavot va mevalarda kislotalarning umumiy miqdori ularning o'sishi davrida ona o'simliklarida ortib boradi. Ammo pishish davrining oxirgi bosqichlarida boshqa moddalarning ko'payishi xususan qandlarning ko'payishi hisobiga kamayadi natijada qandlarning kislotalarga nisbati ya'ni qand kislotali koeffisienti ortadi. Shuning uchun mevalarni saqlash davomida kislotalar miqdori kamayib, qandlar miqdori ortadi.

Organik kislotalar mevalarning alohida to'qimalarida joylashgan. Asosan ularning mevaning eti (мякоть) to'planishi kuzatiladi. Meva po'sti va urug'ida nisbatan kam bo'ladi. Masalan, limon etida 5,2-5,8% bo'lsa, po'stida 0,27-0,32%, urug'ida 0,1% bo'lishi aniqlanilgan. Meva va sabzavotlarda organik kislotalar almashinuvini boshqarishda nafaqat xaroratni ushlash balki gaz tarkibini meyorida ushlash kerak gazli muhitda saqlash usullari asoslanadi.

Alkaloidlar va ularning ahamiyati

O'simliklar (qisman hayvonlar) to'qimalarida tayyor holda bo'ladigan asosli (ishqorli) xossaga va kuchli fiziologik ta'sirga ega bo'lgan azotli murakkab organik birikmalar alkaloidlar deb ataladi. Alkaloid arabcha – "*alkali*" – ishqor va yunoncha "*eydos*" – o'xshash (simon) so'zlaridan iborat bo'lib, ishqorsimon birikma degan ma'noni bildiradi. Bu alkaloidlarning asosli xususiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. 1819 yilda Meysner sabadilla o'simligidan asos xossali

birikma ajratib oldi va uni birinchi bo'lib alkaloid deb atadi.

Tarkibida alkaloid bo'lgan o'simliklar qadimdan ishlatib kelinsada, bundan taxminan 200 yil muqaddam alkaloidlarni o'rganish va tekshirish sohasida ilmiy ishlar boshlandi. 1792 yilda fransuz olimi Furkrua xin daraxti po'stlog'i tarkibidagi alkaloidlarni tekshirdi va ularni smola holda ajratib oldi. 1797 yilda Bome, 1804 yilda Derozn hamda fransuz farmasevti Segen opiy alkaloidlaridan narkotin bilan morfin ajratib oldi va uni «opiy tuzi» deb atadi. Shunday bo'lsada, alkaloidlarni tekshirgan birinchi kishi nemis dorixonachasi Sertyurner hisoblanadi. U 1806 yilda opiydan kristall holda alkaloid ajratib oldi va 1811 yilda bu birikmaga morfin deb nom berdi.

1918 yillarda rus olimi akademik A.P. Orexov tomonidan Rossiyada ilmiy-tadqiqot instituti qoshida birinchi marta alkaloidlar bo'limi tashkil etildi va Rossiyada alkaloid bo'lgan o'simliklarni o'rganishga asos solindi. 1930-1937 yillarda laboratoriya xizmatchilari A.P. Orexov rahbarligida 80 ta alkaloidli yangi o'simliklarni topdilar hamda ulardan 40 ta yangi alkaloid ajratib oldilar. Bu vaqtda butun dunyoda hammasi bo'lib 113 ta, jumladan, Hindistonda 20, Yaponiyada 18, Angliyada 12, Xitoyda 10 ta yangi alkaloid topilgan edi. Shunday qilib, Rossiya alkaloidli o'simliklarni o'rganish bo'yicha dunyoda birinchi o'ringa chiqib oldi.

Bu davrda MDH shaxarlari orasida Moskva, Sankt-Peterburg, Kiyev, Xarkov, Baku, Toshkent, Tomsk va boshqa shaharlarda alkaloidlarni o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari avj olib ketgan edi.

1936 yildan boshlab Toshkent davlat universitetining (O'zMU) kimyo fakultetida G.V. Lazuryevskiy va O.S. Sodiqov, O'zbekistonda yovvoyi holda o'sadigan alkaloidli o'simliklarni tekshira boshladilar. 1946 yilga kelib, shu fakultet qoshida o'simliklar kimyosini o'rganish kafedrası tashkil qilindi. Hozir ham bu kafedra xodimlari O'zbekistonda o'sadigan alkaloidli o'simliklarni tekshirishni davom ettirmoqdalar.

1943 yilda akademik S.Y. Yunusov boshchiligidagi O'zbekistan Fanlar akademiyasi kimyo instituti qoshida alkaloidlar laboratoriyasi tashkil etildi. Ko'p o'tmay bu laboratoriya mamlakatimizdagi alkaloidlarni o'rganuvchi eng yirik markazga aylandi. Bu yerda ko'pgina malakali mutaxassislar yetishib chiqdi. 1943-1976 yillarda

laboratoriya xodimlari tomonidan 160 tur o'simlik to'liq o'rganildi va ulardan 590 ta alkaloid ajratib olindi. Shulardan 295 tasi o'simliklardan birinchi marta ajratib olingan yangi alkaloiddir.

1976 yilgacha MDH xududi bo'yicha 430 ta alkaloidning kimyoviy tuzilishi aniqlangan bo'lsa, shundan 245 tasining tuzilishi S.Y. Yunusov rahbarligidagi laboratoriya xodimlari tomonidan tasdiqlangan. Hozir ham bu laboratoriyada ilmiy tadqiqot ishlari qizg'in davom etmoqda.

Alkaloidlar o'simliklar dunyosida tarqalganligi. Alkaloidlar o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. 1974 yil ma'lumoti bo'yicha yer yuzida tarqalgan yuqori o'simliklarning 327 oilasidan 140 tasida (40% ini tashkil qiladi) alkaloidlar borligi aniqlangan. Tarkibida alkaloidlar bo'lgan turkumlar yer sharida o'sadigan o'simliklar turkumlarning 8,7% ni (10615 turkumdan 926 tasini), turlar ichida esa taxminan 2% ini tashkil qiladi.

Quyidagi oilalar vakillari alkaloidlarga boy: bir pallalilar ichida lolaguldoshlar (Liliaceae) va chuchmomadoshlar (Amaryllidaceae); ikki pallalilar ichida kendirdoshlar (Arosunaseaye), ayiqtovondoshlar (Ranunculaceae), menispermadoshlar (Menispermaceae), ko'knordoshlar (Papaveraceae), dukkakdoshlar (Fabaceae) shamshoddoshlar (Buxaceae), loganiyadoshlar (Loganiaseaye), ituzumdoshlar (Solanaceae), sho'radoshlar (Chenopodiaceae), astradoshlar (Asteraceae) murakkabguldoshlar (Compositae), zirkdoshlar (Berberidaceae) va ro'yandoshlar (Rubiaceae). Hozircha Pandales, Salicales va Fagales tartibining vakillari tarkibida alkaloidlar topilganicha yo'q.

Shu davr ichida butun yer yuzida ajratib olingan va tasvirlangan 4959 ta alkaloiddan faqat birgina kendirdoshlar (Arosunaseaye) oilasiga 897 ta alkaloid xillari to'g'ri keladi.

O'simliklar tarkibida juda oz miqdordan tortib, to 10-15, ba'zan 25% gacha alkaloidlar bo'lishi mumkin. Traxilantus o'simligida 18% miqdorida alkaloidlar summasi topilgan.

O'simliklarda bir-biriga yaqin ko'pgina alkaloid bo'ladi. Alkaloidlar soni ba'zi o'simliklar tarkibida 50 tadan ortadi. Masalan, *Vinca erecta*

o'simligining alkaloidlar summasidan 55 ta alkaloid xillari ajratib olingan.

O'zaro (botanik jihatdan) yaqin bo'lgan o'simliklar tarkibida ko'pincha bir xil alkaloid bo'ladi. Masalan, ituzumdoshlar oilasiga kiradigan bir qancha o'simliklar (*Atropa* L., *Hyoscyamus* L., *Datura* L., *Scopolia* Jacq. turlari) tarkibida tropan guruhiga xos alkaloidlar (atropin, giossiamin, skopolamin) uchraydi. Ayni vaqtda bitta alkaloid botanik jihatdan bir-biriga bog'lanmagan, bir qancha oilalarda ham bo'lishi mumkin. Masalan, efedrin alkaloidi *Ephedraceae*, *Celastraceae*, *Malvaceae*, *Papaveraceae* va *Taxaceae* (ya'ni 5 ta), kofein alkaloidi *Sapindaceae*, *Theaceae*, *Sterculiaceae*, *Rubiaceae*, *Aquifoliaceae*, *Liliaceae* va boshqalar (ya'ni 16 ta) oilalariga kiradigan o'simliklar tarkibida uchraydi.

Alkaloidlarning o'simliklar hayotidagi ahamiyati.

Alkaloidlarning o'simliklar hayotidagi roli haqida bir qancha fikrlar bo'lib, ular quyidagicha:

1. Bir guruh olimlar, alkaloidlar – o'simliklar hayotida hosil bo'lgan chiqindi modda;

2. Alkaloidlar o'simliklar uchun zahira oзуqа o'rnida xizmat qiladi, degan nazariya ham bor. Ma'lum sharoitda o'simliklar alkaloiddan zahira oзуqа sifatida foydalanishi mumkin.

3. Alkaloidlar o'simliklarni hasharotlardan va hayvonlardan himoya qiluvchi birikma. Alkaloidli o'simliklar zaharli bo'ladi, shuning uchun ular kam kasallanadi hamda hayvonlar bunday o'simliklarni deyarli iste'mol qilmaydi.

4. Alkaloidlar o'simliklar uchun kerakli biokimyoviy jarayonlarda faol ishtirok etadigan zarur birikma hamda hujayra va to'qimalarning ayrim spektr nurlariga sezgirligini, ularning reaktivlik sezgirligini kuchaytiradigan (sensibilizator) birikmalar hisoblanadi.

O'simliklar uchun turli alkaloidlar turlicha ahamiyatga ega. O'simlikning o'sish davrida gordenin alkaloidi asta sekin kamayib, ligninga aylanib ketadi. Nikotin oksidlanishidan hosil bo'lgan nikotin kislotaning amid formasi o'simliklarni ba'zi oksidlanish va qaytarilish jarayonida ishtirok etuvchi fermentlarning asosiy qismi hisoblanadi.

Nikotin va konvolamin alkaloidlari o'z metil guruhini boshqa birikmalar sintezi uchun berishi mumkin. Piridin va piperidin alkaloidlari piridinnukleid fermentlar sintezida ishtirok etadi. O'simliklar to'qimasida alkaloidlarning oksidlangan N-oksidi formasi o'zidan kislorod ajratib beradi va kerak bo'lganda ortiqcha kislorodni o'ziga biriktirib, to'qimalardagi oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida faol ishtirok etadi. Alkaloidlar o'simlik to'qimalarida bufer rolini ham bajarishi mumkin.

O'simliklarning ko'karib turgan yer ustki qismida alkaloidlar odatda o'simlikning yaxshi o'sgan vaqtida maksimal miqdorda to'planadi. Bu davrda yer ostki organlarida alkaloidlar minimal miqdorda bo'lib, ularning maksimal miqdorda to'planishi yer ustki qismining qurib qolishi va o'simlikning uyquga kirish davriga to'g'ri keladi. Demak, alkaloidlar o'simliklarning ayni davrida kerak bo'lgan va nasl qoldirish uchun asosiy rol o'ynaydigan organlarida maksimal to'planar ekan. Bu hol alkaloidlarning o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadigan dalillardan biridir.

Haqiqatan ham alkaloidlarning kimyoviy tuzilishi turli variantlarda bo'lishini ko'z oldimizga keltirsak, yuqorida aytilgan, fikrlarning to'g'ri ekanligini isbotlash qiyin emas. Shu bilan birga hamma alkaloidlar o'simliklar to'qimasida bir xil biologik funksiyani bajaradi, deyish katta xatodir.

Agar o'simlikka bir butun organizm deb qaralsa, alkaloidlar o'z tuzilishiga, o'simlik xususiyatiga qarab turli vazifalarni bajara oladi. Ular ma'lum vaqtda zahira ozuqa va himoya qiluvchi moddalar hamda o'simlik to'qimasida ro'y beradigan biokimyoviy jarayonlarda faol ishtirok etadigan zarur birikmalar sifatida xizmat qilishi mumkin.

Alkaloidlarning fizik va kimyoviy xossalari. Ko'pchilik alkaloidlar rangsiz, optik faol (qutblangan nur tekisligini og'diruvchi), hidsiz, achchiq mazali, uchmaydigan, qattiq kristall yoki amorf modda. Shu bilan birga rangli (berberin to'q sariq rangga bo'yalgan), suyuq, hidli va uchuvchan (anabazin, nikotin, koniin va boshqalar) alkaloidlar ham bo'ladi.

Alkaloidlar o'simliklar tarkibida 3 xil ko'rinishda uchraydi:

1. Sof (asos) holida.

2. Kislotalar bilan birikkan birikmalar – tuzlar holida.
3. Azot atomi bo'yicha oksidlangan N-oksida formasida.

O'simlik to'qimasida alkaloidlar ko'pincha organik (oksalat, olma, limon, vino va boshqa), mineral (sulfat, fosfat va boshqa) va ba'zan o'simliklarning o'ziga xos (mekon, xin, xelidon va boshqalar) kislotalar bilan birikkan tuzlar holida uchraydi.

Sof (asos) holdagi alkaloidlar organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda erimaydi. Ularning kislotalar bilan hosil qilgan birikmalari – alkaloidlarning tuzlari esa suvda yaxshi eriydi, ammo organik erituvchilarda erimaydi. Asos hamda tuz holdagi alkaloidlar spirtida bir xilda yaxshi eriydi. Shu bilan birga suvda va organik erituvchilarda bir xilda yaxshi eriydigan sof alkaloidlar (sitizin, metilsitizin, kofein va boshqalar) hamda suvda yomon eriydigan alkaloid tuzlari (xinin sulfat) ham uchraydi.

Alkaloidlar kislotalar bilan birikib, kristall holdagi tuzlar hosil qiladi. Bu reaksiyada alkaloid molekulasiga kislotaning butun molekulasiga qo'shiladi. Odatda alkaloid tuzini olish uchun yaxshi kristallanadigan tuz hosil qiluvchi kislotadan foydalaniladi.

Alkaloidlarning dissosiasiya konstantalari juda katta chegarada ($1 \cdot 10^{-1}$ dan to $1 \cdot 10^{-12}$ va undan yuqori) bo'ladi. Shuning uchun ular kislotalar bilan turli darajada turg'un bo'lgan birikmali tuzlar hosil qiladi. Kichik dissosiasiya konstantasiga ega bo'lgan alkaloidlar (kofein, kolxisin va boshqalar) kislotalar ta'sirida turg'un bo'lmagan tuzlar beradi. Natijada bu birikmalar suvli eritmalarida tezda parchalanib ketadi.

Alkaloidlar juda kuchsiz asos xususiyatiga ega, shu sababli ular o'z tuzlaridan boshqa asoslar (hatto natriy karbonat yoki kaliy karbonat eritmaları ham) ta'sirida osonlik bilan siqib chiqariladi.

Alkaloidlar molekulasida uglerod, vodorod va azot atomlari bo'lishi kerak, kislorod bo'lishi shart emas. Odatda molekulasida kislorodsiz alkaloidlar ko'pincha suyuq, hidli va uchuvchan, kislorodlilari esa hidsiz, uchmaydigan, kristall modda bo'ladi.

O'simliklar tarkibida murakkab efirdan tashkil topgan alkaloidlar ham uchraydi. Ular molekulasida kuchli ishqor va kislotalar ta'sirida

parchalanishi mumkin (atropin, kokain, skopolamin va boshqa alkaloidlar). Agar alkaloid molekulasida fenol guruhi bo'lsa, u holda ishqorlar ta'sirida suvda eriydigan fenolyat tipidagi birikma hosil bo'ladi. Alkaloidlarning bu xususiyatlari ularni analiz qilinyotganda hisobga olinishi lozim.

Ko'pincha alkaloid molekulasida tarkibidagi azot atomi molekulasida tashkil etuvchi qalqaga tarkibiga kirib, geterosiklik birikma hosil qiladi. Shuning uchun ko'pchilik alkaloidlar (ochiq zanjirli alkaloidlardan tashqari) geterosiklik birikmalar unumi hisoblanadi.

Alkaloidlar va tarkibida alkaloid saqlovchi mahsulotlar tasnifi.

O'simliklardagi protoalkaloid molekulasida yopiq zanjir ko'rinishida (siklik) bo'lib, tarkibida albatta azot atomini tutadi. Ular geterosiklik birikmaning xususiyatiga bog'liq tarzda tasniflanadi. Psevdoalkaloidlar esa izoprenoidlar tuzilishi qonuniyatiga ko'ra tasniflanadi.

Tarkibida alkaloidlar bo'lgan o'simliklarni sinflarga bo'lishda ular tarkibidagi alkaloidlarning uglerod-azotli skeletining tuzilishi asos qilib olingan. Shunga ko'ra dorivor vosita sifatida ishlatiladigan alkaloidlar va ularni o'z tarkibida saqlovchi dorivor mahsulotlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Ochiq zanjirli (asiklik) va azot yon zanjirda bo'lgan alkaloidlar.

Asiklik alkaloidlarga sferofizin, azot yon zanjirda bo'lgan alkaloidlarga efedrin, kapsaisin, kolxisin va boshqa alkaloidlar kiradi.

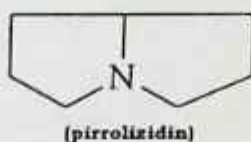
2. Pirrolidin unumlari bo'lgan alkaloidlar.



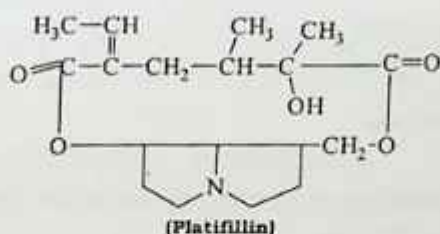
(pirrolidin)

Pirrolidinining oddiy unumlariga gigrin, kuskigigrin, karpain va boshqa alkaloidlar kiradi.

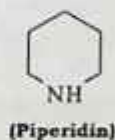
3. Pirrolizidin – geliotrindan (pirollidinning ikki molekulasini azot orqali jipslangan birikmasi) unumlari boʻlgan alkaloidlar.



Pirrolizidin unumlariga platifillin, sarrasin, trixodesmin, inkanin va boshqa alkaloidlar kiradi.

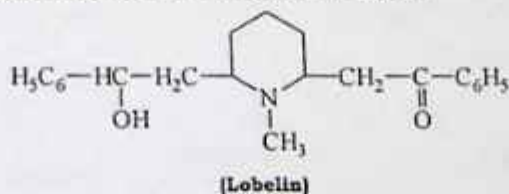


4. Piridin va piperidin unumlari boʻlgan alkaloidlar.

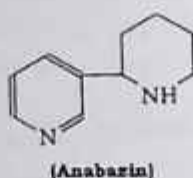


Piridin va piperidin unumlariga koniin, lobelin, nikotin, anabazin, pelyterin va boshqa alkaloidlar kiradi.

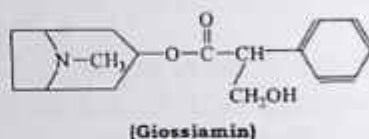
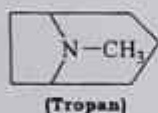
a) Piridina va piperidiny hosilalari. Bu guruhga lobelin (лобелия вздутая) va koniin (болиголов пятнистый) kiradi.



b) bisiklik jipslashmagan tizimlar. Bu guruxga anabazin (анабазис безаистный), nikotin (tamaki) alkaloidlari kiradi.



5. Tropan (piperidin bilan pirrolidinni azot orqali jipslangan birikmasi), unumlari bo'lgan alkaloidlar.



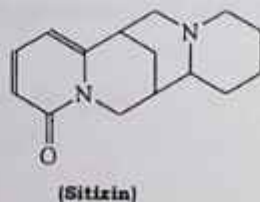
Tropan unumlariga atropin, giossiamin, skopolamin, kokain va boshqa alkaloidlar kiradi.

Sekurin alkaloidi ham piperidin bilan pirrolidinni jipslangan birikmasining unumiga (lekin tropan unumi emas) kiradi.

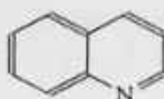
6. Xinolizidin (piperidinni ikki molekulasini yoki piperidin va piridinni azot orqali jipslangan birikmasi) unumlari bo'lgan alkaloidlar.



Hinolizidin unumlariga paxikarpin, sitizin, termopsin, nufaridin va boshqa lupinan alkaloidlari kiradi.

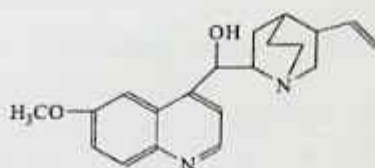


7. Xinolin unumlari bo'lgan alkaloidlar:



(Xinolin)

Xinolin unumlariga xinín, sinxoxín, exinopsín va boshqa alkaloidlar kiradi.



(Xinin)

8. Akridin unumlari bo'lgan alkaloidlar:

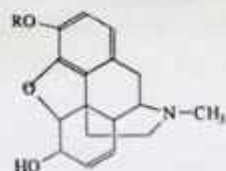
Akridin unumlariga rutadoshlar oilasiga mansub ba'zi tropik o'simliklarning alkaloidlari kiradi. Bu guruh alkaloidlar tabiatda kam tarqalgan.

9. Izoxinolin unumlari bo'lgan alkaloidlar;



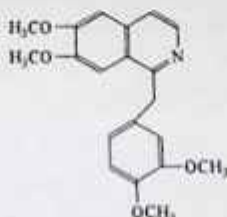
(Izoxinolin)

Bu guruh alkaloidlar o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. Ularga izoxinolinni oddiy unumlari (salsolin, salsolidin va boshqalar), benzilizoxinolin (papaverin, narkotin va boshqalar), fenantrenizoxinolin (morfin, kodein, tebain va boshqalar), fenantridinizoxinolin (galantamin va boshqalar) hamda izoxinolinning ikki molekulasini birlashgan birikmasi — diizoxinolin (berberin tipidagi alkaloidlar) unumlari bo'lgan alkaloidlar kiradi.

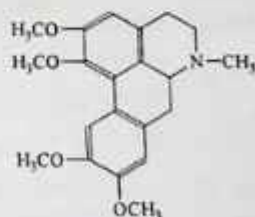


(R=H - morfin)

(R= CH₃ - kodein)



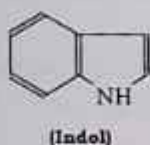
(Papaverin)



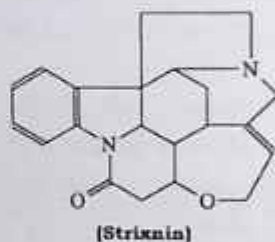
(Glausin)



10. Indol unumlari bo'lgan alkaloidlar:

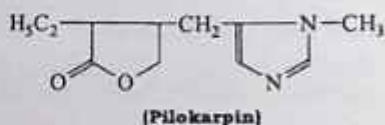
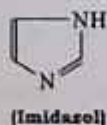


Indol unumlariga strixnin, brusin, rezerpin, aymalin, serpentin fizostigmin, garmin, brevikollin, vinkamin, vinblastin, shoxkuya o'simligining alkaloidlari (ergometrin, ergotamin) va boshqa alkaloidlar kiradi. Bu guruh alkaloidlar ham o'simliklar dunyosida ancha keng tarqalgan.



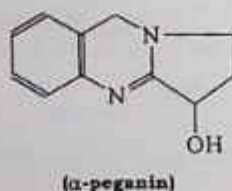
11. Imidazol unumlari bo'lgan alkaloidlar:

Imidazol unumlariga pilokarpin va boshqa alkaloidlar kiradi.



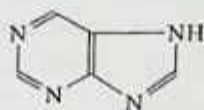
12. Xinzolin unumlari bo'lgan alkaloidlar:

Xinzolin unumlariga febrifugin, izofebrifugin, peganin va boshqa alkaloidlar kiradi.



13. Purin unumlari bo'lgan alkaloidlar:

Purin unumlariga kofein, teobromin, teofillin va boshqa alkaloidlar kiradi.



(Purin)

14. Diterpen unumlari bo'lgan alkaloidlar.

Diterpen unumlariga elatin, delsemin, metildikakonitin, akonitin, zongorin va boshqa alkaloidlar kiradi.

15. siklopentanopergidrofenantren unumlari bo'lgan alkaloidlar (steroid alkaloidlar).

Steroid alkaloidlarga solasonin, solanin, chakonin, psevdoyervin, veratrozin va boshqalar kiradi.

O'simlik tarkibidagi alkaloidlarga tashqi muhit omillarining ta'siri.

O'simlikdagi alkaloid miqdori va tarkibiy qismi doimo dinamik o'zgarishda bo'ladi. Bu o'zgarish o'simliklarning o'sadigan yeri va sharoitiga bog'liq. Odatda alkaloidlar o'simliklar gullashi oldida yoki gullash davrida ularning yer ustki qismida ko'p to'planadi. O'simliklar gullab bo'lgandan so'ng alkaloidlar ularning (agar ko'p yillik o't o'simlik bo'lsa) yer ostki organlarida (ayniqsa piyozboshida) va qisman mevasida, bir yillik o't o'simliklarning esa mevasida yig'iladi. Ba'zan alkaloidlar o'simlik endi ko'karib chiqayotganida ularning yer ustki qismida ko'p to'planishi mumkin.

O'simlikning turli qismlari tarkibida alkaloidlar nafaqat miqdor bilan, balki sifat jihatdan xam farq qiladi. Masalan lansesimon bargli termopsis o'tida termopsin, urug'ida esa sitizin alkaloidi bo'ladi.

Alkaloidlarni shakllanishi va miqdoriga ularning o'sish fazasi xam ta'sir etadi. O'simlikning yer ustki qismida alkaloidlarning eng ko'p miqdori gullash-mevalash fazasida, yer ostki organlarida esa - yer usti massasini qurish fazasida kuzatiladi.

Alkaloidlarning to'planishiga tashqi muhit omillari - xarorat, namlik, tuproq, yorug'lik, dengiz sathidan balandlik, kun uzunligi ta'sir

etadi.

Xarorat: o'simliklardagi alkaloidlar miqdori o'simlik o'sayotgan joy xarorati ko'tarilishi bilan ortib boradi. Xaroratni 0°C dan tushib ketishi, masalan bangidevona tarkibidagi alkaloidlarni xam miqdori xam sifatiga salbiy ta'sir etadi, jixatidan

Namlik: yomg'irli, namgarchilik ko'p yillari alkaloidlar miqdori quruq ob-havo yillardagi sharoitdan ko'ra kamroq bo'ladi.

Tuproq: tuproq ishqoriyligining ortishi bilan o'simliklar tarkibidagi alkaloidlarning miqdori ortadi. Tuproqqa azotli o'g'itlarning kiritilishi xam alkaloidlar miqdoriga ijobiy ta'sir etadi.

Kun uzunligi: qisqa kun sharoitida o'simlikdagi alkaloidlar miqdori uzun kundagiga nisbatan doimo ko'p bo'ladi.

Dengiz sathidan balandligi: dengiz sathidan ko'tarilgan sari, masalan skopoliya o'simligi tarkibidagi alkaloidlar miqdori ortib boradi.

Alkaloidlarning tibbiyotda ishlatilishi.

Alkaloidlar tibbiyotda ishlatiladigan dorivor moddalar ichida eng qimmatlisi hisoblanadi. Ular ko'pincha spesifik (ma'lum kasallikka nisbatan) va boshqa dorilar bilan almashtirib bo'lmaydigan ta'sirga ega bo'lganligi uchun turli kasalliklarni davolashda keng miqyosda ishlatiladi.

Dorixona va zavodlarda alkaloidli mahsulotlardan har hil dori turlari (damlama, qaynatma, nastoyka, ekstraktlar, yangi galei preparatlari) tayyorlanadi hamda sof holdagi alkaloidlar va ularning tuzlari ajratib olinadi.

Tarkibida turli guruhga kiruvchi alkaloidlar saqlaydigan va davlat farmokopeyasiga kiritilgan o'simliklar:

1. Qalampir mevast (Bir yillik qalampir – *Capsicum annuum* L.) – Ishtaha ochuvchi, ovqat xazm jarayonini yaxshilovchi, shamollash (radikulit, miozit, nevrалgiya), revmatizm.

2. Sho'r bo'yan yer ustki qismi (Sho'r bo'yan (shildirbosh) – *Sphaerophysa salsula* (Pall.) D.C.) – uipertoniya, tug'ish zaiflashgan hollarda, tuqqandan keyin qon ketishni to'xtatish uchun).

3. Qizilcha yer ustki qismi (Tog' qizilchasi – *Ephedra equisetina* Bge.; Cho'l qizilchasi – *Ephedra intermedia* Schrenk.) – efedrin kishi

organizmiga adrenalining o'xshash ta'sir qiladi (simpatik nervlarni qo'zg'atadi, qorin bo'shlig'i va teridagi qon tomirdarni nihoyatda toraytiradi). U adrenalindan asosan kam zaharliligi, sekin, lekin uzoq ta'sir qilishi bilan farq qiladi.

Efedrin og'ir operatsiya yoki travmadan so'ng ko'p qon yo'qotilishi natijasida yuz bergan kollaps holatida, kon bosimi pasayganda (gipotoniya), miasteniya, allergik-bronxial astma, pichan isitmasida (pichan astmasi), eshakem toshganda va tumov va boshqa kasalliklarda ishlatiladi. Bundan tashqari, efedrin alkaloidi morfin, skopolamin va gangliolitiklar bilan zaharlanganda ham qo'llaniladi. Efedrin gidroklorid poroshok, tabletka va ampuladagi eritma xolida chikariladi. Efedrin gidroklorid turli kompleks preparatlar tarkibiga kiradi.

4. Savrinjonning quritilmagan tugunak piyozi (Chiroyli savrinjon – *Colchicum speciosum* Stev.) – kolxamin preparati teri raki va leykoz kasalligini davolashda, kolxisin esa bod, podagrani, nevrалgiyani davolashda ishlatiladi.

5. Yassi bargli senesio ildizpoyasi, ildizi va yer ustki qismi (*Senecio platyphylloides* Somn.); **Romb bargli senesio ildizpoyasi va ildizi** (*Senecio rhombilolius* Willd.) – tarkibidagi platifillin alkaloidi atropinga o'xshash, ammo unga o'xshash ta'sir etadi. Qorin va ichaklar spazmida, jigar sanchig'i, xolesistit, bosh miya tomirlari smazmi, bronxial astmada ishlatiladi. Ko'z qorachig'ini kengaytiruvchi.

Sarrasin alkaloidi esa spastik kolit, me'da yara kasalligi, siydik yo'li spazmi, migrenni davolashda ishlatiladi.

6. Isigag yer ustki qismi (Bargsiz isigak – *Anabasis aphylla* L.) anabazin alkaloidi o'zining farmakologik ta'siriga ko'ra nikotin, sitizin, lobelinga yaqin. Uning gidroklorid tuzi kichik miqdorda tamaki chekishni tashlash uchun qo'llaniladi. Anabazin unumi – metilanabazin nafas olish markazini qo'zg'atuvchi stimulyator vosita sifatida tavsiya etiladi. Anabazindan nikotin kislotasi (vitamin PP) ol nadi. Anabazin sul'fat qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunadlariga qarshi purkaladi.

7. Uyatchan mimioza bargi (Uyatchan mimioza – *Mimosa pudica* L.) quritilmagan bargidan anginol' nastoykasi – tomirlarni kengaytiruvchi vosita olinadi.

**Tarkibida xinolizidin unumiga kiruvchi alkaloidlar bo'lgan
dorivor o'simliklar:**

8. Afsonak (termopsis) yer ustki qismi va urug'i (Nashtarsimoi [lansesimon] afsonak (termopsis) – *Thermopsis lanceolata* R.; Ketmaket gulli afsonak (termopsis) – *Thermopsis allerniflora* Rgl. et Schriialch., Turkiston afsonagi (termopsis) – *Thermopsis tuskestanica* Gand; dukkakdoshlar *Fabaceae* oilasiga kiradi) – Afsonak turlarining preparatlari balg'am ko'chiruvchi, sitizin alkaloidi esa nafas markazini qo'zg'atuvchi va qon bosimini ko'taruvchi dori sifatida ishlatiladi. Afsonak chet eldan keltiriladigan, balg'am qo'chiruvchi ta'sirga ega bo'lgan ipekakuana o'simligining ildizi o'rnida ishlatishga tavsiya etilgan va shu maksadda ishlatiladi.

Afsonak o'simligi me'da shirasining ajralishini kuchaytiradi. Shuning uchun uning dorivor preparatlarini me'da va ichak kasalligi bo'lgan bemorlarga berish to'g'ri kelmaydi. Damlama, quruq ekstrakt. O'simlikning yer ustki qismi poroshok va tabletka xolida xam ishlatiladi. sitizin alkaloidining ampuladagi 0,15% eritmasi – sititon.

9. Achchiq miyaning yer ustki qismi (Qalin mevali achchiqmiya – *Vexibia pachysagra* [Schrenk. ex S.A.Meui] Jakovl. [*Sophora pachycarra* S.A.Meui.]; dukkakdoshlar – *Fabaceae* oilasiga kiradi) – tibbiyotda bu o'simlik alkaloidlaridan fakat paxikarpin qo'llaniladi. Paxikarpin alkaloidi periferii qon tomirlari spazmi, surunkali ekzema va gipertoniya kasalliklarida, Mushak distrofiyalarida (miopatiyada) hamda asosan tug'ruqni tezlashtirish uchun ishlatiladi. Alkaloid tuzi – paxikarpin gidroyodid (paxikarpin yodgidrat) poroshok va tabletka holida hamda 3% li eritmasi 2 ml dan ampulada chiqariladi.

Sekurineganing novdalari (Yarim butasimon sekurinega – *Securinega suffruticosa* [Pall.] Rehd.; sutlamadoshlar *Euphorbiaceae* oilasiga kiradi) – sekurin alkalodi strixninga o'xshash markaziy nerv sistemasini ko'zg'atuvchi ta'sirga ega (strixninga nisbatan kuchsizroq va kam zaharli). Tibbiyotda sekurin strixnin o'rnida ishlatiladi. Sekurin nitrat – tabletka va eritma holida ishlatiladi.

10. Sariq nufar ildizpoyasi (*Nuphar luteum* [L.] Sw. Nilfiyadoshlar – *Nymphaeaceae* oilasiga kiradi) – lyutenurin (alkaloidalr yig'indisining hlorid kislota bilan hosil kilgan tuzi) eritma, suyuq surtma yoki sharcha va ko'pik xosil kiluvchi tabletka holida ishlatiladi.

11. Xuperziya yer ustki qismi (Oddiy xuperziya – *Huperzia*

selago [L.] Bernah. [*Lycopodium selago* L.]; likopodiyadoshlar *Lycopodiaceae* oilasiga kiradi) – O'simlikning dorivor preparata tibbiyotda surunkali alkogolizm, kashandalik (nikotinizm) hamda ba'zi teri kasalliklari (psoriaz va boshkalar)ni davolashda ko'llaniladi. O'simlik zaharli bo'lgani uchun faqat vrachlar ko'rsatmasi bo'yicha kasalxonalarda ishlatiladi. O'simlikning yer ustki kismidan tayyorlangan 5 % li qaynatmasi.

Tarkibida tropan unumiga kiruvchi alkaloidlar bo'lgan usimliklar:

12. *Belladonna bargi*, yer ustki qi.smi va ildizi (Oddiy (dorivor) belladonna – *Atropa belladonna* L., Kavkaz belladonnasi – *Atropa caucasica* Kgeuyeg; ituzumdoshlar – *Solariaceae* oilasiga kiradi) – belladonna preparatlari turli spazmatik hollarda (ichak va siydik yo'llari spazmid) antispazmatik hamda me'da va o'n ikki barmok ichakning yara kasalligida, xolesistit, o't pufagining tosh kasalligida, buyrak sanchig'ida og'riq qoldiruvchi dori sifatida, shuningdek, bronxial astma kasalligini davolashda hamda so'lak va shillik bezlari ajratadigan suyuqlikni kamaytirishda ishlatiladi. Bulardan tashqari, ko'z kasalliklarida ko'z qorachig'ini kengaytirish uchun ham qo'llaniladi. Ildiz preparati Parkinson kasalligini davolash uchun beriladi. Belladonna, o'simligining alkaloidlaridan tibbiyotda atropin va skopolamin ishlatiladi, giossiamin ko'prok zaharli bo'lgani uchun ishlatilmaydi. Atropin alkaloidining tuzi atropin sul'fat, bargidan va yer ustki qismidan quyuq hamda quruq ekstrakt, nastoyka tayyorlanadi. Ildizning vinoda tayyorlangan qaynatmasi. Bargi «Astmatol» poroshogi – sigaretasi tarkibiga kiradi.

Bulardan tashqari, belladonna bargi va ildizidan tayyorlangan ekstraktlar «korabella» tabletkasi, solutan, bekarbon, besalol, bellagin, bellastezin, bepasal, me'da kasalligida ishlatiladigan tabletkalar, «betiol» shamchasi, «anuzol» shamchasi, o'simlik alkaloidlarining yig'indisi esa bellataminal, akliman (Chexoslovakiyada chiqariladi), lenbiren (Ruminiyada chiqariladi) kabi murakkab preparatlar tarkibiga kiradi.

13. *Mingdevona bargi* (Qora mingdevona – *Hyoscyamus niger* L.; ituzumdoshlar – *Solanaceae* oilasiga kiradi) – Mingdevona preparatlari belladonna preparatlari kabi og'rik koldirishda va turli spazmatik

xolatlarda ishlatiladi. Mingdevona moyini xloroform bilan aralashtirib (suyuk surtma holatida), revmatizm va nevrалgiya kasalliklarida Mushaklar og'riganda teriga surtiladi. Quruq ekstrakt, mingdevona moyi, mingdevona bargi bronxial astma kasalligida chekiladigan poroshok: «Astmatol» va «Astmatin» sigaretalari, mingdevona moyi esa saliniment preparati tarkibiga kiradi.

14. *Bangidevona bargi* (Oddiy bangidevona – *Datura stramonium* L., ituzumdoshlar – Solanaceae oilasiga kiradi) – Bangidevona bargi bronxial astma kasalligida ishlatiladigan (chekiladigan) «Astmatol» va «Astmatin» poroshoklari-sigaretalari tarkibiga kiradi.

15. *Meksika bangidevonasi mevasi va urug'i* (Meksika bangidevonasi – *Datura innoxia* Mill; ituzumdoshlar – Solanaceae oilasiga kiradi.) – Skopolamin markaziy nerv sistemasini tipchlantiruvchi ta'sirga ega (atropindan farqi). Shuning uchun skopolamin gidrobromid, ba'zan xirurgik operaniyadan oldin, markaziy nerv sistemasini tinchlantirish uchun morfinga qo'shib, teri ostita yuboriladi. Bundan tashkari, asab xastaliklarini davolashda, shuningdek, dengiz kasalligi va boshqa kasalliklarda tinchlantiruvchi, kusishni to'xtatuvchi vosita sifatida (aeron tarkibida) ko'llanadi. Skopolamin gidrobromid, skopolamin alkaloidining kamfora bilan xosil kiltan birligmasi aeron preparati tarkibiga kiradi.

16. *Karniol skopoliyasining ildizpoyasi* (Karniol skopoliyasi – *Scopolia carniolica* Jacq., ituzumdoshlar – Solanaceae oilasiga kiradi) – sanoatda mahsulotdan atropin, giossiamin va skopolamin alkaloidlarining preparatlari (tuzlari) olinadi.

Tarkibida xinolin unumiga kiruvchi alkaloidlar bo'lgan dorivor o'simliklar:

17. *sinxona (xin dar axti) po'stlog'i* (Qizil shirali sinxona (xin daraxti) – *Cinchona succirubra* Pave. ro'yandoshlar oilasiga kiradi) – mahsulot preparatlari ishtaha ochadigan achchik modda sifatida, xin alkaloidining tuzlari esa bezgak kasalligida (yoki kasallikning oldini olish uchun) ishlatiladi. Xinin uch-to'rt kunlik hamda tropik bezgakni davolashda juda yaxshi natija beradi. Xinidin sulfat yurak qo'zg'aluvchanligini kamaytiradi va aritmiyaga qarshi vosita sifatida taxikardiya hamda tebranuvchi aritmiya kabi yurak kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Xinin alkaloidining tuzlari: xinin gidroxlorid,

xinin digidroxlorid va xinin sulfat poroshok, tabletka va ampuladagi 50% li (xinin digidroxloridning) eritmasi holida chikariladi, xinidin sul'fat tabletka holida chiqariladi.

Tarkibida izoxinolin unumiga kiruvchi alkaloidlar bo'lgan dorivor o'simliklar:

18. Sho'rak (cherkez) mevasi (Rixter sho'ragi (cherkezi) – *Salsola richteri* Karelin; sho'radoshlar – *Chenopodiaceae* oilasiga kiradi) – mahsulot alkaloidlari gipotenziv ta'sirga ega. Shuning uchun cherkez, preparatlari gipertoniya va bosh og'rig'i kasalliklarida ishlatiladi. Bu alkaloidlar, tinchlantiruvchi ta'sirga dam ega. Salsolidin salsolonga nisbatan kuchsizrok ta'sir etadi.

19. Qoncho'p yer ustki qismi (Katta koncho'p – *Chelidonium majus* L., ko'knordoshlar – *Papaveraceae* oilasiga kiradi) – qoncho'pning yer ustki kismidan tayyorlangan damlama jigar va o't pufagi kasalligida, pastasi esa teri silini davolashda ishlatiladi. Ho'l o'simlikdan olingan shira so'gal va qadoqni yo'k ketkizishda hamda kekirdak papillomasi va teri kasalliklarini davolashda ko'llaniladi. Koncho'i o'simligi va uning alkaloidlari bakterisid xususiyatiga ega. Damlama, pasta, ho'l o'simlik shirasi. Mahsulot o't haydovchi choylar-yig'malar tarkibiga kiradi.

20. Glaustum yer ustki qismi (*Sariq glausium* – *Glaucium flavum* Crantz. ko'knordoshlar – *papaveraceae* oilasiga kiradi) – O'simlikning dorivor preparati gipertoniya kasalligining I va II bosqichini, endoartirit kasalliklarini davolashda hamda yo'tal koldiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Glausin alkaloidining gidroxlorid tuzi (tabletka holida chikariladi).

21. Makleya yer ustki qismi (Yuraksimon makleya – *Masleaya cordata* (Willd.) R. Br. (*Bocconia cordata* Willd.); mayda mevali makleya – *Masleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde; ko'knordoshlar – *Papaveraceae* oilasiga kiradi) – Makleya turlarining dorivor preparatlari mikroblarga va zamburug'larga karshi ta'sirga ega. Shuning uchun achitqisimon zamburug' va boshka aralash mikrofloralar ta'sirida teri va shilliq pardaning zararlangan joylarini hamda, uzoq davolanmaydigan yiringli yaralar, paradontoz, **quloq** yallig'lanishi va ba'zan poliomiyeit asorati – miopatiyani davolashda ko'llaniladi) – Sangviritrin (sangvinarin va ritrin alkaloidlarning

bisul'fat tuzlarini yig'indisi) 1% surtma, 0,2 % li spirtli eritma va tabletka holda chikariladi. Suyuq surtma zararlangan joylarga surtiladi, spirtli eritmaga doka yoki bint namlanib paradontozda va boshkalarda qo'yiladi (applikasiya kilinadi), tabletka miopatiyada ichishga beriladi.

22. Magnoliya bargi (Yirik gulli magnoliya – *Magnolia grandiflora* L., magnoliyadoshlar – Magnoliaceae) – o'simlikning dorivor preparati gipertoniya kasalligini davolashda ishlatiladi. Bargning suyuq ekstrakti.

23. Qorakovuq bargi (Viktor qorakovug'i (Viktor omonqorasi, ungerniyasi) – *Ungernia victoris* Vved.; **Seversov qorakovug'i** (**Seversov omonqorasi, ungerniyasi**) – *Urtgernia Severtzovii* (Rgl.) V. Fedsch.; chuchmomadoshlar – Amaryllidaceae oilasita kiradi) – Qorakovuq (ungerniya) turlarining bargidan galantamin va likorin alkaloidlari olinadi. Galantaminning gidrobromid tuzi miosteniya (mushaklarning patologik kuchsizlanishi yoki soxta falajlik), miopatiya (mushaklarning kichrayishi va asta-sekin quvvatsizlanishi), poliomiye-lit asoratlari hamda polinevrit, radikulit kasalliklarini davolashda, shuningdek nervlarning travmatik uzilishida, ichak va kovukning bo'shashishi (zaiflanishi) da ko'llaniladi.

Likorinning gidroxlorid tuzi o'pka va bronxlarning kattik va surunkali yallig'lanishshda balg'am ko'chiruvchi vosita sifatida hamda bronxial astma va boshqa kasaldiklarni davolashda ishlatiladi.

Galantamin gidrobromidning amiuladagi eritmasi, likorin gidroxlorid tabletka holda chikariladi.

24. Zirk bargi va ildizi (Oddiy zirk – *Berberis vulgaris* L.; zirkdoshlar – Berberidaceae oilasiga kiradi) – o'simlikning hamma kismida protoberberin guruhiga kiradigan alkaloidlar bo'ladi. Alkaloidlar summasidan berberin, palmatin, yatrORIZIN, kolumbamin, oksiakantin, berbamin, leontidin va boshqa alkaloidlar ajratib olingan. O'simlik bargidan tayyorlangan nastoyka ginekologiyada bachadon mushaklari tonusini ko'tarish, tukkandan so'nggi qon ketishda ishlatiladi.

Glikozidlar va ularning ahamiyati

Glikozidlar (*glycys* – *shirin*) o'simlik olamida keng tarqalgan organik birikmalar xisoblanadi. Turli omillar ta'sirida doimo qand (glikon) va qand bo'lmagan (aglikon) qismlarga parchalanuvchi

murakkab organik birikmalar glikozidlar deb ataladi. Qand bo'lmagan aglikon (yunoncha so'z bo'lib, qand emas degan ma'noni bildiradi), ba'zi glikozidlarda yana genin, sapogenin, emodin va boshqa nomlar bilan ataladi.

"Glikozid" termini birinchilardan bo'lib, 19 asrning birinchi yarmida nemis kimyogarlari F.Veler va Y.Libix tomonidan fanga kiritilgan.

Har xil glikozidlarning aglikonlari kimyoviy tuzilishi bo'yicha turlicha bo'lib, organik birikmalarning turli sinflariga kiradi. Shuning uchun ularning kimyoviy tarkibi hamda analiz qilish usullari ham turlicha. Glikozidlar tarkibidagi qand qismi mono- (ko'pincha glyukozadan), di-, tri- va qisman undan murakkab bo'lgan oligasaxaridlardan hamda ayrim glikozidlarning o'ziga xos spesifik qandlardan tashkil topgan bo'ladi.

Aglikon radikali bilan birlashgan qand molekulasi uglerod atomini α -yoki β -konfiguratsiyasiga (aglikon radikali bilan almashingan gidroksil guruhining bo'shliqda joylashganiga) hamda monosaxaridlarning 6 ta (piranoza) yoki 5 ta (furanoza) a'zoli halqa hosil qilgan tautomeriya shaklida bo'lishiga qarab, glikozidlar α -yoki β -, shuningdek piranozid yoki furanozid holatida bo'lishi mumkin. Tabiatda ko'pincha o'simliklar tarkibida glikozidlarning β -piranozid shakli uchraydi.

Aglikon qand molekulasi bilan efir tipida birlashib, glikozidlar hosil qiladi. Shuning uchun glikozidlar oson parchalanadi. Ular fermentlar (enzimlar) yoki kislotalar ta'sirida, suv va harorat ta'sirida gidrozlanib, o'zining tarkibiy qismi aglikon va qand molekulalariga parchalanadi. Bu reaksiya orqaga qaytishi ham mumkin. Shuning uchun gidroliz natijasida hosil bo'lgan mahsulotlardan (aglikon va qand molekulalari) ma'lum sharoitda fermentlar ishtirokida qaytadan glikoz' sintezlanadi. Lekin fermentlar qat'iy spesifik ta'sir qilgani uchun h bir glikozidning parchalanish yoki sintezlanishida ularni o'ziga tegish maxsus fermentlar ishtirok etadi.

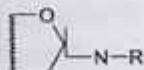
Glikozid molekulasida aglikonga qand qismi oddiy va murakkab efirlar tipida kislorod atomi -O- orqali (O-glikozidlarda) yoki tioefirlar tipida oltingugurt atomi -S- orqali (S-tioglikozidlarda) birlashgan bo'ladi. sinogen (nitro-, N-glikozidlar) glikozidlarning aglikoni tarkibida sianid kislotasi bo'ladi. Bulardan tashqari, ba'zi glikozidlarda qand molekulasi aglikon qismining yadrosini uglerod -C- atomiga to'g'ridan-

to'g'ri o'zining uglerod -C- atomi orqali birlashishi mumkin. Bunday glikozidlarni C-glikozidlar nomi bilan yuritiladi. Boshqa, ayniqsa O- va S-glikozidlarga nisbatan C-glikozidlar ancha turg'un va faqat qattiq sharoitda, kislotalarning kuchliroq eritmalarida uzoq qizdarish natijasida ularni aglikon va qand qismlariga parchalash mumkin.

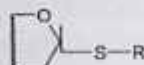
-O-glikozidlar



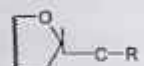
-N-glikozidlar



-S-glikozidlar



-C-glikozidlar



R - aglikon (= radikal, = genin)

Glikozidlar tarkibida bir (monozidlar), ikki (biozidlar), uch (triozidlar) va undan ortiq monosaxarid molekulasiga bo'lishi mumkin. Ular odatda aglikonni bitta gidroksil guruhiga uzun zanjir tipida ketma-ket birlashadi. Shuning uchun bunday glikozidlarning gidrolizi - parchalanishi pog'onali boradi va monosaxarid molekulari aglikondan bittadan ketma-ket ajraladi. Masalan, trioqidning gidrolizlanish reaksiyasini quyidagi sxema bo'yicha tasvirlash mumkin:

I davr. Trioqid - I molekula monosaxarid + bioqid.

II davr. Bioqid - I molekula monosaxarid + monozid.

III davr. Monozid - I molekula monosaxarid + aglikon.

Ba'zan glikozidlardagi monosaxaridlarning ayrim molekulari aglikonni 2 ta yoki 3 ta gidroksiliga birlashib di-, tri- yoki undan ham murakkab glikozid hosil qilishi mumkin.

Glikozidlar osonlik bilan parchalanadi. Ayniqsa, ular o'simliklarning o'lik to'qimasida ferment, harorat ta'sirida va namlik ishtirokida tez parchalanadi. Shuning uchun tirik o'simliklar to'qimasida bo'ladigan glikozidlarni birlamchi glikozidlar deb hisoblanadi. O'simliklardan ajratib olingan glikozidlarga birlamchi glikozidlarning qisman gidrolizlanishidan vujudga kelgan mahsulot deb qaraladi.

Glikozidlarni gidroliz mahsulotlari tarkibiga ko'ra gomoglikozidlar (gidroliz natijasida faqat uglevodlar xosil bo'ladi) va geterozidlarga (gidroliz mahsuloti sifatida uglevoddan tashqari uglevod bo'lmagan

qismlarga (aglikon yoki genin yoki radikallarga parchalanuvchi) bo'linadi.



Glikozidlarning tasnifi.

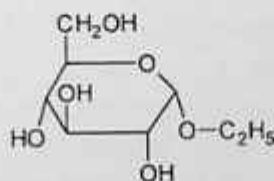
Tarkibida glikozid saqlovchi o'simliklar shu glikozidlar aglikonining kimyoviy tuzilishiga qarab sinflarga bo'linadi. Ba'zi glikozidlar hozirgacha yetarli darajada o'rganilmagani uchun sinflarga bo'lishda ularning fizik xossalari yoki hayvonlar organizmiga ko'rsatadigan fiziologik ta'siri asos qilib olingan.

Tibbiyotda ishlatiladigan tarkibida glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar va mahsulotlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

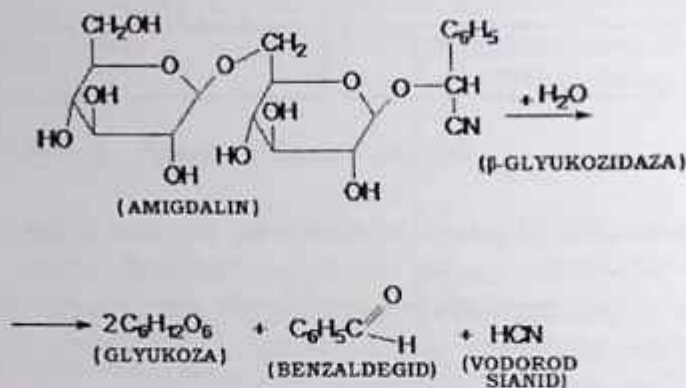
1. Tarkibida tioglikozidlar bo'lgan;
2. Tarkibida sianogen glikozidlar bo'lgan;
3. Tarkibida monoterpen (achchiq) glikozidlar bo'lgan;
4. Tarkibida steroid (yurak) glikozidlari bo'lgan;
5. Tarkibida triterpen glikozidlar (saponinlar) bo'lgan;
6. Tarkibida fenolglikozidlar bo'lgan;
7. Tarkibida antraglikozidlar bo'lgan;
8. Tarkibida flavon glikozidlar bo'lgan va boshqalar.

Geterozidlar aglikonini tuzilishiga ko'ra bir qancha guruxlarga bo'linadi:

1. *Alkilglikozidlar* – aglikonlari alkillar vakili (-metil, -etil) xisoblanadi. Masalan, tikonli eleutrokok ildiz va ildizpoyasida xosil bo'ladigan eleuterozid-S glikozidi:



2. Azot tutuvchi (sianogenn) glikozidlar – gidrolizi natijasida senil kislota (sianid vodorod) xosil qiluvchi. Masalan, achchiq bodom tarkibidagi amigdalin glikozidi, uning uglevodli qismi disaxarid gentibioza xisoblanadi.



3. Tioglikozidlar – tio-shakarlarni siklik xosilasi sanaladi, ulardagi SH-gruppadagi vodorod atomi aglikon bilan almashgan. Aglikoni tarkibida oltingugurt bo'lgan glikozidlar tioglikozidlar (S-glikozidlar) deb ataladi. Bu glikozidlardagi qand molekulasi aglikon qismi bilan oltingugurt atomi orqali birlashgan. Tioglikozidlarning ferment ta'sirida parchalanishidan hosil bo'lgan aglikon qismi efir moylari xossasiga o'xshash xossaga ega (uchuvchan va suv bug'i bilan haydaladi). Shuning uchun bu glikozidlarning ba'zi aglikonlari efir moyi deb yuritiladi.

Tioglikozidlar achchiq bo'lib, organizmning shilliq qavatlariga va teriga qitiqlovchi ta'sir ko'rsatadi (terini qizdiradi yoki kuydiradi). Oz miqdorda iste'mol qilinsa, ishtaha ochadi. Tioglikozidlar kuchli bakterisid ta'sirga ega.

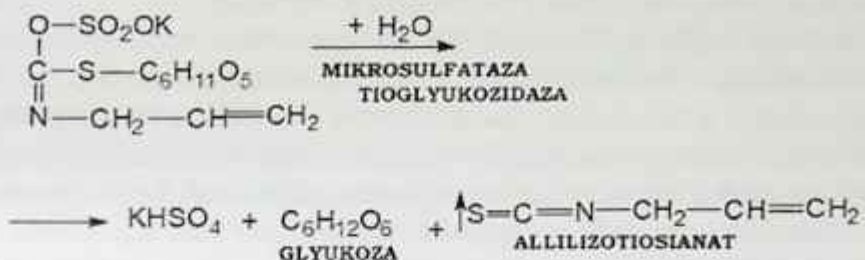
Tioglikozidlar yoki izotiosianatlar hayvonlarda buqoq kasalligini paydo qilishi mumkin, degan fikr ham bor.

Tioglikozidlarning turlari ko'p. Ular asosan kavardoshlar, karamdoshlar (butguldoshlar, krestguldoshlar), rezedadoshlar va boshqa oilalar vakillarida uchraydi. Jumladan, masalan, karamdoshlar (butguldoshlar) oilasiga kiradigan o'simliklar (sholg'om, karam, rediska, turp, xren, xantal va boshqa o'simliklar) da keng tarqalgan.

Tibbiyotda tioglikozidlar saqlovchi o'simliklardan hozircha faqat xantal urug'i (uni tarkibida tioglikozid sinigrin bo'ladi) ishlatiladi.

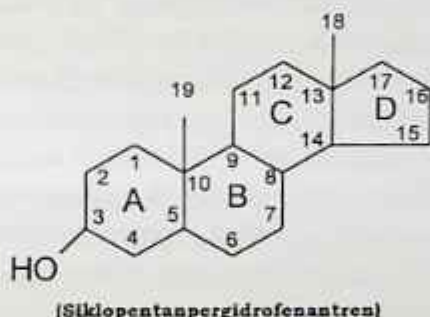
Sinigrin mirozin fermenti ta'sirida glyukoza, kaliy bisulfat va

allilizotiasianatga (xantal efir moyiga) parchalanadi:



4. *Steroid glikozidlar* – aglikonlari siklopentanopergidrofenantren va uning unumlaridan iborat bo'lgan glikozidlarni *steroid glikozidlar* deb ataladi. Unga yurak (kardiotonik) glikozidlar, steroid saponinlar, glikoalkaloidlar, ekdisteroidlar (fitoekdizonlar) kiradi.

Bu guruhga kiruvchi glikozidlarning aglikonlari siklopentanopergidrofenantren unumlari bo'lsada, ularning kimyoviy tuzilishlari va ayniqsa, fiziologik ta'siri bir-biridan katta farq qiladi.



AVS

D

Steroid glikozidlar ba'zilarining aglikonlari o'z molekulasida azot atomini saqlaydi, masalan: steroid alkaloidlar. Ayrim glikozidlarning suvdagi eritmasi turg'un ko'pik hosil qilish va qizil qon tanachalari – eritrositlarni eritish xossasiga ega, masalan, steroid saponinlar. Ba'zilar esa yurakka spesifik ta'sir qiladi, masalan: yurak glikozidlari. Shuning uchun steroid glikozidlar turlicha analiz qilish usullariga ega hamda tarkibida shu glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar va mahsulotlar farmakognoziyaning har xil bo'limlarida o'rganiladi.

Steroid glikozidlarga xos bo'lgan sifat reaksiyalari (Lieberman-Burxard reaksiyasi hamda xolesterin va boshqa reaktivlar bilan

o'tkaziladigan reaksiyalar) ham bor. Bu reaksiyalar ayrim steroid birikmalar o'rganiladigan bo'limlarda keltirilgan.

Steroid glikozidlardan tibbiyotda turli maqsadlar uchun foydalaniladi. Yurak glikozidlari spetsifik ta'sirga ega bo'lgan qimmatbaho preparatlar sifatida yurak kasalliklarini davolash uchun qo'llaniladi. Steroid saponinlar hamda steroid alkaloidlar progesteron, kortizon va boshqa steroid gormonlarni sintez qilishda ishlatiladi.

Steroid saponinlar, steroid alkaloidlar alohida dori sifatida qo'llanishidan tashqari kortizon, progesteron va boshqa steroid gormonal preparatlarni sintez qilishda xomashyo sifatida xam qo'llaniladi.

5. *Terpenoidli glikozidlar* – izopren $(C_5H_8)_n$ xosilalari bo'lib, unga:

– achchiq monoterpenlar – $(C_5H_8)_2$

– triterpen saponinlar – $(C_5H_8)_6$ kiradi.

6. *Fenologlikozidlar* – aglikon qismi qandaydir fenolli birikma bilan bog'langan. Bu gurux o'z ichiga: flavonoid, kumarin, antrasen xosilalari, ksanton, oshlovchi moddalar va boshqalarni qamrab oladi.

7. *Kam o'rganilgan glikozidlar*.

Yuqorida keltirilgan glikozidlardan tashqari oshlovchi moddalardan katta bir guruhi (gidrolizlanuvchi oshlovchi moddalar), qisman kumarinlar (kumarin glikozidlar) va boshqa birikmalar ham glikozidlarga kiradi. Lekin fenolglikozidlar, antraglikozidlar, flavon glikozidlar, oshlovchi moddalar, kumarinlar fenollarning unumlari bo'lgani uchun farmakognoziya kursining tegishli boshqa bo'limlarida ko'riladi.

Glikozidlarni o'simlik olamida tarqalishi.

Glikozidlar tabiatda eng keng tarqalgan tabiiy birikmalar sanaladi. Ko'pincha bir o'simlikda bir necha xil glikozidlar mavjud bo'ladi. Masalan angishvonagul bargi tarkibida 70 ga yaqin glikozidlar uchraydi. Glikozidlar o'simliklarning turli organlarida turli miqdorda xujayra shirasida eriydigan shaklda bo'ladi.

Ba'zan bitta yoki bir hil kimyoviy tuzilishdagi bir guruh glikozidlar butun bir oilaga (yoki botanik bir-biriga yaqin bo'lgan qardosh oilalarga) xos bo'lib, ular shu oilaga kiradigan turlarda keng tarqaladi (masalan, amigdalın glikozid ra'noguldoshlar, tioglikozidlar esa karamguldoshlar (krestguldoshlar) oilalari turlarida). Shu bilan bir

qatorda ba'zi glikozidlar bir nechta oilaga kiradigan o'simliklarda uchraydi.

Glikozidlar o'simlik to'qimalarida bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonida faol qatnashadi. Glikozidlarga uglevodlarning zaxira holda yig'ilgan shakllardan biri deb ham qaraladi.

O'simlik olamida ko'pincha O-glikozidlar, kamroq S-glikozidlar (krestguldoshlar, liliyadoshlar) va C-glikozidlar (ayrim flavonoidlar – viteksin, antrasen unumlari, ksantonlar) tarqalgan bo'ladi.

N-glikozidlar xayvon organizmida xam uchraydi (nuklein kislota, nukleoproteidlar), ayrim antibiotiklar – streptomisin va boshq. xam shu guruxga kiradi.

Glikozidlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari.

Sof holda ajratib olingan glikozidlar kristall modda bo'lib, ular ko'pchilik organik erituvchilarda erimaydi, spirtida yomon (ba'zan yaxshi), suvda yaxshi eriydi. Glikozidlarning suvdagi eritmasi neytral reaksiyaga, shuningdek, qutblangan nur tekisligini og'dirish (optik faollik) xususiyatiga ega. Hamma glikozidlar Feling reaktividan misni qaytaradi. Glikozidlarning suvdagi eritmaları bariy gidroksid, ko'rg'oshin asetat va tanin eritmaları bilan cho'kma hosil qiladi.

Glikozidlarning kimyoviy xossalari va analiz qilish usullari aglikonlarning tuzilishiga bog'liq. Aglikonlarning kimyoviy tuzilishi turlicha bo'lganligi uchun analiz usullari ham turlichadir. Glikozidlarning terapevtik ta'siri ham ularning aglikonlariga bog'likdir. Qand qismi aglikonlarni (demak, glikozid molekulasini) suvda erishini hamda hayvonlar organizmida shimilishini, ya'ni organizmga ta'sir qilishini tezlashtiradi. Shu bilan birga, ba'zi monosaxaridlar ayrim aglikonlarni ta'sir kuchini oshirishi yoki aksincha pasaytirishi mumkin.

Glikozidlarni xususiyatlari turlicha bo'lib, bu ulardagi glikozid bog'lar soniga, bundan tashqari aglikonlarining tuzilishiga bog'liq.

Ko'pgina glikozidlar turg'un bo'lmagan bog'larga ega, ulardagi glikozid bog'i xisobiga ular suv muhitida fermentlar ta'sirida gidrolizlanadi, bu xolat kislota, kam xollarda ishqorlar (S-glikozidlar) ta'sirida xam amalga oshadi. β - yoki α -glikozidlar ta'sirir natijasida O-glikozidlar tez parchalanadi. Kislotali gidrolizgan S-glikozidlar chidamli bo'lib, ular faqat konsentralangan kislotalar yoki ularni

aralashmalaridagina parchalanishi mumkin. Furanozidlar piranozidlarga qaraganda tezroq parchalanadi.

Glikozid molekulasida 2 va undan ortiq monosaxaridlar va ularning xosilalari bo'lganida (uran kislotasi, spirtlar) bosqichli gidroliz amalga oshadi, bunda uglevod molekulari birin-ketin ajralib chiqadi. Bosqichli gidroliz maxsulotlari ikkilamchi glikozidlar deyiladi, chunki ular o'simlik to'qimasida tabiiy xoldagi glikozidlardan farq qiladi.

Strofantin – yurak glikozidi bo'lib, strofant urug'i tarkibidagi birlamchi glikozid, K-strofantin- β va simarin – ikkilamchi glikozid sanaladi.

Ko'pchilik hollarda glikozidlarning gidrolizi – parchalanishi fermentlar va harorat ta'sirida hamda suv ishtirokida boradi (agarda kislota ta'sirida parchalanmasa). Fermentlar oqsil moddalar bo'lib, yuqori haroratda ($60-70^{\circ}\text{C}$ dan va undan yuqorida) ular denaturasiyalanadi. Past haroratda ($+25^{\circ}\text{C}$ dan va undan past haroratda) esa fermentlar ta'sir qilmaydi, ya'ni ularning faolligi to'xtaydi.

Bu hol mahsulot tayyorlash, quritish va saqlash vaqtida hisobga olinishi zarur. Haqiqatan ham yig'ilgan mahsulotni tezda quritilmay, uyib qo'yilsa, u namlik ta'sirida qizib, to'qimalaridagi fermentlar esa faollashib, glikozidlarni parchalaydi yoki to'g'ri quritilgan mahsulotni issiq va nam yerda saqlansa ham yuqorida aytilgan ahvol qaytariladi. SHuning uchun tayyorlangan mahsulotni yig'ib qo'ymay tezda va to'g'ri quritish, quritilgan mahsulotni yaxshi yopiladigan idishlarga solib, quruq yerda saqlash lozim. Shundagina mahsulot tarkibidagi glikozidlar parchalanmay saqlanadi va dorivor mahsulot o'z sifatini yo'qotmaydi.

Glikozid saqlovchi xom ashyoni yig'ish, quritish va saqlash.

Yig'ish, quritish va saqlashda glikozidlarni fermentlar ta'sirida gidrolizlanishi sodir bo'ladigan xaroratni shakllanishiga yo'l qo'ymaslik zarur. O'simlikning yer ustki qismi quruq xavoda, kichik idishlarga (yaxshisi savatcha, teshiklarga ega yashiklar) tezlik bilan teriladi, va 2-3 soat ichida (xom ashyo o'z-o'zidan qizib ketishiga yo'l qo'ymaslik zarur) quritish joylariga yetkaziladi. Quritishni tezlikda olib borish talab qilinadi, bunda xom ashyo yupqa yoyilgan xolda $50-70^{\circ}\text{C}$ olib boriladi. Ushbu xaroratda xom ashyoni 1-2 soat ushlab turish talab

qilinadi, fermentlar faolligi yo'qotilgandan so'ng, quritishni yakunlash oddiy xona xaroratida olib boriladi.

Glikozidlarni tibbiyotda qo'llanilishi va imkoniyatlari.

Glikozidlar inson va xayvonlar uchun juda muxim ahamiyatga ega, chunki ularni ko'pchiligi qimmatli farmakalogik ta'sirlarga – kardiotonik, tetiklashtiruvchi, bo'shashtiruvchi, o't xaydovchi, ich suruvchi va boshq. ta'sirlarga ega.

Glikozid xom ashyosidan bugungi kunda ko'pincha kompleks preparatlar – tindirma, ekstrakt, damlamalar, yig'malar tayyorlanmoqda. Biroq zamonaviy texnologiyani rivojlanib borishi bilan individual birlamchi va ikkilamchi glikozidlar (digoksin, selanid, rutin va boshq.) saqlovchi preparatlar paydo bo'ldi. Tabiiy glikozidlarga analogik glikozidlarni sintezlashga urinishlarga xanuzgacha kamdan-kam muvaffaq bo'linadi. Asosiy mashaqqat – qand molekulasi va aglikonni tabiiy glikozid konfigurasiyasiga (D-, L-, α -, β) mos ravishda bog'lash xisoblanadi.

Savollar:

1. Organik kislotalarning biologik roli.
2. Meva sabzavotlardagi erkin va bog'langan kislotalarga izox bering.
3. Sabzavotlardagi organik kislotalarga tushuncha bering.
4. Alkaloidlarning axamiyatiga izox bering.
5. Alkaloidlarning fizik kimyoviy xossalari
6. Alkaloidlardagi mineral moddalarga izox bering.
7. Tashqi muxit omillarining ta'sirini tushuntiring.
8. Glikozidlar va ularning axamiyati.
9. Glikozidlar va ularning klassifikatsiyasi.
10. Glikozidlarning fizik kimyoviy xossalari.

FERMENTLAR VA ULARNI QISHLOQ XO'JALIK MAXSULOTLARINI SAQLASH VA QAYTA ISHLASHDAGI O'RNI

Fermentlarning ishlatilishi

Immobillangan fermentlar

Fermentlarni detergentlar bilan ishlatilishi

Fermentlarning ishlatilishi

Fermentlar – biologik katalizatorlar bo'lib, tirik organizmda boradigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Undan tashqari ular keng ko'lamda biotexnologiya, oziq-ovqat, terini ishlash sanoatida, medisinada, qishloq xo'jaligida, farmasevtikada ishlatiladi. Fermentlarning asosiy manbai bo'lib, mikroorganizmlar hamda o'simlik va hayvon to'qimalari xizmat qiladi. 3000 dan ziyod fermentlar o'rganilgan. Ular ajratib olingan va sof holda ishlatilgan.

Hozirgi kunda fermentlarning yirik ishlab chiqarishlari AQSH, Yaponiya, Fransiya va Germaniyada tashkil qilingan.

Fermentativ usullar yordamida fermentlarni, substratlarini aktivatorlari va ingibitorlari aniqlangan.

Medisinada ko'pgina antibiotiklarga chidamli patogen mikroorganizmlarga qarshi lizoamidaza ishlatiladi. U antibiotik ta'sir qilmaydigan klinik shtammlarni samarali qirib tashlaydi. Undan tashqari lizoamidaza yiringli xirurgiyada, stomatologiyada, ginekologiyada qiyin bitadigan yaralarni davolashda ishlatiladi.

Lizoamidazani fermentativ preparat nafaqat patogen bakteriyalarni parchalashi, balki, yaralarni nekrotik to'qimalardan tozalashi, yaralarni bitishini tezlashtiradi va kuchli immunostimulyatorlik ta'sirga ega bo'ladi. Medisinada trombozlarni davolash uchun streptokinaza preparati ishlatiladi. Penisillinaza har xil manbalardan olinib, farmasevtika sanoatida ishlatiladigan yangi penisillinlar va sefalosterinlar olishda zarur birikmalar hisoblanadi.

Oziq-ovqat sanoatida, xususan non pishirishda amilaza ishlatiladi, u xamirning pishishini tezlashtirib, sifatini yaxshilaydi. Bu fermentlar erigan kraxmal, patoka va dekstrinlar olishda ishlatiladi. Zamburug'lar amilazalari solod (qiyom) ni almashtirish mumkin, laktoza esa laktozanni sutdan yo'qotish uchun ishlatiladi. Qandolat mahsulotlari

ishlab chiqarishda saxarozaning kristallanishini ogohlantirish maqsadida qandlar invertazasi ishlatiladi. sitazalar mevasabzavotlarning sharbatini to'liq ekstraktsiya qilish uchun hamda efir moylari olish uchun ishlatiladi.

Katalaza va peroksidaza har xil muhitlarda vodorod peroksidning konsentrasiyasini pasaytirishda ishlatiladi. sellyulozalarning immobillangan shakllari don va kartoshka kraxmalini parchalashda ishlatiladi hamda suvo'tlaridan agar-agar olishni kuchaytiradi. sellyuloza kompleks preparatlari xom ashyoning polisaxaridlarini gidrolizlaydi, glyukoza olish maqsadida. Proteolitik fermentlar ximozan bilan birga pishloq ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Lipaza fermentlari quruq sut olishda ishlatiladi hamda pishloq pishishini tezlashtiradi.

Pektolitik fermentlar zig'ir pichanini ishlashda va undan tola olishda ishlatiladi. Teri-charm sanoatida proteazalar terini yumshatishda va tekislashda ishlatiladi. yem-xashaklardan silos tayyorlashda murakkab ferment preparatlari tarkibida pentinazalar va gemisellyulozalar bo'lgan preparatlar siloslashni tezlashtirishda foydalaniladi. Papain va asetilxolinesteraza fermentlari barglarda, mevalarda va rezavor mevalarda fungisidlar va pestisidlarni aniqlash uchun ishlatiladi. Alkogol'degidrogenaza preparati ajratilayotgan havo va suyuqliklardagi etil spirti oz miqdorini aniqlashda qo'llaniladi. Bu preparat etanolning 10^{-6} 10^{-5} M miqdorini aniqlashi mumkin.

Bioluminescent ATF-metriya biokimyoda, medisina va biotexnologiyada atrof-muhitni monitoring qilishda amalda qo'llanilmoqda. Shuning uchun bakteriyalar lyusesferazalari yordamida har xil biologik suyuqliklarda ATF miqdori aniqlanadi. Buning uchun ATF reagentlar qo'llaniladi. Ular liofilangan (quritilgan) ko'p komponentli aralashmalar bo'lib, tarkibida erigan yoki immobillangan lyusiferaza-lyusiferin, bufer eritma komponentlari turg'unlashtiruvchi qo'shimchadan iborat bo'ladi.

Lyusiferaza yordamida katalizlanadigan reaksiya asosi xemilyuminescent reaksiyasidir. Ushbu ferment yordamida hujayraning har xil metabolitlari mikromiqdori biologik suyuqliklarda (ATF, FMN, NAD^+ , $NADP^+$ va boshqalar) hamda ushbu metabolitlar ishtirokida reaksiyalarni katalizlaydigan fermentlarni aktivligi aniqlanadi. Lyusiferaza fermenti lyusiferinning oqsidlanishi reaksiyani katalizlaydi. Bevosita ATF va Mg^{++} ishtirokida. Lyusiferin va ATF ga nisbatan reaksiya absolyut maxsuslikka ega bo'lib, yorug'lik kvant

nurlari yordamida amalga oshadi. Biolyuminessensiyaning kvant chiqishi 1 ga yaqin bo'lib, yorug'lik biolyuminessensiya jadalligini o'lchash uchun lyuminometr qo'llaniladi. Erituvchi yordamida ATF reaksiya aralashmaga purkaladi. Namuna tarkibida lyusiferazani ishlatib ATF miqdorini konsentratsiyasi 50 nm dan 1m M yoki 0,1 N mol' dan 2 mk/molgacha aniqlash mumkin.

Ureaza fermenti yordamida laboratoriyalarda mochevina miqdorini biologik suyuqliklarda aniqlanadi. Glyukoza miqdorini glyukozoksidaza va peroksidaza fermentlari yordamida aniqlanadi. Xren peroksidazasi va unga qarshi maxsus antitanachalar immunoferment analizda va immunositoximiyada keng ko'lamda foydalaniladi. Peroksidaza reaksiyalarini analitik maqsadda ishlatilishi hozirgi kunda keng tarqalgan. Ammo birgalikda oksidlanish reaksiyalarida ishlatilishi alohida ahamiyat kasb etadi. Masalan, amidopirin pirozolonlar sinfiga kirib, uni medisinada issiqni tushiruvchi va anal'getik sifatida foydalaniladi. Bu guruhdagi birikmalar diagnostik maqsadlarda ham ishlatiladi, kanserogen benzidin o-toluidin, o-dianizidinni almashtirib qo'llaniladi. Shuning uchun birgalikdagi peroksidazani oksidlanish aminoantipirinning fenol bilan yoki uning hosilalari mahsulotlarni jadal bo'yalishi tufayli glyukozani fermentativ aniqlashda immunokimyoviy usullar yordamida amalga oshiriladi.

Masalan, past harorat fermentlarning faolligini hamda genom aktivligi va hujayralarning nafas olishini susaytiradi. Ammo bunday sharoitda ko'pgina bakteriyalar va zamburug'lar hayotiyeligini saqlab qoladi.

Harorat +70 C yoki 0 C dan past bo'lsa, hujayra strukturalarining butunligi buziladi. Yuqori harorat oqsillarning denaturatsiyasi oqsil-lipid komplekslari va nuklein kislotalarning parchalanishiga olib keladi. Ko'pgina fermentlar katalitik faolligini yo'qotib denaturatsiyaga uchraydi. Sabzavotlarga uzoq vaqt yuqori harorat bilan ishlov berilsa, ularning tabiiy xususiyatlari yomonlashadi - ya'ni, konsistensiyasi (holati), ta'mi, rangi, xushbo'yliги o'zgaradi. Undan tashqari, tez qizdirib, mahsulot sterilizatsiyasi ferment aktivsizlanmasdan amalga oshiriladi. Bunda fermentlar to'liq aktivligini yo'qotib, saqlash vaqtida reaktivlanib uning buzilishiga olib keladi. Peroksidaza faolligini o'rganishda shunga o'xshash o'zgarishlar kuzatilgan. Ildizmevalilarga yuqori harorat ta'sirida ular to'qimalaridagi ferment aktivligi nul'ga

teng bo'lgan, ammo saqlash jarayonida ferment aktivligi to'liq tiklanmagan. Bunga sabab peroksidaza yuqori termostabil fermentlar qatoriga kirib, juda yuqori haroratdagina denaturasiyaga uchrashligidir. Peroksidaza fermentining Ca ionlari va oqsillar ishtirokida stabilligi (turg'unligi) ortadi. Peroksidaza fermentining aktivligi kuchayishi mahsulotni saqlash harorati ortishi bilan boradi. Go'shtlarni uzoq vaqt past haroratda dudlanganda, mahsulotlarida murakkab kimyoviy jarayonlar boradi. Natijada go'shtdagi uglevodlar, lipidlar, oqsillar va vitaminlar tarkibi o'zgaradi. Fermentlar ishtirokida oqsillar, polisaxaridlar, lipidlar va nuklein kislotalar gidrolizi reaksiyalari boradi. Ushbu reaksiya mahsulotlari dudlangan go'sht va go'sht mahsulotlarining ta'mi, rangi va xushbo'yligini belgilaydi. Ilgarilari meva va sabzavotlarni konservalashda, sterilizasiya mahsulotni 100-120 C da 30-60 minut davomida qizdirish bilan olib borilar edi. Bunday sharoitda xom ashyodagi biokimyoviy jarayonlarni boshqaruvchi yuqori haroratga chidamli fermentlar ham mikroorganizmlar o'lmasdan parchalanadi. Sterilizasiya rejimini ishlab chiqarishda faqat sterilizasiyaning mikrobiologik ko'rsatkichlari bilan chegaralangan. Ferment aktivligi esa inobatga olinmas edi. Ammo, yangi sterilizasiya usulida o'tish bilan vaziyat o'zgardi. Mahsulotlarga uzoq vaqt harorat bilan ishlov berilganda ularning tabiiy xususiyatlari, ta'mi, rangi, xushbo'yligi yo'qoladi. Shu sababli aseptik sterilizasiyaga ahamiyat berilayapti, unda issiqlik bilan ishlov berish muddati bir necha marta qisqartiriladi. Haroratni orttirish hisobiga $+130^{\circ}\text{C}+150^{\circ}\text{C}$ amalga oshiradi. Hamma ishlovlar mahsulotni qayta zararlanishini oldini oladi. Ko'pgina tez qizdirilib, mahsulotni yuqori haroratda sterillanganda ferment sistemaning inaktivasiyasigacha ro'y beradi. Undan tashqari, fermentlar issiqlik bilan ishlov berilganda to'liq aktivligini yo'qotib, mahsulotni saqlash davomida reaktivasiyasiga uchrab, mahsulotni buzilishiga olib kelar edi.

Peroksidazaning termochidamliligini o'rganilganda xar xil sabzavotlarda xar xil termochidamlilikka ega bo'ladi. Qizdirilgan mahsulotda peroksidazaning aktivligi yo'qolishi kuzatilib, saqlash jarayonida tiklanishi mumkin.

Olma, pomidor va sabzi sharbatlarida peroksidazaning termochidamliligi taqqoslanilganda, olma peroksidazasi qizdirishga kam chidamli ekanligi aniqlanilgan. Bu fermentning aktivligini yo'qotish $80-90^{\circ}\text{C}$ gacha 5 sekund davomida qizdirilsabo'ladi.

Harorat chidamlroq bo'lib sabzining peroksidazasi hisoblanadi. Uni $+145^{\circ}\text{C}$ da inaktivasiyada uchratish uchun 30 sekunddan ko'proq vaqt talab qilinarkan.

1-jadval

Turli sabzavotlar fermentlari xususiyatlari

Sabzavotlar	Qizdirish harorati $^{\circ}\text{C}$	Vaqt (minut)	
		Mahsulot qizdirilganda bevosita fermentning shakllanishi	Ferment regenerasiyasini oldini olish uchun
Loviya	100	1,70	650
	121	0,57	1,05
	143	0,08	0,15
Brokkoli	100	5,15	13,80
	121	1,40	1,90
	143	0,24	0,32
Turneps	100	16,0	28,70
	121	4,00	6,70
	143	0,96	1,50

Peroksidazaning aktivligini bevosita mahsulotni qizdirilgandan so'ng va ma'lum vaqt saqlashdan (2-7), harorat $+2^{\circ}\text{C}$

Har xil sabzavotlarni qizdirish bilan ishlov berish peroksidazaning inaktivlanishi va muddati uni regenerasiyasini oldini olish.

Peroksidazaning regenerasiyasi kuzatiladi, qachonki qizdirilgandan so'ng fermentning kuchsiz aktivligi saqlanib qolsa, to'liq fermentning inaktivlashishi ro'y bersa, so'ngra u pasayadi.

Ilmiy izlanishlar natijasida quyidagi taxminga kelindi. Mahsulotni qizdirilganda denaturasiyaga uchraydi va cho'kmaga tushadi. Bu oqsil qisman denaturasiyaga uchramagan fermentni himoyaga oladi. Denaturasiyaga uchramagan ferment mahsulot 1 chi kun saqlanishi davomida eiyurlangan oqsil bilan sekin tiklanib yana critmada aktiv holatga o'tadi.

Peroksidazaning regenerasiyasi mahsulot saqlash harakatiga qarab, yuqori haroratda tezroq boradi. Masalan, peroksidazaning regenerasiyasini ogohlantirish uchun makkajo'xori donida ikki sutka saqlanganda harorat $+2,2$ bo'lganda uni 30 sekundda 149°C gacha

qizdiriladi. +38 C da saqlangan donlar esa 130 sekund davomida sabzi sharbatiga peroksidaza 137 C saqlanganda regenerasiyasi tajribada juda tez borib, 1-2 soat davomida ro'y beradi. Qadimda oziq-ovqat mahsulotlarini har xil turdagi bijg'ish orqali amalga oshirilgan. 19 asr oxiriga kelib, bijg'ish jarayonini mikroorganizmlar bajarib ularda ajratiladigan fermentlar yordamida amalga oshiriladi. Va bu bijg'ish jarayonini fermentasiyasi deyiladi.

Enzimologiya fanining yutuqlari asosida fermentativ reaksiyalarni boshqarishni yangi prinsiplari ishlab chiqildi. Bunda ishlab chiqarish aralashmasiga kerakli fermentni qo'shish orqali amalga oshiriladi. Bunda fermentlarning xarakterli xususiyatlaridan biri ularning maxsusligidir, buning natijasida bir moddaning chuqur kimyoviy o'zgarishi mahsulotning boshqa tarkibiy qismlariga tegishli bo'lmaydi. Undan tashqari fermentlarning yumshoq ta'siri noo'rin o'zgarishlarni yuzaga keltirmaydi, kimyoviy ishlov berilganda esa yuzaga keladi.

Har xil mikroorganizmlar ferment olish uchun kerakli va qulay xom ashyo hisoblanadi, masalan, ferment preparati qo'shilishi undan non pishirishni qisqartiradi va nonning ta'mini yaxshilaydi.

Meva va sabzavotlarni qayta ishlashda ferment yoki ferment preparatlari qo'llanilganda sharbat miqdori ortadi, mahsulotni tiniqlashishi va sifati yaxshilanishiga olib keladi. O'simliklar to'qimalarida sharbat miqdorini orttirilishi sellulyozaning, gemisellyulozaning, protopektinning, pektin va boshqalarning gidroliz jarayonlarini jadallashtirib boradi. Ushbu maqsadlarda sellulozalar, protopektinazalar, pektinesterazalar, poligalakturanaza va boshqalar ishlatiladi. Sharbat ta'mi mevalardagi polifenollar hisobiga ko'pincha yomonlashadi. Bu kamchilik har xil oksidazalar polifenol, oksidazalar, peroksidazalar va boshqalar yordamida bartaraf etiladi. Sharbatlarni tiniqlashtirish va loyqalanishini oldini olish uchun saqlash davomida, tarkibidagi oqsillarni gidrolizlash kerak. Bujarayonni proteazalar yordamida amalga oshiriladi. Individual fermentlar hozircha meva-rezavor sharbatlar ishlab chiqarishda kam ishlatiladi. Keng ko'lamda tarqalgan konsentrlangan pektolitik fermentlar preparatlardir – ularnafaqat pektolitik fermentlardan, balki boshqa gidrolitik fermentlar – proteazalar, sellulozalar va gemisellyulozalardan iboratdir.

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, fermentlar hamma biokimyoviy jarayonlarni sharoitini yaratib beradilar. Shuning uchun fermentlarning ahamiyati beqiyosdir. Bunda fermentlar tashkiliy va

ko'pgina vazifalarni bajarishda ishtirok etadi.

Immobillangan fermentlar

Eruvchan fermentlarni har xil sanoat va medisina bo'limlarida qo'llashga chegaralanishiga sabab quyidagilardan iborat.

- 1) Toza preparatlar ajratib olish qiyinligi va qimmatligi
- 2) Saqlash va har xil omillar ta'sirida o'zgaruvchanligi
- 3) Fermentning reagentdan ajralishi murakkabligi tufayli va reaksiya mahsulotlarini ko'p marta ishlatishni iloji yo'qligi.

Immobillangan fermentlar suvda erimaydigan tashuvchi bilan sun'iy bog'langan va o'zining qisman yoki to'liq katalitik xususiyatlarini saqlaydigan birikmalar. Ular qimmat bo'lsada, 2 ta yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklardan holi bo'lganlar. Fermentlarning tashuvchi bilan bog'lanishi hisobiga termik chidamliligini oshiradi.

Immobilizasiya usullari asosan fizik sorbsiya hamda tashuvchiga oqsillarning kovalent birikishi natijasida yuzaga keladi.

Immobillangan fermentlarni qo'llash istiqbollari:

- amilazalar toza glyukozani makka va go'sht unidan olish uchun ishlatiladi;

-kraxmalni yo'qotish uchun sabzavot mahsulotlari ishlab chiqarishda;

-qog'oz fabrikalarining oqavalarini kraxmaldan tozalash uchun (neylonda, immobillangan amilaza ishlatiladi)

-istiqbolda polisaxaridlar (kraxmal) ni (sellyuloza sanoati) qoldiqlardan olish.

- β -amilazani tozalangan mal'toza sirop (sharob) ni kraxmaldan olish uchun ishlatiladi.

Glyukoamilazaning selluloza tolalarida immobillanganligi kraxmal va mal'tozada glyukoza va fruktoza olish uchun ishlatiladi. Fermentni bog'lanishi mikroblar florasidagi proteolitik fermentlar ta'siridan saqlaydi. Misol tariqasida makka kraxmalidan glyukoza, fruktoza sharobi olishni ko'rsasak bo'ladi. Bu sharob qandolat mahsulotlari olishda ishlatiladi. Bu jarayon 3 bosqichda boradi.

1. α -amilazalar kraxmalni dekstrinlargacha parchalaydi.

2. amiloglyukozidaza -uning yordamida glyukoza hosil bo'ladi.

3.glyukozaizomerazalar - glyukozani teng glyukoza fruktoza

aralashmasiga aylantiradi.

O'simliklar va hayvonlardan olinadigan fermentlar qimmatligi, sust labilligi, ma'lum bir faslda ajratib olish mumkinligi va boshqa omillar tufayli kam ishlatiladi. Bunday fermentlarga misol qilib, renin (hayvonlardan olinadi), anjirdan olinadigan fisin, papain va boshqalarni olish mumkin. O'simliklar va hayvonlardan olinadigan fermentlarni to'qimalarini va organlarini in vitro ko'paytirish usulida olinsa, arzonroq va ko'p miqdorda olish imkonini yaratadi. 1990 yilga kelib dunyo bozoridagi ferment preparatlarining sotilishidan tushgan mablag' 800 mln dollarni tashkil qilgan. Shundan 80 % texnik fermentlar hisoblanib, asosan 3 ta sanoat yo'nalishlarida ishlatilgan.

1. Kraxmal gidrolizi-40%.
2. Detergentlarishlab chiqarish-30%.
3. Pishloq ishlab chiqarishda 10 %.

Kraxmalni sanoat miqyosida qayta ishlashni asosini uni bijg'uvchi qandlarga (glyukoza, maltoza, izomaltoza) konsentrlangan qandlar – sharoblar (glyukoza, fruktoza) va kichik molekulali oligosaxaridlar va dekstrinlarga aylanadi. Bu birikmalar ko'pgina oziq-ovqat mahsulotlari va ichimliklar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kraxmal gidrolizi (kislotali, fermentativ) fermentativ usulda amalga oshirilishi uning ustunligidir.

Fermentlarni detergentlar bilan ishlatilishi

Hamma mikroblı proteazalarni 3 ta sinfga bo'lsak: 1-serinli proteaza, 2-metalloproteaza, 3-nordon proteazalar. Serinli va metalloproteaza bakterial kulturalardan hosil bo'ladi. Kislotali proteazalar esa mikroskopik zamburug'lardan hosil bo'ladi. Metalloproteazalar pivo ishlab chiqarish va spirt sanoatida ishlatiladi. Pivo ishlab chiqarishda proteazalarni qo'llashdan maqsad loyqa hosil bo'lishini oldini olishdan iborat, undan tashqari o'simlik fermentlaridan bromelin va papain ishlatiladi.

Kislotali proteazalar bakteriyalarda uchraydi, ammo zamburug'larda ko'p bo'ladi. Bu fermentlar ko'proq sutni koagulyasiyaga uchraganligi sababli, reninning almashinadigan birikmasi sifatida ishlatiladi.

Ispergillus oruzae kulturasidan, organik erituvchilar yordamida cho'ktirib takadiastaza ferment preparati olinadi. U o'zida kislotali va neytral proteaza hamda sellulyoza va pektinaza saqlaydi. Preparat soya o'simligini gidrolizlashda ishlatiladi (soya sousi tayyorlashda). Zamburug'li proteazalar kleykovinani degradasiyasida doimiy darajada ishlatiladi.

Meva va sabzavotlarni konservalash sterilizasiya yo'li bilan 100-120°C da 30-60 minut maxsulotni qizdirish orqali amalga oshiriladi. Bunday sharoitda xom ashyodagi biokimyoviy jarayonlarni boshqaruvchi termochidamli fermentlar mikroorganizmlar nobud bo'lganga qadar to'liq parchalanadilar. Shuning uchun maxsulotlar sterilizasiya rejimini ishlab chiqarishda sterillashning mikrobiologik ko'rsatgichlari bilan chegaralanilgan. Fermentlarning faolligi hisobga olinmagan, chunki sterillangan maxsulotda ularning to'liq parchalanishi nazarda tutilgan.

Sterilizasiyaning yangi usullariga o'tish bilan shariy o'zgaradi. Maxsulotlarga uzoq vaqt xarorat bilan ishlov berish ko'pincha maxsulotlarning tabiiy xususiyatlarini yomonlashishiga olib keladi ya'ni uning konsistensiyasi, ta'mi, rangi va xushbo'yligini yo'qotadi. Shuning uchun hozirgi kunda aseptik sterilizasiyaga ahamiyat qaratiladigan bo'ladi, unda xarorat bilan ishlov berish vaqti ancha qisqartirilib, qizdirish xaroratini 130°-150°C gacha ko'tariladi. Xamma ishlovlar berish sharoitlari maxsulotning qayta bakteriologik zararlanishidan saqlanadi.

Ko'pgina holatlarda tez qizdirish va yuqori xaroratda maxsulotlarning sterillanishi uning ferment tizimining inaktivatsiyasi oldidan yuzaga keladi. Undan tashqari ko'pincha fermentlar issiqlik ishlovidan faolligini yo'qotib, saqlash davomida reaktivlanishi kuzatiladi.

Ko'pgina sabzavotlardagi peroksidaza fermentining termochidamliligi o'rganilganda xar xil sabzavotlarda xar xil termochidamliligini ko'rish mumkin.

Peroksidaza faolligi maxsulotni qizdirilgandan so'ng va ma'lum muddatlarda saqlanganda (2 kundan 7 kungacha) xarorat +2°C.

Sabzavot	Qizdirish xarorati °C	Vaqt (minut)	
		Fermentning inaktivlash maxsulot qizdirilganda	Ferment regenerasiyasini oldini olish
Loviya	100	1,70	6,50
	121	0,57	1,05
	143	0,08	0,15
Brokkoli	100	5,15	13,80
	121	1,40	1,90
	143	0,24	0,32
Turneps (sariq)	100	16,00	28,70
	121	4,00	6,70
	143	0,96	1,50

Peroksidaza faolligini bo'lmasligi, yangi qizdirilgan maxsulotda uning to'liq inaktivlanganidan dalolat beradi. Qizdirilgan zaxoti ferment faolligini bostirilgan bo'lishi mumkin, saqlash davomida esa tiklanishi mumkin.

Mixeyeva A.V. va boshqalarning tajribalarida yani tayyorlangan olma, pomidor va sabzi sharbatlaridagi peroksidaza fermentining termochidamliligi o'rgailganda, qizdirishga chidamsiz olma peroksidazasi ekanligi kuzatilgan. Ushbu fermentning inaktivatsiyasi olma sharbatini 80°-90°Cda 4-5 sekund qizdirishda yuzaga kelgan. Sabzining peroksidazasi termochidamliligi yuqori bo'lgan, ya'ni xaroratni +145°C chiqarilganda peroksidazaning inaktivlanishi uchun 30 sekunddan ziyod vaqt ketgan.

Qizdirishni peroksidazaning faolligiga ta'sirini bakterial speralarni nobud bo'lishi bilan taqqoslansa, *Bacillus mesenterics* sporolari 125°C qizdirishga chidamliligini, sabzi peroksidazasiga nisbatan aniqlanilgan. Ammo 125°C dan yuqori haroratga peroksidazaga nisbatan bakterial sporalar peroksidazaga kam chidamli bo'lgan. 115 °C da sporalar (*Bacillus mesenterics*) 5 minutda, 130°C da esa 0,5 minutda nobud bo'lgan.

Shunday qilib, sterilizasiyaning yuqori xaroratida nafaqat maxsulotning sterilligini aniqlash kerak, balki fermentning inaktivlashish darajasini o'rganish zarur, xususan peroksidaza fermenti misolida. Shu sababli, peroksidazada fermentning regenerasiyasi uni qizdirishdan so'ng qanday amalga oshishini o'rganish katta ahamiyat kasb etadi.

Ko'pgina izlanishlarda peroksidazaning regenerasiyasi qizdirilganda uning kuchsiz faolligi saqlangan taqdirda ro'y bergan. Fermentning to'liq inaktivlanishishi keyingi regenerasiyasi kuzatilgan.

Ushbu masalani to'la qonli o'rganilganda, ferment regenerasiyasini oldini olish uchun, maxsulotni qizdirish muddati 5-6 marta kuchaytirilib, inaktivlashning bevosita qizdirishdan so'nggi fermentni nisbatan

Maxsulotdagi peroksidazaning regenerasiyasi xar xil tezlikda boradi: eng ko'p saqlashning 1-sutkasida, so'ngra u pasayadi.

Olingan natijalar asosida quyidagi fikrlar bildirilgan. Maxsulotni qizdirilganda uning tarkibidagi ferment qisman denaturasiyaga uchrab cho'kmaga tushadi, Ushbu oqsil denaturasiyalangan bir qism oqsilni qizdirishdan himoya qiladi. Saqlashning 1-kunida denaturlanmagan ferment denaturlanmagan oqsilda yuzasiga chiqadi va eritmada yana faol xolga o'tadi. So'ngra denaturlanmagan oqsil sekin regenerasiyaga uchraydi, natijada ozgina faolligi ortadi.

Peroksidaza preparatini o'rganilganda, uni qizdirish jarayonida cho'kma xosil bo'ladi. Uni ajratib olinsa, cho'kmada ham, ustidagi suyuqlikda ham peroksidaza regenerasiyaga uchramaydi. Cho'kmani suyuqlik bilan aralashtirilsa peroksidazaning regenerasiya jarayoni ro'y beradi.

Olingan natijalarga ko'ra peroksidazaning regenerasiyasi xarakat ortishi bilan maxsulotni saqlashda ortadi. Masalan, makkajo'xori donlaridagi peroksidazaning regenerasiyasini oldini olish uchun uni 2 kun 2°C da saqlash davomida, uni 30 sekund 49°C da qizdirilgan, 38°C da saqlangan donlarni esa 130 sekund davomida qizdirilgan. Sabzi sharbatini 37°C da saqlash davomida peroksidazaning regenerasiyasi 2 -soat davomida tez amalga oshgan.

Enzimologiya sohasidagi erishilgan yutuqlar natijasida fermentativ reaksiyalarning boshqarishni yangi prinsipi ishlab chiqarildi, ya'ni kerakli fermentni ishlab chiqarishdagi aralashmaga qo'shish orqali amalga oshiriladi. Bunda fermentning asosiy xususiyatlaridan biri qo'llaniladi-yani yuqori maxsuldorligi natijasida bir moddaning chuqur kimyoviy o'zgarishlari, boshqa maxsulotning asosiy tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Undan tashqari fermentlarning nisbatan yumshoq ta'sir, keraksiz o'zgarishlarni yuzaga keltirmaydi.

Fermentlarni ajratib olishda xar xil mikroorganizmlar kulturalari xom ashyo bo'lib xizmat qiladilar. Masalan, bug'doy uniga ulardan olingan fermentlarni qo'shilganda non pishishini to'lashtiradi va non ta'mini yaxshilaydi.

Meva va sabzavotlarni qayta ishlashda fermentlarni qo'llash sharbat miqdorini oshirishga, va maxsulotni tiniqlashishi va sifatini yaxshilashiga olib keladi. Sharbat miqdorini oshirishiga sabab selyullozaning gidrolizi, gemeselyuloza, protopektin va pektin moddalarining parchalanishi bilan bog'lanadi. Bunday maqsadlar uchun selyulozalar, pektinesterazalar, protopektinazalar va poligalakturonazalar kabi fermentlar ishtirok etadilar. Sharbatlarning ta'mi mevalardagi polifenollar hisobiga buziladi. Bunday kamchiliklarni oldini olish uchun xar xil oksidaza (polifenoloksidazalar, peroksidazalar va boshqalar)dan foylaniladi. Sharbatlarni tiniqlashtirish uchun, saqlashdagi xiralashishni oldini olish uchun ular tarkibidagi oqsillarni gidrolizlash bevosita protezalar yordamida amalga oshirish kerak bo'ladi.

Xususiy fermentlar meva sharbatlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Eng ko'p tarqalganlari konsentrlangan gidrolitik fermentlardan tashkil topadi, hamda boshqa gidrolitik fermentlarni proteazalar, selyulozalar, gemiselyulozalar ishtirok etadilar.

Fermentlar xujayradagi hamma biokimyoviy jarayonlarni yuzaga keltiradilar. Shuning uchun fermentlarni o'rganishning ahamiyati beqiyosdir. Ular organizmida nafaqat tashkiliy balki xar qanday biokimyoviy jarayonlarni boshqarish va boshqa vazifalarni faol bajaradi.

Savollar:

1. Qaysi sohalarda fermentlar ishlatiladi?
2. Lizoamidaza fermentiga izoh bering.
3. Qanday fermentlar mikroorganizmlardan ajratib olinadi?
4. Imobillangan fermentlarni tushuntiring.
5. Detergentlar va ularning xususiyatini izohlang.
6. Meva sabzavotlarni konservalash asoslariga izoh bering.
7. Qaysi fermentlar gidrolitik fermentlar qatoriga qo'shiladi?
8. Meva va sabzavotlardan sharbat olishda fermentlarni qo'llash.

G'ALLA EKINLARI BIOKIMYOSI

G'alla ekinlari ahamiyati

Donli ekinlarning kimyoviy tarkibi

Donning tarkibidagi mineral moddalar

Donlarning har xil qismlaridagi kimyoviy moddalarning taqsimlanishi

Don oqsillarining tarkibi va biologik qiymati

Bug'doyning kleykovina sifati va kimyoviy tarkibi

G'alla ekinlari ahamiyati

Donli ekinlarga bug'doy, makkajo'xori, suli, arpa, sholi, jo'xori, javdar va boshqalar. Bu turlardan eng ko'p ahamiyatlisi bug'doy va javdar donlari un ishlab chiqarishda, non, bulochka va makaron mahsulotlari, bug'doy, suli, javdar, arpa donlari esa kombikormlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bug'doy donidan biotexnologik ishlab chiqarishda etil spirti, fermentativ preparatlar va boshqa mahsulotlar olinadi. Bug'doy va arpa o'simalari solod, pivo ishlab chiqarishda ishlatiladi.



Rasm. Don ekinidan oziq-ovqat va qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalanish

Donli ekinlarning kimyoviy tarkibi

Donli ekinlarning kimyoviy tarkibi xilma-xil, asosan kraxmal va oqsillardan iboratdir. Donli ekinlarda o'rtacha oqsil miqdori 7-15% atrofida, kraxmal 50-70%, lipidlar 2-5,5%, kletchatka 2-14%, oligosaxaridlar 2-5%, monosaxaridlar 2,6-13,6, kul 1,3-6,2%.

Donli ekinlarning biokimyoviy tarkibi

1-jadval

№	Donning nomi	Oqsil-lar	Krax-mal	Lipid-lar	Klet-chatka	Mono va oligosaxarid-lar	Pentozanlar va boshqa uglevodlar	Kul
1	Bug'doy	15	65	2,0	2,8	4,3	8,2	2,2
2	Makkajo'xori	10	70	4,6	2,1	3,0	7,3	1,3
3	Javdar	13	70	2,0	2,2	5,0	10,5	2,0
4	Suli	12	50	5,5	14,0	2,0	13,6	3,8
5	Arpa	12	55	2,0	6,0	4,0	12,2	3,5
6	Sholi	7	70	2,3	12,0	3,6	2,6	6,2
7	Jo'xori	12	60	4,6	11,0	3,8	2,8	4,1

Donlarning navi, turi, yetishtirish sharoiti, iqlimiy omillar don tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Bug'doy donlarida oqsil miqdori 9-26 % gacha o'zgarishi mumkin, javdarda 9-19 %, sulida 8-21 %, arpada 7-25 %, jo'xorida 8-19 %, makkajo'xorida 5-20 %, sholida 5-11% quruq moddasiga nisbatan tashkil etadi.

Donlarning asosiy qismini uglevodlar (kraxmal, kletchatka, mono va oligosaxaridlar, gemisellyuloza va boshqalar) kraxmal miqdori bug'doy donida 49-73 %, javdarda 55-73 %, arpada 45-68 %, sulida 34-64 %, makkajo'xorida 61-83 %, jo'xorida 51-70%, sholida 50-70 %. Donlardagi oqsil va kraxmal miqdori o'rtasida teskari korrelyasiya kuzatiladi.

Donlardagi mono va oligosaxaridlar miqdori bug'doyda 4,3%, makkajo'xorida 3,0%, javdarda 5%, sulida 2,0%, arpada 4,0 %, sholida 3,6%, jo'xorida 3,8%. Bularda saxaroza ulushiga yarmidan ko'prog'i to'g'ri keladi va murtakda to'planadi.

Sellyuloza (kletchatka) asosan don urug'larining qobig'i tarkibiga kiradi va hujayra devorida to'planadi. Kletchatka endosperm tarkibida kam bo'ladi. Donlardagi kletchatka miqdori, donning razmeri va pishganlik darajasiga bevosita bog'liq bo'ladi. Pishmagandonlar tarkibidagi kletchatka kichik razmerlarda bo'ladi. Bug'doy doni

tarkibida geteropolisaxaridlar miqdori 8%, makkajo'xorida 7%, javdarda 10%, sulida 13%, arpada 12%, sholida 2%, tariqda 2% atrofida bo'ladi. Donli ekinlar donida lipidlar miqdori 2-2,3% bo'lsa, makkajo'xorida 4,6%, sulida 5,5%, tariqda 4,6% atrofida bo'ladi.

Donli ekin donida hamma vitaminlar sintezlanib, ularning miqdori, navi, yetishtirish sharoitiga bog'liq bo'ladi. 100 gr bug'doy donida 0,5 gr vitamin bo'lishi mumkin. B₁ va B₆ lardan, 0,3 mg B₂ vitamini, 5,0-9,4 mg PP vitamini, 1,0-1,5 mg B₃ vitamini, 1 mg tokoferol. Bug'doy kepagi tarkibida PP vitamin miqdori 25-30 mg/%, sholi kepagida 40 mg/% atrofida bo'ladi. Arpa urug'ining unishi davomida hosil bo'lgan erkin gibberellinlar murtakdan endosperm va aleyron qavatiga ko'chiriladi. Gibberellinlar hujayra devorida gidroliz jarayonini maxsus fermentlarning faollashuvi yordamida amalga oshiradilar. Undan tashqari gibberellinlar amilazaning aleyron qavatida yangi fermentni hosil qiladi, endospermning kraxmalni eruvchan qandlargacha parchalaydi. Ular murtakning energetik va qurilish materiallari bo'lib xizmat qiladi.

Ko'pgina urug'lar tarkibida xususan makkajo'xorida IUK bog'langan shaklda uchraydi. Makka urug'ining pishish davrida donning endospermida glikozidlar to'planadi. Urug'larning unib chiqish davrida glikozidlar IUK ga aylanadi va ular murtakka ko'chirilib gidrolizga uchraydi. Makka doni endospermida erkin IUK kam bo'lib, ammo uning efirlari ko'pdir. Shunday qilib IUK poya qismida to'planadi. Makkajo'xori urug'larida boshqa o'simliklar urug'lariga nisbatan sitokininlar miqdori - zeatin va uning hosilalari topilgan, o'sish nuqtalarida to'planishi kuzatilgan, quruq urug'larda nisbatan kam miqdorda bo'lishi aniqlangan. Makkajo'xorida endogen sitokininlar muhim rol' o'ynashi o'suvchi jarayonlarda kuzatilgan.

Donning tarkibidagi mineral moddalar

Donlarning kuli tarkibi xilma-xil bo'lib, ular nav va yetishtirish sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Arpa donida 1,8-4,5%, sulida 2,2-5,9%, tariqda 2,3-5,0%, sholida 3,6-8,1% atrofida bo'ladi. Donning har xil qismida elementar tarkibi o'ziga xos bo'ladi. Masalan, javdar donining har xil qismlarida quyidagicha bo'ladi: to'liq don 1,8%, meva qobig'ida 3,5%, urug' qobig'ida 2,9%, aleyron qavatida 7,9%, murtakda 5,3%, endospermida 0,4%. Bunday holatda bug'doy, makkajo'xori va javdar

donlarida fosfor va kaliyning ulushi 80% ga yetadi, magniy 13%, Ca, S, Cl, Si va boshqa elementlarning umumiy miqdori 7%ga yetadi. Donlar tarkibidagi P biogen molekulalar tarkibiga (fitin, fosfogliceridlar, nukleotidlar, nuklein kislotalar) kiradi. Mineral fosforning ulushi 7-15% umumiy P hisobiga to'g'ri keladi. S-aminokislotalardan sistein va metioninlar tarkibiga uchraydi.

Donlarning har xil qismlaridagi kimyoviy moddalarning taqsimlanishi

Don o'simliklarning embrional bo'lagi bo'lib, tinim holatda bo'lib, zahira moddalar bilan ta'minlovchi qismdir, ular urug'pallalarda endosperm va perispermida himoya vazifasini o'tovchi, urug' po'sti va boshqa strukturalardan iboratdir. Urug'larda genetik axborotlar saqlanib, ular o'simlik turining tegishlilikini, so'ngra organizmning tuzilishi, funksiyalari va o'sish rivojlanishini belgilab beradi.

Donning asosiy qismlari bo'lib, ustki qatlami, murtak qobig'i bilan va endosperm. Pishgan don tarkibini murtagi 3,7%, endosperm 77,5%, ustki qatlami 18,6% iborat bo'lib, ustki qavat perikarp va urug' po'stini o'z ichiga oladi.

Murtakda yuqori miqdorda oqsillar, lipidlar, uglevodlar, endospermida esa kraxmal borligi aniqlangan. Kletchatka, monosaxaridlar va kul elementlari ko'proq donning ustki strukturalarida topilgan. Geteropolisaxaridlar donning har xil qismlarida nomutanosib tarqalgan. Masalan, endospermida 2,7%, murtakda 9,7%, aleyron qavatda 36,7%.

Donda lipidlarning taqsimlanishi bir tekis bo'lmaydi. Eng ko'p miqdor lipidlar bug'doy murtagina donida bo'ladi. Eng kam miqdorda endospermida ko'riladi. Don tarkibida quyidagi yog' kislotalari: pal'mitin, olein, lipolen va linol kislotalari borligi aniqlangan. Don tarkibida to'yinmagan moy kislotalari ko'proq bo'lishi to'yinganlariga nisbatan kuzatiladi. Bunda olein va linol kislotalarining miqdori 85%ni tashkil etadi.

Don tarkibida vitaminlar notekis taqsimlangan. Eng ko'p miqdori qalqonchada, murtakda va aleyron qavatida, eng kam miqdorda endospermida uchraydi.

Bug'doy doni qismlaridagi biogen birikmalar kimyoviy tarkibi

No	Donning qismlari	Oqsillar	Kraxmal	Lipidlar	Kletchatka	Mono va oligosaxaridlar	Pentozan	Kul
1	To'liq don	16,1	63	2,2	2,8	4,3	8,1	2,2
2	Endosperm	12,9	78,8	0,7	0,2	3,5	2,7	0,5
3	Murtak	41,3	0	15,0	2,5	25,1	9,7	6,3
4	Aleyron qavati qobiqlar	28,8	0	7,8	16,2	4,2	36,7	10,5

Komponentlarning antioksidantlik faolligi donning har xil qismlarida 23°C da bo'kish davrida xilma xil bo'ladi. Peroksidaza fermentining faolligi, bug'doy donida modda almashinuv jarayonlarida ishtirokidan dalolat beradi, bu jarayonlar donning tinim davri va o'sish davriga to'g'ri keladi. Peroksidaza antioksidant tizimi tarkibiga kirib, uning faolligi har xil omillarning o'simliklarning ontogenezdagi chidamlilik darajasidan dalolat beradi. Bu ferment har xil anorganik va organik birikmalarni oksidlanishini katalizlash xususiyatiga egadir. Shuning uchun peroksidaza fermentining aktivligi nafas olishi kuchayishi bilan ortadi, bunda urug'lar majburiy tinim holatidan chiqadilar.

Peroksidazaning yuqori aktivligi va antioksidantlarning katta miqdori murtakda va donning qalqonchasida borib, ularda lipidlarning faol peroksidlanish jarayonlari boradi. Peroksidazalar va antioksidantlar dondagi peroksid oksidlanish jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadilar. Peroksidaza substrat sifatida antioksidantlar va vodorod peroksidni ishlatish xususiyatiga ega. Antioksidantlar oksidlanib, vodorod peroksid suvgacha qaytarilishini katalizlaydi. Ammo yuqori konsentrasiyada antioksidantlar fermentni tormozlab, hujayrada pol darajasini ko'tarib beradi. Tizimni o'zaro boshqarish orqali bug'doy donidagi polni nazorat qilish imkonini beradi va ma'lum bir darajada ushlab turiladi.

Don oqsillarining tarkibi va biologik qiymati

Don oqsillarini shartli ravishda 4 ta guruhga bo'lish mumkin: 1)albuminlar, 2)globulinlar, 3)prolaminlar, 4)glyutelinlar.

Bug'doy donida al'buminlar miqdori 5-15%, umumiy oqsil miqdoridan, makkajo'xori donida 6-14%, arpada 8-15%, javdarda 3-5%. Bug'doy donida globulinlar miqdori 10-20%, makkajo'xorida 7-15%, sulida 15-25%, javdarda 15-25% ni tashkil etadi. Prolaminlar donli ekinlarning maxsus oqsili hisoblanib, bug'doy va javdar donida gliadinlar deyiladi, arpada gordeinlar, sulida aveninlar, makkajo'xorida zeinlardir. Bug'doy donida 20-40% gliadinlar bo'ladi, javdarda 2 marta kam (10-20%). Bug'doy donidagi avenin miqdori 20-30% atrofida, zein makkajo'xorida 40-50%, arpadagi gordein miqdori 35-40%ga yetadi (umumiy oqsil miqdoriga nisbatan). Glyutelinlar bug'doy, arpa va suli donida 25-40 %, sholida 60-70% ni tashkil qiladi.

Oqsillarning aminokislota tarkibi donlarda har xil bo'lib, zaruriy aminokislotalar miqdori kam bo'ladi. Asosan lizin, triptofan va treoninlar.

Aminokislotalardan tashqari donlarda amidlar, nuklein kislotalar, peptidlar va boshqalar uchraydi. Azotning oqsil bo'lmagan birikmalari miqdori 1% dan oshmaydi (quruq massa hisobiga). Donda hamma aminokislotalar sintezlanadi, shundan eng ko'p qismi murtakka to'g'ri keladi.

Bug'doy donining yuqori biologik qiymati uning donida o'rtacha 13 % oqsil bo'lib, har gektar yerdan o'rtacha 30 s/ga hosil olinsa, har gektaridan 390 kg/ga xom protein bo'lishidir.

Bug'doyning kleykovina sifati vakimyoviy tarkibi

Bug'doy unidan non tayyorlanadi va uni oson o'zlashtiriladi. Bug'doy doni oqsilga boy, uning miqdori yetishtirish sharoitiga qarab 11-24 % gacha bo'lishi mumkin. 80% dan ortiq umumiy oqsili bug'doyda zahira oqsil (gliadin va glyutenin) lardan iborat bo'ladi. Ular kleykovin oqsillar deyiladi. Bug'doy xamirini yuvganda suvda elastik va erimaydigan qayqum (kleykovina) uning asosini ishqorda spirtida eriydigan oqsillar tashkil etadi. Ishqorda eriydiganlari glyuteninlar, spirtida eriydiganlari gliadinlar.

Umuman kleykovina kuchli gidratlangan geldan iborat bo'lib, uning tarkibiga oqsillardan tashqari uglevodlar hamda lipidlar va mineral moddalar kiradi. Kleykovina komponentlari miqdori unning navidan, xamir tayyorlashga (aralashtirishga), yuvishning davomiyligiga bog'liq bo'ladi.

Unni suv bilan aralashtirilgan oqsillarni gidratlanishi va yopishishi (kompakt, qattiq xamir massasini hosil qilib). Xamirning biologik xususiyatlari (qattiqligi, elastikligi, cho'ziluvchanligi) tarkibidagi glyutenin va gliadinlar bilan belgilanadi. Glyuteninlar kleykovin kompleksining tolalarini hosil qilib, gliadinlar glyuteninlar subbirliklariga qo'shilib elastiklikni oshiradi va xamirning stabiligi aralashtirish davomida kuchayadi. Har xil komponent gliadinlar va glyuteninlar borligi kleykovinaning kompleksi bug'doyning ishlab chiqarishdagi xususiyatlariga xizmat qiladi.

Kleykovinaning sifat ko'rsatkichlari (elastiklik, qattiqlik, cho'ziluvchanlik, bog'lovchanlik, gidratlanganlik va boshqalar) unning va non-bulochka mahsulotlarining sifatini belgilaydi. Bug'doy unidagi xom kleykovinaning miqdori 15-50% atrofida bo'ladi. Oliy navli un o'z tarkibida 35-45% xom kleykovina tutadi, past navli unlar esa 15-20% tutadi. Xom kleykovina tarkibini 65-70% suv tashkil etadi.

Kleykovinaning donni qismlarida tarqalishi bir xil bo'lmaydi. Donning aleyron qavati, ustki qavati va murtakda kleykovina bo'lmaydi. Hamma kleykovina endospermda bo'ladi va old qismida joylashadi. Umuman kleykovina geterogen bo'lib, uning asosini oqsillar -88%, lipidlar-2%, kraxmal-6,7%, mono-oligosaxaridlar-1,2%, va kul tarkibi - 0,9%ni tashkil etadi.

Savollar:

1. Donli ekinlarning kimyoviy tarkibi.
2. Donning tarkibidagi mineral moddalar
3. Don tarkibidagi kimyoviy moddalarning taqsimlanishi
4. Don oqsillarining xillari va biologik qiymati
5. Bug'doyning kleykovina sifati

DON-DUKKAKLI EKINLAR BIOKIMYOSI

Don-dukkakli ekinlarning ahamiyati

Dukkaklilar donlarining tuzilishi va tarkibi:

Oqsillar

Uglevodlar

Lipidlar

Unish jarayonining ta'siri

Donlarning qarishi va ozuqaning sifati

Don-dukkakli ekinlarning ahamiyati

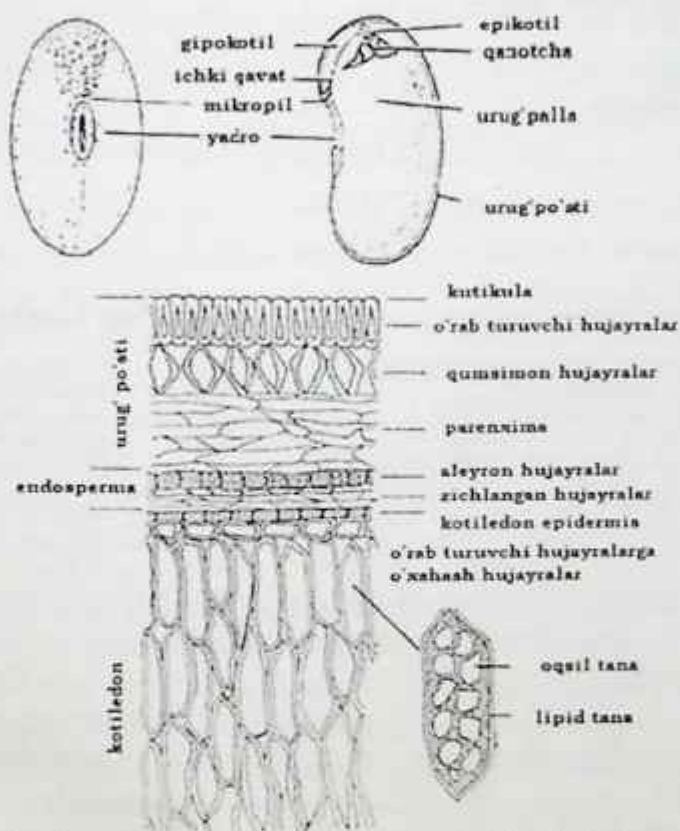
Dukkaklilar atamasi barchasi oziq ovqat mahsulotlari hisoblanadigan 130000 dan ortiq turlarni o'z ichiga oladi. Dukkaklilar insoniyat ozuqa mahsulotlari orasida eng ko'p iste'mol qilinadigan mahsulotlar hisoblanadi. Ammo minglab turlarning ichida eng ko'p soya, yoryong'oq, loviya, no'xat, yosimq kabilar hisoblanadi va bularning ichida eng ko'p tarqalgani soya hisoblanadi. Dukkaklilarning ko'pgina turlari dunyoning turli burchaklarida maxalliy axolining asosiy ozuqa mahsulotlari bo'lib hisoblanadi. Ammo bu oila vakillari ko'p bo'lganligi sababli ularni bitta bo'lim doirasida muhokama qilishning iloji yo'q.

Dukkaklilar donlarining tuzilishi va tarkibi.

Dukkali o'simliklar donlarining makroozuqaviylik tarkibi bir-biridan farqlansada, ularning urug' strukturalari bir xil bo'ladi. yetilgan donlar uchta asosiy tarkibdan iborat bo'ladi: urug' qobig'i (po'st), murtak va endosperma. Ko'p dukkaklilarning donlari rivojlanishi davomida juda kam endospermali bo'ladi, va shu sababli urug'larning asosiy qismida murtak urug'pallasi egallaydi hamda asosiy ozuqa moddalarini saqlaydi. Shu yo'sinda, urug'palla kletchatka va kalsiyni istisno qilgan holda ozuqaviylik darajasi baholanadigan, to'yimli tarkib bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

Dukkakli o'simliklarning doni o'zining ozuqaviy moddalari tarkibi, donlarning turliligi, yetishtirilgan tuproq sharoitiga va atrof-muhit

omillariga qarab bir biridan farq qilishi mumkin. Tanelangan dukkakli o'simlikning oqsil tarkibi, ularning xom protein miqdori 15% dan 45% gacha bo'lishi mumkin bo'lsada, ozuqaviylik tarkibida 19,30% dan 26,12% gacha o'zgarib turishi mumkin, ba'zi soya navlarida 50% gacha oqsil saqlanishi mumkin. Uglevodlarning tashkil qiladigan qismi esa 24% dan 68% gacha bo'lishi mumkin va ular lipidlarning tarkibiy miqdoriga qarab teskari ravishda miqdoriy xarakatga ega bo'ladi.



1-rasm. Soya doni strukturasi (a) va soya urug'i po'stining ko'ndalang kesimi (b)

Uglevodlarning katta miqdoriga ega bo'lgan dukkalilarning doni tarkibida o'z navbatida lipidlarning miqdori kam bo'ladi va aksincha. Buning yaqqol misoli sifatida tarkibida lipidlarning miqdori (49,24%) sezilarli darajada ko'p bo'lgan va nisbatan kam uglevod (16,13%) saqlaydigan yeryong'oqni misol qilib keltirishimiz mumkin. Ko'pgina dukkakli o'simliklarda kaliy keng tarqalgan element hisoblanadi, soya misolida uning miqdori 1,80 g/100g nisbatdagi miqdorda bo'ladi.

Dunyo bo'ylab yetishtirilgan dukkaklilar miqdori

Dukkaklilar	Million tonna
Loviya, quruq	19.3
Loviya, yashil	6.4
Vicia faba (ot no'xati), quruq	4.9
Eryong'oq, po'sti bilan	34.9
Yosmiq	3.9
No'xat, quruq	10.1
No'xat, yashil	8.3
Soya	216.1

Ba'zi muhim oziq-ovqat dukkalilarining bevosita tarkibi

Oziq modda	Glycine max L	Cicer arietinu m	Arachis hypogaeae	Pisum sativum	Vicia faba	Lens culinaris	Phaseolus vulgaris
Suv (g)	8.54	11.53	6.50	11.27	10.98	10.40	11.02
Oqsil (g)	36.49	19.30	25.80	24.55	26.12	25.80	21.60
Umumiy lipid (g)	19.94	6.04	49.54	1.16	1.53	1.06	1.42
Cho'kma (g)	4.87	2.48	2.33	2.65	3.08	2.67	3.60
Uglevod, turli xillari (g)	30.16	60.65	16.13	60.37	58.29	60.08	62.36
Tola, umumiy parhez (g)	9.30	17.4	8.50	25.5	25	30.50	15.2
Kalsiy (mg)	277	105	92	55	103	56	123
Temir (mg)	15.70	6.24	4.58	4.43	6.70	7.54	5.02
Magniy (mg)	280	115	168	115	192	122	171
Fosfor (mg)	704	366	376	366	421	451	352
Kaliy (mg)	1797	875	705	981	1062	955	1483
Natriy (mg)	2	24	18	15	13	6	5
Rux (mg)	4.89	3.43	3.27	3.01	3.14	4.78	3.65
Mis (mg)	1.658	0.847	1.144	0.866	0.824	0.519	0.841
Maraganes (mg)	2.517	2.204	1.934	1.391	1.626	1.33	1.06
Selen (mg)	17.8	8.2	7.2	1.60	8.2	8.30	3.2

Fosfor, mis, temir, kalsiy va magniy dukkaklilarda sezilarli darajada ko'p uchraydigan muhim elementlardan hisoblanadi. Niasin va pantoten kislotasi ham dukkakli o'simliklarda uchraydigan muhim vitaminlar hisoblanadi va ularning ko'pchilik turlari folat kislotaning ham muhim manbasi hisoblanadi.

Oqsillar

Dukkakli o'simliklarda oqsilning eng ko'p miqdori urug'pallalarda, murtak o'qida va urug' po'stida juda kam miqdorda uchraydi. Dukkaklilarning donlari oqsillari ularning struktura xususiyatlari va saqlaydigan proteinlariga qarab tasniflanadi. Struktur oqsillar ba'zida fermentativ yoki katalitik oqsillar deb ham yuritiladi va ular proteaz ingibitorlar, lektinlar, lipoksigenazalar, amilazalar va ingibitorlardan iborat bo'ladi. Shu bilan birga ular don tarkibidagi urug'pallalarda topilgan umumiy oqsillarning kam foizini tashkil qiladi va xujayra metabolizmi uchun javobgar oqsillar sirasiga kiradi.

Bu struktur oqsillar suvda eriydi va yig'im mavsumidan keyin donlarning mazasini va so'riluvchanligini ta'minlab beradi. Ularning aniq misollari va xarakati keyingi bo'limda ko'rib chiqiladi. Saqlash uchun mo'ljallangan oqsillar dukkakli o'simliklar donining asosiy qismini tashkil qiladi va ular suvda erimaydi. Ammo xlorid kislotasi eritmasi va globulin sinfi oqsillari sirasiga kiradi. Ular urug'pallalarda topilgan va oqsil tanalari deb ataladigan membranalar bog'langan katta bo'lmagan organellalarda saqlanadi va ularning o'lchamlari 2 dan 20 μm diametr da bo'lishi mumkin.

Oqsillar o'sish jarayonlarida donlarning rivojlanishi va o'sishi uchun zarur bo'ladigan, qurilish bloklari hisoblanadigan uglerod va azotni saqlaydi. Ular keyinchalik oqsillarning cho'kish koeffitsiyentiga qarab to'rtta asosiy fraksiyalarga ajratiladi: 2S, 7S, 11S va 15S. Yuqori cho'kish koeffitsiyentiga ega bo'lgan fraksiyalar (18S dan yuqori bo'lgan) soyaning bir necha shtammlaridagina aniqlangan. Shu bilan birga hech bir fraksiya bir-biriga o'xshamaydi. 2S va 15S fraksiyalar asosan ferment ingibitorlari va allergen omillar hisoblanadi.

7S globulinlar 7S fraksiyaning asosiy qismini tashkil qiladi, 11S globulin esa 11S fraksiyasining asosiy oqsili hisoblanadi. 7S va 11S globulinlar birgalikda bir qator soya turlarida 50% gacha miqdorni tashkil qiladi ammo odatda soya va dukkakli o'simliklarning ko'pchiligida 70% gacha oqsillarni shakllantiradi. Ba'zi dukkaklilar, masalan Fransuz loviyasi va sigirno'xatda saqlanadigan oqsillarning 75% idan ortig'ini globulinlar tashkil qilishi mumkin.

Proteinlarning strukturasi va xususiyatlari.

7S va 11S globulinlar dukkaklilarning asosiy oqsil tarkibi bo'lganligi bois chuqur o'rganilgan. Bu globulinlar struktur jihatidan bir-biriga o'xshash bo'lishi mumkin, ammo ular orasidagi farqlar umumiy oqsillar xususiyatlarida farqlarni keltirib chiqaradigan, oqsillarning subbirliklari va aminokislotalarining ketma-ketligi jihatidan farq qilishi mumkin. 7S globulinining turli dukkaklilardagi ko'rinishlari turlicha nomlanadi. 7S globulinlarning soyada eng ko'p tarqalgani β -konglisinin hisoblanadi. Bu globulin uchta subbirliklardan tashkil topgan uch o'lchamli glikoprotein hisoblanadi, ular α , α' va β deb belgilanadi.

Subbirliklarning turli xil kombinasiyalari soya navlari orasida turli funksional xususiyatga ega bo'lgan bir xil bo'lmagan fraksiyalarni hosil qiladi. α , α' subbirliklarning har biri 418 aminokislota qoldiqlaridan iborat bo'lgan qismlardan tashkil topadi va mos ravishda 125 va 414 qoldiqli uzaygan qismlardan iborat bo'ladi. β -subbirliigi esa 416 aminokislota qoldig'idan tashkil topadi.

Subbirliklarning issiqlikka turg'unligi, eruvchanligi, emulsiya hosil qilish xususiyati, gidrofob yuzasi va issiqlikka ehtiyoji jihatidan bir-biridan farq qiladi. Ular shuningdek, bu xususiyatlarning pH va ion kuchi kabi sharoit o'zgarishlari ta'siri ostida o'zgarishini aniqlaganlar. Shuni xulosa qilish mumkinki, subbirliklarning asosiy qismlari yuza gidrofoblik xususiyatini va issiqlikka chidamlilik uchun javobgar bo'ladi va o'z navbatida eruvchanlik, issiqlikka nisbatan induksiyalanishi va emulsiya hosil qilish xususiyati uzaygan qismlari, uglevod fragmentlari va markaziy qismlarga bog'liq bo'ladi. Oddiy soya o'simligida (*Phaseolus vulgaris* L) dominantlik qiladigan 7°C oqsili fazeolin nomi bilan ma'lum. U sintez paytida 420 aminokislota qoldig'idan iborat bo'lsada, rivojlanish jarayonida 21 ta qoldiqni yo'qotadi. U ham soyaning 7S oqsili kabi fazeolin ham uch o'lchamli bo'ladi va α , β va γ subbirliklardan iborat bo'ladi. Umuman olganda, 7S oqsillar muvozanatning assosiasiyasi va dissosiasiyasiga bog'liq bo'lgan holda pH va ion kuchiga ega bo'ladi.

Glisinin, soya donidagi 11S globulini, geksamer hisoblanadi va beshta subbirliklardan, G1, G2, G3, G4 va G5 lardan, G1 va G2

allelgenlar xususiyatidan iborat bo'ladi. Har bir subbirlik oddiy disulfid bog'lar bilan bog'langan kislotali va asosli polipeptidlardan tashkil topadi. Polipeptidlardagi aminokislotalar ketma-ketligi va ularning xususiyatlari orasidagi farqlar turli xususiyatlardagi sifatga ega bo'lgan oqsillarning geterogonik shakllarini hosil qiladi. Masalan, turli glisinin fraksiyalari gellarining xilma-xilligi kislotali polipeptid zanjirlaridagi aminokislotalar ketma-ketligining turfa xilliligiga bog'liq bo'ladi.

3-jadval

Ba'zi muhim ozuqa dukkaklilarining amino kislota tarkibi

Aminokislota	Glycine max	Cicer arietinum	Arachis hypogaeae	Pisum sativum	Vicia faba	Lens culinaris	Phaseolus vulgaris
Triptofan (g)	0.591	0.185	0.250	0.275	0.247	0.223	0.256
Treonin (g)	1.766	0.716	0.883	0.872	0.928	0.895	0.909
Izoleysin (g)	1.971	0.828	0.907	1.014	1.053	1.078	0.954
Leysin (g)	3.309	1.374	1.672	1.760	1.964	1.809	1.725
Lizin (g)	2.706	1.291	0.926	1.772	1.671	1.740	1.483
Metionin (g)	0.547	0.253	0.317	0.251	0.213	0.212	0.325
Sistin (g)	0.655	0.259	0.331	0.373	0.334	0.327	0.235
Fenilalanin (g)	2.122	1.034	1.337	1.132	1.103	1.230	1.168
Tirozin (g)	1.539	0.479	1.049	0.711	0.827	0.667	0.608
Valin (g)	2.029	0.809	1.082	1.159	1.161	1.238	1.130
Arginin (g)	3.153	1.819	3.085	2.188	2.411	1.928	1.337
Gistidin (g)	1.097	0.531	0.652	0.597	0.664	0.702	0.601
Alanin (g)	1.915	0.828	1.025	1.080	1.070	1.042	0.905
Aspartam kislota (g)	5.112	2.270	3.146	2.896	2.916	2.758	2.613
Glutamin kislota (g)	7.874	3.375	5.390	4.196	4.437	3.868	3.294
Glisin (g)	1.880	0.803	1.554	1.092	1.095	1.014	0.843
Pralin (g)	2.379	0.797	1.138	1.014	1.099	1.042	0.916
Serin (g)	2.537	0.973	1.271	1.080	1.195	1.150	1.175

Oqsillarning sifati.

Oqsillarning sifati ularning aminokislota tarkibi, so'riluvchanligi va biokirishuvchanligi bilan belgilanadi. Shu narsa ma'lumki, dukkaklilarining oqsillari oltingugurt saqllovchi metionin oqsilini kam miqdorda saqlaydi va o'z navbatida lizinga boy bo'ladi. Dukkakli o'simliklarda ikkinchi chegaralovchi oqchsil triptofan hisoblanadi ammo ba'zi bir dukkaklilarda (sigir naxat, yosmiq va yashil no'xatda) bu oqsil eng ko'p chegaralovchi oqsil hisoblanadi. yetishmovchiliklarning ta'siri oqsilni saqlab turish uchun talabdan ko'ra, o'sish jarayonlari davrida ko'proq seziladi.

Dukkakli o'simliklarning ozuqaviy qimmatlari turli usullar yordamida

aniqlanishi mumkin. Hozirda ko'proq qo'llaniladigani almashinmaydigan aminokislotalarni o'z ichiga oladigan FAO/BJSS tomonidan taklif etilgan aminokislotalarning standart miqdori va oqsil samaradorligi koeffitsiyenti usuli hisoblanadi (tajriba hayvonlarining o'sish reaksiyasiga bog'liq ko'rsatkich, masalan kalamushlarda). Dukkakli o'simliklarning so'riluvchanlik koeffitsiyenti katta diapozanlarda, 51% dan 92% gacha o'zgarib turadi va bu ko'rsatkich ular tarkibidagi ozuqaviy bo'lmagan moddalarning mavjudligiga bog'liq.

Uglevodlar

Umumiy uglevodlar quruq modda sifatida dukkaklilarda, qanotli loviyada 24% dan to, 68% gacha sigirno'xat donida, keng ko'lamda uchrashi mumkin.

4-jadval

Ozuqa dukkaklilarda umumiy uglevodlar va kraxmal tarkibi

Dukkaklilar	Umumiy uglevodlar	Kraxmal	Amiloza	Jelatinlanish harorati (°C)
Qanotli loviya urug'i	24.0-42.2	-	-	-
Tish no'xat	56.6	36.9-48.6	5.3-8.7	65-69
Yapaloq no'xat	-	24.0	36.6	> 99
Katta loviya	61.2-61.5	44.0	9.9	-
Kaliforniya mayda oq loviyasi	-	57.8	7.7	-
Qizil kurtak loviya	56.3-60.5	31.9-47.0	17.5-37.2	64-68
Dengiz loviya	58.4	27.0-57.2	22.1-36.0	68-74
Dog'li loviya	-	51.0-56.5	25.8	-
Pushti loviya	-	42.3	14.9-35.3	-
Qora ko'z loviya	-	41.2	15.8-38.3	-
Qora gram	56.5-63.7	32.2-47.9	43.9	71.5-74
Bengal grami	60.1-61.2	37.2-50.0	31.8-45.8	-
Mung loviya	53.3-61.2	37.0-53.6	13.8-35.0	63-69
Qizil gram	57.3-58.7	40.4-48.2	38.6	-
Soya	25.2-33.5	0.2-0.9	15.0-22.0	73-81
Keng loviya	57.3	41.2-52.7	22.0-35.0	-
Yosmiq	59.7	34.7-52.8	20.7-45.5	58-61
Sigir no'xat	56.0-68.0	31.5-48.0	-	-
Lyupin urug'i	-	0.3-0.5	-	-

Umuman olganda barcha uglevodlar eriydigan va erimaydigan fraksiyalardan iborat bo'ladi. Eriydigan uglevodlar monosaxaridlar va oligosaxaridlarni o'z ichiga olsa, o'z navbatida erimaydigan uglevodlar fraksiyalari kraxmal, ozuqa tolasi (volokna) va boshqa polisaxaridlardan tashkil topgan bo'ladi. Bu uglevod tarkibiy qismlar odam organizmi salomatligidagi samarasi va xususiyatlari jihatidan bir-biridan farq qiladi. Xar bir dukkakli o'simliklar uglevodli tarkibi va uglevodlarning tarkibiy qismlari jihatidan farqlanishi ham mumkin va buning natijasida ularning ozuqa moddalari sifatida ishlatilishi va ozuqaviy qimmatining turli darajalari kelib chiqadi.

Erimaydigan uglevodlar. Kraxmal.

Kraxmal dukkakli o'simliklarning asosiy uglevod tarkibiy qismi hisoblanadi. Dukkakli o'simliklarning doni kraxmal saqlash siqdori va tarkibi jihatidan bir-biridan ancha farq qiladi. Kaliforniya mayda oq loviyasi 57,8% kraxmal saqlaydi, o'z navbatida soya dukkaklilari esa 0,2% miqdorda kraxmal saqlaydi. Umuman olganda, soya, lyupin va qanotli loviya kam miqdorda kraxmal saqlaydi. Dukkaklilarning donida saqlanadigan kraxmal yuqori konsentrasiyada amiloza saqlaydi va ma'lum darajada o'zining amilozasi va amilopektin koeffitsiyentiga ko'ra bir-biridan farqlanadi.

Dukkaklilarda amilozaning saqlanish miqdori 5,3% dan silliq no'xatda va 43,9% gacha qora gramda, o'zgarib turishi mumkin. Turli dukkaklilarning kraxmalining jelatinlanish harorati esa 60°C dan 90°C gacha bo'lgan ko'rsatkichlarda amalga oshadi va mos ravishda taqqoslaydigan bo'lsak, makkajo'xorining kraxmali jelatinlanishi mum makkajo'xori kraxmalining jelatinlanishiga qaraganda yuqoriroq harorat talab qiladi. Jelatinlanish harorati kraxmalning strukturasini va tarkibiga qarab belgilanadi: amilopektinning ma'lum miqdori amilopektinning kraxmalda jelatinlanish harorati ta'sirida tarmoqlanish jarayoni davomida jelatinlanish amalga oshishini keltirib chiqaradi. Jelatinlanish haroratining o'zgarishiga sabab bo'ladigan boshqa omillarga lipid bog'larining mavjudligi, oqsillar va fosfatlar hamda kraxmal granulalarining o'lchamlari kiradi.

Tadqiqotlar natijasida yana shu narsani xulosa qilish mumkinki, iste'mol qilingan mahsulotlardagi dukkakli o'simliklarning kraxmali, ular hattoki umumiy energiyaga bo'lgan talabning sezilarli miqdorini

ta'minlab bersada, kraxmal butunlay gidrolizlanmasligi mumkin. Insonlarning ovqat hazm qilish tizimida gidroizlanmaydigan kraxmalning tarkibiy qismlari turg'un kraxmallar (TK) deb tasniflanadi. Turg'un kraxmal, yaxshilangan glikemik indeks (GI) deb ataladigan, qondagi glyukoza darajasiga ta'sir qiladigan uglevodlarning ko'rsatkichiga zga bo'lishi mumkin. Turg'un kraxmalning hosil bo'lishiga va kraxmal so'rilash darajasining o'zgarishiga ko'pgina omillar ta'sir qilishi mumkin.

Ular urug' strukturasi, amiloza va amilopektinning o'zaro nisbati, issiqlik miqdorining mavjudligi yoki unga bo'lgan talab, kraxmalning boshqa kimyoviy moddalar bilan ta'sirlashishi, shuningdek ishlab chiqarish va saqlash sharoitlari kabi kraxmalning ajralmas xususiyatlarini o'z ichiga oladi. Masalan, issiqlikning ta'siri dala no'xatida TK konsentrasiyasi shaklining 2,4% dan 1,9% gacha, 3,3% dan 2,5% gacha chechevisa dukkaklilarida, 3,4% dan 2,3% gacha turk no'xatida, kamayishiga olib keladi. Bundan farqli ravishda bug'ning issiqligi TK ko'rsatkichini qora no'xatda 1,9% dan 6,0% gacha, Lima no'xatida 0,8% dan 4,0% gacha oshirishi va quruq bug' bosimda pishirish ham TK ko'rsatkichini Lima no'xatida 0,8% dan 2,1% gacha oshiradi, ammo bu omil qora no'xatda bu ko'rsatkichni o'zgarishiga ta'sir qilmadi, taxminimizcha, bu navda kraxmalning ajralmas xususiyatlari va issiqlikka talab va namlikka bo'lgan talab TK ning shakllanishiga olib kelmaydi.

Namlash va avtoklavlash (sterillash) 28% kraxmal saqlaydigan mukuna loviyasida kraxmalning hazm qilinishini o'zgartiradi. Suvda namlash jarayonidan keyin so'rilvdigan kraxmalning miqdori 67,4% dan 87,2% gacha ko'tariladi. Bu TK ko'rsatkichining sezilarli kamayishi bilan, oddiy urug'larda 88,3g/kg dan anmlangan urug'larda 48.1 g/kg gacha kamayishi bilan kuzatiladi. Xitoy dukkaklilarining namlanishi ularning tarkibidagi kraxmalning so'rilishini 36,4-98,2% gacha oshirishi mumkin va issiklikning ta'sirida so'riluvchanlik 6-7 marta va unish ta'sirida 1-2 marta oshishi mumkin.

Xom va pishirilgan dukkaklilar tarkibidagi turg'un kraxmal (RS)

Dukkaklilar	Xom (%RS)	Pishirilgan (%RS)
Dala no'xati *	2.4	1.9
Yosmiq *,b	3.3-6.53	2.5
Turk no'xati *,b	3.4-5.7	2.3
Qora loviya *	1.9	6.0
Qizil loviya *	0.8	NA
Lima loviyasi *	2.0	4.0
Kurtak loviya *	4.6-6.6	NA
Coya *	0.2-0.3	NA
Soya faba loviya *	0.3-5.6	NA
Tish no'xat *	5.6-7.1	NA
Yapaloq no'xat *	9.6-10.3	NA
Oq kepek	0.4	NA

Dukkaklilarning urug'i ozuqabop tolalarning ajoyib manbai hisoblanadi. Ulardagi tolalarning umumiy miqdori qora gram, bengal grami, qizil gramda 1,2% (u/u) hamda mung loviyasida, bengal gram loviyasida 25,6% gacha (u/u) yetishi mumkin. Umumiy tolalarning miqdori xar bir dukkaklilarning donida bir-biridan farq qiladi. Masalan, tolalarning umumiy miqdori 1,2% dan 25,6% gacha o'zgarib turishi va sellyuloza miqdori 1,1% dan 13,7% gacha, Bengal gram loviyasida o'zgarib turishi mumkin. Dukkaklilarda dukkak tolalari sellyuloza, gemisellyuloza va ligninning ma'lum miqdoridan tashkil topadi va o'z navbatida biroz miqdorda pektin moddalari, arabinogalakatan, ksiloglyukanlardan iborat bo'ladi.

Ozuqa dukkaklilarining tola tarkibi

Dukkaklilar	Umumiy tola	Sellyuloza	Lignin	Gemisellyuloza
Qanotli loviya urug'i	3.4-12.5	-	0.7-1.0	1.36
Tish no'xat	4.6-7.0	0.9-4.9	0.5-0.9	1.0-5.1
Yapaloq no'xat	7.6	1.2-4.2	0.3-1.0	0.9-6.6
Katta loviya	4.5-6.7	-	-	-
Qizil kurtak loviya	3.7	2.5-5.9	2.7-3.1	0.3
Dengiz loviya	3.4-6.6	3.2	0.1	0.5-4.9
Dog'li loviya	4.3-7.2	9.0	1.8-3.0	4.0
Pushti loviya	-	6.0	0.2	-
Qora ko'z loviya	3.1	4.9	0.1	-
Qora gram	1.2-19.5	5.0	3.8	10.7
Bengal grami	1.2-25.6	1.1-13.7	2.9-7.1	0.6-9.1

Mung loviya	1.2-12.8	2.5-4.6	2.2-7.2	0.3-9.1
Qizil gram	1.2-20.3	7.3	2.9	10.1
Soya	2.4-5.5	-	-	7.6
Keng loviya	8.0	1.0	0.7-1.1	4.0-4.6
Yosmiq	2.6	4.1	2.6	6.0
Sigir no'xat	1.7-4.0	-	0.6-1.8	-
Lyupin urug'i	3.0	-	0.7-0.8	9.3-9.9

Ko'pgina xulosalar dukkaklilarning tolalari va boshqa ozuqa tolalarning inson salomatligi uchun maqbul foydali xususiyatlarga ega ekanligini ko'rsatadi. Ularning foydali xususiyatlari ko'p, chegaralanmagan holda, fekaliiy miqdorini va fekaliiy namligini saqlab turadi, xolesterinning qondagi darajasini kamaytiradi, GI ko'rsatkichini yaxshilaydi va yo'g'on ichak saratoni kasalligining oldini oladi. Tolalarning ozuqa molekulalari insonning yo'g'on ichagida hazm qilina olmasligi mumkin ammo ichakdagi mikroorganizmlar tomonidan qisqa zanjirli yog' kislotalariga fermentasiylanadi.

Ular maxalliy pH ko'rsatkichini kamaytiradi, ichaklarning o'tkazuvchanligini yaxshilaydi va o't kislotalarining o'zlashtirilishini yaxshilaydi. Yo'g'on ichak saratonining oldini olishi ularning hosil qiladigan qisqa zanjirli yog' kislotalari bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Ozuqaviy tolalar o't kislotalarini ushlab qolish yoki yutish xususiyatiga ega va bu kislotalarning fekaliiy bilan tashqariga chiqarib yuborilishini ham ta'minlaydi. Bu jarayon natijasida jigarda xolesterinlarning o't kislotalarigacha aylanishi stimullanadi va plazmadagi xolesterin daradasining kamayishiga olib keladi.

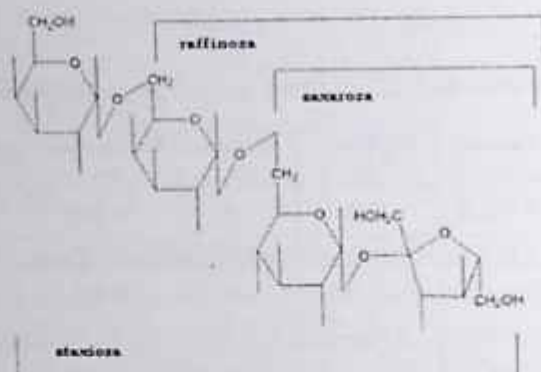
Eruvchan uglevodlar.

Dukkaklilarning doni sezilarli darajada suvda eriydigan uglevodlarga, o'z navbatida biroz miqdorda soyada glyukoza va arabinoza kabi monosaxaridlar, ma'lum miqdordagi konsentratsiyada disaxarid va oligosaxaridlar, odatda saxaroza, rafinoza, staxioza, verbaskoza va ayugozalardan tarkib topadi. Dukkakli o'simliklarning doni ular tarkib topadigan uglevodlarning tarkibi va tuzilishi jihatidan bir-biridan farqlanadi. Uraynklid no'xati umumiy eriydigan uglevodlarni 10,2% dan 15,1% gacha saqlashi mumkin bo'lsa, o'z navbatida soya 5% gacha umumiy eriydigan uglevodlar miqdorini saqlashi mumkin.

Ozuqa dukkaklilarining eriydigan uglevodlar tarkibi

Dukkaklilar	Saxaro- za	Raffino- za	Staxio- za	Verbasko- za	Ayuskoza	Umumiy eruvchanlik
Qanotli loviya urug'i	0.3-8.2	0.2-2.0	0.1-3.6	0.04-0.9	-	3.4
Tish no'xat	2.3-2.4	0.3-0.9	2.2-2.9	1.7-2.3	0.06	5.3-8.7
Yapaloq no'xat	2.3-4.2	1.2-1.6	2.9-5.5	2.2-4.2	0.13	10.2-15.1
Katta loviya	2.0-3.8	0.3-0.7	2.3-2.8	-	-	9.9
Kaliforniya mayda oq loviyasi	3.0	0.3-0.7	2.9-3.7	0.1	-	7.7
Qizil kurtak loviya	1.6	0.3-0.9	2.4-4.0	0.1-0.5	-	8.0
Dengiz loviya	2.2-3.5	0.4-0.7	2.6-3.5	0.1-0.4	-	5.6-6.2
Dog'li loviya	2.	0.4-0.6	2.9-3.0	0.1-0.2	-	6.7
Pushti loviya	1.4	0.2-0.4	0.2-0.4	-	-	-
Qora ko'z loviya	2.6	0.4-1.0	0.4-0.9	-	-	-
Qora gram	0.7-1.5	0-1.3	0.9-3.0	3.4-3.5	-	3.0-7.1
Bengal grami	0.7-2.9	0.7-2.4	2.1-2.6	0.4-4.5	-	3.5-9.0
Mung loviya	0.3-2.0	0.3-2.6	1.2-2.8	1.3-3.8	-	3.9-7.2
Qizil gram	2.7	1.0-1.1	2.7-3.0	4.0-4.1	-	3.5-10.2
Soya	-	0.7-1.3	2.2-4.2	0-0.3	-	5.3
Keng loviya	1.4-2.7	0.1-0.5	0.5-2.4	1.6-2.1	-	3.1-7.1
Yosmiq	1.8-2.5	0.4-1.0	1.9-2.7	1.0-3.1	-	4.2-6.1
Sigir no'xat	1.8-3.1	0.4-1.2	2.0-3.6	0.6-3.1	-	6.0-13.0
Lyupin urug'i	1.0-2.6	0.5-1.1	0.9-7.1	0.6-3.4	0.3-2.0	7.4-9.5

Dukkaklilarni oziq-ovqat mahsulotlari sifatida ishlatilishi yoki foydalanilishida e'tiborga olinishi kerak bo'lgan, aloxida oligosaxaridlarning bir xil miqdorda urug'larning fraksiyalarida taqsimlanishini kuzatishimiz mumkin. Bu oligosaxaridlar redusirlanmaydigan shakarlar hisoblandi, ular saxarozadan hosil bo'lgan bo'lib, unga bir yoki bir necha galaktoza qismlarini α (1→6) bog'lari yordamida glyukozaga biriktirib saxaroza birliklarining yarmiga bog'lanishi bilan hosil bo'ladi. Ular odatda rafinoza oilasi sifatida yoki galakto-oligosaxaridlar nomi bilan ma'lum. Saxaroza inson ichaklarida gidrolizga uchrash va so'rilishi mumkin bo'lsada, rafinoza oilasiga mansub shakarlar inson ingichka ichaklari tomonidan ichaklar shilliq qavatining yuzasida α -1,6-galaktozidazaning bo'lmagan holatida hazm qilina olmaydi.



2-rasm. Dukkaklilar uglevodlari – staxioza, raffinosa va saxaroza strukturası

Raffinosa oilasiga mansub oligosaxaridlar,dukkaklilarnin iste'mol qilinganidan keyin ichaklarda gaz hosil bo'lishi va noqulay hissiyotlarning paydo bo'lishiga olib keladi. Bu oligosaxaridlar ozuqa tarkibidagi suyuqliklarni osmos ta'sirida yutib olishi mumkin va buning natijasida qorinnig dam bo'lishi, sanchiqlar va ich ketishi mumkin. Yo'g'on ichakda bu oligosaxaridlar maxalliu mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqariladigan fermentlar tomonidan parchalanishi mumkin. Buning natijasida maxalliy osmolyarlik miqdori oshadi va ko'p miqdoda suvning ushlanib qolishiga sabab bo'ladi. Monosaxaridlar shuningdek, gazlarning sezilarli qismini hosil qiladigan va kichik molekulchr og'irlikka ega bo'lgan kislotalarnin ishlab chiqaradigan mikroorganizmlar tomonidan ham ishlatilishi mumkin. Kislotalar pH muhitini tushirib yuborishi va yo'g'on ichak ichki yuzasini qitiqlaydi va ichaklarning harakatini kuchaytiradi.

Suyuqliklarning ushlanib qolishi va ichak harakatining oshishining har ikkalasi ham diareyani keltirib chiqaradi. Gaz mahsulotlari, karbonad angidridi, vodorod va metan yo'g'on ichak patologiyasi, shuningdek qitiqlanadigan ichak sindromi kasalliklari bilan kasallangan bemorlarda bir qator muammolarni keltirib chiqaradi. Ozuqa moddalari tarkibidagi oligosaxaridlarning darajasini tushirish uchun bir qator, urug'larnin namlantirish yoki suvda ivitish kabi usullardan foydalanish mumkin. Bir qator seleksioner usullar va genetik modifikasiya texnologiyalari dukkakli o'simliklarda oligosaxaridlarning miqdorini kamaytirish chora-tadbirlariga qaratilgan.

Bundan tashqari urug'larni undirish, fermentasiyalash, α -galaktozidaza bilan ishlash va donlarni nur bilan ishlash kabilar ham dukkaklilarda oligosaxaridlarning miqdorini kamaytirish maqsadida qo'llaniladi. Oligosaxaridlar sinfiga mansub raffinozalarning butunlay yo'qotilishi dukkaklilarning iste'moli natijasida kelib chiqadigan gaz to'planishlarini butunlay bartaraf qilinishini ta'minlamaydi, tolalarning parxez tarkibiy qismlari ham bunday simptomlarni keltirib chiqarishi mumkin. Qizig'i shundaki, keyingi o'tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra bu oligosaxaridlar potensial sog'liq uchun foydali bo'lgan immunomodulyator va oshqozon-ichak trakti harakat tezligini oshirish kabi foydali samaralarga ham ega bo'ladi.

Uglevodlar dukkaklilarning asosiy tarkib moddalari hisoblanadi va ozuqa tolalarining eng maqbul manbalaridan va inson iste'mol qilganida bir qancha foydali xususiyatlarga ega bo'ladi. Dukkaklilarning uglevodlarining ba'zi turlari insonlarning iste'moli sohasi va oziq moddalarining havfsizligi borasida, oziqlanish va o'ziga xoslik borasida muhim vazifalarga ega bo'ladi. Hosil yig'ilganidan keyin o'tkaziladigan ishlovlar, o'z navbatida ozuqa tayyorlashdagi jarayonlar ham dukkaklilarning so'rilishi va ularning ozuqaviy qimmatining, foydali xususiyatlarining o'zgarishiga, shuningdek, meteorizm kabi yoimsiz holatlarni keltirib chiqaradigan xususiyatlarning ham o'zgarishiga olib keladi.

Lipidlar

O'simliklarning donlarida lipidlar 0,5 μm dan to 2,5 μm diametrdagi kichik sharsimon organellalar ko'rinishida saqlanadi va ular yog' tanalari deb ataladi. Bu organellalar shuningdek sferosomalar deb ham ataladi va ular urug'pallalarda saqlanib trigliseridlar haolida tarkib topadi. Soya o'simligida lipidlarning sintezlanishi biosintetik proteinlar yog' kislotalarining darajasini boshqarish yo'li bilan nazorat qilinadi, va ularning mavjudligi urug'ning rivojlanish bosqichlariga bog'liq. Dukkaklilarning urug'lari yarim to'yingan yog' kislotalarining maqbul manbasi hisoblanadi, asosan almashinmaydigan omega-6-linolein kislota va omega-3-linolen kislota manbasi hisoblanadi. Soya turlari linolen kislotalarning eng ko'p miqdorini saqlaydi va olein va palmitin kislotalarning ham sezilarli darajada ko'p miqdorini saqlaydi.

Eryong'oqsimonlar (*Arachis hypogaea*) eng ko'p to'yinmagan yog' kislotalarini xujayra membranadlarida saqlaydi va butun miqdori bo'yicha hisoblaydigan bo'lsak, deyarli olein kislotadan tashkil topgan bo'ladi. Fitosterollar xolesterin tushurivchi nutrasevtik (ozuqa moddalrining foydali xususiyatlarini oshiradigan ozuqa qo'shimchasi) vositalar sifatida ma'lum. Ular tarkibiy tuzilishi jihatidan xolesteringa o'xshash bo'lib, o'simlik xujayrasining membranalarida, membranalarining mustahkamligini ta'minlovchi vosita sifatida joylashadi.

8-jadval

Ba'zi muhim ozuqa dukkaklilarining fitosterol va yog' kislota tarkibi

Dukkaklilar	16:1	18:1	18:2	18:3	To'yingan	Mono-to'yinmagan	Poli-to'yinmagan	Fito-sterol (mg)
<i>Glycine max</i>	2.116	4.348	9.925	1.330	2.884	4.404	11.255	161
<i>Cicer arietinum</i>	0.501	1.346	2.593	0.101	0.626	1.358	2.694	35
<i>Arachis hypogaea</i>	5.154	23.756	15.555	0.003	6.834	24.429	15.559	220
<i>Pisum sativum</i>	0.125	0.232	0.411	0.084	0.161	0.242	0.495	135
<i>Vicia faba</i>	0.204	0.297	0.581	0.046	0.254	0.303	0.627	124
<i>Lens culinaris</i>	0.133	0.180	0.404	0.109	0.156	0.189	0.516	-
<i>Phaseolis vulgaris</i>	0.343	0.123	0.332	0.278	0.366	0.123	0.610	-

Lipidlarning boshqa turi, fosfolipidlar ham dukkaklilarning urug'larida topilgan. Ular polyar lipidlarning katta qismini tashkil qiladi va ularning orasida eng ko'p ma'lum bo'lganlari soyadagi lesitin hisoblanadi.

Soya lesitini inson salomatligi uchun ko'pgina afzalliklarga ega va ozuqa mahsulotlarini tayyorlashda ularning ko'pgina xususiyatlaridan foydalaniladi. Ot no'xati donining asosiy fosfolipidlariga fosfatidilxolin, fosfatidiletanolamin va fosfatidilinozitol kabilar kiradi. Dukkaklilarning donlaridagi fosfolipidlar rivojlanayotgan urug'lardagi xujayra membranalari tarkibiy qismlarining kamayishi evaziga urug'ning rivojlanishi boshlanishi bilan kamayib boradi.

NS

Unish jarayonining ta'siri

Unish jarayoni dukkaklilarning donlarining ozuqaviy qimmatining oshishi va estetik tarafdin chiroyli ko'rinishga kirishi uchun xizmat qiladigan usul hisoblanadi. yetilgan donlardan foydalanish maqsadlari turlicha: ular quritilishi mumkin va un holiga keltirilishi hamda o'xshash yetilmagan donlardan olingan unlar uchun qo'shimcha sifatida ishlatilishi mumkin. Yangi yetishtirilgan urug'lar sabzavot sifatida iste'mol qilinishi mumkin, odatda Sharq ekinlari orasida ularning yetilayotgan nihollari ham parxezbop mahsulotlar sifatida ko'rilgan, o'z navbattida G'arb ekinlari oraisda ham sha maqsadlardi foydalanib kelingan.

Aksincha holatda unish dukkaklilarning yetkazib beruvchilariga bir qancha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. O'z navbatida quritilgan donlarning saqlash muddatining oddiy sharoitlarda o'zgarmasa ham, yangi ungan nihollar tez buziladigan mahsulotlar hisoblanadi va harorat va namlikning qat'iy nazoratini talab qiladi. Unish jarayoni paytida urug'larda yuzaga keladigan o'zgarishlar shu yerda muhokama qilinadi, ammo unish jarayonida o'rganilgan ma'lumotlarni turli namlik sharoiti, harorat, urug'ning yoshi, urug'ning turi, unish vaqti va boshqalar evaziga taqqoslash qiyin.

Bundan tashqari, unayotgan urug'larning tahlili natijalari quruq og'irlikdagi kabi bo'lmaydi va xulosalar chiqarish ham shunga yarasha murakkab bo'ladi: nihollardagi suv miqdorining kamayishi avvalo makroelementlarning darajasini va kiolokaloriyalarning butun massada kamayishiga olib keladi. O'rganilayotgan donlarning tarkidi juda murakkab bo'lib, ularning tarkibiy qismlarining har birini muhokama qilish ushbu bo'limda keltiriladi. Shu bilan birga, unish jarayonining asosiy tamoyillari ham keltirilgan. Bu bo'limda siz unish jarayonlari haqida aniq taassurotlarga ega bo'lishingiz mumkin.

Uglevodlar

O'sish jarayonlarida dukkaklilarning uglevodlari muhokamasida asosiy e'tibor meteorizmlarni keltirib chiqarish uchun asosiy sababchilar hisoblangan raffinoza va staxioza va ikkita a-galaktozidlarga qaratiladi. Bu borada o'tkaziladigan boshqa

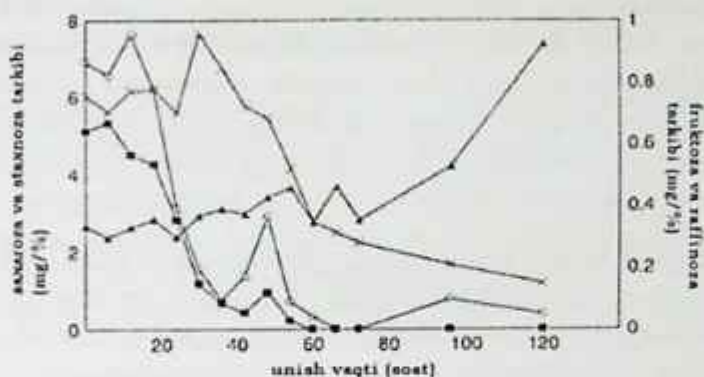
tadqiqotlar, oddiy soya, qora no'xat va turk no'xati tarkibida ham shunday o'zgarishlar amalga oshganini tasdiqlaydi. O'sish jarayonlarida α -galaktosidazalarning faolligi o'sish jarayonlarida turli o'zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkin. Kimyoviy substrat reaksiyalari orqali ularning har ikkalasining ham mustahkamlanadi va qisman tozalangan ferment ko'rinishida bo'ladi.

α -galaktozidazalarning har ikkalasining ham kamayish darajasi turdi dukkaklilarning urug'ida tolalarning miqdori kabi turlicha bo'ladi. Turk no'xatining tarkibidagi tolalarning, ozuqaviy ahamiyati kichik bo'lgan darajada, tafovuti og'irligi bo'yicha $\pm 2\%$ da o'zgarib turishi mumkin. Unayotgan soya dukkaklilari quruq holatiga nisbatan 10% gacha tolalarini 24 soat vaqt mobaynida yo'qotishi mumkin.

Lipidlar

Ma'lumki, unish jarayonlari davomida dukkaklilarning urug'ida quruq asosdagiga nisbatan lipidlarning kamayishi kuzatiladi. O'z navbatida kamayish darajalari bir-biridan farqlanadi, sezilarli kamayish urug'lardagi boshqa quruq moddalarning kamayishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Taxminimizcha, lipidlarning degradasiyasi, uglevodlarga o'xshamagan holda nihollarning o'sishi uchun va bu jarayon bilan bog'liq amalga oshadigan jarayonlarni kerakli energiya bilan ta'minlash uchun ishlatiladi.

Ko'pgina tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, dukkaklilarning quruq og'irligiga nisbatan protein tarkiblarining oshishi ularning o'sish jarayonlarida kuzatiladi. Bu quyidagilar bilan bog'liq bo'lishi mumkin (1) unayotgan urug'larda o'sish jarayonlari uchun lipidlar va uglevodlardan foydalanilishi, shuning natijasida urug' tarkibidagi asosiy qismni proteinlar tashkil qilishi va (2) fermentlarning ishlab chiqarilishi. Kam sonli tadqiqotlar o'sish jarayonida oqsillarning kam miqdorda oshishi yoki umuman oshmasligini ko'rsatdi.



3-rasm. Raffinoza (o), staxioza (■), fruktoza (▲) saxaroza (x) tarkiblarining (mg, %) unayotgan soya urug'idagi miqdori

Proteinlar

Bir qancha guruh olimlar unish jarayonlarining erkin aminokislotalar va protein tarkibiga kirmaydigan aminokislotalar tarkibiga ta'sirini o'rganishdi. Unish jarayoni soya, no'xat va chechevisada (Yosmiq) erkin oqsil aminokislotalar va oqsil bo'lmagan aminokislotalarning hosil bo'lishiga ta'sir qiladi va uchchala dukkaklilarda amalga oshadigan ushbu jarayonlarning tafsilotlari ma'lum emas. Ular shuningdek, unish davomidagi yorug'likning ta'siri aminokislotalarning o'ziga xos xususiyatli tarkiblarini hosil bo'lishiga ta'sir qiladi. Unayotgan loviya, no'xat va chechevisalarning tarkibidagi proteinlar azotining kamayishini va unga mos ravishda protein aminokislota bo'lmagan aminokislotalarning oshadi. Individual aminokislotalardagi o'zgarishlar yana o'ziga xos xususiyatlarini nomoyon qiladi.

Vitamin va minerallar

O'z navbatida dukkakli o'simliklarda o'sish jarayonlari davomida xar tomonlama yuzaga keladigan o'zgarishlar haqida muhokama qilar ekanmiz, kamroq muhokamali mavzi vitamin C haqida bo'lishi mumkin. Vitamin C yoki askorbin kislotaning tarqibiy miqdori oddiy soyaning va turli xil no'xat va soya turlarining o'sishi davomida oshib boradi.

Ahamiyati biroz kam bo'lsada keyingi muhokama B vitaminlar

haqida bo'ladi. Ayni sharoitlarda o'stirilgan soyada shuningdek turk no'xati va oddiy no'xatda riboflavinlarning ham oshishi kuzatiladi. Tiamin miqdorining ham biroz oshishi unayotgan soyaning oq va qora turlarida va kaptar no'xatida kuzatiladi, o'z navbatida kamayishi yoki umuman o'zgarmasligi jo'ja no'xati va no'xatda kuzatildi. Niasinda olingan natijalar ham o'xshash va biroz chegaralangan.

Vitamin E va A haqida olingan ma'lumotlar kam. No'xat va soyada ularning ahamiyatini kam deb hisoblashgan, ammo ularning miqdori o'sish jarayonida quruq urug'ga nisbatan oshii kuzatiladi. Turli soya navlarining ikkitasida tokoferol qismlarining farqlanishini aniqlaganlar, o'z navbatida ularning har ikkalasida ham tokoferolning to'rtta izomeri miqdorining oshishi va unish jarayonidan keyin vitamin E ning faolligining kuchayishini kuzatilgan.

Mung loviyasining urug'ida, tadqiqotlarga ko'ra, α -tokoferol izomerlarining miqdori oshishiga qaramasda, tokoferol tarkiblari va vitamin E faolligining biroz kamayishini kuzatish mumkin.

Minerallarning o'sish jarayonlariga turfa xil ta'siri ham bu qo'llanmada keltirilgan. O'sish davomida kalsiyning oshishi qora, oq va kaptar no'xatda kuzatiladi. Turli dukkaklilarda temirning miqdori esa kamayishi kuzatiladi. Temir miqdorining kamayishi kuzatilsada, vitamin C uni kam miqdorining ham biokirishuvchanligini oshirishi mumkin.

Boshqa minerallarning o'sish jarayonlaridagi faoliyati haqida dalillar mavjud emas yoki ular haqida aniq ma'lumotlar o'rganilmagan. SHuni ta'kidlab o'tish mumkinki, o'sish jarayoni uchun suvning mineral tarkibidan foydalanish dukkaklilarning o'sishi davomidagi minerallargi bo'lgan talabini qondira olish uchun yetarli potentsialga ega.

Ozuqa mahsulotlarining estetik sifati

Yetilgan dukkaklilarning donlari odatda yaxshilangan organoleptik sifatlarga ega bo'ladi. Soya ekilganidan keyin 3 kun o'tib uning butunlay hosil qilgan yoqimli mazasi kamaya boshlashini ko'rishimiz mumkin. Soyaning unishi shuningdek, Nigeriya davlatida soya-noni mahsulotlarining keng miqyosda baholashda ham ishlatiladi.

Donlarning qarishi va ozuqaning sifati

Asosiy e'tibor nafaqat urug'larning qarishiga, shu bilan birga ushbu jarayonlarda qanday o'zgarishlar yuzaga kelishi va u urug'larning qo'llanilishida qanday ahamiyatga ega ekanligiga ham qaratiladi. 11S oqsillarining ajraluvchanligi 7S oqsillarini kiga ko'ra tezroq kamayadi. Ko'rsatkichning tushishi noqulay sharoit $\geq 30^{\circ}\text{C}$, $\geq 80\%$, nisbiy namlik va ortiqcha muddat saqlash evaziga yuzaga kelishi mumkin. Soyani noqulay sharoitda saqlash oqsil tanalarining deformasiyasiga va kraxmal granulalarining yo'qotilishiga olib keladi.

9-jadval

Dukkaklilarning urug'ini saqlashda tanlangan tavsiya qilingan namlik miqdori

Tavsiya qilingan namlik miqdori		
Dukkaklilar	Tropik iqlim, uzoq vaqt	Mo'tadil iqlim, qisqa vaqt
Loviya	15	19
Yosmiq	15	16
Turk no'xati	14	16
No'xat	15	18

Etilgan dukkak donlar maydalanganlariga qaraganda degradasiyaga chidamli bo'ladi. Soyaning rangi birlamchi kremsimon sariq rangdan 9 yil mobaynida saqlanganida, yorqin jigarrang tusga o'zgaradi. Dukkaklilarda oqsillarning degradasiyasi, asosan soyadagi o'zgarishlar ozuqa mahsulotlarida qo'llashda o'ziga xos ahamiyatga ega. Soya dukkaklarini noto'g'ri saqlash natijasida tofu (soya suti tvorogi) olish miqdorining kamayishi, tofuning yumshoq bo'lib qolishi va soya suti tarkibidagi minerallarning kamayishiga olib keladi.

Donlarni 9 yil saqlanganidan keyingi soyadan olingan soya suti, tofu va soya yong'oqlarining organoleptik sifatleri sezilarli darajada kamayganligini kuzatishimiz mumkin. Notug'ri saqlash jarayoni shuningdek boshqa o'ziga xos xususiyatlar, emulsiyalanish faolligi, emulsiyalanish turg'unligi, issiqlikka turg'unlik va protein dispers indeksi kabi ko'rsatkichlarning ham tushishiga sabab bo'ladi. Soyada boshqa o'zgarishlar ham kuzatilgan: neytral yog'larning erkin yog' kislotalarigacha gidrolizlanishi; erkin shakarlar miqdorining kamayishi; tripsin, lizin ingibitorlari faolligining uyg'onishi va

lipoksigenaza faolligi; hamda oqsil bo'lmagan azot birikmalari va peroksidlar hosil bo'lishining oshishi.

Savollar:

1. Don-dukkakli ekinlarning ahamiyati
2. Dukkaklilar donlarining tuzilishi va tarkibi
3. Dondagi oqsillar, uglevodlar va lipidlarga izoh bering.
4. Unish jarayonini tushuntiring.
5. Donlarning qarishi va ozuqaning sifati
6. Donlarni saqlashdagi o'zgarishlar.

MOYLI EKINLAR BIOKIMYOSI

Moyli ekinlar va ularning ahamiyati
Moyli ekinlar urug'ining kimyoviy tarkibi
Moyli ekinlar moyi xarakteristikasi
Kunjaraning kimyoviy tarkibi
Moyli ekinlar urug'ini saqlash va yetilish davridagi biokimyoviy jarayonlar
Moyli ekinlar urug'i tarkibidagi moylarni to'planishi va sifatiga ta'sir etuvchi omillar

Moyli ekinlar va ularning ahamiyati

Urug'i tarkibida ko'p miqdorda moy to'playdigan o'simliklar moyli o'simliklar deyiladi. O'simlik moylari ovqat tayyorlashda, non va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda, mahsulotlarni konservalashda, margarin ishlab chiqarishda, farmasevtika, qishloq xo'jaligi va biotexnologiya sanoatida va medisinada ishlatiladi. Moyli ekinlar qatoriga g'o'za, yeryong'oq, palma, soya, kungaboqar, maxsar, kunjut, ko'knori, grek yong'og'i va boshqalar kiradi.

Moyli ekinlar urug'ining kimyoviy tarkibi

Moyli ekinlar urug'i tarkibida lipidlar va oqsillar ko'p miqdorda bo'ladi. Lipidlar miqdori 40-70 % ga yetadi. Moyli ekinlar urug'ida oqsillar donli ekinlarga nisbatan 1,5-2 marta ko'proq bo'ladi va 15-30 % atrofida, masalan kungaboqar urug'ida oqsillar 16 %, yadrosida 26 %, lipidlar kungaboqarda 56 % ga yetadi.

1-jadval

Ayrim moyli ekin urug'lari tarkibidagi oqsil fraksiyalari

№	Ekin turi	Albumin-lar	Globulin-lar	Glyutelin-lar	Erimaydigan fraksiya
1	Eryong'oq	48	33	7	12
2	Zig'ir	47	31	13	9
3	Kungaboqar	22	54	14	10
4	Kunjut	10	76	8	6
5	G'o'za	28	50	13	9

Moyli ekinlar urug'i oqsillari fraksiyasida albuminlar, globulinlar, glyutelinlar va boshqa oqsillar mavjud. Albuminlar yeryong'oq, zig'irda 47-48%, kunjutda esa 10% ga yetadi. Kunjutda globulinlar miqdori 76%ga, kungaboqarda 54%, chigitda 50% ga yetadi.

Moyli ekinlar urug'i qobig'ida 60-70% uglevodlar tutadi. Ammo urug'larining yadrosida uglevodlar kam bo'lib, 5-10% ga yetadi, ularning yarmi saxarozaga to'g'ri keladi (2-5%). Moyli ekinlar urug'idagi mineral moddalar miqdori, navi, turi va yetishtirish sharoitiga qarab o'zgarishi mumkin. Mineral elementlar miqdori 1,8-7,4% atrofida bo'ladi. Urug'lari tarkibida fosfor va kaliy, qobig'ida kremniy ko'proq uchraydi.

Moyli ekinlar moyi xarakteristikasi

Moyli ekinlar tarkibidagi lipidlar turi va naviga qarab har xil bo'ladi. O'simlik moylari tarkibida to'yingan yog' kislotalaridan kapron, kapril, kaprin, laurin kislotalari ko'proq uchraydi. Pal'mitin va stearin kislotalari ham ko'proq o'simliklar moyida uchraydi. Undan tashqari o'simliklar moyi tarkibida to'yinmagan moy kislotalaridan oleinat, linolat va linolenatlar bo'ladi. Kanakunjutda 95%gacha to'yinmagan moy kislotalaridan risin 85%ini tashkil etadi. To'yinmagan moy kislotalari muzlash harorati to'yinganlarga nisbatan juda past bo'ladi. Moy kislotalari tarkibidagi qo'shbog'lar muzlash harorati bilan bevosita bog'liq bo'lar ekan.

Kungaboqar moyi och sariq suyuqlik bo'lib, xushbo'y hidga ega bo'ladi va (-18-1°C) da muzlaydi. Ushbu moyni kungaboqar urug'idan olinadi va uning tarkibini 20-57% lipidlar tashkil qiladi, uni xomashyosini presslab, maydalab nam termik ishlov berib 100-150°C da yoki organik erituvchilarda (geksan, etanol va boshqalarda) 50-55°C da olinadi. Kungaboqar moyining tarkibi uning naviga, yetishtirish sharoitiga, ajratib olish usuli va tozalashga bog'liq bo'ladi. Uning tarkibiga quyidagi moy kislotalari kiradi: pal'mitat 3-6%, stearinat 2-5%, oleinat 25-35 %, linolat 55-70%. Tarkibidagi fosfolipidlar 0,5-1,2% tashkil etib, tokoferollar 50-100 mg/% atrofida bo'ladi.

Kungaboqar moyini asosan oziq-ovqat mahsuloti sifatida va konserva hamda mayonez tayyorlashda ishlatiladi. Bu moyni gidrogenlanish asosida margarin ishlab chiqariladi. Undan tashqari sovun ishlab chiqarishda, gliserin, moyli lak bo'yoqlari va kosmetik

vositalar olishda ishlatiladi. Rossiyada har yili 81000 tonnadan ziyod kungaboqar moyi ishlab chiqariladi.

Zig'ir moyi och sariq yoki jigar rangga ega bo'lib, muzlash harorati $-23+5^{\circ}\text{C}$ bo'ladi. Uch gliseriddan iborat bo'lib, tarkibida 9-11% to'yingan moy kislotalari (pal'mitat va stearinat), to'yinmagan moy kislotalaridan oleinat – 13-29%, linolat – 15-30%, linolenat 44-61% atrofida bo'ladi. Undan tashqari zig'ir moyida organik kislotalar, sterinlar, linosimarini borligi aniqlangan. Kislorod ishtirokida zig'ir moyi tezda achchiqlashadi va quyuqlashadi. Zig'ir moyi olif ishlab chiqarishda, alkid mumlar, moyli laklar va sovunning yumshoq xillari olishda ishlatiladi.

Nasha moyi 6-10% to'yingan moy kislotalari tutadi. To'yinmagan moy kislotalaridan oleinat 6-16%, linolat 46-70%, linolenat 14-28%. Undan tashqari nasha moyi tarkibida bakterisid moddalar, gliseridlar va aminokislotalar tutadi. Kimyoviy tarkibi bo'yicha nasha moyi zig'ir moyiga yaqin bo'lib, farqi nozik, xushbo'y ta'mga ega. Shuning uchun nasha moyi oziqa maqsadida, medsinada hamda olif va yashil sovun ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Paxta yog'i to'q jigar rang bo'lib, ozgina achchiq bo'ladi. Rafinasiyadan so'ng sariq tusga kiradi, xushbo'y hid va ta'mga ega bo'lib, oziq-ovqat maqsadida ishlatiladi. Paxta moyi tarkibida lirstinat 0,3-0,5%, pal'mitinat 18-22%, stearinat 1-5%, araxidonat 1-2%, oleinat 20-30%, linolenat 40-60% ni tashkil etadi.

Makkajo'xori moyi urug'murtagidan olinadi. Yaxshi ozuqa sifatleri bilan ajralib turadi va tarkibida 80% to'yinmagan moy kislotalari tutadi. Moylari tarkibida pal'mitinat 7-8%, stearinat 2-4%, oleinat 42-46%, linolat 40-48%, linolenat 1% atrofida bo'ladi. Rossiyada har yil 400 t makkajo'xori moyi ishlab chiqariladi.

Soya moyi sariq tilla rangli bo'lib, tarkibida pal'mitinat 6-8 %, stearinat 3-5%, oleinat 25-35%, lenolenat 5%, linolat 50-65%. Moyi tarkibida fosfolipidlar miqdori 1,5-2% tashkil etadi, tokoferollar esa 100-200 mg/% dan iborat bo'ladi. Rossiyada soya moyi har yil 500 t ishlab chiqariladi.

Eryong'oq moyi juda yaxshi oziqa sifatiga egadir. Margarin ishlab chiqarishda, holva, mahsulotlarni konservalashda ishlatiladi. Tarkibida 20% gacha to'yingan moy kislotalari, shundan 2-5% araxinat kislotasi bo'ladi. Asosan 50-80% oleinat va 10-20% linolenat to'yinmagan moy kislotalari tutadi.

Zaytun moyi zaytun daraxti mevasidan olinadi va 50% gacha lipidlardan tashkil topadi. Moyining rangi sariq bo'lib, xushbo'y hid va ta'mga egadir. Tarkibida asosan oleinat 65-85%, linolat 5-15%, linolenat 0,5-5%, palmitinat 8-10% tutadi. Oziq-ovqat sanoati va kosmetologiyada keng qo'llaniladi.

Kunjaraning kimyoviy tarkibi

Kunjara – moyli ekinlar urug'idan moy ajratib olingandan so'ng hosil bo'ladigan hayvonlar uchun qimmatli ozuqa hisoblanadi. Uning tarkibida ko'p miqdorda oqsil va uglevodlar hamda funksional faol moddalar, vitaminlar, aminokislotalar va mikroelementlar uchraydi. Oqsillar miqdori 47-49% ga, uglevodlar esa 22-34% ga yetadi.

2-jadval

Ba'zi moyli ekinlar kunjarasining kimyoviy tarkibi

№	Ekinlar turi	Lipidlar	Oqsillar	Uglevodlar	Kul tarkibi
1	Kungaboqar	9,2	48,1	22,6	10,2
2	G'o'za	9,5	49,3	27,5	9,4
3	Soya	3,8	47,5	34,2	10,3

Moyli ekinlar urug'i tarkibida zaharli moddalar uchraydi. Masalan, kanakunjut urug'ida 0,1-1% gacha sianogen alkaloid-risinin tutadi. Zig'ir moyi tarkibida glikozid linamarin uchraydi, g'o'zada – gossipol bo'ladi. Bu birikmalar hayvon organizmiga tushganda zaharlanishi mumkin. Gossipol hosilalari asosida virusga qarshi preparatlar, antigerpes, immunosuppressiv, interferon-indusirolovchi ta'sir etuvchi preparatlar olinadi.

Moyli ekinlar urug'ini saqlash va yetilish davridagi biokimyoviy jarayonlar

Moyli ekinlar urug'lari pishishi murakkab ko'p bosqichli jarayon bo'lib, ularda fermentativ reaksiyalar, biosintez va lipidlar to'planishi kuzatiladi. Bu jarayon lipogenez va neytral lipidlar hamda fosfolipidlar sintezi jarayonidir, shuning uchun moyli ekinlar urug'i tarkibidagi lipidlar xili rang-barang bo'lib, otalangandan so'ng o'zgarib to'liq pishgangacha boradi.

Pishishning boshlang'ich davrlarida urug'larda asosan uglevodlar almashinuvi borib, uglevodlar va oqsillar sintezini ta'minlaydi. Urug' to'qimalari o'sish to'xtashi bilan oqsillar sintezi susayib, uglevodlarning lipidlarga aylanish jadalligi ortadi. Bunda mitoxondriyalarning oksidalanish faoliyati ortib, urug'larda lipidlar to'planadi va uning sintezi to'liq pishguncha davom etadi.

Moyli ekinlarning har bir turi uchun lipidlar sintezi jadalligi shaxsan borib, ularning sharoiti va yashash muhitiga bog'liq bo'ladi.

Kastor moyi olinadigan urug'larda lipidlar sintezi gullashdan so'ng 3-4 haftada boshlanadi, zig'ir urug'i va kungaboqarlarda esa gullashdan 10-15 keyin boshlanar ekan. Gullash boshlanishida to'yingan moy kislotalar miqdori to'yinmagan moy kislotalardan ko'proq bo'ladi. Ammogullash davrining yakunida esa to'yinmagan moy kislotalar miqdori ortishi tarafga kuchayadi. Bunda 2-3 ta qo'shboq tutgan to'yinmagan moy kislotalar miqdori ortadi. Asosan linolat va linolenat kislotalar urug'lari tarkibida 2 martagacha ortadi.

Moyli ekinlar urug'i tarkibidagi moylarni to'planishi va sifatiga ta'sir etuvchi omillar

Tashqi muhit omillari urug'ning ximiyaviy tarkibiga ta'siri bo'ladi. SHimoliy mintaqalarda yetishtiriladigan moy ekinlari urug'larida oqsillar kam to'planadi, janubdagilarda esa aksincha holat yuz beradi. Bunda ayrim oqsil fraksiyalari miqdori ham har xil bo'ladi. Masalan, janubiy mintaqalarda yetishtiriladigan moyli ekinlar urug'i tarkibida al'buminlarga nisbatan ko'proq globulinlar sintezlanadi.

Moyli ekinlarni yetishtirish sharoitiga qarab lipidlar miqdori har xil bo'ladi. Masalan, kungaboqar urug'ida (yadrosida) lipidlar foizi 36,4-67,8 bo'lsa, g'o'zada 17,2-29,1, zig'irda 18,5-49,5, soyada 12,8-28,1, ko'knorida 38,8-57,2 % atrofida bo'ladi. Shimoliy mintaqalarda yetishtirilgan urug'lar tarkibida to'yinmagan moy kislotalar soni ko'proq bo'ladi va ularning qaynash harorati pastroq bo'ladi. Tuproq namligi ortishi urug'larda lipidlar miqdori ortib, oqsillar miqdori kamayadi.

Moyli ekinlarni past harorat va yuqori namlikda o'stirilganda urug'i tarkibida to'yinmagan moy kislotalar ko'payadi. Shunday qilib, yuqori namlik va past harorat moyli ekinlar urug'ini sifatini yaxshilaydi.

Shuning uchun moyli ekinlar sug'orilganda urug'i tarkibidagi lipidlar miqdori 3-5 % ga ortadi va hosildorlik ham ortadi.

Moyli ekinlar urug'i sifatiga kaliyli va fosforli o'g'itlar ta'sir ko'rsatadi. Bunday o'g'itlar solinganda urug'lardagi lipidlar miqdori 2-3 % ortadi. Azotli o'g'itlar berilsa, urug'lar tarkibidagi oqsillar miqdori ortadi. Masalan, moyli ekinlar yetishtiriladigan maydonlarga 150 kg/ga azotli o'g'it berilsa, kungaboqar urug'i tarkibidagi lipidlar 71,4%dan 52,2% gacha kamaygan va urug'lardagi oqsillar miqdori esa 12,3% dan 28,8 % gacha ortgan. Ammo azot yetishmasa o'simliklarning sust o'sishi kuzatilib, ularda sintez jarayonlari tezligi kamayib, urug'larda lipidlar va uglevodlar miqdori pasayishiga olib kelgan.

Shunday qilib, sug'orish natijasida urug'lar tarkibida lipidlar miqdorini ko'paytirib, oqsillar miqdorini oshirar ekan, tuproqqa o'g'itlar berish esa bu jarayonlarni yanada tezlashtirishi mumkin. Ammo asos bo'lib tabiat va o'g'itlar miqdori o'rin oladi. Tuproqqa magniy bilan fosforni qo'shib berilsa qo'shimcha sifatida moyli ekinlar tarkibidagi lipidlar miqdorini ortishiga olib keladi.

Savollar:

1. Moyli ekinlar va ularning ahamiyati
2. Moyli ekinlar urug'ining kimyoviy tarkibi
3. Moyli ekinlar moyi xarakteristikasi
4. Kunjaraning kimyoviy tarkibi
5. Moyli ekinlar urug'ini saqlash va yetilish davridagi biokimyoviy jarayonlar
6. Moyli ekinlar urug'i tarkibidagi moylarni to'planishi va sifatiga ta'sir etuvchi omillar

KARTOSHKA MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI

Kartoshkaning ahamiyati

Kartoshka tunganaging kimyoviy tarkibi

Tuganaklardagi kimyoviy moddalarni tarqalish xususiyatlari

Pishishi davrida tuganaklarning kimyoviy tarkibini o'zgarishi

Tuganaklarda kulinarik va texnologik xususiyatlarini shakllanishi

Tuganaklarda qaytarilgan qandlar va erkin aminokislotalar

to'planishini pasaytiruvchi omillar

Kartoshka yetishtirish sifatiga iqlimiy-tabiiy omillar,

o'g'itlash va boshqa sharoitlarni ta'siri

Kartoshka tuganaklarini saqlash davomida kechadigan

bioximiyaviy jarayonlar

Kartoshkaning ahamiyati

Kartoshka – ko'p yillik ildizmeva tutuvchi o't o'simligi ituzumdoshlar oilasiga (Solanaceaye) mansubdir. Kartoshka tunganagida ozuqa moddalar to'planadi, bu moddalar oziq-ovqat, farmasevtika, va boshqa sanoat sohalarida ishlatiladi. Kartoshka tunganagidan kraxmal, askorbin, limon kislotalari hamda texnik spirt va hayvonlar ozuqasi olinadi.

Kartoshka tunganagi yig'ib olingandan so'ng organik tinim xolatiga o'tadi, bu jarayonning borish muddati saqlash sharoitiga bog'liq bo'ladi. Saqlash davomida tuganaklarda murakkab biokimyoviy jarayonlar boradi va biogen birikmalar tarkibiga ta'sir ko'rsatadi.

Tuganaklarning oziqaviy qiymati ular tarkibidagi biogen birikmalar oqsillar, kraxmal, organik kislotalar, azotli birikmalar, mineral moddalar bilan belgilanadi. Undan tashqari tuganaklarda vitaminlar, alkaloidlar, fermentlar, lipidlar, lipoidlar kabi moddalar mavjud bo'lib, ular kartoshkaning ta'mi va oziqa sifatiga ta'sir etadi. Biogen birikmalar tarkibi kartoshkaning navi, yetishtirish sharoiti, iqlimi, tuproq tipi, qo'llaniladigan o'g'itlar, agrotexnik ishlov berish kabilardan iborat bo'ladi.

Kartoshka tuganagining kimyoviy tarkibi

Kartoshka tuganagi yuqori qimmatli ozuqa bo'lib uning asosiy kimyoviy birikmalari suv, kraxmal, kletchatka, oqsillar va boshqalardan tashkil topadi.

1-jadval

Kartoshka tuganagining kimyoviy trkibi

No	Moddalar	Miqdori
1	Suv	$75,0 \pm 1,2$
2	Kraxmal	$15,0 \pm 7,0$
3	Mono va oligosaxaridlar	$4,0 \pm 2,0$
4	Kletchatka	$2,5 \pm 1,0$
5	Oqsillar	$1,6 \pm 0,5$
6	Lipidlar	$1,2 \pm 0,5$
7	Organik kislotalar	$0,8 \pm 0,3$
8	Mineral elementlar	$1,2 \pm 0,5$

Kartoshka tuganagi kraxmal tarkibida amiloza (20-25%) va amilopektin (75-80%). Undan tashqari kartoshka tuganagida fosfor, oqsillar, yog'lar topilgan. Tuganaklarda 1-8 % mono va oligosaxaridlar va ularning fosforli efirlari, glyukoza 0,5-1,5 %, fruktoza 0,4-2,5%, saxaroza 0,7-6,7 %, glyukoza 1-0,1-0,2%,glyukoza 6f-0,7-4,5 %, fruktoza 6f 0,2-2,5, triozafosfatlar 0,2-1,0%. Kichik molekulali uglevodlar miqdori kartoshka tugunagi past haroratda saqlanishda ko'payishi kuzatilgan.

Kartoshka tugunagida 2% gacha oqsillar borligi topilgan. Navi va yetishtirish sharoitiga qarab tuganaklarning tarkibi keskin o'zgarishi mumkin. Masalan, oqsillar tuganaklari tarkibida globulinlar 50-65%, al'buminlar esa 20-60% bo'lishi mumkin.

Tuganaklarda zaruriy aminokislotalar sintezlanadi va kartoshka ozuqa qiymatini orttiradi. Tuganaklar tarkibidagi aminokislotalardan valin 4,0-4,3%, leysin va izoleysin 12,9-13,2%, lizin va gistidin 9,7-9,9%, metionin 2,0-2,1%, treonin 4,4-4,7%, triptofan 1,7-1,8%, fenilalanin 4,6-4,7%.

Tuganaklar tarkibida har xil organik kislotalar, xususan limon, olma, oksalat, pirouzum, yantar va boshqa kislotalar borligi topilgan. Olma va limon kislotalar miqdori 0,4-0,6% va 0,6-0,8% quruq modda hisobida aniqlangan.

Kartoshka tuganagidan limon kislota olish texnologiyasi ishlab chiqilgan, bunda asosan 1 tonna kartoshka tuganagini qayta ishlaganda 1kg limon kislotasi olinadi.

Kartoshka tuganaklari vitaminlarga boy bo'lib, 100gr tarkibida mg kuzatilgan. Vitamin C -10-25mg/%, PP-0,4-2,0mg/%, B₁-0,05-0,2 mg/%, B₂-0,2-0,3%, B₆-0,9-1,2%, H-0,004-0,002 mg/%, A-0,3-0,8mg/%, ye-0,05-0,40mg/%.

Tarkibidagi vitaminlar miqdori hosil yig'ishtirish va saqlash muddatiga bog'liq bo'ladi.

Vitaminlar miqdori yosh, yangi terilgan tuganaklar tarkibida ko'proq bo'ladi, saqlash davomida 8-10 oy muddatda askorbin kislotasi miqdori 2-3 marta kamayib ketishi kuzatilgan. Har kuni 200-300gr kartoshka iste'mol qilinsa, uning tarkibida 10-15mg/% vitamin S bo'lsa, inson bu vitamanga ehtiyoji qondiriladi.

Tuganaklarda lipidlar miqdori juda oz bo'lib 0,1-0,15% ho'l og'irligiga to'g'ri keladi. Lipidlar tarkibida asosan to'yinmagan yog' kislotalardan olein, linol va linolen kislotalar tashkil qiladi. Tuganaklarini mollarga ozuqa sifatida berilganda, ularning to'yinmagan yog' kislotalarga bo'lgan ehtiyoji to'la qondiriladi.

Kartoshka tuganaklari kaliy va fosfor tuzlariga boy bo'ladi, undan tashqari Na, Ca, Mg, Fe, C, Cl, Zn, Br, Si, S, Co, B, Mn, J, S va boshqalar ham uchraydi. Tuganaklilar tarkibida kul 1% bo'lib, ularda kaliy 61mg/%, fosfor 60mg/% temir 21mg/%, magniy 23mg/%, qal'siy 10mg/%ni tashkil etadi. Tuganaklar tarkibidagi mineral elementlar yengil o'zlashtiriladigan shaklda bo'lib, asosan ishqoriy tuz vakillaridir, ular qondagi ishqoriy muvozanatni saqlaydilar.

Undan tashqari tuganaklarda karotinoidlar 0,02-0,14 mg/% miqdorida bo'lishi aniqlangan. Terisida flavonlar va antosianlar topilgan (sianidin, del'finidin).

Tuganaklardagi kimyoviy moddalarni tarqalish xususiyatlari

Kraxmal kartoshka tuganaklarida notekis tarqaladi. Po'stida kraxmal kam bo'lib, asosiy qismi kambiy va ichki qismi o'rtasida to'planadi. Bir xil tuganaklar tarkibida tutgan kraxmal miqdori bilan farqlanadilar, po'stida 0,05-0,1% erigan pektin bo'lsa, erimagan pektinlar 0,06-0,45% miqdorda bo'ladi. Eng ko'p C vitamini

tuganakning kambiy qavatida bo'lib, uning miqdori 40mg % gacha yetadi.

Tuganakning po'stloq va yuqori qavatida 2 ta asosiy glyukoalkaloid teri salonin va chakonin aniqlangan. Glyukoalkaloidlarning asosiy qismi tuproqda va kam miqdorda tuganaklarda to'planadi. Bu moddalar 200-400 mg miqdorda juda zaharli bo'lib, hayvon va inson organizmiga tushsa, kuchli zaharlaydi. Tuganaklarning zaharliligi o'sish davomida va uni qaynatilganda kuchayishi mumkin. Yosh tuganaklarda solanin to'planishi 1 dan 10-mg % gacha bo'lishi mumkin. Po'sti tarkibida ko'p to'planib, ular ko'kargan va o'zgargan tuganaklarda ko'rish mumkin.

Mineral moddalar tuganaklarida notekis tarqalgan, asosan po'stida, ozroq o'rta qismida, yuqori qismida asosiga ko'ra ko'proq bo'ladi. Masalan, po'stida kaliy miqdori 417 mg/% bo'lsa, fosfor 51,5mg/%, magniy 23,2mg/%.

Pishishi davrida tuganaklarning kimyoviy tarkibini o'zgarishi

Kartoshkaning o'ziga xosligi shundaki, assimilyasiya jarayonining asosiy qismida o'simlik tuganaklarida zahira sifatida to'playdi. Bu holda tuganaklar maxsus ko'payish organi sifatida ishlatilishida plastik moddalar unib chiqib, o'sish va ildiz sistemasini hosil bo'lishida ishtirok etadi. Avtotrof ovqatlanishiga o'tishi bilan ona tuganakning ahamiyati susayadi. 25-30 kun davomida kartoshka ona tuganak hisobiga rivojlanadi, gullash oldidan ona tuganakning ozuqa modddalarini ishlatilishi tugaydi.

Yangi tuganaklar gullash boshlanishi ildizdan shakllana boshlaydilar. Tuganaklarning o'sishi oqsil va kraxmal sintezi faollanishi natijasida kuchayadi. Sintez jarayonlari borishi uchun tuganaklarga mono va oligosaxaridlar zarur bo'ladi, ular kartoshkaning ustki qismidagi organlardan oqib keladi. Faqat bir qismi kraxmal sinteziga sarflanib, qolgan uglevodlar esa hujayraning energetik jarayonlariga sarflanadi. Kartoshka pishish davrida tuganaklarda asosiy qism shakllanadi.

Fellogenning ikkilamchi o'sishi natijasida tuganaklarda tabiiy periderma paydo bo'ladi, epidermis hujayrasining tangenal bo'linishi natijasida yuzaga keladi.

Ammo fellogen faoliyati vegetasiya tugashi bilan to'xtamaydi, balki

butun saqlash davomida ham davom etadi.

Kartoshkaning stolonida mexanik to'qima jadal rivojlanadi, tugunakda esa parenxima to'qimalari zahira sifatida kraxmal va boshqa biogen molekulalarini to'playdilar, ushbu zahira moddalar tugunaklarning o'sishida ishtirok etadi. O'simliklardagi bargda mono va oligosaxaridlar oqimi zahira uglevodlarini hosil qiladilar, bunda parenxima to'qimalardagi uglevodlar ham ishtirok etadi.

Tuganak pishishi davrida stolon kabi epidermis bilan qoplangan bo'ladi. Tuganaklarning razmeri 1,5-2,0 sm ga yetganda epidermis periderma bilan almashishi boshlanadi. Periderma epidermisdan o'laroq, kompleks to'qimalarni hosil qilib, unda tirik va o'lik hujayralar mavjud bo'ladi. Tuganaklardagi asosiy o'zgarishlar ingichka to'plamlar atrofiga ro'y beradi. Natijada ingichka to'plamlar tuganaklarga sochiladi. Floema parenximasini kuchli o'sib, uni hisobiga tuganak razmeri kattalashuvi kuzatiladi.

Kartoshka pishish davrida meristema to'qimalari faol rivojlanadilar. Meristematik to'qimalar hayotchan bo'lib, yangi organlar hosil bo'lishini ta'minlaydilar (murtak, ildiz, gul). Meristematik to'qimalarda biokimyoviy jarayon faollashadi, natijada tugunaklarning tinim davriga o'tishi kuzatiladi. Bunda tinim davrida ma'lum biologik faol moddalar bo'lmasligiga sabab, ularni o'rniga tabiiy ingibitorlar to'planadi, ular ta'sirida DNK va RNK aktivligi to'xtatiladi, ferment komplekslari ham faoliyatni to'xtatadilar. Nafas olish mitoxondriyalarida susayib oksidlanish fosforlanish mexanizmlari va ATF sintezi kamayadi. Mitoxondriyalarining oksidlanish aktivligi 30-70 % gacha pasayadi.

Tuganaklar to'qimalari tuzilishini xilma-xilligi biogen molekulalarining tarkibi o'zgarishi holida biokimyoviy jarayonlarning har xil aktivligi tuganaklar pishishi va tinim davrida kuzatiladi.

Pishish davrida hujayralarning faol bo'linishi davom etib, ferment sistemalari va genomning faolligi ortadi. Shuning uchun uglevodlarning bir qismi ATF sinteziga sarflanadi.

Tuganaklardan shakllanishida tuproqdagi suv va mikroelementlarning miqdori alohida o'rin tutadi. Tuganaklar pishish davrida 87 % gacha suv to'playdilar, mikroelementlar esa biogen molekulalari sintezida ishtirok etadilar. Bor va marganes elementlari yetishmasligi tuganaklar o'sishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Mn ko'pgina fermentlarning katalitik ta'sirida ishtirok etadi. (suksanat-

degidroina, geksokinaza va boshqalar). Yuqorida qayt etilgan elementlarning yetishmasligiga noqulay ob- havo sharoitlari va yuqori pH ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Tuganaklar pishishining yakuniy bosqichida o'z tarkibida juda oz miqdorda mono va oligosaxaridlar tutadi(ho'l mevasiga nisbatan 0,7 %, quruq massasi 2,8%). Bunda glyukozaga 65%, saxarozaga 30%, fruktozaga 5% to'g'ri keladi. Qandlar asosan tuganaklarning o'rta qismida, yuqori qismida esa ozgina to'planadi. Tuganaklarning tashqi va ichki qismlarida qandlar miqdori farq qilmaydi. Ammo ichki qavatlarida asosan saxaroza va o'rta qismida monosaxaridlar kuzatilgan.

Kartoshka barglari tushishi bilan tuganaklar hosil bo'lishi tezlashib, kraxmal sintezi tezlashadi. Tuganaklarning o'sishida kraxmal to'planishi bilan borib, oqsillar sintezi sekinlashadi. Bu jarayonlarning borishi o'simlikning oziqlanishi, tuproq namligi va harorat ta'sir etadi.

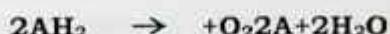
Pishgan tuganaklar tinim holatida bo'lib, merastella hujayralari tinim davrida bo'ladilar. Ammo probkalangan kambiy bu davrda aktiv holatda bo'lib, yaralangan po'st hujayralarini tiklash xususiyatiga ega bo'ladilar. Tinim davrida tuganaklarni nafas olish intensivligi kamayadi. Bu jarayon saqlash sharoitiga qarab 1 oydan 3 oygacha davom etishi mumkin.

Tuganaklarda kulinarik va texnologik xususiyatlarini shakllanishi

Kartoshkaning sifati uning organoleptik xususiyatlari, ya'ni unililigi va qaynatilganda bo'lib qolmasligi shart. Tuganakni kesganda oq yoki och sariq rangga ega bo'lib, xushbo'y hid tarqatishi kerak. Kartoshkaning kulinarlik sifati kraxmal donachalarining o'lchami va kraxmal oqsil nisbatiga bog'liq bo'ladi. Kartoshka tuganaklari tarkibida oz miqdorda kraxmal va ko'proq oqsil tusa yumshoq konsistensiyaga ega bo'ladilar. Kraxmal miqdori ko'p bo'lsa oqsil kam bo'lsa qaynatilganda yorilib ketib kulinarlik sifatini yo'qotadi.

Kartoshkaning eng sifatli tuganagida oqsil kraxmal nisbati 12:1 bo'lsa, nisbati 16:1 bo'lsa kraxmal miqdori ortiqcha bo'lib qaynatilganda sochilib ketadi. Kartoshkaning xususiyatlari kraxmal donachalarining razmeriga bog'liq bo'ladi. Kraxmal bo'kkanda, kartoshka sochilgan holda bo'ladi. Kraxmalning mayda donachalari

yiriklariga nisbatan tezroq bo'kadi. Kraxmal donachalari tez bo'kkanida hujayraning devorlari uzilib kartoshka qaynatilganda yarim suyuq massa hosil qiladilar. Shuning uchun kartoshkaning sifatini baholashda tunganaklardagi kraxmal donachalarining o'lchami ko'rsatkichi qayd etiladi(ishlatiladi). Kraxmal donachalarining o'lchami 20 mkm bo'lsa kartoshkaning kulinar sifati yuqori bo'ladi. Tugunaklar po'stidan tozalanganda havoda qizil va qo'ng'ir tusga kiradi, sababi atmosfera kislorodi ishtirokida aromatik moddalarning oksidlanishi natijasida ro'y beradi. Oksidlanish reaksiyasini fenoloksidaza katalizlaydi:



Qaynatilgan kartoshka ham qorayishi mumkin, u holda to'q ko'k rang hosil qiladi. Muzlatilganda kartoshka sifatini yo'qotadigan shirin bo'lib qoladi, cruvchan uglevodlar ko'payadilar va tunganaklarda to'planadi (kraxmalning gidrolizi oqibatida).

Tugunaklarda qaytarilgan qandlar va erkin aminokislotalar to'planishini pasaytiruvchi omillar

Saqlashda kartoshkani o'sib ketmasligi uchun eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri past harorat va boshqariladigan gaz muhitidan iboratdir. Bunday sharoitda meristema tunganaklardagi genomning sust aktivligi, modda almashinuv jarayonlarining pasayishi, oqsil biosintezi tezligini susayishi va tarkibidagi ingibitorlarning uzoq saqlanishidir. Ammo bunday sharoitda kraxmal va oqsillarning gidrolizlanish jarayoni borib, qaytarilgan qandlar va aminokislotalar hosil bo'ladi. Saqlashdagi past harorat tinim davrini chuqurlashtirib fermentlarning faolligini susaytirib xususiy oksidlanishning fosforlanish fermentlarini ular ATF sintezida ishtirok etadilar. 0 °C da tugunaklarda kichik molekulali uglevodlar miqdori ortib, shirin ta'm beradilar. Ammo bu tugunaklarni issiqda ushlansa shirin ta'mi yo'qoladi. Ushbu ma'lumotlar kartoshkani uzoq muddat saqlaganda harorat va boshqa sharoitlarni hisobga olish zarur bo'ladi. Saqlash davomida kartoshkaning buzilishi sabablaridan biri qaytarilgan uglevodlar bilan aminokislotalarning o'zaro ta'sir etishlari bo'lib, bunda mahsulotlar to'q rangga kiradilar. Hosil bo'lgan melanoidinlar mahsulotni to'q rangga kiritadilar va sifatini buzadilar.

Kartoshka sifati pasayishi uning tarkibidagi mono va oligosaxaridlarning ko'payishi 5-8 % gacha natijasida shirin ta'mi yuzaga keladi. Kartoshkani 0°C da 7 oy davomida saqlaganda saxaroza miqdori 6,6 marta, fruktoza 7 marta, glyukoza 1,3 marta orsa, kraxmal miqdori 67% dan 61% gacha pasayishi kuzatilgan.

Shunday qilib, saqlash davomida harorat pasaytirilganda kraxmalning gidrolizlanishi tezlashib, tuganaklarda kichik molekula qandlar to'planadi. Bu jarayonga muhit pH va CO₂ asosiy ta'sir ko'rsatadi. CO₂ miqdori past haroratda tuganaklarda hosil bo'ladi va to'planadi, natijada muhitni zaharlaydi. Past pH ko'rsatgichlarida kraxmal gidrolizi tezligi ortadi, aksincha pH ko'rsatgichini orttirilsa, sintez jarayonlari jadallashadi. Kraxmalning parchalanishi amilaza yoki fosforilaza fermentlari ishtirokida amalga oshadi. Fosforilaza fermentining aktivligikartoshka tinim davrida yuqori bo'lib,amilaza esa unib chiqishida faollashadi.

CO₂ konsentratsiyasi 5-15% gacha orttirilsa, kislorod 10% bo'lsa, uglevodlarning parchalanishi kuchayadi. Kislorod konsentratsiyasi 2-3% ga yetkazilsa uglevodlarni kam sarflanishi kuzatilgan (5%ga nisbatan). Shunday qilib, aerob sharoit uglevodlar sarflanishini kamaytirib, kichik konsentratsiyadagi kislorodga nisbatan (anaerob parchalanish) pasayishi kraxmal parchalanishini tormozlaydi, tuganaklardagi mono va oligosaxaridlar miqdori kamayishi kuzatiladi.

Kartoshka yetishtirish sifatiga iqlimiy-tabiiy omillar, o'g'itlash va boshqa sharoitlarni ta'siri

Tuganak tarkibidagi biogen birikmalar miqdori o'simlik turidan, yetishtirish sharoiti, tuproq tipi va namligidan, o'g'itlar xili va tarkibiga bog'liq bo'ladi. Shimoliy mintaqalarda yetishtirilgan kartoshka tarkibida kraxmal miqdori kam bo'lib, markaziy va janubiy mintaqalarda yetishtirilganlarida kraxmal nisbati ko'p bo'lishiga sabab shimolda qisqa va kuchli yoz fasli uzun kunligi bilan farqlanadi. Vaqtli sovuq tushishi tufayli gullash tezlashib, pishish kuzatiladi. YUqorida qayd etilgan omillar ta'sirida kartoshka tez pishib, tuganaklarda oz miqdorda kraxmal to'planadi.

Shimolda yetishtirilgan kartoshka tuganaklari tezroq kichik molekulali uglevodlarni to'plashi kuzatiladi. Ular asosan monosaxaridlardan iborat bo'ladi, saxaroza esa kamroq bo'ladi.

Janubda yetishtirilgan kartoshka tuganaklarida mono va oligosaxaridlar bir tekisda to'planadi.

Tuproq namligi tuganakning o'sishiga ta'sir etuvchi omil hisoblanadi. Tuproq namligi 30-40% bo'lsa, tuganaklardagi kraxmal miqdori ortadi va kartoshkaning hosildorligi pasayadi. Namlik 90% bo'lsa, hosildorlik pasayib, kraxmal sifati ham o'zgaradi.

K⁺ ionlari kraxmal sintezi va uglevodlar to'planishiga ijodiy ta'sir etadi. Kraxmal bargda va tuganaklarda sintezlanadi. K⁺ ionlari yetishmaganda modda almashinuvida muvozanat yo'qolib, kichik molekulali birikmalar sinteziga o'tadi va kraxmal sintezi sekinlashadi. Sintez jarayonlarini faollashtirish uchun tuproqqa kaliyli o'g'itlar solinadi. Cl⁻ ionlari esa amilaza fermentining aktivligini kuchaytirib, kraxmalning gidrolitik parchalanishini katalizlaydi. Kraxmal sinteziga kaliyning sul'fat, nitrat, fosfat ionlari ijobiy ta'sir ko'rsatadilar. Azotli o'g'itlar esa tuganaklar miqdorini ko'paytirib, hosildorlikni oshirish bilan birga tarkibidagi kraxmal sintezini kamaytirishi kuzatiladi. Azotli o'g'itlar ta'sirida oqsillar miqdori 2 martaga ortadi. Fosforli o'g'itlar esa hosildorligini oshirib, tuganaklardagi kraxmal miqdorini orttiradi.

Kartoshka tuganaklarini saqlash davomida kechadigan bioximiyaviy jarayonlar

Kartoshka hosili yig'ib olingandan so'ng organik tinim holatiga o'tadi. Ammo tuganaklarda pishib yetilish jarayonlari davom etadi.

Bunda qoplovchi to'qima hujayralarining qo'shimcha qavatini hosil qiladi, po'sti qalinlashib tashqi noqulay sharoitlarga va mexanik shikastlanishga chidamli bo'ladilar. Meristema to'qimalari va tuganak organlari o'sishga qodir bo'lmaydilar, fiziologik – biokimyoviy jarayonlar susayadi. Tinimdagi meristemalarda nuklein kislotalar va oqsillar boradi, faol o'sish holatiga o'tganga qadar. Tinim holatida to'liq organ emas, balki uning ba'zi to'qimalari bo'ladi. Faqat tuganaklar meristema to'qimalari tinim holatida bo'lib, zahira to'qimalari esa biokimyoviy jarayonlar borishida faol ishtirok etadi, sababi mexanik shikastlarga va infeksiyaga javob beradilar. Shikastlangan to'qimalar bitish davrida, o'z tarkibida alohida moddalar zaharli birikmalar sintezlab chiqarishga qarshi kurashadi. Infeksiya shikastlangan hujayralarda ko'payishga ulgurmay, joyida yo'qotiladi. Natijada shikastlangan to'qimalar bitib, sog'lomlashishi kuzatiladi.

Shunday qilib, tinim holatida kartoshka saqlash davomida muhit sharoiti kuchli ta'sir ko'rsatadi, qanday sharoitda shikastlanishi ahamiyatlidir.

Tinim holatini o'simliklarni noqulay muhit sharoitlariga moslashishi va yashash uchun kurashdan iborat deb hisoblaniladi. Mexanizmini amalga oshirilishida genom tuzilishida axborot holda o'simlik navining individual belgilaridan iborat bo'ladi. Sovuq va yomg'irli yoz oylari o'simlik tinim davrini cho'zilishiga olib keladi, issiq va quruq yoz oylarida esa tinim davri qisqaradi. Pishmagan holda terilgan tuganaklarda tinim davri uzayadi, pishgan tuganaklarga nisbatan mayda tuganaklarda yiriklariga nisbatan tinim davri cho'ziladi.

Kartoshka tuganaklari tinim holatida nafas olish faolligi yuqori darajada boradi. Bunda gaz almashinuvi asosan po'stidagi maxsus teshiklar yasmiqlar mavjud bo'lib, o'tkazuvchanligi saqlash davomida susayadi.

Tinim holatida tuganaklar stimulyatorlar bilan ishlov berilganda javob reaksiyalari sifatida nafas olish jadalligi ortadi va oksidoreduktaza fermentlar (katalaza, perooksidaza, polifenoloksidaza) faolligi ham kuchayadi. Har xil dozadagi radiasiya o'sish jarayonlarini tormozlab, tuganaklarning nafas olishini pasaytiradi. Tinim holati kompleks fitogormonlar (etilen, abk, auksinlar) va fenol birikmalari hisobiga ushlab turiladi. Chuqur tinim davrida ABK miqdori ortadi. Tinim davrining tugashida ABK miqdori o'sish nuqtalari va po'stida 5-6 marta kamayadi. ABK DNK va RNK ning sintez jarayonlariga ta'sir ko'rsatadi, oqsillar sintezini to'xtatib, nuklein kislotalari bilan sitokininlarning antogenisti bo'lib xizmat qiladi. ABK kichik konsentrasiyalarda t- RNK sintezini susaytiradi, ko'payganda t- RNK va r- RNK hosil bo'lishini kuchaytiradi.

Shunday qilib, ABK va fenol birikmalari nuklein kislotalar sinteziga tanlab ta'sir etishi o'sish regulyatorlari bilan o'zaro bog'lanib, har xil modda almashinuvi jarayonlarini to'xtatadilar.

Askorbin kislota erkin radikallarni boshqarishi mumkin, bu jarayonda u antiradikal va antioksidan bo'lib xizmat qiladi. Askorbin kislota miqdorini pasayishi tuganaklarning saqlash muddati va muhitiga bog'liq bo'ladi.

Tinim davrida ingibitorlar yordamida o'sishni to'xtatuvchi DNK ning matrisa aktivligi RNK va oqsil sintezini to'xtatadi. Bunda asosiy

ta'sirni fenol birikmalari ko'rsatib, ular ATF va boshqa nukleotidlar sintezini tormozlab, erkin radikallarning shikastlanishidan himoya qiladilar.

Tinim davrining yakunida hujayradagi regulyator oqsillar miqdori kritik nuqtaga yetadi va ular o'sish ingibitorlarini o'ziga biriktirib, o'sish stimulyatorlarini sintezini fermentativ reaksiyalarini faollashtiradilar. Bunda metabolik jarayonlarning anaerob holdan aerobga o'tish va mitoxondriyalarning nafas olish aktivligi ortishi va ATF sintezi boshlanishi kuzatiladi.

Natijada oqsil va nuklein kislotalar sintezi boshlanib, meristema to'qimalari bo'linishi boshqariladi.

Tuganaklarning tinim holatidan chiqishi hujayradagi IUK miqdorining ortishi bilan boradi. Gibberellinlar miqdori tuganaklar o'sishi boshlanishi bilan meristematik to'qimalarida to'satdan ortadi.

Meristima to'qimalari tuganaklar tinim holatida bo'lganda xromotin faollik ko'rsatmaydi. Tuganaklarning tinim holatidan chiqish vaqtida, ingibitorlar miqdori kamayib, nuklein kislotalar biosintezi ortadi va ushbu kislotalar miqdori ortishi kuzatiladi. Unib chiqish davomida meristematik to'qimalardagi o'sish fitogormonlari miqdori ko'payadi.

Past haroratda tuganaklarda uglevodlar to'planishi to'qimalarning fiziologik holatiga bog'liq bo'ladi. Masalan, tuganaklar 0° da 2 oy davomida saqlansa, mono va oligosaxaridlar miqdori 5 marta ortgan, +4°C da esa 2 marta. Tuganaklarda mono va oligosaxaridlarning to'planishini +10°C saqlaganda yo'qotish mumkin, ammo bunday haroratda saqlash muddati juda qisqarishi mumkin, sababi tuganaklar namlikni yo'qotishi natijasida mikroorganizmlar ta'siri kuchayib, parchalanish jarayonlari boshlanadi. Undan tashqari harorat ko'tarilganda fermentlar faolligi boshlanib, erkin radikallarning ta'sirida parchalanish kuzatiladi.

Lipidlarni oksidlanish darajasi ortib, biogen molekularlar va membrana strukturalari buzilishi ko'riladi. Shuning uchun tuganaklarni saqlash davomi tarkibidagi plastik moddalarni buzilmaslik uchun qish mavsumida kartoshkani +3 +4°C da bahorda esa +1°C da saqlash tavsiya etiladi.

Savollar:

1. Kartoshkaning ahamiyati
2. Kartoshka tuginagining kimyoviy tarkibi
3. Tuganaklardagi kimyoviy moddalarni tarqalish xususiyatlari
4. Pishishi davrida tuganaklarning kimyoviy tarkibini o'zgarishi
5. Tuganaklarda kulinarik va texnologik xususiyatlarini shakllanishi
6. Tuganaklarda qaytarilgan qandlar va erkin aminokislotalar to'planishini pasaytiruvchi omillar
7. Kartoshka yetishtirish sifatiga iqlimiy-tabiiy omillar, o'g'itlash va boshqa sharoitlarni ta'siri
8. Kartoshka tuganaklarini saqlash davomida kechadigan bioximiyaviy jarayonlar

ILDIZMEVALAR VA YEM-XASHAK EKINLARI BIOKIMYOSI

Ildizmevali ekinlarning ahamiyati

Ildizmevalar kimyoviy tarkibi

Ildizmevalar tarkibida qandlar, azotli moddalar va vitaminlarni taqsimlanishi

Ildizmevalar pishishi va saqlash davomida biokimyoviy o'zgarishlar

Qand lavlagida qand to'planishi sharoitlarini optimallashtirish

Em-xashak o'tlari

Ildizmevali ekinlarning ahamiyati

Ildizmeva ildizning yumshoq kattalashuvi (yo'g'onlashuvi) qisman poya bilan birga bo'ladi. Ildizmevalilarga qand lavlagi, xashaki lavlagi, xo'raki lavlagi, sabzi, sholg'om, turp, sel'der, rediska, petrushka, rovoch va boshqalar. Ildizmevalar medisinada, qishloq xo'jaligida, oziq-ovqat, kimyo, farmasevtika sanoatlarida ishlatiladi. Masalan, qand lavlagidan qand olinadi, yem ishlab chiqarishda esa xashaki lavlagi. Sabzi va qizil lavlagi ko'p miqdorda bo'yoq moddalari to'playdi, bu moddalarni gazlamalarni bo'yashda ishlatiladi. Xren ildizidan peroksidaza fermentini sanoat miqyosida olinadi va uni enzimologiya, immunologiya, biotexnologiya sohalarida ilmiy izlanishlarda ishlatiladi. Undan tashqari ildizmevalilardan sanoat miqyosida etanol va uglevodlar olinadi hamda sukatlar ishlab chiqarish uchun xo'raki lavlagi ishlatiladi.

Ildizmevalar kimyoviy tarkibi

Ildizmevalar o'z tarkibida 75-88% suv va 9-24% uglevodlar saqlaydi. Uning ozuqa qimmatini tarkibidagi uglevodlar belgilaydi. Ildizmevalardagi uglevodlar ularning navi, turi, yetishtirish sharoiti va joyiga bog'liq bo'ladi. Qand lavlagi tarkibida uglevodlar ko'proq to'planadi (12-24%), eng kam miqdorda sabzi mevasida kuzatiladi (5-8%).

Ildizmevalilarda lipidlar miqdori kam bo'ladi, masalan, lavlagida 0,1% ho'l massasiga nisbatan, sabzida esa 0,2-0,3%. Lipidlar asosan

old qismida to'planib, ularning asosini to'yingan moy kislotalari tashkil etadi.

1-jadval

Turli ildemeva ekinlarining biokimyoviy tarkibi

№	Ildiz-mevalar	Monosaxaridlar	Oligosaxaridlar	Kletchatka	Pektin moddalar	Kul
1	Qand lavlagi	1,2	18	1,2	2,0	0,6
2	Xashaki lavlagi	1,4	8	1,5	0,6	1,0
3	Xo'raki lavlagi	1,5	10	0,8	1,2	1,0
4	Sabzi	2,0	7	1,5	0,6	1,0

Sabzi mevasida 89,1% suv, oqsillar-0,8%, mono va oligosaxaridlar-8,0%, sellyuloza-1,1%. 100 g sabzi tarkibida 240 mg kaliy, 70,1 mg/% natriy, 46,5 mg/% kalsiy, 19,0 mg/% magniy, 34,1 mg % fosfor, 3,8 mg/% yod, 1,0 mg/% temir bo'ladi.

Sabzi tarkibida ko'proq karotin to'planadi va unga olov-qizil rang beradi. Selder ildizmevasi ozuqa moddalarga boy bo'lib, tarkibida suv-86,1%, saxaroza-4,5%, sellyuloza-1,8%, mono va oligosaxaridlar-3,2%, kul elementlari-1,1, kaliy-321 mg/%, kalsiy-66 mg/%, fosfor-115 mg/%, temir-0,5 mg/%. Selder bargida esa 9,7-17,3% gacha quruq moddasi bo'lib, saxaroza-0,6-1,4%, oqsillar-2,0-2,8%, kul elementlari 1,4% tashkil qiladi. Selderey ildizmevasida vitamin C miqdori-30,0 mg/%, karotin-7,0 mg/% atrofida bo'ladi.

Xashaki lavlagi tarkibida saxaroza miqdori 6-14% bo'lsa, xo'raki lavlagida-5-13%, sabzida 5-12% atrofida bo'ladi. Ular tarkibidagi monosaxaridlar miqdori 0,3-1,3ga yaqin bo'ladi. Sholg'om tarkibida 5-7% monosaxaridlar va 1-2% saxaroza bo'ladi. Pishgan lavlagi tarkibida kraxmal miqdori oz, 0,06-0,1%, sabzida-0,2-0,8% bo'ladi.

Ildizmevalarda azotli birikmalar juda oz miqdorda uchraydi 0,05-0,25%. Azotli birikmalardan asosiylari oqsillar va aminokislotalardir. Shundan oqsillar ulushiga 40-60% umumiy azot hisobidan, aminokislotalar esa 20-30%ni tashkil etadi.

Ildizmevalar vitaminlarga boy bo'lib, asosan sabzida karotinoidlar miqdori 10-12% ga yetadi. Ildizmevalar askorbin kislotaga boy bo'lib, sabzida 10 mg/%, xashaki lavlagida 3-6 mg/%, xo'raki lavlagida 5-10mg/%, rediska, sholg'om va turpda vitamin C miqdori 20-30mg/%ni tashkil etadi.

Ildizmevalarda kul elementlari juda oz bo'lib, sabzi, xashaki va xo'raki lavlagidlarda 0,9-1,3 % ni tashkil etadi va qand lavlagida 0,5-1,8 % ga yetadi. Yetishtirish sharoitiga qarab bu elementlarning tarkibi o'zgaradi. Ildizmevalar kuli tarkibida ko'proq natriy borligi topilgan. Sholg'om va turpda mineral tuzlardan kaliy, kal'siy, magniy, fosfor qva temir tuzlari to'planadi. Sholg'om va rediska ildizmevasida efir moylari tutadilar.

Ildizmevalar tarkibida qandlar, azotli moddalr va vitaminlarni taqsimlanishi

Ildizmevalarda uglevodlar nomutanosib tarqalgan. Masalan, qand lavlagi ildizmevasida maksimum miqdorda ildizning keng qismi-bo'ynida to'planadi, bosh qismida esa uning miqdori minimumni tashkil etadi. Qand lavlagida saxaroza mono-oligosaxaridlarning asosini tashkil etib, 80-90% ga yetadi. Saxarozadan tashqari ildizmevalarda oz miqdorda mal'toza va raffinoza uchraydi. Glyukoza va fruktozaning umumiy miqdori 1 % dan oshmaydi. Biogen birikmalar (aminokislotalar, oqsillar, nuklein kislotalar) ildizmevalarning zahira to'qimalarida to'planib ildizning old va o'rta qismida maksimumga yetadi. Ildizmevaning bosh qismida minimal miqdorda uglevodlar to'planadi. Sabzida uglevodlar asosan tashqi to'qimalarda (floemalarda) to'planadi, kamroq o'rta qismida bo'ladi.

Pektin moddalar ildizmevalar hujayra devorlarida yig'ilib, ularning miqdori ildiz massasiga nisbatan 0,2-2,0 %ni tashkil qiladi. Ildizmevalar pektin moddalari asosan propektin holida berilgan va uning borligi ozuqa qiymatini orttiradi. Lavlagida kletchatka miqdori 1%da, sabzida 1,5-2 %, lavlagining bosh qismida ko'proq kletchatka to'planadi, sabzida esa ildizmevaning o'rta qismida to'planadi. Qizil lavlagining bargi va mevasi ozuqa moddalarga boy bo'lib, lavlagida suv 87,6%, oqsillar 1,2%, uglevodlar 9,3%, mono va oligosaxaridlar 6,3%, kul elementlari 0,9% atrofida bo'ladi. Lavlagidagi qizil rang bo'yoq moddalar betanin va antosian hisobidan chiqadi. Antosianlar lavlagida 50-145mg % bo'lsa, bargida vitamin C miqdori 39 mg/% va karotin miqdori 2,4 mg/% ga yetadi.

Ildizmevalar pishishi va saqlash davomida biokimyoviy o'zgarishlar

Biogen birikmalar to'planishi ildizda sintez elementlarining shakllanishi bilan boradi. Ildizmevalarning pishish jarayoni oqsillar sintezi va hujayralarning faol bo'lishi bilan boradi. Bunda suvning o'zlashtirilishi va mono-oligosaxaridlar sintezi bilan boradi. Ildizmevalar pishish davrida uglevodlarning miqdori 2-3 marta ortadi. YOsh ildizmevalarda monosaxaridlar miqdori asosan glyukoza va fruktoza saxarozaga nisbatan 5-10 marta ko'p bo'ladi. Bunda pishmagan ildizmevalar ko'p miqdorda azotli birikmalar to'playdi, pishgan mevalarga nisbatan. Buning sababi, assimilyasiya jarayonlarining o'zgarishi natijasida ildizmevalar xususan saxaroza hosil bo'lishidadir.

Pishish jarayonida ildizmeva tashqarisidan probka-to'qima bilan qoplanadi, ichida esa floema va (ksilema) qismida asosini tashkil qiluvchi zahira (ozuqa moddalarga boy) parenximadan iborat bo'ladi.

Ichki tuzilishi bo'yicha ildizmevalar 3 ta tipga bo'linadi: sabzilar, rediskalar, lavlagilar. Sabzi tipidagi ildizmevalar (sabzi, petrushka, sel'der) da ozuqa moddalari asosan ikkilamchi qavatda, probka ostida yig'iladi.

Ildizmevaning lub qismi uning asosiy qismini hosil qiladi. Ildizmevaning ichki qismi - yog'ochligi (o'rtasi) ozuqa moddalari kam bo'lib, och bo'yalgan, yog'ochlangan hujayralardan iboratdir. Bunda, o'rtasining zichligi qancha kichik bo'lsa, ildizmeva mazali bo'ladi. Rediskaga o'xshagan ildizmevalar (sholg'om, turp, rediska va boshqalar) ozuqa moddalari yog'ochlik qismida to'planadi, va uning asosiy massasini tashkil qiladi, lub qismi rivojlanmagan va po'stiga zich joylashadi. Xo'raki lavlagi kabi ildizmevalar (qand va xo'raki) ga xos to'q va och rangli aylanalarining almashinishi bilan boradi. Och rangli (yog'ochlangan) qismida ozuqa moddalari kam bo'lib, yog'ochlangan elementlardan tashkil topadi. Ildizmevalar pishish davrida biogen molekulalarning individual tarkibi to'planadi. Undan tashqari ular ma'lum shakl va razmerlarni hosil qilib, ularning ozuqaviy va texnologik qiymatini belgilaydi. Masalan, sabzining ildizmevalari razmerlari bilan farqlanib rangi, shakli, kattaligi, kimyoviy tarkibi, ta'mi bilan ajralib turadilar. Pishgan ildizmevalar sabzida uzunchoq shaklda bo'lib, silindrsimon, konussimon, uchli va

uchsiz bo'ladi. Ildizmevalar rangi olov, sariq, qizil, binafsha ranglarda bo'lib, ularning tarkibidagi karotinoidlarning miqdori ularning tarkibiga bog'liq bo'ladi.

Rediska ildizmevalari pishish davrida maxsus ta'm va hidga ega bo'lib, glikozidlar hisobiga yuzaga keladi. Uning ildizmevalari har xil shaklda (yumaloq, ovalsimon, cho'zinchoq) va rangi (oq, pushti, qizil, binafsha) bo'yalishi mumkin. Pishish muddatiga qarab rediskalar ertapishar, o'rtapishar va kechpisharlarga bo'linadi.

Selder ildizmevasida qandlar to'planadi, shu qatorda ko'p atomli spirt-mannit, kletchatka, mineral moddalar ham yig'iladi. Maxsus xushbo'y hidi uning tarkibidagi efir moylari hisobiga seziladi. Ularda pishish davrida nikotin va pantoten kislotalar hamda flavanoidlar (kvarsetin, lyuteolin) to'planadi.

Qizil lavlagida betanin to'planadi va u ildizmevani binafsha rangga bo'yaydi. Lavlagining go'sht qismi ko'proq suv to'playdi, oz miqdorda kletchatka tutadi va ko'p miqdorda saxaroza yig'adi (8% gacha). Lavlagi ildizmevasida olma, oksalat, vitaminlardan C, B, P, PP, fol kislotasi to'planadi.

Hosil yig'ilgandan so'ng ildizmevalar tezda sotiladi, bir qismi qayta ishlashga anchagina qismi saqlashga qo'yiladi. Ildizmevalarni saqlashda katabolizm jarayonlari ro'y berib, bunda oligosaxaridlar monosaxaridlarga parchalanib, ular hujayralarning nafas olishi uchun sarflanadi.

Plastik moddalarning ishlatilishi ildizmevalarning saqlash muddati va sharoitiga bog'liq bo'ladi. Uglevodlar miqdori 1-3% gacha pasayadi. Undan tashqari saqlashda oqsillar parchalanishi borib, parenxima hujayralari buzilib, ildizmevalardagi suv kamayishi kuzatiladi. Bu ko'rsatkichlar o'zgarishi meva sifatiga salbiy ta'sir etadi. Sabzavotlarni saqlashdagi optimal harorat +1C da havoning nisbiy namligi 85-90% bo'lishi kerak.

Qand lavlagida qand to'planishi sharoitlarini optimallashtirish

Qand lavlagi o'z tarkibida mono va oligosaxaridlar to'plab, eng ko'p xarajat bilan o'stiriladigan qishloq xo'jaligi ekini hisoblanadi. Lavlagining hosildorligi tuproq iqlim va agrotexnik sharoitlarga bog'liqdir. Qand lavlagini yetishtirishda ekiladigan sharoiti moslashgan turlarni ekishni yo'lga qo'yiladi. Undan tashqari hosildorlikka va sifat

ko'rsatkichlari bo'lgan qand lavlagining gibridd genotipi, mineral ozuqalarni muvozanatini va vegetasiya davrida kasallikka chidamli navlarini ekish tavsiya etiladi. Shuning uchun yuqori hosildor gibridlarni tanlab, yetarli mineral o'g'itlar bilan oziqlantirib, sug'orish va zarakunandalardan o'simliklarni himoya qilish tizimini yo'lga solish kerak. Ushbu talablarga javob berilganda qurg'oqchil va mo'tadil mintaqalarda qand lavlagining hosildorligi 23-30t/ga, o'g'itlarni N-90, P-90, K-150 berilganda maksimal hosildorlik 51,5-57,5t/ga ga yetadi va ularda qandning miqdori 17,6-18,8 % gacha boradi. Lavlagining qandliligi qand ishlab chiqarishda birlamchi ahamiyatga ega bo'ladi. Saqlash va qayta ishlash davomida uning miqdori anchagina o'zgarishi mumkin.

Assimlyat tarkibi xloroplastlarning fotosintetik faolligiga bog'liqdir. Bunda barg assimilyasion apparatining quvvati bargdan ildizmevaga uglevodlarning o'tishini belgilaydi. Shuning uchun uglevodlar to'planishiga o'simliklarning vegetasiya davri, kun rejimi, ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Vegetasiya davri uzunligini 10 sutkaga orttirilsa, ildizmevalarning qandliligi 0,5-0,8 % ga ko'payadi, qand lavlagining gibridlari bilan ishlash natijasida hosildorlik 6,8-7,0 % ga ortadi.

O'sish jarayonida qand lavlagiadgi uglevodlar miqdori 2-3 marta ko'payadi. bu jarayon saxaroza biosintezini katalizlovchi fermentlar hisobiga amalga oshadi.

Saxarozasintetaza



Saxarozafosfatsintetaza



Qand lavlagida bu disaxaridni to'planishi uning oziqaviy va texnologik qiymatini belgilaydi. Shuning uchun qand lavlagining tpishganlik darajasini hisobga olish kerak. Pishmagan ildizmevalar yig'ib olinsa ularda saxaroza miqdori past bo'ladi. Undan tashqari ozuqa qiymati ildizmevalardagi yuqori molekulyar uglevodlar miqdori va tarkibiga bog'liq bo'lib, ularning miqdori pishmagan ildizmevalarda ortib pishish davriga kelib ularning konsentrasiyasi pasayadi. Ildizmevalarda qurg'oqchilik va tuproqda elementlar yetishmasligida

hamda gullash davrida ko'proq kletchatka hosil bo'ladi. Ildizmeva pishish davrida uning yer ustki qismidan assimlyatlar ildizmevaga tushib to'qimalarda azotli moddalar va uglevodlar sintezlanadi. Qurg'oqchilik davrida azotli birikmalar sintezi ortadi, shuning uchun tuproqda namgarchilik pasayishi bilan ildizmevalar da azotli birikmalar to'planadi. Tuproq va havo namligi o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga kuchli ta'sir ko'rsatib, ildizmevalarning shakllanishida ishtirok etadi. Namlik yetishmasligi hosil sifatiga ta'sir etadi. Shuning uchun darhol sug'orish kerak bo'ladi, ortiqcha namlik ham salbiy ta'sir etadi.

Ildizmevalarda uglevodlar to'planishi barglarning fotosintetik apparatiga bog'liq bo'lib, ularning shakllanishida tuproqda beriladigan elementlarning roli beqiyosdir. Shuning uchun tuproqda elementlarning yetishmasligi natijvsiida o'sish va rivojlanish susayib, ildizmevalarda saxaroza miqdori kamayishiga olib keladi. Tuproqqa fosfatli va kaliyli o'g'itlar berilishi bilan ildizmevalarda uglevodlar miqdori ortib, bir vaqtda oqsil bo'lmagan azotli birikmalar kamayishi kuzatiladi. Azotli o'g'itlar bilan ortiqcha ta'minlanishi natijasida ildizmevalarda azott tutuvchi birikmalar ko'payib uglevodlar kamayishi mumkin (mono va oligosaxaridlar shu qatorda). Shunday qilib, tuproqdan olinadigan elementlar uglevodlar muvozanatiga ta'sir ko'rsatadi. Hosildorlik ortadi, ammo qandlilik ildizmevalarda kamayadi. Buning sababi, azotli o'g'itlarga javoban ildizmevalarda saxarozasintetaza fermentining aktivligi ortadi. Bunda fermentativ reaksiya muvozanati saxaroza parchalanishi tarafga suriladi. Hosil bo'lgan monosaxaridlar hujayraning energetik jarayonlariga sarflanadi, natijada hujayrada ATF miqdori ortadi. Hujayra bo'linishi jarayonlari kuchayib, ildizmevalarning massasi ortishi kuzatiladi. Tuproqda V miqdori ye'tishmasa qand lavlagi hosildorloigi pasayadi, ildizmevalar esa oz miqdorda ugoyevodlar, xususan saxaroza to'playdilar. Bo'rli o'g'itlar tuproqqa solinsa,, qand lavlagining hosildorligi 3-4 t/ga ortadi. Qand lavlaginigng nordon tuproq sharoitida yetishtirilganda ohak qo'shish yo'li bilan ildizmevalarning qandliligini oshirish mumkin. Gerbisidlarni qo'llash yordamida qand lavlagini hosildorligi 20-30% ga ortib, 10-15 s/ga qo'shimcha hosil yetishtiriladi. Ba'zi protravitel-changsimon torf organik va mineral o'g'itlar, mikroelementlar , o'ssh stimulyatorlari va kleylovchi moddalar, ulaprni ho'llangan tuproqqa ekiladi.

Em-xashak o'tlari biokimyosi

Em-xashak o'tloariga xashak tayyorlanadigan pichan, o'tlarning uni, senaj, silos va boshqa yem turlari, qishloq xo'jalik hayvonlari uchun yemning asosini tashkil qiladilar. yem-xashak o'simliklar turi tulkiquyruq, yaltirbosh, betaga, oqso'xta, yaylov raygrasi, sudan o'ti, qizil sebarga va boshqalar.

Em-xashak o'tlarining qiymati ular tarkibidagi oqsillar, kletchatka, kraxmal, aminokislotalar, vitaminlar va boshqalarga bog'liq bo'ladi. yemlarni sifatini aniqlashda asosiy ko'rsatkich-xom proteinga beriladi, u azotli moddalarning umumiy tarkibini ko'rsatadi. Bunda xom protein tarkibiga 60-70% oqsillar va faqat 30-40% azotli oqsil bo'lmagan birikmalardan iborat bo'ladi. Xashaklardagi biogen birikmalar miqdori o'tlarning turi, navi va yashash sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Masalan, qizil sebgada xom protein miqdori o'zgarib, 11-24% atrofida ekma bedada 12-27%.

2-jadval

Em-xashak o'tlari tarkibidagi biogen birikmalar
(quruq modda hisobiga %)

№	O'simlik turi	Xom protein	Lipid-lar	Kletchat-ka	Azosiz moddalar	Kul	Karotin mg/%
1	Qizil sebarga	17	3	25	47	8	25
2	Ekma beda	20	3	28	41	7	30
3	Tulkiquyruq	8	2	29	52	6	12
4	Yaltirbosh	9	2	29	51	7	13
5	Oq so'xta	10	2	30	48	7	15
6	Betaga	11	2	28	49	6	18
7	Sudan o'ti	12	2	34	42	10	10

Em-xashak o'tlarining barglari azotli moddalarga boy bo'lib, ularning poyasida esa 2-4 marta kam azotli moddalr to'planadi.

Em-xashak o'tlari tarkibida al'bumin va globulin oqsillari ko'proq bo'lib, ularning ta'mi 60-75% gacha yetadi. Shuning uchun yem-xashak o'tlari ko'proq yuqorida qayd etilgan oqsillar tutuganligi sababli hayvonlar uchun eng yaxshi ozuqalardan biri hisoblanadi. Undan tashqari yem-xashak o'tlari hamma zaruriy aminokislotalarni tutadi. O'tlarning rivojlanishining boshlang'ich bosqichlarida urning aminokislotalar ko'p bo'lib, ularning miqdori pishish bilan kamayishi

keuzatiladi. O'tlarning asosiy to'qimalarini uglevodlar (kletchatka, gemisellyuloza, pentozanlar) tashkil qiladi. Oson o'zlashtiriladigan uglevodlar qatoriga mono va oligosaxaridlar, fruktozanlar va kraxmal kiradi. Dukkakli o'tlar tarkibida monosaxaridlar 3-5%, saxaroza 2-5%, kraxmal 6-8%ni (quruq moddasiga nisbatan) tashkil qiladi. Kraxmal o'rniga fruktozanlar tutadilar. (2-6 % quruq modda hisobiga). Undan tashqari yem-xashak o'tlari o'z tarkibida gemisellyuloza saqlaydi. (4-15%).

O'simliklarning poyasi asosini kletchatka (sellyuloza) tashkil qiladi. Masalan, beda tarkibida kletchatka 21-46%, yovvoyi bedada 15-40%, esparsetda 19-30% quruq massa hisobiga to'g'ri keladi. Kletchatka miqdori 40% dan orsa, yemning ozuqaviy qiymati pasayadi. Sababi, o'simlik devorlari qattiqlashib, ozuqa moddalari o'zlashtirilishi qiyin bo'lib qoladi. yem-xashak o'tlarida 10 % gacha lignin to'planadi vauning asosini 50% koniferol spirti, 30% oksikorich spirti va 20 % sinap spirti hosilalaridan iborat bo'ladi.

Lignin organik erituvchilarda erimaydi, hayvon organizmidagi fermentlar ham parchalay olmaydi. Shuning uchun lignin to'planishi bilan yemning ozuqaviy qiymati pasayadi.

O'sayotgan o'simliklar to'qimalarida lignin miqdori 3-5% bo'lsa, pishib o'tgan pichanlar tarkibida 12-14% gacha yetadi. yem-xashak o'tlari tarkibida lipidlar juda oz miqdorda bo'ladi. Vegetativ qismlarda esa 1,5-5% gacha yetadi. Lipidlarning asosiy miqdori barglarda va gullarda bo'ladi. Moy tarkibida 75-80% to'yinmagan moy kislotalaridan iboratdir (linolat va linolenat). Bu moy kislotalari hayvonlar organizmida sintezlanmaydilar va juda zarur bo'ladi.

3-jadval

Em-xashak o'tlari tarkibidagi moy kislotalari miqdori (%)

No	O'simlik turi	Palmitat	Stearinat	Olinat	Linolat	Linolenat
1	Oq beda	6,5	0,5	6,6	18,5	60,7
2	Yaylov raygrasi	11,9	1,0	2,2	14,6	68,2
3	Oqso'xta	11,2	2,6	0	76,5	5,1

Undan tashqari yem-xashak o'tlari tarkibida organik kislotalar 1-10% gacha quruq massa hisobida. Ko'proq olma va lismon kislota

uchraydi. Ularning miqdori 0,8-1,3% va 0,3-0,5 % quruq massa hisobida topilgan . qolgan kislotalr to'qimalarda juda oz miqdorda uchraydi. Ularning asosiy miqdori poyalarda topildi.

Vegetativ organlar to'planishning pichan tayyorlashdagi ahamiyati.

Bedada ko'p yillik g'allasimon o'tlar poyasiga nisbatan poya kuchsiz rivojlanadi. Buning sababi unda poyaning yangilanishga moyilligidir. Chunki beda poyasini gul ko'rsatgach o'rib olinsa, yana o'q ildiz yuqori qismidan yangi-yangi poyalar hosil bo'laveradi. Ko'p yillik o'simon o'simliklar o'sib-rivojlanishiga, yorug'lik stadiyasini o'tish sharoitiham ta'sir qiladi. Qizil sebarga, ajriqbosh, raygras, betaga (ovsyanisa) kabi ko'p yilliklarda bu jarayon yaxshi o'rganilgan.

Yarovizasiya stadiyasi ham, yorug'lik stadiyasi ham o'simlikda hosil bo'lganhar bir poyada alohida-alohida o'tadi. Beda poyasi o'sa boshlagach yorug'lik stadiyasi to'liqo'sa uning poyasi o'sishi yaxshi bo'lib, tez gulga kiradi. Undan bizning sharoitimizda 4-5, hatto 6-8 marta o'ribpichanqilish mumkin.

Ajriqbosh

Ajriqbosh ko'p yillik o't bo'lib, yem-xashak yetishtirishda asosiy o'simlik hisoblanadi. Phleum pretense Z turi hisoblanadi. Poyasi uzun, silindrsimon, yotib qolishga chidamli bo'ladi. Poyasi asosida o'simtalar mavjud bo'lib, ularda inulinga o'xshash uglevodlar to'playdilar. Ajriqboshda uch xil tipdagi o'simtalar bo'ladi: 1) vegetativ qisqargan; 2) vegetativ uzaygan poya bilan differensiallanmagan o'sish konusi bilan; 3) poyadagi generativli; o'simtalar yetishtirish sharoiti va yoshiga qarab o'zgaradi. Vegetativ o'simtalarda hamisha ko'p bo'lib, uning ozuqaviyligi ortadi.

Ajriqboshning shonalashi 2 ta davrda o'tadi: bahorgi va yozkuzgi. Har bir yon o'simta o'zining ildiz sistemasini hosil qiladi va tuproqdagi mineral moddalarni to'liq o'zlashtirish imkoniga ega bo'ladi.

Shonalash ko'pgina omillarga bog'liq bo'ladi. O'simlikni yoshiga, rivojlanish bosqichiga, vegetasiya fazasiga hamda tashqi muhit omillariga, ya'ni harorat, yorug'lik, suv, ozuqa va boshqalarga bog'liq

bo'ladi. Ajriqbosh rivojlanishi tezligi bilan ajralib turadi. Gullash davri 10-12 kunni tashkil etadi, urug' pishib yetilishi esa 15 kunga boradi. Umumiy vegetasiya davri har xil mintaqalarda 80-150 kunni tashkil qiladi. Gullashi 6-8 soat davom etadi. Harorat 10-15°C dan past bo'lmaganda gullaydi.

Ajriqbosh past harorat va qattiq sovuqni yaxshi o'tkazadi. Ozuqa sifati va hosildorligi, tuproq unumdorligiga va sernamligiga bog'liq. Eng yaxshi hosildorlik 2-3 yoshlik davriga to'g'ri keladi, ba'zida 8-10 yoshgacha yuqori hosil berishi mumkin.

Betaga (Овсяница луговая) – ko'p yillik o't o'simlik, xo'jalik ahamiyati yuqori bo'lib, ozuqa sifatida xashak va ko'k massa holida ishlatiladi. Festuca avlodiga mansub bo'lib, Festuca pretenses H turi o'rganilgan. Qishlovchi o'tlar qatoriga kiradi va uzun kun o'simliklaridan hisoblanadi.

Betaganing kuchli rivojlanishida o'g'itlarni hamda tuproqni chiqindilari alohida ahamiyat kasb etadi. Quruq va qumli tuproqlarda yomon o'sadi. Mo'tadil namlikda yaxshi o'sadi, qurg'oqchilik salbiy ta'sir ko'rsatadi. Betaga o'zga yem-xashak o'simliklariga nisbatan yuqori urug' berish xususiyatiga ega bo'lib, unda generativ kurtaklar ko'p miqdorda bo'ladi. Yaylov uchun xos bo'lgan o'tlardan hisoblanib, yaxshi o'sish va yumshoq barglarga ega bo'ladi.

Betaganing hamma hosil (o'ramlari) lari proteinga boy bo'ladi. Ozuqa birligi bo'yicha katta ahamiyatini gullariga beradi. Gulida protein miqdori katta bo'lib, bargdagi miqdoriga tenglashadi.

Oqso'xta-Dactylic glomerata Z uzun bo'yli, ko'p yillik, yem-xashak beruvchi o'simlik bo'lib, hosildorligi yuqori.

Ildiz og'irligi yer ustki og'irligidan katta bo'lib, ildizning asosiy qismi yerning shudgor qismida joylashadi. Poyasi to'g'ri, silliq, yotib qolishga chidamliligi bilan farqlanadi. Oq so'xtada 2 ta tipdagi o'simtalar mavjuddir. 1) qisqargan vegetativ, 2) generativdir. Poyalari soni ekilishiga qarab har xil bo'ladi. Shonalash davri 2 ga bo'linadi; bahorgi va yozgi-kuzgi xuddi ajriqboshdagidek. Oq so'xta barglari katta og'irlikka ega bo'ladi.

Urug'i, gul va boshqoq tangachalaridan ajralmaydi. Urug' shakli uch qirrali. 10 yil saqlangandan so'ng, quruq joyda unuvchanligini 20-30% gacha saqlab, 10-11 kunda unib chiqadi.

Rivojlanishini boshlanishida qora mollar yaxshi yeydilar, kechroq esa o'tlari qo'pollashib, mollar yaxshi yemaydilar.

Ular yaxshi drenajlangan tuproqda, kuchsiz kislotali muhitda oson o'zlashtiruvchi ozuqa moddalarga boy tuproqda o'sadi. Namlik yetishmasligiga sezgir bo'ladi. Bahorgi muzlashga sezgir bo'lib, qorsiz qishlarda muzlab qoladi. Oq so'xta bir necha yil davomida qizil beda bilan aralash ekilsa hosil yuqori bo'ladi. Masalan, Koryakina (1984) tajribalarida toza ekilgan oq so'xta dalasida balandligi 108 sm bo'lganda, aralash beda bilan ekilgan dalada balandligi 118 sm, quruq og'irligi 55 va 127 gr bo'lganligini ta'kidlaydi. Yil davomida oq so'xta o'stirilganda begona o'tlar bilan kam zararlanib, beda yig'ilgandan so'ng o'tlari toza holda qoladi. Bunda uning generativ xususiyatlari susayib, ildiz atrofidagi uzun barglari ortadi.

Oq so'xta zamburug' kasalliklarga chidamli tur hisoblanadi.

Em-xashak o'tlari va makkajo'xori bizning mamlakatimiz balansiga katta ahamiyatga ega hisoblanadi. Ular qoramollar uchun arzon va kerakli ozuqa bo'lib, sut va go'shtni yetishtirishda kam xarajatdir. Asosiy dukkakli yem-xashak o'tlari har xil beda turlari, makkajo'xori poyasi va doni, yuqori hosil berib, yem-xashak tayyorlashda, o'tlar uni, silos tayyorlashda mollarning yozgi va qishki davrda rasionida beriladi.

Em-xashak o'tlarining kimyoviy tarkibi.

Em-xashak o'tlari gullash oldidan o'rilib olinganda 20-30% quruq modda, 70-80% suv saqlaydilar.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar uchun asosiy ozuqa o'tlarini vegetativ organlaridagi quyidagi ko'rsatkichlari aniqlanadi: oqsillari va azotli birikmalari 65-80%, azosiz ekstraktiv moddalar 72-80%, kletchatka 60-70%, yog'lar 60-70%. Xashakni hazm bo'lishi past bo'lib, maysalarniki 50-60%dir. Ozuqa o'tlarning o'rtacha kimyoviy tarkibi gullashdan oldin aniqlangan jadval.

4-jadval

**Em-xashak o'tlarining ko'k massadagi kimyoviy tarkibi (%
quruq massa hisobida)**

№	O'simlik turi	Xom protei n	Y O g'	Xom kletch atka	Azosiz ekstraktiv moddalar	Kul	Karotin mg %
1.	Qizil beda (yovvoyi)	17	3	25	47	8	25
2.	Beda	20	3	28	41	7	30
3.	Ajriqbosh	8	2	29	52	6	12
4.	Oq so'xta	10	2	30	48	7	15
5.	Betaga	11	2	28	49	6	18
6.	Makkajo'xori	8	2	22	58	7	8

Azot miqdori oqsil tarkibida 16% ni tashkil qilsa, $(100:16) = 6,25$, oqsillar ulushiga xom proteinda 60-70% bo'lsa, oqsil bo'lmagan azotga 30-40% qoladi. Donli o'simliklarga nisbatan, dukkaklilar o'z tarkibi ko'proq oqsil tutadilar.

Shunday qilib dukkaklilar somoni, donlilarga nisbatan o'z tarkibida ko'proq oqsil tutadilar.

Ozuqalarni o'zlashtirishida ikkita asosiy ko'rsatkich-ozuqa birligi va hazm qilinadigan oqsil miqdoridir. Ozuqa o'tlarining quruq moddasi tarkibida 0,5-0,7 ozuqa birligi mavjuddir. Qishloq xo'jalik hayvonlarini oziqlantirishda har bir ozuqa birligiga 100 g atrofida hazm qilinadigan oqsil nazarda tutiladi.

Azotli birikmalar, boshqa birikmalar kabi, o'tlarning har xil organlarida bir xil taqsimlanmagan.

5-jadval

**Bedaning har xil organlaridagi kimyoviy tarkibi
(quruq modda % hisobida)**

№	O'simlik organi	protein	kletchatka	Azosiz moddalar	Kuli
1.	Bargi	30,6	25,3	31,1	9,1
2.	Bandi	16,2	26,9	44,0	10,0
3.	Poyasi	12,8	39,1	39,1	6,0

Em-xashak o'tlari bargi azotli birikmalarga boy bo'lib, poyasi undan 2-4 marta kam protein tutadi. yem-xashak o'tlari uzun vegetasiya davri bilan ko'p oqsil tutadilar.

Makkajo'xorini vegetativ massasi azotli moddalar kam saqlab, xom protein miqdori 7-9%, oqsillar esa 6-7% ni tashkil qiladi. Jo'xori so'tasida azotli moddalar ko'p bo'lib, bargi va poyasida kam bo'ladi. Jo'xori bargi poyaga nisbatan oqsil azotini tutadilar, poyaning umumiy azoti asosini (40%) oqsil bo'lmagan azot tashkil etadi.

6-jadval

**Jo'xori poyasi va so'tasi sut-mum pishish davridagi
kimyoviy tarkibi.
(quruq massa % hisobida)**

№	O'simlik organi	Xom protein	Oqsil	Yog'	Klet-chatka	Azosiz ekstraktiv moddalar	Kuli
1.	Poyasi va bargi birga	8,7	6,6	1,6	29,1	51,1	9,5
2.	So'tasi	9,3	8,7	3,2	13,1	70,05	2,8

Em-xashak o'tlari tarkibidagi oqsillar o'rganilganda asosini al'buminlar va globulinlar tashkil qilib, ularning miqdori 60-75% bo'lib, 20-39% oqsillari ishqorda eruvchi oqsillar ekanligi tasdiqlangan. Spirtida eriydigan oqsillar bu o'tlarda uchramaydi. Jo'xorini vegetativ massasida oson eruvchi oqsillar miqdori aniqlangan. Albuminlarning miqdori 50-60% bo'lsa, globulinlar 10-15%, gemotelinlar 10-20% ekanligi ko'rsatilgan. Jo'xori ko'k massasida 0,3 miqdorda spirtida erimaydigan oqsillar (3-5%) topilgan.

Shunday qilib, em-xashak o'tlari va jo'xorida ko'p miqdorda oson eruvchi oqsillar al'buminlar va globulinlar aniqlanib, ular hayvonlar organizmida oson o'zlashtiriladi.

Vegetativ organlar oqsillari almashilmaydigan aminokislotalar tutadilar.

O'tlarning vegetativ massasi oqsillarning aminokislota tarkibi(aminokislota azoti % oqsil azoti hisobida)

№	Aminokislotalar	Yovvoyi beda	Beda	Raygraz
1	Aspargin kislota	10,0	10,2	9,4
2	Treonin	5,4	5,3	5,1
3	Serin	4,6	5,3	4,2
4	Glutamin kislota	11,5	11,2	11,2
5	Prolin	5,1	5,3	5,2
6	Glisin	5,4	5,6	5,5
7	Alanin	6,5	6,6	6,9
8	Valin	5,3	6,8	6,4
9	Metionin	0,9	1,7	2,1
10	Leysin	9,9	9,5	9,1
11	Izoleysin	5,3	5,3	5,2
12	Tirozin	4,0	4,4	4,5
13	Fenilalanin	6,8	6,1	6,1
14	Gistidin	2,5	2,5	2,8
15	Lizin	6,2	6,8	6,6
16	Arginin	6,5	6,4	6,9
17	Sistin	0,9	0,7	0,9
18	Triptofan	1,6	1,7	1,8

Ulardagi oqsillarning biologik qiymati donli o'simliklar urug'i tarkibidagi oqsillardan yuqori bo'lib, ayniqsa dukkakli o'tlar oqsillarining qiymati e'tiborga loyiqdir. Beda vegetativ organlari ajratib olingan oqsillar qiymati 85-90%, ajriqboshda 80-85%, betagada 70-80% (100% tuxum oqsili va sut oqsilida).

Almashinmaydigan aminokislotalar tarkibi bo'yicha tuxum oqsilidan o'tib, valin, treonin va fenilalanin tutadilar, dukkakli o'tlar tarkibidagi oqsillarda metionin miqdori oz bo'ladi, Ikkinchi o'rim o'tlari tarkibida albuminlar miqdori ko'p bo'lib, aminokislota tarkibi yaxshilanishi kuzatiladi.

Jo'xori ko'k massasini aminokislota tarkibida leysin, izoleysin, fenilalanin, valin, treonin bo'lib, faqat metionin yetishmaydi, xolos. Jo'xorini albuminlari va globulinlari aminokislota tarkibi yaxshi berilgan, glyutelenlarda esa aksincha kam berilgan.

Uglevodlar – jo‘xori va o‘tlarning ko‘k massasini asosiy qismini tashkil qiladi. O‘tlarning vegetativ organlari tarkibida asosiy uglevodlardan qandlar, fruktozalar, kraxmal, gemisellyuloza, pentozalar, kletchatka uchraydi.

Qishloq xo‘jalik hayvonlarini oziqlantirishda termin azosiz ekstraktiv moddalar (AEM) qo‘llaniladi. Bu moddalar miqdori 23-57% quruq modda hisobiga o‘tli yem-xashaklarda jo‘xori bargi va poyasida 50-60%, pishish davrida 65-70% ga yetar ekan.

Oqsilga boy o‘tlar tarkibida uglevodlar tarkibida uglevodlar miqdori kam bo‘lish holatlari ko‘proq kuzatiladi. Dukkakli o‘tlarda uglevodlardan monosaxaridlar miqdori 3-5%, saxaroza 2-5%, kraxmal 6-8% quruq massa hisobida aniqlangan.

Ajriqbosh tarkibidagi fruktozalar 2-6% ga yetadi. Undan tashqari o‘tlar tarkibida oson o‘zlashtiriladigan polisaxaridlar, pentozalar, ya‘ni besh atomli uglevod tutgan monosaxaridlardan tashkil topgan birikmalar aniqlangan. Qishloq xo‘jalik hayvonlari uchun mineral moddalarning ahamiyati beqiyosdir, ular asosiy ozuqa manbai hisoblanadilar. yem-xashaklar tarkibidagi asosiy mineral moddalar ichida kaliy, kalsiy, fosfor, magniy, kremniy va xlor kabi elementlar ko‘p miqdorda uchraydi.

8-jadval

Gullash oldidan o‘t o‘simliklardagi mineral elementlarning o‘rtacha miqdori.
(quruq modda % xisobida):

№	O‘simlik turi	K	Ca	P	Mg	Si	Cl
1.	Beda	2,6	2,1	0,4	0,4	0,1	0,3
2.	Raygras	2,0	0,5	0,3	0,2	1,3	0,4
3.	Ajriqbosh	2,3	0,4	0,2	0,2	1,2	0,4
4.	Betaga	2,2	0,4	0,2	0,1	1,5	0,5

Shunday qilib dukkaklilardan beda o‘z tarkibida nisbatan ko‘p K, Ca, P, Mg elementi tutadilar.

Vitaminlar.

Vitamin yuqoridagi moddalar kabi katta ahamiyatga ega. Xashaklarda karotinoidlar va askorbin kislota ko'p miqdorda uchraydi. Karotinoidlar ichida β -karotin ko'proq bo'ladi. Karotinni o'tlardagi taqsimlanishi bir tekisda bo'lmay, balki bargida, gulida, poyasida esa oz miqdorda bo'lib, ko'k massasida 40-60 mg/% karotin saqlashi kuzatilgan.

Karotinning miqdori o'tlarning vegetativ massasida gullash arafasida dukkaklilarda o'rtacha 20-35 mg/% quruq modda hisobiga, o'tlarda o'rtacha 10-20 mg/% va makkajo'xorida 6-12 mg/% beda o'z tarkibida 30-35 mg/% karotin tutadi, qolgan dukkaklilar tarkibida bu ko'rsatgichdan kam miqdorda karotin aniqlangan. yem xashak o'tlari tarkibidagi oqsil va karotin o'rtasida to'g'ri proporsionallik mavjudligi aniqlangan.

Karotin yorug'lik ta'sirida quritilganda parchalanib ketadi, shuning uchun xashakda karotin miqdori ko'k massasiga nisbatan kam bo'ladi. Ko'pgina o'tlarda tajribada askorbin kislota ko'p bo'ladi. Qishloq ho'jalik hayvonlari xashakdagi askorbin kislota bilan qo'shimcha oziqlantirilsa o'sishi va vazni ortadi, sababi oksidlanish va qaytarilish jarayonlari kuchayadi. Vitamin C ning miqdori yosh ko'k o'tlarning tarkibida 400-500 mg/% gacha bo'lishi o'rganilgan. O'tlarning gullashi boshlanishida askorbin kislota miqdori 200-300 mg/% ni quruq modda hisobiga tashkil etgan bo'lsa, 40-60 mg/% xom modda hisobiga kuzatilgan. Dukkaklilar tarkibida nisbatan ko'proq vitamin C aniqlangan va o'tlar quritilsa vitamin S parchalanib ketar ekan.

O'tlarning ko'k massasida boshqa vitaminlardan tiamin (vitamin B1) dukkaklilarda 1,2-1,5 mg/% quruq massa hisobiga ajriqbosh va betagada 0,5-1,3 mg/% ni tashkil qiladi. Riboflavin, ya'ni B₂ vitamini dukkaklilarda 2,5-3,3 mg/%.

Tiamin va riboflavin vitaminlari yosh barglarda va gulida ko'proq aniqlangan, qari barg va poyasida oz miqdorda uchraydi. Bu vitaminlar barqaror birikma bo'lib quritilganda kamaymaydi. Boshqa vitaminlardan piridoksin (B₆) o'tlarda 0,8-1,9 mg/% quruq modda hisobida topilgan. Nikotin kislota (vitamin PP) 3-6 mg/% borligi

kuzatilgan. Dukkaklilar bargi va yem xashak o'tlari o'z tarkibida 10-25mg/% α -tokoferol, yani vitamin E saqlashi o'rganilgan.

Savollar:

1. Ildizmevali ekinlarning ahamiyati
2. Ildizmevalar kimyoviy tarkibi
3. Ildizmevalar tarkibida qandlar, azotli moddalar va vitaminlarni taqsimlanishi
4. Ildizmevalar pishishi va saqlash davomida biokimyoviy o'zgarishlar
5. Qand lavlagida qand to'planishi sharoitlarini optimallashtirish
6. yem-xashak o'tlari
7. yem-xashak o'tlarining kimyoviy tarkibi
8. O'tlarning vegetativ massasi oqsillarning aminokislota tarkibi

SABZAVOT VA POLIZ EKINLARI BIOKIMYOSI

Sabzavotlarning kimyoviy tarkibi

Sabzavotlarda asosiy kimyoviy moddalarning taqsimlanishi

Meva va sabzavotlardagi mineral moddalar

Pishayotgan sabzavotlardagi biokimyoviy jarayonlar

Sabzavotlarda nitratlar to'planishini pasaytiruvchi omillar

Sabzavotlarni saqlashdagi biokimyoviy o'zgarishlar

Sabzavotlarni konservalashning fiz-kimyoviy usullari

Sabzavotlarning kimyoviy tarkibi

Sabzavotlarga geterogen guruh o'simliklari kirib, pishish davomida har xil biogen birikmalar to'playdilar. Bu birikmalar insonlar va hayvonlar uchun zarur hisoblanadi. Bu o'simliklar tarkibi har xil oilalardan tashkil topadi: qovoqdoshlar (qovoq, bodring, patisson, kabachki), tomatdoshlar (pomidor, qalampir, baqlajon), karamdoshlar (karam, sholg'om, rediska, turp), piyozdoshlar (piyoz, sarimsoq), savatgullilar (sabzi, petrushka, selder, ukrop). Sabzavotlarning qiymati ular tarkibidagi har xil biogen birikmalar (uglevodlar, oqsillar, vitaminlar, efir moylari, mineral moddalar va boshqalar) bilan aniqlanadi.

Sabzavotlar tarkibida suv miqdori 85-95 % atrofida bo'ladi. Uglevodlar miqdori keskin o'zgarishi mumkin. Masalan, karamda ho'l massasiga nisbatan 3,6-6,8%, pomidorda 2,8-4,2%, bulg'or qalampirida 6,4-9,0%, baqlajonda 3,6-5,5%, bodringda 1,8-3,0%, piyozda 4-12%, sarimsoqda 1,2-3,1% bo'ladi.

Sabzavotlarda monosaxaridlar glyukoza, fruktoza, galaktoza, mannoza, oligosaxaridlar asosan saxaroza hoida bo'ladi. Bodringda esa eng kam miqdorda mono va oligosaxaridlar uchraydi. Oqbosh karamda va shirin qalampirda glyukoza 2,5, fruktoza 1%, saxaroza 0,4 % ga yetadi. Eng ko'p saxaroza piyozda 9% gacha to'planadi. Masalan oqbosh karamni tuzlaganda mahsulotda sutli-kislotali bijg'ish jarayoni yuz beradi, bunda asosiy monosaxaridlar sut kislotasigacha oksidlanadi. Sut kislotasi karam tuzlaganda konservant vazifasini bajarib, mahsulotni saqlash va sifatiga javob beradi.

Sabzavotlarda mono-oligosaxaridlardan tashqari kletchatka, gemisellyuloza, pektin moddalari bo'ladi. Masalan tomatlarda selluloza miqdori 0,2%, oqbo'sh karamda 0,8%, rangli karamda 2,2%, piyozda 1,5% ho'l massasiga nisbatan bor.

Sabzavotlardagi kletchatka miqdorini ortib borishi mahsulot sifatini pasayishi bilan boradi. Bunday jarayonlar o'simliklar qarishi va azotli oziqlanishining yomon bo'lishida namoyon bo'ladi.

Sabzavotlarda kraxmal juda oz to'planadi. Masalan, pomidor mevalarida kraxmal miqdori 0,1-0,2% bo'lsa, piyozda - izi, bodringda yo'q, karam bargida 0,4-0,5%, salatda, ko'k piyozda, petrushka va ukropda uning miqdori 1-2% atrofida bo'ladi.

Pomidor mevasida pektin moddalari 0,1-0,2%, shirin qalampirda ham shu atrofda bo'ladi, karamda esa pektin moddalari miqdori 0,3-2,0% gacha bo'ladi.

Oqsillar tirik hujayralarning rivojlanishiga juda zarur bo'lib, ammo ularning miqdori juda oz bo'ladi. Masalan, salatda-2%, gulkaramda 1,7-3,3%, Bryussel' karamida 6,1-6,4%, sarimsoqda 6,8-8,2 % ho'l massasiga nisbatan bo'ladi. Sabzavotlar oqsillari o'z tarkibida zaruriy aminokislotalar tutadi va yem tayyorlashda ishlatiladi.

Sabzavotlarda organik kislotalar tarkibi xilma-xil bo'lib, pomidorda limon va olma kislotalari, oksalat va uzum kislotalari uchraydi. Karamda organik kislotalar miqdori 0,05-0,2 % ga va ularning asosini limon, sirka, oksalat, olma kislotalari tashkil qiladi. Piyozda 0,15-0,3% ni organik kislotalardan olma va qahrabo kislotalari tashkil qiladi.

Sabzavotlar tarkibida lipidlar juda oz miqdorda bo'ladi. (1% atrofida). Ko'proq lipidlarni saqlaydigan organ urug'lar bo'lib, masalan qovoqda lipidlar miqdori 45-58 %, patissonda -37-49 %, kabachkida 45-57 %. Lipidlar tarkibini asosin oleinat-24-41 % va linolat -33-46 % tashkil etadi.

Mineral elementlar ko'pgina sabzavotlarda oz miqdorda uchraydi. Ularning miqdori 0,4-0,8 % ho'l massasiga nisbatan bo'ladi. Faqat petrushka bargi, shpinat va ukrop tarkibida 2-4 % kul elementlari topilgan.

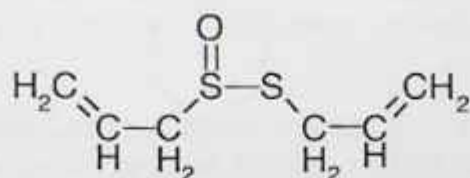
Sabzavotlar vitaminlarga boy manba hisoblanadi. Oqbo'sh karam

tarkibida vitamin C miqdori-20-60 mg/% bo'lsa, pomidorda-20-30 mg/%, bodringda 2-10 mg/%, sarimsoqda 10-30 mg/%, baqlajonda 2-10 mg/%, qizil bulg'or qalampirida 100-400 mg/%, xrenda 150-200 mg/%, ko'k piyozda 40-60 mg/%, ukropda 150-200 mg/%, petrushkada 100-200 mg/%, shovulda 50-70 mg/%. Piyoz mevasida vitamin C-80 mg/%, karotin-0,7 mg/%, vitamin ye-3,2 mg/%, B₁-0,1 mg/%, B₂-0,06 mg/%, PP-0,5 mg/% miqdorda bo'ladi. Karotin miqdori sabzavotlarda quyidagi tartibda bo'ladi: petrushka-8-12 mg/%, ukrop, shavel-8-10 mg/%, ko'k piyoz-4-6 mg/%, pomidorda-2-4 mg/%, shirin qalampirida-15-30 mg/%, bodringda 0,1-0,3 mg/%.

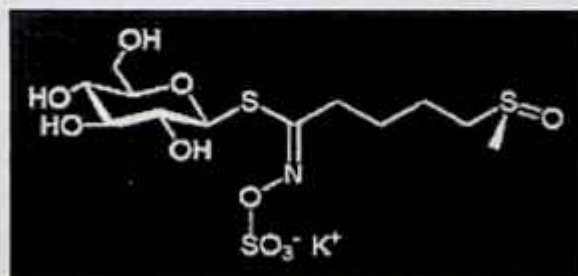
Fol kislotasi sabzavotlarda quyidagi miqdorda topilgan: oqbo'sh karamda-1, sabzida -1,5, ko'k piyozda-1,6, pomidorda-0,9, ukropda-4,4, petrushkada-5,2, bodringda-0,7mg/g bo'lishi mumkin.

Ko'pgina sabzavotlar ta'mi va hidi ular tarkibidagi efir moylari va boshqa aromatik moddalar hisobiga bo'ladi. Masalan piyozda efir moylari miqdori-10-35 mg/%, sarimsoqda 100 mg/%, qalampirida-10-25 mg/%, sholg'omda-10-50 mg/% ho'l massasiga nisbatan bo'ladi.

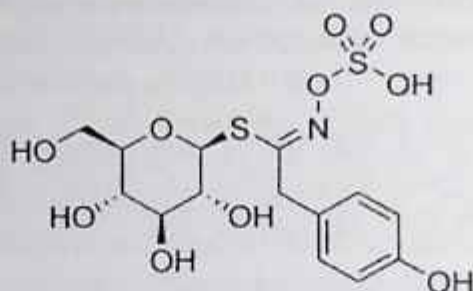
Sarimsoq tarkibidagi efir moylari qatoriga lakton allisin kiradi va u kuchli fitonsidlar qatoridan joy oladi.



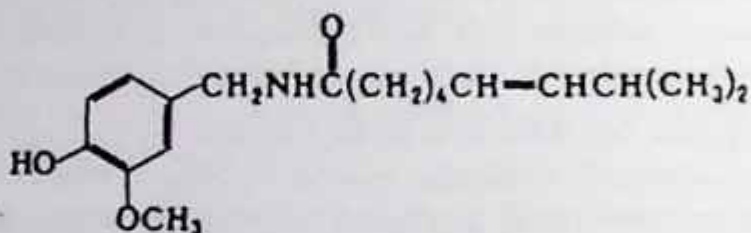
Turp ildizmevasida glyukonasturin moddasi to'planadi, u glyukoza va feniletilspirt qoldig'idan iborat.



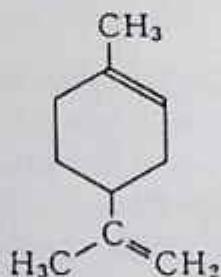
Sholg'om efir moyi tarkibiga metilmerkaptin va sinalbin



Qalampirning achchiq ta'mi uning tarkibidagi kapsaisin hisobiga beradi.



Selder mevasi efir moyi -limonen-70-80% tutadi va spirtlar hamda efirlar miqdori 5% atrofida bo'ladi.



Ukrop urug'i tarkibida karvon 50%, fellandren 20-30% va limonen 15-20% bo'ladi.

Sabzavotlarda asosiy kimyoviy moddalarning taqsimlanishi

Sabzavotlarning yer ustki va yer ostki qismi oziqaviy va texnologik qiymatga ega bo'ladi. Ba'zilar ildizmeva deyilib, ularga rediska, sholg'om, turp, lavlagi, sabzi, petrushka, selder va boshqalar kiradi. Ba'zi sabzavotlarning yer ustki qismi bargi va mevalari ozuqa qiymatiga ega. Hamma sabzavot mevalariepidermis bilan qoplangan bo'ladi va

birlamchi to'qima hisoblanib, bir qavat hujayralardan tashkil topadi. Epidermis hujayralari tirik, devorlari sellulozali, tashqi qobig'i ichki qobig'idan yo'g'onroq, shuning uchun epidermis hujayralari cho'ziladi.

Sabzavotlarda zahira to'qimalar alohida ahamiyatga ega bo'lib, parenxima to'qimalaridan tuzilgan, ularda ozuqa qiymatini belgilovchi moddalar to'planadi. Zahira parenxima hujayralari faqat birlamchi selluloza qobiqlaridan iborat bo'ladi. Shuning uchun sabzavot to'qimalari parenxima hujayralarining massasi ortishi hisobiga o'sadi. Ammo parenxima to'qimalari biogen moddalarning ko'pligi sababli parazitlar uchun yemish bo'lishi mumkin.

Sel'derning har xil qismlarida efir moylari miqdori har xil bo'ladi: mevasida-2,5-3,0%, bargida-0,1%, ildizida 0,01% ho'l massa hisobiga to'g'ri keladi.

Ismaloqning bargi oziqa sifatida ishlatiladi. Tarkibida 90% suv, oqsillar-3,2%, uglevodlar 3,2%, selluloza 1% bo'ladi. Ismaloqda oksalat kislota miqdori pomidorga nisbatan 8 marta ko'p bo'ladi. Ismaloq yosh ildizlari o'z tarkibida mineral tuzlar va elementlar tutadi.

Bodring mevasida 95-96% suv, oqsil -0,6%, monosaxaridlar-1,8%, oligosaxaridlar-0,47 %, selluloza-0,4%, kaliy miqdori-191 mg/%, Sa-26,2%, fosfor-21,8%. Bodring po'stida vitaminlar va selluloza ko'p bo'ladi. Ichki qismida oqsillar, uglevodlar va mineral tuzlar ko'proq to'planadi.

Pomidor mevalari ozuqa uchun ishlatilib, yupqa po'st va zich go'sht qismlarida urug'lari bo'ladi. Pomidorda 93,9 % suv, oqsillar-1,0 %, uglevodlar-3,7%, selluloza-0,7%, kaliy-180 mg/%, fosfor-185 mg/%, undan tashqari vitamin C-23 mg/%, karotin-0,61 mg/%, vitamin E-0,85 mg/%, vitamin K-0,63 mg/%, PP-0,56 mg/%.

Karam barglari ozuqaviy qiymatga ega bo'lib, karotinga boy bo'ladi. Karotin asosan tashqi barglarda to'planadi. Karamning ichki barglar ko'proq suv -94% saqlaydi, selluloza 0,8%, oqsillar-1,4%, uglevodlar -4%, mineral elementlar 0,6%, vitamin C-40 mg/%.

Baqlajon mevalari o'z tarkibida pishib yetilgan davrda 91,8% suv, uglevodlar-4%, oqsillar-1,4%, sellulozalar-0,7%, lipidlar-0,2%, kul elementlar-0,5% tutadi, 180mg/%-K, 26,9mg/%-P, 16,2 mg/%-Ca,

15,6 mg/%-Md, 1,8 mg/% natriy, 0,4 mg/%-temir bo'lishi mumkin. Vitamin miqdori C-6,0 mg/%, karotin-0,2 mg/%, PP-0,6mg/%.

Qalampirar keng, yupqa, go'shtdor meva ichida urug' joylashadi. Qalampirga achchiq ta'm beradigan birikma-kapsaisin og'iz bo'shlig'i va oshqozonga ta'sir etadi. Kapsaisin asosan mevaning ichki devori va urug' atrofida to'planadi.

Piyoz eng ko'p tarqalgan sabzavotlar qatoriga kirib, yil davomida ishlatiladi. Uning tarkibida suv-86 %, uglevodlar 10,5%, oqsillar-1,7%, selluloza-0,6%, lipidlar-0,3%, undan tashqari piyozda K-173 mg/%, fosfor-51,9 mg/%, magniy-27,6 mg/%. Vitamin C miqdori-9 mg/%, ko'k piyozda -24 mg/%. Undagi K miqdori 210 mg/% va karotin 6 mg/% ga yetadi. Piyozda fitonsidlar serob bo'lib, ular infeksiyaga qarshi kurashda juda foydali hisoblanadi.

Sarimsoq oziq-ovqat sanoatida keng ko'lamda qo'llaniladi. Uning tarkibida suv-61,4%, uglevodlar 29,1%, oqsil-6,3 %, glyukoza-1,8 %, K-992 mg/%, fosfor -178,6 mg/%, natriy-3,0 mg/%, temir-2,3 mg/%. Sarimsoq piyozida efir moylari miqdori-1,58mg/% bo'lib, uning o'zgacha kuchli hidini belgilaydi.

Meva va sabzavotlardagi mineral moddalar

Mineral yoki kul elementlari tirik xujayralar va to'qimalarning struktura elementlari qatoriga kiradi. Ba'zilar zarur metabolitlar va fermentlarning tarkibiga kirib, asosiy vazifalarni bajaradi.

Mineral elementlar 3 ta guruhga bo'linadi: 1 guruh makroelementlar (K,Ca,P,C,Na,Mg,Si,Cl,Mu) ularning miqdori kul tarkibida foizning yuzadan bir qismidan kam bo'lmaydi. 2-guruh mikroelementlar (Fe,Cu,Zu,J,B,Br,Co va boshqalar) ular kul tarkibida foizning mingdan bir qismi va undan kam bo'ladi. 3-guruh ul'tramikroelementlar (Rb,Cs,Sr,Au,Ag... va boshqalar) ularning kul tarkibidagi miqdori foizning yuzmingdan bir qismi va undan kam bo'ladi, ba'zilarining izigina bo'ladi.

Fosforgia zamonaviy biokimyo alohida e'tibor qaratadi, u tirik organizmning xilmaxil jarayonlarida ishtirok etadi; xarakat reaksiyalarida, qush energiyasini yashil o'simliklar o'zlashtirishida, nafas olishda va boshqa jarayonlarda kuzatiladi. Organizmda P fosfat

kislota qoldig'i holida va qisman anorganik tuzlari- fosfatlari xolida bo'ladi. Fosfat kislota energiya manbai bo'lish ATF tarkibining asosi hisoblanadi. Oltingugurt nafaqat oqsillar tarkibiga kiradi, hamda xujayraning energiya almashinuviga ta'sir etadi. Fe, Cu, Mo elementlari ba'zi fermentlarning koferment qismini tashkil qiladi. Ca va Mg elementlarining pektin kislota bilan birikishdan hosil bo'lgan tuzlari xujayra devorlarini asosini tashkil etadi. Ca xujayra membranalari funksional butunligi va strukturasi tashkil qiladi.

Protoplazmaning suv ushlash qobiliyati bevosita K elementi yordamida amalga oshadi. Mg elementi xujayraning asosiy tarkib qismiga kiradi. Mg ishtirokida fermentlarning faolligi boshqarilib, uglevodlarning parchalanishi va almashinuvi amalga oshiriladi.

Albatta, u yoki bu elementning yetishmasligi natijasida xayvon va o'simliklar organizimida juda og'ir jaroxat yuzaga kelish mumkin.

Meva va sabzavotlar inson organizimi uchun kerakli mineral moddalarni yetkazib beruvchi ozuqalardir. Mineral modda meva-sabzavotlarda inson va xayvonlar uchun oson o'zlashtiriladigan shakldadir. Undan tashqari ularning tarkibida qator mikroelementlar mavjud bo'lib ular boshqa mahsulotlarda kam uchraydilar. Ko'pgina mineral moddalar meva-sabzavotlarda asosli tuzlar shaklida bo'lib, qonning ishqoriyligini saqlashda ishtirok etadilar.

Mineral moddalarning umumiy miqdori meva va sabzavotlarda xo'l og'irligiga nisbatan 0,2% dan-1,5%gacha yetadi. Kulning yarim qismi meva-sabzavotlarda K elementiga to'g'ri keladi. Masalan, kartoshkaning umumiy kul miqdori 1% atrofida bo'lsa, shundan 0,57% K elementiga 0,05% P, Ca-0,05% dan iborat bo'ladi.

Po'stida, parenxima qismiga nisbatan kul ko'proq bo'ladi. Masalan mandarin po'stida 0,87%, etida esa 0,45% bo'ladi.

Meva-sabzavotlar tarkibidagi elementlar tuproq tarkibidagi elementlarga bog'liq bo'ladi. S.M.Prokoshev ma'lumotiga ko'ra kartoshka tuganaklarida mineral elementlar miqdori 0,5%dan 1,8% gacha yetadi. Xamma elementlarning yarimidan ko'pini K tashkil qiladi. 2 o'rinda P va Cl elementlari bo'lib ular miqdori kartoshka kulida 15% atrofida bo'ladi. Mg va Ca miqdori 6% atrofida bo'ladi.

Karotinlar (K^+ , Mg^{++} , Na^+ , Ca^{++} , Fe^{+++}) va anionlar (P, Cl, C, Si) nisbati 8:2ga teng bo'ladi.

Kul tarkibidagi moddalar boshqa moddalar bilan taqqoslanganda meva-sabzavotlarning pishishi davri, saqlash va qayta ishlashda kam o'zgaradi.

3-jadval

Quyidagi mevalardagi mineral moddalar miqdori.

№	Meva turlari	Kul% xo'l og'irligini nisbati	Ba'zi elementlar % kul miqdoriga nisbati					
			K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
1	Olmalari	0,33	51,6	3,9	4,2	3,7	1,2	10,4
2	Noklar	0,30	52,9	4,2	4,7	4,3	1,0	11,5
3	O'riklar	0,61	55,4	2,3	3,0	2,6	0,6	9,2
4	Shaftolilar	0,55	53,6	4,1	2,8	3,1	0,8	13,7
5	Giloslar	0,60	48,3	3,8	4,2	3,5	0,4	11,0
6	Olxo'ri	0,49	55,1	3,4	3,8	2,9	0,6	8,1
7	Smorodina	0,73	47,7	3,7	6,3	3,2	1,4	15,9
8	Qora smorodina	0,64	44,3	5,4	9,1	4,2	0,7	18,6
9	Qulpunay	0,77	34,4	2,0	18,4	9,0	0,5	14,1
10	Malina	0,58	38,1	3,4	10,8	7,9	0,5	19,6

Pishayotgan sabzavotlardagi biokimyoviy jarayonlar

Sabzavotlarni maxsus ekinlar qatoriga qo'shsa bo'ladi, chunki ular pishish davomida ma'lum biogen birikmalar sintezlaydilar. Pishish davrida asosiy biogen birikmalar to'planadi. Bu davrda hujayralarning faol bo'linishi, sintetik jarayonlar tezligi ortib, suv bilan ta'minlanadi. Har bir sabzavot turi uchun pishish jarayoni o'zining xossalari va muddatlari bilan farqlanadi. Hujayraning faol metabolizmi, meristimatik va parenximatik to'qimalarning o'lchami ortishi bilan xarakterlanadi. Bunda har xil tur sabzavotlar nuklein kislotalar miqdori bilan farqlanadi, sababi nuklein kislotalar hujayraning biokimyoviy jarayonlarini boshqaradi. Yosh hujayralarda nuklein kislotalar miqdori ortishi bilan boradi, natijada ular faol bo'linadi.

Undan tashqari to'qimalarda nukleozidtrifosfat (ATF, GTF, UTF, va SGF) miqdori ortadi, ular bevosita metabolik jarayonlarni stimullab va ularni yo'naltiradi (boshqaradi).

Sabzavotlar pishish davrida hujayra va to'qimalarda boradigan biokimyoviy jarayonlar biogen molekulalarning o'zaro almashinuvi bilan boradi. Natijada metabolitlar hosil bo'ladi, ular murakkab strukturalarni yuzaga keltiradi, hujayra membranasi elementlarini va muhitni belgilaydi.

Biokimyoviy jarayonlarning asosiy elementlari bo'lib fermentlar xizmat qiladi. Ular biogen birikmalar sintezini amalga oshiradi. Ko'pgina fermentlarning katalitik faolligi tarkibidagi kofermentlar va mikroelementlarga bog'liq bo'ladi. Metabolitik faollikning ko'rsatkichi sabzavot pishish davridagi oksidlanish-fosforlanish darajasiga, ya'ni, nukleozidtrifosfat-lar to'planishiga bog'liq bo'ladi. ATF miqdori mitoxondriyalarda nafas olish faolligi ortishi bilan boradi. Nafas olishning maksimumga chiqishi sabzavotlarning pishish jarayonini tugashidan dalolat beradi va qarish jarayoni boshlanadi. Sabzavotlarni pishish davrida organik kislotalar miqdori ortadi, ular uch karbon kislotalar va glikoliz sikllarining oraliq mahsulotlari hisoblanadi. Organik kislotalar keyinchalik modda almashinuvida biogen molekulalar (aminokislotalar, spirtlar, al'degidlar, va boshqalar) bunda nafas olish aerob xilidan anaerob xiliga o'tadi. Aerob nafas olishni kuchayishiga sabab, kislorod yetib borishining susayishidir, yuzasining qavatlarini zichlashishidir.

Sabzavotlarning ustki qavatini shakllanishi bilan birga ularda xilma-xil biogen birikmalar to'planadi, xususan, askorbin kislotasi. Askorbin kislota darajasi pishish davridakuchli o'zgarishi mumkin. Bu jarayon qalampirda yaqqol ko'zga tashlanadi. Masalan ko'k bulg'or qalampirida vitamin S miqdori 100 mg/% bo'lsa, qizarganlari 2 marta ko'p bo'lishi kuzatilgan.

Karotin miqdori pishayotgan sabzavotlarda ildizmeva rangi bilan bog'liq bo'ladi. Sabzi o'sishi vaqtida karotin sintezi jarayonlari faollashadi va ildizmeva mos rangga kiradi.

Sabzavotlar to'qimalarining asosiy komponenti uglevodlardir. Shuning uchun sabzavotlar pishishi vaqtida avval kraxmal sintezlanadi, pishishning oxirgi bosqichida esa bu ko'rsatkich kamayib

ketadi, ammo kichik molekulali uglevodlar sintezi ortadi. Sintezlangan uglevodlarning bir qismi oksidlanish-qaytarilish jarayonlariga sarflanadi va ATF sintezi bilan ta'minlanadi. Bunda hujayrada anabolik jarayonlar borib, hujayraning bo'linishi yuzaga keladi. Biokimyoviy jarayonlar hujayrada oqsillar va monosaxaridlar miqdorini ortishiga olib keladi. Bunda askorbin kislota miqdori kamayadi, sababi, oksidlanish-qaytarilish jarayonlari kuchayadi, ular qaytarilgan biogen birikmalarni sarflaydi. Shunday holat karam pishishi davrida ham kuzatiladi.

Sabzavotlarning pishish davrida lipidlar sintezi ro'y beradi, ularning asosini moy kislotalarining murakkab efirlari va yuqori molekulali bir atomli spirtlar tashkil qiladi. Bu birikmalar mumlar tarkibiga kiradi, ular mevalarni yupqa qavat bilan qoplaydi, so'lishidan va mikroorganizmlardan jarohatlanishdan saqlaydi.

Pishish davrida ferment sistemalarning faolligi ortadi, xususan glikoliz fermentlari, uch karbon kislotalar sikli, piruvatdegidrogenaza kompleksi va pentozofosfat yo'lida kuzatish mumkin. YUqorida qayd etilgan fermentativ reaksiyalarda har xil organik kislotalar (olma, qahrabo, limon, oksoloasetat, pirouzum, sirka va boshqalar) hosil bo'lib, uning miqdori 0,2-1,3% quruq massasiga to'g'ri keladi.

Sabzavotlar pishish davrida organik kislotalarning umumiy miqdori to'xtovsiz ortadi. Ammo oxirgi bosqichlarida boshqa moddalar hosil bo'lishi hisobiga kamayadi, xususan uglevodlar ko'payadi. Bunda organik kislotalar mevaning o'rta qismida to'planib po'stida kamayadi.

Ferment sistemalarning faolligi mevalarning pishishi davrida mikroelementlarga bog'liq bo'ladi. Fosforiga alohida e'tibor beriladi, ular biogen molekulalar tarkibida oksidlanish-fosforlanish va fotosintez jarayonlarida ishtirok etadi. O'simliklar organizmida R fosfat kislota va fosfat tuzlari tarkibiga kiradi. Magniy elementi esa xlorofill tarkibiga kirib, ATFaza fermentlari ta'sirida ishtirok etadi. Ca elementi struktura hosil qilishda va oqsillarning funksional faolligida hamda hujayra membranalari o'tkazuvchanligida ishtirok etadi. Temir, mis, molibden elementlari oksidoreduktazalar (katalaza, peroksidaza va boshqalar) ta'sirida ishtirok etadi.

Sabzavotlarning asosiy tarkibini suv tashkil qiladi. Suvning asosiy qismi vakuolada to'planadi va 90 % ini tashkil qiladi. Sabzavotlar

to'qimasida suvning to'planishi har xil qismlarida har xil miqdorda bo'ladi. Parenxima hujayralariga nisbatan qoplovchi to'qimalarda kamroq suv bo'ladi. To'qimalarning suvga to'yinganligi bo'yicha ular erkin va bog'langan suvlarga bo'linadi.

Suv biogen birikmalarda erituvchi vazifasini bajaradi, unda biokimyoviy reaksiyalar boradi. Suv reaksiya boruvchi jarayonlarni muhitini shakllantiradi. Undan tashqari gidrolazalar bilan boradigan fermentativ jarayonlarda ishtirok etadi. Bunda polimerlarning gidrolizi natijasida monomerlar (aminokislotalar, nukleotidlar, mono va oligosaxaridlar, gliserin va moy kislotalari) hosil bo'ladi.

Sabzavot ekinlarida biogen birikmalar miqdoriga iqlimiy sharoitlar sug'orilishi va tuproqqa solinadigan o'g'itlar ta'sir etadi. Janubiy mintaqalarda yetishtirilgan sabzavotlar tarkibida uglevodlar miqdori ortadi, ayniqsa, saxaroza miqdori. Uning miqdori janubda yetishtirilgan pomidorlarda 1,5-2,0 % ga ortishi kuzatiladi. Pomidor va qalampirlarda vitamin C miqdori ko'payib, karam barglarida saxaroza va askorbin kislota miqdori kamayadi. Issiq harorat ta'sirida pomidor mevalari tarkibida saxaroza miqdori 1,5-2,5 marta ortadi. Bunday sharoitda sug'orish orqali uglevodlar miqdorini kamaytirib, hosildorlikni oshirishga erishiladi.

Piyoz barglari va mevasi biogen moddalarni to'plab, past haroratga chidamliligi ortadi. Ammo uning pishib yetilishi uchun uzun kun kerak bo'ladi, qisqa kunda piyoz yaxshi o'smaydi va urug' bermaydi. Piyozning o'sib rivojlanishiga namlik va o'g'it juda zarurdir. Tuproqqa azotli o'g'it berilganda hosildorlik ortadi, sabzavotlarga ortiqcha azot berilishi natijasida ularning tarkibidagi saxaroza va vitamin C miqdori kamayadi. Undan tashqari sabzavotlarda ortiqcha nitratlar to'planishi mahsulotning iste'molga yaroqsizligiga olib keladi. Nitratlar ko'proq sabzavotlarning barglarida to'planadi. Masalan tuproqqa 400 kg/ga azotli o'g'it berilsa, pomidor tarkibidagi nitratlar miqdori 7 mg/% dan 57 mg/%gacha ortadi, lavlagi barglarida esa 5 mg/% dan 240 mg/% gacha ortadi, ismaloq bargida 30 mg/%dan 3500 mg/% gacha ortishi kuzatilgan. Shuning uchun bargli sabzavotlarni yetishtirishda azotli o'g'itlarni tuproqqa me'yorida solish kerak bo'ladi. Tuproqqa kaliyli va fosforli o'g'itlar solinganda sabzavotlarda saxaroza va askorbin kislota miqdori ko'payishi kuzatiladi va karam hosildorligi 1,5-1,8 barobar ortadi, pomidor mevalarida esa saxaroza miqdori 11% ko'payadi.

Mikroelementlardan molibden, sabzavotlarning sifatini yaxshilaydi, uning yetishmasligi esa uglevodlar, oqsillar miqdorini kamayishiga olib keladi. Mineral elementlar sabzavotlarni sifatini yaxshilash bilan birga uzoq muddat saqlashga yordam beradi.

Sabzavotlarda nitratlar to'planishini pasaytiruvchi omillar

Azot o'simliklardagi biogen molekular tarkibiga kirib, faqat qaytarilgan shaklda (aminokislotalar, azotli birikmalar, vitaminlar, kofaktorlar va boshqalar) bo'ladi. Bunda o'simliklarni o'rab turgan muhitda azot molekulyar shaklda va ionlar holida bo'lishi mumkin. Ko'pgina o'simliklar atmosferadagi molekulyar azotni o'zlashtira olmaydi, ammo azotobakter kabi turkumdagi bakteriyalar uni o'zlashtirib tuproqqa beradi. Mikroorganizmlar yordamida ishlab chiqarilgan azot o'simliklar uchun yetarli bo'lmaydi. Shuning uchun o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishi uchun tuproqqa hamisha azotli o'g'itlar berib turish darkor. Buni tuproqqa ortiqcha solinishi natijasida sabzavot mahsulotlari tarkibida nitratlar to'planib, inson salomatligiga salbiy ta'sir etadi. Nitratlarning yuqori konsentrasiyasi kanserogen kasalliklarni rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Sabzavot ekinlaridan nitratlarni eng ko'p to'playdigan turlariga karam, qovoq va sel'derlar kiradi. Ulardagi nitratlar miqdori 600-3000 mg/kg ho'l massasiga to'g'ri kelishi mumkin. Pomidor, shirin qalampir, baqlajon, sarimsoq mevalarida nitratlar miqdori 20-300 mg/kg gacha bo'ladi. Sabzavot organlari tarkibidagi nitratlarga kelsak, ularda asosan ildizda va poyada to'planadi, barg va gullarida esa qisman yig'iladi. Karam va sel'der, ukrop bargida ko'proq nitratlar uchraydi. Qovoqdoshlar oilasiga mansub o'simliklarda nitratlar miqdori meva bandidan yuqori qismiga qarab kamayadi.

Sabzavotlarda nitratlar to'planishi azotli o'g'itlarning tuproqqa berilishi me'yorlaridan kelib chiqadi. Nitratlar miqdori past, hamda K va Ca ionlarining konsentrasiyasi muhitda ortishi va tuproqning Mo bilan ta'minlanishi yetarli bo'lmasligida ortishi mumkin. Nitratlar miqdorini kamaytirishda kompleks tadbirlarni amalga oshirish kerak bo'ladi.

Quyidagi seleksion – genetik tadbirlar amalga oshiriladi:

-sabzavotlarni tuproq azotini yuqori samarali foydalanuvchi

navlarni topish va ishlab chiqish;

- o'simliklarning past darajada nitratlar tutuvchi va ularni metabolik sistemaga qo'shadigan, yuqori faollikka ega bo'lgan nitratreduktazalarga ega bo'lgan turlarni tanlash;

- nitratlarni yuqori assimilyasiya qilish potentsialiga ega bo'lgan navlarni joriy etish.

Agrotexnik tadbirlarga quyidagilar kiradi:

- hosildorlikni 5-10% maksimaldan kamaytirib o'g'itlar me'yorini ishlatish;

- amaliyotga sekin ta'sir etuvchi o'g'itlarni tatbiq qilish;

- polimer shakldagi o'g'itlarni qo'llash (mochevina va karbamus formaldegid birikmalar va kondensatlangan fosfatlar)

- nitrifikasiya ingibitorlarini joriy qilish;

Texnologik tadbirlar quyidagi usullarga asoslanadi:

- sabzavot ekinlariga vaqtida azotli o'g'itlar berilishi;

- vegetasiyaning har xil bosqichlarida o'g'itlar me'yorini qo'llash;

- vegetativ qismlarning faol o'sishida o'g'itlarni me'yorini boshqarish;

- hosilni optimal muddatda yig'ishni aniqlash.

Nitratlarni yuqori miqdorda bo'lishiga sabab ko'pincha sabzavotlarni yetishtirish texnologiyalariga amal qilmaslik natijasida ro'y beradi.

Sabzavotlarni saqlashdagi biokimyoviy o'zgarishlar

Sabzavotlarni yig'ib olingandan so'ng ko'pgina qismi saqlashga qo'yiladi. Bu davrda ozuqa moddalari meva qismiga tushmaydi, ammo hujayralarda faol nafas olish va biogen birikmalar metabolizmi boradi. Sabzavotlarning ozuqaviyligi namlik, harorat va saqlash xonalarining havosi gaz tarkibi hamda infeksiya va zararkunandalarning mavjudligiga bog'liq bo'ladi.

Sabzavotlarni saqlash davomida to'xtovsiz biokimyoviy va fiziologik jarayonlar borib, ulardan asosiysi nafas olish jarayonidir. O'simlik hujayralari va to'qimalarining faol nafas olishi hayotiyligidan dalolat beradi. Nafas olish jarayoniga harorat bevosita ta'sir etadi. Past harorat mitoxondriyalarning nafal olish faoliyatini susaytiradi. Undan tashqari o'simlik hujayralari faol bo'linishi to'xtaydi. O'simlik hujayralariga erkin radikallar reaksiyalari xavfli bo'lib, ular asosan ortiqcha kislorod

hisobiga, uning nafas olish jarayonida sarflanmaganligidadir. Bunday sharoitda sabzavotlarning ozuqaviy qiymati saqlanib qolishiga sabab, hujayra va to'qimalarning buzilmasligi jarayonlar tezligining pasayishidadir. 1 kg karam optimal sharoitda saqlanganda 1 soat davomida 4-6 mg CO₂ ajratadi, sabzi-3-5 mg, piyoz-3-4 mg, lavlagi-2-4 mg CO₂ ajratadi. Muhit harorati ortishi bilan sabzavotlarning nafas olishini kuchayishi va CO₂ miqdorini ortishi bilan boradi. CO₂ ning yuqori konsentratsiyasi sabzavotlarni o'z-o'zidan qizishiga olib kelib, parchalanish jarayonlarini tezlashtiradi va mikroorganizmlarni rivojlanishiga yordam beradi. Shuning uchun bu jarayonlarni oldini olish maqsadida harorat va namlikni optimallashtiriladi, xonalarni shamollatib yoki havoni almashtirib turiladi. Karam va ildizmevalar 0+2 C haroratda saqlanadi va havoning nisbiy namligi 90-95 bo'lishi shart. Piyoz donalar 18-20 C, namlik 60-70%, sarimsoq +1-3 Cda namlik 65-75 % da yaxshi saqlanadi.

Saqlash davomida sabzavotlar (ildizmevalar) da tarkibidagi antioksidantlar xususan askorbin kislota miqdorini o'zgarishi bilan boradi. Natijada ildizmevalarda lipidlarning peroksid oksidlanishi ro'y berib, kutikulyar lipidlarning o'zgarishiga olib keladi. Undan tashqari sabzavotlarni saqlash davomida to'qimalarda etil spirti to'planishi hamda mono va oligosaxaridlarning parchalanishi kuzatiladi. Bunda sabzavotlarda organik kislotalar miqdori ko'payadi. Bu o'zgarishlar sabzavotlarning ozuqaviy qiymatini pasaytirib, ta'mi, sifatini yomonlashtiradi.

Sabzavotlarni saqlashda asosiy muammo – suvni yo'qotish bo'lsa unda massasini kamayishi, mahsulotning tovar ko'rinishining yo'qolishi va sifat ko'rsatkichlari o'zgarishidan iborat bo'ladi. To'qimalarning turgor holati pasayib, hujayralar buzila boshlaydi va ular tarkibi mikroorganizmlar uchun o'ziga jalb etuvchi bo'lib qoladi. Mikroorganizmlar faoliyati natijasida har xil mahsulotlar to'planadi. Natijada pH ko'rsatkichi kislotalilik tarafga siljib, har xil organik kislotalar to'planishi evaziga (sirka, sut kislota, propion kislota va boshqalar) oqsillar gidrolizi, nuklein kislotalar va uglevodlar parchalanishi kuzatiladi. Kislotali muhitda oqsillar denaturatsiyasi gidrolazalar faollashishi va murakkab lipidlar parchalanishiga olib keladi. Muhitda moy kislotalari to'planishi kuzatilib, ular faol kislorod shakllari bilan oksidlanadi. So'ngra lipidlarning peroksid oksidlanishi

jarayoni boshlanadi va biogen molekulalar va membrana strukturalari buziladi. Natijada membranalarining o'tkazuvchanligi o'zgarib, ionlar disbalansi (muvozanat buzilishi) kuzatiladi. Buzilish jarayonlarida hujayralar va organoidlar ham ishtirok etadi. Ion potentsiali o'zgarib hujayraning degradasiya (parchalanish) jarayonlari tezlashadi. Metabolizm jarayonlarining birligi va sinxronligi buzilib katabolizm jarayonlari beboshlik jarayonlari yuzaga keladi.

Muhitda parchalanish mahsulotlari aminokislotalar, azot asoslari, uglevodlar va boshqa biogen birikmalar to'planishi mumkin. Ammiak, CO_2 va organik kislotalar miqdori ortadi. Bunda sabzavotlarda chirigan hid berib, ularning ozuqaviy qiymati va texnologik xususiyatlari pasayadi.

Sabzavotlarni konservalashning fiz-kimyoviy usullari

Sabzavotlarni konservalash – ularni saqlashning eng ko'p qo'llaniladigan usuldir. Bu jarayonda ham fizik, ham kimyoviy usullar qo'llaniladi. Konservalashning asosiy shartlaridan biri biogen birikmalarni ayniqsa harorat va kislorod ta'sirida tez buziladigan mahsulotlarni maksimal miqdorda saqlashdan iborat. Past harorat fermentlar faolligini pasaytiradi va hujayralarning nafas olishini susaytiradi ammo ushbu sharoitda ko'pgina bakteriya va zamburug'larning hayot faolligi davom etadi. 70 C dan yuqori va 0 C past haroratlar hujayra strukturalarini butunligini buzadi. Yuqori harorat oqsillarning denaturasiyasiga, oqsil-lipid komplekslari va nuklein kislotalarni buzilishiga olib keladi. Ko'pgina fermentlar denaturasiyaga uchrab, o'zining katalitik faolligini yo'qotadi. Sabzavotlarga uzoq muddat issiq bilan ishlov berilsa, ularning tabiiy xususiyatlari yo'qolib, holati, rangi, ta'mi va xushbo'yliги o'zgaradi. Undan tashqari tez qizdirilganda va harorat orttirilsa, mahsulot sterilizasiyasi ferment aktivligi yo'qolmasidan boshlanadi. Natijada ferment faolligini to'liq yo'qotib saqlash davomida reaktivlanadi va mahsulotni buzilishiga sabab bo'ladi. Peroksidaza faolligi o'rganilganda shunday o'zgarishlar kuzatilgan. Masalan, yuqori harorat ta'sirida har xil ildizmevalardagi to'qimalarda ferment faolligi 0 ga teng bo'lgan. Ammo saqlash davomida ferment faolligi tiklanishi mumkin bo'lgan, sababi peroksidaza fermenti yuqori termostabil fermentlar guruhiga kirishi bo'lsa kerak. Peroksidazaning stabiligi oqsillar va Sa lari

ishtirokida ortadi.

Muzlatish usuli qo'llanilganda -50 C va so'ngra -18 Cda saqlanganda mahsulotning rangi o'zgarishi mumkin. Bu jarayonni defrostasiya deyiladi. Bunda ko'pgina sabzavotlar o'zlarining birlamchi ranglarini yo'qotadilar sababi oksidazalarning ta'sirida ular strukturasi buzilgan hujayralarda fermentlar bilan qattiq bog'langan bo'ladi. Ajralgan oksidazalar kislorod ishtirokida muhitda fenol birikmalarni oksidlanish reaksiyalarini tezlashtiradi. Natijada mahsulotning rangi o'zgaradi, ko'proq qorayadi. Hidrolazalarning lizosomalardan ajralishi natijasida biopolimerlar gidrolizi reaksiyalari boradi va ta'mi ham o'zgaradi. Harorat ta'sirida buzilgan to'qimalarda boshqarib bo'lmaydigan jarayonlar borib, mahsulotning oziqaviy qiymati yomonlashishi va sifatiga salbiy ta'sir etadi.

Konservalashni kimyoviy usullar yordamida amalga oshirsa bo'ladi, mahsulotni atrof-muhitdan ajratib olib, ulardagi bakteriya va sporalarni qirib tashlab, mikroorganizmlarni rivojlanishini yo'qotib, metabolik jarayonlarning faolligini to'sib yoki ularning membranalarini buzish orqali amalga oshiriladi. Bunda konservalangan mahsulot yuqori harorat va quyosh nuri ta'siridan himoyalangan bo'lishi shart. Undan tashqari konservalanuvchi mahsulotlar parchalanish jarayonlarini to'xtatadi hamda hujayrada metabolik jarayonlarning faolligini susaytiradi.

Konservantlar 2 guruhga bo'linadi: biogen va abiogen. Biogen konservantlar guruhiga biologik tizimda sintezlanadigan moddalar kiradi, metabolik jarayonlarda ishtirok etadilar va organizmning ferment tizimi orqali tashqariga chiqariladi. Ularning tarkibi ularning tabiati va organizmdagi funksiyalari bilan ifodalanadi. Abiogen konservantlar biologik sistemalarda sintezlanmaydi. Ularning metabolizmi organizmlarda borib, ammo hosil bo'ladigan mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin. Ba'zi abiogen birikmalar organizmda to'planadi va intoksikasiya (zaharlanish) ni chaqiradi. Bunday birikmalarni konservalash uchun ishlatishda ehtiyot bo'lish kerak. Biogen tabiatli konservant moddalar, tirik organizm hujayralarida oson o'zlashtirilib chiqarilib tashlanadi. Bunda konservant ozuqaviy qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Undan tashqari konservant suvda oson erib, mahsulot yuzasida oson so'rilib ketishi kerak, uning ta'sirini suvli muhitda neytrallash imkoni bo'ladi.

Konservant ta'sirining asosida mikroflora rivojlanishini to'xtatish, bevosita zahar hosil qiluvchi shakllariga ta'sir etishdan iborat bo'ladi. Konservant mahsulot ichiga oson kirib olib, uzoq muddatda mahsulotning organoleptik xossalariga (ta'mi, hidi, rangi) ta'sir etmasligi shart bo'ladi. Undan tashqari ishlatilishi oson, arzon, oziq-ovqat mahsulotlarda qo'llashga ruxsati bo'lishi, tozalangan holda ishlatilishi va sifati xalqaro me'yorlarga mos bo'lishi kerak.

Ishlatilishi oldidan konservantlar genotoksiklikka tekshirilgan bo'lishi kerak, ya'ni naslga salbiy ta'sir ko'rsatishi mutasiyalarni hosil qilishi mumkin emas. Ular DNK bilan bog'lanib, gen apparatini strukturasi va funksiyalarini buzishga olib keladi. Konservantning kanserogenlik xususiyatiga alohida ahamiyat beriladi. Bu jarayonlarni boshlovchilari bo'lib genotoksik ta'sirga ega bo'lgan moddalar keltirib chiqaradi. Bularga formaldegid, fenol, nitratlar va boshqalar kiradi. Konservantlarning ta'siri asosan hujayra qobig'i va membranalarining butunligini buzishga yo'naltiriladi. Konservlashda bir qancha konservantlarni ishlatish yoki konservantlarning ta'sirini fizik usullar yordamiga almashtirish (qizdirish, sovutish, nurlatish, bosimlash, quritish va boshqa usullar)dan foydalanish

Konservant sifatida qo'shimcha ozuqa substrati ishlatish mumkin. Bu masala juda ehtiyotkorlik talab etadi. Ko'pincha konservant sifatida organik kislotalar (sirka, propion, sut, limon va boshqa kislotalar) ishlatiladi. Ammo ularning miqdori tirik organizmlarda juda oz bo'ladi. Konservlash uchun ularning miqdori ko'p ishlatilishi mumkin. Organizmda kislotali muhit yaratilib kislotali denaturasiya jarayonlarini xususan fermentlarning denaturasiyasi yuzaga keltirib biologik membranalarining butunligini buzadi. Bu o'z navbatida organizmdagi modda almashinuv jarayonlarini buzilishiga olib kelishi mumkin.

Savollar:

1. Sabzavotlarning kimyoviy tarkibi
2. Sabzavotlarda asosiy kimyoviy moddalarning taqsimlanishi
3. Pishayotgan sabzavotlardagi biokimyoviy jarayonlar
4. Sabzavotlarda nitratlar to'planishini pasaytiruvchi omillar
5. Sabzavotlarni saqlashdagi biokimyoviy o'zgarishlar
6. Sabzavotlarni konservalashning fiz-kimyoviy usullari

HO'L VA REZAVOR MEVALAR BIOKIMYOSI

*Ho'l va rezavor mevalar, ularning kimyoviy tarkibi
Mevalarning tuzilishi va ularda kimyoviy moddalarning taqsimlanishi
Pishayotgan mevalardagi biokimyoviy jarayon
Mevalar pishishida organik kislotalar almashinuvi
Omillar ta'sirida mevalarda ta'mi, xushbo'yligi va oziqaviy
xususiyatlari shakllanishi*

Ho'l va rezavor mevalar, ularning biokimyoviy tarkibi

Ho'l va rezavor mevalar – o'zlarida kompleks biogen birikmalar to'playdilar va ular tarkibida uglevodlar, organik kislotalar, vitaminlar, oshlovchi va aromatik birikmalar tutadilar. Ho'l va rezavor mevalarning kimyoviy tarkibi xilma-xil bo'lib, ularda uglevodlar ko'proq qismni tashkil etadi. Mevalar tarkibida 80*-85% suv bo'ladi. Mevalarning asosiy komponentlari uglevodlardan glyukoza, fruktoza va saxaroza tutadi. Mono va oligosaxaridlarning umumiy miqdori mevalarda 0,5-28% ho'l massasiga to'g'ri keladi. sitrus mevalarda kam miqdorda uglevodlar uchraydi: limonda 2,5%, apel'sinda 7%, mandarinda 8% ho'l massasiga to'g'ri keldi. Sorodinada 9% ko'proq uglevodlar uzum mevasida 14-28 %, qulupnayda 12-24%, olmada 5-20%, nokda 7-14% atrofida bo'ladi.

Mono va oligosaxaridlar miqdori mevalarda o'zgarib turadi. Ho'l rezavor mevalarda uglevodlar miqdori meva turi, navi, yetishtirish sharoiti va joyiga bog'liq bo'ladi. Fruktoza miqdori ko'proq olma, nok, behi va uzum mevalarida uchrasa, saxaroza miqdori ko'proq o'riklarda, shaftolida, olxo'ri va olchada ko'rilgan. Pishmagan mevalarda kraxmal miqdori olma va nokda 4-6% ga yetadi, so'ngra pishishi davomida kraxmal parchalanib, mono va oligosaxaridlar hosil qiladi.

Bananning ko'k pishmagan mevalarida kraxmal miqdori 15-20% ga yetadi. Ko'pgina mevalarda sellulyoza miqdori 0,5-2,0% atrofida bo'ladi. Malina va na'matak mevalarida sellulyoza miqdori 6-20%gacha yetishi mumkin.

Ho'l va rezavor mevalarning biokimyoviy tarkibi

№	O'simlik turi	Mono-oligo-saxaridlar	Organik kislotalar	Umumiy azot	Pektin moddalar	Sellyuloza	Kul	Vitamin S mg/%
1	Olma navlari	9-15	0,-0,8	0,05-0,08	1,0-1,2	1,0-1,2	0,4-0,6	15-17
2	Nok navlari	10-17	0,2-0,4	0,05-0,08	1,0-1,2	0,8-1,0	0,4-0,6	15-17
3	Olcha navlari	9-11	1,6-1,8	0,15-0,17	0,3-0,5	0,5-0,7	0,6-0,8	6-8
4	Uzum navlari	18-20	0,7-0,9	0,1-0,2	0,8-0,9	0,5-0,6	0,6-0,8	50-60
5	Qulupnay navlari	18-20	0,2-1,4	0,2-0,4	1,0-1,2	1,2-1,4	0,5-0,7	50-60
6	Smorodina navlari	9-10	2,5-3,0	0,2-0,4	1,5-1,7	2,0-2,2	0,5-0,6	200-220
7	Apelsin	7-8	1,4-1,6	0,15-0,2	0,8-1,0	2,0-2,2	0,7-0,8	65-70
8	Limon	2,5-3,5	5,8-6,0	0,15-0,2	1,0-1,2	2,0-2,2	0,6-0,7	55-60

Pektin moddalar hamma ayevalarda mavjud bo'lib, uning miqdori 0,3-0,5% bo'ladi. Ammo ba'zi mevalar o'z tarkibida pektin moddalar to'playdi. masalan, apel'sin mevasi po'stida va limon mevasi po'stida 4,7-7,0%, smorodinada-1,5% bo'ladi.

Ho'l va rezavor mevalar tarkibida ma'lum miqdorda organik kislotalar to'planishi mumkin. Masalan, olma tarkibida olma kislota miqdori 0,3-0,4%, zirk tarkibida 6% atrofida bo'ladi. Limon kislota malinada, smorodinada, qulupnayda, va sitrus o'simliklarida ko'p bo'ladi. Limon mevasida 6-7%, mandarinda 1,0, apel'sinda 1,5% atrofida bo'ladi. Uzum mevasida vino kislota to'planib, uning miqdori 0,02-0,04% ga yetadi hamda kaliyli, natriyli tuzlari sifatida 0,45% gacha yig'iladi. Oksalat kislota mevalarda ko'pincha kaliyli va kal'siyli tuzlar holida uchraydi. Malina mevasida -0,05%, smorodinada 0,03%, nokda -0,02% oksalat kislota tuzlari holida bo'ladi. YAntarat kislota asosan olcha, olma, gilos, uzumlarning pishmagan mevalari tarkibida uchraydi.

Mevalar vitaminlarning asosiy manbai hisoblanadi. Eng ko'p miqdorda vitamin S qoraqat va na'matakda to'planadi-300mg dan 4000 mg/% gacha yetadi. Undan tashqari vitamin S mg/% miqdorda boshqa mevalarda bo'ladi. Uzum mevasida-3,0mg/%, apel'sinda 40,0 mg/%,

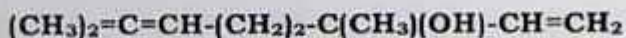
ananasda 40,0mg/%, behida -18mg/%, bananda-11mg/%, o'rikda -9,0mg/%, olchada -15 mg/%, qulupnayda -60mg/%, limonda 40,0 mg/%, malinada -30 mg/%, mandarinda-30mg/%, shaftolida-10mg/%, olxo'rida-5,0mg/%, olmada-7,0mg/% atrofida bo'ladi.

Vitamin R qora smorodina mevasida, sitruslilar va olmada to'planadi. Fol' kislotasi mevalarda quyidagi miqdorda: tarvuzda-0,5mkg/g, qovunda-0,5 mkg/g, olmada-1,4 mkg/g, limonda 2,5 mkg/g, uzumda-1,0mkg/g, o'rikda-1,3mkg/g, na'matakda-1,4mkg/g. Mevalarda azotli moddalar juda oz miqdorda uchraydi 0,006-0,3%. Bundan yarmiga yaqin azotli birikmalarni oqsillar hosil qiladi.

Mevalar tarkibida hamma zaruriy aminokislotalar uchraydi. Mevalar tarkibida oshlovchi moddalar chegaralangan miqdorda uchraydi. Nokda-0,03-0,05%, olmada-0,08-0,13%, olchada-0,03-0,08% , behida-0,12-0,36% atrofida bo'ladi.

Mevalarning tuzilishi va ularda kimyoviy moddalarning taqsimlanishi

Mevalarning asosini mevaning go'sht qismi tashkil qiladi, u po'st qismi va urug' qismiini o'z ichiga oladi. Mevalarda kul elementlari 0,3-0,8 % atrofida bo'ladi. Ular asosan po' st qismida to'planadi. Mandarin po'sti 0,87% kul elementlari tutadi, go'sht qismida 0,45% atrofida bo'ladi. Temir elementi uzumda, qulupnay, olma mevalarida to'planadi. Mevalarning hidi va ta'mi ulvr tarkibidagi efir moylraiga bog'livq sbo'ladi. Masalan, sitrus mevalarida asosan po'stida kuzatildi. Olmalarlda efir moylari 0,07-0,1% atrofida, shaftolida 0,001% ho'l massasi hisobida bo'ladi. sitrus o'simliklari mevasi tarkibida efir birikmalaridan spirt linalol hoida uchraydi.



Apelsin po'stida efir birikmalar miqdori 1,2-2,1%, limonda 1,5-2,0%, mandarinda 1,9-2,5% atrofida bo'ladi. Apelsin moyi tarkibida limonen, sitral, linalol hamda moy va kapron kislotalar efirlari aniqlangan. Limon moyida limonen miqdori 90%, sitral 3,5 % ni tashkil qiladi. Mandarin moyida asosan limonen bo'lib, uning hidi antranil kislotaning metilli efiri hisobiga tarqaladi. sitrus moylar asosan parfyumeriya va oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi.

Pishayotgan mevalardagi biokimyoviy jarayonlar

Pishayotgan mevalarda biokimyoviy jarayonlar bo'lib, kletchatka va pektin to'planishini ta'minlaydi. protelektin fermentlar ishtirokida eruvchan pektin moddalarigacha parchalanadi, bunda kletchatka va gemisellyuloza esa qisman gidrolizlanadi. Gidroliz jarayoni gidrolaza fermentlari faolligi ortishi bilan boradi. Bu vaqtda mevalarda mono va oligosaxaridlarning miqdori ortishi kuzatiladi. Xususan glyukoza, fruktoza va saxarozalar miqdori.

Mevalarda glyukoza manbai bo'lib krapxmal hisoblanadi. Uning miqdori mevalar pishishi davomida kamayib boradi. Monosaxaridlarning bir qismi saxaroza sintezida ishtirok etadi.

Taninlar shidrolizi natijasida mevalarning mayin ta'smi yo'qoladi. Uchuvchan moddalarning tarkibi va miqdori o'zgarishi mevaning ta'mi va hidini shakllantiradi. Mevalarda. Katabolik jarayonlarning kuchayishi organik kislotalarning to'planishi bilan tasdiqlanib, ular ugdevodlarning oksidlanish mahsulotlari ekanligidan dalolat beradi. Mevalar pishib yetilishi bilan ularning ustki qavatlarida pigmentlar karotinoidlar to'planib, ular xloroplastlarda fotosintez jarayonida ishtirok etadilar. Xlorofillning ortiqcha miqdori tufayli mevaning ustki qavati yashil rangga kiradi. Pishish davomida xlorofill parchalanib, mevalar karotinoidlar hisobiga rangga kiradi.

Pishish davrida mevalar suv va mineral va boshqaruvchi moddalarga muhtoj bo'ladi. Boshqaruvchi moddalar yuqori konsentrasiyada etilen hosil qiladi, va o'sish jarayonlarini tormozlaydi. Etilen mevalarning pishishini tezlashtiruvchi b'irikmalar qatoriga kiradi. Etilenning ta'sinida meva perkarpiyasi yetiladi, hamda xlorofill parchalanishi kuzatiladi, yashil mevalar rangga kiradi.

Yosh mevalarda auksinlar ko'proq bo'lib, etilen kam bo'ladi. Mevalar pishishida auksinlar miqdori kamayib, etilen ko'payadi.

Etilen hosil bo'lishida metionin ishtirok etadi, fermentativ reaksiyalarda aminosiklopropankarbon kislota (ASK), etilenning dastlabki shakli yuzaga keladi. ASK sintetaza fermenti pishish davomida faolligi ortib, auksinlar yordamida boshqariladi. Nafas olish jadalligini murakkab birikmalarni oddiylargacha parchalanishini etilen boshqaradi. Shu bilan bir qatorda pektinni

rparchalanishini ham bunda hidi va ta'mi o'zgarishi mumkin. Etilen hujayraalrning o'sishini, cho'zilish fazasini tormozlaydi, poya o'sishini sekinlashtiradi, barglarni va mevalarni to'kilishini tezlashtiradi. Etilenli kameralarga mevalarni joylashtirilsa ularning pishishi tezlashadi. Shuning uchun etilenni mevalarni pishishini tezlashtirishda (olma, nok, behi, o'rik, shaftoli va boshqalar) keng ko'lamda qo'llaniladi. Ekzogen ta'sir et'ib ham mevalarning pishishini tezlashtirish mumkin. Boshlang'ich bosqichlarda pishishni tezlashtirish uchun olmalarda karboril preparati qo'llaniladi, gul kurtaklari hosil bo'lishini stabilashtirish uchun etifen tavsiya qilinadi. Olmalarning to'kilishiga qarshi o'sish regulyatorlari (α - naftilsirka kisloata yoki uning amidi, naftil, sirka kislotasining kaliyli tuzlari) qo'llaniladi. Meva uzilishi qiyin bo'lgan taqdirda ftordimeks qo'llaniladi.

Mevalarni pishishida va saqlashda uglevodlar miqdorini o'zgarishi

Ba'zi mevalar uglevodlari tarkibida keskin farq bo'ladi. Pishgan olmalarda kraxmal deyarli bo'lmaydi, uglevodlar qismi asosan glyukoza, fruktoza va saxarozadan iborat bo'ladi. Xurmoda saxaroza kam bo'lib, qandlar asosan glyukoza va fruktoza xolida bo'ladi.

2-jadval

**Uglevodlar miqdori bilan mevalardagi farqlari
(% xo'lmevasi hisobida)**

№	Meva turlari	saxaroza	glyukoza	Fruktoza	Umumiy miqdori	Pektin moddalar	klechatka	
1	Uzum	0	8,0	7,6	15,6	0,6	0,6	
2	Olma	3,0	3,8	8,1	14,9	1,1	0,6	
3	Nok	1,5	2,3	7,6	11,7	0,8	0,6	
4	Behi	1,0	2,2	6,3	9,5	1,1	1,7	
5	Olcha	0,4	4,5	3,8	8,6	0,5	0,5	
6	Olxo'ri	5,4	3,4	0,8	9,6	-	0,6	
7	O'rik	6,0	2,2	1,7	9,9	0,7	0,8	
8	SHaftoli	6,3	5,1	4,4	15,8	0,6	0,1	
9	Xurmo	1,2	9,1	7,8	18,1	0,9	0,8	

Mevalarning xar xil to'qimalarida uglevodlar miqdori xar xil bo'ladi. Masalan, mevalarning po'stidan uglevodlar asosan klechatka va pektin moddalari xolida uchraydi, po'stida propektin bo'lsa, etida cruvchan pektin bo'ladi.

Mevalardan bananni pishish davrida onalik o'simligida va saqlash davomida kraxmalning kamayishi va qandlar miqdorini ortishi kuzatiladi. Ko'k bananlar o'z tarkibida 20% dan ortiq kraxmal va 1% qand tutadilar, pishgan mevalarda kraxmal miqdori 1% gacha kamayib, qand miqdorini 18% gacha ortadi.

3-jadval

Banan pishib yetilishida kraxmal va qandlarning miqdori.

Meva	Kraxmal	Qand
Bananning yashil mevalarida	20,7%	0,7%
Bananning sariq yashil mevalarida	12,8%	7,7%
Bananning sariq mevalarida	6,0%	13,8%
To'la sariq mevalarida	2,4%	16,9%
O'ta pishgan mevalarda	1,2%	17,9%

Hosil bo'ladigan qandlarning asosini saxaroza tashkil qiladi. Optimal sharoitda qandlardan saxaroza, glyukoza va fruktoza ulushlari teng bo'ladi.

4-jadval

**Banan tarkibidagi kraxmal va qandlarning miqdori
(xo'l meva miqdorida%)**

Mevaning rangi	Qandlar				
	Kraxmal	Fruktoza	Glyukoza	Saxaroza	Umumiy miqdori
Yashil	20,8	0,32	0,12	1,0	1,44
Yashilroq-sariq	3,52	3,42	1,48	6,2	11,1
Sariq yashil dumi bilan	1,95	5,69	4,81	5,98	16,48
Sariq jigarrang bog'lari bilan	0,91	3,7	2,4	8,4	14,5

Katta guruh mevalarda kraxmal aniqlanilmagan, ammo ularning to'qimalarida saqlash davomida qand miqdori ortishi kuzatilgan.

Mevalarning pishish davridagi kimyoviy tarkibining o'zgarishi

Meva sabzavotlarning tarkibiga kiruvchi alohida moddalarning pishish davridagi almashinuvi haqida to'xtalib o'tganmiz. Shuning uchun ba'zi pishish davridagi umumiy qonuniyatlar va o'zgartirishlar haqida tushuntiramiz.

Mevalarning onalik o'simligida bo'lganda ko'pgina yangi moddalar xosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. E'tiborga olsak, ba'zi moddalar miqdori katta tezlikda ortib, ularning nisbati pishish davrida kuchli o'zgaradi. Mevalarning massasi boshqa alohida quruq moddalariga nisbatan, suv hisobiga tezroq ortadi. Shuning uchun ko'plarini foiz miqdori oz darajada (ba'zida kamayadi) ortadi. Masalan, qandlar miqdori pishayotgan olmalarda ortishi bilan (3 marta), ularning % miqdori faqat 1,5 marta oshgan. Ushbu semirenka navlaridagi kraxmalning absolyut miqdori ortib, % miqdori kamaygan.

5-jadval

Semirenka navida pishish davomida qandlar miqdorini o'zgarishi

Kuzatishlar sanasi	Meva og'irligi (g)	Meva (g) hisobiga				Xo'l og'irligiga nisbatan %da			
		suv	Quruq modda	qand	kraxmal	suv	Quruq modda	qand	kraxmal
25.VIII	79,4	68,26	11,14	5,5	1,91	85,97	14,03	6,80	2,41
4. IX	81,1	69,46	11,64	6,17	1,97	85,65	14,35	7,61	2,31
15. IX	113,3	95,76	17,54	9,03	2,61	84,52	15,48	7,97	2,30
27. IX	131,5	111,2	20,30	12,58	2,66	84,5	15,50	9,57	2,02
9. X	137,1	115,8	22,7	14,18	2,69	84,47	15,53	10,34	1,96

Bunday natijalar olmaning qishki navlariga xosdir. Ular tarkibidagi kraxmal saqlash davomida tugaydi va uning hisobiga qandlar miqdori ortadi. Olmalarning kuzgi va yozgi navlarida pishish jarayoni onalik o'simligida boradi. Shuning uchun ularning mevalari to'la pishmasdan ham terib olinadi.

Mevalarning pishishi 2 xil darajaga bo'lish mumkin: texnik va xaridorgirlik (eyiladigan). 1-pishish darajasida mevalar uzoqqa jo'natishga va saqlashga olib qo'yiladi. 2-darajada mevalar yangi uzilgan xolda iste'molga tayyor bo'ladi. Ba'zi mevalar bir vaqtda ikkala pishish davriga to'g'ri keladi. Bundaylarga uzum, olcha, tarvuz, mandarin, apel'sin kiradi. Ko'pgina mevalar to'liq pishib yetilishi uchun minimum bir necha kunlar ba'zida bir necha oylar kerak bo'ladi. Masalan olmalarning kuzgi navlari pishib yetilishi uchun terilgandan so'ng 10-30 kun kerak bo'ladi. Qishki navlarida esa bir necha 2-3 oy vaqt kerak bo'ladi. Hammasi olmaning navi, daraxtlarda pishish sharoiti va saqlashga bog'liq bo'ladi.

Texnik pishish davrida uzilgan mevalarga olma, nok, o'rik, shaftoli, xurmo, limonlar, pomidor va qovun turlari kiradi. Mevalar pishishi bilan yumshoqlashib yeyishli bo'lib qoladilar. To'qimalar kuchli yumshaganda esa mevalarning ta'mi yomonlashadi. Pishib o'tgan olma mevalari ta'msiz bo'lishiga sabab, xujayra devorini mustaxkamlovchi moddalarning erib ketishi natijasidadir. Inson ushbu mevalarni chaynaganda bu xujayralar buzilmaydi, ta'm beruvchi moddalar o'zida qoladilar va tashqariga chiqmaydilar. Pishgan olmalarda organik kislotalar miqdori kamayishi bilan, uning ta'mi pasayishi mumkin.

Mevalar pishishi bilan ularning qattiqligi kamayib, eruvchan pektin moddalari miqdori ortadi, sababi protopektin va boshqa polisaxaridlar gidrolizi ro'y beradi, ular asosan xujayra devorini mustaxkamlaydilar.

Mevalar pishishi a saqlash davrida pektin moddalar miqdori pasayib, asosan arotopektinning parchalanishi hisobiga, natijada eruvchan pektinning ulushi ortadi. Sapojnikova E.V. ma'lumotiga ko'ra hamma mevalarda ham pishish davri pektinlarning umumiy miqdori kamayib, eruvchan pektin miqdorini ortishiga olib keladi.

Ba'zi danakli mevalar pishishi davrida pektin moddalarning % miqdori pasayadi. Buning sababi eruvchan moddalar miqdorini tez ortishi, asosan qandlarga bog'liq bo'ladi.

Xaqiqatda mevalarning o'sishi bilan pektin moddalarning absolyut miqdori ortadi. (6-jadval)

**Xar xil darajada pishgan danakli mevalardagi pektin moddalari
miqdori**

Meva turi	Pishish bosqichi	Pektin moddalari (Ca ⁺⁺ pektin)		Propektin yig'indisi %
		Xo'l og'irligiga nisbatan%	Mevaning o'rtacha vazni	
Gilos	G'o'ra	2,47	0,39	45
	Yarim pishgan	1,97	0,49	71
	pishgan	1,20	0,54	87
Olcha	G'o'ra	2,37	0,24	76
	Yarim pishgan	1,40	0,29	70
	pishgan	1,02	0,31	50
Olxo'ri	G'o'ra	1,97	0,33	54
	Yarim pishgan	1,15	0,13	43
	pishgan	1,0	0,30	46
O'rik	G'o'ra	2,24	0,17	75
	Yarim pishgan	1,82	0,29	65
	pishgan	1,25	0,63	67

Pektin moddalarining alohida fraksiyalari olxo'ri mevalarida protopektinning teng qismi bilan, eruvchan pektinning qismi pishmagan hamda pishgan mevalarda kuzatilgan. O'rik pishgan va pishmagan mevalarida pektin moddalarining 65-67% protopektin ulushiga to'g'ri keladi. Olcha va gilosda mevalar pishishi bilan bu ko'rsatgich yanadi yuqoriroq bo'lgan. Pishib o'tib ketgan mevalardagina uning miqdori kamayar ekan.

Pektin moddalari miqdori danakli mevalarda pishishining 1-bosqichida ortadi, asosan protopektin hisobiga so'ngra kamayadi. Pektin moddalarining asosiy roli mevalarning saqlashdagi chidamliligi ularning suv ushlash xususiyatlariga bog'liq bo'ladi uzoq turadigan olma navlarida xujayraning turgor xolati yaxshi saqlanadi.

Pektin moddalari bilan gelisilyuloza miqdori o'zgarish orasida o'zaro bog'liqlik mavjud bo'lib ular glyukuron va galakturon kislotalaridan xosil bo'ladi. V.V.Arasimovich ma'lumotlariga ko'ra mevalar pishishi davrida pektin moddalar miqdori ortadi, nafaqat pishish davrida balki saqlash davomida ham ortishi kuzatilgan. Muallifning taxminlari bo'yicha monosaxaridlarning oksidlanish hisobiga, hamda lekin moddalar saqlovchi murakkab birikmalarning parchalanishi hisobiga ya'ni gidrolitik fermentlarning propeksinazaning faollashuvi natijasida ro'y beradi. Bunday xolat saqlangan olma, nok va tarvuzlar mevalarida kuzatilgan.

Ko'pchilik mevalarda qandalar to'planishi pishishi davriga to'g'ri keladi, ammo xar xil meva turlari qand tarkibi bilan ajralib turadilar. V.V.Arasilovich ma'lumotiga ko'ra mevalarni shartli ravishda saxarozali (pishish davrida saxaroza to'playdiganlar) va saxarozasiz (pishish davrida saxaroza to'plamaydi, to'plasalar ham juda oz miqdorda bo'ladi). 2-guruh mevalariga uzum, olcha, gilos, smorodina, malina, qulpunay kiradi.

1-gurux mevalarda monosaxaridlarning umumiy miqdori pishish davrida o'zgarmaydi. Masalan, shaftoli mevasini olsak qandlarning umumiy miqdori 3,8 dan 15,8ga yetganda saxaroza miqdori 0,7dan 12%ga yetgan, monozalar miqdori esa 3,1-4,0% atrofida bo'lgan.

Xar xil mevalarning o'sishi bosqichida glyukoza va fruktozaning dinamikasi xar xil bo'ladi. Ko'pincha mevalarda rivojlanishning boshlang'ich bosqichida esa fruktoza yig'iladi. Shuning uchun pishgan mevalarda nisbatan fruktoza miqdori 15-20 barabar oshar ekan. Kechki navlarda esa umumiy qandlar miqdori 4-6 marta oshsa, fruktoza miqdori 8-12 barobar ortishi kuzatilgan.

Mevalarni saqlash davomida pishishi natijasida qandlar miqdorining ortishi nafaqat kraxmal va boshqa polisaxarid ya'ni pektin moddalari, gelisilyuloza va selyuloza hisobiga ro'y beradi.

Mevalarning pishish davridagi kimyoviy tarkibining o'zgarishi kutikulyar va bo'yoq moddalarining o'zgarishi hisobiga amalga oshadi. Kutikulyar moddalar mevalarning po'sti gazlar o'tkazuvchanligi hamda fitopatogen mikroorganizmlar o'tishiga chidamliligi bilan belgilanadi. Masalan, olma mevalari mumlar miqdori ortadi va uning sifati tarkibi

o'zgaradi, bu jarayonlar onalik o'simliklarda va saqlash davomida kuzatiladi.

Rangli moddalar tarkibi o'zgaradi. Olma mevalarida xosil miqdori kamayadi va karotinoidlar miqdori ortadi va bu jarayonlar sinxron ravishda boradi.

Apel'sin mevalarida xosil miqdori kamayib, so'ngra karotinoidlar miqdori ortadi. Banan mevalarida esa xosilning to'liq miqdori yo'qolsa, karotinoidlarning umumiy miqdori o'zgarmaydi, so'ngra ksantofill kamayib, karotin ortadi.

Mevalar pishganligining asosiy belgisi ular tarkibidagi kislotalarning kamayishi va natijada qand kislotali miqdori koeffisienti ortadi. Masalan:

7-jadval

Semirenko navida kislotaliligi va qandlar miqdorini o'zgarishi.

Kuzatish vaqti	Kislotaliligi % olma kislota	Qandlar miqdori
14.VI	2,05	1,1
26.VII	1,35	4,8
18.VIII	0,84	10,3
23.IX	0,66	14,1

Pishish davrida, ko'pincha saqlash davomida mevalarda yangi ilgari kuzatilmagan kislotalardan qahrabo kislota kuzatilgan. Ularning miqdori ko'p bo'lmasdan meva ta'miga ta'sir ko'rsatmagan. Ammo kislotalarning to'planishi mevalardagi funksional o'zgarishlarni - to'qimalarning qo'ng'irlashishga olib keladi. Sababi qahrabo kislota degidrogenaza fermentini tormozlashi mumkin, ular xujayra metobalizmida ishtirok etib, polifenollarning oksidlanish maxsulotlarini qaytarishiga javobgar bo'ladi.

Organik kislotalarning miqdorini kamayishiga sabab, nafaqat nafas olish jarayonida, balki uning dekarboksillanishi jarayonidagi parchalanishida ham kuzatiladi.

Pishish jarayonida mevalar tarkibida asetal'degid hamda spirt to'planadi, aerob nafas olishdan anaerob nafas olishga o'tganligidan

dalolat beradi. YU.V.Rakitin ma'lumotiga ko'ra pomidor pishishi davrida asetal'degid va spirt to'planishi (mg/%) kuzatilgan.

8-jadval

Pomidor pishish davrida asetal'degid va spirt miqdorini o'zgarishi. (mg/%)

Meva rangi	Asetaldegid	Spirt
Yashil pomidor mevalari	0,10	10,0
Och qizil (pushti rang)	0,30	34,3
Qizil	3,45	41,0

Asetaldegid va spirt miqdorini taqqoslab ko'rilganda asetaldegid etilen va aromatik moddalar xosil bo'lishiga sarflanadi. Undan tashqari asetal'degidning bir qismi spirtga qaytariladi va mevalarda to'planadilar.

Mevalar pishishi davomida uchuvchan moddalarning tarkibi va miqdori yetarli darajada o'zgaradi, va ularning xushbo'yligi va ta'mi buziladi. Bu moddalar gaz xromotografiya usulida identifikatsiya qilingan. Bu birikmalarga spirtlar, aldegidlar, ketonlar, murakkab efirlar va terpenlar kiradi. Ammo ularning moddalar almashinuvida xosil bo'lish mexanizmlari va vazifalarini aniqlash juda qiyin, sababi ular juda oz miqdorda bo'ladilar. Masalan olma mevalarida uglevod tarzda ajralib chiqadigan uchuvchan organik birikmalar miqdori 0,1-0,3%, tashkil qiladi.

Olmaning uchuvchan uglevodlarning 70-80% etilenga to'g'ri keladi, pishish jarayonida ularning roli beqiyos bo'lib, ammo ta'mi va xushbo'yligi shakllanishida ishtirok etmaydi.

Mevalar pishishi jarayonida etilen miqdori ortib, ma'lum maksimumga yetib, tushib ketadi. Masalan, pushti rang pomidor mevalarida maksimal miqdor etilen aniqlangan. Pishib o'tib ketgan pomidor mevalarila etilen miqdor 7-8 marta kamayadi, pishib o'tgan ketgan olma mevalarida esa 10 marta, pishgan mevalarga nisbatan kamayadi. Mevalarda etilen xosil bo'ladigan joy- meva etining yumshoq qismi.

Etilen qanchalik vaxli xosil bo'lsa, shunchalik tez pishish jarayoni tugaydi. Etilen xosil bo'lishiga auksinning darajasi ta'sir etadi. Auksin qancha ko'p bo'lsa, shuncha kam etilen xosil bo'ladi. Yosh faol o'suvchi mevalarda auksinlar ko'p bo'lib, etilen kam bo'ladi. Mevalarning o'sishi yakunlanishi bilan etilen miqdori ortadi.

Mevalarni sun'iy pishishda oz miqdor etelinli kameraga solinadi. Mevalar o'zidan etilen ajratib chiqaradilar, ko'pgina mog'or zamburug'lari etilen ajratadilar. Sog'lom mevalar zamburug' bilan zararlangan mevalar ichida tezroq pishadilar. Etilen bijg'ishi natijasida qo'shimcha achitqi xosil bo'ladi.

Etilenning biosintezi va metobolizmi yo'llarini aniqlashga qaratilgan ilmiy izlanishlarda to'liq mevalarni, alohida to'qimalarni, xujayraning fraksiyalarini (masalan, mitoxondriyalarni) tekshirilgan. Etilen nafaqat meva perekarpining pishishida balki urug' xosil bo'lishida ham ishtirok etadi. Meva eti va urug'larida boradigan jarayonlar birbiri bilan bog'liq bo'ladi.

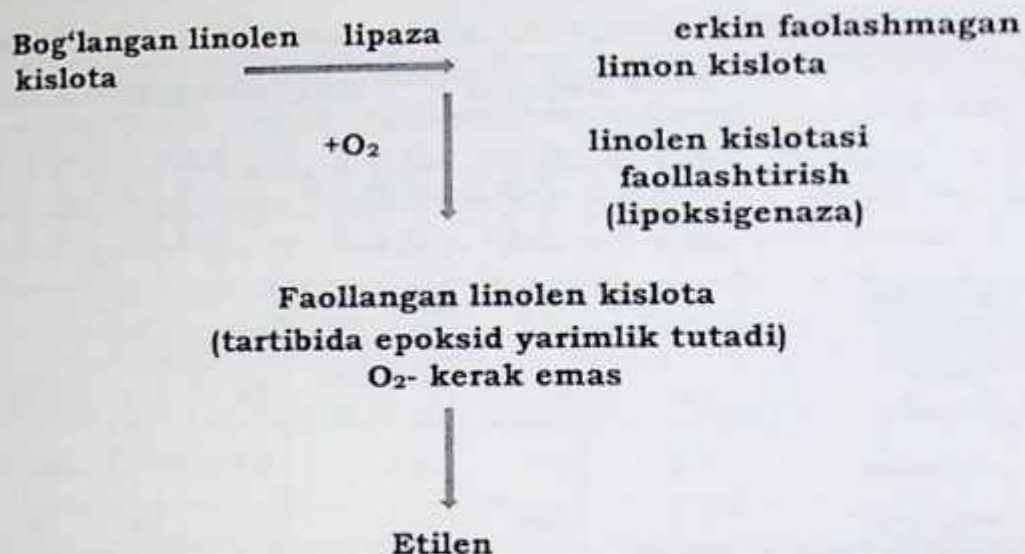
Etilen xujayralarini parchalanishida ishtirok etib, natijada yashil mevalar (mandarin, apelsin, limon, banan, pomidor) uning ta'sirida tezda o'ziga xos rangga kiradilar.

Nafas olishni klimakterik ko'tarilishini kuchaytiradi, shundan so'ng mevalarning pishishi tezlashadi.

Xujayra membranalarining o'tkazuvchanligi orttiradi va xujayra metabolizmiga ta'sir etadi. Etilenning stimulyadigan ta'sir $+22^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'ladi. $+30^{\circ}\text{C}$ da pishishini stimullamaydi. Etilenning biosintezi uchun kislorod zarur bo'ladi.

Liberman va Manson tadqiqotlarida etilen xosil bo'lishi uchun ishlatgan model tizimida olmaning ferment tizimi ishtirokida metiokin va linolen kislota yordamida bir-biriga bog'liqligi o'rganilgan. Ushbu sxematik ravishda berilgan jadvalda ko'ring.

Linolen kislota etilenning o'rindoshi hisoblanadi. Qolgan qismlari asetal'degid, pirouzum kislota, olma kislota, metionin bo'lishi mumkin. Ammo bu xolatlar to'liq o'rganilmagan.



Mevalarni yig'ishdan keyin pishishini boshqarishda modifikasiyalangan gaz muhitni qo'llash

Mevalarni tez pishishi uchun xarorat $+22^{\circ}\text{C}$ atrofida borishi kerak, bu jarayonni susaytirish uchun esa xarorat 0°C atrofida bo'lib, unda fitopotogen mikroorganizmlarni faoliyati to'xtaydi. Ammo hamma mevalar ham 0°C li xaroratga chidamaydilar. Shuning uchun ko'p davlatlarda mevalarni saqlashda boshqaruvchi gaz muxitni qo'laydilar ya'ni kislorod, karbonat angidrid va azot gazlarini o'ziga miqdori havodagiga nisbatan olinadi. Bunday xolatlarda ko'pgina olma navlarini 2-3 oy uzoqroq muddat saqlash imkonini beradi, oddiy muzxonalarga nisbatan

Mevalarni nafas olish xususiyatlarini inobatga olib karbonat angidrid gazining katta miqdori va kislorodning kam miqdori mevalarni nafas olish jadalliligiga xar xil ta'sir ko'rsatadi. Shunday qilib, gaz aralashmalarini tanlash yo'li bilan, mevalarni qarish jarayonini to'xtatadi.

Gaz muxitni boshqarish jarayonida mevalar kam miqdorda kislotalarni ishlatadilar. Mevalarni yaxshi saqlashi bevosita ushbu jarayon bilan bog'liq bo'ladi.

9-jadval

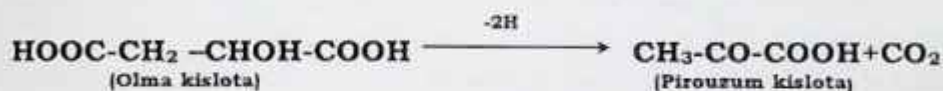
№	Sortlar	Oddiy muzxona		Boshqaruvdagi gazli muhit			
		Tavsiya etilgan xarorat 0°C	Saqlash muddati (oy)	Tavsiya etilgan xarorat 0°S	CO ₂ konsentr asiyasi	O ₂ konsentr asiyasi	Saqlash muddati (oy)
1	Bramley Sidling	3-4	3-4	3-4	8-10	11-13	6-8
2	Golden-Delishse	1-0	7	0	10	10	7-8
3	Jonotan	0-2	4-5	3,5	9-7	12-13	7
4	Starkint	0-2	5-6	0	5	3	6
5	Mekintosh	0-1	3-4	4,5	10	2,5	6-7
6	Rikared	0	6	0	5	2	6-8
7	Steytan	0-2	4-5	0	5	2	6-8
8	Uaynsep	0-2	5-6	5	5	2	6-8
9	Boskup	3-4	5-6	4	5	2	6-8
10	Lakston	0-2	5-6	0	5	3	7

Mevalardagi kislotalar dinamikasi, gaz muxitda saqlanayotganlarda ikkita jarayoni ta'sir etadilar: 1) parchalanish jarayonlarini tormozlanishi, natijasida modda almashinuv jarayonlarini susayishi va kislotalarning qisman sintezi bevosita CO₂ ning o'zlashtirishi, gazli fazadagi ortiqcha qismi hisobiga amalga oshadi.

Ko'pgina mualliflar fikricha gazli muxitda saqlangan mevalarda qahrabo (yantar) kislota to'planadi. Bir vaqtning o'zida yantar kislota to'planishi bilan birga limon kislota xosil bo'lishi va olma kislotasi yo'qolishi kuzatilgan. Bunga sabab suksanatdegidrogenaza fermentining kuchli tormozlanishi va muhitda yuqori konsentrasiyada CO₂ bo'lishdan deyiladi.

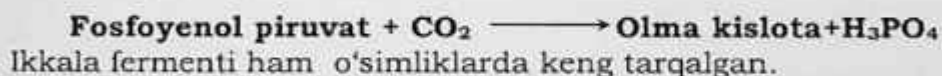
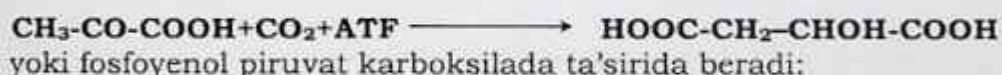
Gazli muxitda uzoq saqlangan olma mevalarida organik kislotalar miqdori o'zgaradi. Mekintosh sorti olmalarini 6 oy davomida saqlangan muxitda 3% O₂ va 5% CO₂ li sharoitda 12 ta kislota aniqlangan shulardan eng ko'p miqdorda olma, limon va qaxrabo kislotalar topilgan. Gazli muxitda saqlangan olmalarda eng ko'p miqdorda olma kislota 7,3-7,6 mg/100g va nazarda esa 4,1-4,6 mg/100g da

kuzatilgan. Ushbu xolatda olma kislotaning parchalanishi kamligi hamda qisman olma kislota sintezi borganligidan dalolat beradi. Limon va xinn kislotalari miqdori gazli muxitda saqlangan olmalarda kamroq bo'lishi aniqlanilgan, nazorat variantida esa nisbatan ko'proq bo'lganligi kuzatilgan. Gazli muxitda saqlangan mevalarda olma kislotasi miqdori oddiy sharoitga nisbatan ancha ko'p bo'lgan, limon kislotasi esa kamroq bo'lgan. Olma kislotasini shplanishi yoki parchalanishini susayishi sababi malotdegidrogenazaning faolligini kamayishi NAD ga bog'liqligidadir. Natijada olma kislotasining dekorbaksillanishi reaksiyasining susayishi va pirauzum kislotasi xosil bo'lishi bilan boradi.



Bu reaksiyada CO_2 -oxirgi maxsulot sifatida bo'lsa, muxitdagi uning ortiqcha bo'lishi bilan reaksiyani chappa buradi va olma kislotasini parchalanishiga qarshi bo'ladi.

Organik kislotalarni sintezi keto kislotalardan va CO_2 dan bo'ladi. Allentof va boshqalar mekintosh olmalarini 5% CO_2 gazli muxitga 18soatga joylashtirib, C^{14} izotopi qo'llaganlar, bunda CO_2 ning yarim qismi olma kislotasi tarkibiga kirgan, kislotalar sintezi piruvatligaza fermenti ishtirokida boradi.



Mevalar pishishida organik kislotalar almashinuvi

Organik kislotalar qatoriga tarkibida bir yoki bir nechta karboksil (COON) guruh tutgan birikmalar kiradi, ular oqsidlanish qaytarilish jarayonlarida H^+ ning donori bo'lib xizmat qiladi. Ko'pgina organik kislotalar o'z tarkibida qo'shimcha funksional guruhlar (OH , $\text{NH}_2\text{-SH}$ va boshqalarni) tutadi.

Masalan pishayotgan olmalarda quyidagi organik kislotalar to'planadi: Olma, yantar, limon, α -ketoglyutorat oksoloasetat,

pirouzum, sirka kislotalar. Kislotalar asosan uch karbon kislotalar siklida hamda glikoliz jarayonida hosil bo'ladi. Mevalarda nordon t'am bo'lishiga sabab ularda organik kislotalar to'planishidir. Efirlar bilan birikib organik kislotalar ko'pgina mevalarning xushbo'y xidini yuzaga keltiradi. Chumoli kislotasi metil efiri va moy kislotasi metil efiri olmalarga xushbo'y xid beradi.

Olma mevalarida olma kislotasi miqdori-70% ga o'tadi, limon kislotalarda esa -20%ga, qahrabo kislota -7% va 3% qolgan kislotalar tashkil etadi. sitrus mevalarda ko'proq limon kislota, uzumda vino va olma kislotasi bo'ladi.

Organik kislotalar mevalarda notekis taqsimlangan. Masalan meva etida limon kislota 5,3-5,9%, po'stida-0,26-0,32%.urug'ida 0,1%. Organik kislotalar miqdori mevalar o'sishi davrida ko'payib kenroq pishish davrida kamayib uglevodlar miqdori ortishi kuzatiladi.

Pishish davrida mevalarda har xil biokimyoviy jaryonlar borib meva massasni ortishi bilan broradi bunda boshlang'ich bosqichlarda to'plangan biogen birikmalar keyinchalik plastik va energetik moddalar sifatida ishlatiladi. Biogen birikmalar metobolik jarayonlarda organellalarning membrana strukturalarini hamda xujayra strukturalarini hosil qiladi. Undan tashqari organik kislotalar aminokislotalar sintezi reaksiyalarida ishlatiladi, ular o'z navbatida oqsillar biosintezi va azotli birikmalar sintezida ishlatiladi.Ular nuklein kislotalar tarkibiga kirib, xujayradagi metobolik jarayonlarni boshqarishda ishtiroq etadi.

Pishish davrida mevalarda xujayraning bo'linishi faol davom etadi, u DNK ning replikasiyasiga bog'liq holda oqsillar biosintezi, uglevodlar va lipidlar ketabolizmi amalga oshadi.Organik kislotalarning to'planishi muhitning pH ko'rsatkichiga fermentativ reaksiyalarga ta'sir ko'rsatadi. Xujayrada hamma anobalik jarayonlar ferment sistemalar yordamida katalizlanadilar, ularning faolligi va tarkibiga bog'liq holda biogen birikmalar to'planishi va almashinuvi amalga oshadi.

Omillar ta'sirida mevalarda ta'mi, xushbo'yligi va ozliqaviy xususiyatlari shakllanishi.

Mevalardagi biogen birikmalar tarkibi va miqdoriga iqlim

sharoitlari, sug'orish va o'g'itlash ta'sir etadi. Mevalarning shirin ta'mi va ozuqaviyligi ular tarkibidagi mono va oligosaxaridlarga bog'liq bo'ladi. Glyukoza va fruktoza xamma mevalarda mavjud, saxaroza esa ba'zilarida bo'lmaydi.(uzum, qizil smoradina). Pistalilar mevasida fruktoza ko'proq kuzatiladi, danaklilarda esa glyukoza ko'proq bo'ladi. Bulardan istisno olcha va gilos mevalari, ular saxarozaga boy bo'ladilar.

Mevalarning kislotaliligi tarkibidagi organik kislotalarga bog'liq. Nordon ta'mi xlorid kislota ning 1,1mm konsentrasiyasida olma kislota si -0,82. Sirka-2,2, limon kislota si-0,7mm bo'ladi.Olma kislota si hamma mevalarda bo'ladi faqat sitrus mevalarda bo'lmaydi. Tarkibidagi olma kislota si mevalarga xushbo'y yoqimli nordon ta'm beradi. Limon kislota ham shunday xususiyatga ega.

Organik kislotalar shimolda yetishtirilgan mevalarda ko'proq janubdagilarga nisbatan ko'riladi.Undan tashqari azotli fosforli - kaliyli mineral o'g'itlar ta'sirida organik kislotalar miqdori kamayadi.

Mevalarning hushbo'yli gi ular tarkibidagi efir moylari bog'liq, ushbu moylar tarkibiga asetaldegid, amilspirtining, chumoli, sirka, kapron kislotalar bilan hosil qilgan murakkab efiri.

Mevalarning ta'mi va sifatiga organik kislotalarning va qandlarning nisbati ta'sir etadi. Undan tashqari askarbin kislota si miqdori mevalarning ta'miga ta'sir qo'rsatadi.Hamma mevalar vitamin C manbai hisoblansada,ammo bu vitaminning miqdori bir-biridan farqlanadi. Mevalardagi askarbin kislota miqdoriga o'simlikning turi va navi, mevaning pishish darajasi, yetishtirish sharoiti ta'sir etadi. Masalan bir turdagi olma mevalari tarkibida shimolda yetishtirganlarda askarbin kislota miqdori ko'p bo'ladi, janubda yetishtirilganlariga nisbatan. Kechki navlar o'zlarida ko'proq vitamin to'plasalar, ertagi navlarida esa kamroq vitamin to'planadi.

Janubda yetishtirilgan mevalar o'z tarkibida ko'proq mono va olgasaxaridlar va klechatka to'playdilar. Ammo kamroq organik kislotalar yig'adilar, shimoldagi esa aksincha ko'proq organik kislotalar va kamroq uglevodlar to'playdilar.

Undan tashqari mevalardagi uglevodlarning sifati va miqdoriga xarorat va muxit namli gi ta'sir ko'rsatadi. Masalan yuqori xarorat va kam yog'ingarchilik sharoitida mevalvrda saxaroza va monosaxaridlar miqdori ortib, mevalarning xosildorli gi kamayishi mumkin. Xosildorlikni oshirishda fosfor-kaliyli o'g'itlarni qo'llash ahamiyatli hisoblanadi.

Mevalarni uzib olgandan so'ng, element sintezini to'xtatish samarasi yo'qolib, pishayotgan mevalarda element ishlab chiqarila boshlanadi. Bananlarning pishmagan mevalarida etilen miqdori ko'p bo'ladi, lekin mevalar unga sezgir bo'lmaydilar. Ammo mevalar pishish davrida etilenga sezgirlik ortib, tezda yetilishi kuzatiladi. Qovunlarda ham xuddi shunday, pishish davrida etilen hosil bo'lishi kam bo'lib, uzilgandan so'ng etilen sintezi kuchayadi.

Undan tashqari mevalarni saqlash jarayonida ular katabolik jarayonlari faolashib, xujayraning boshqarishga bog'liq bo'lmagan xolda o'z-o'zidan boradi. Bu jarayon biogen birikmalarni to'satdan parchalanishiga olib keladi. Tezroq mevalarda organik kislotalar miqdori pasayib ular xar xil metabolik jarayonlarga tortiladilar. Mevalarning xar xil qismlaridagi biokimyoviy jarayonlar borishiga pH ko'rsatkichi ta'sir etadi, xujayradagi fermentativ reaksiyalarni yo'nalishi va tezligini boshqaradi.

Masalan, olmalarni saqlash vaqtida pH ko'rsatkichi ishqoriy muhitga siljiydi, qo'ng'ir tusga kirgan olmalarda esa pH ko'rsatkichi saqlashga nisbatan 1,0-1,5 birlikda ishqoriy muhitga siljiydi. Olmalarning qorayishiga sabab, mevalarning ayrim qismlarida ko'rinib, pH ko'rsatkichni past bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Mevalarni saqlash davrida uglevodlar tarkibi xam o'zgaradi, masalan kraxmal va boshqa polisaxaridlar (pektin moddalar, gemiselyuloza, selyuloza) gidrolizlanib, eruvchan qandlarni hosil qiladilar. Umumiy kandlar miqdori nafas olishga sarflanib kamayadi, bunda saxaroza bilan monosaxaridlar nisbati o'zgarib, ko'proq fruktoza hosil bo'ladi.

Mevalarni saqlash davomida asosiy biogen birikmalar parchalanishi natijasida etanol va asetaldegid hosil bo'ladi. Pirouzum kislotasining dekarboksillanish reaksiyasi natijasida fruktoza to'planadi, etanol esa sut kislotasining dekarboksillanishidan hosil bo'ladi. Etanol xujayralarining energenik substrakti bo'lib xizmat qiladi, lipidlarning peroksidlanish jadalligini boshqaradi hamda xujayra membranalarining o'tkazuvchanligida ishtiroq etadi. Asetaldegid kimyoviy faol birikma bo'lib, oqsil molekulasidagi amino-oksi, va sul'figidril guruhlarini modifikasiyaga uchratib, ularning biologik aktivligini o'zgartiradi.

Xujayradagi asetaldegidlar ortishi terminal oksidlanishni tormozlaydi. Tizimdagi etanol-asetaldegid muvozanati

akogoldegidrogenaza fermenti yordamida, masalan olmalarda etanolning boshlang'iya miqdori 2,3-4,7mg/% 6 oy saqlangandan so'ng ortib 10,0-16,3 mg/% ga yetadi. Ammo CO₂ konsentrasiyasini saqlash davomida orttirish 5-8% ga va O₂ miqdorini kamaytirish 2-3% ga mevalarda anaerob jarayonlarni kuchaytirib, natijada to'qimalarda etanol va asetaldegid to'planishi zaxarli konsentrasiyaga olib kelishi mumkin.

Xarorat fermentativ reaksiyalarni boshqarishga ta'sir etadi. Past xaroratda saqlangan mevalar xujayralarida reaksiya tezligi pasayib, nafas olish faolligi ham pasayadi. Bunda aerob nafas olishdan ko'ra anaerob nafas olish kuchayadi. Bunday sharoitda ortiqcha kislorod aktiv shakllarda generasiasiga sarflanadi. xujayra membranalarini shkastlaydilar, lipidlarni oksidlaydilar, oqsillarni, nuklein kislotalarni va boshqa biogen birikmalarni parchalaydilar. Buning natijasida xujayrani boshqarish tizimi pasayadi. Azotli asoslarasoslar oksidlanadi.

Pishayotgan mevalardagi suv miqdori 70-95% ni tashkil kiladi. Suv gidroliz reaksiyalarida ishtirok etib, erituvchi xisoblanadi. Suv xujayra strukturalarini va mevani butun saqlab turadi. Pishgandan sung mevaga suvning kirishi tuxtaydi, va shu vaqtdan boshlab suvni bug'lanishi boshlanadi, bunda mevaning tashki qobig'i va razmeri o'zgaradi. Bu jarayonlarning borish tezligi xarorat va namlikga bog'lik bo'ladi. Suvning buglanish tezligi va kondensasiyasi xujayradagi suvning kimyoviy potensiali va uning atrofidagi xavo qavatining farqiga bog'liq bo'ladi.

Meva to'qimalarida suv teng taqsimlangan. Suvning ko'proq qismi parenxima to'qimalarida oz qismi qoplovchi tuqimalarda buladi. Masalan, mandarin pustida urtacha 74.7 % suv, etida 87.2 % suv buladi. Mevalarning yuzasidan saqlash davomida faol buglanishi hujayradagi metobolik jarayonlarni normal borishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Suv bug'latilganda turgor holat pasayib, to'qimalarning so'rishi kuzatiladi.

Natijada biogen birikmalar parchalanishi tezlashib hujayrada nafas olish kuchayib metobolik jarayonlar balansi buzulib, mavalarning mikroflora bilan zararlanishiga olib keladi.

Mevalarni saqlash davomida suv buglatish hisobiga massasi kamayadi. Urtacha mevalar massasi 2/3 kamayishi suvni buglatishiga tugri kelsa qolgan qismi biogen birikmalarning buzulishi hisobiga

bo'ladi. Bunday uzgarishlar mevalarni $+2C^0$ va $+4C^0$ da ro'y beradi. Yuqori haroratlarda saqlanganda mevalar nafas olishi kuchayib biogen birikmalar sarflanishi hisobiga massasi kamayadi. Umuman saqlash davomida mevalar biogen birikmalarni kam sarflab, asosan suv bug'latadilar shuning uchun saqlash yakunida mevalardagi quruq moddalar ulushi ortadi. Bunda kul elementlari miqdori uzgarmaydi.

Mevalarni yaxshi saqlash maqsadida xonalarda mikroklimat yaratish zarur boladi. Shuning uchun omborxonalarda yuqori havo namligi, past harorat va faol vintelyasiyani (shamollatishni) ta'minlash kerak. Undan tashqari mevalarni uzoq muddat saqlaganda har xil omillar (mexanik, fizik, kimyoviy va biologik) ta'sir kursatadi. Mexanik ta'sir natijasida mevalar yuzasida buzulish ro'y berib tuqimalarga mikroorganizmlarning kirishiga imkoniyat yaratadi. Fizik omillar ya'ni, past va yuqori harorat ultrabinafsha nurlar va boshqalar hujayra va organoidlarning buzulishiga olib keladi va muhitga fermentning chiqishiga yo'l ochiladi. Bu fermentlar oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar va lipidlar parchalanish reaksiyalarini katalizlaydilar. Natijada katabalik jarayonlar tezligi ortib, parchalanish mahsulotlari to'planadi. Bunday muhitda kislorod faol shaklga otadi. O_2 , H_2O_2 , HO , $HOCl$. Mevalarda erkin radikallarning faol generatsiyasi ularga ul'trabinafsha nurlari ta'sirida amalga oshiriladi. Hujayralarda kislorodning faol shakli to'planishi transkripsiya va replikasiya jarayonlarini buzulishiga olib keladi va membranalarning lipidlar tarkibini uzgartiradi. Superoksid radikallar oqsillarni modifikasiyalab DNK strukturasini buzadilar, kofermentlar va boshqa funksional faol moddalarni parchalaydilar. Erkin radikallar lipidlarning oksidlanish reaksiyalarida ishtirok etadilar, lipidlarning peroksid oksidlanish darajasini kutarishga yordam beradi. Bunda maqsulotning ta'mini sifati yo'qoladi. Ushbu sharoitda reaksiyalar oksidereduklidozalar ishtirokida faol boradi. Masalan, perioksidozaning faolligi buzilgan to'qimalarda 3-5 marta ortadi. Ferment kislorod hamda vodorod peroksid ishtirokida organik va anorganik birikmalarning oksidlanish reaksiyalarini katalizlaydi. Perioksidaza har xil biologik faol birikmalarni (NAD, IUK, NMK, askorbin kislota, flavanoidlar) oksidlanish reaksiyalarini katalizlaydi. Hujayra membranalari buzulgandan sung oksidlanish reaksiyalarini hamma temir tutuvchi oqsillar va fermentlar katalizlab uzlarining mahsusliklari va tanlab ta'sir etish xususiyatlarini yo'qotadilar.

Aromatik birikmalar oksidlanishi natijasida mahsulot rangi qorayadi. Oksidlanish reaksiyalarini kupayishi bilan mevani shikastlangan qismida chiqish jarayonlari yuz berib mevani buzulishiga olib keladi.

Savollar:

1. Ho'l va rezavor mevalar, ularning kimyoviy tarkibi
2. Mevalarning tuzilishi va ularda kimyoviy moddalarning taqsimlanishi
3. Pishayotgan mevalardagi biokimyoviy jarayon
4. Mevalar pishishida organik kislotalar almashinuvi
5. Omillar ta'sirida mevalarda ta'mi, xushbo'yligi va oziqaviy xususiyatlari shakllanishi

SUT VA SUT MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI

Sut va sut mahsulotlarining hosil bo'lishi
Sutning kimyoviy tarkibi
Sutning oqsil bo'lmagan azotli birikmalari
Sut oqsillari
Sut fermentlari
Sutdagi uglevodlari
Sutdagi vitaminlar
Sutning element tarkibi
Sutning fizik-kimyoviy xossalari
Sutning bakteriosid xususiyatlari
Sutning misellalari va oqsil kompleksi
Yog' donachalari
Og'iz sutining kimyoviy tarkibi
Sutni sovutish va muzlatish jarayonlarida tarkibidagi o'zgarishlar
Sutni kizdirilganda tarkibining o'zgarishi

Sut va sut mahsulotlarining hosil bo'lishi

Sut yuqori kaloriyalı ozuqa mahsulot bo'lib, hayvonlar laktositlarida sut bezlari qirralarida ishlab chiqariladi. Laktositlarning vazifasi organlarda mahsus moddalarni shakllantiradilar va ular sutning asosini hosil qilib, xususiyatlarini belgilaydi. Bunday strukturalariga kazein misellasi va moy donachalari kiradi. Strukturalangan noyob tuzilma bo'lib, ularning kimyoviy tarkibi va bichimi(razmeri) sut mahsulotlari ishlab chiqarish uchun yaratilgan texnologik yo'lni belgilaydi.

Sut biologik suyuqlik bo'lib, o'z tarkibida zarur komponentlar (vitamin, oqsil, lipid, uglevod, makro va mikro elementlar va boshqa birikmalar) tutadi. Sutning sifati va miqdori, hayvonning turi va nasli, yoshi, laktasiya bosqichi, oziqlanish sharoiti va salomatlik holatiga bog'liq bo'ladi.

Sut tarkibi hayvonlarni boqish rasioni, hamda bu rasionda asosan o'simliklar ishlatiladi. Shuning uchun sut tarkibida har xil moddalar bo'lib, ular o'simliklarda sintezlanadilar va ozuqa bilan hayvon organizmiga o'tadilar. Undan tashqari sut tarkibida biogen molekulalar mavjud bo'lib, ular hayvonlarning har xil organlari va to'qimalarda

sintezlanib, qonga o'tadilar va qon orqali sut bezlariga olib boriladi. Ammo sut bezlari maxsus biogen molekulalarini sintezlaydigan joyi hisoblanadi. Biogen molekulalardan sut tarkibida uchraydiganlari quyidagilarga ajratish mumkin: aminokislotalar, peptidlar, oksillar (oddiy va murakkab), azot asoslari (adenin, guanin, sitozin, timin, urasil), nuklein kislotalar (RNK va DNK), uglevodlar (mono, olgo, polisaxaridlar), lipidlar (moy kislotalari, niytral lipitlar, fosfalipidlar, sterioitlar), vitaminlar gormon, biologik faol moddalar. Sutning asosiy tarkibiy qismlari bo'lib, plazma va oqsil lipid komplekslari hisoblanadi. Shunday qilib sut o'z tarkibida inson uchun zarur bo'lgan oson xazm bo'ladigan shaklda ozuqa moddalar tutadi.

Sut bezlari maxsus organ bo'lib, hujayralarida oqsil sintezi boradi, noyob strukturaga egadirlar, uning oqsillari hech qayerda sintezlanmaydi. Bunday oqsillarga kazeinlar kiradi, ular bir qancha fraksiyalardan iborat, tarkibi bo'yicha individual aminokislotalar qoldigi bilan birlamchi oqsil strukturasi ega bo'ladilar. Faqat sut bezlari hujayralarida sintezlanadigan asosiy oqsil – kazeinlardir, β -laktoglobulin, α -laktoglobulin va laktozalaridir. Laktosidlarda sintezlanadigan lipidlar o'z tarkibi bo'yicha qon plazmasi va hayvonlar to'qimalaridagi lipidlardan farqlanadilar. Laktosidlarda disaxarid laktoza sintezlanadi uning tarkibiga 2 ta monosaxarid galaktoza va glyukoza kiradi. Ushbu 2 ta biogen birikmalar, sut hom ashyosini ikkilamchi qayta ishlash orqali olinadi va oziq ovqat, meditsina va texnik ehtiyojlarda ishlatiladi. Yog'sizlangan sut, paxta va sut zardobini olish va sut hom- ashyosini ikkilamchi qayta ishlash chiqindisiz ishlab chiqarishni imkoniyatni yaratadi. Yog'sizlangan sut va paxta tarkibida hamma oqsil, uglevod va minerallarni almashinuvini tutadi va 15% lipidlar ham bo'ladi. Sut zardobiga uglevod oqsil va mineral tuzlar kiradi. Yog'sizlangan sutning va paxtaning oqsil birikmalari kazeinning hamma fraksiyalaridan (bo'lakchalaridan) iborat bo'lib, toza sut bilan bir xil bo'ladilar.

Oqsil bo'lmagan azotli birikmalar erkin aminokislotalar, mochevina, siydik kislotasi, kreatin va purin asoslaridan tashkil topadi. Sut zardobida oqsil bo'lmagan azot tarkibi ko'proq bo'lib, oqsil gidrolizi mahsulotidir.

Ikkilamchi sut xom- ashyosining organik kislotalari asosan sut, limon va sirka kislotalaridan iboratdir. Ikkilamchi sut xom-

ashyosining ozuqa qiymati xuddi sut singari yuqori kaloriyaga egaligi, oson o'zlashtirilishi, ozuqa moddalarning optimal nisbati, biologik va fizologik to'yimlilik bilan harakterlanadi.

Sut texnologik mahsulotlari qatoriga kiradi. Undan smetana, kefir, suzma, va boshqalar olinadi. Sut bijg'ish mahsulotlari tarkibida asosiy ozuqa moddalarni tutadi, tarkibi yaxshi muvozanatlangan va qo'shimcha iste'mol xususiyatlariga ega bo'ladilar. Ular sut, ko'mir, sirka va boshqa kislotalarni to'playdilar. Sut bijg'ish mahsulotlari diyetik xususiyatlariga ega, ulardan ko'plari qimiz, kefir, uy pishlog'i (tvorog) shifobaxsh sifatlarga ega.

Pishloq va sariq yog'lar ozuqaviy, biologik va energetik qiymatga egadir. Inson bir sutkada 1.5 dm³ sut mahsulotlaridan iste'mol qilishi kerak, shu qatorda sut 0.5 dm³, saryog' 15-20g, pishloq 18g, smetana va uy pishlog'i 20g.

Sutning kimyoviy tarkibi

Qaramol suti oq sarg'ish tiniq suyuqlik bo'lib, shirinroq ta'm va o'ziga xos xidga ega bo'ladi. Qaymog'i olinmagan sutni 2 ga bo'lish mumkin. 1) Sutning plazmasi (suyuqligi) va 2) oksil-lipid komplekslari.

Sutning 2 qismi kichik bo'lakchalardan iborat bo'lib, sutli yog'li dumaloqchalar deyiladi. Yog'li dumaloqchalar kattaligi 0,5-dan 18mkm (o'rtacha 3mkm) atrofida bo'ladi. Sut plazmasi ko'p komponentli tizim bo'lib, xar xil darajadagi disperslikka ega bo'lgan organik va mineral moddalardan iboratdir.

Xayvonlar sutining kimyoviy tarkibi juda murakkab bo'lib, uning tarkibida aminokislotalar, oksillar, uglevodlar, lipidlar, fosfotidlar, steroidlar, vitaminlar, fermentlar va boshkalar bo'ladi. Sutning asosi suv mineral tuzlar, kal'siy tashkil etadi, qora mol suti 83-88% suv 12-17% quruq modda, uning tarkibiga 3,8-6,0% lipid, 2,7-3,7% oqsil (2,2-2,9% kazein), 2-5% azot asoslari 4-5% sut shakari (laktoza), 0,6-0,8% mineral moddalar 0,1-0,2% limon kislotalari kiradi. Shimoliy bug'ining suti oqsil-lipid komponentlariga boy bo'lib, unda 64% suv 36% quruq modda (19% lipid, 11% oqsil 8,7 kazein), 1-2,0% azot asoslari bor. Shunday qilib shimoliy bug'ining suti sigir sutidan to'yimli bo'lib, lipidlar 3-5 marta oqsillari esa 3-4 marta ko'p bo'ladi. Bug'i suti

konsistensiyasi (quyuq suyuqliligi) bo'yicha sigir suti qaymog'iga yaqin, ammo sog'ilgan sut miqdori kam bo'ladi. 7-11 oy laktasiya davomida 45 -84 kg sut sog'ib olinadi. Bunda bug'i sutini texnologiya asosida ishlab chiqarishda qo'llash mumkin u farqlanmaydi.

Sut tarkibidagi suv erkin xolda yoki misellalar tarkibida bo'lishi mumkin. Suvning qutubliligi (polyarligi) stabilmisellalar shakllanishini ta'minlaydi, uning tarkibidagi xar xil lipidlar ichki qismda joylashadi, tashqi qismida oqsil va uglevod joylashadi. Sutdagi kal'siy oqsillar bilan bog' hosil qilib, sutga kolloid xususiyatlarini beradi. Sut yangi sog'ilgan sut, qaymog'i olinmagan sut va ichiladigan sutga ajratish mumkin. Yangi sog'ilgan sut xarorati xayvon tana xaroratiga yaqin bo'ladi. Ammo vaqt o'tishi bilan sut xarorati pasayadi va uning yuzasini yog' donachalari chiqib qaymoq qavatini hosil qiladilar. Yog'li donachalarning kattalari yog' qatlamini shakllantiradi- bunday sutni qaymog'i olinmagan sut deyiladi. Ichimlik sutini qaymog'i olinmagan sutni gomogenizasiyalash yo'li bilan olinadi. Gomogenizasiyadan maqsad sutning tashqi ko'rinishi va ta'mini yaxshilashdan, quyuq-suyuqli darajasi va xom ashyoning sarflanishini kamaytirishdan iborat bo'ladi. Gomogenizasiyagan sutda yog' donachalarining agregasiyasi bormaydi, chunki agregasiya mexanizmi kuchsiz molekulyararo ta'sirni paydo bo'lishi aminokislota qoldiqlari va yuzaki oqsillarning yog' donachalari, gomogenizasiyada buziladilar.

Sutdan suv va lipidlar olinganda quruq yog'sizlangan sut qoldig'i qoladi va uni sutni sifatini ko'rsatuvchi ko'rsatkich hisoblanadi. Davlat standart bo'yicha COMO qoramol sutida 8 % dan kam bo'lmaslik kerak, masalan COMO shimol bo'g'usi sutida 16% teng bo'ladi.

Sutning oqsil bo'lmagan azotli birikmalari

Sut emizuvchilar sutida azot tutuvchi birikmalar xar xil metabolik jarayonlarning oraliq va yakuniy mahsulotlari bo'ladi. Bir qismi qon orqali sut bezlariga tashiladi va sutda to'planadilar. Bularga aminokislotalar, machevina, peptidlar, kreatin, ammiak, siydik va giparin kislotalar kiradi. Bu moddalarning miqdori sutda 30-60 mg/% yetadi.

Sutning asosiy aminokislotalari xayvon organizmida sintezlanib qanday faol transport yordamida laktositlarga boradi. Ba'zi

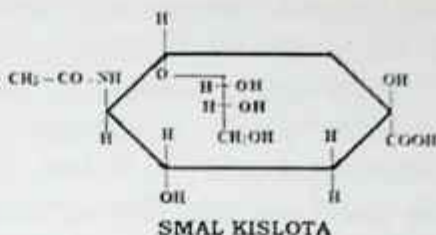
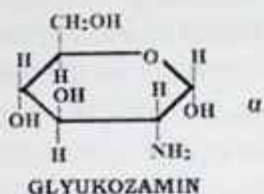
aminokislotalar sut bezlarida sintezlanishi mumkin. Sigir sutida pH ko'rsatkichini me'yorida ushlaydigan aminokislotalar mavjud bo'lib, ular sutning ta'mini belgilaydilar. Sutdagi aminokislotalar miqdori yil fasllariga bog'liq bo'ladi. Yozda sut tarkibida aminokislotalar 5-8mg/% bo'lsa, baxor faslida uning miqdori 1,5-2 marta pasayadi. Baxorda sut tarkibida zaruriy aminokislotalar (arginin, valin, metionin, leysin, fenilalanin, tirozin) miqdorlari kamayadi.

Sigir sutida kareatin va kareatinin miqdori 2,5-4,5 mg/% dan oshmaydi. Azot asoslari va aminokaslotalarning parchalanishini oxirgi maxsuloti ammiak bo'lib uning sutdagi miqdori 0,3-1,0 mg foiz atrofida bo'ladi, va sutning uzoq muddat saqlaganda ortishi kuzatiladi, sababi uning tarkibida chetdan tushgan mikrofloraning rivojlanishi natijasida ro'y beradi. Undan tashqari sigir sutida orotkislolaning katta miqdori 0,7-1,5mg/% kuzatiladi. Mochevina xayvonlarning azot almashinuvida oxirgi mahsulot sanaladi. Ozuqa tarkibida oqsil va boshqa azotli birikmalarning ko'pligi tufayli qoramollar qoni tarkibidagi mochevina miqdori ortadi. Bu xolat bohor yozgi davrda mollarni yashil ozuqa bilan boqilganda yaqqol namoyon bo'ladi. Sut tarkibidag mochevinaning normal miqdori 15-30mg/% bo'ladi.

Sut oqsillari

Asosiy sut oqsillariga kazeinlarning 4ta elektrofaretik bo'linuvchi fraksiyalari kiradi, zardob oqsillari (β -laktoglobulin, α -laktoalbumin), qon zardobidagi albumin, immunoglobulin β -mikroglobulin, laktoferrin, seruloplazmin. Sutda kazeinning miqdori 80% atrofida (umumiy oqsil hisobida), β -laktoglobulin 7-12% α -laktoalbumin 2-5 %, zardob albumini 0,8-1,4% bo'ladi.

Kazein – strukturasiga ko'ra kazein fosfoproteid bo'lib kalsiy, sitrat va fasfat yo'llari ishtrokida o'zidan shakllanish xususiyatiga ega. Kazeinning 4 ta tipi mavjud α_{S1} - α_{S2} - β – Z kazein, ular sut tarkibida quydagi miqdorda 38%, 10 %, 39% va 13% umumiy kazein miqdorida. Kazeinlar bir- biridan molekulyar og'irliklari bilan farqlanadilar, tarkibidagi fosfat kislota Z- kazein tarkibidagi uglevodlar glyukozamin va sial kislotalardan farqlanadi.



Sutdagi 95% atrofidagi kazein globulyar shakldagi misellalar hosil qiladi, ularning razmeri 150-200nm, faqat 5% kazein monomer shaklda bo'ladi. Har bir misellatarkibida hammaturdagi kazeinlar bo'lib 7000-8000 Ca^{++} bilan bog'langan polipeptid zanjiridan tashkil topadi. Misellalar oldida z-kazein joylashib ximoya rolini bajaradi.

z-kazeinning tuzilishiga alohida ahamiyat beriladi. Bu oqsil bir qancha komponentlardan tuzilgan bo'lib, asosiysi o'z tarkibida uglevod tutmaydi, strukturadagi boshqa komponentlar tarkibida oligosaxaridlar bo'ladi. Ikkilasi z-kazein strukturasini shakllanishida unda 32% α -spiral 31% parallel va 24% antiparallel strukturalar murakkablik keltirib chikaradilar. z-kazein polipeptid zanjirining spiralizasiyasi ximozin (rennin) atrofida bo'ladi.

Ferment rennin sutga qo'shilib pishloq tayyorlashda ishlatilganda z-kazeindan glikopeptid ajratib chiqaradi, so'ngra misella strukturalari buzilib sutni pishloqlanishi kuzlatiladi. Pishloqlanish sababi z-kazein ferment ta'sirida neytral muhitda Ca^{++} ionlari bilan erimaydigan tuzlar hosil qiladi, bunday holat sutning tabiiy holdagi oqsilda ro'y bermaydi. Erimaydigan α_{s1} - α_{s2} va β -kazeinlar sut plazmida ta'sirida gidrolitik parchalanishga uchraydi.

Kazein o'z tarkibida to'liq aminokislotalar to'plami tutganligi sababli yuqori biologik qiymati bilan xarakterlanadi. Kazein tarkibida 0,1-1% gacha fosfor bo'ladi, u murakkab efir bog'i bilan oqsil molekulasiga kiruvchi seringa birikadi. Kazein bilan Ca bog'langan kazein sintezi sut bezida amalga oshiriladi, aminokislotalar va fosfatlar qon orqali yetkaziladilar. Ushbu maqsadda bezlarda zardob al'buminlar ishlatiladi, ular boshlanishida aminokislotalarga gidroizlanadilar, so'ngra oqsil biosintezi jarayonlariga kirishadilar.

β -laktoglobulin kazeinni cho'kmaga tushirilgandan so'ng (sutga tomizg'i qo'shilganda yoki rennin ta'sirida) zardob qoladi, u o'z

tarkibida oqsillar to'plami tutadi va ular ichida β -laktoglobulin ham bo'ladi. U al'buminlarga guruhiga kiradi, sababi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ eritmasida erish xususiyatiga egadir, tarkibida ko'p SH guruh tutganligi uchun β -laktoglobulin 2 ta polipeptid zanjiridan tashkil topadi, uning molekulyar massasi 18,3 kDa, $+30^\circ\text{C}$ yuqori xaroratda monomer shaklga parchalanadi. Keyingi qizdirish subbirliklarni agregasiyasiga olib keladi, o'zaro disul'fid bog'lari bilan bog'langan joylardan uziladi. Umuman β -laktoglobulin 2 ta disul'fid bog'iga ega bo'lgan sisteindan iborat. Sutni $+70^\circ\text{C}$ da qizdirilganda sulfigidril guruhlarining bir qismi S-H xolida ajraladi, va qaynatilganda sutga maxsus xid beradi. Sutni qizdirish zardob oqsillarning strukturalari o'zgarishi bilan borib natijada qo'shimcha disul'fid bog'lar hosil bo'lib oqsil molekullari denaturasiyaga uchraydilar. β -laktoglobulin sutga ma'lum fizik-kimyoviy xossalarni beradi. Denaturasiya holatida bu oqsil kazein misellalarida so'riladi, sutni qo'yushishida ivishdan saqlaydi. β -laktoglobulin denaturasiyaga uchragan holatda sutning pishloqqa aylanishiga xalaqit beradi, shuning uchun sut pishloq olishga mo'ljallangan taqdirda, uni isitish mumkin emas.

α -laktoalbumin – bu oqsil glikoproteinlar qatoriga kiradi va bir polipeptid zanjiridan tashkil topadi. Molekulyar og'irligi 16,5 kDa, izoelektrik nuqtasi 5,1 laktisintaza tarkibiga galaktoziltrokferaza bilan birga kiradi. Uchlamchi strukturasini stabilashtirishda α -laktoal'buminda Ca^{++} ishtiroq etadi shuning uchun α -laktoal'bumin $+65^\circ\text{C}$ dan yuqori dinaturasiyaga uchraydi.

Qon zardobi albumini (zardob al'bumini) sut tarkibida zardob al'bumini bo'lib, u oqsil globulyar strukturaga ega bo'lib, molekulyar massasi 66 kDa ga tengdir. Qon oqimidan farqi bilan uning sintezi sut bezlarida emas, balki boshqa organlarda ko'rilgan.

Seruloplazmin va laktoferrin. Bular mis va temir saqlovchi sut oqsillardir. Ikkala oqsil g'am mis temir ionlari to'plash va o'tkazish, ya'ni oqsil globulasida (sharida) surilib yuzasiga chiqarishdan iborat, ular maxsus tashuvchi sifatida Ca^{++} va Fe^{++} ionlarning bolachaning organizmiga yetkazib ta'minlab, o'sayotgan organizmda bu ionlarning yetishmasligini oldini oladilar. Ammoseruloplazmin(1) va laktoferrin(2) molekulyar massalari bilan farqlanadilar 1) 151 kDa va 2) 76,5 kDa.

Tozalangan seruloplazmin tarkibidagi yuqori miqdordagi mis xisobiga xavo rangli tusga ega bo'ladi. (8 atom Si bir molekula oqsilda). Oksidoz oksidlanish reaksiyalarini katalizlaydi (askarbin kislota, gidroxromin, kateximin va fenilendiamin) pH=5,6-6,0 atrofida seruloplazminoptimal aktivlikka ega bo'ladi. Ferment ingibitori bo'lib sianid va azidlar hisoblanadi. Aktivatori bo'lib esa Fe^{2+} ionlari ishtiroq etadi. Sutdagi seruloplazmin miqdori 1 mg/kg ni tashkil qiladi.

Laktoferrin o'z tarkibida uglevodlar saqlab, glikoproteidlar qatoriga kiradi. Laktoferrin sintezi sut bezlarida amalga oshadi. Sigir sutida uch miqdori 20-350 mg/kg bo'ladi. Bunda uning miqdori og'iz suti va qora sog'in sigir sutida bir qancha o'n marta ko'p bo'ladi.

Sut fermentlari

Sutda fermentlardan glutationperioksidaza, katalaza, lipoza, fosfotaza va boshqalar uchraydi. Glutasion perioksidaza fermenti xayvonlar organizmida bir necha shaklda bo'ladi. (gpx-I, gpx-II, gpx-III, gpx-IV,) gpx-I eukarion selen tutuvchi oksil, quyidagi reaksiyalarni katalizlaydi.



G-SH-qaytarilish shakli va G-S-S-G oqsidlangan shakli glutationning gpx -II glutationning oksidlanish reaksiyalarini lipidlarning gidroperioksidlari ishtiroqida katalizlaydi.



R- alkil radikal (fosfolipid)

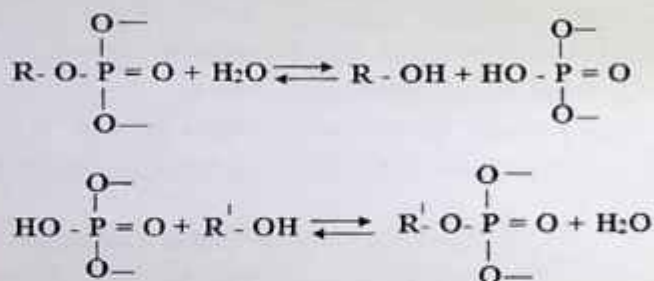
Oxirgi vaqtda glutation peroksidazaning (gpx-IV) yangi shakli topilgan maxsuslik ta'siri bo'yicha gpx-II-ga o'xshash, ammo farqi polipeptidning birlamchi strukturasi tuzilishi bilan bo'ladi. Sutning peroksidaza aktivligini ortishi bevosita sut bezlarida yalig'lanish jarayonlari bilan boradi. Sutda juda oz miqdorda katalaza fermenti uchraydi. U vodorod perioksidning parchalanishga olib keladi.



Proksidaza va katalazafermentlari antokisidantlarsistemalari tarkibiga kiradi. Ferment aktivligi yangi tug'gan va qari sog'in sigirlarda ortadi. Fermentning juda yuqori aktivligi sigirlarda mastit bo'lganda ro'y beradi.

Lipazalar bu fermentlar sutning murakkab efir bog'larini gidroizlaydi. Gliserin va moy kislotalarga parchalaydi. Lipada fermentning miqdori qishda qo'payib, yoz faslida sutda kamayadi. Yana sog'in sigirlarda laktasiya tugashi arafasida lipaza aktivligi ortadi, va sutning ta'mi o'zgarishi (achchiqroq sut) kuzatiladi. Lipaza fermenti yog' donachalari yuzasida surilib, yog'ni buzilishiga olib kelishi mumkin, mog'or bosishi kuzatiladi. Lipazalar ta'sirida pishloqlar mog'or ishtiroqida pishib, maxsus ta'm beradilar.

Ishqoriy fosfataza – ishqoriy muxitda ortofosfat efirlar gidrolizini katalaizlaydi. Ferment ta'sirida gidrolizalarga xos xususiyatlar fosfatning substraktidan ajralishi va transferazalar, unda fosfatni akseptor molekulasiga tashish yuz beradi.



Maksimal ferment aktivligi pH-9-10 atrofida bo'ladi. Sut bezidan sut ajralayotgan vaqtda ferment miqdori ortishi kuzatilgan. Ishqoriy fosfataza o'z tabiatiga ko'ra membrana fermentlariga kiradi, shuning uchun fosforni xujayra membranalari orqali tashish mexanizmida ishtiroq etadi. Undan tashqari ferment to'qimalarning kalsifikasiya jarayonlarida faol ishtiroq etib, qon zardobida uning miqdori shuning uchun qo'proq bo'ladi, u yerdan faol qon bilan ta'minlanishda sut bezlariga boradi.

Fermentlar sutga qonlar orqali yoki sekretor epiteliyning asosiy qismlari qatoriga kiradi. Shuning uchun sutdagi ishqoriy fosfatazaning yuqoriy aktivligi jigar kasalliklari va boshqalardan dalolat beradi. Fermentning yuqori aktivligi sutning past sifatidan dalolat beradi.

Sutdagi uglevodlar

Sutning yog' kislotalari qisman sut bezlarida sintezlanadi qolgan qismi qondan o'tadi. Sut tarkibidagi neytral lipidlar miqdori 2,8-4,5%

atrofida bo'ladi. Sutdagi mono va digliseridlar miqdori shundan 80% ni tashkil qiladi, ya'ni 1,2-2,6%

Fosfatirixalin va fosfatdietanolamin sutning asosiy fosfolipidlari hisolanib, uning miqdori 60% dan ortadi. Bunda sutdagi fosfolipidlarning 60-70% yog' donachalari qobig'i tarkibiga kiradi. Fosfolipidlarning umumiy sut va sut mahsulotlardagi miqdori 0,02-0,06%, qaymoqda 0,15-0,19%, yog'sizlangan sutdagi 0,016-0,028%, saryog'da 0,36-0,38% va paxtada 0,14-0,23% aralashtirib (galigenizasiya qilinganda) 5-15% fosfolipidlar eritmaga o'tadilar, separatorda o'tkazilganda esa 60-70% fosfolipidlar qaymoqqa o'tadi, sariq yog' olishda esa 50-65% fosfolipidlar paxta qismiga o'tadilar.

Sutning asosiy sterini xalesterin bo'lib, ular yog' donachalari tarkibiga kiradi. Sutdagi sterin miqdori 0,010-0,014% bo'lib, umumiy lipidlar miqdorining 0,2-0,4% tashkil qiladilar.

Lipid tabiatli biologik aktiv moddalar, oksiginerallangan polito'yinmagan yog' kislotalarning xossalari bo'lib, uglevodorod zanjirlari tarkibida 5 a'zoli yikllar tutadilar va prostoilandin deb ataladi. Sutda bu moddalar past konsentrasiyada (oz miqdorda) bo'ladilar. Ammo ularning qondagi miqdori orsa sut bezlariga kuchli ta'sir ko'rsatadilar.

Sutdagi vitaminlar

Sigir sutida 23 dan ortiq vitamin bo'ladi. Vitamin manbai bo'lib o't o'simliklari hisolanadilar, uning bir qismigina oshqozon mikroflorasida sintezlanadi. Sut tarkibidagi vitaminlar miqdoriga sut beruvchi xayvonlarning oziqlantirish rasioni, fiziologik holati, xayvon turi va nasli yilning fasllari ta'sir etadi.

Undan tashqari sut tarkibidagi vitaminlar miqdoriga uni saqlash va transportirovkasi (tashish), xamda xar xil fizik omillar (past va yuqoriy xarorat, ultrabinafsha nurlari va xakoza.) ta'sir qo'rsatadi.

Sut tarkibidagi quyidagi vitaminlar miqdori qo'p bo'ladi. A, B₁, B₂, B₁₂ va C lar. Tiamin oshqozon mikroflorasi yordamida sintezlanadi va asosan ozuqa bilan beriladi. Sutda B₁ vitamini miqdori 0,8-1,2mg/kg ga yetadi. Riboflovin miqdori fasllarga qarab 1,0-2,9mg/kg atrofida bo'ladi. Vitamin sariq rangda bo'ladi, ko'proq bo'lsa sut zardobini

rangini beradi.

Og'iz sutida vitamin B₂ sutga nisbatan 3-4 marta ko'p miqdorda bo'ladi. Pantogen kislotasi hayvonlarga yashil o'simlik o'tlaridan o'tadi, hamda hayvon oshqozonidan mikroflorasidagi zamburug'lar yordamida sintezlanadi. Koenzim A tarkibiga kirib sutdagi miqdori 2,5-3,6 mg/kg atrofida bo'ladi. B₄ vitamini miqdori sut tarkibida 0,2-0,6 mg/kg ga yetadi.

Nikatin kislota va uning amidi sutda erkin holda hamda koferment tarkibida (NAD⁺, NADF⁺) uchraydi. Unda PP va B₅ vitaminlari miqdori 1,0-1,2: 0,8-1,8 mg/kg gat eng bo'ladi. Sutda vitamin B₆ esa qaytarilgan va oksidlangan shaklda (pirodoksal, peridooksal) hamda ularning fosforlangan efirlari (fosfopiradoksal) holida bo'ladi. Vitamin B₆ ning umumiy miqdori va uning sutdagi hosilalari 0,2-1,7 mg/kg atrofida bo'ladi. Kuzda qish va bahor fasllariga nisbatan vitaminlar ko'proq bo'ladi.

Falat kislota vitamin B₁₂ bilan birga koferment sifatida metillanish reaksiyasida ishtirok etadi. Sutda falat kislota va vitamin B₁₂ miqdori 0,04-2,6 hamda 2,3-5,9 mg/kg atrofida bo'ladi. Askarbin kislota hayvonlar organizmidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadi. Undan tashqari vitamin C suvli muhitda havo kislorodi bilan tezda oksidlanadi, vitamin C ning oksidlanish reaksiyalari Fe⁺² va Cu⁺² ionlari hamda nur va harorat ta'sirida tezlashadi. Yangi sog'ilgan sut tarkibida 3,8-25,2 mg/kg miqdorda vitamin C bo'ladi.

Biotin zamburug'larning metabolik jarayonlarida faol ishtirok etadi, hayvonlar organizmida koferment korbioksilaza sifatida bo'ladilar. Sutda vitamin A kislota piruvat va ketoglutaratdegidrogenaza komplekslari prostatika guruh sifatiga kirib α -ketokislotalarning oksidlanish dekarboksillanish reaksiyalarida ishtirok etadi. Sut tarkibida mionat kislota miqdori 0,12-0,15 mg/kg atrofida bo'ladi. Karatin konsentrasiyasi sutda oziqlanish rasioni, yil fasllari, sigir turi va nasliga bog'liq bo'ladi. Yozda mollarni ko'p massa bilan boqilganda sutdagi karatin miqdori ortadi 0,5-0,95 mg/kg, qish faslida esa 0,3-0,18 mg/kg gacha kamayishi kuzatilgan. Karatinning yuqori konsentrasiyasi yog'ning rangiga ta'sir etadi. Fizik ta'sir (pasterizasiyalash, sterilizasiyalash, nur) karatinni parchalab sut va sut mahsulotlaridagi miqdorini kamaytiradi. A vitaminlar guruhiga

(A₁, A₂) kiradi. Bulardan vitamin A (retinal) miqdori 0.08-1.0 mg/kg atrofida bo'ladi. Sutdagi retinal miqdor laktasiyaning birinchi oylarida ko'payib laktasiya yakunida pasayishi kuzatiladi. Og'iz sutida retinal miqdori 0.6-1.2 mg/kg ga yetadi. Oziqa tarkibining asosini yashil o'tlar tashkil qilganligi uchun vitamin A bilan sut tarkibi yoz oylarida boyidi. Sababi sut mahsulotlari tarkibidagi karatinoidlar miqdori 5-6 marta qish mavsumiga nisbatan ko'payadi.

Sutda vitamin D ning hamma shakllari bo'ladi, ammo D₃ ko'proq bo'ladi. Vitamin miqdori yil fasllariga bog'liq bo'ladi, o'rtacha miqdori 0,5-1,5 mg/kg atrofida bo'ladi. Qishga nisbatan yozda uning miqdori 1-8 marta ko'p bo'ladi. Vitamin D miqdorini hayvonlarga ultrabinafsha nurlari berilsa uning miqdori ortadi.

Sutda tonoferallar guruhi ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$) birikmalardan iborat, ulardan α -tokaferal miqdori sutda ko'proq 1.2-1.3 mg/kg bo'ladi. Vitamin antioksidant ta'siriga ega bo'lgan moddalar tarkibiga kiradi. Tokaferalning yuqori konsentratsiyasi sut mahsulotlarini saqlashda erkin radikallar ta'sirida himoya qiladi. Vitamin K hayvonlar ichaklaridagi makroflora yordamida sintezlanadi va sutda juda oz miqdorda 30-40 mg/kg bo'ladi.

Sutning element tarkibi

Sut tarkibida 30 dan ziyod makro va mikroelementlar bo'lib, ular erkin holda yoki oqsil va biologik faol moddalar tarkibida bo'ladi. Sut tarkibidagi makroelementlarga Na⁺, K⁺, Ca⁺², Cl⁻, P⁺⁵, Mg⁺² kirsalar, Zn⁺², Si⁺², Fe⁺³, Al⁺³, F⁻, B⁺³, Br⁻, Cu⁺², Mn⁺², Mo⁺², Pb⁺², I⁻, As⁺³, Sc⁺², Cr⁺³, Ni⁺², Cd⁺², Hg⁺², Co⁺². Bunda ularning ujayra va to'qimalardagi ta'siri oqsil va biologik faol moddalar tarkibida bo'lib amalga oshadi. Masalan, Na⁺ va K⁺ transmembrana patensialini tashkil bo'lishida, Na⁺ va K⁺ ATF aza faollashuvida ishtirok etadi. Sutdagi K⁺ ionlari miqdori 126-170 mg/%, Na⁺ ionlari 36-78 mg/% bo'ladi. Ionlashtirilgan Ca⁺² shaklidagi miqdorini boshqarish rolini K⁺ va Na⁺ ionlari bajaradi, ular kazeinning misellalarini shakllantirish ishtirok etadilar.

Mg⁺⁺ ionlari mushak ATF a'zolarini aktivlaydi, ATF qaram fermentlar ta'sirida ishtirok qiladi. (glyukoza 6-fosfat, dehidrogenaza, piruvatkinaza, geksokinaza va boshqalar). Sutda 12-14 mg/% magniy ionlari, ular kazeinning misellalari shakllanishida ishtirok etadi.

Fe^{+2} ionlari hayvon organizmida gemoglobin, mioglobin, ferritin molekulalari ta'sirida ishtirok etadi Fe^{+3} sitoxrom va gem halqasi tutuvchi fermentlar tarkibiga (peroksidaza, katolaza, sitoxrom peroksidaza bilan) kirib, sut oqsilini laktoferrinni hosil qiladi

Fosfid, fosfat kislotalarning asosiy qismiga kirib, u nukleotidlarning tarkibiga kiradi (ATF, GTF, STF, UTF) va nuklein kislota (DNK, RNK) koferment (NAD, NADF, FAD, FMN, KoA) tarkibida ham bo'ladi. Undan tashqari sutning kozeinat-kalsiyfosfat kompleksiga ham kiradi.

Xlor ionlari Cl^- , hayvonlar organizmida transmembranna potentsiallarini ta'minlaydi, ichakning shilliq qavatida xlorid kislota ajralishida ishlatiladi. Sut tarkibida 100-120 mg/% xlor ionlari bo'ladi.

Ca^{++} , Zn^{++} , Co^{++} , Mo^{++} , Mn^{++} va F^- , I^- , Br^- ionlari sut tarkibida oz miqdorda (mikroelementlar) va ular funksional muhim fermentlar va biologik aktiv moddalar tarkibiga kiradi. Masalan, Ca^{++} sitoxromglyukoza, plastosiyanin fermentlari tarkibiga kiradi. Sutdagi Ca^{++} ionlarining miqdori 0,013-0,018 mg/%, Zn^{++} esa karboksinapeptidaza, laktodegidrogenaza, glyutamatdegidrogenaza tarkibiga kiradi. Sut tarkibida 0,3-0,5 mg/% bo'ladi.

Ca^{++} hayvonlar organizmida suyak to'qimalarining shakllanishida, nerv impulslarin o'tkazadi, qon ivishining VIII omilini faollashtiradi. Mushaklarni qisqarishida ishtirok etadi, oqsillarni tayyorlaydi. Sutdagi kalsiyning miqdori 114-130 mg/% ga yetadi. 20% kalsiy panakazein misellalarini shakllanishida ishtirok etadi, qolgan qismi fosfat va limon kislotalarning tuzlari holida bo'ladi. Ca^{++} asosiy qismi hayvon organizmiga fosfat kislota tuzlari xolida kiradi. Ca^{++} ni so'rilishiingichka ichakda borib, u o'sayotgan organizmlarda va hamda laktosiya jarayonlarida tez boradi.

Sutning fizik-kimyoviy xossalari

Sutning umumiy yoki titralanadigan tarkibidagi karbon kislotalar, sut kislota, limon kislotalar tuzlari, aminokislotalar, oksillar miqdori bilan belgilanadi. Sutda sut kislotalarining to'planishi sut kislotalari bakteriyalarning faolligidan, ular sut shakarini bijgish reaksiyalarida ishlatilishi bilan boradi. Sutning umumiy kislotaligini Turner gradusida ifodalanadi ($^{\circ}T$) yoki moy uchun ketstofer gradusida ($^{\circ}K$).

Bunda bir gradus Ternerga 0,1 M natriy gidroksidning suvli eritmasi xajmiga to'g'ri keladi, u 100 gr mahsulotni neytrallash uchun ketgan miqdordir. Bir gradus Ketsofer 5 gr saryog'ni neytrallash uchun ketgan 0,1 M natriy gidrokchidning suvli eritmasi bilan ifodalanadi. Yangi sog'ilgan sutning kislotaligi 16-18 gr atrofida bo'ladi

Umumiy kislotaliligidan farqli o'laroq, suvning faol kislotaliligi pH metr yordamida aniqlanadi bu asosida patensiometrik usul yotadi. Sut tarkibidagi amino kislotalar, oqsillar, uglevodlar, azot saqllovchi birikmalar pH domiyligini va uning bufer xajmini ta'minlaydilar. Yangi sog'ilgan sutning pH ko'rsatgichi 6,2-6,9 ga teng bo'ladi.

Sigir sutning zichligi ular tarkibidagi lipidlar va qyosqga bog'liq. Sigir sutining zichligi 1,029-1,032g/sm³ atrofida bo'ladi. Yog'sizlantirilgan sut zichligi 1,033-1,035 g/sm³ bo'ladi. Bug'i suti zichligi – 1.048 g/sm³. Sutga suv qushilganda uning zichligi kamayadi.

Sut osmotik bosimga ega, bu ko'rsatkich qonning osmotik bosimiga yaqin va tarkibidagi uglevodlar va tuzlar miqdoriga bog'lik.

Sut tarkibida har xil ionlar mavjud bo'lib, ular elektr o'tkazuvchanlikni belgilaydi. Elektr o'tkazuvchanligi ortishi hayvon kasallanadi, kamayishi sutni suv bilan suyultirilganda ro'y beradi.

Sutning yopishqoqligi uning aralashtirilganda o'zaro ta'sir natijasida ko'riladi. Sutning yopishqoqligi suvning yopishqoqligidan yuqori va oqsillar, lipidlar, va tuzlar miqdoriga bog'liq bo'ladi. Harorat ortishi bilan sutning yopishqoqligi pasayadi, ammo sutda lipidlar ortishi bilan va kuruk yogsizlantirilgan sut koldigiortishi bilan yopishkokligi xam ortib boradi. Sutning bijg'ishi yopishqoqligi ortishiga olib keladi.

Sutning qovushqoqligini chegarasi 1,6 dan 2,1 gacha o'zgaradi. Sut yuzasining tortilishi suvdan kam bo'lib, sutda oqsil va yog' donachalarining borligi bilandir.

Sutda quyidagi gazlar: CO₂, O₂, N₂. Bundan sut bezining tarkibida 10% gacha CO₂, umumiy gaz xajmidan tutadi. Sog'ish paytida CO₂ miqdori 4-5% kamayadi, sutning ko'paytirish xisobiga sog'ib bo'lgandan so'ng bir necha soatda CO₂ miqdori 3% gacha tushadi.

Ivishi – sut komponentlarini ferment ta'sirida ma'lum muxit

sharoitda ro'y beradi. Pishloq ishlab chikarishda ahamiyati katta va sutning pishloqqa yaraydigan xususiyati orqali baholanadi. Sutning ivishining muddati uning kislotaliligi va muhit haroratiga bog'liq bo'ladi. Past haroratda ferment faoligi susayadi, yuqori haroratda ferment denaturasiyaga uchrab, oqsil tabiiy holatini yo'qotadi. Sutning ivishi uchun optimal harorat 40-42°C, uning davomiyligini kislotaliligi ortishi bilan ortadi. Sutning ivishi va sifati oziqlantirish sharoiti va sigirlarni tutishga bog'liq bo'ladi.

Sutning bakteriosid xususiyatlari

Yangi sog'ilgan sutda bakteriasid xususiyatlarni beruvchi moddalar ya'ni bakteriyalarni ko'payishini to'xtatuvchi moddalar bo'ladi. bakteriasid xususiyatli birikmalarni quyidagi guruxlarga bo'lish mumkin: opsoninlar, agglyutininlar, lizinlar, antitoksinlar, lakteninlar, lizosinlar va boshkalar.

Opsoninlar - antitanachalar bo'lib, ular bakteriyalarni fagositlanishiga yordam beradi, ya'ni bakteriyalarni komplement komponentlari ishtirokida parchalanish mexanizmlarini faollashtiradilar.

Agglyutininlar - bakteriyalarni yopishtiruvchi antitanachalar. Bu antitanachalarning ta'sir mexanizmi - agglyutinasidir.

Lizinlar - hujayralarni lizisga (eritish) xususiyatli antitanachalar. Ular hujayra va bakteriyalarga zaxarlash orqali ta'sir etadilar.

Antitoksinlar - bakteriyalar ajratgan zaharlarni neytrallaydigan antitanachalar. Bunda antitanachalar bakteriya toksinlarini (zaharni) bog'lab uni parchalaydi.

Lizosinlar - oqsil tabiatli birikmalar bo'lib, ularning tasir mexanizmi lizisga uchratish, ya'ni ba'zi bakteriyalarni parchalashdan iborat bo'ladi. Undan tashqari sut tarkibida immunglobulinlar mavjud bo'lib, ular bakteriyalarni faoliyatini vaqtincha tormozlash xususiyatiga egadir.

Sutning misellalari va oqsil kompleksi

Sutning oqsil-lipid murakkab komplekslari tartiblangan struktura hosil qilib, misellalar tipida quriladi va geterojen tarkibli strukturani tashkil qiladi, ko'pincha dumaloq shaklda va har xil xajmda bo'ladi.

Misellalar kuchsiz bog'lar – asosan gidrofob, gidrofil, ion, vodorod va boshqa bog'lar orqali uyg'unlashadi. Misellalar tarkibiga kiruvchi komponentlar erituvchi molekulalari ta'sirida shakllangan hamda muhit sharoiti (harorat, pH, ion kuchlari va boshqalar)ga moslashgan holda bo'ladilar.

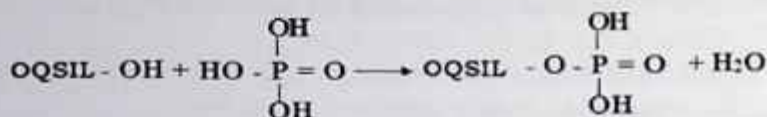
Polyar erituvchilarida misellalar hosil bulishida lipidlarning tartiblangan joylashuvi ularning gidrofil uchlari suvning polyar molekulalariga karagan bo'ladi, polyarlanmagan uglevod radikallari esa gidrofob yadroni shakllantiradilar, ular erituvchi molekulalardan xam bo'ladi.

Chidamli misellalar aralashgan oqsil-lipid komplekslarida hosil bo'ladi. Bunda oqsillar misellalar old kismiga joylashadi, ular suv molekulalari bilan ko'shiladi, gidrofob molekular (lipid) esa molekula markaziy kismini egallaydilar.

Misella yadrosi gidrofob bo'lishi sababli uning yuzasida zararlangan molekulalar joylashadi, bunday strukturalar nopolyar moddalarni solyubilizatsiyalash xususiyatiniga ega bo'lib, ularning nopolyar muhitga erishishni ta'minlaydi. Bunday holatda hamma birikmalar erimaydigan va suvda yomon eriydigan holatdan erishishni ta'minlaydi.

Misellalar stabilligi (turg'unligi) kritik konstanti ko'rsatkichi va agregasiya soni bilan belgilanadi.

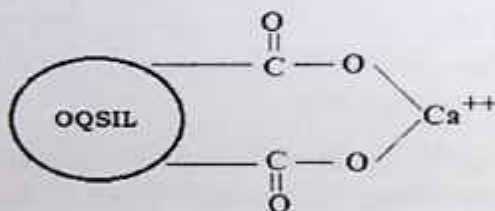
Kazein misellalar. Ular golji apparat vakuolalarida suyuqlanadilar. Jarayon bosqichma-bosqich amalga oshadi. Boshlanishida, hujayra ribosomalarida kazeinning poleptid zanjiri biosintezi tugashi bilan, ular apparat Goldji apparati vakuolalariga kiradilar, u yerda glikolizga uchraydi (ya'ni uglevodlarni oqsil yuzasiga birikishi kuzatiladi) xamda fosforlanish reaksiyalari boradi.



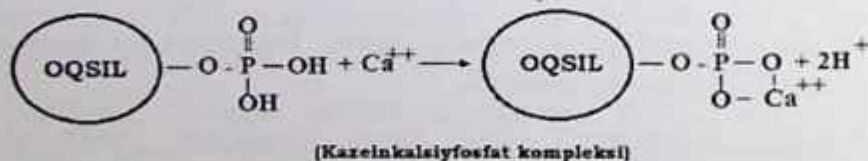
Kalsiy ionni ishtirokida kazeinning sublimisellasi hisoblanadi. So'ngra sublimisellasi Ca^{+2} ionlari va fosfat ionlariga to'yinishi natijasida sublimisellalar qo'shilib misellalarni hosil qiladilar. Hujayra membranasi bilan qo'shilgan kazein misellalar alveolalarga surib chiqarad.

Misellalar hajmi yil fasli, hayvonlarning nasli va boqilishiga qarab o'zgarishi mumkin. Kazeining hosil bo'lishida eritmadagi kalsiy fosfat ishtirok etib, kazein kalsiy fosfat bufer kompleksini hosil qiladi. (KKFK)

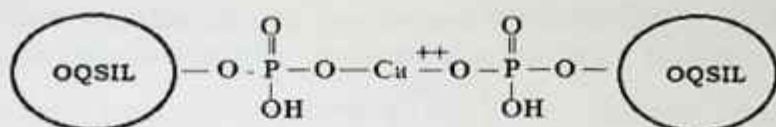
Sutda kazein kalsiy kazeinat xolida uchraydi. Uning xosil bo'lishida asparagin va glutamin kislotalar qoldig'i ishtirok etadi va o'z tarkibida erkin karboksil gurux tutadi.



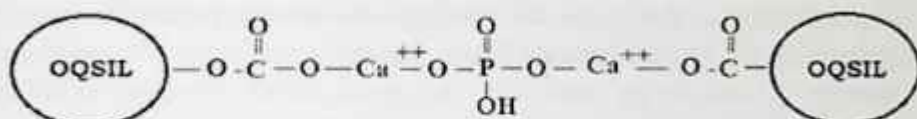
Bunda kalsiy fosfat kislotasining gidroksil guruxi birikishi mumkin.



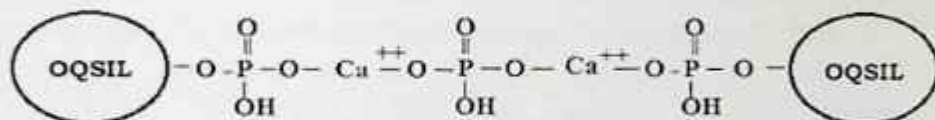
Undan tashkari kalsiy soni kalsiy kuprigini (2 yoki ko'proq oqsilni o'ziga biriktirib olish) oqsil yuzasidagi fosfat kislota qoldiqlari bilan bog'laydi.



Kazein misellalari shakllanishida kalsiyning bu xususiyatlari namoyon bo'ladi. Misellalarning xilma-xilligi, uning shakllanishida ishtiroq etuvchi kalsiy va fosfor ionlari, quyidagi strukturalarda amalga oshiriladi.



YOKI



Shunday kilib, kazein misellalarning tartiblangan oqsil strukturalaridan iborat bo'lib, ularni hosil qilishda kalsiy va fosfor ionlari ishtirok etadilar kal'siyfosfat ko'priklarini shakllantirib, kazein misellalarniuzaro boglaydilar. Shuning uchun sutdagi kazein murakkab KFKK hoida uni tarkibiga ba'zi polyar birikmalar (limon, sirka kislotalar, vitaminlar va boshkalar bo'ladi) Na^+ , K^+ , Mg^{+2} , Cl^- va boshqa ionlar kiradi. Misellalarning 35-65% kalsiy, 25-50% anorganik fosfor, 25-30% Mg^{+2} va 8-10% sitrat kislota bo'ladi.

Kazein misellalarning hajmi sutning texnologik xossalarini belgilovchi faol ayniqsa pishloq tayyorlayda uning yaroqliligini belgilaydi. Bunda sutning ferment ta'sirida ivishi namoyon bo'ladi.

Yog' donachalari

Yog' donachalari deb pinositoz natijasida shakllangan, tomchi qobig'iga ega bo'lgan laktositlarning membranalarini oqsil-lipid kompleks xolidagi strukturalangan xosilaga aytiladi. Yog' donachasi xajmi 0,1-20 mkm atrofida o'rtacha razmeri 3-4 mkmga teng bo'ladi.

LIPIDLAR



YUZA QOBIG'I

YOG' DONACHASI TUZILISHI

Laktasiya davrida sut bezi sekretor xujayralarida (laktosidlarda) biosintetik jarayonlar faollashadi, natijada laktosit mikrovoronkalaridagi yuzada shakllanib (yog' tomchilari), o'z tarkibida har xil lipidlar tutuvchi va ma'lum razmerda yetganda ajralib uni qoplovchi plazmolemmalar bilan birga al'veolalari bo'shlig'iga kirib boradi. Alveolalarga sekretor hujayralarning biogen molekulalari ajraladi. Kazein, laktoza va boshqa sut komponentlari bilan birga ular misellalarni shakllantiradilar.

Yog' donachalari qobig'i shakllanishida 40 ga yaqin oqsil komplekslari ishtirok etadi. Bu oqsildarning asosiy qismi glikoproteidlar, uning tarkibida uglevodlar (galaktoza, N-asetilalaktozamin, N-asetilglyukozamin va sian kislotasi) va fermentlar (kislotali va ishqoriy fosfatazalar, ksantinoksidaza, ϵ -glyutamintransferaza, nukleodidaza va boshkalar). Yog' donachasining yuzasi oqsil va fosfolipidlardan shakllanadi, ular hujayra membranalari strukturasiga kiradi. Fosfolipidlar asosan lesitindan va kefamindan tashkil topgan. Bu ikkita fosfolipidlar xayvonlar xujayrasi membranasi lipidlari hisoblanadi.

Yog' donachalari ichki qismiga tarkibidagi trigliserid, yog kislotalari va steroidlar kiradi. Undan tashkari yog' donachalari tarkibida vitaminlardan A, D, E va metall ionlaridan Cu^{+2} , Fe^{+2} , Ca^{+2} , K^{+} va boshqalari mavjuddir. Yog' donachalarining sutrukturasi turg'unligi kuchsiz gidrofob va gidrofil bog'lar bilan belgilanadi. Shuning uchun ular fizik omillar ta'sirida parchalanadi. Yog' donachalari yopishib, sutning yuzasiga suzib chiqadi, va qaymoq qavat hosil qiladi.

Og'iz sutining kimyoviy tarkibi

Onaning sut bezi sut berishini boshlagan kunlari og'iz suti beradi. Bu quyuq, sariq, ta'mi sho'rroq suyuqlik kuchsiz kislotali reaksiya beruvchi sut. Og'iz sutida tarkibida oqsillar sutga nisbatan 3,5 marta

ko'p bo'ladi. Oqsillari ichida immunoglobulinlar ko'proq bo'ladi, oson hazm bo'ladigan albuminlar va globulinlardan iborat bo'ladi.

Og'iz suti lesitin va fermentlarga boy bo'lib, laktozasi kam bo'ladi. Og'iz suti lipidlarida to'yinmagan moy kislotalar, karotin va vitamin A ko'p bo'ladi. Mineral elementlardan qo'proq P, Mg, Ca ko'riladi. Og'iz suti zichligi 1,040-1,080 g/sm³ bo'lib uning tarkibi quyidagicha suv 72%, laktoza 2,5%, kuli 1,0-1,4 % kazein 4,8%, albumin va globulinlar 10-11%, lipidlar 8,5%. Og'iz sutining immuglobulinlari oldindan gidrolizlanmasdan ichak devorlari orqali buzoqchalar qoniga so'riladi. Ular oziqa sifatida og'iz suti ichib, uzlarida kolostral immunitet hosil qiladilar, bu o'z navbatida infeksiyon kasalliklarga 1,5-2 oy tug'ilgandan so'ng chidamlilikni ta'minlaydi.

Og'iz sutining farklanishi tarkibida lipidlar miqdori ko'pligi, vitaminlarga boyligi (A, D, E, K). Karotin va vitamin A og'iz sutida oddiy sutga nisbatan 5-6 marta ko'p, E vitamin esa 6-7 marta ko'p bo'ladi.

1 kg og'iz sutining ozuqaviy qiymati 1- kun sut berganda o'rtacha 0,43 ozuqa birligicha va 93-96 g oqsil tutadi va oddiy sutdan ozuqa qiymati 1,5 marta va oksil buyicha 2,5 marta ko'p bo'ladi. Og'iz sutining ozuqaviy moddalarini buzoqcha to'liq o'zlashtiradi.

Og'iz sutida neytrofil leykosilar, kichik va o'rta epitelial xujayralar va boshqa shakl elementlar bo'lib ular yangi tugilgan buzoqchalar organizmini patogen mikroorganizmlar ta'siridan saqlaydi.

Ozuqa qiymatidan tashqari, og'iz sutining axamiyati u yangi tugilgan buzokchani ximoyasini taminlaydi. Iminoglobulinlardan tashkari og'iz suti tarkibida boshqa autimikrob omillar bo'lib, ular yangi tugilgan buzokchalarni nospesifik rezistentligini oshirishga xizmat kiladi. Bularga lizasion, laktoferrin, peroksidaza, antitella, vitamin B₁₂ fol kislotasi, ksantinoksidat va boshkalar kiradi.

Sutni sovutish va muzlatish jarayonlarida tarkibidagi o'zgarishlar

Sutni past xaroratlarda saqlaganda uning sifat ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatadi, asosan kazein misellalari va yog' donachalarida kuzatiladi.

Past haroratda kazeinning bir qismi eritmaga o'tadi. Bu xolatda

erigan kazeinning proteazalar ta'sirida gidrolizga uchraydi. Undan tashqari sutni uzoq muddat $+4^{\circ}\text{C}$ da saqlanganda idish tagiga cho'kma tushadi (agregatlanadi). Oqsillarning agregatlanishi tezligi tarkibidagi Ca^{++} ionlariga bog'liq bo'ladi. Kalsiyning yukori konsentrasiyasida oqsillarni cho'kish tezligi ortadi.

Past harorat sutning xususiyatlarini saqlamagan holda uning tarkibidagi vitaminlar yo'qolishini keltirib chiqaradi. Xususan vitamin C 2-3 sutkada 50-70% gacha oksidlanishi mumkin. Past haroratda sutdagi yog' donachalari tarkibi o'zgaradi. Bunda yog' kislotalari eritmaga o'tib aktiv kislorod yordamida oksidlanadi. To'ymagan yog' kislotalari ko'proq oksidlanishga moyil bo'lib, ular aldegidlarni hosil qiladilar va sutga nohush ta'm beradi. Sutdagi yog' donachalarini parchalanishi sutning organoleptik texnologik va fizik-kimyoviy xususiyatlarini yomonlashtiradi. Uzoq muddat past haroratda saqlanganda sutdagi fosfolipidlar yog' donachalari kobig'idan eritmaga o'tadilar. O'tish tezligi harorat va saqlash muddatiga bog'liq bo'ladi.

Sutni muzlash harorati suvnikidan past bo'lib -0.53 dan -0.57°C atrofida bo'ladi. Muzlash haroratining o'zgarishi sutga qo'shilgan suv miqdori bilan belgilanadi. Muzlatish jarayoni 2 xil bo'ladi 1) tez muzlatish jarayoni – sutni bir necha minutda muzlatiladi 2) davomiy muzlatish bir qancha soat davomida past harorat ta'sirida muzlatiladi. Ikkala boskich muzlash ham sutning holatiga ta'sir ko'rsatadi. Muzlash jarayonlari kazeinmisellalari va yog donachalari xolatiga ta'sir etadi. Bunda kristallangan suv kazein misellalarning butunligini buzadi va oksilning denaturasiyasiga olib keladi. Buning natijasida bir kism oqsillar cho'kmaga tushadi (denaturasiya xisobiga). Muzlagan sutni saklashning optimal harorati – 18°C dan – 25°C hisoblanadi. Muzlatilgan sutni saklash davomida -20°C dan past bo'lmaslig kerak.

Sutni kizdirilganda tarkibining o'zgarishi

Sutni qaynash harorati suvnikidan yuqoriroq – $100,2^{\circ}\text{C}$ shuning uchun sutni pasterizasiyalash va sterilashda yukori xarorat ta'sirini qisqa vaqtda amalga oshiriladi. Bunda bakteriyalar mikdorini kamayishi va kisman faolligini yo'qolishiga erishiladi. Ammo uzoq vaqt yuqori harorat ta'sirida sutning kimyoviy tarkibi va texnologik ko'rsatkichlari o'zgarishi kuzatiladi.

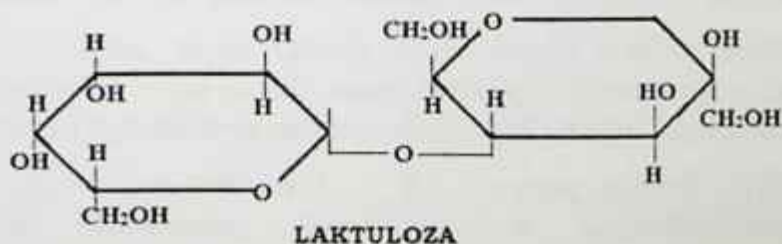
Harorat ta'sirida oqsillarning nativ strukturasi – xususan zardob oqsillarining o'zgarishi (buzilishi) kuzatiladi. Bunday oqsil strukturalari eritmada juda turg'un bo'lmaganidan agregat holatga o'tib, yirik assosiatlar hosil qilib, cho'kmaga tushadi. Muhitning harorati 60-70°C daraja issiq oqsillar denaturasiyasiga uchraydi. Bunda bir qism oqsillar katalitik aktivligini yo'kotib cho'kmaga tushadi.

Harorat ortishi bilan fermentlarning katalitik aktivligi ortadi (23°Cdan 60°C gacha). Ammo harorat +65+70°C ga borib, oqsil molekulasining turg'unligi pasayadi. Kritik haroratda yuqori faol ferment harakatlari kuchayib aktiv markaz atrofida aminokislota qoldiqlaridan yuqori harakatlari hisobiga oqsil denaturasiyasi uchrab ferment katalitik faolligini yo'qotadi.

Sutning asosiy oqsillari (kazein, β -laktoglobulinlar, α -laktoalbuminlar) yuqori haroratga moyilligi tufayli (+60-70°C) oqsil strukturasi buzilsa harorat pasayishi bilan tezda to'planib, oldingi strukturasi o'tadilar. Harorat ortishi uzoq vakt davomida bo'lsa nafaqat oqsil denaturasiyaga uchraydi, balki gidrolizga uchrab peptid bog'lari uzilishiga olib keladi. Muhit pH ining o'zgarishi natijasida oqsillar denaturasiyasi kuchayadi. Bunda denaturasiyaga uchragan oqsillar Ca^{+2} bilan kompleks hosil qilib, ularning agregasiyasiga sabab bo'ladi va tezda oqsillarni cho'kmaga tushishi kuzatiladi.

Yuqori harorat ta'sirida kazein misellalari parchalanib, oqsillarning koagulyasiyaga uchratadi bu holat sutni saqlash davomida kuzatiladi.

Yukori haroratda sut laktozasi laktuloza (ketoza) shakliga o'tib, izomerizasiya ro'y berib glyukoza fruktozaga o'tadi. Laktuloza mikdori 50-800 mg/kg ga yetadi.



Sutga yuqori harorat ta'siri Ca^{+2} ionlarining kazein misellarida agregatsiyasiga olib keladi va oqsillar denaturatsiyaga uchraydi, va strukturasi buzulishi natijasida cho'kmaga tushadi. Bunda eritmada Ca^{+2} ionlari konsentratsiyasi pasayishi mumkin. Bu holat pishloq ishlab chiqarishda kuzatiladi, pasterlangan sutga shuni o'rnini to'ldirish uchun CaCl_2 qo'shiladi.

Harorat ta'sirida ko'pgina elementlar aktivligi yo'qoladi. Haroratga sezgir fermentlardan ishqoriy fofotoza, katalaza va lipazalardir.

Pasterizatsiya – yuqori harorat ta'sirida sutdagi bakteriyalarning faolligini pasaytirish, bunda bakteriyalardagi oqsil va nuklein kislotalar strukturalarini qisman buzulishidir. Pasterizatsiya oldidan va oxiridan sut namunalarini olib ular tarkibida sut bakteriyalarini aniqlash zarur.

Pasterizatsiya qilingan sut tarkibida $5 \cdot 10^4$ dan $5 \cdot 10^5$ gacha bakteriyalar 1 sm^3 bolishi kerak, namunada patogen bakteriyalar bolmasligi shart. Uzoq muddatli pasterizatsiya sutni qizdirish 30 min davomida $+63 +65 \text{ C}^0$ da amalga oshiriladi. Qisqa muddatli pasterizatsiya sutni 15-20 minut davomida isitiladi. $+72 +75 \text{ C}^0$ orasida bo'ladi. Tezkor pasterizatsiya sutni $+85 +90 \text{ C}^0$ da qizdirib, darhol sovutiladi.

Gomogenizatsiya bir xil hajmdagi yog' donachalarini sut komponentlari desperlash usulidir. Bunda yog' donachalarining yuzasi qobig'ining butunligi buziladi va bularning qayta tiklanishi o'z o'zidan fosfolipidlar va oqsil komponentlari hisobiga amalga oshadi. Gomogenizatsiyadan so'ng yog' donachalarining yiriklashuvi va ko'payishi umumiy hajmda takomillanishi kuzatiladi. Separatlanish sutni va sut mahsulotlarini fraksiyalarga, separatorlarga ajratish usulidir. Separatlanish samaradorligi harorat, qovushqoqlik va filtrlanuvchi sut oqimining kattaligiga bog'liq bo'ladi. Harorat ortishi bilan sutning qovushqoqligi kamayib ularning fraksiyalarining ajralishiga va komponentlari sifatini yaxshilashga olib keladi.

Sutni ma'lum bosim ostida fil'trlar orqali o'tkazilganda, yarim o'tkazuvchan membranalar trinsipaza ishlab sutni fraksiyalarga bo'lib olish mumkin bo'ladi. Sutni fraksiyalarga ajratishni 3 ta yo'li mavjud.

1). Mikrofiltratsiya; 2). Ultrafiltratsiya; 3). Teskari mikroultrafiltratsiya. komponentlarini konsentrlab (yig'ib) sut konservalari tayyorlanadi. Bunda sut bo'lakchalari razmeri filtr

teshiklaridan katta bo'lib, membrana yuzasida adsorbsiya (so'rilish)ga yordam beradi, ular elektrostatik va Vandervals kuchlari hisobida ushlab turadilar. Ushlab qolingani donachalar va misellalar ulushi muhit pH ga bog'liq bo'ladi, hamda ion kuchlari bosim oqib tezligi kattaligiga qaraladi. Ultrafiltratsiya usuli zardob va kazein misellalarini ushlab qolish imkonini beradi. Bunda Ca^{+2} ionining gidratlangan ionlari, Na^+ , K^+ va boshqa sutning yuqori molekulyar birikmalaridan ajratib olinadi. Faqat bu jarayon teskari osmos hisobiga amalga oshiriladi. Bu usul sut konsentrlashganda (quyuqlashtirilganda) ishlatiladi.

Savollar:

1. Sut va sut mahsulotlarining hosil bo'lishi
2. Sutning kimyoviy tarkibi
3. Sutning oqsil bo'lmagan azotli birikmalari
4. Sut oqsillari va fermentlari
5. Sutdagi uglevodlar va vitaminlar
6. Sutning fizik-kimyoviy xossalari
7. Sutning bakteriosid xususiyatlari
8. Sutning misellalari va oqsil kompleksi
9. Yog' donachalari
10. Og'iz sutining kimyoviy tarkibi
11. Sutni sovutish va muzlatish jarayonlarida tarkibidagi o'zgarishlar
12. Sutni kizdirilganda tarkibining o'zgarishi

GO'SHT VA GO'SHT MAXSULOTLARI BIOKIMYOSI

Go'sht va go'sht maxsulotlarining tuzilishi
Mushak to'qimalarining kimyoviy tarkibi
Xar xil xayvonlar mushak to'qimalarining kimyoviy tarkibi
Mushaklarning Azot saqlovchi ekstraktiv birikmalari
Mushaklarning biologik faol molekulari va ularning sintez yo'llari
Mushak to'qimlaridagi kreatin va kreatinin
Mochevina va krentinfosfat sintez reyaktsiyalari
Glikogen sintezi (glikogenez)

Go'sht va go'sht maxsulotlarining tuzilishi

Go'sht insonlarga oqsil manbai deyiladi (16-24%). Go'sht tarkibida (04-0,8%) uglevodlar. 0,5%-37% lipidlar azotli va azosiz moddalar miqdori 2,55-3,0%, mineral moddalar miqdori 0,7-1,3% ni tashkil qiladi. Go'sht qoramol, cho'chqa, qo'y, echki, otlar, bug'ular, kiyiklar va boshqa xayvonlarni so'yib olinadi. Go'shtdan xar xil go'sht maxsulotlari-kolbasalar dudlangan go'sht maxsulotlart, go'shtli konservalar va konsentratlar olinadi.

Go'shtning ta'mi uning mayinligi, qattiqligi, so'yiladigan hayvonning turi, yoshi, nasli, jinsi, zotiga va go'shtning yetilishiga bog'liq bo'ladi. Go'shtdagi aminokislotalar monosaxaridlar, azot asoslari uning sifatini belgilaydi.

Ozuqaviy tarkibi yuqori sifatli oqsillarga bog'liq bo'ladi, ularda hamma asosiy aminokislotalarning mavjudligi, va yaxshi o'zlashtiriladigan vitaminlar va biogen minerallar miqdori ko'pligi bilan ajralib turadi. Oqsilga boyligi bilan qoramol, cho'chqa va qo'y go'shtlari bir-biridan farqlanmaydi.

Qoramol go'shtlari mushak to'qimalarida 16-22%, yog'li to'qimalarda 0,8-5%, biriktiruvchi to'qimalarda-21-40% tog'ay tomirlarida -17-20% oqsillar bo'ladi. Go'sht uglevodlarining asosini glikogen tashkil etadi (0,6-0,8%). Go'shtning azosiz moddalari tarkibida glikogen, maltoza, inozit, sut, pirouzum, qahrabo kislotalari uchraydi. Go'sht tarkibidagi azotli birikmalar qatoriga kreatin, aminokislotalar, nuklotidfosfatlar va boshqalar kiradi. Go'shtning ta'miga glutamin kislota, xushbo'yiligiga serin va glisin javob beradi.

Go'sht tarkibidagi lipidlar noyob bo'lib, moy kislotalaridan to'yinmagan moy kislotalari biologik qiymatga ega bo'ladi. (Linolat, linolenat, araxidonat kislotalari alohida ahamiyat kasb etadi). Go'shtning Mushak to'qimalarida lipidlar miqdori-3% gacha, yog' to'qimalarida-70-94% biriktiruvchi to'qimalarda 1,13%, suyak to'qimalarida-3,8-27%, ilik to'qimalarida 87-92%.

Go'sht insonni fosforغا boy va suvda eriydigan vitaminlarga ehtiyojini to'liq qondiradi. Ammo go'sht tarkibida yog'da eriydigan vitaminlar miqdori juda oz bo'ladi.

Mushak to'qimalarining kimyoviy tarkibi

Mushak to'qimalarining asosiy vazifasi kimyoviy energiyada mexanik energiyaga aylantirib berishdan iborat bo'ladi. Bu jarayon tirik organizmning atrof muxitga nisbatan xarakati yoki alohida komponentlarning o'zaro xarakati natijasida yuzaga keladi.

Mushaklarning kimyoviy tarkibi ularning maxsus faoliyati, ya'ni qisqarish mexanizmi asosida yuzaga keladi. Xayvon organizmida mushak to'qimalari miqdorlarida umumiy massasining 38-45% atrofida bo'ladi. Bunda 70% skelet mushaklariga to'g'ri keladi, va ular 70-80% suvdan iborat bo'ladi.

Quruq modda tarkibidagi oqsillar mushaklarning umumiy massasini 17-21% tashkil qiladi. Mushak to'qimalarining asosiy komponenti- miofibril sarkoplazma va sakolemma oqsillardan iborat bo'ladi. Sarkolemma o'z tarkibida biriktiruvchi to'qimalar oqsillari tutadilar (kollagen va epiksin) 1-jadval. Undan tashqari mushak to'qimalari tarkibiga azot saqlovchi moddalardan kreatin, kreatinfosfat, kreatinin, mochevina, karnozin, anzerin, xolin, aminokislotalar, nukleozidlar, nukleotidlar, nuklein kislotalar kiradi. Azot saqlamaydigan birikmalardan uglevodlar va lipidlardan iborat.

Mushak to'qimalardagi sarkolemma oqsillari 18-20%, sarkoplazma oqsillari- 30-35%, miofibrillar 40-45% iborat bo'ladi. Mushak oqsillarining asosini mizin va aktin tashkil qiladi. Ularning miqdori 60-70% va 20-25% dan iborat bo'ladi.

Mushaklarning kimyoviy tarkibi xayvon turi va yoshiga bog'liq bo'ladi. Mushaklarning kimyoviy tarkibi xayvon turi va yoshiga

Mushaklarning funksional holatiga va tiliga qarab o'zgaradi. Ko'ndalang chiziqli Mushaklarning tarkibiga kiruvchi asosiy moddalar va ularning miqdori (xo'l massasiga nisbatan %)

1-jadval

**Mushaklarning tarkibiga kiruvchi asosiy va ularning miqdori
(xo'l massasiga nisbatan %)**

№	Moddalar	Miqdori (%)
1	Suv	72 - 80
2	Quruq modda	20 - 28
3	Oqsillar	16,5 - 20,9
4	Glikogen	0,3 - 4,0
5	Fosfolipid	0,2 - 1,0
6	Xolesterin	0,006 - 0,20
7	Kreatin + kreatinfosfat	0,2 - 0,55
8	Kreatinin	0,003 - 0,005
9	ATF	0,25 - 0,40
10	Karnozin	0,1 - 0,25
11	Karnitin	0,002 - 0,005
12	Anzerin	0,09 - 0,20
13	Erkin aminokislotalar	0,1 - 0,7
14	Glutamin kislota	0,05 - 0,08
15	Glutamin	0,08 - 0,10
16	Sut kislota	0,01 - 0,02
17	Mochevina	0,04 - 0,14
18	Inozit	0,001 atrofida
19	Kul	1,0 - 1,5

Asosiy biogen birikmalar tarkibi to'qima tipiga bog'liq bo'ladi. Mushak to'qimasi tarkibi esa xayvon turiga bog'liq bo'ladi (2-jadval).

Mushaklar tarkibida azot saqlovchi birikmalardan kreatin (0,2-0,5%), karnozin (0,1-0,25%), anzerin (0,09-0,20%), karnitin (0,015-0,020%), glutamin kislota (0,05-0,08%), glutamin (0,08-0,10%), mochevina (0,015-0,025%), aminokislotalar (0,7-0,8%), ATF (0,12-0,15%). Mushak to'qimalari tarkibidagi mineral elementlar ulushi 1,5

% yetadi. Qoramol Mushak to'qimalari elementlar ichidagi miqdori quyidagicha taqsimlangan (mg/% da) K⁺-340; Na⁺ -65; Mg⁺⁺ -19,0; Ca⁺⁺-10.

2-jadval

Qoramolning asosiy to'qimalari tarkibi

No	To'qima nomi	To'qima	Suv	Oqsillar	Lipidlar	Kuli
1	Mushak	50-70	72-80	18-20	2-3	0,7-1,5
2	Yog'lar	2-40	5-32	0,8-5,0	60-94	0,1-1,0
3	Biriktiruvchi	9-12	58-63	21-40	1,0-3,3	0,5-0,7
4	Ilik	8-30	15-53	14-23	6-30	14-50

3-jadval

Xar xil xayvonlar mushak to'qimalarining kimyoviy tarkibi

No	Tarkibi biogen molekulalar %	Qoramol	Qo'y	Cho'chqa	Bug'u	Ot	Ho'kiz
1	Suv	58,6-75,8	52,9-72,5	47,5-72,9	59,5-78,0	66,8-75,4	62-75,4
2	Oqsillar	17,7-21,0	15,3-20,0	14,5-21,5	18,0-21,5	21,5-21,7	18,6-21,3
3	Lipidlar	-2,0-23,0	6,4-26,0	4,4-37,0	2,5-22,0	2,5-10,0	1,4-17,6
4	Kul	0,9-1,2	0,8-1,0	0,6-1,0	1,0-1,3	1,0-1,7	1,0-1,3
Elementlar		Miqdori (mg/%)					
1	Na ⁺	60-65	51-60	60-75	65-77	45-50	-
2	K ⁺	315-334	189-242	270-345	305-325	350-370	-
3	Ca ⁺⁺	9-10	6-7,0	9-11	10-13	10-13	8-11
4	Mg ⁺⁺	21-23	17-21	18-22	21-23	21-23	22-25
5	Fosfor	198-210	130-161	173-215	156-185	156-185	187-197
6	Temir	2,6-2,8	1,3-16	2,0-2,3	2,9-3,1	2,9-3,1	1,9-2,2

Mol qo'y va cho'chqa go'shtlari tarkibida vitaminlar miqdori bir xil bo'ladi. Riboflovin 0,13-0,17 mg/%, nikotin kislota nikotin kislota -3,9-6,7, folat kislota 0,013-0,026; biotin-3,4-3,6 mg/%, cho'chqa go'shti Mushaklarida tiamin miqdori 0,74-0,94 mg/%; vitamin B₆-0,42-0,50; patogen kislota 0,7-2,0 mg/% ni tashkil qiladi.

Mushaklarning azot saqlovchi ekstraktiv birikmalari Geterosiklik birikmalar.

Mushaklarning asosiy geterosiklik birikmalarining asosini azot asoslari tashkil qiladilar. Ular yuqori energetik birikmalar va nuklein kislotalar tarkibiga kirib miofibrillalar funksiyasida ishtirok etadilar. Mushak to'qimalaridagi kimyoviy energiyani tashuvchilar ATF, GGF, UTF, STF miofibrillalarda ma'lum miqdorda bo'ladilar. Bunda ATF sintez jarayonlarini yo'nalishini boshqarish bilan birga Mushaklardagi moddalar parchalanishiga kam ta'sir etadi.

Xarakatdagi Mushaklar NH₃ ajratish xususiyatiga ega bo'lib, uning manbai sklet Mushaklaridagi azot saqlovchi nukleozidlar va nukleotidlardir. Nukleotidlarning dezaminlanish reaksiyalarini xar xil dezaminazalar katalizlaydilar. Masalan, AMF-dezaminoza fermenti quyidagi reaksiyani katalizlaydi.



AMFning qaytarilishi aspartat yordamida va adenilsuksinoza reaksiyalari orqali amalga oshadi.

IMFning aminlanishi adenilasuksinat hosil bo'lishi bosqichi orqali, oraliq birikma aspartat va inozit kislota ishtirokida boradi. Adenolasuksinatning hosil bo'lishi adenilasuksinasintetaza katalizlaydi. Reaksiya GGF ishtirokida va magniy ionlari yordamida amalga oshadi.

Fumaratning ajralishi adenilsuksinaza ishtirokida bo'ladi. Natijada adenilat kislota xosil bo'ladi. Xuddi shunday holda guonozinmonofosfat xosil bo'ladi. Bunda oraliq birikma ksantozinmonofosfat sintezlanadi. Reaksiyada NAD⁺ va H₂O ishtirok etadi. Keyingi bosqichda ksantozinmonofosfat glutaminning amin

guruhi yordamida aminlanadi. Reaksiyaning borishi uchun ATF zarur bo'ladi.

Mushaklar aminokislotalari.

Aminokislotalar karbon kislotalar guruhiga kirib, tarkibida amin guruh tutadilar. Xayvonlar organizmida 300 dan ziyod aminokislotalar bo'lib, ulardan 20tasi oqsillar tarkibiga kiradi. Mushak to'qimalari va go'sht tarkibidagi aminokislotalar biogen molekulalarning asosi bshlib, boshqarish funksiyasini bajaradilar. Mushaklar tarkibida glutamin kislota va glutamin miqdori ko'p bo'lib go'shtga ta'm beradilar. Xar xil xayvonlar Mushak to'qamaları aminokislotalari miqdoriy jihatdan farqlanadilar. (3-jadval).

3-jadval

Xayvonlar mushak to'qimalari tarkibidagi asosiy aminokislotalar (%)

№	Nomi	Qoramol	Qo'y	Cho'chqa
1.	Valin	1,04	0,82	0,83
2.	Izoleysin	0,78	0,75	0,71
3.	Leysin	1,48	1,12	1,07
4.	Lizin	1,59	1,24	1,24
5.	Metionin	0,45	0,36	0,34
6.	Treonin	0,80	0,69	0,65
7.	Triptofan	0,21	0,20	0,19
8.	Fenilaxanin	0,79	0,61	0,58
9.	Arginin	1,05	0,99	0,88
10.	Alanin	1,09	1,02	0,77
11.	Aspirin kislota	1,77	1,44	1,32
12.	Gistidin	0,44	0,48	0,58
13.	Glisin	0,94	0,87	0,69
14.	Glug. Kislota	3,07	2,46	2,22

15.	Oksiprolin	0,29	0,30	0,17
16.	Promin	0,68	0,74	0,65
17.	Serin	0,78	0,66	0,61
18.	Tirozin	0,66	0,52	0,52
19.	Sistein	0,26	0,21	0,18
20.	Sistin	0,12	0,16	0,13

Aminokislotalarning bir qismi qon bilan mushaklarga kiradi, bir qismi esa mushak to'qimalari xujayralarida sintezlanadi. Aminokislotalar sintezi asosan transaminlanish hamda qaytarilib aminlanish reaksiyalari orqali mushak to'qimalarda sintezlanadilar.

Mushaklarda katta miqdorida alanin va glutamin to'planib, ularning asosi bo'lib piruvat va α -ketolyutarat kislotalari hisoblanadi, ular transaminlanish reaksiyalarida hosil bo'ladi. Ekzogen glyukoza piruvat manbai bo'lib uning parchalanishida glikoliz fermentlari ishtirok etadi. Aspartat, asporagin, izoleysin va valin aminokislotalari uch karbon kislotalari fermentlari yordamida metabolizmga uchraydilar. Leysin esa mushaklarda CO₂ gacha oksidlanadi.

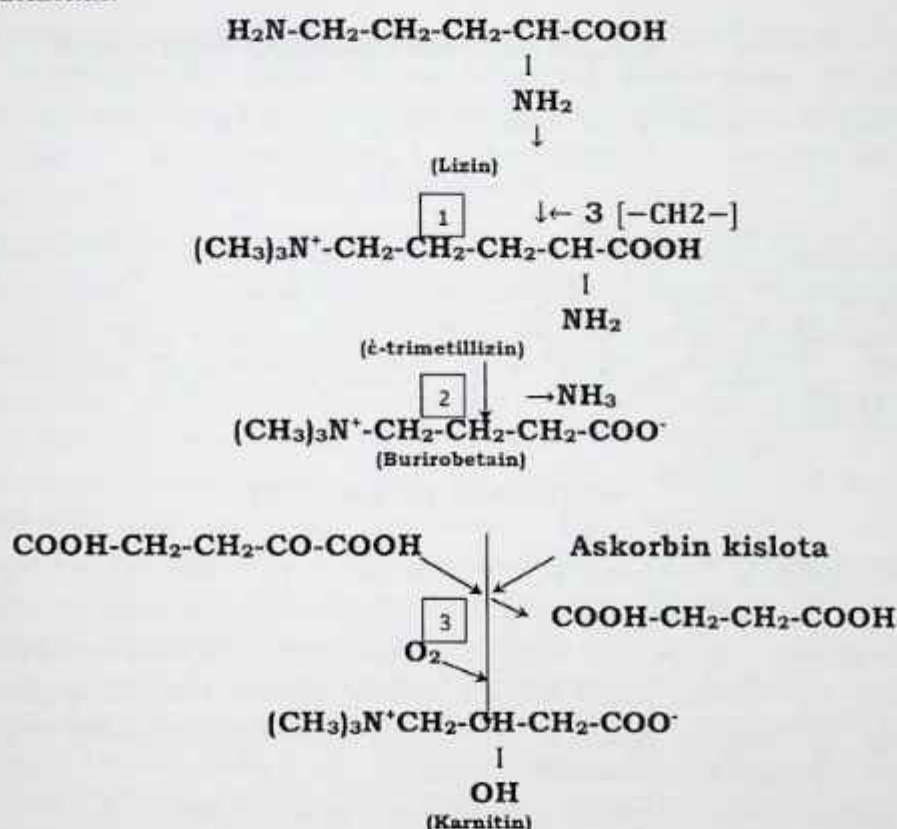
Mushakdagi aminokislotalar, o'zining pH ko'rsatgichlarini o'zgartirmay saqlab, go'sht mahsulotining ta'mini belgilaydilar. Masalan, alanin, serin, treonin ozgina shirin ta'm bersa, glisin, valin, prolin shirin ta'm beradi, ozgina achchiqlik arginin. Metionin, leysin, fenilalaninga xosdir, achchiq ta'm-izoleysin, triptofan, gistidin, lizinga mos bo'lib, go'sht bul'oni ta'mini asparagin va glutamin kislotalar beradi.

Go'sht parchalanishi natijasida qizdirilganda oltingugut tutuvchi aminokislotalar, va taurin, glutation va tiaminning parchalanishi tufayli ko'p miqdorda vodorod sulfid va uning hosillari-merkaptanlar, tioefirlar va sulfidlar xosil bo'ladi.

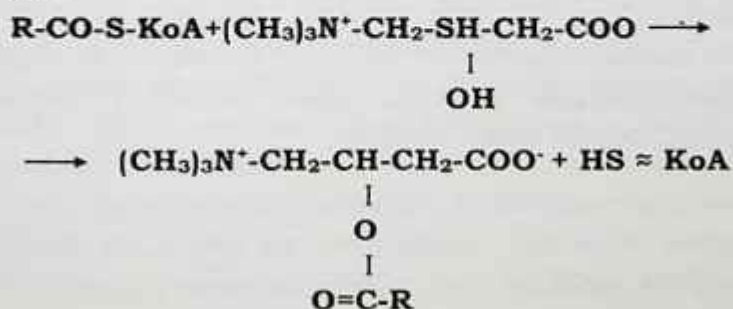
Mushaklarining biologik faol molekulalari va ularning sintez yo'llari

Karnitin (E - 3 - oksi - 4 - trimetilammoniy butirat)
mitoxondriyalar matriksida va tashqarida asil guruhlarni tashuvchi

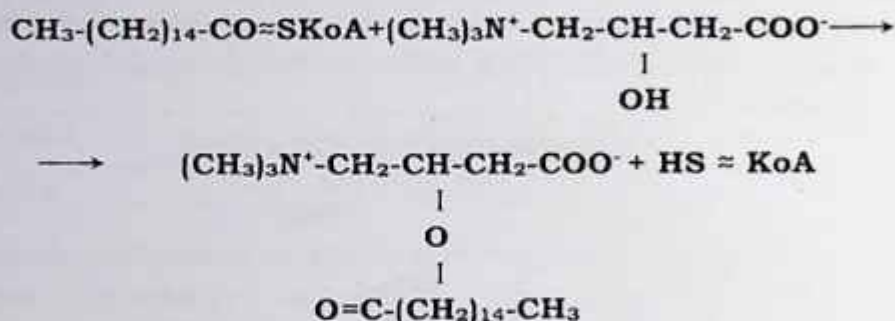
gurux rolini bajaradi. Lizin karnitinning hosil bo'lishida asos bo'ladi va dezaminlanish ketma-ketligidan hosil bo'ladi, dekarboksillanib hamda oksidlanib uglevod atomini yo'qotib, u-burirobetainga aylanib, gidroksillanadi. Reaksiya O_2 ishtirokida amalga oshadi, Ketoglyutarat, Fe^{++} ionlari, askorbin kislota va u-burirobetoin gidroksilaza orqali katalizlanadi.



1. Transmetilaza 2. Dezaminaza. 3. - γ - burirobetaingidroksilaza ikkita asiltransferazalar yordamida karnitin tashuvchi funksiyasi ta'minlanadi. Karnitinasiltransferaza qisqa zanjirli moy kislotalariga karnitin birikadi.



Karnitin-palmitoiltransferaza karnitinning moy kislotalarining uzun zanjiri bilan asillanishini katalizlaydi.



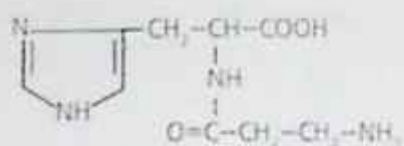
Shunday qilib karnitin moy kislotalari qoldiqlarini mitoxondriya membranalari orqali ko'chirish vazifasini bajaradi. Jarayon xujayra sitoplazmasida boradi va mitoxondriya matrikada tugallanadi, unda anzerin guruxlar karnozin A ga o'tkazilib, so'ngra ketma-ketlikda oksidlanadilar.

Karnozin va anzerin

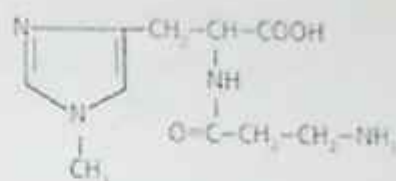
Karnozin (β - alanilgistadin) rus olimi V.S. Gulevich tomonidan XIX asrning oxirida Rossiyada ochilgan muallif go'sht qiymasini tekshirganda organik azot miqdori yuqori darajada ekanligini aniqladi. Olingan natijalarni taxlil qilgan holda tajriba materiallarida ilgari ma'lum bo'lmagan organik moddalar ular o'z tarkibida azot tutib oqsillar qatoriga kirmasligini kuzatdi.

Gulevich 3 ta shunday birikmalarni ajratib oldi.

- 1) Xolin (membranalarda fosfolipidlar xujayra bo'linishida ishtirok etadigan modda).
- 2) Karnitin - (moy kislotalarini oksidlanishi va transporti ishtirokchisi)
- 3) Karnozin-dipeptid bo'lib, 2 ta aminokislotadan takil topadi (gistidin va alanin). Xolindan tashqari keyingi 2 ta birikma Gulevich muallifligida ochilgan va o'rganilgan. Ikkala birikmaga go'shtning lotincha (caro, carnis) nomi atalgan.



KARNOZIN



ANZERIN

Karnozin va anzerin dipepidlari odam va xayvonlarning mushak va nerv to'qimalarida uchraydi va ularning funksiyalari qo'zg'atish jarayonlari bilan bog'liq bo'ladi. Ikkala dipeptid qo'zg'algan to'qimalarda moddalar amlashinuvining neyropeptid boshqaruvchilari hisoblanadilar.

Akademik S.E. Severin (1954) yilining ma'lumotiga ko'ra karnozin va anzerin mushaklarni charchashini oldini olib, mukullarning ish qobiliyatini bir necha marotaba oshirishini tajriba sharoitlarida izolyasiyalangan mushaklarda kuzatilgan. Karnozin mushak xujayralarini ko'zg'atishda va ishlash faoliyatida ishtirok etib, ekstremal sharoitda xujayralar bo'ladigan toksindan himoya qiladi.

Ushbu toksinlar kislorodning faol shakllari hisoblanadi va ularni antioksidantlar qatoriga kiritiladi. Bu moddalarni protektor (himoyachi) funksiyasiga ega ekanligi o'rganilgan. Karnozinning ochiq yaralarni bitishini tezlashtirishi ko'rilgan. Shuning uchun og'iz bo'shlig'ini dezinfeksiya qilishga tavsiya berilgan va paradontozni davolash vositasi hisoblanadi. Karnozin va anzerin oziq-ovqat maxsulotlarida katta miqdorda uchraydi (qushlar go'shti, ba'zi baliqlar go'shtida, tunis balig'ida). Xozirgi kunda karnozinni B, C va E vitaminlari bilan qo'shib kokteyl tayyorlanishda ishlatiladi. Yaponiyada karnozin tarkibli dori vositasi ishlab chiqariladi, u oshqozon ichak kasalliklarini davolashda yuqori samara beradi. Onkologik kasalliklarni va immun tizimni davolashda qo'shimcha vosita sifatida qo'llaniladi. Karnozanni tizimli ravishda qabul qilgan laboratoriya xayvonlarining xayot faoliyati uzayadi. Karnozinni sportchilar yuqori emosional va fizik toliqishda qo'llanishi yaxshi samara beradi.

Karnozin va anzerinning ijobiy ta'siri, bu birikmalar protonlar buferi sifatida xizmat qilishi, intensiv mushaklarning xarakatida yuzaga keladi va nordon maxsulotlarni yo'qotishda ishtirok etadi. Ikkala dipeptidlar ham og'ir metall ionlarini biriktirib olish xususiyatiga egalidir. (Zn, Cu, Pb, Fe, Mg va boshqalar). Ular og'ir metall ionlarini biriktirib olib ulardan zaxarlanishni oldini oladilar. Kislorodning faol

shakllari xujayra bo'linishini to'xtatib, xujayradagi erkin radikallarni xujayra bo'linishini boshqaradilar, biomakromolekulalarni (oqsillar, RNK, DNK va boshqalar) oksidlanishni oldini oladi. Bunday xolat anzerincha xosdir.

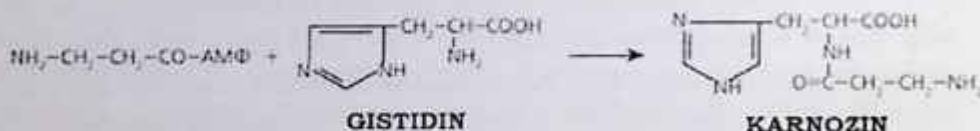
Shuning uchun anzerinni qabul qilish natijasida mushaklarni parchalashni oldini oladi va organizmning ishlash qobiliyatini tiklaydi, xujaydagi modda almashuvi jarayonlarini optimallashtiradi. Ushbu tabiiy moddalarni oziqlanish rasaoniga kiritilsa ovqat sifatini yaxshilab, xar xil omillarning zararli ta'siriga qaridi kurashishga xizmat qiladi.

Biotexnologiya fanning yutuqlari asosida karnozinni tabiiy xom ashyodan –buzoq go'shti, qoramol go'shti, baliqning oqsilga boy navlaridan (osyotr, gorbusha, qizil baliq-semga va tunes) hamda aminokislotalardan gistidin va β -alanindan ishlab chiqarilgan karnozinni ozuqa go'shimchasi sifatida olish yo'llari ishlab chiqilgan.

β -alanilgistidin sintezini karnozin-sintetaza katalizlaydi. Reaksiya 2 ta bosqichda amalga oshadi. Boshlang'ich bosqichida karboksil guruhning faollashuvi natijasida AMF apidridi va perofosfat xosil bo'ladi.



So'ngra gispidinni birikishi natijasida depeptid-karnozin xosil bo'ladi.

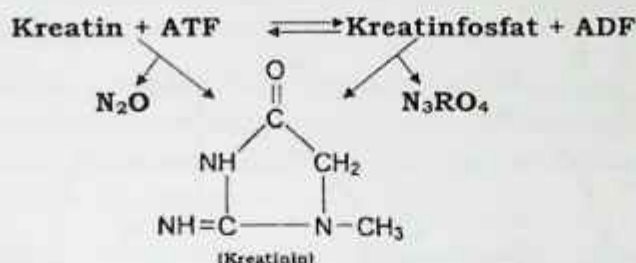


Karnozinsintetaza boshqa dipeptid-anzerinni katalizlash xususiyatiga ega. Anzerin nomini (lotin tilida-anser-g'oz), 1928 yilda D.Akkerman (D.Askerman) karnedinning gomologi- metilkarnozinni g'ozning skelet mushaklaridan ajratib oldi. Bunda gistidin o'rnida reaksiyada N⁺ metil chistidin ishtirok etadi.

Mushak to'qimlaridagi kreatin va kreatinin

Mushak to'qimalarida faol yuqori energetik birikma-kreatin-fosfat xizmat qiladi. Kreatindan kreatin-fosfat xosil bo'ladi, u tarkibida glisin

va guanidinning qoldig'ini tutadi. Kreatinni kreatinfosfatga o'tishi kreatinfosfokinaza fermenti ishtirokida fosfat kislota ATF dan kreatinga o'tkaziladi. Reaksiya qaytar bo'lib, bu birikmalarning gidroliz maxsuli kreatinin go'sht mahsulotiga achchiq ta'm beradi.



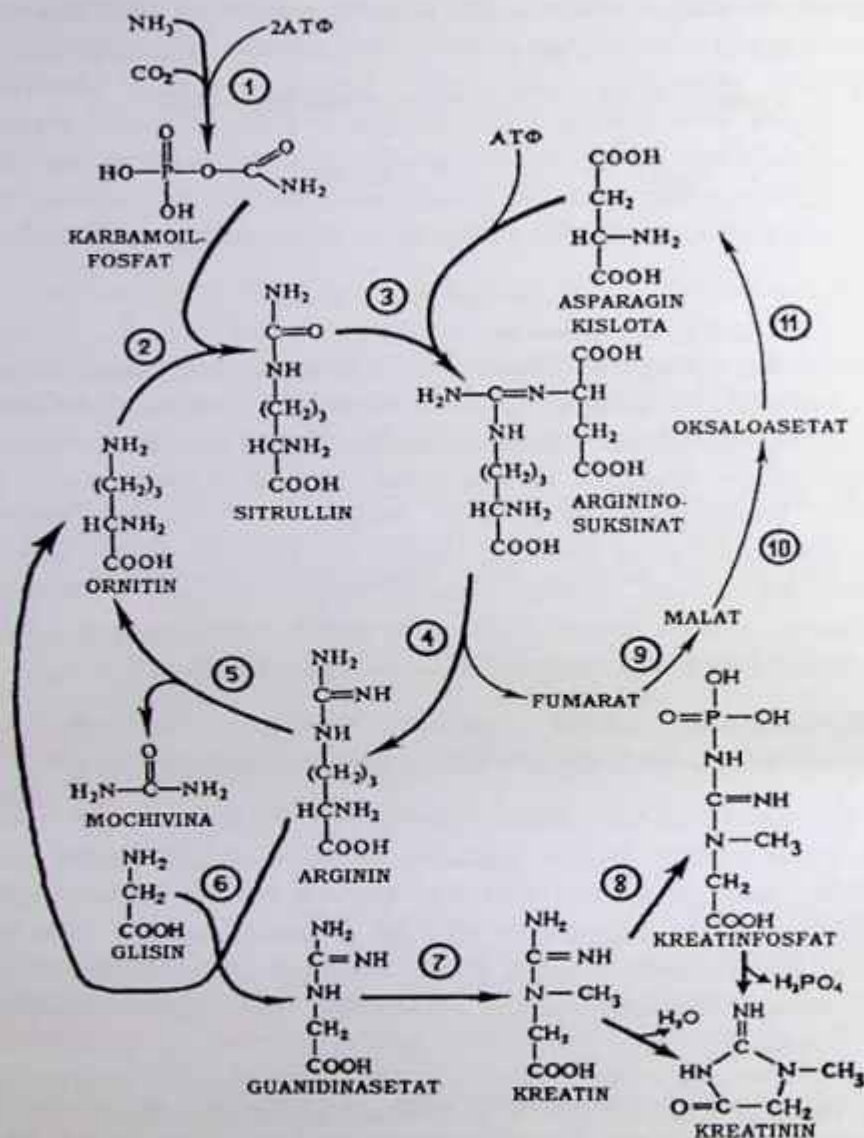
Shunday qilib kreatinfosfat va ATF Mushaklarda yuqori energetik birikma sifatida ishlatiladi. Ammo ularning Mushaklar qisqarishidagi ishtiroki xar xil bo'ladi. Masalan ATF Mushak to'qimalarini qisqarishi va bo'shashda ishlatiladi. Kreatinfosfat esa ATF ni tiklanishida, ya'ni ATFning fosfarlanish yo'li bilan boradi. Bu holatni tinimdagi Mushaklarda kuzatish mumkin ularda ATFga nisbatan kreatinfosfat miqdori 3-8 marta ortishi buning yaqqol dalilidir. Kreatinfosfat kreatinning makroorganik fosfat efiri bo'lib, Mushaklarda energiya to'planishi asosi bo'lib xizmat qiladi.

Kreatinfosfat sintezi arginin sinteziga bog'lanib, unda karbomoilfosfat hosil bo'lishi bilan boradi (1-jadval)

Sikl mahsuloti mochevina hisoblanadi. Bu jarayon faol ravishda jigar to'qimalarida boradi. Ammo mushak to'qimalarida asosiy jarayonlar nafaqat arginin sinteziga yordam beradi, undan tashqari guanidin guruxini arginindan glisinga o'tkazib, so'ngra kreatin va kreatinfosfit sintezida ishtirok etadi. Shunday qilib, ornitin siklining asosiy bosqichlari kreatinfosfat sintezining boshlang'ich bosqichlari hisoblanadi.

Karbomoilfosfatning sintezidagi ahamiyatli joyi shundaki karbomolfosfasintetaza katalizlaydigan reaksiya mochevina sintezi jarayonlarida cheklanadi. Karbomoilfosfat asosan mitoxondriyalarda sintezlanadi. Mochevina va kreatinlar sintez jarayonlari ornitin siklida arginin xujayra bo'linishi bilan boradi, bu jarayon karbomoil guruxni karbomoilfosfitdan ornitinga ko'chirish orqali amalga oshiriladi, bunda sitrullin xosil bo'ladi.

Shubu reaksiya ornitinkarbomoiltransferaza fermenti ishtirokida boradi. (2).



MOCHEVINA VA KRENTINFOSFAT SINTEZ REAKSIYALARI.

(1-karbomoilfosfasintetaza, 2-ornitin karbomoiltransferaza, 3-argininsuksinasintetaza 4-argininosuksinatliaza, 5-arginaza, 6-glisin.amidinotransferaza, 7-guanidinasetat-metiltransferaza, 8-

kreatinkinaza, 9-fumaratgidrataza, 10-malatdigeurogenaza, 11-asportataminotransferaza).

Asparagin kislotaning amin guruxi sitrullinning karbomoil guruxi bilan kondensatlanish reaksiyasida ishtirok etadi. Reaksiya ATF ishtirokida arginosuksinasintetaza fermenti orqali amalga oshadi. (3).

Reaksiya natijasida arginosuksinat xosil bo'ladi, u argininosuksinatliaza fermenti ta'sirida arginin va fumaratgacha parchalanadi. Fumarat uchkarbon kislotalar siklida oraliq fermentlar substrati bo'lib xizmat qiladi.

Arginaza fermenti faolligi natijasida (5) arginin ornitin va mochevinaga parchalanadi. Bunda ornitin yana qayta siklik jarayonda ishtirok etadi. Undan tashqari argininning guanidin guruhi glisinalmdotransferaza yordamida glisinga ko'chiriladi.(6).

Natijada guanidinasetat kislota hosil bo'ladi u o'z navbatida metimirlanib kreatinni hosil qiladi, bunda guaniuinasetat.metilransfaza fermenti ishtirok etadi.(7). Hosil bo'lgan kreatin kreatinkinaza yordamida fosforlanib (8), fosfat kislota qoldig'ini ATF dan kreatinga o'tkaziladi.

Shunday qilib jarayon kreatinfosfat hosil bo'lishi bilan yakunlanadi, u o'z navbatida mushaklar qisqartirishda asosiy energetik birikma sifatida ishlatiladi (faoliyat ko'rsatadi).

Mushakdagi energetik jarayonlarda kreatinfosfat fosfat kislota qoldig'ini ADF ga biriktirib, ATF hosil qiladi, u o'z navbatida Mushak tolalarini qisqartirish va bo'shashtirishda ishtirok etadi.

Kreatin va kreatinfosfatning gidrolizi mahsuloti suvni chiqarib yuborib fermensiz yo'l bilan amalga oshiradi.

Xolin va asenilxolin

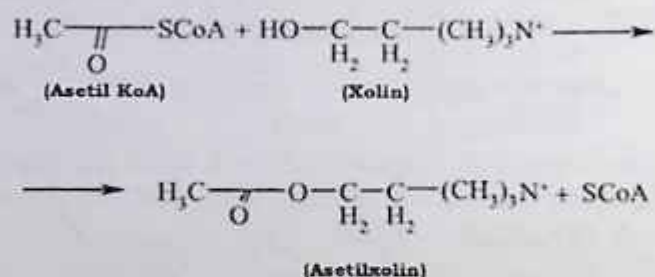
Xolin (vitamin B₄) –aminoetil spirti bo'lib, azot atomida 3 ta metil gurux tutadi. Metil guruxlar donori bo'lib S-adenozilmethionin, serin va glisin hisoblanadilar. Xayvonlar organizmida xolin fosfolipidlar tarkibiga kiradi (fosfotidilxolin), liptrop ta'sirga ega. Neyromediator asetilxolin tarkibida funksiyanal faol holatga o'tadi, methionin,

adrenalin, kreatin, purin va pirimidin asoslari, fosfolipidlar biosintezida metil gurux donrlari sifatida ishtirok etadi.

Asetilxolin 1914 yilda Genri Deyl muallifligida ochilgan. Funktsional faol moddalarni neyromediatorlar qatoriga kiradi.

Nerv qo'zg'alishini uzatishda ishtirok etada. O'z ta'sirini mushak to'qimalarida ko'rsatadi, nervimpul'slarini o'tkazishda ishtirok etadi, va nerv tolalari, xarakatlanuvchi neyronlar (mononeyronlar) orqali amalga oshiradi.

Asetilxolin asetat kislota va xolinning efiri hisoblanadi. Uning sintezi nerv xujayralarida xolindan va fsetil koenzima ishtirokida amalga oshiriladi.



Asetilxolin xolin va asetat kislotaga gidrolitik parchalanish yo'li bilan aylanadi, reaksiyani asetilxolinesteraza fermenti katalizlaydi. Asetat va xolin so'ngra possinaptik neyronga o'tib qaytadan asetilxolinga aylanadilar.

Natriy ionlari mushak va nerv tolalariga o'tkazishda asetilxolinning ta'sirini o'zgarishi bilan boradi. Bunda hosil bo'ladigan elektrik potensiallar nerv impul'slarini Mushak tolalariga o'tkazishini ta'minlaydilar.

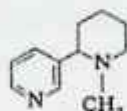
Asetilxolin reseptori neyromediatorning boshqarish reseptorini possinaptik membranaga joylashtirib u bilan birga ta'sir etadi. Ushbu ta'sir natijasida oqsil strukturasida konformasion o'zgarishlar ro'y berib transmembrana ion kanallarini shakllantiradi.

Tuzilishiga ko'ra asetilxolin reseptori murakkab oligomer oqsillar qatoriga kiradi. Xolinoreseptor strukturasida 5 ta sub birlik: 2 ta α , vabittadan - β , - γ - δ - sub birliklardan iborat bo'lib molekulyar

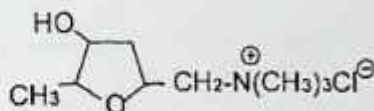
massalari quyidagiga tartibda boradi: 40,48,58 va 65 kDa (rasmga qarang). Har bir α -subbirlikda oyesetilxolin bog'lovchi 2 tadan markaz bo'lib, ularga bir vaqtning o'zida 2 ta molekula neyromediator bog'lanishi mumkin. Xolinoayeseptor nordon glikoproteinlar qatoriga kiradi pH 4,5-4,8 va umumiy molekulyar massasi 285.....290 kDa ulardan 20 kDa uglevodlar qoldiqlariga to'g'ri keladi.

Xolino reseptorlar 2 xil ajratiladi: nikotinli va muskarinli. Nomi bog'langan reseptor tabiatga qarab nomlanadi.

Masalan, nikotinli reseptorlar nikotin bilan faollashib xujayra mushuklari akson bilan qo'shilgan joyda bo'ladi. Muskarinli reseptorlar, muskaringa o'xshash bo'lib, miyada joylashadilar. Spektor xujayralar hamda silliq va yurak mushaklarida bo'ladi.



(Nikotin)



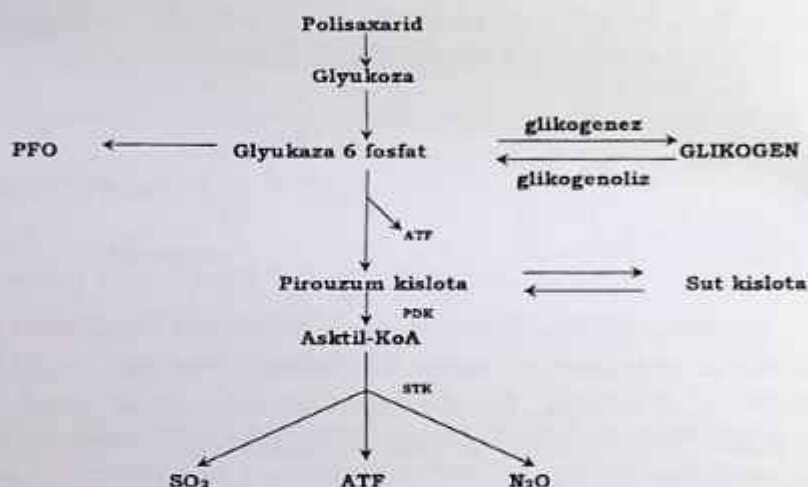
(Muskarin)

Sintetik tizimning asosiy neyromediatori asetilxolin bo'lib, uning muskarin reseptorlari bilan bog'lanishi bevosita s AMF miqdorini ortishi bilan boradi. Bunda nikotinli reseptorlar bilan o'zaro ta'siri natijasida ion kanallar ochiladi va possintetik membranalarining ion o'tkazuvchanligi o'zgaradi.

Asetilxolin reseptori tuzilishi difraksion usullar yordamida o'rganilgan. U rozetkaga o'xshash bo'lib diametri 8,5 nm bo'lib. Transmembran kanalda 3 nm kirish tinukchasi borligi ko'rsatilgan, va u asosan K^+ , Na^+ , Ca^{++} o'tkazadi. Ammo bu tenukcha orqali ba'zi organik molekulalar ham o'tadilar. Asetilxolin bo'lmaganda kanal berek holatida bo'ladi. Kanalning faollashuvi uchun asetilxolin reseptor bilan birikadi. Shundan so'ng ko'p bosqichli signalni yetkazuvchi mexanizm ishga tushadi bunda oqsil kompleksining subbirligi konformasiyasining o'zgarishi kuzatiladi, natijada kanalni ma'lum vaqtga ochilishi va ionlarni o'tishiga sabab bo'ladi. So'ngra kanal yana yopiladi.

Mushuklarning azosiz asosiy ekstraktiv birikmalari Monosaxaridlar

Mushaklarning eng ko'p tarqalgan monosaxaridlari glyukoza, fruktoza va ribozalardir. Modda almashinuvi jarayonida glyukoza va fruktozaning oksidlanish natijasida hosil bo'ladigan energiya mushaklarning ehtiyojini qondirishga ishlatiladi. Monosaxaridlarning aylanishi bir qancha metabolitik jarayonlarda amalga oshadi, ularning ichida glikoliz, glikogenez va glikogenoliz, penozofosfat sikllari ahamiyati beqiyosdir.



Monosaxaridlarning aylanishining asosiy metabolitik jarayonlari.

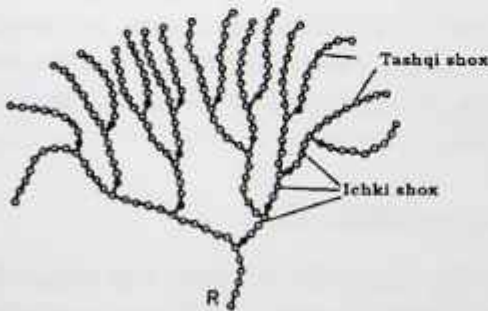
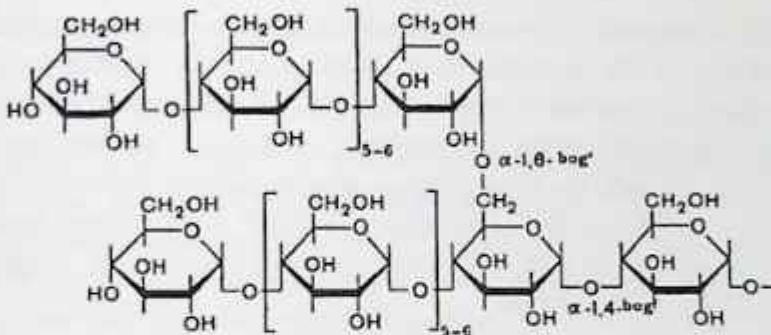
Modda almashinuvi jarayonlarida glyukozaning aylanishining oraliq mahsulotlari bo'lib monosaxaridlarning fosforllangan hosillari (glyukoza 6 fosfat, glyukoza-1 fosfat, fruktoza-6-fosfat, fruktoza1,6-difosfat, fosfogliserial'demid, fosfodioksiaseton, 3-fosfogliserat, 1,3-fosfogliserat va boshqalar)hisoblanadilar. Glyukozaning oksidlangan mahsulotlari bo'lib al'demidlar, ketonlar va karbon kislotalar bo'lishi mumkin. Ushbu birikmalarning aralashmasi go'shtning ta'mi va xushbo'yligini belgilaydi.

Mushaklarning jadval ishlashi tuffayli, ular uglevodlarni asosiy energiya xom ashyosi sifatida ishlatib, sut kislota to'planishi mumkin, u o'z navbatida glikolizning oxirgi mahsuloti hisoblanadi.

Polisaxaridlar

Polisaxaridlar-yuqori molekulari birikmalar bo'lib o'z tarkibi o'zaro monosaxaridlarni glikozid bog'lari orqasi bog'lanishidan hosil bo'ladi. Mushaklarning asosiy polisaxarididan bo'lib glikogen xizmat qiladi. Mushaklardagi glikogenning miqdori 4% atrofida bo'ladi. Glikogen shoxlangan polisaxarid strukturasidan iborat bo'lib, ketma-ket bog'langan chiziqli strukturali D-piranoza qoldig'ining 1,4 glikozid bog'lari, hamda shoxlangan α -1,6 bog'lardan tashkil topadi.

Glikogenda bitta bog' α -1,6 turiga 8....12 ta D-glyukopiranoza qoldig'i to'g'risi keladi.



GLIKOGEN SINTEZI (GLIKOGENEZ)

Glikogen sintezi (glikogenez) Glikogen sintezi jarayonida bir qancha fermentlar ishtirok etadi, ular ATF energiyasini ishlaydilar. Boshlang'ich bosqichda glyukoza fosfarlanadi. Reaksiya geksofinoza ishtirokida amalga oshadi. (1) So'ngra hosil bo'lgan glyukoza6fosfat fosfoglyukokmtaza fermenti (2) ta'sirida glyukoza 1 fosfatga aylanadi.

UTF bilan reaksiyaga kirishib uridindifosfatglyukoza va pirofosfat hosil qiladi. Reaksiyani glyukoza 1 fosfat turi dimiltransferaza katalizlaydi (UDF-pirofosforilaza) Glyukoza qoldig'ini UDF glyukozadan glikogenning glikozid bog'iga o'tkazish orqali glyukogen sintezlanadi. Reaksiya glikogensintezi fermenti ishtirokida boradi. Ajralgan UDF fosforlanish reaksiyasi orqali UDFgacha qaytariladi, bunda ATF molekulasi ishlatiladi.

Glikozid bog'iga glyukozaning birikishi α -1,6 bog' hosil qilishini maxsus glikogenshoxlovchi ferment (glikozil 4,6 transferaza) katalizlaydi. Shunday qilib uglevodlarni mushak to'qimalariga zaxirasi ta'minlanadi, ular energiya sarfini kerak bo'lsa ta'minlaydilar.

Glikogenning parchalanishi (glikogenoliz) Faol mushak faoliyati natijasida plastik resurslar ishlatiladi, ularning o'rnini polisaxaridlar zanjiridagi glikogenni ketma-ketlikda parchalanishi tufayli hosil bo'lgan glyukoza bilan to'ldiriladi. Jarayon fosforilaza fermenti ishtirokida boradi va glikogendan glyukozaning fosforli efiri ajraladi (glyukoza 1 fosfat). Bu jarayonni s - AMF molekulasi boshlab ko'p bosqichli protinkinaza, kinaza fosforilazalar va fosforilazalar mexanizmlari bilan boradi.

Glikogenning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan glyukoza 1 fosfat fosfaglyukomutaza ishtirokida glyukoza6 fosfatga aylanadi. Ushbu fosforillangan glyukoza shakli, keyinchalik glikoliz fermentlari ishtirokida PDK va CTK gacha parchalanib CO_2 va H_2O hosil bo'ladi, va 36 molekula ATF sintezlanadi.

Mushak moylari

Mushak to'qimalarining sifati va miqdori xayvonlarni ozuqasi, funksional holati, yoshi, turi, jinsi va zotiga bog'liq mushak moylari xujayra membranalarining va organellalarning asosiy tarkibi hisoblanadi (metoxondriyalar, yadro, endoplazmatik to'r, lizosomalar va boshqalar).

Mushak to'qimalaridagi lipidlar sakoplazmatik retikulum strukturasiga kirib, uning tarkibidagi yuqori moy kislotalari (to'yingan va to'yinmagan) dan tashkil topadi, undan tashqari neytral lipidlar, fosfolipidlar va xolisteridan iborat bo'ladi.

Fosfolipidlardan fosfotidilxolin (lesitin) va fosfotidiletanolamin (kefalin) miqdori ko'payib, mushuklarda yuqori fizik yuklamadan tashkil topadi. Undan tashqari neytral lipidlar biriktiruvchi to'qimalar tarkibiga ham kiradilar. Mushak to'qimalardagi xolesterin miqdori 0,2% gacha yetadi. Xolesterin asosan hujayra membranalarida to'planadi. Steroidlarning mushak to'qimalaridagi miqdori 0,03-0,23% gacha bo'ladi, fosfolipidlar miqdori 0,2-1% atrofida, xolesterin esa 0,06-0,2% dan iboratdir.

Mushaklarning qisqartiruvchi oqsillari

Miozin-ko'ndalangchiziqli mushaklarning yirik fermentlari oqsillardir. Tarkibida 2 ta og'ir (200 kDa) va 2 tadan 4 ta gacha yengil (15...27 kDa) polipeptid zanjirlardan iborat. Og'ir zanjirlar qo'shilib uzunasiga fibrillar strukturalarini shakllantiradilar, yengil zanjirlar esa aylana hosil qilib oqsilning bosh qismini shakllantiradilar.

400ga yaqin miozin molekullari bir-biriga birikib struktura hosil qiladi va filament deb nolanadi. Bunda miozin boshchalari spiral bo'yicha shunday joylashadiki, xar 4-juftlikdagi boshchaga bir chiziqli 1-juftlik bilan struktura hosil qilib, N markaz zonasida M chiziqli holda, u yerda 2 ta miozin iplari kesishadi, ular qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi. Xar bir miozin filamentida 6 ta aktin o'ramasida, xar bir aktin filamentida esa 3 ta miozinlar bilan o'raladi. Miozin ATFni gidrolizlab gidroliz maxsulotlarini ajratmagan xolda ADF va anorganik fosfor hosil qiladi. Ammo ajralgan energiya aktin tolalarining xarakatiga sarflanadi. Ushbu jarayon Ca^{++} ionlari ishtirokida boradi.

Aktin

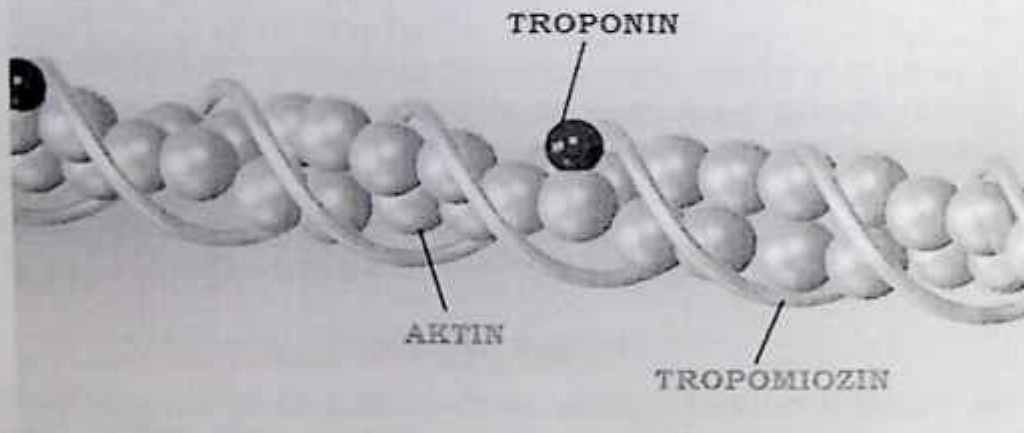
Aktin-ko'ndalang chiziqli mushaklarning filamentlari oqsillardir. 2 xil shaklda uchraydi. G-aktin va F-aktin. G-aktin-monobirlikli suvda eriydigan globulyar oqsil (43,9 kDa), uning tarkibida 376 ta amino kislota qoldig'i mavjud. Xar bir molekula oqsil bilan bir molekula ATF birikadi. Ammo Mg^{++} ionlari ishtirokida G-aktin nomimerlanib, ko'p birlikli oqsil hosil qilishi mumkin uni G-aktiv deb ataladi. G-aktiv strukturasida G-aktin molekullari ketma-ketlikda nokovalent bog' yordamida o'zaro bog'lanib, 2ta qo'shilgan α -spiral tolali strukturani hosil qiladi. G' - spiralning bitta o'ram hosil qilishi uchun 13-14 molekula G-aktin kerak bo'ladi. Aktin molekulasida

in vitro sharoitida miozin bilan kompleks hosil qiladi va aktomirzin deb nomlanadi, u ATF azalik faollikga ega bo'ladi va Mg^{++} ionlari bilan stimullanadi (rag'batlanadi).

G'-aktiv molekulalarining oxiri oqsil molekulasiga birikib (α -aktinin), 2-chiziqli deb nomlanadi.

Tropomiozin

Tropomiozin 70kDa molekulyar og'irlikga ega bo'lgan oqsil bo'lib uning tarkibida 2 ta xar xil subbirliklar o'zaro α -spiralli fibrillyar strukturadan iboratdir. Tromiozin G-aktivning bukilgan joyi bilan bog'lanib yagona kompleks hosil qiladi va uning stabililigini ta'minlaydi. Uzunligi bo'yicha tropomiozin G-aktinning 7 ta subbirligiga teng. Bunda faqat G-aktivning bitta tolam strukturasi birikadi. Undan tashqari tropomiozin troponin bilan aktinning miozin bilan boshqarishda ishtirok etadi.



Tarkibida aktin, tromiozin va troponin bo'lgan ingichka filament tuzilishi

Tarkibida aktin, tropomiozin va troponin bo'lgan ingichka felamentning tuzilishi.

Troponin

Troponin – ko'ndalangchiziqli mushaklarning oqsili (76kDa). Oqsilning uzunasiga cho'zilgan ko'rinishga ega. 3 ta xar xil struktura va funksiyali subbirlikdan iborat: tropomiozin bog'lovchi TpT, ingibirlovchi (tormozlovchi) TpT va kal'siy bog'lovchi TpS. Tropomiozin molekulasining oxirida joylashadi. Troponin aktin va tropomiozin bilan bog'lanish xususiyatiga ega. Troponinning tropomiozin bog'lovchi subbirligi 254ta aminokislota qoldig'idan tashkil topadi (37kDa) va troponinning tormozlovchi subbirligi 179 aminokislota qoldig'idan iborat bo'lib oqsilni aktin bilan bog'lanishini ta'minlaydi, miozinning aktin bilan o'zaro ta'sirini, ATF-aza faolligini tormozlaydi. Kalsiy bog'lovchi subbirlik o'z tarkibida 159 aminokislota qoldig'idan iborat bo'lib, subbirlikning funksional faolligi oqsil molekulasini yuzasida ionlarni bog'lovchi 6 ta markaz hisobiga amalga oshadi. Bunda 4 ta markazda maxsus 2 ta Ca^{++} ionlari va 2 ta Mg^{++} ionlari bog'lanadi, qolgan 2 ta markaz ikkala ionni bog'lash xususiyatiga ega. Faollashgan aktin-tropomiozin-troponin-miozinli kompleks Ca^{++}/Mg^{++} ATF-aza faollikni namoyon qiladi.

Aktininlar

α -aktinin va β -aktinin mushak to'qimalarining oqsili bo'lib ingichka filamentlarning G-aktin molekulari oxiriga birikadi. Z-chiziqli zonada joylashadi. Ikkita subbirlikdan iborat bo'lib, molekulyar massasi 90 kDa ni takil etadi.

Sarkoplazmatik oqsillar

Sarkoplazmatik oqsillar guruxiga gem saqlovchi nokatalitik va katalitik membrana oqsillari, ham metabolitik jarayonlarning fermentlari kiradi. Undan tashqari sarkoplazma komponentlari qatoriga antioksidantlar va boshqa funksional faol birikmalar hamda sarkoplazmatik retikulumning funksional oqsillari kiradi. U yuqori maxsuslangan membrana strukturasiga ega, tarkibida yaxshi rivojlangan membranalar tizimi va endoplazmatik retikulum boshqaruvchi rolini bajarishda silliq va yurak hamda skelet mushaklarining qisqarishini tashkil etadi. Bu funksiyani amalga oshirishda membranalaridagi qator Ca^{++} o'tkazuvchi xolinlar (ryanodin reseptorlar) va faol ta'sir etuvchi Ca^{++} ATF azadan iborat bo'lib, tezda mushuklar qisqarishi uchun kerakli Ca^{++} bilan ta'minlaydi ichki

retikulyar bo'shliqdan sitoplazmaga, so'ngra Ca^{++} qayta transportini amalga oshiradi.

Sarkoplazmatik retikulumning Na^{++} ATF azali montransportlovchi ATF azani ferment tipi bo'lib, unga Na^{++} ATF aza plazmatik membranalar. Na^{+} , K^{+} -ATF aza, H^{+} , K^{+} -ATF azalar kiradi. Bu guruxning katalik oqsillari faollashishi uchun ATF molekulasidan fosfat kislota qoldig'i ATFdan asparagin kislotaga o'tadi, ATF aza faol markazidan o'tadi, Fermentning fosforlangan shakli ta'sir etish xususiyatiga o'tish uchun ferment strukturasida o'zgarishlar hisobiga kationlar transporti membranalar orqali o'tadi.

Gem saqlovchi nokatalik oqsillar

Gemoqsillar bir gurux oqsillar va fermentlardan tashkil topadi. Ushbu oqsillar xar xil funksiya va ta'sir mexanizmlariga egadir. Ba'zilar kislorodni qayta biriktirish xususiyatiga ega bo'lib, kislorodni xar xil organ va to'qimalarga tashiydilar. (gemoglobin, mioglobin oqsillari), boshqalari kislorodni substrat sifatida ishlatadilar. Ular oksidlanish va qayta oksidlanishi jarayonlarini katalizlaydilar. (sitoxrom R_{450} va peroksidazalar), vodorod peroksidni parchalanishini katalizlaydilar (katalaza), kislorodni suvgacha qaytarishlashini katalizlaydilar (sitoxromoksidaza-sitoxromlar kompleksi aa_3). Gemi va gemo qo'shimchalari temirparafin guruxi nomi bilan nomlandi, bunda Fe^{++} porfirin kompleksini gem deyiladi, Fe^{+++} porfirin -gemin deyiladi. Gemo saqlovchi funksional faol markazlar kislorodni tashish va to'planish vazifasini bajaradilar. Bunda aminokislotalarning qoldig'i kislorodni bog'laydilar. Eritrositlarning asosiy oqsili gemoglobin va mushaklar oqsili mioglobin o'xshashligi funksional faol guruxi o'z tarkibida Fe^{++} saqlaydi va gem hisoblanadi. Protoporfirinda azotning pirrol xalqasi temir atomlari G'e atomi bilan birikadi.

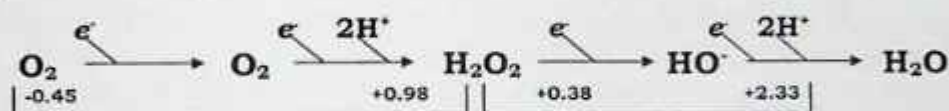
Gemoglobin (Nv) va mioglobin (Mv) ferment hisoblanmaydi, kislorod va CO_2 ni qayta bog'lanishini yuzaga keltiradi. Mioglobin va gemoglobinning farqlanish xususiyati bu gemoqsillar kislorodni biriktiradilar, uni kimyoviy o'zgartirmagan holda, turg'un kompleks hosil qiladilar. Kislorod 6- koordinasion holatni egallaydi.

Gemoglobin va mioglobinning kislorod bilan kompleksi turg'un bo'lmaganligi sababli, ulardagi kislorod oksidlanish reaksiyalarini boshlashi mumkin.



Gemoglobin va mioglobinning avtooksidlanish tezligi oqsil tabiatiga bog'liq bo'ladi va xarorat ortishi bilan, nordonlashtirili yoki tuz konsentrasiyasini ortishi bilan kuchayadi. Gemoglobinning mutant shakllarida avtooksidlanishi tezlashadi, masalan Gemoglobinning faol markazida arginin o'rnini gistidin egallaydi. Avtooksidlanish tezligi chiziqli ravishda protonlar konsentrasiyasidan $\text{pH}=5\ldots 7$ va porsial bosim konsentrasiyasiga teksari proporsional bo'ladi.

Oksidlanish-qaytarilish potensialining o'zgarishi bir va ikki elektronli reaksiyalaridagi kislorodning qaytarilishi $\text{pH}=7,0$ bo'lganda quyidagi ko'rsatgichlar kuzatiladi.

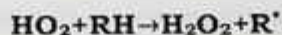


Olingan ko'rsatgichlardan ko'rinayotgani, kislorod kuchli oksidlovchi bo'lib 2 ta elektron qabul qiladi va kuchsiz oksidlovchilik xususiyatlarini ba'zi xollarda namoyon qilib 1 ta elektronni o'ziga biriktiradi.

$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ juftliklarining oksidlanishi-qaytarilishi potentsiali $\text{pH}=7$ bo'lgandagi suvli eritmada $+0,2$ va $0,1$ v bo'ladi.

Undan tashqari kislorod oksidlovchi makromolekulalarini modifikatsiya qilish xususiyatiga ega. Elektron donorlari bo'lib Fe^{2+} , Cu^+ va semixinonlar bo'lishi mumkin.

Xujayralarda hosil bo'lgan kislorodning faol shakllari organik gidroperoksid hosil qiladilar.



ROOH hosil bo'lishi jarayoni peroksidlanish deyiladi. **RH** guruxi lipid bo'lgan taqdirda lipidlarning peroksidlanishi deyiladi. Undan tashqari peroksidlanishiga DNK, oqsil va boshqa organik moddalar uchrashi mumkin.

Xujayralarda AFKning ortiqcha to'planishi patologik holatlarni keltirib chiqaradi, natijada tirik organizida stress holatini yuzaga keltiradi.

Oksidlanish stress omillariga muhitdagi yuqori miqdor kislorod bo'lishi, gemning ortiqchasi, **Fe²⁺**, **Cu⁺**, ionlanuvchi va ul'trabinafsha nurlanish va vitamin Aning katta miqdori sabab bo'ladi. Oksidlanishli stresda nuklin kislotalar, oqsillar va lipidlar zarar ko'radilar. Natijada DNK zararlanishga azot asoslarining oksidlanishi xizmat qiladi, ularning modifikasiyasi, polinkuleotid zanjirning uzilishi va xromosomalarning zararlanishi kuzatiladi.

SHunday qilib, AFKmutagen hisoblanib, uning ta'sirida yuzaga keladigan DNKning zararlanishi hujayralarning nobud bo'lishiga yoki zaxarlanishiga olib keladi. AFK dan ta'sirida kasallik xuruj qilmasligi uchun organizmda antioksidant tizim ishlay boshlaydi, ortiqcha kislorod ta'sirini yo'qotish uchun amalga oshiriladi. Antioksidant (AOS) tizimlarga katta va kichik molekulali antioksidantlar hisoblanadi.

Sarkoplazmaning katalitik oqsillari.

Na⁺, K⁺, ATF aza Tirik organizm xujayralarida Na⁺, K⁺ ionlari asimmetrik taqsimlanadi, ular mushaklar va nerv to'qimalarini qo'zg'atib, xujayraga zarur bo'lgan biogen birikmalar molekulalarini (uglevodlar va aminokislotalar) transportini ta'minlaydi. Na⁺, K⁺ ionlarining xar xil konsentrasiyasi hujayra membranasi faol transport qilishni, u maxsus ferment Na⁺, K⁺, ATF azalar yordamida amalga oshiriladi. Bunda ionlar gradiyena shunday o'lchanadiki, K⁺ konsentrasiyasi xujayra ichida 30 marta ko'p bo'lib, Na⁺ miqdori 10 barobar atrof muxitga nisbatan bo'lgan. Ferment uglevod qoldiqlari tutxayvon to'qimalaridagi xujayra membranalari strukturasi joylashadi. Fermentlarning asosiy funksiyasi Na⁺ va K⁺ ionlarini membranadan ATF energiyasi yordamida tanlab o'tkazishdan iborat bo'ladi. Natijada tizimning potensial ta'siri qo'zg'atishni yuzaga keltirib suv-tuz almashinuvi, xujayra metabolizmini faollashtirishga

sarflanadi. (asetilxolin sintezi, oqsil va lipidlar biositezi, DNK va RNK polimeraza reksiyalari va boshqalar).

Ferment tarkibida 2 ta polipeptid zanjir bo'lib ular α va β -subbirliklardir va birlamchi strukturasida 1016 va 302 aminokislota qoldig'idan iborat bo'ladi. α -subbstaslikning molekulyar massasi 112, β -subbirlikniki -45kDa. Kichik subbirlik glikolizlangan. U oqsil molekulasida bir nechta uglevod qoldiqlari tutadi. α -subbirlik strukturasida faol markaz ATF gidrolizini amalga oshiradi.

β -subbirlik Na^+ va K^+ -ATF azalar membrananing tashqi tarafida joylashadi, uglevodlar qoldig'i sitoplazma tarafga maxkamlanadi. ATF azalarining Na^+ va K^+ molekulalarini boshlovchisi bo'lib, xizmat qiladi, uning gidrolizi ionlarning faol transportini amalga oshiradi, bunda K^+ , Na^+ , Mg^{2+} ionlari ishtirok etadilar. Fermentlarning faolligiga proteinkinazalar yordamida boshqariladi, ular Na^+ va K^+ ATF azalar va fosfotazalarning fosforillanishini amalga oshiriladi, va fosfat kislota qoldig'ini ajralishini katalizlaydilar. Undan tashqari ferment gormonal tizim nazoratida bo'ladi. Xususan aldosteron ferment sintezini faollashtiradi, Ferment ingibitori strofantin G (uabsin) o'zining yuzasida oqsil bilan bog'lovchi qism tutadi.

Ca^{2+} -ATF aza. Kalsiyli ATF azalar sitoplazmatik va ichki xujayra membranalari tarkibiga kiradi. Ferment kal'siy nasosi vazifasini bajaradi. Xamma kal'siyli ATF azalar monomer oqsillar bo'lib, ular molekulyar massalari bilan farqlanadilar. sitoplazmatik Ca^{2+} ATFaza molekulyar massasi 120 kDa bo'lsa, sarkoplazmatik retikulum -108 kDa dir. Ca^{2+} ATF aza Mg^{2+} ionlarini almashtiradi va ATF sarflaydi. Ca^{2+} ionlari o'tkazish uning konsentrasiyasi gradiyentiga qarshi amalga oshadi. Ca^{2+} ATFaza nasos rolini bajarib, o'tkazilgan Ca^{2+} ni bog'laydi, ko'chiradi va ajratadi. Jarayon 1 mol ,ATF energiyasi hisobiga amalga oshiriladi, bunda Ca^{2+} ATFaza ikkinchi Ca^{2+} ionlarini membrana orqali atrof muhitdan sarkoplazmatik retikulum (tur) vezikulalari ichiga o'tkazadi. Bu jarayon siklik xarakterga ega bo'lib, natijada Ca^{2+} ATF ishtirokidagi bosqichlar ketma-ketligi amalga oshiriladi. Ca^{2+} ATF azaning faoliyati maxsus oqsil fosfolamban orqali boshqariladi, u oqsil globulasi yuzaga bog'lanish xususiyatiga ega va shunday yo'l bilan fermentning faolligini susaytiradi. Bunda fosfolambanning bog'lanishi natijasida Ca^{2+} ionini bog'lovchi xususiyati kamayib boradi.

Fosfolambanning proteinkinazalar yordamida fosforillanishi natijasida ingibirlash samaradorligi yo'qoladi, fosforillangan shakli. Ca^{++}ATF aza bilan bog'lanish xususiyatini yo'qotadi. Ca^{++}ATF azaning boshqa boshqaruvchi oqsili kalmodulin hisoblanadi, uning ta'sirida Ca^{++}ATF azaning o'z-o'zini ingibitorlash mexanizmiga to'siq bo'ladi., bunda polipeptid zanjirdagi Ca^{++}ATF azaning C- oxiri fragmentidan ajralish yo'li bilan boradi, u Ca^{++} bog'lovchi markazlarni berkitadi. Kalmodulin C-oxiri bo'lagida bog'lanadi, va uning ingibirlash ta'sirini to'xtatadi.

N^{+}ATF Mul'tiferment kompleksdan iborat bo'lib, vodorod ionlari xujayra membranalaridan o'tadi, bunda ATF energiyasini ishlatadi. Protonlar transporti xujayradan tashqariga, pH ko'rsatgichini birday ushlab turgan xolda amalga oshiriladi.

Fermentativ kompleksning faoliyati tufayli membranada potentsiallar farqi yuzaga keladi. Undan tashqari muhitda ATF konsentrasiyasi pasayganda ferment ATF sintetaza sifatida ishlaydi. N^{+}ATF azalarni 2 ta fragmentga bo'lish mumkin, 1-si gidrofob oqsil kompleksi, bo'lib membranaga kirgan (membrana fragmenti G'_0). 2-si membrana ustiga joylashgan bo'lib, suvli muxitga qaragan (tashqi fragment G'_1). Membrana fragmentlari tarkibiga bir qancha subbirliklar (12...15) kiradi, ular 3 ta tipga bo'linadilar – a,v,s. Masalan, S subbirliklar miqdori membrana fragmentida 9...12 bo'lsa, a,v-2 ta subbirlikdan iborat bo'ladi a-subbirliklar molekulyar massasi 20...30 kDa, s-subbirlikniki s-6....11kDa. Subbirliklar kompleksi (a,v,s) membranada proton o'tkazuvchi kanalni shakllantiradilar, unda N^{+} ionlari N^{+}ATF azaning tashqi fragmentiga joylashadi. Bu fragment 9 ta subbirlik va 5 tipdan tashkil topadi. ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$ va ϵ), ulardan γ, δ va ϵ bittadan subbirliklari bor, α va β esa 3 ta subbirlikdan tashkil topgan. Tashqi fragmenti globula shakliga ega. Bunda α va β – subbirliklar birma-bir γ -subbirlik atrofida joylashgan va markazni egallaydi. Tashqi fragment markazida δ va ϵ subbirliklar joylashgan. ϵ -subbirlik ferment faolligini boshqaruvchi vazifani bajaradi. Undan tashqari δ va ϵ -subbirliklar membranaga fragmentining

H^{+}ATF azaning tashqi fragmenti bilan bog'lanishini ta'minlaydi. H^{+}ATF azaning katalitik ta'sirida α va β – subbirliklar ishtirok etadi, ular 1 molekula ATF yoki NAD tanlab bog'lanishini ta'minlaydilar. α va β – subbirliklar tuzilishi o'xshash bo'lib aminokislotalar tarkibi 20%ga

farqlanadi. Nukleozidfosfatni bog'lovchi qismi yuqoridagi subbirliklar orasida joylashadi. Bunda α – subbirliklar ATF yoki NADni mustaxkam bog'laydilar, β – subbirlikla esa nukleozidfosfatlarni kuchsiz bog'laydilar va atrof muhitdagi nukleozidfosfatlar bilan almashinishga olib keladi. H^+ ATFaza bilan ATF sintezi α va β – subbirliklarning γ -subbirlik atrofida aylanishi natijasida amalga oshadi. Subbirliklarning qayilishida bir vaqtning o'zida 1 molekul. ADF bog'lanadi, shu vaqtda ATF sintezi boshqa subbirliklarda amalga oshadi. Subbirliklar faoliyatida ijobiy kooperasiya yuzaga keladi. ATF sintezi reaksiyasi H^+ ATFaza bilan katalizlanib, qaytar reaksiya hisoblanadi.

Bunda qator reaksiyalar suv ishtirokida boradi va muxitda yetarli miqdorda ATF va vodorod ionlarini membrana taraflaridagi elektroximiyaviy potensialiga bog'liq bo'ladi. ATF gidrolizi protonlarni faol o'tkazish bilan boradi. Ushbu jarayon Mg^{++} ATF kompleksidan boshlanadi. 1mkmm² membrana yuzasida 10^4 molekula ferment mavjud bo'ladi. Bunda xar bir H^+ ATF molekulasida bir sekundda 10^5 - 10^6 protonlarni o'tkazadi. Ferment faoliyati natijasida membrana orqali bir proton o'tkazilsa 1 molekula ATF sarflanadi.

H^+ ATFazalarning normal faoliyati uchun membranada ba'zi fosfolipidlar bo'lishi shart. Ferment normal katalitik faolligi pH-6,3-6,5 bo'lishi kerak. H^+ ATFaza xujayraning transmembrana potensialini yuzaga keltiradi. Undan tashqari H^+ ATF azalarning faoliyati ikkilamchi tizimning transportini ta'minlaydi. Xayvonlarning past xaroratga moslashuvida ferment asosiy rol' o'ynaydi. Past xarorat ta'sirida xujayralarda K^+ ionlari ajraladi va H^+ ATFazalarning ishlashini kuchaytiradi. Fermentning faollashishi natijada transmembrana potentsiali ko'rsatgichlari norma darajaga ko'tariladi bunda membrana tizimining ishi tiklanadi.

Kalmodulin Ushbu oqsil 1 marta Amerikalik olim V.Cheng tomonidan miya to'qimasida topilgan. Kalmodulin xamma o'simlik va xayvonlar to'qimasida aniqlangan. Kalmodulin molekulasida 4 ta Ca^{++} ionlarini bog'lovchi markazlar bor, ular kalmodulin oqsillariga o'xshashligi bilan ajralib turadi.

Kalmodulin-monomer oqsil bo'lib, polipeptid zanjiri tarkibida 150 ta aminokislotalar qoldig'idan iborat, molekulyar massasi 17 kDa Kalmodulinning birlamchi strukturasi asparagin va glutamin

kislotalar qoldig'i ko'proq bo'lib oqsil tarkibidagi 30% aminokislotalar qoldig'idan iborat bo'ladi. Kalmodulinning allosterik faolligi siklik AMF kinazalarning faolligi o'xshashdir. Ca^{++} ionlarini kalmodulin bilan ta'sir 100ga yaqin fermentlarning faolligini o'zgartirada. Ular qatoriga Ca^{++} -kalmodulinga bog'liq proteinkinazalar kiradi. Ca^{++} ionlarini kalmodulin bilan bog'lanishi oqsil strukturasi konformasion o'zgarishlarni yuzaga keltiradi, gidrofob qismlarni α -spiralga o'rab, ular tuguncha xosil qiladilar, kalmodulinni nishonli oqsilga bog'laydilar.

Nishon oqsilining ketma-ketligi gidrofob markazning tunukiga tushadi, unda nishon oqsilining konformasiyasi kuchli o'zgarishi kuzatiladi. Ca^{++} konsentrasiyasi pasayganda kalmodulinning oqsili nishon bilan kompleksi dissosirlanadi.

Kalsekvetrin va Ca^{++} bog'loqchi oqsil. Ikkala oqsil sarkoplazmatik retikulumning ichki hajmida joylashadi.

Kalsekvetrinning molekulyar massasi 45kDa bo'lsa, Ca^{++} bog'loqchi oqsilniki-55 kDa. Kalsekvetrin sarkoplazmatik retikulumning ichidagi terminal sisternalarning asosiy oqsili bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun Ca^{++} katta qismini o'ziga bog'lab, Ca^{++} ATF azaning ishlashida sisternalarga kiradi.

Kalsekvetrin nordon glikoprotein bo'lib asparagin va glutamin kislotalarning qoldig'idan iborat bo'lib uning 40% ini tashkil qiladi. Kalsekvetrinning terminal sisternadagi miqdori umumiy oqsilning 20%ni tashkil etadi. Bir molekula kalsekvetrin 43 mol Ca^{++} ionlarini bog'lash xususiyatiga ega. Kalsekvetrindan Ca^{++} rezervlash vazifasini bajaradi sarkoplazmaga passiv diffuziya orqali o'tishiga sharoit yaratadi. Ca^{++} bog'lovchi oqsil ikkinchi oqsil bo'lib, 25 mol Ca^{++} ionini bog'lash xususiyatiga ega, ushbu vazifani sarkoplazmatik to'rda bajaradi.

Undan tashqari sarkoplazmatik to'r membranalari tarkibida adenilabinaza, adenilasiklaza, s-Adenilatga bog'liq kinaza, dezaminazalar, va glikogenez jarayonining asosiy metabolik fermentlari mavjuddir.

Adenilatkinaza Adenilatkinaza ATF xosil bo'lishi reaksiyasini katalizlaydi. Reaksiyada 2ta molekula ADF ishtirok etadi. Reaksiyada fosfat kislota qoldig'ini bir molekuladan 2-molekulaga o'tkaziladi:



Adenilasiklaza ATF ni AMF ga aylanishini katalizlaydigan ferment.

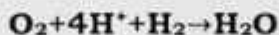


Ferment va uning ta'sir mexanizmi birinchi marta Amerikalik olim E.Sazerland tomonidan aniqlanilgan. Adenilasiklaza membran fermentlari qatoriga kiradi, uning faolligi gormonlar orqali boshqariladi (adrenalin, glyukogen, paratgormon, tirotropin, lyutropin, follitrokin, kalsitonin, kortikotropin, β -melotropin, lyutropin, follitrokin, kalsitonin, kortikotropin, serotonin, vazopressin va boshqalar) Fermentativ kompleks tarkibi 3 ta komponentdan iborat: reseptor, katalitik va boshqaruvchi oqsillar. Gormonning reseptor bilan ta'siri natijasida adenilatkinazaning faolligini boshqaruvchi mexanizmlar ishga tushadi. siklik AMF universal ichki xujayra messenjeri vazifasini bajarib, sAMF bog'lovchi kinzaning ishini faollashtiradi. Bu fermentlar ATF dan terminal fosfat kislota qoldig'ini serin va treonin qoldig'iga o'tkazadi. Proteinkinazalar gistonlar, ribosoma oqsillari va glikogenoliz fermentlarini fosforillanishini amalga osharadi.

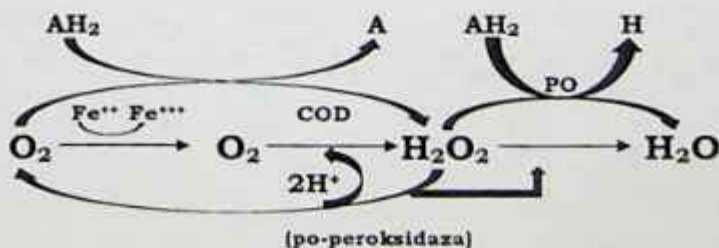
Oksidazalar Oksidlanish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar, ularning substrati kislorod reaksiya davomida qaytarilib H_2O hosil qilganligi uchun oksidazalar deb nomlanadi. Ko'pgina fermentlar kislorodni ishlatadilar, organik substratlar bilan qaytarilib vodorod peroksidni hosil qiladi.



Yoki 4 elektronli qaytarilish bilan suv xosil qiladi.



Kislorodning va uning faol shakllari bilan tizimda quydagi ko'rinishda bo'ladilar.



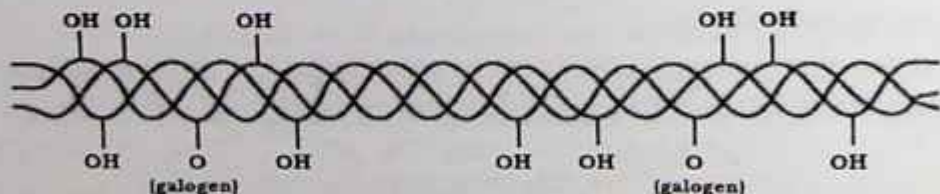
Bu yerda AH_2 -elektron va protonlar doniri SOD-superoksiddismutaza doriduktaza sinfga kiruvchi xar xil gurux fermentlari bilan katalizlaydigan reaksiyalarda ishtirok etadi. Bu guruxga kiruvchi fermentlar spektri juda keng bo'lib, eng ahamiyatlilari quyidagi oksidazalardir: sitoxromoksidaza, ksantinoksidaza, aldesidoksidaza, alkogoloksidaza, piruvatonsidaza, L-amino kislotalar oksidazasi, diaminoksidaza, monoaminooksidaza, askorbatoksidazi va boshqalar.

Biriktiruvchi to'qima oqsillari.

Biriktiruvchi to'qimalar xilma-xil xujayralardan va xujayralararo moddalardan tashkil topadi, tola tizimidan iborat bo'lib, mexanik va shakl hosil qiluvchi vazifalarni bajaradilar, ularning tarkibini asosini fibrillyar oqsillar va asosiy modda tashkil qiladi. Tolalarning struktura oqsillariga kollogen va elastin kiradi. Ular to'siqlar tarkibiga, organlar orasidagi qavatga, ko'pgina qobig'lar, kapsulalarning asosini shakllantiradi, bog'larni, tog'aylar, teri va kon tomirlari tarkibiga kiradi.

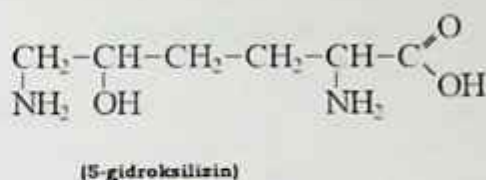
Kollagen

Kollagen-fibrillyar oqsillar qatoriga kiradi, ularning uzun leplar-fibrillalarni hosil qiladilar. Xar bir kollagen tola fibrillalari 100nm diametrdan iborat bo'ladi, ular bir-biriga parallel holatda joylashadilar, fibrillyararo moddalar ichiga kiradilar. Ular o'z tarkibida glikoproteidlar, glyukozaminoglikanlar va propokollagen molekulasining taxlash yo'li bilan shakllanadilar, uning molekulyar massasi 285 kDa. Tropokollagen tarkibida 3 ta subbirlik yagona speralni hosil qiladi va u 3 ta polipeptid zanjirdan iborat bo'ladi, uning tarkibidagi monomer oqsillar o'zaro vodorod bog'lari bilan bog'lanadilar.



(Tripokollagen)

Tropokollagenning aminokislota tarkibida glisin kislolaning qoldig'i ko'proq bo'ladi (30%), prolin, gidrokaprolin va 5- gidroksilizin ham ko'proq bo'ladi.

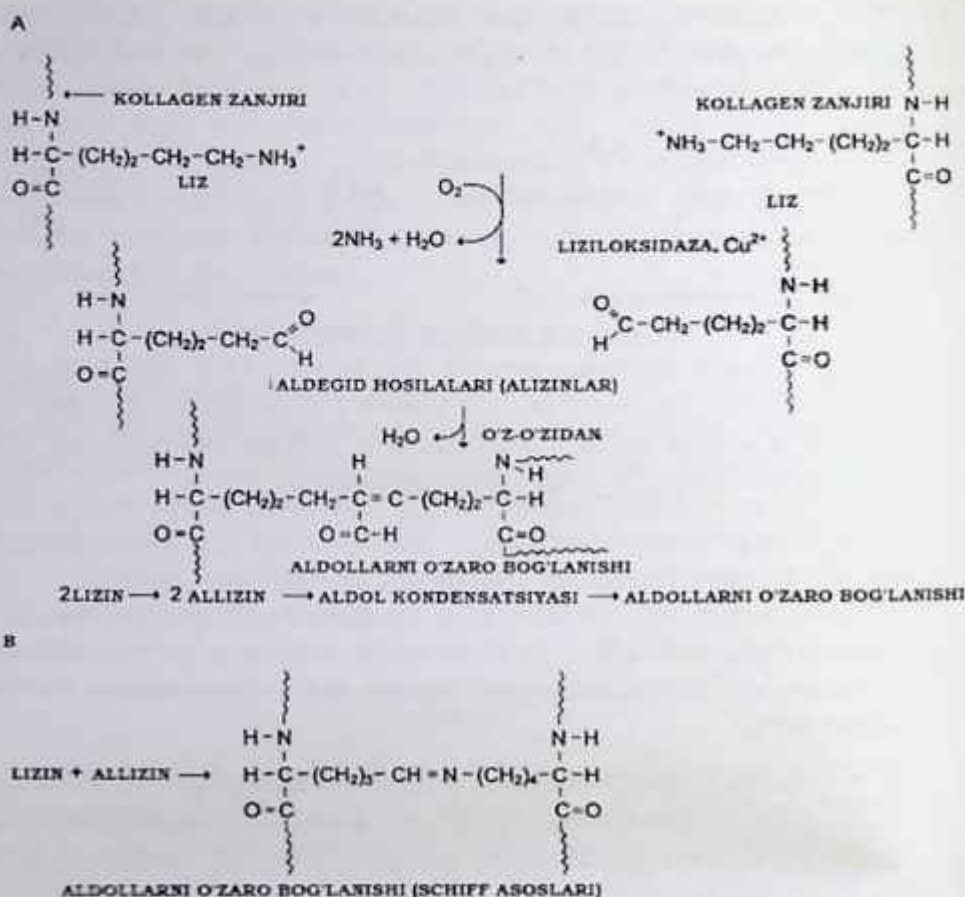


4-tipdagi kollagen genetik farqlanadi: I-tip $[(\alpha, \beta)_2\alpha_2]$, II-tip $(\alpha, \beta)_3$, III-tip $(\alpha, \beta)_3$, IV-tip $(\alpha, \beta)_3$. Bunda I-tipdagi kollagen pay tarkibiga kiradi, II-tipga tog'ay to'qimalari, III-tipga patologik va o'zgargan to'qimalar kiradi, IV - tipga bazal membranalar kiradi.

Kollagen tolalarining mustaxkamligi tropokollagenning molekulalari orasidagi qo'shimcha kovalent bog'lar hisobiga ta'minlanadi. Molekulalararo bog'lar xosil bo'lishida lizin va gidroksilizin qoldig'lari ishtirok etadi, ularning aminokoldaza orqali oksidlanishida aldegidlar xosil bo'ladi, aldol kondensasiya reaksiyasiga kirishadilar.

Molekulalararo bog'larni shakllantirishining aniqligi to'qimaning yoshi va funksiyasiga bog'liq bo'ladi. Masalan, yumshoq to'qimalarning kollogen tolalari (til, dum va boshqalar) kichik sonli molekulalararo bog'lar xisobiga xosil bo'ladi. Paylarning kollagen tolalari esa ko'p sonli bog'lar orqali shakllantiradilar va ularning mustaxkamligini belgilaydi. Kollagenning parchalanishida maxsus fermentlarni kollagenazalar ishtirok etadilar. Uzoq vaqt yuqori xarorat ta'sirida suvli muhitda kollagen tolalar gel xosil qiladilar.

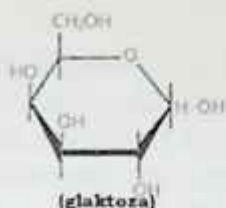
Kollagen sintezi jarayoni fibroblotlarda, ribosomalarda boradi. Boshlanishida polipeptid zanjir prokollagen sintezlanadi. So'ngra peptid zanjirlar posttranslyasion ravishda glikolizlanadi va gidroksillanadi. Prokollagenning gidroksillanishi prokollagen-gidroksilaza fermenti ishtirokida amalga oshadi, u o'z navbatida koferment sifatida askorbin kislotani ishlatiladi.



Kollagen biosintezi jarayoni (Ovchinikov, 1987)

Glikoproteidlar

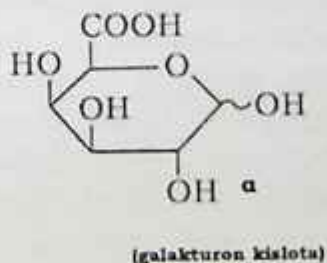
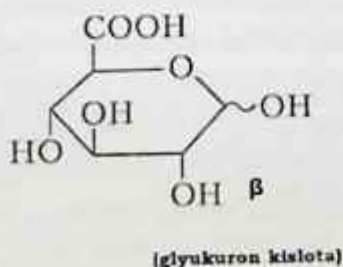
Glikoproteidlar biriktiruvchi to'qimalarning komponenti hisoblanadi. Ular murakkab oqsillar qatoriga kiradi, ularning tarkibida kovalent bog'langan oligosaxaridlar zanjiri mavjud. Uglevodlarni bog'lanishida serin treonin yoki asparagin aminokislotalarining qoldig'ishtirok etadi. Oligasaxarid tarkibiga 10...20 monosaxaridlar qoldig'i (galaktoza, mannoza, N-asetilglyukozamin N-asetilgalaktozamin) kiradi.



Oligosaxarid N-asetilneyroamin kislota yoki fruktoza bilan tugaydi. Glikoproteidlar fermentativ, gormonal va immun xususiyatlari bilan ajralib turadilar.

Proteoglikanlar

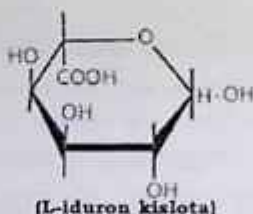
Proteoglikanlarning asosiy moddasi xisobiga kovalent bog'langan oqsillar bilan nordon mukopolisaxaridlar kiradi. Suvli eritmada bu gellar, to'qimalarda esa xujayralar orasini to'ldiradilar. Proteoglikanlar kuchli gidrolizlanib ko'pgina Na^+ ionlari saqlaydilar. Proteoglikanlarning uglevodli komponentlari glikozaminglikanlar deb ataladi, ularning tarkibiga gialuron kislota, xondroitansulfat, geparasulfat, dermatansulfat va keratansulfatlar kiradi. O'zining tabiatiga ko'ra chiziqli polimer bo'lib, ularning xosil bo'lishida uron kislota ishtirok etadi (glyukuron, galakturon, iduron kislotalar), N-asetilgeksozaminlar (N-asetilgeksozamin va N-asetilaktozamin) va monosaxaridlar (galaktoza, mannoza va ksiloza) ishtirok etadilar. Ba'zi disaxaridlar sulfat kislota bilan eterifikasiyalanishi mumkin.



Gialuron kislota polimer bo'lib, uning asosini D-glyukuron kislota navbatma-navbat qoldig'lari bilan N-asetil D-glyukozamindan iboratdir. Gialuron kislotaning gidrolizi 1-4 bog'idan gialuronidaza fermenti ishtirokida bordi va eritmaning qovushqoqligi pasayadi. Oqsillar bilan mukopolisaxaridlarning bog'lanishi trisaxarid qoldig'i galaktoza-galaktoza-serin orqali amalga oshadi. Kollagen bilan progeoglikanlarning ta'sirida ionbog'lari kollagenli fibrillalarni shakllantiradi. Nordon mukropolisaxaridlar suvda yaxshi eriydilar va gelga o'xshash strukturalar xosil qiladilar. Gialuron kislotalari yuqori qovushqoqlikka ega bo'ladilar va molekulyar massalari $7 \cdot 10^3$ kDa ga teng bo'ladi.

Xondroitinsul'fat molekulyar massasi 14...18 kDa bo'lib kichik qovushqoqlikka ega bo'ladi va erkin shaklda uchraydi. Tog'ay to'qimalarini turli strukturasi shakllanishida ko'zning shox pardasi, suyak to'qimalari va teri xosil bo'lishida ishtirok etadi.

Dermatansul'fatda D-glyukuron kislota qoldig'i o'rniga L-iduron kislota qoldig'i α -(1-3) bog'lar orqali glikozid bog'i bilan sulfatirlangan N-asetilgeksozamin bog'lanadi. Dermatansulfatlarning biologik roli antikoagulyantlik ta'siri va kollagen tolalarini turg'unlashishidan iborat bo'ladi.



Keratansul'fatlar tog'ay moddalari va ko'zning shox pardasi tarkibida bo'ladi. Erkin bo'shliqni to'ldirib, boshqa makromolekulalarni chetga chiqarib tashlaydilar. Ularning zanjirlari navbatma-navbat disaxarid fragmentlarning birikishidan xosil bo'ladi, tarkibi D-glaktozaning qoldig'ini N-asetilglyukozaminsul'fatni 1→4 bog'lar bilan birikishidan iborat. Disaxarid qoldiqlari β 1→3 bog'lari bilan birikkan. Galaktoza qoldiqlari sul'fatirlangan bo'lishi mumkin. Molekulasida sial kislota qoldig'i, fruktozalar, mannozalar bo'ladi.

Proteoglikanlar biosintezi jarayoni ribosomalarda boshlanib faol fibroblastlarda davometadi. Sintez tugallanishi bilan polipeptid zanjirda serin amino kislota qoldig'iga trisaxarid-ksiloza-galaktoza-galaktoza orqali glikozaminglikan birikadi. Bu jarayonda ksiloziltransferaza va 2 ta xar xil glikaktoziltransferazalar ishtirok etadilar, ular endoplazmatik turda joylashadilar. So'ngra glyukdron kislota 1-molekulasi glyukuronoziltransferazaga birikadi. Ushbu jarayonda N-asetilgalaktozamintransferazalar va glyukuronoziltransferaza 2 ishtirokida 30...50 disaxarid zandirni biriktiradilar.

Zanjirning 90-a'zosi hosil bo'lishida sul'fotransferazalar qo'shilib, ular molekula tarkibiga sul'fo guruxlarni kiritadilar. Proteoglikanlarning shaklangan molekulalari sekretor granula shaklida to'planadilar, ular sitoplazmatik membranalaridan sizilib chiqib xujayra tashqarisidagi bo'shliqqa ajraladilar.

Elastin.

Kollagen strukturasiga yaqin oqsil bo'lib, qon tomirlari devorlarida, bog'lamlarda bo'ladi. Kollagen tolalardan farqi ular o'ram hosil qilmaydilar. Kislota va ishqorlar ta'siriga yuqori chidamlikka ega bo'ladi.

Biriktiruvchi to'qimalardagi elastik tolalarni xosil bo'lishi fibroblastlarning sintetik va sekretor faoliyatiga bog'liqdir. Bundan boshlanishida fibroblastlardan miofibrillar asosi xosil bo'ladi, so'ngra elastinning shakllanishi proelastindan boshlanadi. Maxsus fermentlar ishtirokida proelastinning polipeptid zanjiri qisqarib propoelastinning sferik molekulasi aylanadi, ular o'zaro polifunksional aminokislotalar desmozin va izodesmonzin yordamida birikadilar. Ushbu geterosiklik moddalar lizin qoldiqlarining oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Desmozin molekulalari 1% aminokislotalardan iborat bo'lib elastin subbirliklarini o'zaro bog'lanishida ishtirok etadi.

Elastinning mustaxkamligi va egiluvchanligi uning subbirliklarining xossalari bog'liq bo'ladi. α -elastinning aminokislota tarkibi ma'lum bo'lib, uning birligi strukturasida glisin, alanin, va lin, prolin ko'proq bo'lib ular umumiy aminokislotalarning 70% ini tashkil qiladilar. Sistein oqsilning polipeptid zanjirida bo'lmaydi. Hidrofib aminokislotalarning qoldig'i ko'pligi tufayli elastin

nopolyar bo'ladi. Ammo shunga qaramay, suvli muhitda elastinning subbirliklari globula shar α shaklini oladilar. Bunda gidrofib aminokislotalar qoldig'i polipetid zanjirda ko'p gidrofib bog'larini xosil qilib, ular globulyar oqsilning ichki qismiga kirib gidratlangan suv molekulasidan iborat bo'ladilar.

Elastinning xarakterli xususiyati uning cho'zilishidir. Elastinning birlamchi strukturasi gidroksiprolinning qoldiqlari oz bo'lib, gidroksilizin qoldiqlari bo'lmasligidir. Elastin tolalarining mustaxkamligi ko'p sonli molekulyararo va komponentlararo bog'larning bo'lishi orqali amalga oshadi.

Elastin pepsin ta'sirida $\text{pH}=2,0$ da gidrolizga uchraydi. Kollagen va elastin polyar erituvchilarda erimaydi.

Suvda $+100^{\circ}\text{C}$ xarorat ta'sirida jelatina eritmasini xosil qiladi, u sovutilganda gel xosil qiladi.

Go'shtdagi kimyoviy jarayonlar So'yilgandan so'ng qotish mexanizmlari

Xayvon so'yilgandan so'ng xujayra organlariga kislorod va ozuqa moddalarning borishi to'xtaydi, sababi qon aylanishining to'xtashidir. Xujayrada biogen molekularlarning parchalanish maxsulotlari to'planadi. Bunda modda almashinuv jarayonlarining yo'nalishi va tartiblanishi yo'qoladi, oqsil va nuklein kislotalar avtolizi jarayonlari faollashadi. Boshlanishida sekinlashib, so'ngra xujayralarning bo'linish jarayonlari to'xtaydi. Mitoxondriyalarning faolligi tormozlanadi. To'qimalarda maxsus fizik va kimyoviy o'zgarishlar ro'y beradi. Ushbu o'zgarishlarni vaqtini uchta bosqichga ya'ni so'yilgandan so'ng qotish, pishish va parchalanishga bo'lish mumkin. Mushaklardagi o'zgarishlar oziq maxsulot sifatida go'shtning shakllanishini bildiradi.

Son mushaklarida (6mm chuqurlikdagi yuzada) xaroratga bog'liq xolda qoramol go'shtida (mayda shakli mollarda, cho'chqalarda quyidagi tiplarga bo'linadi 0°C da) yangi so'yilgan go'shtda $+35^{\circ}\text{C}$, sovuganda $+12^{\circ}\text{C}$, sovutilganda $+4^{\circ}\text{C}$, muzlaganda -8°C , eriganda -1°C va undan yuqori bo'ladi.

Qo'y go'shtida xarorat C^0 da ko'kragi mushaklari orasida o'lchanib, yangi so'yilganda $+25C^0$ dan yuqori, sovuganda $+4C^0$, muzalaganda $-8C^0$ va undan yuqori xarorat aniqlanilgan. Xayvon so'yilgandan so'ng va uning birlamchi qayta ishlaganda yangi go'sht deyiladi. Go'shtning mushuk to'qimalari egiluvchanligini saqlaydi, yuqori nam yutuvchi va nam ushlovchi xususiyatlarini saqlab, yumshoq bo'ladi. Bunday go'shtga issiqli ishlov berilganda yumshoq konsistensiyasini saqlaydi, ammo maxsulot maxsus ta'mi va xushbo'yiligini kamroq ko'rsatadi. Yangi go'sht pH ko'rsatgichi 7,0, tarkibida ko'p ATF, Go'shtning mushak tolalari shishgan, tolaning chegaralari va ko'ndalang chiziqlari farqlanmaydi, biriktiruvchi to'qima tolalari to'liqinsimon qisqargan bo'ladi.

Tirik mushaklarning qisqarishida Ca^{++} miqdorining o'zgarishi birlamchi impul'slar orqali boshqariladi. Transport ATF azalarning ishini o'zgartirib, ta'sirida energiya sarflovchi qisqartirishlar va mushaklar tolalarini bo'shashishiga olib keladi.

Go'sht qotish xolatida nerv tizimi faoliyati Ca^{++} ionlarini sarkoplazmaga qaytmay chiqarilishi natijasida mushak tolalarining bo'shashishi mumkin bo'lmaydi.

Glikogenning mushak to'qimalaridagi katta zaxirasi bo'lganda anaerob metabolitik jarayonlar (glikogenoliz va glikoliz) xisobiga ozgina vaqt ichida ATF xosil bo'ladi. Ammo vaqt o'tishi bilan ATF va kreatinfosfat miqdori kamaya boshlaydi. Bu davr davomiyligi 1 soatdan 10 soatgacha borishi mumkin. Glikogen, ATF, kreatinfosfatning mushak to'qimalaridagi miqdori nafaqat xayvon turiga bog'liq bo'ladi, balki xar xil mushaklarda va xar xil xayvonlarda xar xil bo'ladi.

Go'shtni saqlash xarorati uning tarkibidagi ATFga ta'sir etishi mumkin. Yuqori xarorat ATFning tez parchalanishiga olib keladi, hamda boshqa biogen molekulalarning, ayniqsa vitamin C va B gurux vitaminlarining parchalanishiga olib keladi.

Xayvonni so'yilgandan 2-3 soat o'tib qotish ro'y beradi. Bu davrda mushaklar maksimal mustaxkamlikka ega bo'ladilar glikogen miqdori 5 marta kamayadi, sut kislotasi to'planishi kuzatiladi. Bunda muhit pH ko'rsatgichi nordon tomonga buriladi. Mushak oqsillari Ca^{++} , Mg^{++} va K^+ ionlarini yo'qotadi. Qotish mushak tolalarini zichlashishi va xajmini kamaytirishi bilan boradi. ATF miqdorining 15-25%ga

kamaytirishi xujayra membranalarining normal ishlashi va strukturaning butunligi sharoiti buzilishidan iborat bo'ladi. Bu buzilishlar sarkoplazmatik retikulumning membrana strukturalariga borib, ATF azalar ishiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Sarkoplazmatik to'r sisternalaridagi Ca^{++} ionlari sarkoplazmaga kirib, mushak xujayralarida kerakli ATF miqdori bo'lsagina mushaklar qisqarishi kuzatiladi.

Bunda Ca^{++} ning sarkoplazmaga diffuziyasi qaytmas bo'lib, mushak tolalarining bo'shashishi mumkin bo'lmaydi.

Mushaklarning to'liq qotish davri xayvon turiga bog'liq. Masalan, quyonlarda 1,5-4 soatdan so'ng, tovuqda-2-4 soat, cho'chqalarda 4,5-18 soat, qoramol-10,0 dan 24 soatgacha boradi.

Go'sht qotish davridan so'ng, fizik-kimyoviy o'zgarishlar natijasida mushak to'qimalarning bo'shashishi ro'y beradi. Bunda go'sht o'ziga ta'mni va xushbo'ylikni ta'minlaydi. Pishgan go'sht maxsus xidga ega bo'ladi, u pishirilsa mayin, suyuqligi (bul'on) tiniq bo'lib, sirtida ko'p miqdorda lipidlar to'planadi. Mahsulot yuqori ta'm va xushbo'y xususiyatlariga ega bo'ladi, uning sababi erkin aminokislotalarni bo'lganligi (glutamin kislota, arginin, valin, leysin, triptofan, tirozin, fenilalanin). Go'shtning namyutuvchi qobiliyati ortadi, ichki mushaklardagi biriktiruvchi to'qimalar kollagenning shishishi, hamda pishgan go'shtdagi oqsillar hisobiga amalga oshadi.

ATF parchalanishida ionizin kislota, gipoksantin va ksantin hosil bo'ladi, uning go'sht qaynashidagi xidni beradi, ularning miqdoriga qarab go'shtning pishish darajasi aniqlanadi. Bul'onning go'shtli ta'mi go'shtdagi glutamin kislotaaning miqdori hisobiga bo'ladi. Tarkibidagi sul'fidlar va merkaptinlar borligi go'shtga maxsus ta'm beradi.

Go'shtning pishishiga xarorat, xayvon turi va yoshi ta'sir etadi. Masalan; qoramol go'shti $0^{\circ}C$ da 12-14 soatda pishadi. $8-10^{\circ}C$ da ega 6 kunda, $16-18^{\circ}C$ da-4 kunda, qo'y go'shti, cho'chqa va tovuq go'shtlari esa pishishi $0^{\circ}C$ da 8, 10, 1 sutka davomida bo'ladi.

Go'shtnin uzoq pishishi avtokatalitik jarayonlar bilan boradi, bunda azot saqlovchi birikmalarning miqdori ortadi, ularning parchalanishi natijasida go'shtda ammiak azoti va boshqa

parchalanishi maxsulotlari hosil bo'ladi. Bunda oqsillar aminokislotalargacha nuklein kislotalar azot asoslarigacha, riboza va dezoksiriboza va fosfat kislota qoldig'igacha parchalanadilar.

Bu birikmalarning keyingi parchalanishi go'shtning ta'mi va ozuqaviy xossalarini yomonlashtirib organizmda bunday birikmalarni to'planishiga olib keladi, pirovard natijada organizmning (zaxarlanishini) intoksikasiyasini yuzaga keltiradi.

Go'shtning pishishi va saqlanishida kichik molekulali birikmalarning to'planishi

Go'shtdagi kichik molekulali birikmalarning asosiy manbai quyidagi birikmalardir: oqsillar, nuklein kislotalar va glikogen. Oqsillarning parchalanishi jarayonlarining asosi proteolizdir.

Go'shtdagi aminokislotalarning miqdoriy ko'rsatgichi proteazalarning faolligidan kelib chiqadi, bunda oqsillarning gidrolitik parchalanishi ro'y beradi. Ularning asosiy xujayradagi o'rne bo'lib lizosomalar xizmat qiladi, ulardagi gidrolazalar oqsillarni parchalaydi (proteazalar), polisaxaridlarni (glikozidazalar) lipidlarni (lipazalar) va nuklein kislotalarni (nukleazalar) parchalaydi.

Yangi so'yilgan go'sht 80-90mg % erkin aminokislotalardan iborat bo'lib, saqlash davomida ularning miqdori ortadi. Oqsillarni gidrolizlovchi asosiy fermentlar katepsinlar hisoblanadi, ular sarkoplazmatik retikulum (to'r)ni oqsillarini parchalaydilar.

Go'shtdagi aminokislotalar miqdori harorat va uni saqlash vaqtiga bog'liq bo'ladi. Masalan, +20°C da sovutilgan go'shtda aminokislotalar miqdori 7-sutkada 127-135 mg/% tashkil qiladi -20°C da saqlangan go'shtda esa bunday aminokislotalar miqdori so'yilgandan so'ng 12-sutkaga to'g'ri keladi. So'yilgandan so'ng 1-kunda aminokislotalarning miqdori kamayadi, sababi fermentlar ta'sirida buzilishidir, bunda aminokislotalarni dekarboksillanish va dezaminlanishi reaksiyalari fermentlarning ta'siridan iborat bo'ladi. Ushbu sharoitda go'sht tarkibida ammiakning to'planishidir. Yangi so'yilgan go'shtda (parnoye) oksidazalar va dekarboksilazalarning faolligi yuqori bo'ladi, ularning ta'sirida bu davrda go'sht tarkibidagi aminokislotalar miqdori kamayadi. Ammo katepsinlarning yuqori faolligi keyingi davrlarda ularni saqlash davomida aminokislotalar miqdori ortadi.

Buzilgan lizosomalardan ajralgan proteazalar denaturasiyaga uchragan oqsillarni faol gidrolizlaydilar. Bunga misol qilsak sovutilgan go'shtga nisbatan muzlagan go'shtda aminokislotalar miqdorini ortishi tezlashadi.

Organizmida oqsillarni o'zlashtirishi va ahamiyati aminokislotalar soni va tarkibi bilan belgilanadi. Bu ko'rsatkichlar to'qima mushak oqsillari tarkibiga 20 ta aminokislotalar kirib, ulardan 10 tasi almashinmaydigan aminokislotalar qatoriga kiradi. Undan tashqari oqsillarni qimmatli ularni inson oshqozon ichak yo'lida xazm qilinishidir, ularni to'liq aminokislotalargacha parchalanish qobiliyati, hamda so'rilishi xar xil metobalitik jarayonlarda ishtiroki, shu qatorda oqsillar biosintezi jarayonlaridagi ahamiyati beqiyosdir.

Nuklein kislotalarning mushak to'qimalardagi katta miqdori, ularning organizm uchun zarurligini bildirib, oqsillar to'g'risidagi ma'lumotlarni saqlash va yetkazish bilan shug'ullanadilar, ular mushaklarda sintezlanadilar. Polinukleotidlar nukleotidlargacha parchalanadilar, oxirgi mahsulot bo'lib azot asoslari va ularning hosillari hisoblanadilar. Bunda yangi so'yilgan go'shtda (парное мясо) nukleotidlar miqdori 19,4 mg/%, shundan purin azot asoslari ulushi 6,06 mg/% bo'lib, uning asosini gipoksantin 4,55 mg/%, inozin esa 1,39 mg/% tashkil qiladi.

Yangi so'yilgan go'sht tarkibida (mkmol/g) ATF-3.....6; ADF-0,5....0,9; AMF-0,3...0,6; KMF-1,0....1,4 bo'ladi.

Go'shtni saqlash davomida fosforillangan nukleozidlar miqdori pasayib, gipoksantin miqdori ortadi. Suvli muhitga chidamsiz bo'lganligi sababli ATF miqdori tezda kamayadi. Nukleozidfosfatlarning parchalanish tezligi saqlash xaroratiga bog'liq bo'lib ATF va gipoksantin miqdori sezilarli darajada o'zgaradi.

Adenin va guaninni parchalovchi maxsus fermentlar adenindezaminaza va guanindezaminaza quyidagi reaksiyalarni katalizlaydilar:



So'ngra ksantinoksidaza fermenti ishtrokida gipoksantin va ksantinning oksidlanishi boradi.



Ksantoksidazani katalizlovchi reaksiya maxsulotlari bo'lib superoksidradikal va vodorod peroksid hisoblanadi, ular kislorodning faol shakllariga kiradi. Bu birikmalarning xosil bo'lishi bilan go'shtda erkin radikal reaksiyalar boshlanadi, ular biogen birikmalarni parchalaydi.

Siydik kislotasini keyingi parchalanishini uratoksidaza katalizlaydi.



Pirimidinlarning parchalanishi dezaminazalar yordamida amalga oshiriladi. sitozin va metilsitozin dezaminlanib urasil va timinni hosil qiladi, ular digidrourasil va digidrotimingacha qaytarilib, keyinchalik gidrolizlanadilar va rureidoxosilalarini (N-karbomoil propion va N-karbomoilmoy kislotalar)ni hosil qiladilar. Gidroliz yakunida β -aminokislotalar (β -alanin va β -izomoy kislota) hosil bo'ladi.

Go'shtga maxsus ta'm va xushbo'ylik berishda nukleotidlar va ularning xosilalarini roli beqiyosdir. Boshqa azot saqlovchi birikmalardan ammiak va ba'zi aminlar uchraydi.

Yangi so'yilgan mol go'shtida ammiak miqdori 8-12 mg/% ni tashkil qiladi. Aminokislotalar va nukleotidlarning dezaminlanishi reaksiyalarini hisobiga ammiak to'planadi. Reaksiyada suv ishtirok etadi reaksiya mahsuloti bo'lib NH_3 xizmat qiladi. Undan tashqari go'sht tarkibidagi NH_3 ning katta miqdori mikroorganizmlarning faol faoliyatidan kelib chiqadi natijada mahsulotning buzilishi yuzaga keladi. Yangi go'sht tarkibida 30 mg/% ammiak bo'lishi kerak, uzoq muddat saqlanganda uning miqdori 35 mg/% dan oshmasligi zarur. Go'sht tarkibida ammiak miqdori 40 mg/% dan ko'p bo'lsa uning buzilganligidan dalolat beradi.

Go'sht tarkibidagi uglevodlarning asosiy vakillari glikogen va glyukozadir, ular oksidlanishining oxirgi mahsulotlari oksa va oksi

kislotalar (pirozum, sut kislota) hisoblanadi. Uglevodlarning parchalanishi xayvon so'yilgandan so'ng faol davom etadi. Yangi so'yilgan go'shtda uglevodlarning parchalanishi ferment tizimi, unga hoxshash organizmdagi reaksiyalar davomida amalga oshadi. Shuning uchun glikogen va glyukozaning parchalanishida glikogenoliz va glikoliz jarayonlari fermentlari amalga oshiradilar va oxirgi mahsulot bo'lib sut kislota xizmat qiladi. Uzoq muddat saqlangan go'shtlarda uchuvchan kislotalar (nuklein, sirka, propion kislotalar va boshqalar) to'planadi.

Glikogenoliz va glikoliz jarayonlari so'yilgandan so'nggi davrda xaroratga bog'liq bo'ladi. +4°Cda jarayonlar 24...36 soat borib go'shtning pishishini ta'minlaydi. Bunda mushak to'qimalarining pH ko'rsatgichi pasayadi. Go'shtning kataligi sut kislotasi to'planishi hisobga ortadi. Bu ko'rsatgichlar bir vaqt o'zaro mos bo'ladi. Ammo ma'lum ko'rsatgichlarga borib uglevodlarning anaerob parchalanishi tugaganda o'zgarmaydi.

Mushak to'qimalardagi pH ko'rsatgich hayot davomida 7,2...7,4 atrofida bo'ladi, so'yilgandan so'ng pH ko'rsatgichi kuchli o'zgarish mumkin. Masalan quyon go'shti so'yilgandan so'ng bu ko'rsatgich 5,9 gacha pasayishi mumkin, tovuqda 5,8...5,9, qoramolda 5,4 gacha, 0,5\da 5,5...6,0 gacha bo'ladi.

Mushak to'qimalarining pH ko'rsatgichlari glikogen miqdoriga bog'liq bo'lib, so'yishdan oldingi xarakati faoliyatiga qaratiladi. Mushak faoliyatining aktivligi natijasida xayvonlardagi mushaklarda glikogen zaxirasi kamayadi, uzoqqa cho'zilmaydigan so'yilgandan keyingi glikoliz va go'shtdagi ancha yuqori pH dan iborat bo'ladi.

Go'shtni sovitish usuli pH ko'rsatgichiga ta'sir etadi. Masalan, mol go'shtini bir bosqichli sovitish va saqlashga qayta sovitilgan xolatda - 2°Cda pH ko'rsatgichini pasayishda sezilarli bo'lmaydi, pH ko'rsatgichi 5-6 sutkada oxirgi ko'rsatgich xoliga keladi. Ikki bosqichli sovitish usulida esa pH ko'rsatgichlari 7 soatdan so'ng barqarorlashadi va keyinchalik o'zgarmaydi.

Go'sht tarkibidagi lipidlar, asosan neytral lipidlar qatoriga kiradigan fosfolipidlar, steroadlar va moy kislotalaridan iborat bo'ladi. Moy kislotalarining sifat spektriga asosan 14dan ortiq 20 gacha juft

sonli uglevod atomlari kiradi. To'yingan kislotalardan palmitin va stearin kislotalari ko'proq uchraydi.

Go'shtdagi trigliseridlar uning konsistensiyasi, quyiqish xarorati, eruvchanligi, ta'mi va boshqa ko'rsatgichlariga ta'sir etadi.

Lipidlar, ayniqsa to'yinmagan yog' kislotalari oksidazalar ishtirokida atmosferavdagi kislorod bilan oksidlanish xususiyatiga ega. Neytral lipidlar va fosfolipidlar gidrolizga uchraydilar, bunday reaksiyalarni maxsus lipazalar amalga oshiradilar. Mol va cho'chqa go'shti tarkibida fosfolipidlar miqdor o'rtacha 6-6,2% ni tashkil qiladi.

Lipidlar gidrolizlanish va oksidlanishga uchrashi go'shtning saqlashdagi sifat ko'rsatgichini belgilaydi, u maxsulotning rangini xidini, ta'mini belgilaydi. Shuning uchun go'shtning saqlash ko'rsatgichlarida avvalo lipidlarni sifat va miqdoriy tarkibi ularning gidrolizi va oksidlanishi maxsulotlari hisoblanadi.

Lipidlarning rangsizlanishi va maxsus steorin xidiga ega bo'lishi, erish xaroratini pasaytirish bilan borib bu jarayonni karotinoidlarning oksidlanishi ya'ni to'yinmagan yog' kislotalarining oksidlanishi deyiladi, polioksi- va epoksi birikmalarni hosil bo'lishi bilan boradi. Oksidlanish jarayonida erkin radikallar ishtirok etib, ular ko'pincha faol kislorod hoida bo'ladi, ularning reaksiyasining mahsuloti sifatida peroksidlar xizmat qiladilar. Peroksid birikmalarning buzilishi natijasida go'shtga ko'pincha maxsus noxush ta'm va xid beradi. Bunday birikmalar qatoriga to'yingan kichik molekulali aldegidlar kiradi. Ushbu birikmalarning to'plami hamda to'yinmagan yog' kislotalarining oksidlanish maxsulotlari go'shtga sovun xushbo'ylik xidini beradi.

Go'sht pishishi jarayonini texnologik tezlashtirish usullari

Go'shtning sifat ko'rsatgichlariga pishish jarayonlari hamda issiqlikda ishlov berish sharoitlari ta'sir etadi. Go'shtning konsistensiyasini yaxshilaydi.

Asosan proteolitik fermentlarning bakterial, o'simliklar va xayvonlardan olinganlari ishlatiladi. Ularga xayvon fermentlaridan peptin, tripsin, ximotripsin, kollogenaza, kagepsin, papainoza va

boshqalar kiradi. Bakterial fermentlarga subtilizin, keratinazi, proteinaza va boshqalar kiradi. Ular mushak to'qimalariga ta'sir qilib, sarkolemma va mushak tolalarining yadrosini parchalaydilar.

O'simliklar fermentlarning yuqori faolligi, ananas va anjirning barglarini ekstraksiya qilib olinadi, ekstraktdagi kollogenaza va elastazaning faolligi tufayli biriktiruvchi to'qimalarning parchalanishiga olib keladi va go'shtning yumshatilishi kuzatiladi.

Go'shtni fermentasiyalashda proteolitik fermentlar eritmasi xayvonning umumiy masalasiga 0,0005.....0,002% miqdorda so'yishdan 30 minut avval yuboriladi. Undan tashqari bu eritmalarini go'shtning ustiga ham yuborish mumkin bo'ladi.

Orizin, terrizin, fisin, keratinaza ta'sirida go'shtning plastikligini 15....50%, uni o'zlashtirishni 16...22% ga oshirishi mumkin. Buning sababi fermentlar mushak tolalaridagi fibrillar oqsillarni parchalaydilar, hamda ichki mushakdagi biriktiruvchi to'qimalarni kollagen va elastin parchalashi aniqlangan.

Go'sht ta'mining shakllanishi

Go'shtning ta'mi xayvonning turi, yoshi jinsi, zotiga va go'shtning yetilishi darajasiga bog'liq bo'ladi. Mol go'shtida mushak tolalari ko'ngdalang kesilganda nisbatan qo'polroq donador bo'ladi. (xo'kizlarda). Sigir go'shti tolalari ingichka bo'ladi. Cho'chqa go'shti ingichka-quyuq donador, mol go'shtidan mayinroq sababi uning biriktiruvchi to'qimalari bo'linadi. Qari xayvonlarning go'shti quruq va juda qattiq bo'ladi, ularda kollagen va elastin strukturalari mushak tolalarida o'zgargan bo'ladi.

Go'shtning plastikligi pH ko'rsatgichiga bog'liq bo'ladi. pH=5,0...5,5 bo'lganda go'sht strukturasida qattqlik yuzaga keladi, pH oshishi bilan uning plastiklik xususiyati ortadi.

Xarorat ta'sirida go'shtning tabiiy strukturasini buziladi, u denaturasiya shakliga o'tadi. Stabillashtiruvchi molekulalararo bog'larini yo'qoladi. Mol go'shtining tayyor bo'lishi uchun 1,5-2 soat davomida, tovuq go'shtini esa 0,5-1,75 soat davomida qaynatiladi.

Qaynatish oldidan tuz solinganda hamda polifosfatlar go'shtning plastikligini orttiradi.

Go'shtning ta'mi va xushbo'yligi uni qaynatilganda asosan mushak va yog' to'qimalari tarkibidagi moddalarga bog'liq bo'ladi. Go'shtga kichik molekulali peptidlar ta'm beradi, bunday moddalarga glyutation, karnozan, anzerin va boshqalar kiradi. Undan tashqari go'sht ta'miga aminokislotalar ta'sir etadi, ulardan glutamin kislota, treonin, sistein, metionin, leysin, izoleysin, valin, alanin, gistidin. Bir qism aminokislotalar mushak to'qimalarida erkin holda bo'ladilar, qolgan bir qismi oqsillar va peptidlar gidrolizi hisobiga to'ldiriladi.

Go'sht muzdan tushirilganda proteazalar faolligi ortadi. Nukleotidlar parchalanishi natijasida inozin, glanil, adenil va boshqa kislotalar xosil bo'ladi. Qolgan azot saqlovchi birikmalardan kreatin, kreatinin, taurinlar go'sht mahsulotiga maxsus ta'mni shakllantiradilar.

Go'shtning nordon ta'mi xar xil organik va anorganik kislotalar (pirouzum, sirka, sut va fosfat kislota) xisobiga bo'ladi. Go'shtga achchiq ta'm beruvchi moddalarga ba'zi erkin aminokislotalar (leysin, izoleysin, fenilalanin, triptofan, metionin, lizin, gistidin arginin) hisoblanadi. Shirin ta'm berishda uglevodlar (glyukoza, fruktoza, riboza, saxaroza va boshqalar) ishtirok etadilar va aminokislotalar (alanin, valin, prolin, glisin, serin, treonin) kabilardan iborat.

Go'sht mahsulotlarining xushbo'yligida monokarbon kislotalarning ahamiyati beqiyosdir (chumoli, sirka, propion, moy, valerian va kapron kislotalar), hamda ketokislotalar, aldegidlar va ketonlar va boshqa birikmalar ishtirok etadilar. Go'shtda yetarli miqdorda karbonil birikmalar uchraydilar (glikolaldegid, aseton, metilglioksal, furfurol, formal'degid, diasetilaseton, propion aldegid, moy, izovalerian, geksil, geptil kapril, ionilaldegidlar).

Xar xil go'shtlarni qaynatilganda va qovurilganda maxsus xid taratilishi karbonil birikmalar hisobiga amalga oshadi. Go'shtni tuzlaganda ta'm va xushbo'ylik berishi uglevodlarni o'zgarishi, lipidlar va aminokislotalarni va organik birikmalarning kompleksini hosil qiladi, ularning tarkibida purinlar, pirimidinlar, kreatin, kreatinin va karbon kislotalar bo'ladi.

Go'sht yetilishidagi texnologik holat

Go'shtning strukturasidagi buzilishlar, kimyoviy tarkibi, konsistensiyasi va rangi quyidagi shakllarda namoyon bo'ladi: quyidagi, rangini to'qlashtirishda, pigmentasiyada, mog'orlashda, mexanik ifloslanganda, chiriganda, achishda, kuyganda ko'rinadi.

1-sutkada go'shtning qalin mushaklarida ko'kimtir qizil yoki jigarrang-qizil rangli ba'zi bo'laklarida ko'kimtir dog'lari bo'lsa kuyish deyiladi.

Bunday xolat noto'g'ri sovutilganda yuz beradi, go'sht bo'laklarini ustma-ust qo'yishi va xavo almashinishi (ventilyasiya) bo'lmaganda kuzatiladi.

Bunday xolat bo'lishiga sabab go'sht xaroratini vaqtincha $+40^{\circ}\text{C}$ gacha ortishi natijasida fosforli birikmalarning parchalanishi tufayli yuz beradi. Bunda teri osti yog'lari go'shtni normal sovutishga va xujayradagi gazlar chiqishiga to'sqinlik qiladi. Glikolitik reaksiyalarning borishi buzilib, oltingugurt tutuvchi aminokislotalarning parchalanishi boshlanadi, natijada vodorodsul'fid xosil bo'lishi va to'planishiga olib keladi.

Undan tashqari aldegidlar va karbon kislotalari xosil bo'ladi (metanil, etanil, etil va boshqa kislotalar), mahsulotga noxush xid beradilar. Quyidagi rang pigmentli birikmalar hisobiga bo'ladi. Bunday birikmalar mioglobinning oksidlangan shakli, billrubin, kvarsetin kabi moddalardir.

Sovutilgan va muzlatilgan go'shtlarning saqlashda havoning namligi pasayishi va xaroratning ortishi natijasida rang beruvchi moddalarning tarkibi o'zgarishi kuzatiladi. Buning sababi gemoglobinning oksidlangan shakli xosil bo'lishidadir (metgemoglobin).

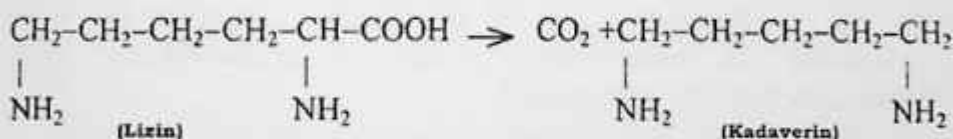
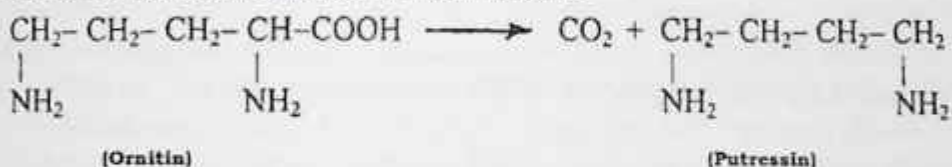
Go'shtni saqlaganda shilimshiq paydo bo'lsa xarorat ijobiy bo'lganda (go'shtning tovar xolati, xida va ta'mi buzilganda) 2- sutkada kuzatish mumkin. Go'shtni $+16^{\circ}\text{C}$ va xavoning nisbiy namligi 85% dan oshsa, $+4^{\circ}\text{C}$ da 16-18 sutkadan so'ng, $+2^{\circ}\text{C}$ da 23-33 sutkadan so'ng kuzatiladi.

Shilimshiq tarkibidagi peptidlar va uglevodlar oqsillarning parchalanishidan xosil bo'lsa, bakteriyalar ta'siridan ibrat bo'ladi. Bunday go'shtni qaynatilganda issiq suvda eridigan shilimshiq komponentlari bul'onga to'ldi.

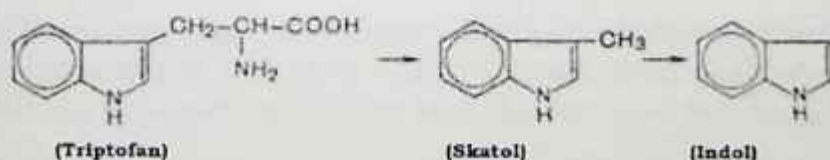
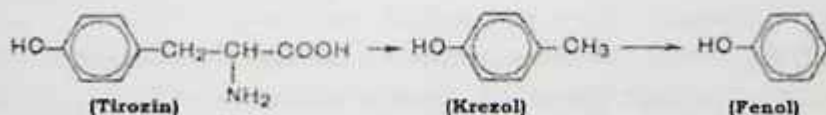
Natijada bul'on qayqum va qovushqoq xolatda bo'ladi.

Sovutilgan go'sht xarorat rejimi buzilishi va yuqori namlikda saqlash tufayli tezda mog'orlash boshlanadi. Buzilishiga sabab proteazalarning ya'ni gidrolitik fermentlarning faolligidir. Bunda organik asoslarning to'planishi kuzatiladi va muhit ishqoriy tarafga siljiydi.

Go'shtni 0°C da saqlanganda va undan yuqori xaroratda chirituvchi bakteriyalar tushadilar, ularning ta'sirida noxush xidli moddalar to'planadi. Go'sht buzilishida uchuvchan moy kislotalari (chumoli, etan, propan, butan va boshqalar) to'plana boshlaydilar. Undan tashqari oksi va keto kislotalar ham to'planadi. Chirishning boshlang'ich bosqichida ko'p miqdorda sirka, propion va chumoli kislotalari to'planishi hisobiga pH muhiti pasayadi. Dekarboksillanish reaksiyalari natijasida funksional faol amin saqlovchi birikmalar xosil bo'ladi. Argininning dekarboksillanishi natijasida arbutin, ornitindan putressin, lizindan kadaverin xosil bo'ladi.



Hamma amin saqlovchi birikmalar yuqori zaxarli xususiyatga ega. Fenilalanin, tirozin va triptofanning parchalanishi natijasida funksional faol birikmalar - fenol, indol, skatol xosil bo'ladi.



Oltingugurt saqlovchi aminokislotalarning parchalanish maxsulotlari bo'lib vodorod sul'fid va ammiak go'shtga noxush xid beradi. Purin azot asoslarining parchalanishi mahsulotlari sifatida gipoksantin va ksantin xizmat qiladi.

Chirishning boshlanishida kislorodning faol shakllari ishtirok etadi, ular to'yinmagan moy kislotalarining erkin radikalli oksidlanish reaksiyalarini tezlashtiradilar, peroksid birikmalarning to'planishiga yordam beradilar. Bu birikmalar oqsillarni parchalaydilar va chirituvchi bakteriyalarning rivojlanishiga sharoit yaratadilar. Bunda parchalanishning yangi mahsulotlari- go'shtga kuchsiz badbo'y va chirigan xid beradi.

Go'shtni saqlash jarayonida fizik kimyoviy o'zgarishlar Go'shtlarga xar xil ishlov berilganda va muzlatgichda saqlanganda sifatiga ta'siri

Sifatli go'sht maxsuloti va vaznini yo'qotishni kamaytirish uchun sovutish bilan bir vaqtda xavo bilan purkaladi. Go'sht xarorati qalin mushaklarida $+4^{\circ}$ dan 0°C gacha ushlanganda sovutilgan hisoblanadi. Bunda ustki qavati ozgina qurishi kuzatiladi, go'sht yuzasi namlangan va mushaklari elastiklangan bo'ladi. Bunday go'sht qayta ishlash uchun eng yaxshi mahsulot bo'lib xizmat qiladi. Past xarorat ta'sirida mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlar sekinlashadi, natijada go'shtning buzilishini oldi olinadi.

Texnologik amaliyotda bir ikki bosqichli sovutishdan foydalaniladi. Bir bosqichli sovutish usulida xarorat $+2^{\circ}\text{C}$ dan -3°C gacha pasaytiriladi havo xarakati 0,1dan 2 m/sek tezlikga nisbiy namlikni 85...95% ga yetkaziladi. 2 bosqichli sovutishni 2 ta bosqichda amalga oshiriladi. 1 - bosqichda xaroratni -4°C dan -15°C gacha pasaytiriladi, bunda xavo xarakati tezligi 1 dan-2m/sek gacha yetkaziladi. 2-bosqichda xavo xarorati o'zgarib -1°C dan $-1,5^{\circ}\text{C}$, xavo xarakati tezligi 0,1...dan 0,2m/sek yetkaziladi. 2 bosqichli sovutishda go'sht massasining 20-30% ga qisqaradi.

Sovutish rejimini xarorat -3°C dan -5°C da, xavo xarakati tezligi 1...2 m/sek va nisbiy namlik 85-92% bo'lganda qo'y go'shti 6-7 soatda, cho'chqa go'shti 10-13 soatda mol go'shti 12-16 soatda sovutiladi.

Xarorat $+2^{\circ}\text{C}$ dan -1°C gacha, xavo namligini 85% da sovutganda mol go'shti 20 sutka, cho'chqa va qo'y go'shti so'yilgandan so'ng 10 sutka o'tguncha saqlanadi. Go'sht saqlashdagi xaroratni $-2^{\circ}-3^{\circ}\text{C}$ gacha pasaytirilganda mol go'shtini saqlash muddatini 30 sutkagacha yetkazish mumkin. Shunday qilib xaroratni pasaytirish go'shtdagi fizik-kimyoviy o'zgarishlarni sekinlashtiradi, va uning saqlash muddatini oshirishga imkon yaratadi.

Saqlash muddatini qo'shimcha usullar ishlatish orqali amalga oshirish mumkin, bunga CO_2 gazi, ultra binafsha nurlar, ozon (O_3) va fitonsidlar qo'llashni olsak bo'ladi. Masalan, kameralarda 20% li CO_2 gazi yordamida xarorat- $1^{\circ}\text{C}-2^{\circ}\text{C}$ mol va qo'y go'shtlarini saqlashni 60-70 sutkagacha orttirish mumkin. Bunda erkin radikal oksidlanish jarayonlari pasayib, moylarning achishi va go'sht massasining kamayishini oldi olinadi.

Ultrabinafsha nurlarni qo'llanilganda go'shtning sterilizasiyasigayordam beradi, va mikroorganizmlar nobud bo'lishiga olib keladi. Bu maqsadda bakterisid lampalar (quvvati 15...30 Vt) qo'llaniladi.

Uzoq muddat saqlash uchun go'sht muzlatiladi. Bunda go'sht mushaklarining qalin qismidagi xarorat- 6°C dan oshmasligi kerak. Ammo sifat bo'yicha muzlatilgan go'sht sovutilgan go'shtdan orqada qoladi.

Go'shtni $-20^{\circ}-23^{\circ}\text{C}$ da muzlatilganda 90-95% suv kristall xolga o'tadi, mushak tolalarining kuchli o'zgarishiga olib keladi. Bunday go'shtlarni muzi critilganda ma'lum miqdordagi mineral tuzlar va kichik molekulali organik birikmalar yo'qotilishi, xujayra strukturasini kuchli buzilishiga olib keladi.

Muzlatilgan go'shtlarning sifatiga muzlatish muddatlari ham ta'sir qiladi. -23°C da tezda muzlatilsa muzning mayda kristallari xosil bo'ladi, bunda go'shtning kam buzilishi kuzatiladi. Oqsillar kam denaturasiyaga uchraydi va mineral tarkibida kam yo'qotishlar bo'ladi.

Muzlatilgan go'shtning pushti rangligi yuqori ozuqaviy xossalari saqlanib qoladi.

Go'shtni -10°C dan -15°C gacha tezlikda muzlatilsa muz kristallari oz miqdorda hosil bo'lib, bunda oqsillarni qisman denaturasiyasi kuzatiladi. Undan tashqari go'shtdagi mineral birikmalar oz yo'qotilishi bilan xarakterlanadi. Mol va qo'y go'shtini -15°C da muzlatilgan xolatda nisbiy namlik 90-95% bo'lgan 10-12oy saqlansa, cho'chqa go'shti 8-10 oy saqlanadi, agarda xaroratni -21°C gacha oshiriganda mol va qo'y go'shti 15-18 oy, cho'chqa go'shtini esa 12-15oy saqlash mumkin bo'ladi.

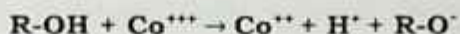
Go'shtni muzlatishda yanada tezroq usul qo'llash orqali -30° dan -35°C , oldindan sovutilmasdan amalga oshirish uchun katta energiya sarflagan holda bu usul qo'llanilsa ko'pgina oqsillarni buzilishidan saqlab, glikogenni gidrolitik parchalanishni kamaytirib, ATF miqdorini saqlab qolinadi. Bunda sut kislotasi kam to'planadi Mayda suv kristallari hosil bo'lib xujayra strukturasioz buziladi.

Muzlatilgan go'shtda avtoliz jarayonlari va energiya radikal reaksiyalari susayib, ko'pgina funksional faol moddalar saqlab qolinadi, bunda go'shtning rangi tabiiy holda qoladi.

Past xaroratda go'shtni muzlatilganda, uni saqlash muddati ortadi, ammo kislorodning faol shakllari ta'siridagi jarayonlarni oldi olinmaydi, bunda erkinradikalli reaksiyalar borishi mumkin. Ushbu reaksiyalarda hosil bo'ladigan erkinradikallar oqsil strukturasini buzadilar lipidlarning peroksid oksidlanish jarayonlarida ishtirok etadi va membrana strukturalarini buzadi. Peroksid radikal to'yinmagan moy kislotalari bilan reaksiyaga kirishib, gidroperoksid xosil qiladilar. Peroksid oksidlanish jarayoni zanjirli reaksiyalar mexanizmi asosida amalga oshadi.

Zanjirli reaksiyalarni boshlashda radikallar ishtirok etadi, ular fotoliz jarayonida xosil bo'ladilar. Biogen to'qimalarda oz miqdorda uchrab, nurlarning asosiy qismini yutadilar. Biologik tizimda bunday sensibilizatorlik rolni ko'pgina birikmalar bajaradi, shular qatorida aromatik aminokislotalar ham bor (fenilalanin, tirozin, triptofan).

Ultrabinafsha nurlar ta'sirida erkin radikallar xosil bo'ladi. Undan tashqari erkin radikallar xosil bo'lishi uchun to'qimalarda o'zgaruvchan metall valentligi (Fe^{++} , Fe^{+++} , Cu^{++} , Cu^{+} , Mn^{++} , Co^{++}) quyidagi sxema bo'yicha bir elektronli oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini boshlab beradi:



Organik birikmalarning peroksid oksidlanishini tezlashtiradigan birikmalar peroksidantlar deyiladi. Peroksidantlar ta'siri xamisha to'qimalarda radikallar xosil bo'lishga asoslangan, ular oksidlanuvchi birikmalar bilan o'zaro reaksiyaga kirishib yangi radikal xosil qiladilar, u o'z navbatida yuqori reaksiya qobiliyatga ega bo'ladi va xavo kislorodi bilan reaksiyaga kirishadi. Natijada peroksid radikal xosil bo'ladi. Reaksiya quyidagi mexanizm asosida boradi:



Bu jarayonning tezlik konstantasi $10^7 \dots 10^8 \text{ M}^{-1}\text{C}^{-1}$ ga teng. Shuning uchun muxitdagi kislorodning konsentrasiyasi 10^{-6}M bo'lganda xamma $\text{R}^{\cdot}$ radikallar $\text{RO}_2^{\cdot}$ ga aylanadilar. Peroksid radikallar ya'ni molekulalar bilan o'zaro ta'sirlanib, gidroperoksid ROOH ga aylantiradilar, bunda ular yangi erkin radikal $\text{R}^{\cdot}$ xosil qiladilar.



Past xaroratda erkin radikallar xosil bo'lishi reaksiyalari oziqa maxsulotini sifatini yomonlashtiradi. Muzlatilgan go'shtni ishlatishdan oldin eritiladi bunda go'shtdagi biokimyoviy o'zgarishlar darajasi, muzlatilgunga qadar va saqlash rejimiga bog'liq xolda uning sifatini o'zgarishi kuzatiladi.

Yaxshi natijalar go'shtni tez muzlatilgandan so'ng eritilganda ko'riladi.

Go'shtni kislorod ishtirokida uzoq muddat saqlanganda biogen birikmalarning miqdori kamayishi kuzatiladi.

Xarorat 0° dan $+4^{\circ}\text{C}$ gacha xavoda go'shtni eritilganda muzning kristall strukturasi buzilishi natijasida go'sht oqsillari eritish natijasida hosil bo'lgan suyuqliklarni yutadi muzlatilgan go'shtni $+18^{\circ}\text{C}$ bug'li xavo muxitida eritilganda yaxshi natija olinadi. Bunday sharoitda go'shtning tashqi ko'rinishi yaxshi saqlanadi. Muzlagan go'shtni $+30^{\circ}$

+35°C da eritilganda atrof muhitdan namlikni yutib qo'shimcha vazn orttiradilar.

Go'shtning sifatiga sovuqli qisqarishning salbiy ta'siri

Go'shtni uzoq muddat saqlashning eng ishonchli usuli past xaroratlarni ishlatishdan iboratdir. Go'shtni muzlatishdan past xaroratning ta'siri tez va sekin usullar bilan boradi. Ammo go'shtni tez muzlatish natijasida sovuqli qisqarish yuzaga kelib, go'shtning qattiqligi ortadi.

Shunday qilib, tez muzlatish go'sht sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, sababi mushak tolalarining sovuqdan qisqarishi bilan boradi.

Qisqarish jarayoni xar xil xaroratda o'ziga xos dinamikada pasayishi, va minimal xarorat +14°C va +10°C mushaklarning qisqarishini susaytiradi.

Ammo keyingi xaroratning pasayishi mushaklar qisqarishini orttiradi.

Sovuqli qisqartirish davrda, so'yilgandan so'ng qotish davrdagi singari mexanizmlar ishlab, faqat xaroratni tez o'zgarishlari mushaklarni tezda muzlashiga olib keladi. Bunda muzlashning yuqori tezligi sovuqli qisqarishlarni yuzaga keltiradi. Bu jarayoniga teri osti va ichki mushaklardagi lipidlar ta'sir ko'rsatadilar va muzlatish tezligini pasaytiradilar. Cho'chqa go'shtini muzlatilganda ulardagi shpikning qalin qavati hisobiga mushaklarni sovuqli qisqarishi kuzatilmaydi.

Sovuqli qisqarishni boshlanishiga sabab membranalarning strukturasidagi buzilishlar xisobiga boradi. Bu strukturalarning labilligi muhitdagi qator funksional faol moddalarning buzilishiga olib keladi.

Mushaklarning xaroratini tez pasayishi 20°C Ca^{++} ATFaza fermentining faolligini yo'qotishiga olib keladi. Natijada Ca^{++} ionlari sisterna va sarkoplazmatik to'r naychalarida chiqib mushak oqsillarini qisqartirishga olib keladi. Tez muzlatilganda mushaklardagi ATF konsentrasiyasi yuqori qimatda saqlanadi, sekin muzlatilganga nisbatan. Natijada go'shtning qattiqligi ortadi, va sovuqli qisqarish ro'y beradi.

Shunday qilib sovuqli qisqarishni oldini olish uchun birinchi navbatda go'shtning mushak to'qimalaridagi ATF miqdorini tez muzlatishdan avval kamaytirish kerak.

Buning uchun elektrostimulyasiya usuli qo'llaniladi, natijada sovuqli qisqarishning yuzaga kelishini oldi olinadi.

Past xarorat rejimida saqlangan go'sht oqsillari

Yuqori molekulari birikmalar (oqsillar) polyar muxitda ma'lum konformasiyaga ega bo'ladilar, polipeptidlar zanjirdagi aminokislotalar qoldig'i soni, ularning tabiati va birlamchi strukturalaridagi tartibga bog'liq bo'ladi. Poli peptid zanjirning o'rami oqsilning funksional holatiga bog'liqdir. Oqsil strukturasining stabiligi (turgunligi) 8H guruxlarning oksidlangan miqdori, ya'ni S-S bog'lar hosil qilib, ularning soni oqsil molekulasining denaturasiya omillarning ta'siri hamda harortaga bog'liq bo'ladi. Disulfid bog'lar kovalent nopolyar tipdagi bog'larga kiradilar. Undan tashqari oqsillarning stabiligi suvli muhitda boshqa oqsillar ishtirokida va Ca^{++} ionlari yordamida ortadi.

Oqsilning tabiiy konformasiyasining buzilishi ul'trabinafsha nurlar, og'ir metallar ishtirokida, avtooksidlanishda kislorodning faol shakllar ta'sirida yuzaga keladi. Oqsillarning denaturasiyasi jarayoni yuqori haroratda, ba'zida past xaroratda ham borishi mumkin.

Yuqori harorat ta'sirida oqsillarning tabiiy strukturasi buzilishiga sabab, polipeptid zanjirning fragmentlarining xarakati ortishi, uni stabillovchi kuchsiz vodorod, gidrofob, gidrofil bog'larning buzilishidadir.

Atrof muhit xaroratining pasayishi natijasida oqsillar agregirlanib murakkab komplekslarga aylanib, eruvchanligi pasayib, so'ngra cho'kmaga tushadilar. Go'shtni past xaroratda saqlanganda, oqsil strukturasida o'zgarishlar ro'y beradi, fizik-kimyoviy jarayonlar sababli yuzaga keladi.

Go'sht sovuq xolatdan muzlatilgan xolatga o'tishida suvning kristallanishi bilan aniqlanadi. Muzlatilgan go'shtda suvning asosiy massasi (70%) kristall xolda bo'ladi. Oqsillarni eruvchanlik ko'rsatgichi mushak tolalari plastikligi bilan o'zaro bog'langan bo'ladi.

Uzoq muddat bo'lmagan muzlatishni qo'llab, go'shtni past subkrioskopik xaroratlarda -2°C dan -4°C gacha saqlanganda maxsulot yaxshi sifatga ega bo'lishi kuzatildi.

Xar xil rejimda sovutish ta'sirini o'rganilganda quyidagilar ma'lum bo'ldi: Maksimal ekstraksiyalanish yangi so'yilganda go'sht oqsillariga xos bo'lib, sovutish oqsillari eruvchanligini pasaytiradi. Bunda oqsillarning minimal eruvchanligi $+2^{\circ}\text{C}$ da sovutilgan go'shtlarda 1-2 sutkaga to'g'ri keladi, kayta muzlatilganda 2 soat davomida -18°C va -2°C da saqlanganda 4-5 sutkada o'xshash o'zgarishlar kuzatilgan.

Go'shtni qotirilganda (okocheneniya) fiofibrilleyar oqsillarning eruvchanligi ortadi, ammo yangi so'yilgan go'shtning oqsillari eruvchanligiga yetmaydi.

Go'shtni $+2^{\circ}\text{H}$ da sovutilib saqlanganda oqsillar tarkibida sezilarli o'zgarishlar ro'y beradi.

Bu jarayonda oqsil frkasiyalarining kamyishi kuzatiladi, uning tarkibiga troponin kiradi, hamda aktinning 4 marotaba ekstragirlangan aktinning miqdori ortadi.

O'xshash o'zgarishlar sovutilgan go'shtlar oldinroq ko'riladi, qayta mulatilgan go'shtda ushbu o'zgarishlar oldinroq ko'riladi.

Yangi so'yilgan go'shtning mushak to'qimalari oqsillari namni ushlash xususiyatiga ega. Minimal nam ushlash xususiyati mushaklarda bir bosqichli muzlatishda saqlashning 5-6 sutkasida kuzatiladi, ikki bosqichli muzlatishda esa so'yilgandan so'ng 7- sutka ko'riladi. Ammo vaqt o'tishi bilan oqsilning nam ushlashi tiklanib 90% gacha yetadi.

Oqsillarni nam ushlash xususiyati saqlangan muzlatilgan go'shtda tezroq pasayadi, tez muzlatilgan go'shtda nisbatan, keyinchalik saqlanganda bu ko'rsatgichlar tenglasho'adi va past darajada qoladi.

Undan tashqari, qush go'shtini muzlatish tezligi go'shtning sifati ta'sir qiladi va uzoq muddat saqlanishda o'zgarishi mumkin. Broyler go'shtini -30°C da 14 oy saqlanishda muzlatish tezligi $7.9 \cdot 10^{-6}$ m/s optimal xisoblanadi. Bunda sarkoplazmatik oqsillarning eruvchanligi pasayadi. Miofibrilleyar oqsillarda eruvchanligida katta farq kuzatildi.

Masalan, saqlash 4-5 oyida muzlatish tezligi $1,4 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$ bo'lganda miofibrillar oqsillarning eruvchanligi pasayib 21,4...24,5% ga yetadi, muzlatish tezligi $7,9 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$ bo'lganda bu ko'rsatkich 17,3-21% ni tashkil qiladi. Ammo saqlashning 10-oyida miofibrillar oqsillarning eruvchanligi ortib, oldingi ko'rsatkichlarga yetda.

Mushak to'qimalariga past xaroratning ta'siri xujayra membranalarining buzilishiga olib keladi. Membranalarining asosini lipoproteidlar tashkil qiladi, ular murakkab oqsillar qatoriga kiradilar. Xayvonlar organizmida lipoproteidlar transport vazifasini bajaradilar ular polyar eritmalaridagi erimaydigan birikmalarni ko'chirishni amalga oshiradilar.

Lipoproteidlarning strukturasi murakkabligi tufayli ular muhit xaroratini pasayishiga sezgirdirlar, so'yilgandan so'ng yetilishi va go'shtni saqlash sharoitiga bog'liq bo'ladi.

Past manfiy xarorat xujayra strukturalarini tez buzib oqsillar va lipidlarni ikkilamchi ta'sir jarayonlarini borishiga yordam beradi.

Oqsillar bilan xar xil turdagi gidrofil molekulalar o'zaro ta'sirida, ayniqsa denaturatsiyasiga uchragan oqsil shakllari faol ta'sir ko'rsatadilar. Ushbu jarayonlarning darajasi go'shtni saqlash muddati va sharoitlari bilan aniqlanadi. Bu jarayon gidrolitik fermentlarning ishtirokida kuchayadi, suv kristallari yordamida lizosomalarining buzilishi natijasida xujayra sitoplazmasidan ajralishi kuzatiladi. Undan tashqari xujayra strukturalarining buzilishi apoptoz ta'sir mexanizmlarida faol boradi.

Go'shtni konservalashning fizik-kimyoviy usullari **Go'shtni tuzlashdagi kimyoviy o'zgarishlar**

Go'sht va go'sht maxsulotlari tuzlash asosiy texnologik jarayonlarning usullaridan bo'lib, natijada maxsulotning texnologik xususiyatlari shakllanadi, ya'ni ta'mi, xushbo'yligi, mayinligi va rangi kabi ko'rsatkichlar namoyon bo'ladi. Undan tashqari tuzlash xom ashyoni konservalash va uzoq muddat saqlash imkonini beradi. Ushbu maqsadda xar xil tuzlar (natriy xlorid, natriy nitrat va boqalar) qo'llaniladi. Asosan tuzlash uchun natriy xlorid ishlatiladi, unda maxsulot xom ashyo sifatini yaxshilash uchun qo'shimcha

birikmalarni maxsulot ustiga solinadi yoki xom ashyoni konsentrlangan tuz eritmasiga tushiriladi (kuchli sho'r eritma).

Natriy xloridni (osh tuzini) go'shtga solinganda tarkibidagi oqsillarning fiz-kalloid xolati o'zgaradi, biokimyoviy jarayonlarni rivojlanishga yordam beradi, konservalash uchun to'g'ridan-to'g'ri ta'sir etadi ya'ni xom ashyoni tayyor maxsulotni buzilishidan asraydi.

Go'shtni tuzlanganda mushak to'qimalarida tuz to'planib, suv molekulalari bug'lanib yo'qoladi. Bunda go'shtning strukturasi va konsistensiyasi o'zgaradi, natijada o'ziga mos rang, maxsus ta'm va xushbo'ylik taraladi, go'shtning texnologik xususiyatlari o'zgaradi. Bu jarayonlarni tezlashtirish uchun xarorat va tuz miqdorini ko'paytirish kerak bo'ladi. Go'shtni suvni saqlash xususiyati tuzlashdan oldin morfokimyoviy tarkibi, pH ko'rsatgichi, avtoliz darajasi, xarorat va boshqa omillar bilan aniqlanadi. Tuz ionlari mushak oqsillari bilan birikib, ularning bog'lash xususiyatlarini orttiradalar, oqsil zaryadlari ko'payishi xisobiga ro'y beradi.

Bunda oqsillar asosan xlor ionlarini adsorbsiya qiladilar. SHuning uchun go'sht tuzlaganda uning oqsillari xlor ioni bilan to'yinadilar va izoelektrik nuqtasi 0,5 dan 0,8ga ko'chadi.

Natijada oqsil pH ni va go'sht pH ko'rsatgichi orasida farq kattalashadi, bunda oqsil zaryadlarining va ular bilan bog'langan suv molekulalari ulushi ortishiga olib keladi.

Go'shtda 2-3% gacha tuz to'planadi, to'qima suyuqligi konsentrasiyasini yuzaga keltiradi, miofibrillyar oqsillar eritmasiga yaqinlashadi. Natijada oqsillarning eruvchanligi ortadi, bunda aktamiozin kompleksi ishtirok etadi. Tuzni mushak tolalari oqsillariga ta'siri faqat ularga sepilganda, shuning uchun go'shtni maydalanganda tuzlash yaxshi samara beradi.

Katta miqdordagi tuzlar oqsillarning tabiiy strukturasi, xususan gem saqlovchi oqsillardan gemoglobini, mioglobini va boshqalarni buzadi. Fe^{2+} ioni Fe^{3+} gacha oksidlanadi, erkin gemin esa eritmada dimer struktura xosil qiladi. Go'shtdagi geminlarning oksidlangan shakli kulrang-jigarrangni hosil qiladi. Shuning uchun go'shtda nojo'ya rang paydo bo'lmasligi uchun natriy nitrat bilan ishlov beriladi. Shudan so'ng go'sht yorug' qizil rangga kiradi,

Nitrozomioglobin hisobiga, unga azot oksidi Fe bilan kovalent bog'lanadi. Bu jarayon ushbu sxemada kechadi:



Shunday qilib go'shtning rangi mioglobin miqdori va azot oksidning konsentrasiyasiga bog'liq bo'ladi. Undan tashqari azot oksidi mioglobinni metmioglobingacha oksidlashi mumkin. Ammo natriy nitratni yuqori konsentrasiyada ishlatilsa, zaxarli ta'sir ko'rsatib kanserogen kasallikni keltirib chiqarishi mumkin. Shuning uchun natriy nitratning miqdori tuzlashda 5,0...7,5mg/% da go'sht massasiga nisbatan oshmasligi kerak.

Azot oksidi va natriy nitrit xosil bo'lishini tezashtirish uchun askorbin kislota va uning tuzi, hamda redusirlangan qandlar ishlatiladi. Askorbin kislota natriy nitritni quyidagi sxema bo'yicha qaytaradi:



Undan tashqari askorbin kislota metgemoglobinni mioglobingacha qaytarilishini tezlashtiradi.

Bunday sharoitda 5% li askorbat kislota eritmasi tayyorlanadi, uni 0,05% go'sht massasiga nisbatan eritmasi ishlatiladi. Askorbin kislotaning kislotaliligi NaHCO_3 eritmasi yordamida neytrallanadi.

Tuzlash vaqtida mushak to'qimalarida tuz taqsimlanadi va go'shtda to'planadi. Tuz ta'sirida suv va tuzda erigan moddalarning yo'qotilishi, hamda oqsil moddalarning xolatini o'zgarishi namni bog'lash shakllari, go'shtni suvni bog'lash xossalari o'zgarishlar kuzatiladi. Bunda go'shtning mikrostrukturasi o'zgaradi, kimyoviy va fermentativ jarayonlar rivojlanadi, natijada go'shtning ta'mi, sifati mikrofloraning miqdoriy tarkibi o'zgaradi.

Termik ishlov berilgan da go'shtdagi fizik-kimyoviy o'zgarishlar.

Go'shtga termik ishlov berish keng qo'llaniladi uni buzilishi oldi olinadi, sterilizasiya, pasterizasiya, jarayonlari bunga misol bo'ladi. Undan tashqari go'sht mahsulotlari va go'shtni dudlash va quritishda qizdirish qo'llaniladi. Go'shtni qizdirishda qizdirish qo'llaniladi. Go'shtni qizdirish suv, bug', issiq xavo, o'zgaruvchi elektr toki kabilar yordamida amalga oshiriladi. Qizdirishdagi o'zgarish darajasi qizdirish harorati va vaqtiga bog'liq bo'ladi.

Go'shtga yuqori xarorat ta'sirida oqsillar denaturasiyasi vujudga keladi, boigen molekulalarning strukturasi buziladi. Bunda ko'pgina kimyoviy reaksiyalar xar xil biogenmolekulyar orasida boshlanishi mumkin, hamda kislorod ishtirokida yuzaga kelishi mumkin.

Yuqori xarorat ta'sirida fibrillar oqsillar strukturasi buziladi (miozin, tropomiozin, fibrinogen va boshqalar). Natijada bukilgach ixcham polipeptid zanjir cho'ziq konfigurasiyaga o'tadi. Bunda globulyar oqsillar strukturasi kompaktligini yo'qotib bo'sh va cho'ziq xolatga o'tib fibrillar oqsillarga yaqinlashadilar. Natijada oqsillar denaturasiyasi hisobiga ular nafaqat tabiiy xolatini balki funksional faolligini ham yo'qotadilar. Fermentlar kimyoviy reaksiyalarni katalizlamaydilar, transport oqsillari tashish vazifasini bajarmaydilar. Qisqartiruvchi oqsillar qisqarish mexanizmlarida ishtirok etmaydilar. Bunda erkin suv miqdori ortib, mushak to'qimalar massasi 15-20% kamayadi.

Shunday qilib yuqori harorat ta'sirida go'sht massasi yo'qotiladi, uning qattiqligi ortib, mayinligi kamayadi.

Tuzlanmagan go'shtni qaynatilganda xarorat va qaynatish vaqtiga bog'liq xolda mushak to'qimalarining eruvchan birikmalarida 35-40% suv yo'qoladi.

Denaturasiyaga uchragan oqsillarning peptid bog'lari proteolitik fermentlar ta'sirida o'zlashtiriladi. Shuning uchun bunday go'sht organizmda yaxshi o'zlashtiriladi. Uzoq muddat yuqori xarorat ta'sirida esa oqsillarning agregirlanishi sodir bo'ladi, natijada ularni oshqozon-ichak tizimida hazm bo'lishi qiyinlashadi.

Shunday qilib, denaturasiyalangan oqsillarning agregasiyasi yirik assosiatlar xosil bo'lishi bilan boradi, molekulalararo bog'lar hisobiga ularning koagulyasiyasi ro'y beradi, ya'ni yopishib tartibsiz strukturalarni shakllanishiga olib keladi.

Koagulyasiya jarayoni xarorat ko'tarilishi qizish vaqtiga qarab tezlashadi. Oqsillar denaturasiyasi xarorat $+50^{\circ}\text{C} \dots 70^{\circ}\text{C}$ kuzatiladi. Bu xaroratlarda mioglobin va gemoglobin denaturasiyaga uchrab gem-prostetik guruxi yo'qotilishi bilan boradi. Bunda $\text{Fe}^{++}\text{Fe}^{+++}$ gacha oksidlanadi. Natijada go'sht o'zining tabiiy rangini yo'qotib, kulrang-jigarrang tusga kiradi.

Go'shtga termik ishlov berilganda biriktiruvchi to'qimaning asosiy oqsili-kollagen o'zgaradi. Kollagenning denaturasiyasi (xarorat $+58^{\circ}\text{C} \dots 62^{\circ}\text{Cda}$), vodorod va nokovalent bog'larning uzilishi bilan boradi. Kolagen strukturasida polipeptid zanjirni stabillashtiradi, hamda tropokollagenning strukturasini yumshatadi. Kollagen strukturasini buzilishida fibrillar tolalar qisqarib (kichrayadi) va kengayadi. Bunda oqsillar gidrasiyasi ortadi proteaz ta'siri amalga oshadi.

Keyinchalik qizdirilganda kollagenning gidrotermik parchalanishi ro'y beradi, ular kollagendagi ko'ndalang bog'lar yo'qolishi hisobiga amalga oshadi. Bunda kollagen suvda eruvchi maxsulotga jelatinaga (glyutinga) o'tadi. Kollagenning glyutinga aylanishi tezligi xom ashyoga, uni birlamchi ishlash sharoiti, xarorat va qizish vaqtiga bog'liq bo'ladi. So'ngra hosil bo'lgan glyutinning gidrolizi boshlanadi, ularning mahsuloti glyutoza yoki jelatoza deyiladi. Kollagenni qaynatish xaroratida glyutin xosil bo'lish tezligi uning gidrolizidan tezroq bordi, shuning uchun kollagen strukturasining buzilishi glyutinning ko'proq xosil bo'lishi bilan boradi. Ammo xarorat ortishi bilan glyutinni gidrolizi tezligi uning xosil bo'lishidan ustun (oldin) bo'ladi. Shuning uchun parchalanishi maxsulotlarida glyutoza miqdori ortadi.

Jelatinaning 1%li eritmasi gel xosil qiladi. Ammo suvda qaynatilganda yoki nordon muxitda jelatin gidrolizlanib, gel' hosil qilish xususiyatini yo'qotadi.

Yuqori xarorat ta'sirida yog'lar eriy boshlaydi, suv bilan emulsiya xosil bo'ladi. Uzoq termik ta'sir natijasida lipidlar kimyoviy o'zgarishlarga uchraydilar, gidroliz reaksiyalari bilan boradi. Gidroliz

natijasida ajralgan yog' kislotalari go'shtni qaynatilgandan keyin xidni shakllantirishda ishtirok etadilar. Undan tashqari qaynatilgan go'shtning ta'mi, xidi ekstraktiv moddalari glutamin kislota va uning tuzlari hisobiga, hamda inazin kislota, kreatin, kreatinin, merkaptanlar, uchuvchan karbon kislotalar hisobiga bo'ladi.

Qizdirish aminokislotalar bilan qaytaruvchan qandlarning o'zaro ta'sirini tezlashtiradi va hosil bo'lgan birikmalar go'shtga maxsus ta'm va xushbo'ylik beradi. Reaksiya natijasida melanoidinlar xosil bo'ladi uning hisobiga go'sht to'q jigar rangga kiradi.

Go'shtga issiqli ishlov berilganda ba'zi vitaminlarni parchalashiga olib keladi. Termik ishlovning sharoiti va usuliga qarab tiamin o'zining 30...60%, pantoten kislota va riboflavin 15....30%, nikotin kislota 10...35%, piridoksin -30....60%, askorbin kislota 40-50% ini yo'qotadi.

Go'shtni dudlashdagi fizik-kimyoviy o'zgarishlar

Go'sht va go'sht maxsulotlariga ishlov berishning usullaridan biri dudlash unda yonilg'i tutuni ishlatiladi. Tutun ta'sirida go'shtning organoleptik xossalari o'zgarib, uni saqlash muddati uzaytiriladi.

Go'sht maxsulotlari issiq va sovuq tutun bilan ishlov beriladi. Yonilg'i tutuni murakkab dispers tizim bo'lib, aerosolga o'xshaydi, uning asosini bug' gaz aralashmasi tashkil qiladi, u xavo, yonuvchi gazga o'xshash maxsulotlar, dudlovchi moddalar bug'i va bug'laridan iborat bo'ladi.

Yog'ochni to'liq yonmaganligi sababli dispers tizim xosil bo'ladi va u suyuq va qattiq moddalardan iborat bo'ladi.

Dudlovchi moddalarning asosiy qismi dispers fazada joylashadi, kul va saja (qurum) qismlari keraksiz aralashma qatoriga kiradi.

Dudlovchi tutun tarkibida organik kislotalar, aldegidlar, ketonlar, spirtlar, fenollar va ularning efirlari, aminlar, aromatik uglevodlar uchraydilar. Dudli tutun xosil bo'lishi uchun o'tin sekin yonib, olovsiz, uni kislorod berish bilan boshqariladi. Dudlangan tutun tarkibi va sifati yog'och turi va uni yoqish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Yaxshi tutun

yog'ochni $+220^{\circ}\text{C}$... 300°C qizdirish natijasida xosil bo'ladi. Xaroratni $+300^{\circ}\text{C}$ dan oshirilganda konserogen polisiklik uglevodlar xosil bo'lish xavfi tug'iladi.

Go'sht dudlash jarayonida o'zgarishlarga uchraydi, dudlovchi moddalar go'shtning sirtiga o'tiradi. Undan tashqari dudlovchi moddalar diffuziya xisobiga mushak to'qimalari orasiga kirib, ularda to'planadilar.

Ular ma'lum sharoitda mushak to'qimalarining biogen molekulalari bilan o'zaro ta'sirlanishiga olib keladi. Natijada dudlangan go'sht achchiq rangcha kirib, yuzasida yaltiroqlik ko'rinadi.

Aldegid va ketonlar dudning tutuni va polipeptidlarning erkin aminoguruhlarini bilan faol birikadilar. Masalan, formaldegid va asetaldegid pirovard natijada mono va dimetil birikmalar $\text{R.NHCH}_2\text{OH}$ yoki $\text{RN}(\text{CH}_2\text{OH})_2$ xosil qiladi. Undan tashqari 2 ta peptid zanjirini aminguruxi bilan formaldegid o'zining metil ko'priklari bilan bog'laydi



Bunda tutun fraksiyalarining fenolli va organik kislotalari chirish mikrofloralarini rivojlanishini to'xtatib bakterisidik va bakteriostatik ta'sir etadi. Ichak tayoqchalari, proteylar, stafilokokklar, juda sezgir bo'lib, mog'or zamburug'lari ancha chidamli bo'ladilar.

Fenollar antioksidantlik xususiyatiga ega bo'ladilar, erkin radikal oksidlanish reaksiyalarini ayniqsa lipidlarni peroksid oksidlanishini to'xtatadilar. Undan tashqari fenollar kollagenni ochish xususiyatiga egadirlar. Natijada go'sht yuzasida zich qavat hosil qiladilar, bu qavat ularni mikroorganizmlardan himoya qiladi. SHuning uchun dudlangan maxsulotlarda tutun fraksiyasi bilan oqsillar birikadilar, ular suvini yo'qotib, tutun moddalari bilan bog'lanib, ortiqcha qattqlik oladilar, natijada ularning oshqozon-ichak traktida o'zlashtirilishi pasayadi.

Go'shtni dudlanganda polisiklik aromatik uglevodorodlar xosil bo'lishi va to'planishi uning sifatini pasaytiradi. Undan tashqari go'sht dudlanganda o'zi 25% suvni yo'qotishi mumkin. Dudlash jarayoni oqsillarning denaturasiyasi koagulyasiyasi bilan borib, dudlangan tutun ta'sirida o'zining tabiiy strukturasi yo'qotadi. Denaturasiya

natijasida oqsilning berk funksional guruxlari ajratiladi, xususan SH-guruxlar qaytarilishi xususiyatlariga ega bo'lgan guruxlar.

Kollagen gidrotermik parchalanadi, uning mahsulotlari esa tutun molekulalariga birikadi. Xar xil biogen birikmalar kimyoviy reaksiyalarga kirishadilar.

Dudlash jarayoni uzoq muddat past xaroratlarda borsa, go'sht maxsulotlarida murakkab biokimyoviy jarayonlar kuzatiladi. Natijada go'shtda uglevodlar lipidlar, oqsillar va vitaminlar tarkibi o'zgaradi. Fermentlar ishtirokida oqsillar gidrolizi, polisaxaridlar, lipidlar va nuklein kislotalar gidrolizi reaksiyalari boradi. Ushbu reaksiya maxsulotlari dudlangan go'shtning ta'mi, rangi va xushbo'yligi belgilaydi.

Savollar:

1. Mushak to'qimalarining asosiy komponentlarini izoxlang.
2. Mushakdagi geberosiklik birikmalarining formulasini yozing.
3. Energetik jarayonlarda ishtirok etuvchi mushakning asosiy biogen birikmalarini tushuntiring.
4. Mushaklarning asosiy aminokislotalariga izox bering.
5. Karnitinning biologik xususiyatlarini ko'rsating.
6. Kreatin va kreatininlarning strukturasini yozib bering.
7. Keratinfosfatning biologik roliga izox bering.
8. Mushak lipidlarining struktura formulalarini yozib bering.
9. Azosiz ekstraktiv birikmalarga izox bering.
10. Glikogen to'g'risida tushuncha bering.
11. Miozinning tuzilishini yozib bering.
12. Mushaklarning sarkoplazmatik oqsillariga izox bering.
13. Sarkoplazmaning katalitik oqsillarini tushuntiring.
14. Elastinning tuzilishi va biologik roliga izox bering.
15. Lipidlarning oksidlanish mexanizmini tushuntiring.
16. Qaysi omillar sovutilgan go'shtning saqlash muddatini belgilaydi.
17. Go'shtni muzlatish va saqlash sharoiti va rejimini asoslab bering.
18. Qaysi moddalar go'shtning ta'mi va xushbo'yligini shakllantiradi?
19. Melanoidin hosil qiluvchi reaksiyalarning ahamiyati qanday?
20. Dudlash jarayonida go'shtning organoleptik ko'rsatgichlari o'zgarishiga izox bering.

BALIQ MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI

Baliqning kimyoviy tarkibi.

Baliqning kimyoviy tarkibi. Baliqning kimyoviy tarkibini chuqur bilgan holda baliq resurslarini ishlatishda 3 ta guruhga bo'lish mumkin. 1) oziq-ovqat sifatida, dori maxsuloti sifatida va xayvon, qushlar uchun yem sifatida ishlatiladi. Ushbu tarkibga to'la qiymatli oqsillar, o'rtacha 14-22%, oson o'zlashtiriladigan biologik faol yog'lar 0,2-33%, mineral elementlar 1-2%, ekstraktiv moddalar 1,5-3,9%, yog'da eriydigan vitaminlari A va D hamda B guruh vitaminlaridan tashkil topadi. Baliq massasining 52-85% suvga to'g'ri keladi.

So'yilgan xayvonlar go'shti bilan taqqoslanganda baliq Mushaklari xususiy kimyoviy tarkib bilan farqlanadi. Chuchuk suv baliqlari va dengiz baliqlari moy kislotalari tarkibi bilan ajralib turadilar. Chuchuk suv baliqlari tarkibida 60% gacha umumiy moy kislotalari uglevod atomlari soni C16 va C18 (palmitooleinat, oleinat, linolat, linolenat), qushlar moy tarkibiga yaqinlashadi. Dengiz baliqlari o'z tarkibida 65% moy kislotalarining yuqori to'yinmagan moylari C₁₈, C₂₀, C₂₂ (oleinat, linolat, linolenat, arxidonat) tutadilar.

Masalan, seldning moyi tarkibida 7-8% oleinat kislota, linolenat va linolat kislotalari 10-18%, arxidonat 18-22%, klupanodonat-7-15% tashkil etadi. Tarkibidagi kulpanodonat moy kislota tur belgisiga kiradi, lotincha Celrea - seld va uning go'shtidagi moy kislotasi miqdori bilan belgilanadi. Bu kislotaning to'yinmaganligi sababli seldning moyi oson va tez oksidlanadi, natijada uni bo'linganda go'sht to'qlashadi.

Oqsillari (azotli birikmalar), baliqning yeyiladigan qismining asosiy tarkibi hisoblanadi. Oqsil ko'p saqlaydigan baliqlarga dengizda to'da bo'lib, suvning yuqori qismida yashaydiganlari, va o'rtacha oqsil tarkibli- dengiz tubida yashaydiganlari va chuchuk suv baliqlari kiradi.

Baliq go'shti oziqa qiymati bo'yicha eng qiymatli ozuqa mahsulotlari qatoriga kiradi. Masalan 1 kg sudak balig'i go'shti Fransiyada xayvon oqsil maxsulotlarining qiymat etaloni deb qabul qilingan.

Oqsillar organik birikmalar tarkibiga kirib, o'z tarkibida azot tutganligi uchun azotli moddalar qatoriga kiradi. Baliq tarkibida azotli birikmalardan tashqari oqsil bo'lmagan azotli moddalar ham mavjud. Suyakli baliqlarning azotli moddalari 85% oqsillardan tashkil topadi va 15% har xil oqsil bo'lmagan birikmalardan iboratdir (oqsil bo'lmagan azot). Tog'ayli baliqlarda oqsil azoti 55-65% bo'lsa, oqsil bo'lmagan qismi 35-45% ga to'g'ri keladi.

Baliq go'shtining kimyoviy tarkibi, hayot faoliyatidan (yashash sharoitidan), yashash muhiti (dengiz, chuchuk suv), tur xarakteristikasi bilan, moddalar almashinuvining holatidan, jinsi, yoshi, baliqning fiziologik holati va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Baliqlarning kimyoviy tarkibi sezilarli o'zgarishlarga duch keladi, ammo bir oila chegarasida asosiy moddalar miqdori nisbatan o'zgarmas bo'ladi.

Suvning umumiy miqdori va go'sht tarkibidagi yog'lar miqdori har xil baliqlarda 80% ga yaqin bo'ladi. Bu ko'rsatgichni "K" harfi bilan belgilaymiz.

Ammo bu o'zgarmas son ham o'zgaradi, har xil guruhdagi baliqlar uchun oqsil miqdori bilan klassifikasiyalanganda:

Baliq go'shti oqsili tarkibida hamma zaruriy aminokislotalar mavjud. Shu sababli baliq go'shti qiymati eng yuqori sifatli oqsil manbai hisoblanadi.

Baliqda mushak to'qimalari oqsillarini, biriktiruvchi to'qima oqsillari, gonadalar (ikra va suti) suyak to'qimalarini ajratish mumkin. Mushak to'qimalari oqsillari: Miofibrillyar (miozin, aktin, aktomiozin va boshqalar), sarkoplazma oqsillari (miogen, albumin, globulin va boshqalar), sarkolemma oqsillari-mushak tolalari qavati va u bilan bog'langan biriktiruvchi to'qimalar endomiziya va peremiziya (kollagen, elastin), mushak tolasi yadrosiga (nukleoproteidlar, fosfoproteidlar) kiradi.

Miofibrillyar oqsillar tuzda eruvchi oqsillar qatoriga kiradi. Ular to'liq biologik qiymatiga ega bo'lib yuqori nam saqlovchi xususiyatga ega bo'ladi. Ularning miqdori 75-80% umumiy mushak to'qimalardagi oqsil miqdoriga to'g'ri keladi. Gigroskopik oqsillarning miqdori

baliqlarga termik ishlov berilganda kam miqdorda namligi yo'qolishidan dalolat beradi va natijada yaxshi shira beradi va oson o'zlashtirilishi kuzatiladi (qaynatida, qizdirishda va kuydirishda).

Sarkoplazmatik oqsillar (sitoplazmadagi) suvda eridigan oqsillar qatoriga kiradi. Ularning ko'pchiligi fermentlar bo'lib, baliqni saqlashdagi biokimyoviy jarayonlarni tezlashtiradi. Mushak to'qimalardagi miqdori 18-20%ni tashkil qiladi (umumiy oqsil miqdoridan). Baliqdan farsh ishlab chiqarishda kam miqdorli va past ozuqa qiymatiga ega bo'lib ularning struktura-mexanik xossalari va nam saqlovchi xususiyatini tuzda eruvchi oqsillarning suvda eruvchi oqsillarga munosabatini koeffisient ko'rsatadi.

Kam qiymatli baliqlarning koeffisienti ko'rsatkichiga qarab 3 guruhga bo'lish mumkin: 1) $K < 1$ (0,58-0,79); 2) $K = 1$ (0,8-1,15) va 3) $K > 1$ (1,16-1,25). Koeffisiyent ortishi bilan farshning sifati yaxshilanadi, va saqlash muddati ortadi. Shuning uchun maydalangan go'shtni yuvish orqali sarkoplazmatik oqsillarni yo'qotiladi.

Mushak tolalarining sarkolemma oqsillari (tashqi qavat), biriktiruvchi to'qima oqsillari, tashqi qavat bilan organik bog'langan (endomizel) va sept oqsillari (biriktiruvchi to'qimani peremiziya) kollagen va elastindan iborat. Ushbu to'la qiymasiz oqsillar, sababi ular o'z tarkibida almashinlaydigan aminokislota triptofan tutmaydi. Bunda elastinning miqdori juda oz (0,1%), shu sababli baliqlarning biriktiruvchi to'qimalari faqat kollagendan iborat bo'ladi. Ushbu oqsillar xar xil eritmalar ta'siriga chidamli. Ammo issiqlik ta'sirida kollagen parchalanadi, tez eriydigan modda xoliga-glyutinga aylanadi va suvda erib inson organizmida oson o'zlashtiriladi. Baliq bul'onlari (xuddi go'shtnikidek), glyutinga (kulga) boy bo'ladi va sovutilganda gel' hosil qiladi. To'la qiymatli oqsillar tarkibida kam bo'lgan aminokislotalar manbai sifatida kollagen xizmat qiladi, shuning uchun uning ozuqaviy qiymati yuqori bo'ladi. Glyutinizirlangan kollagenli eritmalar inson yurak mushaklarini kuchaytiradi.

Glyutinizirlangan kollagen yuqori chidga ega-rofillik, shuning uchun baliq qaynatilganda va qovurilganda namligini yo'qotmaydi, natijada mahsulot mayin struktura va sharbatli konsistensiyani hosil qiladi.

Har xil baliqlardagi biriktiruvchi to'qimalar xar xil miqdorda va xar xil strukturada kollagen saqlaydi, yirik baliqlarda zichroq (akulalarda), mayda chuchuk suv baliqlarida mayin bo'ladi. Kollagen miqdori xar xil baliqlarda 1,7% (sterlyada balig'i) dan 10% gacha (akulalarda).

Yuqorida qayd etilgan mushak to'qimalari oqsillari oddiy oqsillar qatoriga kiradi. Ammo baliqlarning mushak to'qimalarida murakkab oqsillar ham bo'ladi, ular oqsillar bilan uglevodlar, yog'lar nuklein kislotalari va boshqalar bilan birikkan holda bo'ladi, nukleoproteidlar, fosfoproteidlar, glyukoproteidlar, lipoproteidlar holida.

Mushak tolalari yadrosida fosfo va lipoproteidlar joylashgan, ular nuklein kislotalari, fosfat kislota qoldiqlari va azotli birikmalardan (purin va piramidin azot asoslari) tashkil topgan. Nukleoproteidlar va fosfoteidlar oqsillarfosforining asosiy manbai hisoblanadilar. Oqsillar fosforining miqdori (fosfor angidridi hisobiga olinganda) 0,26 (osetr balig'ida), 0,63 (kambalada) go'shtning massasiga to'g'ri keladi.

Lipotiroteidlar o'z tarkibida yog'lar, nafaqat oddiy lipidlar (trigliseridlar), balki murakkab (fosfolipidlar) tutadilar. Eng ko'p tarqalgan fosfatid bu lesitindir. Mushak to'qimalari xujayralarida strukturali lipoproteidlar mavjud bo'lib, ular lesitin, fosfoga boy birikmaga egadirlar. Shuning uchun lipoproteidlar lesitin fosfori manbai hisoblanadi 1,16 (osertda), 0,64 (treskada) fosfor angidridiga qayta hisoblanganda go'sht massasiga teng bo'ladi.

Glyukoproteidlar (musinlar, mukoidlar) o'z tarkibida uglevod tutadilar va gidrolizlanganda glyukoza ajratadi, shuning uchun baliq go'shti shirin ta'm beradi, issiqqon hayvonlar go'shtiga nisbatan baliqlarda uglevodlarning yuqori miqdori (1-1,5%) bo'lganligi sababli kulinarli ishlov berilganda hayvon va qush go'shtlariga nisbatan oshtuзи ko'p ishlatiladi.

Gonadalarda (ikrasida va sutida) oddiy oqsillar (protaminlar, gistonlar) dan iborat bo'lib, qisqartirilgan aminokislotalar tarkibi bilan xarakterlanadi, ular asosan diaminkislotalar asosli xarakterida bo'lib ular muhitning pH ko'rsatkichini orttiradilar, va mahsulotlarning saqlashdagi chidamliligini pasaytiradi. Baliqlarning jinsiy mahsuloti (gonadalarda) tarkibida murakkab oqsillar (lipoproteini va glyukoprotein komplekslari), ikraning qovushqoqligini ta'minlaydi.

Ikrada fosfoproteinlardan ixtulin oqsili mavjud bo'lib, uning miqdori umumiy oqsil tarkibining 10 -25% ini hosil qiladi.

Suyak to'qimalari oqsillari osseindan iborat bo'lib, aminokislota tarkibi va xususiyatlari bilan kollagenga yaqindir. Baliq suyagi tarkibidani ossein bilan mineral tarkibining kimyoviy bog'i mustaxkam emas, hayvonlar va qushlar suyuq to'qimalariga nisbatan. Baliqga issiqlik ishlovi berilganda osseinnning glyuteinizasiya jarayoni borib suyakning mustaxkamligi pasayadi.

Baliq oqsillarining oqsil va aminokislota tarkibi issiqqon hayvon va qushlarning go'shtiga nisbatan o'ziga xos xususiyatlari:

- 1) Oqsil tarkibidagi o'zgarishlar (9 dan 23% gacha) individual tur o'zgarishlari, geografik belgilari bo'yicha kaspiy selda, belamorli, tinch okeanli, uzoq sharq va yevropa lasoslari va boshqalar.
- 2) Murakkab oqsillar miqdorini ko'pligi va ularning alohida organlaridagi konsentrasiyasi (masalan ikrada).
- 3) Miogloblin oqsilining bo'lmasligi, mushak to'qimalarining oq rangda bo'lishi tushuniladi (istisno sifatida)
- 4) Ko'proq miofibrillyar oqsillar bo'lib, ular yuqori gidratlanish xususiyatiga egaligi, issiq ishlov berilganda namligini kam yo'qotishi, ammo baliq so'yilganda aktoleiozin kam hosil bo'ladi va shuning uchun baliqning qotishi tez ro'y beradi.
- 5) Sarkoplazmaning suvda eriydigan oqsillari kam, ammo ular yuqori fermentativ faollikga ega va baliqni saqlash muddatini qisqartiradilar.
- 6) To'la qiymatli oqsillari ko'p 93-97%, taqqoslaganda hayvonlar go'shtida 75-85%, qushlar go'shtida 90-93%.
- 7) Baliqlarning biriktiruvchi to'qimalari 100% kollagen oqsildan tashkil topgan (elastin juda oz). Shuning uchun to'qima oson kollagenning glyutinasiyasi hisobiga pishadi va shu holda namligini saqlaydi.
- 8) Oqsillarning aminokislota tarkibi xar xil baliqlarda bir xil emas, shuning uchun ularda maxsus ta'm ap xid bo'ladi, Ularni rasional qayta ishlash texnologiyalari bilan tayyorlash orqali gastronomik

qimmatli mahsulot olinadi. Ba'zi bir baliq turlari qaynatiladi, boshqalari qovuriladi, uchinchilari dudlanadi, quritiladi, to'rtinchilari konserva tayyorlash uchun ishlatiladi yoki tuzlanadi.

9) Baliq oqsillari tarkibida diaminkislotalar $R-COOH(NH_2)_2$ 25%ni tashkil qiladi, shuning uchun baliq to'qima sharbati pH 6,3-6,6 ba'zilarida 6,0-6,1ga teng bo'lib, kuchsiz kislotali muhit hisoblanadi va chirindi mikroblar oson ko'payadilar. Shuning uchun sovutilgan baliq tez buziladi (saqlash muddati 5 sutka), hayvonlarning sovutilgan go'shti esa 15 sutkadan ortiq saqlanadi.

10) Dikarbon aminokislotalar $R-(COOH)_2-NH_2$ umumiy aminokislota miqdoridan 10% oltingugurt tutgan aminokislotalar sistin, sistein, metionin baliq go'shtida ko'p uchraydi. Baliqni saqlash davomida oltingugurit tutgan oqsillar parchalanib H_2S (vodorod sulfid) ajratadi. Bu ko'rsatgich baliqni baxolashda ishlatiladi. Hosil bo'lgan H_2S miqdoriga qarab baliq mahsulotining yangiligi (свежийлиги), darajasi: (Сравнительно свежий), nisbatan yangideyiladi

11) aminokislotalarning dezaminlanishida NH_3 hosil bo'ladi



NH_3 miqdoriga sifat reaksiyasi baliqning svejiyligi salbiy reaksiya-baliq svejiy, kuchsiz ijobiy reaksiya -baliq ishonsiz svejiyligi, ijobiy reaksiya baliq svejiy emas. Kuchli ijobiy reaksiya-baliq buzilgan.

12) Aminokislotalarning dekarboksillanishi natijasida

$R-COOH-NH_2 + CO_2 \rightarrow RCH_2-NH_2$ aminlar hosil bo'ladi, ularning miqdori baliqning yangiligi (свежийлиги) belgilaridan dalolat beradi. Baliq to'qimalarida azotli oqsil bo'lmagan birikmalar hamisha uchraydi. Ular metabolizm maxsulotlaridir. Ba'zi oqsillar parchalanadi, ba'zilari turi o'zgaradi, uchinchilari sintezlanadilar, bunda ba'zi oqsillar fragmentlari ajraladi ularni ekstraktiv moddalar deyiladi. Ular baliq to'qimalaridan iliq suv yordamida ajratib olinadi. Ularning miqdori ko'p emas 1,5-3,9% baliq massasiga nisbatan.

Ular mahsulotning organoleptik xarakteristikasiga (ta'mi, xidi) ta'sir ko'rsatadilar, kichik maxsulotli birikmalar bo'lganligi uchun

mikroorganizmlarni ozuqa ob'yekti hisoblanib, maxsulotni saqlash muddatini kamaytiradi.

Baliqlarni saqlash davomida azotli oqsil bo'lmagan birikmalar miqdori ortadi, sababi oqsillar fermentativ va mikrobiologik parchalanishi ro'y beradi.

Ma'lum vaqtgacha mahsulotning ta'mi va xaridorgiriligini oshiradi (pishadi), so'ngra ekstraktiv moddalarning to'planishi bilan ta'mi va xidi o'zgarib, uning buzilishi kuzatiladi.

yangi baliq ekstraktiv moddalarni issiqqon xayvonlarga nisbatan 1,5-3 marta ko'p yig'adi, sababi baliq fermentlarining yuqori faolligi tufayli oqsil bo'lmagan azotli birikmalar miqdori saqlashda tez ortadi. Ekstraktiv moddalarning yuqoriligi tufayli baliqlarning diyetik qiymati pasayadi.

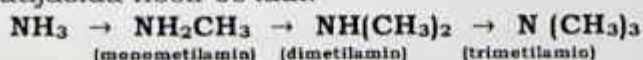
Qushlar go'shti ham ekstraktiv moddalarni ko'p tutadi, shuning uchun undan ko'proq bul'on tayyorlamaydilar balki qovurilgan holda iste'mol qilinadi.

Baliqning ekstraktiv moddalarini klassifikasiyalashda ma'lum organik birikmalar qatoriga kirishi va ozuqa qiymatiga qaraladi: 1) uchuvchan azotli birikmalar, ammoniyli asoslar, fofsor saqllovchi moddalar, erkin aminokislotalar va peptidlar, xar xil moddalar.

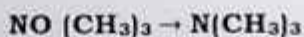
Baliqning ekstraktiv birikmalarining maxsus xususiyati ularning uchuvchan azotli birikmalari hisoblanadi. Ularga NH_3 va ditrimetilaminlar (DMA, TMA) – $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ kiradi. Ammiak mochevinaning parchalanishidan hosil bo'ladi



Trimetilamin (TMA), NH_3 molekulasidagi vodorodni metil gurux bilan almashishi natijasida hosil bo'ladi.



yoki fiziologik faol bo'lmagan trimetilaminooksidli (TMAO)



Uchuvchan asoslarning miqdoriy tarkibini yangiligida (свежий), sovutilgan, muzlatilgan baliqlarda H_2S va NH_3 borligini aniqlash orqali erishiladi. Ushbu ko'rsatgichni aniqlash uchun uchuvchan moddalarning umumiy miqdoridan sababi u juda zaxarli komponent bo'lganligi uchun TMA tarkibi ajratiladi.

Svejiy (yangi), endi uxlatilgan baliqda uchuvchan asoslari miqdori 15-17 mg/%, shu qatorda TMA 2,5 mg/%-dengiz balig'ida, chuchuk suv balig'ida-0,5 mg/% bo'ladi.

Uchuvchan asoslar miqdori har xil baliqlarda qat'iy individuval bo'lib, ularning to'planishi baliq go'shtida noxush xid paydo bo'lishiga olib keladi.

Trimetilaminoksid (TMAO)- $\text{NO} (\text{CH}_3)_3$ -ammoniyli asoslar guruhiga kiradi. Dengiz balig'i treskada uning miqdori 470 mg/%, chuchuk suv baliqlarida esa 5-92 mg/%, (okun, lesh, shuka baliqlarida), akula go'shtida 900 mg/%. Ushbu birikma zaxarsiz hisoblanadi. Ammo baliq mahsulotlarini saqlashda yoki issiqlik bilan ishlov berilganda parchalanib maxsus xid beradi. Konserva bankadagi zang hosil bo'lishi bevosita TMAO tufayli yuzaga keladi.

Fosfor saqlovchi ekstraktiv birikmalardan kreatinfosfat (KRF), adenozinmonofosfat (AMF), adenzindifosfat (ADF) adenzintrifosfat (ATF) juda muhim rol o'ynaydilar. ATF parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar baliqning ta'mi, xushbo'yligiga ta'sir etadi.

Gipoksantinning to'planishi baliq bul'onining ta'mini yaxshilaydi. Oqsillarning parchalanishi natijasida erkin aminokislotalar hosil bo'ladi ular mahsulotning organoleptik ko'rsatkichlariga ta'sir etadi. Ularga gistidin, arginin, kreatinni olsak bo'ladi. Gistidin ko'p miqdorda chuchuk suv baliqlarida uchraydi.

Baliq go'shtining buzilishida gistidin dekarboksillanib gistimin hosil qiladi u zaxarli modda bo'lib ovqatdan zaxarlanishiga yuziga keltiradi. Arginin va kreatin baliqlarning mushak komponentlarining fiziologik zarur qismlaridir. Kreatin kreatininga aylanib baliqqa achchiq ta'm berib, uning svejiyligini yo'qotadi.

Karnozin va anserin tabiiy dipeptid bo'lib 2 ta aminokislotalardan tashkil topadi va boshqa aminokislotalarga birikmaydi.

Anserin dengiz baliqlarida topilgan, karnozin treska baliq'ida, osetrda aniqlangan.

Xar xil ekstraktiv moddalardan baliq go'shtiga mochevinani olish mumkin, akula baliq'ida 2,000 mg/%, osetr baliqlarida-550 mg/% boshqa baliqlarda juda oz miqdorda (izi) uchraydi. Mochevina-ammiakning sintezi mahsulotidir. 2 ta molekula ammiakdan bir molekula mochevina hosil bo'ladi, shuning hisobiga tirik organizmning zaxarlanishi oldi olinadi.

Akula go'shtida mochevinaning yuqori miqdori uni issiqda ishlov berilganda oldindan xom ashyo suvda ivitilib so'ngra ishlatiladi. Akula go'shtidagi ammiak xidini yo'qotish uchun maydalanadi, yuviladi va farsh qilinadi so'ngra xar xil issiqlik ishlov beriladi. Akula go'shtini dudlanganda, unda yuvish, xom ashyoni ivitish texnologik jarayondan olib tashlanadi.

Baliq mushaklaridagi uglevodlar 1%ni tashkil etib asosan glikogendan iborat bo'ladi. Glikogen parchalanganda (gidrolizda yoki fosforolizda) glyukoza piruvat va sut kislota hosil bo'ladi. Glikogen baliqni yetilishi jarayonida ishtirok etadi. Glikogen qancha ko'p bo'lsa pishish jarayoni to'liq bo'ladi mahsulotning xushbo'yligi va ta'mi yaxshilanadi. Glyukoza qaytaruvchi monosaxarid sifatida aminokislotalar bilan reaksiyaga kirishib murakkab kimyoviy komplekslar - melanoidlarni hosil qiladi. Bu jarayon termik ishlovda kuzatiladi. Melanoidlar mahsulotning sirtiga qoramtir rang beradilar, shu bilan birga xushbo'y xid, va shirin ta'mni bul'ionga beradilar. Shuning uchun oddiy uglevodlarni baliqning ekstraktiv birikmalari qatoriga kiritadilar.

Baliq go'shtidagi mineral moddalar tarkibi bo'yicha xilma-xil, ammo miqdori ozroq 1,2-1,5% ni tashkil qiladi. Okean baliqlari tarkibida mineral elementlar tarkibi boy bo'lib hamma mineral elementlar dengiz suvida uchraydi. Baliq o'z yashash muhitidan mineral moddalarni oladi. Ular oladigan makroelementlar Na, K, Cl, Ca, P, Mg, S mikroelementlar J, Cu, Fe, Mg, Br, Al, F ul'tramikroelementlar Zu, Co, Sr, U.

Oqsillar, vitaminlar, fermentlar, gormonlar tarkibida mineral moddalar ionlar, tuzlar holida berilgan. Murakkab oqsillar o'z tarkibida P, Fe, Ca, Mg, K, Na, S va boshqa elementlarni tutadi. Murakkab fermentlar o'z tarkibidagi prostetik gurux sifatida mikroelementlar (Cu, Fe, Mg, Mo va boshqalar) bo'ladi, ular biokimyoviy faoliyatini yaxshilaydilar. Ko'pgina vitaminlar, ayniqsa B guruh vitaminlari, gormonlar o'z tarkibida mikro va ul'tramikroelementlar tutadilar.

Dengiz baliqlari yodga boy bo'ladi. Treska baliqlariga yodli ta'm beradi va bu baliqlardan iste'mol qilgan insonlar qalqansimon bezi kasalliklariga chalinmaydilar.

Baliqning ta'mi va xushbo'yligi mineral tarkibiga bog'liq bo'ladi. Baliqning xar xil organlarida va qismida vitamini bo'ladi.

Yog'da eridigan vitaminlar (A,D,L) yog'lar to'planadigan organ va qismlarida ko'proq uchraydi. Bu asosan baliq jigari. Treska jigari va akula jigaridan baliq moyi (tabobat uchun) vitaminlar ishlab chiqaradilar. Baliq moyida essensial moy kislotalari (linolat, linopenat, araxadonat) kompleks xolda vitamin F ni hosil qiladilar. Bu vitamin onkologik xastaligiga qarshi vosita hisoblanadi, shu bilan birga jigardagi xolesterinni pasaytiradi va qon tomirlarini elastikligini ta'minlaydi.

Suvda eridigan vitaminlardan baliq go'shtining mushak to'qimalarida B₁ (tiamin) va B₂ (riboflavin) yetarli miqdorda kuzatilgan. Baliqning ichki organlari tarkibida B₁₂ vitaminni bo'lib qon sintezlovchi katalizator vazifasini bajaradi.

Baliq fermentlari organ va to'qimalarda boradigan jarayonlarda muhim rol o'ynaydilar, xar xil ishlov berilishda, ayniqsa tuzilishda, sovuq dudlashda, va boshqa texnologik jarayonlarda.

Baliqning organlari va to'qimalarida fermentlarning 6 ta sinfga mansub fermentlar mavjud bo'lib, ulardan oksidlanish-qaytarilish va gidrolitik fermentlar baliq mahsulotlarini xaridorgir xossalarini shakllantirishida ahamiyati beqiyosdir.

Baliqning bo'g'andan keyin yetilishi (pishishi) va bu davrda kechadigan biokimyoviy jarayonlar asosan oksidlanish-qaytarilish fermentlari ishtirokida boradi. Bu fermentlar bir qancha guruhga

bo'linidilar: 1-gurux degidrogenazalar, vodorodni olib o'tuvchi rolini bajaradilar. Degidrogenazalarning faol markazi bo'lib NAD (nikotinamidadenin dinukleotidlar) va NADF (nikotinamidadenindinukleotidfosfat). Pishishning boshlang'ich jarayonida uglevodlar o'zgarishi kuzatiladi. Sut kislotali bijg'ish jarayonida NAD⁺H pirouzum kislotasini sut kislotagacha qaytaradi. Hosil bo'lgan sut kislota kislotali muhitni hosil qiladi, mushak oqsillari shishadi, soviydi va baliqning yangi uyquga kirish bosqichi kuzatiladi.

Baliqning pishishi davrining keyingi bosqichlarida gidrolitik fermentlar ishga tushadilar-ya'ni proteolitik (proteazalar) oqsillar va peptidlarni katalizlaydilar; esterazalar (lipazalar) efirlar va karbon kislotalarini gidrolizlaydilar; amilolitik (amilazalar) kraxmalning, dekstrinlarning glyukoza bog'larini gidrolizlaydilar; fosfatazalar fosfat kislotasining murakkab efirlarini gidrolizlaydi (glyukoza 1 fosfat va boshqalari).

Gidrolazalar kislotali muhitda faollashadilar, sut kislota hosil bo'lish bilan gidrolitik fermentlar faollashib, proteolitik fermentlar (tripsin, pepsin, katepsin va boshqalar) oqsillar molekulalarini ushbu sxemada parchalaydilar.

Oqsillar → pepton → polipeptidlar → tripeptidlar → dipeptidlar → aminokislotalar.

Aminokislotalar oqsillar parchalanishining oxirgi mahsuloti hisoblanadilar. Oqsillarning parchalanishi mahsulotlari (dipeptidlar, aminokislotalar) ko'p hosil bo'lsa, mahsulotning ta'mi va xushbo'yligi yaqqol bo'linadi. Ishlab chiqarish amaliyotida baliqning pishishi jarayoni hosil bo'lgan aminokislotalar soni bilan belgilanadi (ammiak azoti miqdori bilan) 30% ammiakli azot (umumiy oqsil va oqsil bo'lmagan hisobidan) mahsulotning pishganligini xarakterlaydi. Keyingi bu ko'rsatgichning ortishi baliqni pishib o'tib ketganligini va buzilganligidan dalolat beradi.

Baliqni saqlashni davom ettirilsa oqsil parchalanishining oxirgi mahsuloti-aminokislotalar mikroorganizmlarning ozuqasi bo'lib xizmat qiladi. Bunda aminokislotalar parchalanib metabolizmning qishloq xo'jaligida oxirgi mahsulotlarini hosil qiladilar:

Oqsillar → Aminokislotalar → Ammiak, uchuvchan azotli birikmalar → Fenollar, Merkaptanlar, Indol, O'laksa zaxarlar → Anorganik moddalar H_2O , H_2S , CO_2 va boshqalar → uchuvchan yog'lar, kislotalar - CH_3COOH , C_2H_5COOH , C_3H_7COOH va boshqalar.

To'planadigan moddalar zaxarli xususiyatiga ega bo'lib, baliqga badxo'r xid beradilar. Proteolitik fermentlar oqsillar gidrolizini faol o'tkazib, shuning uchun baliqning pishishi tezlashadi. Proteazalarning ta'siri pH diapazonining katta ko'rsatgichlarida davom etadi. Kislotali muhitda ($pH=8$). Faolligi yuqoridagi kislotali muhitga nisbatan 5-10% ga teng bo'ladi. $pH=6,6-7,0$ da ferment faolligi $pH=3,5-4,5$ ga nisbatan 310 marta kam bo'ladi.

$NaCl$ eritmasining 3%ligi fermentlarning faolligini qisman kamaytiradi, agar 5%li $NaCl$ eritmasida baliq fermentlari ingibitorlanadi, 10%li da esa mushak peptidgidrolazalarini faolligini to'xtadi.

Baliq fermentlarining faolligiga faslga va baliq turiga qarab o'zgaradi. Osh tuzining ta'sirida fermentlar bir qismi tormozlanadi, ammo qolgan faolligi baliqning ichida yuqori bo'ladi mushak to'qimalarining proteolitik fermentlariga nisbatan. Ushbu holat baliqning xazm qildiruvchi fermentlarini o'rganish zarurligini ko'rsatadi, bunda proteolitik fermentlarning faolligini o'zgarishi xar xil omillarga bog'liqligidan dalolat beradi.

Proteolitik jarayonlarga parallel ravishda baliqlarning yog'i gidrolizi lipaza fermentlari ta'sirida quyidagi sxemada boradi.

Trigliseridlar → digliseridlar → monogliseridlar → erkin moy kislotalari va gliserin.

Ushbu gidrolizni oxirgi mahsuloti (erkin moy kislotalari) moylarning kislotali sonini oshiradi, natijada moyning buzilishiga olib keladi, ammo bu organoleptik ko'rsatgichlarida kuzatiladi. Masalan, baliqni tuzlaganda yog'lar nafaqat gidrolizga uchraydilar, balki oksidlanib o'zgaradilar, ammo baliqning ta'mi va xidi yaxshilanadi.

Bir vaqtning o'zida oqsillar va yog'lar o'zgarishi bilan baliq mahsulotlarining pishishida uglevodlar ham o'zgaradi. Baliqning pishishi jarayonida glikogenning fosforolizi va gidrolizi amalga oshadi.

Glikogen oksidlanishi - qaytarilish fermentlari ta'sirida parchalanadi, quyidagi sxema bo'yicha:

Glikogen (xayvon kraxmali) $\rightarrow$ glyukoza 1 fosfat $\rightarrow$ fruktoza 1,6 fosfat $\rightarrow$ fosfotriozalar (fosfodikliaseton va fosfogliserinoladegid) $\rightarrow$ pirouzum kislota (CH_3COCOOH) $\rightarrow$ sut kislota ($\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$). Glikogenning 90%i taxminan ushbu sxema bo'yicha parchalanadi, natijada kislotali titri ortadi.

Shu vaqtning o'zida glikogenning gidroliza aminolitik fermentlar ishtirokida quyidagi sxemada kuzatiladi:

Glikogen ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_5$)₁₂ $\rightarrow$ dekstrinlar (xar xil molekulyar massali) $\rightarrow$ maltoza ($\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{O}_{11}$) $\rightarrow$ glyukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

Baliq go'shtidagi glyukoza miqdorini ortishi bilan boshqa moddalar bilan o'zaro reaksiyaga kirishib xar xil komplekslar hosil qiladi (masalan, melanoidinlar). Ushbuholatda baliqning ta'mi yaxshilanadi, ba'zi xollarda (quritilganda baliqning tovarililigini pasaytiradi (baliq tanasining qorayishi). Nukleoproteidlarni (ATF va boshqalar) gidrolizini chaqiruvchi fermentlar ta'sirida purin azot asoslari (adenin, guanin) yoki pirimidin azot asoslari (sitozin, timin, urasil), riboza va dezokariboza hamda fosfat kislota qoldig'ini hosil qiladilar. Nukleotidlarning bunday parchalanishi natijasida ekstraktiv moddalar miqdori ortadi, hamda baliq mahsulotlarini ta'mi va xushbo'yligi zo'rayadi. Ammo bir vaqtning o'zida mikroorganizmlar undan ozuqa muhiti yaratiladi va mahsulotni saqlashda chidamliligi pasayadi.

Baliq to'qimalari va organlarida erkin va birikkan holda uchraydi. Erkin suvlarni xujayralararo suyuqlikda qon plazmasida va limfada, undan tashqari xujayralarda osmotik saqlovchi eritmalarning bosimidan axborat beradi. Undan tashqari kimyoviy bog'langan suv moddalar molekulalarni tarkibi kiradi.

Erkin suvlar organ va mineral moddalarni erituvchi hisoblanadi va unda biokimyoviy va mikrobiologiya jarayonlar boradi. Bu oddiy suv: 0°C da muzlaydi, +100°C da qaynaydi, oson bug'lanadi, quritishda.

Bog'langan suv kolloidlarda (oqsillarda, glikogenda) adsorbsion elektr tortishuv kuchlari bilan ushlab turiladi. Bog'langan suv, qiyin

bo'linuvchi bo'lib, to'qimalarning zichligini ma'lum darajada kolloidlar bilan (asosan oqsillar bilan) ushlab turadi. U fermentativ yoki mikrobiologik jarayonlarda ishtirok etmaydi, maxsulotning konservatsiyasiga yordam beradi.

Baliqni muzlatilish darajasida muzlamaydi, muzdan eritilganda oqib ketmaydi, to'qimalarning doimiy agenti sifatida qoladi, hamda ularning strukturasini shakllantiradi. Bog'langan suv miqdori qancha ko'p bo'lsa maxsulot saqlanishdagi chidamliligi ortadi.

Mushak to'qimalaridagi erkin va bog'langan suvning nisbati xar xil baliqlarda bir xil emas. Namlikning umumiy miqdori 52% dan 85% gacha yetadi, shundan 75,5% erkin suvlarga va 9,5% bog'langan suvga to'g'ri keladi. Baliqlarni xar xil usullarda qayta ishlaganda (termik, muzlatish, maydalash va boshqa usullarda) bu nisbat umumiy namlik kabi o'zgarishi mumkin. Masalan, muzlatishda va quritishda umumiy namlik kamayadi, sababi erkin suvlar yo'qotiladi (bug'lanadi, sublimasiyalanadi). Issiqli ishlov berganda erkin namlik qisman yo'qotiladi, ammo bog'langan suv miqdori ortadi, sababi baliq go'shtining oqsillari suvi hisobiga boradi. Xar xil tuzlash (quruq, suvli va aralashgan holda) namlik yo'qotilishiga olib kelishi mumkin (quruq holda), yoki namlikning ortishiga olib keladi (suvli, kuchsiz va o'rtacha meyo'rda) tuzli mahsulotla kuzatiladi.

Baliq go'shti asosan tana mushaklari bilan yumshoq biriktiruvchi va yog' to'qimalaridan tashkil topadi. Baliq go'shtining konsistensiyasi uning tarkibidagi biriktiruvchi to'qimalari xosilalari, yog'lar, oqsil moddalari, suvlar va ularning oqsillar bilan bog'lanish xarakteriga bog'liq bo'ladi. Baliq go'shtida biriktiruvchi to'qimalari xayvonlar go'shtiga nisbatan kam bo'lib uning konsistensiyasi mabin bo'ladi.

Baliq yog'lari (12-30%) bo'lib, trigliseradlar aralashmasidan iborat bo'ladi, va uning tarkibiga 25% dan ortiq yuqori molekulyar yog' kislotalari (84% gacha to'yinmagan yog'kislotalari) fosfatidlar (lesatin, steridlar, xolesterin) va erkin yog' kislotalari kiradi.

Baliqlar tanasida yog' nomutanosib taqsimlanadi va suyuq konsistensiyaga ega bo'ladi, maxsus ta'm va xidga ega. U oson o'zlashtiriladi, yuqori ozuqa qiymatiga ega va organizmda sintezlanmaydigan linolat, linolat, linolenet va araxidonat kislotalar tutadi. Chuchuk suv baliqlarida yonda 6-30%, dengiz baliqlari yonida

13-57%ni tashkil qiladi (yog' kislotalarining umumiy massasi hisobidan).

Baliqlarni saqlashda lipidlarni avtolitik parchalanishi ro'y beradi (baliqlar lipazasi o'zining faolligini -220°C da ham saqlaydi).

Baliq lipidlari o'z tarkibida ko'p miqdorda yuqori to'yinmagan yog' kislotalari tutganligi sababli havo kislorodi ta'sirida, ayniqsa yuqori xaroratda va yorug'lik yordamida oson oksidlanib peroksidlar oksid kislotalar, aldegidlar, hosil qilib baliq sifatini tushiradilar (achchiqlashadi, ortiqcha tuzlanib, "zang" paydo qiladilar), tayyor kupinar maxsulotlarda ham bu holat kuzatilishi mumkin.

Bunday xolatni oldini olish maqsadida muzlatilgan baliqlarni glazirlaniladi, gaz nam o'tkazmaydigan materiallar ishlatiladi, saqlash muddati va sharoitiga qat'iy rioya qilinadi.

Dengiz baliqlarida kutilmagan o'zgarishlar faol boradi. Bunda ulardan tayyorlanayotgan taomlarga to'g'ri garnir, sous va ziravorlar tanlash kerak bo'ladi.

Mineral moddalar (1-2,5%) xar xil va xilma xil holda issiqqon hayvonlardagidan ko'proq (70%) bo'ladi. Ko'proq fosfor kaliy (130-420mg/%), Ca, Mg, (20-50mg/%), Fe (7mg/%), S, Cl, Br, J atrofida kuzatiladi.

Jadvalda ozuqa moddalar miqdori (kaloriyasi, oqsillari, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar va minerallar). 100g yeyiladigan qismiga nisbatan olingan

1-jadval

Oq baliq hamma turlari bo'yicha kimyoviy tarkibi.

Kaloriyaligi:	134 kkal
Oqsillar	19,09g
Yog'lar	5,86g
Suv	72,77g
Kul	1,12g

"Oq baliqning" hamma turlari kimyoviy tarkibi

Nutriyent	Miqdori	Norma%	Norma% 100	Normadan % 100kkal	Norma dan %
Kaloriyasi	134kkal	1684kkal	8%	6%	12
Oqsillar	19.09g	76g	25,1%	18,7%	39
Yog'lar	5,86g	56g	10,5%	7,8%	95
Suv	72,77g	2273g	3,2%	2,4%	31
Kul elementlari	1,12g	~	~	~	~
Vitaminlar					
Vitamin A, P va E	36mkg	900mkg	4%	3%	25
Vitamin V₄ xolin	65mg	500mg	13%	9,7%	76
Vitamin B₁ tiamin	0,14mg	1,5mg	9,3%	6,9%	10
Vitamin B₂ riboflavin	0,12mg	1,8mg	6,7%	5,0%	15
Vitamin V₅-pantaten kislota	0,75mg	5mg	15%	11,2%	66
Vitamin B₆-piridoksin	0,3mg	2mg	15%	11,2%	66
Vitamin D-kalsiferol	12mkg	10mkg	120%	89,6%	83
Vitamin ye₁ tokoferol	0,2mg	15mg	1,3%	1%	75
Vitamin K₁ filloxinon	0,1mkg	120mkg	0,1%	0,1%	12
Vitamin PP	3mg	20mg	15%	11,2%	66
Makroelementlar					
Kaliy, K	317mg	2500mg	12,7%	9,5%	78
Kalsiy, Ca	26mg	1000mg	2,6%	1,9%	38
Magniy, Mg	33mg	400mg	8,3%	6,2%	12
Natriy, Na	51mg	1300mg	3,9%	2,9%	25
Sera, S	190,0mg	1000mg	19,1%	14,3%	52
Fosfor, P	270mg	800mg	33,8%	25,2%	25
Mikroelementlar					
Temir, Fe	0,37mg	18mg	2,1%	1,6%	48
Magganes, Mn	0,067mg	2mg	3,4%	2,5%	29
Mis, Cu	72mkg	1000mkg	7,2%	5,4%	13
Selen, Se	12,6mkg	55mkg	22,9%	17,1%	42
Rux, Zn	0,99mg	12mg	8,3%	6,2%	12

Baliqning kimyoviy tarkibi elementar va molekulyar tartibda farqlanadi. Elementar tarkibiga baliq tanasidagi alohida kimyoviy elementlar kiradi. Baliq tanasida 60ga yaqin kimyoviy elementlar topilgan.

Baliqning molekulyar kimyoviy tarkibiga alohida kimyoviy elementlar birikmalar va ularning miqdoriy nisbati kiradi. Ular oqsillar, yog'lar, suvlar, mineral moddalar (ko'p) dir.

Quyidagi ba'zi dengiz baliqlarining go'shti tarkibi keltirilgan.

3-jadval

Ba'zi dengiz va daryo baliqlari go'shtining kimyoviy tarkibi

Turi	Miqdori, %			
	Suv	Yog'	Oqsil	Mineral moddalar
LESH	75,4	4,4	19,2	1,0
TRESKA	80,4	0,2	17,0	1,2
SAZAN	77,1	4,7	16,9	1,4
SELD	74,7	5,6	18,0	2,1
SUDAK	80,1	0,5	18,0	1,4
MINTAY	82,2	0,7	16,3	1,3
SHUKA	78,9	0,4	19,1	1,6
SKUMBRIYA	67,3	8,4	23,1	1,2
OSYOTR	71,8	10,9	16,3	1,0
STAVRIDA	71,3	4,6	22,5	1,3
DARYO OKUNI	72,9	0,5	18,3	1,3

Oqsillar - biologik jihatdan katta ahamiyatli, strukturasi murakkab bo'lgan organik moddalar bo'lib, ular baliq tanasi va to'qimalarini hosil bo'lishida ishtirok etadilar. Ular almashinmaydigan moddalar qatoriga kirib, ularsiz organizmning hayoti, o'sishi, rivojlanishini tasavvur qilib bo'lmaydi.

Oqsillar tarkibiga C,O,H,N,S,P kiradi. Oqsillar tarkibidagi azotning o'rtacha miqdori 16%ni tashkil qiladi. Baliq tarkibidagi oqsil miqdorini aniqlash uchun $100:16=6,25$ koefitsientiga ko'paytirilsa kelib chiqadi.

Oqsil bo'lmagan azotli moddalarga ammiyak, trimetilamin, aminokislotalar, mochevina, gistamin, gistidin, betain, kreatinlar kiradi. Ammiak va trimetilamin baliqlarda kam miqdorda uchraydi, ular asosan baliq o'lgandan so'ng hosil bo'ladi, albatta bu jarayonlarda mikroorganizmlar ishtiroki nazarda tutiladi. Ammiak asosan chuchuk suvda baliqlarida, trimetilamin dengiz baliqlarida uchraydi. Erkin aminokislotalar esa baliqning mushak to'qimalarida uchraydi.

Mochevina miqdori akula va skatlar tarkibida 2000mg/% ni tashkil qilsa, boshqa ovlanadigan baliqlar tarkibida (0,5 dan 15mg/%) uchraydi.

Gistamin esa ba'zi baliq turlarida saqlash davomida uchraydi va zaxarli xususiyatiga ega bo'ladi.

Quyidagi jadvalda ba'zi baliqlar mushak to'qimalari tarkibidagi oqsil bo'lmagan moddalardagi azotning nisbiy miqdori berilgan.

4-jadval

Baliqlar mushak to'qimalari tarkibidagi oqsil bo'lmagan moddalardagi azotning nisbiy miqdori %.

Oqsil bo'lmagan moddalar	Go'shti tarkibidagi oqsil bo'lmagan azot foizi		
	TRESKA	SELD	SKAT
Trimetilaminoksid	23,0-38,0	33,0	6,0
Betain	23,0-38,0	33,0	2,0
Kreatin	39,0-44,0	42,0-60,0	9,0
Gistidin	-	5,8	-
Anserin	10,0	-	-
Mochevina	0,3-0,4	0,3-1,0	51,0
Uchuvchan asoslar	2,0-11,0	4,0-10,0	9,0
Jami	79,4-88,3	79,1-95,3	77,0

Hamma baliq moylari yuqori biologik qiymatga ega. Uning fiziologik ahamiyati xilma-xildir. Baliq moylari energiya manbai hisoblanadi. 1g moy yonishida 37,7 KDJ (4 kkal) energiya hosil bo'ladi. Yog'lar plastik jarayonlarda ishtirok etadilar. Baliq moylari funksiyalariga ko'ra 2 ga bo'linadilar. 1) struktura moylari baliqning hamma to'qimalarida bo'ladi. Rezerv moylari (zaxira moylar) ular teri osti qavatida joylashadilar, ichki organlar yoki qorin bo'shlig'ida to'planadi.

Baliq yog'lari gliseridlar aralashmasidan iborat bo'lib, ularning tarkibida 25 dan ziyod yuqori molekulyar to'yinmagan yog' kislotalari aniqlanilgan. Baliq moylari tarkibida linolat, linolenat va araxidonat kislotalar bo'lib ularning ahamiyati beqiyosdir, ular fiziologik zarur moddalar qatoriga kiradi.

Baliqlar saqlanishi davomida ular tarkibidagi moylar to'qima fermentlari ta'sirida gidrolizlanib gliserin va erkin moy kislotalarini

hosil qiladilar. Baliq moylarining yuqori to'yinmaganligi sababli, ular oson oksidlanadilar, bunday xolat baliqqa ishlov berilishida va saqlashda ahamiyatga ega bo'ladi. Baliq to'qimalarida tabiiy antioksidant moddalar mavjud bo'lib, moylarning tez oksidlanishini oldini oladi.

Savollar:

1. Baliqning umumiy kimyoviy tarkibi.
2. Dengiz baliqlarining daryo baliqlaridan farqi.
3. Baliqlarni saqlash davomidagi o'zgarishlar.
4. Baliqlar mushak to'qimalari tarkibi.
5. Baliq tanasidagi kimyoviy elementlarning roli.
6. Baliq tarkibidagi suv turlariga izoh bering.
7. Baliq tarkibidagi glikogenning parchalanish sxemasini tushuntiring.
8. Baliq tarkibidagi umumiy moy kislotalariga izoh bering.

PARRANDA MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI

Broyler jo'jalari go'shti tovuq oyoqlarining okarochka kimyoviy tarkibi va ozuqaviy qiymati

Etishtirish sharoitiga qarab broyler jo'jalarining to'qimalarining kimyoviy tarkibi va go'shtining sifati.

Tuxumlarning tuzilishi va kimyoviy tarkibi.

Broyler jo'jalari go'shti tovuq oyoqlarining okarochka kimyoviy tarkibi va ozuqaviy qiymati

Broyler jo'jalari go'shtining energetik qiymati 1-kategoriyada 100g da 185 kkal 2-kategoriyada esa 100g da 140 kkal ni tashkil qiladi.

Oqsillari - 17,7% yog'lari-15% bo'lib, 100g go'shtida umumiy 205,8 kkal dan iborat bo'ladi.

Parranda go'shtining asosiy kimyoviy tartibi uning turi, yoshi, semizligi, mushaklarning joylashuviga bog'liq bo'ladi.

Parranda go'shtining mushaklarining kimyoviy tarkibi bir biridan ma'lum darajada farqlanadi. Oyoq mushaklarida ko'krak mushaklar 4 ga nisbatan ko'p yog' ap nam oqsil tutadilar.

1-jadval

Parranda mushaklarining kimyoviy tarkibi

Parranda turi	Mushak turlari	Miqdori %			
		Suv	Oqsili	Yog'	Kul
Broylerlar	Ko'kragi	74-76%	21-23%	1-3%	1,0-1,1%
	Oyog'lari	75-76%	19-21%	3-6%	1,0-1,1%

Parranda go'shti qio'loq xo'jalik xayvonlari go'shtidan farqi uning tarkibida purin asoslari miqdori kam bo'ladi, hamda ekstraktiv moddalar miqdori ham kam bo'lib, mushak to'qimalarida oz miqdorda yog'lari bo'ladi, shuning uchun uning go'shti diyetik hisoblanadi. Parranda go'shti tarkibi B guruh vitaminlari-B₁,B₃,B₆,B₁₂ folat kislota

va niasinlarni yetishtirib beradi. Tiamin miqdori parranda ,mol,qo'y go'shtlari tarkibida ko'p bo'ladi va organizmning unga talabi asosan go'sht mahsulotlaridan qondiriladi. 10g parranda go'shtida 0,11 mg ni tashkil qiladi.

Mushak to'qimalari va sut mahsulotlarida vitamin B₃ pantogen kislota miqdori nisbatan ko'p bo'ladi, pirizoksin va siankobalamin ham ularni inson organizmiga yetkazib beriladi.

Broyler jo'jalarining ko'krak mushaklarida 0,58 mg va 0,26 mg oyoq mushaklarida tashkil qiladi.

Askorbin kislota go'shtda oz miqdorda bo'ladi, Vitamin D₃ baliq yog'ida, jigarda va tuxumda bo'ladi. 100g go'sht tarkibida bu vitamin miqdori 10% dan ortmaydi.

Niasin miqdori go'sht tarkibida kuchli farqlanadi, ichki organizmlar niasin manbai hisoblanadi, asosan jigar uning 50gr organizmning sutkalik ehtiyojini qondiradi. Broylerlarning ko'krak mushaklarida 11,4mg/%, oyoq mushaklarida – 5,2mg/% atrofida bo'ladi.

2-jadval

Parrandaning ko'krak va oyoq mushaklaridagi vitaminlar miqdori

№	Vitamin turi	100g mushaklardagi (mg/%)	
		Ko'krak mushaklarida	Oyoq mushaklarida
1.	Retinol	730	730
2.	Tiamin B ₁	0,04	0,05
3.	Riboflavin B ₂	0,8-1,0	0,7-0,8
4.	Pantogen kislota B ₃	9-11	0,06
5.	Niasin (nikotin kislota)	0,8-1,0	4-5
6.	Piridoksin B ₆	0,3-0,6	0,3-0,7
7.	Folat kislota B ₉	3	2,8
8.	Sianokobalamin	0,4	0,45
9.	Xolin	91	91

10.	Askorbin kislota	Ma'lumot yo'q	
11.	Kalsiferol D ₂	Ma'lumot yo'q	
12.	Xolekalsiferol D ₃	Izi	Izi
13.	Biotin H	113	11
14.	Inozit	48	47

Mineral elementlar organizmning struktura va funksional asosini tashkil qiladi. Ular nafas olish, fermentativ, sintez, ingibitorlash, mushaklarning qisqarishi jarayonlarida ishtirok etadilar.

Fosfor to'qimalarning struktura elementi qatoriga qiradi. U xujayra va xujayralararo modda almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi. Parranda ko'krak mushaklarida fosforning miqdori 234mg/%, oyoq mushaklarida 221-225 mg/%, temir.

Fosfor elementi parranda ko'krak mushaklarida 1,07-1,3mg/%, oyoq mushaklarida 1,6-2,45mg/% tashkil qiladi. Parranda go'shtning yeyiladigan qimsida, terisi, mushak va yog' to'qimalari, ichki organlarida, tovuq go'shtida 161-199 mg/%, g'ozlarda 123-168 mg/%, indyuk go'shtida-2-2mg/%, o'rdaklarda 132-133 mg/%, temir elementi esa tovuq go'shtida 1,53-2,18mg, g'ozlarda-2,14-2,6 indyuklarda-15,4. O'rdaklarda 1,97-2,59mg/%, mis miqdori tovuq go'shtida 0,06mg/% g'ozlarda-0,13mg/%, o'rdaklarda-0,16mg/% dan iborat bo'ladi.

Kalsiy tabiiy mahsulotlar tarkibida bo'ladi. Go'sht bilan organizmning tushadigan Ca miqdori ko'p emas. Go'sht tarkibidagi rux (Zn) magniy (Mg) go'sht tarkibida va ichki organlarda yetarli darajada bo'ladi va oson o'zlashtiriladi.

Mg⁺⁺ va K⁺ ionlari parrada go'shtida hamisha bir me'yorda bo'ladi. Zn⁺⁺, Fe⁺⁺, Ca⁺⁺, Cu⁺⁺ ionlari xar xil mushaklarda xar xil miqdorda bo'ladi.

Xayvon oqsillarining ozuqaviy qiymati ularni yaxshi xazm bo'lishi bilan belgilanadi, tarkibidagi almashinilmaydigan aminokislotalar va ularni o'zlashtirilishi bilan aniqlanadi. Ko'pgina hayvon oqsillari to'la qimmatli oqsillar deyiladi, sababi ular tarkibidagi almashinilmaydigan aminokislotalar bilan belgilanadi.

Parranda go'shtida 15-25% oqsillar, sut mahsulotlarida 15-20% oqsillar va 40% ga yaqin mushak to'qimalaridagi aminokislotalar almashinmaydiganlar qatoriga kiradi. Mushak oqsillari tarkibidagi aminokislotalar miqdori, xuddi tovuq tuxumlari oqsillari nisbati bir xil bo'lib, to'la qiymat oqsillari etaloni sifatida qabul qilinadi. Tovuq go'shti aminogramasi, tuxumi aminogramasidan farqi metioni (go'shtni limitlovchi aminokislota) dir, shuning uchun tovuq go'shtining biologik qiymati tuxumining biologik qiymatidan past hisoblanadi.

Almashinmaydigan aminokislotalar go'shtning biriktiruvchi to'qimalarida mushak to'qimalariga nisbatan kam bo'ladi.

Go'shtning biriktiruvchi to'qimalari tarkibidagi asosiy oqsilkollagen bo'lib, u o'z tarkibida 17% almashinmaydigan aminokislotalar tutadi. Ushbu ko'rsatgich, hamda triptofan aminokislotasining miqdori kamligi, hamda kollagenni yaxshi hazm bo'lmasligi biriktiruvchi to'qimalarning biologik qiymatini pasaytiradi.

3-jadval

Broyler jo'jalari go'shtidagi aminokislotalar miqdori

No	Aminokislota	Broyler go'shtidagi miqdori (mg)
1	Valin	4,5
2	Izoleysin	4,4
3	Leysin	7,6
4	Lizin	7,9
5	Metionin	2,8
6	Treonin	4,5
7	Triptofan	1,1
8	Fenilalanin	3,9

Parranda yog'lari yuqori biologik qiymatga ega bo'ladi. Ularning tarkibida to'yinganlarga nisbatan ko'p bo'ladi. Tovuq yog'larining 80% yaqinini oleinat, milat va pal'mitat kislotalar tashkil qiladi. Mushak yog'lari tarkibida teri yog'lari va ichki yog'larga nisbatan fosfolipidlar ko'p bo'ladi. Ko'krak mushaklari tarkibida umumiy yog'lar miqdori 1% ga teng, oyoqlarida-2,5%, terisida -25%, ichki yog'larda esa 60-86% ni

tashkil qiladi. Ko'krak mushaklari yog'ida fosfolipidlar miqdori -48%, oyoqlarida-21%, terisida 2%, ichki yog'larda-0,9% dan iborat bo'ladi.

Tovuq yog'larining neytral lipidlarida 18ta moy kislotalari, fosfolipidlarda 22 moy kislotalari uchraydi, ularning ichida asosiysi araxidonat kislotadir.

Ko'krak mushaklarining ichki mushak yog'lari trigliseridlardan iborat bo'ladi (40,8%), fosfolipidlar (54,4%), va xolesterol (4,8%) ni tashkil qiladi.

Fosfolipidlar fraksiyasining asosini araxidonat tashkil qilsa, eng kam miqdorini oleinat va linolat kislotalar fraksiyasidan iborat bo'ladi.

Etishtirish sharoitiga qarab broyler jo'jalarining to'qimalarining kimyoviy tarkibi va go'shtining sifati

Parrandachilik agrosanoat kompleksining zamonaviy bosqichida eng tez rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Buning guvohi sifatida dunyo miqiyosida parranda go'shtini yetishtirish va iste'moli ko'plab bormoqda (Z.E.Zemlyanya, 2011).

Broyler jo'jalarini yetishtirish amaliyoti resurs tejamkorlik texnologiyasini qo'llash va konkurentligini oshirish orqali erishiladi. Xozirgi kunda xar bir xo'jalik parranda boqishning parametrlarini optimallashtirish texnologiyalarini qo'llangan holda o'sayotgan parrandalarining biologik xususiyatlarini hisobga olishlari kerak.

Izlanishlarda material sifatida mushak va suyak to'qimalari, jigar olinadi. Jigarda vitaminlar A, E, karotin spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

Suyak to'qimalarida namligi, moddalarni doimiy massagacha quritish bilan o'lchash, kulini quritish usuli bilan o'lchash, kal'siy miqdorini trilmonometrik usulda aniqlash, fosfor esa kalorimetrik usulda aniqlanishi o'rganilgan. Go'shtning kimyoviy tarkibi o'rganilganda ulardagi quruq modda va suv miqdori, ko'krak Mushaklari va oyoq mushaklaridagi miqdori bir-biridan farq qilmasligi kuzatilgan.

Go'shtning kimyoviy tarkibi ulardagi quruq modda va suv miqdori (%)

Ko'rsatgichlari	Ko'krak mushaklarida		Oyoq mushaklarida	
	Nazoratda (%)	Tajriba (%)	Nazoratda (%)	Tajriba (%)
Namligi (osk)	$4,1 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,1$	$2,1 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,1$
Quruq moddasi	$73,6 \pm 1,2$	$73,8 \pm 1,6$	$71,1 \pm 1,4$	$71,5 \pm 1,9$
Kul tarkibi	$26,4 \pm 1,2$	$26,2 \pm 0,6$	$29,1 \pm 1,2$	$28,5 \pm 1,7$
Yog'i	$4,3 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,6$	$3,8 \pm 0,4$	$3,4 \pm 0,2$
Azot (umumiy)	$10,1 \pm 1,1$	$13,6 \pm 0,9$	$32,0 \pm 1,2$	$28,9 \pm 1,3$
Azot (oqsil azoti)	$3,6 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,2$
Protein	$3,1 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,2$	$2,7 \pm 0,1$
Oqsil	$22,6 \pm 0,5$	$21,7 \pm 0,5$	$18,6 \pm 1,1$	$19,2 \pm 0,8$
Triptofan	$19,6 \pm 0,9$	$19,2 \pm 0,6$	$16,5 \pm 0,9$	$16,9 \pm 0,6$
Oqsilning sifat ko'rsatgichi	$0,99 \pm 0,05$	$1,04 \pm 0,04$	$1,07 \pm 0,2$	$1,03 \pm 0,01$

Mushaklardagi azot miqdorini xarakterlovchi ko'rsatgichlar-umumiy azot, oqsil bo'lganazot, oqsilli azot nazorat va tajriba guruhlarida bir-biriga yaqin bo'ldi. Oqsilli azot ko'krak mushaklarida nazoratga nisbatan ozgina farq qilib,tajriba guruhidan ortdi, parrandalarning oyoq go'shtida proteinlar miqdori nazoratga nisbatan ko'proq bo'lganligi e'tirof etilgan.

Go'shtning ozuqaviy qiymatini ko'rsatadigan asosiy ko'rsatgich (oqsilning sifat ko'rsatgichi-OSK), triptofan miqdoriningoksiptrolinga nisbati, aminokislotali to'la qiymatini qisman ko'rsatadi. Tajribada ko'krak va oyoq mushaklarining nazoratga nisbatan tajribada 0,3 va 0,5 ga yuqoriligi tasdiqlanadi.

Parranda go'shtining sifatini baholanganda nam sig'imi va marmarligi alohida o'rin tutadi. Ko'krak mushaklarining marmarlik indeksi 3,1%ga ko'p bo'lib, oyoq mushaklarida esa nazotarga nisbatan 4,0%ga yuqori bo'lganligi aniqlangan.

Ma'lumki sklet (suyak) to'qimalari katta miqdorda suv tutadilar, ular xujayra kanalchalari va gavers kanallarida joylashadilar. Suyak tarkibida gidrat suvlar mavjuddir, ular mineral komponentlar kristallari bilan bog'langandir.

Jo'lalarning suyak to'qimalaridagi ko'p elementlari miqdori tajribada 5,5 ko'proq ekanligi tasdiqlanadi.

Parranda suyagining shakllanishi va rivojlanishida kal'siy va foforning ahamiyati beqiyosdir. Ushbu elementlarning yetishmasligi natijasida suyaklarning o'sish va rivojlanishi kamayib kasallikni keltirib chiqaradi.

Hamma kalsiy va 85% fosfor suyak to'qimalarida to'planadi va modda almashinuvi yuqori jadallikda boradi.

Shunday qilib, parranda go'shti va suyak to'qimalari kimyoviy tarkibida nazoratga nisbatan farq sezilmaydi.

Vitaminlar almashinuvi parrandalarda lobil bo'lib ko'pgina omillarga yoshi, mahsuldorligi, boqish sharoitlari bog'liq bo'ladi.

A vitamini teridagi modda almashinuv jarayonlarini boshqaradi, ko'zning shilliq qavati, nafas olish, xazm qilish va siydik yo'llarini boshqaradi. Infeksiyaga qarshi organizmi kurashish qobiliyatini oshiradi, xujayra membranalarining holatini belgilaydi.

E vitamini jinsiy va endokrin bezlar faoliyatini mushaklarning, faoliyatini stimullaydi, oqsillar va uglevodlar almashinuvida ishtirok etadi, moylarning o'zlashtirishiga yordam beradi.

Retinol va gokoferol jigarda ko'p miqdorda to'planadilar, ichki va teri osti moylarida, suyak iligida, ko'z to'r pardasida kuzatiladi. Jigarda A va E vitaminlarini va karotinni miqdori aniqlanilgan.

5-jadval

Jo'ja jigaridagi A va E vitaminlarining miqdori (mkg/g)

№	Vitaminlar	Nazorat guruhi	Tajriba gurux
1	Vitamin A	46,3±0,5	48,5±0,8
2	Vitamin E	18,9± 0,6	14,7±1,8
3	Karotin	-1,02±0,1	0,59±0,1

Faqat vitamin A tajriba 4,8%ga nazoratga nisbatan ko'proq bo'ladi. Vitamin E va karotin miqdori esa tajribada 2,2%ga kamroq bo'lishi kuzatilgan (V.I.Solovyeva,2015).

Xozirgi kunga kelib dunyo oziq-ovqat ta'minotida parranda go'shti 1-o'ringa chiqdi desak mubolag'a bo'lmaydi. Uning narxi, arzon ta'mi va foydali xususiyatlari bilan mol, ot, qo'y va cho'chqa go'shtlaridan ustun turadi. Parranda go'shti va undan tayyorlangan go'shtidan mahsulotlari ishlab chiqarish uchun tovuq, o'rdak, goz, indyuk, bedana go'shtlaridan foydalaniladi. Ularning asosiy ko'rsatgichlari quyidagi jadvalda keltirilgan .

6-jadval

Parranda go'shtining kimyoviy tarkibi va kategoriyasi

№	Parranda turi	Oqsillar miqdori	Yog'lar miqdori	Suv miqdori	Kategoriyasi
1	Tovuq/ -//-	18,2	18,4	61,9	I
		20,8	8,8	68,9	II
2	Broyer jo'jalari -//-	17,6	12,3	69,0	I
		19,7	5,2	73,7	II
3	O'rdaklar -//-	15,8	38	45,6	I
		17,2	24,2	56,7	II
4	G'ozlar -//-	15,2	39,0	45,0	I
		17,0	27,7	54,4	II
5	Indyuklar -//-	19,5	22,0	57,3	I
		21,6	12,0	64,5	II

Parranda go'shti oqsil miqdori bilan moy va cho'chqa go'shtidan ustun turadi. Uning tarkibida moylar miqdori kam bo'lib, protein miqdori yuqori bo'ladi. Tovuk go'shti tarkibida oqsillar 22-255 yaqin ko'rsatgichga egadir. Uning ishlatilish koeffisenti 71% dan ortadi, cho'chqa va mol go'shtining ishlatilish koeffisenti 60-70% atrofida

bo'ladi. Ular tarkibidani oqsillar taqqoslanadi tovuqda-22,5%, indyuklarda-21,2%, o'rdaklarda-17%, g'ozlarda-15%, mol go'shtida 18,4%, cho'chqa go'shtida-13,8%, qo'y go'shtida-14,5% tashkil qilar ekan. Tarkibidagi aminokislotalari bilan tovuq go'shti faqat baliq go'shtiga nisbatan xolesterin kam tutadi.

Tovuq yog'lari 93% gacha o'zlashtiriladi va 5-10 barobar to'yinmagan yog' kislotalari ega bo'ladi. Vitaminlarga boy bo'lib, ularning tarkibidagi oqsillar himoya funksiyasini bajarishda faol ishtirok etadilar, shamollashni oldini oladilar.

Tovuq go'shti tarkibida ko'p miqdorda Fe oson o'zlashtiriladigan shaklda uchraydi, hamda oltingugurt, forfor, selen, kal'siy, magniy va mis elementlari borligi aniqlangan. Tovuqning qora go'shti, oyoq qismi va to'pig'ida bo'lib temirga boy bo'ladi, ko'krak go'shti esa oqsil ko'p tutadi.

7-jadval

Tovuq go'shtidagi mineral moddalar miqdori

№	Mineral modda turi	Sutkalik ehtiyoji (mg)	Go'shtdagi miqdori (mg/%)
1	Kaliy	1000	235mg/%
2	Natriy	1000	87mg/%
3	Kalsiy	14,500	800 mg/%
4	Temir	23	20 mg/%
5	Magniy	22,300	300 mg/%
6	Mis	70	1-1,5 mg/%
7	Xrom	8,7mkg%	2-2,5 mkg%
8	Kobalt	11mkg%	0,1-0,2 mkg%
9	Molibden	3,3mkg%	0,5 mkg%
10	Fosfor	1000-1500	170 mkg%

Tovuq go'shti oson hazm bo'ladigan mahsulot bo'lib, uning tarkibida biriktiruvchi to'qimalari kollagen kam bo'ladi. Tovuq go'shti diyetik ovqatlanishning asosiy komponenti hisoblanadi, ayniqsa oshqozon-ichak kasalliklari, qandli diabetda, semirishda yurak qon tomirlarini davolashda as qotadi. Undan tashqari tovuq go'shtida oqsil

miqdori ko'p bo'lgani bilan, uning kaloriyasi past bo'ladi. Mushak to'qimalarini qurilishida asosiy material hisoblanadi. Diyetik oqsillari tufayli tovuq go'shti uning tarkibida almashinmaydigan aminokislotalar, ayniqsa triptofan mavjudligi sababli serotonin gormonini sintezlashi mumkin. Ushbu gormon quvonch gormoni deyiladi. Tovuq go'shtidagi oqsil turicha qarab o'zgarib turadi. Masalan, qovurilgan son go'shtida 26gr oqsil bo'lsa, qovurilgan ko'krak go'shtida 30gr oqsil kuzatilsa, qaynatilgan ko'krak go'shtida 29,8gr oqsil bo'lib, qovurilgan tovuq go'shtida 31,2gr oqsil borligi aniqlangan (V.A.Dosenko, 2001). Tovuq go'shtining to'q va oqish qismlaridagi oqsil miqdorining farqi sezilarli darajada bo'lmaydi, Masalan, tovuq ko'krak go'shti to'q qismga nisbatan ko'p miqdorda almashinmaydigan aminokislotalar tutadi. Bu farq katta emas, masalan 100g to'q go'shtda 0,3g triptofan bo'lsa, och qismida 0,34g triptofan aniqlangan.

Parranda go'shtining o'ziga xosligi uning tarkibida biriktiruvchi to'qimalar miqdori minimal darajada bo'lib uning mayin konsistensiyasi va yuqori darajada o'zlashtirilishini (uni o'zlashtirish koeffisienti -90%) amalga oshiradi. Yuqorida qayd etilganlarni e'tiborga olib tovuq go'shtini diyetik mahsulot bo'lib, (kam miqdorda yog'lar va biriktiruvchi to'qimalar tutadi, mol va cho'chqa go'shtiga nisbatan ko'proq almashinmaydigan aminokislotalar mavjud), fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari bilan mol go'shtidan qolishmaydi. Parranda go'shti asosan kulinariya maqsadida, yarim fabrikat holda ishlatiladi. Hamda parranda go'shtidan katta assortiment tayyor mahsulotlar ishlanadi. Masalan, kolbasa mahsulotlari (parranda go'shtidan vetchina, qaynatilgan va yarim dudlangan kolbasalari, sosiskalar, kulinar mahsulotlar (kotletlar, frikadelkalar, pashtetlar va boshqalar), yarim fabrikatlar (tabiiy va maydalangan), konservalar (farsh, pashtet) va bolalar ozuqa mahsulotlari kiradi.

Tuxumlarning tuzilishi va kimyoviy tarkibi

Tuxumlarning tuzilishi

Tuxumlarning uchta asosiy tarkibiy qismlari tuxum qobig'i (9-11%), albumin, shuningdek, tuxum oqi (60-63%), tuxum sarig'i (28-29%), bo'lib, ular 1-jadval va 1-rasmda ko'rsatilgan. Tuxum sarig'i tuxumning markazida joylashgan albumin va tuxum qobig'i bilan o'ralgan. Shuningdek, albumin va tuxum qobig'i o'rtasida, oraliqda tuxum qobig'ining membranasi qatlami mavjud. Ushbu tuxum tarkibiy qismlarining har birining tuzilishi ushbu bo'limda tasvirlangan.

Tuxum qobig'ining tuzilishi

Tuxum qobig'i kutikula, kalsit qatlami va ikkita qobiqmembranasini o'z ichiga olgan polikristal tuzilishga ega. Kutikula qatlami tarkibida 7000-17,000 gazlarni almashish uchun ishlatiladigan notekis taqsimlangan teshik kanallar mavjud. Tuxum qobig'i qatlamining tuzilishi 5.2-rasmda keltirilgan. Tuxum qobig'ida to'rtta asosiy qatlam mavjud: 1) kutikula, bu pigmentning ko'p qismi bilan bir qatorda minerallashgan va organik qatlamlarni o'z ichiga olgan 10-30 μm ingichka qatlam; 2) palisad (zich qismi) taxminan 200 μm qalinlikdagi zich vertikal kristal qatlam bo'lib, kal'siylangan (kalsifikasiyalangan) yumshoq matrisadan iborat kristalli tuzilishga ega; 3) ichida joylashgan ichki kalsiy(kalsifikasiyalangan) qatlam deb ham ataladigan mammilyar qatlami kalsiylangan ustunlarning asosiy qismi kalsiy zahirasini yig'ish va keng xududni o'z ichiga oladi; 4) qobiq membranalar orasida joylashgan ichki (20 μm) va tashqi membranalarni (50 μm) o'z ichiga olgan organik tolalar bilan hosil bo'lgan membranalar mammilyar qatlamiva ular mikroorganizmlarning kirib kelishidan himoya qilish uchun ishlatiladi.

Tuxum qobig'ining kompleks tuzilishi murakkab jarayon orqali hosil bo'ladi. Mammilyar qatlamidagi organik yadrolar kalsiy karbonat kristallarini o'stirish uchun ishlatiladigan urug'lik maydonchasi sifatida hosil bo'lib, kutikulani hosil qiladi. Kalsit kristallitlarining o'sishi natijasida qobiq membranalarining tolali komponenti orqali, palisad qatlamidagi kristalning tashqi tomoni berk holatga keltiriladi(Nis va boshq., 2004; Li-Chan va Kim, 2008).

Tuxum oqining tuzilishi

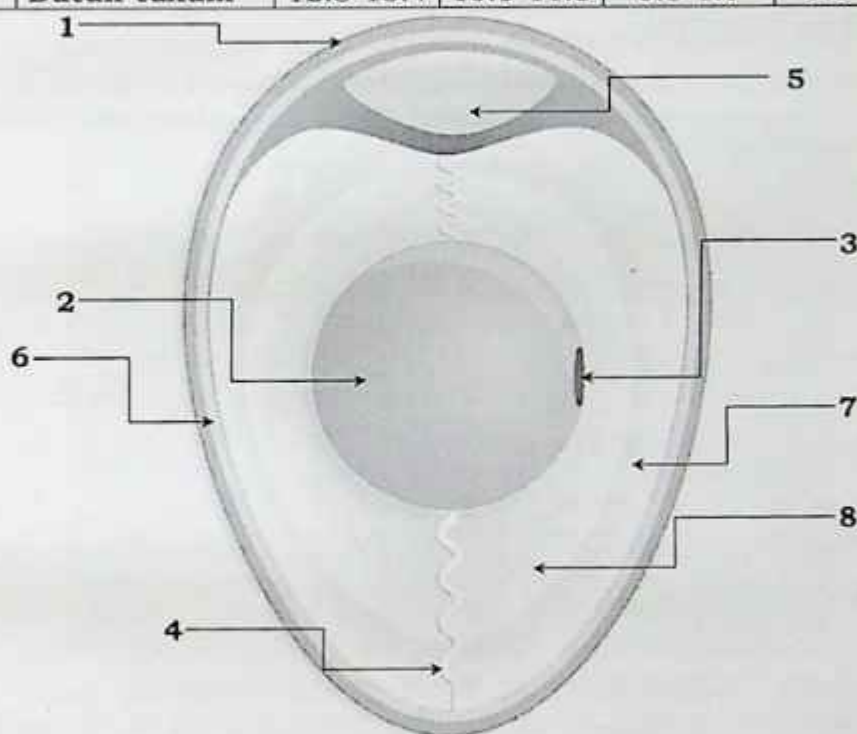
Tuxum oqi yoki albumin to'rt xil qatlamdan tashkil topadi. Albuminning taxminan 23,3% yupqa qatlamdan iborat qobiqning ichki membranasiga biriktirilgan, albuminlarning katta qismi (57,3%) yopishqoq yoki qalin oq rangdan iborat. Albuminning taxminan 16,8% ichki ingichka oq qatlamdan va 2,7% xalaziferdan (chalaziferous) iborat (Byurley va Vadehra, 1989a; Li-Chan va Kim, 2008). Tuxumning oq qalin va ingichka qatlamlari orasida qayishqoqligi bilan farq qiladi, chunki ovomusin (ovomucin) ning tarkibi har xil bo'ladi. Tuxum oqi qatlamlarining nisbatiga ko'ra, atrof-muhit sharoitlari, tuxum hajmi va ishlab chiqarish darajasi tovuq zotiga ta'sir qiladi (Li-Chan va boshq., 1995). Yangi tuxumlarda, qalin albumin ichki ingichka albuminni va

xalazifer qatlami bilan tuxumning markazida sarig'ini ushlab turish uchun qoplanadi.

1-jadval

Albuminning, tuxum sarig'ini va butun tuxumni-nam asosini tuzilishi(Li-chan, 1995)

No	Tuxum komponenti	Oqsil%	Lipid%	Uglevod%	Ishqor%
1	Albumin	9.7-10.6	0.03	0.4-0.9	0.5-0.6
2	Sarig'i	15.7-16.6	32.0-35.0	0.2-1.0	1.1
3	Butun tuxum	12.8-13.4	10.5-11.8	0.3-1.0	0.8-1.0



1) Qobiq

- Tuxumning tashqi qoplamasi kal'siy karbonatning katta tuzilishi
- Oq yoki jigarrang bo'lishitovuqning zotiga bog'liqbo'lishi mumkin
- Rang tuxum sifatiga, pishish xususiyatiga, to'yimlilik qiymati yokiqobiq qalinligiga ta'sir qilmaydi.

2) Sariq

- Tuxumning sariq qismi
- Rang tovuqning ozuqasiga qarab farq qiladi, ammooziqlanish tarkibini ko'rsatmaydi.

- Tuxum vitaminlarining asosiy manbai, minerallar va yog'.

3) Germinal disk

Vitellin (sariq) membranasi (sarig'i)

- Sariq tarkibini saqlaydi

4) Xalaza (Chalazae)

- Tuxum oqiga o'ralgan simsimon iplar
- Tuxumning markazidagi langar (anchor) sarig'i
- Qavariqli xalaza yangilikdan dalolat beradi

5) Havo hujayrasi

- Tuxumning katta uchi qismida hosil bo'lgan havo pufagi
- Tarkibning qisqarishi natijasida tuxum qo'yilgandan keyin sovishiga sabab bo'ladi
- Yoshiga qarab hajmi kattalashib boradi

6) Qobiq membranalari

- Ikki membrana - ichki va tashqi qobiqmembranalarialbuminni o'rab oladi
- Bakterial tarqalishga qarshi himoya to'sig'ini mavjudligi
- Bu ikkalamembranalar o'rtasida havo hujayrasi hosil bo'ladi

7) Yupqa albumin (oq)

- Qobiqqa eng yaqin joy
- Yuqori sifatli tuxumning qalin oqining atrofga tarqalishi

8) Qalin albumin (oq)

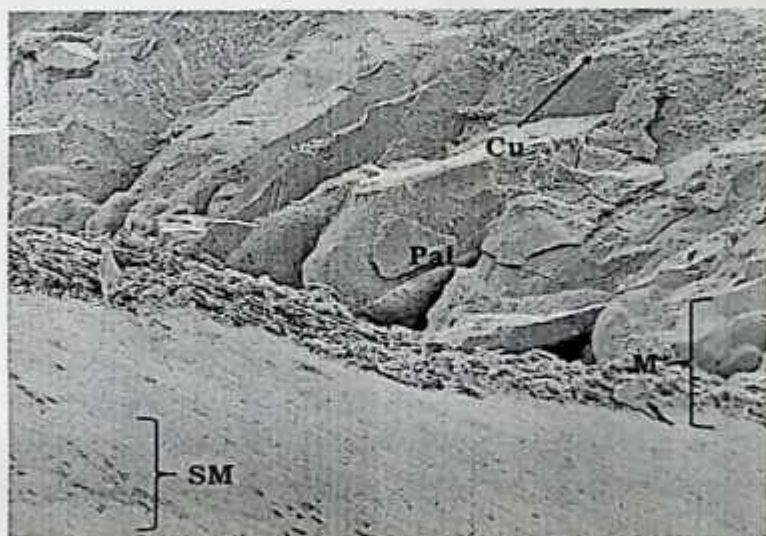
- Tuxumningasosiy manbai riboflavin (vitamin B2) vaoqsil
- Yuqori sifatli tuxumbalandroq bo'ladi va kam tarqaladi
- Past sortli tuxumning ingichka oqini yupqalashishi va ularni ajratib bo'lmasligi

Tuxum qobiq, qobiq membranalari, havo hujayrasi, xalaza, albumin (tuxum oqi) va sarig'idan iborat. Sariq albuminning markazida joylashgan va rangsiz vitellin membranasi bilan o'ralgan. Urug'lantirish jarayoni sodir bo'lgan germinal disk, tuxum sarig'iga yopishtirilgan. Sariqning qarama-qarshi tomonlarida xalaza deb nomlangan ikkita o'ralgan ipga o'xshash iplar mavjud. Ularning vazifasi albuminning markazidagi sarig'ni mustahkamlab turishdir. Albuminni o'rab turgan ikkita qobiq membranasi va qobiqning o'zi. (American Egg Boarddan olingan, 1981, <http://www.ayeb.org>).

Tuxum sarig'ining tuzilishi

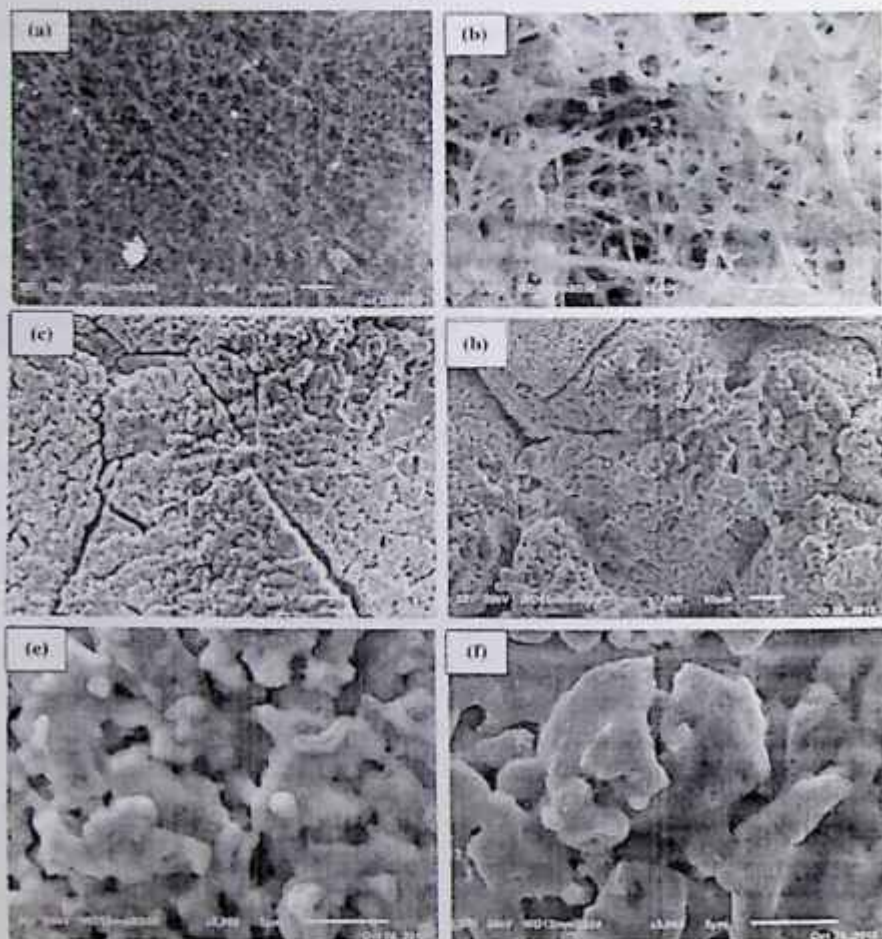
Tuxum sarig'ining makrostrukturasi 5.3-rasmda ko'rsatilgandek, vitellin membranasidan, sariq va oq sarig'dan iborat. Vitellin membranasini - bu uchta ko'p qatlamlarni (Mineki va Kobayashi, 1998) o'z ichiga olgan ingichka (taxminan 10 μm) oqsil tolali membranadir. Sariqning sarig'i och sariq (qalinligi 0,25 - 0,45 μm) va chuqur sariq plazma qatlamdan iborat bo'lib, (qalinligi 2 μm) asosan lipid - oqsil zarralari tomonidan hosil bo'ladi.

Minerallashgan va minerallashmagan zonalarining kesimini ko'rsatadigan singan tuxum po'stlog'ining elektron mikrografiya skanerlash.



Qobiq membranalari (SM) mineralizatsiyalanmagan - bu tuxum oqi va minerallashgan qilingan qobiq o'rtasida joylashgan, kollagen asosli matrisa. Mammillyar zonasi (M) yoki konus zonasi tashqi qobiq membranasining tashqi yuzasida mineralizatsiyalangan zona va palisad zona (Pal) uchun asos bo'ladi, tuxum qobig'ining eng tashqi qismi esa kutikuladir (Cu). (Dennis va boshq., 1996.)

Yangi tuxum sarig'ining elektron mikrografiysi.



a) vitellen membranasi; b) sarig'ining miya cortical sferasi (yog' tomchisi); c) sarig'i bilan chegaradosh miya cortical sferasi; d) tashqi qatlamdagi sarg'ish miya cortical sferasi; e) ichki qatlamdagi sariq sfera; f) sariq sferada oqsil donalari. **(Mineki va Koboyashidan 1997.)**

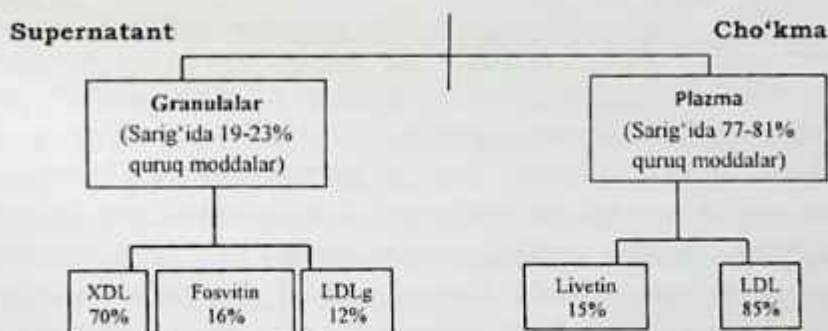
Tuxumlarning tuzilishi va kimyoviy tarkibiy qismlari sferalar (diametri 4-150 μm), profillar (12-48 μm) yoki granulalar (0,3-2 μm) o'lchamiga qarab tasniflangan. Tuxum sarig'i suyultirish yo'li bilan ikkita alohida fraksiyaga ajratilish natijada to'q sariq rangli supero'tkazuvchi (plazma) va och rangsiz granula bo'lishi mumkin. (5.4-rasm) **(Anton, 2007)**. Oq sarig'i umumiy tuxum sarig'ining atigi 2% tashkil qiladi. Og'irligi bir nechta, jumladan latebra (latebra), latebra bo'yni (**neck of latebra**), qo'sh yadro va embrional disk tuzilmalarini

o'z ichiga oladi. Embrional diskning diametri 2-3 mm, qo'sh yadrosida joylashgan va embrion rivojlanishi orqali ishlatiladi (**Mineki va Kobayashi 1998**). Tuxum sarig'ining mikrostrukturasi mikroskopiya usullari, jumladan nur mikroskopi (LM) yordamida tahlil qilindi, elektron mikroskopiya o'tkazish (TEM) va skanerlash elektron mikroskopi (SEM) va sarig'i sferasining va vitellin membranasining batafsil tuzilishi ko'rsatilgan (**Mineki va Kobayashi, 1998**). Mineki va Kobayashi ishlatgan muzlatilgan bo'lim usuli - bu tuxum sarig'ini juda past haroratda, kimyoviy moddalar yordamida ikkinchi fiksasiya bosqichida tuxum sarig'ini tahlil qilishning yangi usuli aniqlandi. Ularni o'rganish natijasi 3-rasmda keltirilgan. Tuxum sarig'ining miya qatlami (3-rasm) rivojlanmagan sarig'i ajralib turadigan alohida tuzilish sifatida tavsiflangan shaklsiz membranali tuzilishga ega bo'lgan sferalar, mayda donachalar, ehtimoliy oqsillar va yog' sferalari kattaroq ko'rinishdagi granularlar tasvirlangan. Bundan tashqari, tashqi qatlamda kuzatilgan sariq sferalari (3-rasm) dumaloq shakl va ichki qatlamda kuzatilgan ko'p qirrali sferalarga nisbatan kichikroqligi (3-rasmda) tasvirlangan. Sariq sferalarda oqsil donachalari elektron zichligi bilan yuqori darajada bo'lingan bo'lishi ko'rsatilgan (**3-rasm 1998**).

Tuxum sarig'ini donachalarga va plazmaga ajratish.
(Antondan, 2007.)

Tovuq tuxumining sarig'i

Suyultirish (1:2) 0,17 NaCl eritmasi bilan 10000 g da 30 min



Tuxumlarning kimyoviy tarkibi

Tuxum suv, oqsil, yog' kislotalari, minerallar, vitaminlar va pigmentlarni o'z ichiga olgan turli xil kimyoviy tarkibiy qismlardan iborat. Shunga ko'ra, tuxum yuqori ozuqaviy qiymatga ega bo'lgan qimmatli oziq-ovqat sifatida tan olinadi. Tuxum 75% suv, undan so'ng asosan oqsil va lipiddan iborat. Shuningdek, tuxum tarkibida uglevod mavjud bo'lib, oz miqdorda glyukoza, saxaroza, fruktoza, laktoza, maltoza va galaktozani o'z ichiga oladi (**Li-Chan va Kim, 2008. Sugino va boshq. 1997**) tuxumlarning kimyoviy tarkibiga ozuqa, shuningdek, boshqa omillar tovuqning turi va yoshi ham ta'sir ko'rsatishini aytib o'tgan.

Tuxum qobig'ining kimyoviy tarkibi

Tuxum qobig'i 95% minerallardan, birinchi navbatda kalsiy va boshqalar, shu jumladan fosfor va magniydan iborat (**Sugino va boshq., 1997**). Tuxum qobig'ining organik tarkibini taxminan 3,5% oqsil, yog' kislotalari va polisaxaridlar, sulfatlangan molekulalar (**Neys va boshq., 1999; Li-CHan va Kim, 2008. Li-CHan va Kim 2008**) tashkil qiladi. Tuxum qobig'idagi ba'zi organik kislota tarkibiy qismlari oz miqdorda mavjudligini yuqorida nomlari keltirilgan olimlar ko'rib chiqdilar. Kutikula qatlami, ingichka organik qatlam mikrobial infeksiyalardan himoya qiluvchi tuxum qobig'ining mineral kristalli qatlamida 90% oqsil, 5% uglevod va 3% ishqor mavjud. Ushbu qatlam, tuxumlarning turli xil ranglarini shuningdek, hissa qo'shadigan pigmentlarning katta qismini o'z ichiga oladi.

Kutikula qatlamidan keyin vertikal kristalli qatlam palisad qatlamining ustki qismida yupqa bir qatlam bo'lib, u kalsiy karbonatdan tashkil topgan. Kalsiy karbonat kristallanishiga ega bo'lib, bu oqsillar guruhi palisad qatlami va mammillyar qatlamining asosiy qismiga tegishli bo'lgan tuxum qobig'i matrisasi oqsillari deb nomlangan. Hunton (2005) tuxum qobig'i matrisasi oqsillarining tarqalishini ko'rib chiqdi. Ba'zi tuxum qobig'i matrisasi oqsillari tuxum oqi yoki turli xil tovuq to'qimalarida, shu jumladan ovalbumin, lizozim, ovotransferrin, osteopontin va klasterin sifatida juda keng tarqalgan. Osteopontin, fosforlangan glikoprotein, tuxum qobig'ining asosiy qismida, shu jumladan membrana tolalari va mammillyar va palisad qatlamlarda tarqalgan. Osteopontinning asosiy vazifasi tuxum

qobig'ining asosiy qismi bo'ylab cho'zilgan oksalat kristal jadalligini, kalsiyning oldini olishdan iboratdir. Ovalbumin, ovotransferrin va lizozim ham mammilyar qatlamda, ham qobiq membranasida tarqalgan asosiy tuxum oqsillaridir. Tuxum tarkibidagi oqsillarning asosiy roli mikroblarga qarshi kurashishi. Bundan tashqari, ovotransferrin va lizozim ikkalasi ham tuxum qobig'ida ikki tomonlama rol o'ynaydi. Tuxum po'stlog'idagi bu ikkita oqsil va asosiy kal'siylangan qatlam nukleasiyaga ta'sir qiladi va kal'sitning kristallanishi va tuxum albuminidagi mikroorganizmlarning o'sishigaxalaqit qiladi **(Hincke va boshq., 2000; Gautron va boshq., 2001b)**.

Tuxum qobig'i matrisasi oqsillarining yana bir guruhi tuxum qobig'iga xos bo'lib, faqat uy tovuqlarida aniqlandi. Bu oqsillarga ovokleidin (OC) -17, -23 va -116 va ovokaliksin (ovocalyxin) (OCX) -21, -25, -32 va -36 kiradi. Bu maxsus tuxum qobig'i matrisasi oqsillari muvaffaqiyatli tozalangan va ma'lum funksional xususiyatlarga ega ekanligi tuxum qobig'ini minerallashtirish jarayonini tartibga solishda aniqlangan **(Dominguez-Vera va boshq., 2000; Li-Chan va Kim, 2008)**. Mineralizasiya tuxum qobig'ining ionli va matrisali belgilarini o'z ichiga olgan hujayrali bachadon suyuqligida rivojlanadi. Bachadon naychali bez hujayralaridan hosil bo'lgan bu oqsillar mammilyar qatlami va tuxum qobig'ining palisad qatlami bo'ylab keng tarqalgan **(Gautron va boshq., 1997)**. OC-17 bu 142 aminokislota fosforillangan oqsil, u C tipiga ega kalsiyning to'planishituxum qobig'idagi karbonatnitartibga soluvchi birinchi matrisa oqsili bo'lgan lektinga o'xshash domenlardir **(Mann va Siyedler, 1999; Reyes-Grajeda va boshq., 2004)**. OC-17 oqsilining glikozillangan shakli molekulyar massasi 23 kDa bo'lgan OC-23ga ega **(Li-Chan va Kim, 2008)**. OC-116 glikosilatlangan 742 aminokislotaadir, u tuxumning po'stlog'ining kalsiylanish paytida ikkita disulfid birikmasi bilan kal'sit o'sishini boshqarishda muhim rol o'ynaydi **(Hincke va boshq., 1999)**. Gautron va boshqalar tomonidan aniqlangan OCX-32 ning tuxum qobig'ining shakllanishini tugatish bosqichida bachadon sirt epiteliy hujayralari tomonidan ajralib chiqadi **(Gautron va boshq., 2001a)**. Xing va boshq. (2007) yaqinda OCX-32 tuxum qobig'ining mikroblarga qarshi faolligini kuchaytirish qobiliyatiga ega ekanligini aniqladi. Gautron va Nis (2007), shuningdek, OCX-21, -25 va -36 klonlarini muvaffaqiyatli klonlashdi, bu esa OCX-36 qobiq kalsifikasiyasi paytida va

tuxumlarning tabiiy himoya mexanizmlarida muhim rol o'ynaydi. Biroq, OCX-21 va -25 ning funksional xususiyatlari aniqlanmagan.

Ichki va tashqi qobiq membranalar asosan oqsil va unga asoslangan oz miqdordagi ishqor va glyukozadan iborat quruq massadir (**Sugino va boshq., 1997**). Tuxum qobig'ining membranalar asosan kollagenlar, keratin sulfat, va matrisa oqsillaridan iborat. Matrisa oqsillari, shu jumladan ovotransferrin, lizozim va ovalbumin tuxumning mikroblarga qarshi himoya tizimini kuchaytirish uchun tuxum qobig'ining membranalar tarkibida tarqaladi. Dermatan, proteoglikan moddasi, va keratin sulfat, yadro hosil qilish uchun tolalar bilan qoplanadi (**Dennis va boshq., 1996**). Mammillaye - bu keratin sulfatdan tashkil topgan kal'siyning biriktiruvchi molekulasini o'z ichiga olgan kalsiy zahira tana pufakchalardir (**Li-Chan va Kim, 2008**). O'zaro bog'langan kollagen tolasi tizim tuxumni mikroorganizmlar tomonidan ifloslanishdan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi.

Tuxum oqining kimyoviy tarkibi

Tuxum umumiy vaznining taxminan 60% tuxum oqidan iborat. Tuxum oqsilining asosiy tarkibiy qismi, ya'ni tuxum oqining 80% dan ortig'ini suv tashkil yetadi (**Li-Chan va Kim, 2008**). Avval tuxum oqidagi oqsillar tozalangan va Rodos va boshqalar tomonidan yanchilgan (1958). Quruq vazn asosida oqsillar tuxumning oqida asosan 54% ovalbumin, 12-13% ovotransferrin, 11% ovomukoid, 3,5% lizozim, 2% G₂ va G₃ ovoglobulinlar va 1,5-3% ovomusin mavjud. Boshqa oqsillarning ozgina miqdori tuxum oqida, jumladan ovostatin, ovoflavoproteinlar, avidin va a-mannosidaza, b-galaktozidaza va katalaz kabi fermentlar mavjud (**Li-Chan va Nakai, 1989**). Asosiy tuxum oqsillarining fizik-kimyoviy va biologik funksiyalari 2-jadvalda umumlashtiriladi.

Ovalbumin tuxum oqsillarini eng ko'p tashkil etuvchi moddasidir. Bu molekulyar bo'lgan fosfoglikoprotein massasi 45 kDa va 386 ta aminokislota qoldig'idan iborat (**McReynolds va boshq., 1978; Huntington va Stein, 2001; Lechevaliyer va boshq., 2007**). Oqsil sekresiyasi sifatida ovalbumin 21 va 47 qoldiqlar o'rtasida gidrofob (suv yoqtirmaydigan) ketma-ketlikka ega, shuningdek klassik N-terminal o'rniga transmembran joylashuvida ishtirok etadigan ichki signal

ketma-ketligi sifatida ishlatiladi (**Xantington va Steyn, 2001**). Ovalbumin tarkibidagi aminokislotalarning yarmi gidrofob (suv yoqtirmaydigan) va uchdan bir qismi salbiy zaryadlangan; binobarin, oqsilning izoelektrik nuqtasi 4,5 ga teng (**Li-Chan va Nakai, 1989**). Fotergill va Fotergill (1970) ovalbumin tarkibida oltita sistein qoldig'i borligini aniqladilar, ammo ulardan faqat ikkitasi disulfid bog'lanishida ishtirok etdi, qolgan to'rttasi esa sulfhidril (SH) guruhiga kirgan. Ushbu SH guruhlaridan uchta tabiiy holatda qoplanadi, to'rtinchisi esa faqat denaturasiyalangan (iste'mol qilib bo'lmaydigan) oqsildan iborat (**Lechevaliyer va boshq., 2007**). Bundan tashqari sistein qoldiqlaridan ovalbumin tarkibida bitta uglevod birligi va fosfoserinning nol, bir yoki ikki qoldig'i mavjud. Shuningdek, ovalbumin tuzilishi to'rtta kristallografik jihatdan mustaqil molekula qismiga va spiral reaktiv markaz sikli va oqsil yadrosi orasidagi masofa 2-3 Å bo'ladi (**Hantington va Steyn, 2001**). Bundan tashqari, uchta β-yaproq va to'qqizta α-spirali mavjud (**Steyn va boshq., 1991**). Denaturasiya natijasida ovalbumin ko'proq issiqlikka bardoshli S-ovalbuminga aylantirilishi mumkin (**Lechevaliyer va boshq., 2007**). Yuqori pH va harorat ikkalasi ham o'zgarish tezligini oshiradi. S-ovalbumin ko'rinishini tuxumni saqlash orqali yaxshilash mumkin. S-ovalbumin darajasi 6 oy past haroratda saqlangandan keyin tuxumda 81% ga yetishi mumkin (**Vaderhra va Nat, 1973**). Taxminan 2-5% α-spirallarning yo'qolishi va antiparallel β-yaproqlarning ko'payishi S-ovalbumindagi shakl o'zgarishlari bilan bog'liq (**Hantington va Steyn, 2001**). Ovalbumin alfa-amino-beta-oksiopropion kislotaga ingibitor super oilasiga tegishli, ammo ingibitor faolligi yo'q; shu tufayli uning biologik funksiyasi noma'lum bo'lib qolmoqda (**Hantington va Stein, 2001**). Tuxum ovalbuminini oziq-ovqat sanoatida qo'llash uchun ovalbuminning funksionalligi asosan tuxum oqsilining jelatinlik xususiyati bilan muhimdir (**Mine, 1995**). Shuningdek, ovalbumin, tuxumda mavjud bo'lgan asosiy allergen hisoblanadi, bu oqlik sut emizuvchilarda immunoglobulin E (IgE) ga bog'liq allergik reaksiyalarni faollashtirishi mumkin. Ovalbuminning tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalari Hantington va Steyn (2001) va Lechevaliyer va boshq. (2007) tomonidan o'rganildi.

**Tuxum oqida oqsillarning fizik-kimyoviy xususiyatlari
(Minidan 1995)**

N _o	Oqsil	% (w/w)	PI	M _w (kDa)	T _d (°C)	sistein	- SH	S- S
1	Ovalbumin	54	4.5- 4.9	45	75- 84	6	4	1
2	Ovotransferrin	12-13	6.0- 6.1	77.7	61- 65 (76.5 Al ³⁺)	30	-	15
3	Ovomukoid	11	4.1	28	77	18	-	9
4	Ovomusin	1.5- 3.5	4.5- 5.0	110,5500 -8300, 220- 270,000		(2)	-	
5	Lizozim	3.4- 3.5	10. 7	14.3-14.6	69- 77	6		4
6	G ₂ Ovoglobulin	1.0	4.9- 5.5	47-49				
7	G ₃ Ovoglobulin	1.0	4.8, 5.8	49-50				
8	Ovoflovoпротеин	0.8	4.0	32-35, 80		5		2
9	Ovostatin	0.5	4.5- 4.7	760-900				
10	Sistatin	0.05	5.1	12				
11	Avidin	0.05	10. 0	55-68.3		2		1

β1-4 da peptidoglikanni gidroliz qilish uchun ishlatiladigan N-asetilmuramik gidrolaza bo'lgan tuxum oq lizozimi, glikozidik bog'lanishda molekulyar og'irligi 14,4 kDa va 129 aminokislota qoldig'idan iborat (**Lechevaliyer va boshq., 2007 yil; Li-Chan va Kim, 2008**). Bu izoelektrik nuqtasi 10,7 bo'lgan asosiy oqsildir. Lizozim tarkib topgan uzun spiral bilan bog'langan ikkita soha uzun α-spiral orqali, shu bilan birga spiral halqa-spiral (HLH) bilan ajralib turadi (**Yang va boshq., 1994**). Yaqinda HLH membranani o'tkazuvchan va antibakterial ta'sirga ega ekanligi isbotlangan (**Ibrohim va boshq., 2001**). Lizozim ferment sifatida tashqarida qutbli va molekula ichidagi gidrofob guruhlarga ega. "Ilmoqli egish" (hinge-binding) deb nomlangan lizozimdagi konformasion o'tish, ularning ikkitasining nisbiy harakatiga olib keladi, bo'laklar va substratlarga kirishda kataliz uchun joy beradi (**Ibrohim va boshq.1997**) va kalsiy kationi

antibakterial faolligini faollashtirish uchun lizozimdagi konformasion o'zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkin edi. Lizozimning ba'zi antibakterial faolligi uning katalitik funksiyasidan mustaqil ekanligi isbotlangan lizozimning fermentativ gidrolizidan tayyorlangan antibakterial peptidlarning faolligini tahlil qilish qo'rsatildi (**Mine va Kovach-Nolan, 2006**).

Konalbumin deb ham ataluvchi ovotransferrin tuxum oqsilida joylashgan glikoproteindir. Uning tarkibida 686 aminokislota qoldiqlari mavjud bo'lib, 78-80 kDa molekulyar massasi va izoelektrik nuqtasi 6.0 ga teng. U bilan bog'lanish imkoniyatiga ega turli xil ionlar, ayniqsa temir Fe^{3+} ionlari, shu bilan temirni membrana reseptorlari orqali mezbon hujayralarga o'tkazadi (**Meyson va boshq., 1996**). Ovotransferrinda to'rtta domenli ikkita bo'lak bor, shu jumladan N- va C-terminal bo'lak. Har bir bo'lak bir-biriga o'xshash o'lchamdagi ikkita alfa/beta-domenlardan va bitta bog'lash joyidan hamda 15 disulfid ko'prigidan iborat (**Superti va boshq., 2007; Li-Chan va Kim, 2008**). Ovotransferrin turli gramnegativ va grammusbat bakteriyalar, zamburug'lar va viruslarga qarshi mikroblarga qarshi ta'sirga ega.

Tuxum oqsilida tarqalgan glikoprotein ovomukoidin termal barqaror oqsil bo'lib, tuxum oqsilining 11% tarkibiga kiradi (**Li-Chan va Nakai, 1989**). Ovomukoid tarkibida asparaginil bilan bog'liq to'rtadan bir qismi uglevodlar miqdori va 28 kDa molekulyar massaga ega bo'lgan 186 aminokislotalardan iborat (**Kato va boshq., 1987b; Li-Chan va Nakai, 1989**). Bu intradomain disulfid bilan o'zaro bog'langan uchta aniq domenga ega. Hammasi bo'lib ovomukoidda to'qqizta disulfid bog'lanish aniqlanadi, erkin sulfidril guruhlar topilmaydi. Bu faol tomon faqat domenII da joylashgan bo'lib, bu tovuq tuxumidagi oqsil tarkibidagi tripsin faolligini ta'qiqlash bilan bog'liq (**Li-Chan va Nakai, 1989**). Tovuuq tuxumi oqsilidan tozalangan ovomukoid odamlarda IgE-mediated reaksiyalarini qo'zg'atish uchun allergik potensialga ega (**Mine va Zang, 2001; Mine va Rupa, 2004**).

Ovomusin - tuxum oqsilida erimaydigan va eruvchan subturlarga ega bo'lgan glikoprotein oqsillar va oz miqdordagi uglevodlar sulfatlangan. Ovomusin tarkibidagi uglevodlar oligosaxaridlar shaklida bo'ladi (**Hiidenhovi, 2007**). Erimaydigan ovomusinning jelatinga o'xshash erimaydigan qismini shakllantirishda tuxum oqi tarkibidagi qalin albumin, eruvchan ovomusin esa asosan tashqi va ichki

albuminlarda asosiy rol o'ynaydi (**Burli va Vadehra, 1989d; Li-chan va Kim, 2008**). Ovomusin ikkita subbirlikdan iborat, α - va β -ovomusin; bular ovomusinning erimaydigan va eruvchan subtiplari turli xil nisbatlarda topilgan (**Li-Chan va Kim, 2008**). α -Ovomusin 2087 aminokislota qoldig'i va 230-250 kDa molekulyar massasi bilan 91% oqsil va 9% uglevodni o'z ichiga oladi (**Vatanabe va boshq., 2004**). β -Ovomusin 872 aminokislota dan iborat va uning molekulyar massasi taxminan 400-720 kDa (**Itoh va boshq., 1987; Hiidenhovi, 2007; Hammershoj va boshq., 2008**).

Albumin tarkibidagi boshqa oqsillarga ovoglikoprotein, flavoprotein, avidin, proteaz va mayda oqsillar, lipokalinlar, klasterin va Ch21 oqsillari kiradi (**Bular Li-Chan va Kim (2008) tomonidan batafsil tavsiflangan va Huopalaxti va boshq. 2007**).

Oqsillardan tashqari, boshqa turdagi kimyoviy tarkibiy qismlar tuxum oqsilida uchraydi (**Li-Chan va Kim, 2008**). Uglevodlar tuxum oqida ham oligosaxaridlar ham erkin glyukoza shaklida bo'ladi. Po'st tarkibida lipid miqdori, 0,03% tuxum albuminining og'irligi, shuningdek, oqsil tarkibida, turli xil minerallarning izlari ham mavjud. (**Li-Chan va Kim 2008**) tomonidan tuxum oqsilining kimyoviy tarkibi batafsil ko'rib chiqildi.

Tuxum sarig'ining kimyoviy tarkibi

Tuxum sarig'ida lipidli protein miqdori 2:1 bo'lgan 50% qattiq moddalar mavjud (**Li-Chan va Kim, 2008**). Oqsil va lipidning tarqalishi va vitellindagi uning sarig'ining farq qiladi. U tarkibida quruq vazn holatida 87% oqsil, 10% uglevod va 3% lipid mavjud (**Li-Chan va Kim, 2008**). Tuxum sarig'ini ikki bosqichga plazma va granulalarga bo'lish mumkin. Plazma tarkibi lipid miqdori yuqori bo'lgan 80% li suyuq sariqdan iborat, granulalar esa plazmaga qaraganda taxminan uch marta ko'proqdir (**Li-Chan va boshq.ddfgb, 1995**). Tuxum sarig'ining tarkibiy qismlari 4-rasmda va yangi sarig'ning kompozision tahlili 3-jadvalda keltirilgan.

Suyuq sarig'ining oqsil miqdori taxminan 16% ni tashkil qiladi. Tuxum sarig'ining oqsili asosan 16% yuqori zichlikka ega lipoproteinlar (HDL), 68% past zichlikka ega lipoproteinlar (LDL), 10% livetinlar, 4% fosvitin va juda past zichlikdagi lipoproteinlardan iborat (VLDL) (**Makkulli va boshq., 1962**). Sariq qattiq moddalarning taxminan

uchdan ikki qismi fosfolipid va oqsil qatlami bilan o'ralgan lipid yadrosi bo'lgan zarralardan iborat LDLlardir (**Anton va boshq., 2003**). LDLlar 74% neytral lipid va 26% fosfolipidni o'z ichiga olgan, taxminan 14% oqsil va 86% lipiddan iborat (**Martin va boshq., 1964**). LDLlar apoproteidlar va fosfolipidlardan tashkil topganligi sababli ular amfifil xususiyatiga ega va ular yog' suvi yuzasida tarqalishi mumkin. Shunday qilib, LDLlar tuxum sarig'ining xususiyatlari emulsiya uchun muhim tarkibiy qismidir. Tuxum sarig'ining LDLlarida apoproteinining olti turi mavjud, ularning molekulyar og'irligi 15 ga teng va 130 kDa va pl 6,3 dan 7,5 gacha bo'ladi. Apoprotein umumiy apoproteinlarning taxminan 70% ni tashkil qiladi va kamroq suvda eriydi. Apoprotein II amfipatik α -spiral zanjirlarning yuqori qismini o'z ichiga oladi, bu esa yog'-suvyuzasidagi dispersiya o'z hissasini qo'shadi (**Anton va boshq., 2003**). VLDLlar tuxum sarig'i LDL esatovuq qonidan tuxumdonga ko'chiriladi.

Lipovitellinlar deb ham ataladigan tovuq tuxumi sarig'idagi HDLlar granulalarda taqsimlanadi. Ularning molekulyar massasi 400 kDa dan iborat bo'lib, tarkibida 75% - 80% oqsillar va 20-25% lipid mavjud bo'lib, ular tarkibida 65% fosfolipidlar, 30% trigliseridlar va 5% xolesterin bor (**Kuk va Martin, 1969; Anton va boshq., 2003**). Lipovitellinning ikkita turi, α va β 1:1,5 nisbatda tuxum sarig'ida uchraydi va turli xil aminokislotalar ketma-ketligini, shuningdek fosfor va uglevod qoldiqlarini o'z ichiga oladi. (**Li-Chan va Kim, 2008**). Molekulyar massasi o'zgargan HDLlarda apoproteinining 35 dan 110 kDa gacha taxminan besh turi aniqlangan; bu apoproteinlar mannoz, galaktoza, glyukozamin va sialik kislota bilan glikolizlanadi (**Anton va boshq., 2007**).

3-jadval

**Tuxum sarig'ining kompozision tahlili
(Li-Chan va boshqalar. 1995.)**

№		Yangi sarig'i (%)	Quruq sarig'i (%)
1	Suv	51.1	-
2	Lipidlar	3.6	62.5
3	Oqsillar	16.0	33.0
4	Uglevodlar	0.6	1.2
5	Minerallar	1.7	3.5

Bundan tashqari, HDL va fosvitinlar vitellogenin alomatiga o'xshash holda tovuq jigarida sintez qilingan. Tuxum sarig'idagi kompleks granular HDLlar va fosvitin fosfokalsik ko'priklar orqali hosil bo'ladi (Vang va boshq., 1983. Li-Chan va Kim 2008) takidlashicha, tuxum sarig'i HDLlari antioksidant va antimikrob xususiyatlari bilan terapevtik salohiyatga ega bo'lishi mumkin.

Fosvitin fosfoglikoprotein bo'lib, tuxum sarig'i quruq moddasining 4%ni tashkil qiladi (Anton va boshq., 2007). Deyarli yarmi fosvitin tarkibidagi aminokislotalar serin qoldiqlari bo'lib, 90% fosforillanadi va markaziy gidrofil maydon hosil qiladi va H- va C-terminlarida ikkita gidrofob zonasi bilan o'ralgan. Fosvitinning ikkita kichik turi, α - va β - fosvitin tovuq tuxumi sarig'ida topilgan va tuxum sarig'ida fosforni bog'laydigan oqsillarning 80% ni tashkil qiladi (Li-Chan va Kim, 2008). Fosfozirin qoldiqlarining yuqori miqdori va fosvitinning maxsus konformasion tuzilishi uning issiqlik denaturasiyaga (aynitish, yeb bo'lmaydigan holga keltirish) chidamliligi va proteolitik parchalanish qarshiligiga ko'mak beradi (Juneja va Kim, 1997; Anton va boshq., 2000). Fosvitin bor kuchli xelat hosil qiluvchi (chelating) xususiyatlarga ega va tabiiy metallni birlashtiradigan biomolekula hisoblanadi.

Livetin tuxum sarig'idagi plazma oqsillarining 30% ni tashkil qiladi. Livetin tarkibida 20% α -livein, serum albumin, 50% β -livetin, α -glikoprotein va 30% γ -livetin, immunoglobulin Y (IgY), bu sutemizuvchilarda IgG ga o'xshaydi. (Shade va Chakana, 2007). α -livetin molekulyar og'irligi 70 kDa va pI qiymati 4,3 dan 5,7 gacha va iturdagi yuqori sezuvchanlikni keltirib chiqarish uchun allergik faollikka ega (Shade va Chakana, 2007; Uilyams, 1962). β -livetin molekulyar og'irligi 45 kDa ga teng va uning tarkibida 7% geksoza mavjud. γ -livetin (IgY) ning molekulyar og'irligi taxminan 167 kDa ga teng. IgY antitelasi ikkita yengil zanjir va ikkita og'ir zanjirdan iborat bo'lib, rivojlanayotgan embrionni passiv ravishda himoya qilish uchun sariqga o'tadi.

Quruq tuxum sarig'ining asosiy tarkibiy qismlari lipidlar bo'lib, ular tuxum sarig'i kukunining 62 foizini tashkil qiladi (Juneja, 1997). Ular orasida bu lipidlar, trigliseridlar, fosfolipidlar va xolesterin 65%, 31% va 4% ni egallaydi. Ushbu buyog' kislota lipidlarining kompozitsion tahlili 5.4-jadvalda umumlashtirilgan. Trigliseridlar va fosfolipidlar

ikkalasi ham gliserin umurtqasida bo'lgan gliserolipidlardir. Fosfolipidlar gliserol - fosfat umurtqasiga ega. Bundan tashqari, amfifil sifatida molekulalar, fosfolipidlar emulsifikasiya xususiyatiga ega qutbli va qutbsiz guruhlarga bo'linadi. Ikki katta tuxum sarig'i fosfolipidlarining tarkibiy qismlari fosfatidilxolin va fosfatidiletanolamin, qolgan qismi esalizofosfatidilxolin, lizofosfatidiletanolamin va sfingomioelinlardan iborat (**Li-Chan va Kim, 2008**). Xolesterol miqdori xom tuxum sarig'ida taxminan 1,6% ni tashkil qiladi. Umumiy tuxum sarig'idagi xolesterolning taxminan 80% erkin xolesterol va qolgan qismi xolesterol efirlari shaklida mavjud.

4-jadval

Tuxum sarig'idagi oqsil va lipidlar

№	Tarkibiy qism	Asosiy komponentlar	Nisbiy %
1	Oqsillar ^a	Apovitellenin	37.3
		Lipovitellin apoproteidlari	
		α-Lipovitellin	26.7
		β-Lipovitellin	13.3
		Livetin	
		α-Livetin (serum albumin)	2.7
		β-Livetin (α ₂ -glikoprotein)	4.0
		γ-Livetin (γ-globulin)	2.7
		Fosvitin	13.3
		Biotin bilan bog'langan oqsil	1z
	Lipidlar ^b	Trigliseridi	65
		Fosfatidilxolin	26
		Fosfatidiletanolamin	3.8
		Lisofosfatidilxolin	0.6
		Xolesterolin	4
		Sfingomiyelin	0,6
		Trigliseridi	65

(^aBerli va Vahedradan o'zgartirilgan (1989a).

^bJuneya (1997) dan qabul qilingan.

Li-Chan va Kimdan (2008) olingan.)

U yerda oz miqdordagi uglevodlar tuxum sarig'iquruq massasining 1% atrofida mavjud bo'ladi (**Li-Chan va Kim, 2008**). Glyukoza - erkin uglevod va tuxum sarig'ida joylashgan asosiy tarkibiy qismidir. Qolgan uglevodlar tuxum sarig'ida glikoproteidlar va glikolipidlar sialik kislota kabi bog'langan shaklda bo'ladi (**Li-Chan va**

Kim, 2008). Shuningdek, tuxum sarig'ida 5.5. jadvalda keltirilgan vitaminlar, minerallar va pigmentlarning miqdori kamroqmavjud. Tuxum sarig'idagi minerallar tarkibi taxminan 1% ni tashkil qiladi. Fosfor yuqori bo'lganligi sababli fosfolipidning tarkibida eng ko'p mineral mavjud (Li-Chan va Kim, 2008).

Butun tuxum, tuxum albumeni va tuxum sarig'ida mavjud bo'lgan minerallar va vitaminlar
(Vatkinsdan olingan. 1995; Li-Chan va Kim. 2008)

5-jadval

№	Tarkibi (birliklar)	Butun tuxum	Tuxum albumini	Tuxum sarig'i
1	Minerallar (mg)			
2	Kalsiy	29,2	3,8	25,2
3	Xlor	96,0	66,1	29,9
4	Kobalt	0,033	0,009	0,024
5	Yod	0,026	0,001	0,024
6	Dazmol	1,08	0,053	1,02
7	Magniy	6,33	4,15	2,15
8	Marganes	0,021	0,002	0,019
9	Fosfor	111	8	102
10	Kaliy	74	57	17
11	Natriy	71	63	9
12	Oltingugurt	90	62	28
13	Sink	0,72	0,05	0,66
14	Vitaminlar			
15	A vitamini (IU)	264	-	260
16	D vitamini (IU)	27	-	27
17	E vitamini (mg)	0,88	-	0,87
18	Vitamin B ₁₂ (mg)	0,48	-	0,48
19	Xolin (mg)	11,0	2,58	8,35
20	Folik kislota (mg)	237	0,46	238
21	Inositol (mg)	0,023	0,006	0,026
22	Niasin (mg)	5,94	1,52	4,35
23	Pantotenik kislota (mg)	0,045	0,035	0,010
24	Piroksidin (mg)	0,83	0,09	0,73
25	Riboflavin (mg)	0,065	0,008	0,057
26	Tiamin (mg)	0,18	0,11	0,07

Tuxum sarig'i tarkibida turli xil vitaminlar mavjud bo'lib, A, D, E va B₁₂ vitaminlari juda foydali manba hisoblanadi. Folat kislotalari,

riboflavin va niasinni o'z ichiga olgan suvda eriydigan vitaminlar tuxum oqi va sarig'ida ham mavjud. A vitaminining alomati sifatida karotinoidlar tuxum sarig'ida ham mavjud va uning asosiy qismi hisoblanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, karotinoidlarni tovuq orqali sintez qilib bo'lmaydi; tuxum sarig'idagi karotinoidlar tuxum qo'yadigan tovuqlarning ozuqasidan olingan.

Savollar:

1. Parranda go'shtining kimyoviy tarkibini tushuntiring
2. Broyler jo'jalari go'shti va tovuq oyoqlarining okarochka kimyoviy tarkibi va ozuqaviy qiymati
3. Parrandaning ko'krak va oyoq mushaklaridagi vitaminlar miqdoriga izox bering.
4. Parranda go'shtining elementar tarkibini tushuntiring.
5. Broyler jo'jalarining yetishtirish sharoitiga qarab aminokislotalarning va oqsillarning o'zgarishi qanday boradi?
6. Parranda go'shtidagi A va E vitaminlarni miqdoriga izox bering.
7. Tovuuq go'shtini parxez maxsulot ekanligini tushuntiring.

GLOSSARIY

ATF (adenozintrifosfat)-adenin azot asosi, riboza va uchta fosfat kislotasining qoldig'idan tashkil topgan murakkab birikma, ATF o'zida makroergik bog' tutadi, uning gidrolizi organizmning modda almashish uchun zarur bo'lgan energetik ehtiyojini ta'minlaydi.

Azot asoslari-purin va pirimidin kichik molekulali birikmalardan iborat. Ular DNK va RNK tarkibiga kiradi.

Aktivator- fermentativ reaksiyaning tezligini oshiruvchi modda.

Aktiv markaz-oqsil globulasi yuzasida joylashgan qism bo'lib xar xil aminokislota qoldig'idan tashkil topadi, ularda substratni bog'lash xususiyati mavjud va maxsuslikni ta'minlaydi.

Allel genlar- gomologik xromosomalardagi bitta genning xar xil shakllari, masalan, no'xat navlaridagi rangni nazorat qiladi. (Sariq yoki yashil).

Aminokislotalar-kichik molekulali organik birikmalar bo'lib karbon kislotalar katoriga kiradi va o'zida amin guruh tutadi.

Anabolizm- murakkab biologik molekulalar (uglevodlar, nukleinkislotlar, oqsillar, yog'lar) ning fermentativ sintez jarayonlari orqali oddiy moddalardan ATF energiyasi yordamida amalga oshiriladi.

Antikodon- t-RNK molekulasi tarkibidagi triplet i-RNKning qaysidir kodoniga komplementar bo'ladi.

Antioksidant faollik-antioksidantlarni tirik organizmga ta'sir faolligi, ular erkin radikalli oksidlanish jarayonini tormozlaydi. Antioksidantlarning ta'sir samaradorligi oziq-ovqat ishlab chiqarishda ishlatiladi. Masalan antioksidant (kvarsetin, degidrokvarsetin, askorbinkislota va boshqalar) oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida ishlatiladi. Ular zanjirli radikal reaksiyani uzadi, natijada substratning gidroperoksidi xosil bo'ladi va u ingibitorlarning past reaksiyon xususiyatli erkin radikalidan iborat bo'ladi.

Apoferment- ikki komponentli fermentning oqsil qismi.

Assimlyasiya- (plastik almashuv reaksiyalari) -tirik organizmda biogen molekulalar sintezi jarayonidir unga ATF va boshqa energitik

molekulalar energiyasi sarflanadi, bunga oqsil biosintezi, glikogen sintezi moy kislotalar sintezi va boshqalar kiradi.

Vektor- xujayraga begona DNK ko'chiradigan DNK molekulasi bo'lib, xujayrada DNK qatoriga o'tishini ta'minlaydi.

Vitaminlar- biologik faol guruhi bo'lib, ularning sintezi asosan bakteriya va o'simliklarda boradi.

Ganglioizidlar- tarkibida sialkislota tutgan glikolipidlar. Murakkab yog'lar qatoriga kiradi.

Gen- irsiyatning elementar birligi, uning asosida xamma oqsillar va ribonukleinkislotalar haqida axborot to'planadi.

Genetik kod- DNKdagi tripletlar to'plami bo'lib, ular uchta ketma-ket bog'langan mononukleotidlardan iborat bo'ladi va oqsilning birlamchi strukturasi axborot saqlaydi.

Gen-regulyator- struktura genlarini faolligini boshqaruvchi DNK tarkibidagi qismi (ekspressiya).

Gibberellinlar- poyani o'sishiga kuchli ta'sir etuvchi fitogormonlar guruhi shuning uchun ularni uzun bo'lyi yem-xashak va texnik o'simliklarda qo'llaniladi. Uzun va boshqa meva sabzavotlarni yiriklashtirishi kuzatiladi.

Gidrolazalar- Suv ishtirokida molekulalarni parchalanishini katalizlaydi.

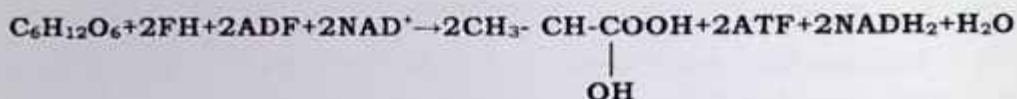
Gidrofillik- (gidro-suv fill-sevaman degan ma'noni anglatadi) moddalarni suvda yaxshi erishi suv bilan moddalarni jadal reaksiyaga kirishi kuzatiladi.

Gidrofoblik- (suvdan ko'rqaman degan ma'noni bildiradi.) Suvda yomon eriydi modda suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

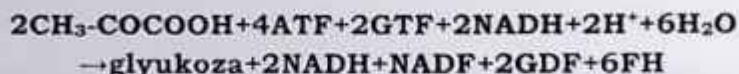
Gistonlar- ishqoriy oqsillar, asosan xayvonlar va o'simliklarning yadrosida va xromatin strukturasi muhim rol o'ynaydi.

Glikoliz- bir molekula glyukozaning anaerob parchalanishi natijasida ikkita molekula sut kislota xosil qiladi va bu jarayon xujayra sitoplazmasida boradi. Glikoliz jarayonida to'rt molekula ATF sintezlanadi, undan ikkitasi glyukozaning fosforlanishiga sarflanadi.

Glyukozaning piruvatgacha parchalanish reaksiyasi quydagicha:



Glikoneogenez-pirouzum kislotasidan glyukoza sintezi jarayoni yoki sitoplazma fermentlari ishtirokidagi aminokislotalar xosilalari hosil bo'ladi. Ba'zi reaksiyalari glikoliz reaksiyalari bilan umumlashadi. Bujarayon quyidagicha boradi:



Glikoproteinlar-tarkibiga uglevodlar qo'shimcha kirib murakkab oqsillarni hosil qiladi. Xujayra va to'qimalarni ajratib oladigan membrana reseptorlari vazifasini bajaradi, ular transport oqsillar qatoriga kiradi va struktura mexanik funksiyani bajaradilar.

Glutation (G-SH)-tripeptid, uning tarkibi 3 ta aminokislota ketma-ketligidan (glutamin, sistein, glisin) iboratdir. Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida vodorod donori hisoblanadi.

DNK-yuqori molekulali birikma bo'lib, polenukliotid zanjiridan iboratdir. Unda tartibli ravishda tirik organizmning individual axboroti berilgan va organizmni individual belgilarini aniqlaydi. Uning tarkibida azot asoslari (adinin, guanin, sitozin, timin) monosoxarid (dezoksireboza) va fosfat kislota qoldig'idan iborat.

Dekarboksillanish reaksiyasi-amminokislotadan CO_2 ajralib chiqishi reaksiyasi aminlar hosil bo'lishi bilan boradi. Ushbu reaksiya liaza fermentlari sinfiga mansubdir.

Denaturasiya-molekulalararo fazoviy strukturasini o'zgarib, ayrim peptid bog'lari buzulishi tufayli sodir bo'ladigan jarayon, bevosita kimyoviy va fizik omillar ta'sirida yuzaga keladi (og'ir metal tuzlari, organik erituvchilar, kislotalar, ishqorlar, xarorat va boshqalar). Natijada fizik-kimyoviy xossalari o'zgarib, funksional faolligi yo'qoladi.

Oqsillar denaturasiyasi- yuqori xarorat (+50 +60) va kislotali muhitda (4,0 > pH > 10,0) fazoviy strukturasini o'zgartirib, tabiiy xolatini yo'qotadi. Natijada oqsil molekulalari cho'kmaga tushadi.

Dissimilyasiya-tirik organizm xujayralarida moddalarni

parchalanish jarayoni. Bunda yuqora energetik molekular bog'lar ishtirok etadi (ATF, GTF, STF, UTF va boshqalar). Bu energiyalar plastik moddalar sinteziga ishlatiladi. Masalan: glyukolizda glyukozaning parchalanishi, lipogenezda moy kislotaning oksidlanishi, glikogenezda glyukogenning parchalanishi va x.k.

Domenlar-globulaning joylashgan xududlari, ular qisqa polipeptid zanjirlar bilan o'zaro birikadi va hosil qiladi.

Izomerazalar-bir izomer xolatdan ikkinchi izomer xolatga o'tkazadigan fermentlar sinfi. Masalan: Glyukoza → fruktoza.

Ingibitor-fermentativ reaksiyani susaytiruvchi yoki to'liq to'xtatuvchi modda, ferment substrat kompleksini qisman yoki to'liq to'xtatadi. Ingibitor sifatida dorivor preparatlar yoki zaxarlar va boshqa moddalar qo'llaniladi.

Katabolizm-biologik molekulalar (uglevodlar, yog'lar, oqsillar)ni fermentativ parchalanish jarayonlari, bunda erkin energiya ATF shaklida zaxira sifatida ajraladi.

Xujayra membranasi (plazmalemma)-xujaraning ichki tarkibini atrof muxitdan ajratadi.

Kodon-rRNKdagi 3 ta ketma-ketlikda birikgan mononukleotidlar, ular aminokislotalarni kodlaydi, 64 ta kodon mavjud bo'lib, ulardan 3 tasi xech qanday aminokislotalarni kodlamaydi. UAG, UAA, AGA-polipeptid zanjirni tugashini terminlovchi tripletlar deyiladi.

Kompartmenlar-utizimning alohida maxsus elementlari, masalan, xujayralarda ular organoidlari bo'lib multif ferment komplekslari va x.k.lar kiradi.

DNKning komplementarligi-DNKning 2 ta zanjiridagi azot asoslarini maxsus joylashuvi, ular vodorod bog'lari bilan o'zaro bog'langan (A=T, G=S) nukleotidlarni o'zaro DNK zanjiridagi takrorlanishidan iborat.

Konkret ingibitor-substrat strukturasiga o'xshash birikma, unda fermentning faol markaziga bog'lanib, substrat o'rini olib, natijada fermentativ reaksiyani tezligini susaytiradi.

Kofaktor (kof ferment)-kichik molekular oqsil bo'lmagan birikma

bo'lib, aktiv markazda apoferment bilan birikadi va katalitik jarayonida ishtirok etadi. Koferment molekulasi bo'lmasa ferment faolligi bo'lmaydi. Kofermentlar qatoriga NAD, NADF, FAT, TPF va boshqalar kiradi.

Liazalar-fermentlar sinfigsha mansub bulib, substratdagi C-C, C-O, C-N va boshqa bog'larni uzilish reaksiyasini katalizlaydi, bunda suv molekulasi ishtirok etmaydi.

Ligazalar (sintetazalar)-kichik molekulali birikmalardan yuqori molekulali birikmalarni ATF ishtirokida sintezlaydilar.

Lizasomalar-(Grekcha-eritish, parchalash tanachalari degan ma'noni anglatadi) organoidlar qatoriga kiradi, xujayrada parchalash vazifasini bajaradi, unda gshidrolitik fermentlar mavjud bo'lib, oqsillar, polesaxaridlar, nelein kislotalar, lipidlar va boshqa organik birikmalarni parchalaydi.

Lipidlar-suvda erimaydigan, organik erituvchilarda exshi eriydigan moddalardir. Ular quyidagi guruxlarga bo'linadi: Moy kislotalari, neytral lipidlar, fosfolipidlar, sfingolipidlar, mumlar, seroidlar va boshqalar.

Lipogenez-moy kislotalarini sintezi jarayoni, xujayra sitoplazmasida boradi.

Lipoliz-moy kislotalarining mitoxondrial matriks fermentlari yordamida oksidlanish jarayonlari. Bu jarayoni mitoxodriyada kechadi, buna moy kislotalaridan ikki uglerodli hosila - $\text{CH}_3\text{CO} - \text{S koA}$ (asitilkoenzima) hosil bo'ladi. Bu jarayonni moylarning β oksidlanishi deyiladi. Bunda juda katta miqdorda ATF hosil bo'ladi. Masalan: bir molekula palmitatning oksidlanishi natijasida 131 molekula ATF hosil bo'ladi.

Makroelementlar-biogen tizim elementlari bo'lib, inson va hayvon organizmida millimol' miqdorida uchraydi. Bu guruh elementlariga Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} , P, Cl, S. Ularning ta'siri oqsillar va biologik faol moddalar strukturalarida kuzatiladi.

i-RNK-transkripsiya jarayonida sintezlanadi va genetik axborotni aniq nusxasini tutadi.

Membranalar-xujayra va orgenoidlarning maxsus struktura elementi hisoblanadi va lipidlardan (fosfolipid, to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari), sterinlardan, glikolipid va oqsillardan tashkil topadi. Ular quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi: to'siq, transport, osmotik, biosintetik, seretor, reseptor-boshqariuv funksiyalarni o'z ichiga oladi.

Metabolizm (modda almashinuvi)-organizmning xayot faoliyatini ta'minlovchi biokimyoviy jarayonlar yig'indisi.

Metabolitlar-fermentativ riaksiyalarning orliq mahsulotlari sifatida xujayrada ishtirok etadilar.

Misellalar-geteragen tarkibli tartiblashgan strukturalar bo'lib, ko'pincha yumaloq shaklda va har xil o'lchovda bo'ladi. Polyar muxitda nopolyar molekulalar bilan shakllangan va aksincha polyar molekulalar bilan nopolyar muxitda kuchsiz bog'lar bilan stabillangan (gidrofok, gidrofil, ion, vodorod va boshqa bog'lar)

Mobil dispergenlangan genlar (MDG)-DNK tarkibidagi bir qancha nusxa xolidagi ko'chmanchi (DNK migrasiya elementlari) genlar, ular genomning bir qismidan ikkinchi qismiga ko'chadilar.

Nokonkurent ingibirlash-ingibitor va substrat fermentning xar xil uchastkalarida bog'lanadilar, ammo ingibitorning bog'lanishida ferment-substrat kompleks hosil bo'ladi, bunda suyustrat parchalanmaydi.

NAD⁺-nikotinamidadenindineklitid, murakkab biologik faol birikma bo'lib uning funksional faol qismi nikotinamin hisoblanadi. NAD⁺ protonlar va elektronlar akseptori rolini bajaradi. Mitoxondriyalarda bir molekula NAD oksidlanishi jarayonida uch molekula ATF sintezlanadi.

NADF-nikotinamidadenindineklitidfosfat, NAD⁺ning fosforillangan shakli, oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida koferment sifatida ishtirok etadi.

NADFH₂-qaytarilgan shakli, pentozafosfat sikli fermentlarida to'planadi va moy kislotalari sintezi (lipogenez) jarayonida ishlatiladi.

Nukleozidlar-azot asoslari (purin va peremidin) N-glekozid bog'lar

yordamida riboza yoki dezoksiriboza bilan birikkan (adinazin, guanozin, timidin, uridin, sitidin deb nomlanadi).

Nekleotidlar-nukleozidlarning fosforli efilari. Masalan: ATF, GTF, UTF, sTF, AMF, GMF, UMF, sMFlar kiradi.

Oksidoreduktazalar-oksidlanish qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydigan fermentlar sinfi. Oksidoreduktazalar substratlari vodorod va elektronlar donori hisoblanadi, ularni degidrogenazalar yoki reduktazalar deyiladi. Ularning kofermentlari NAD, NADF, FAT, FMN bo'lishi mumkin.

Oligosaxaridlar-ikkitadan o'ntagacha monosaxorid qoldiqlaridan iborat uglevodlar hosilalari hisoblanadi, ular O glekozid bog'lari yordamida birikadilar. Asosiylari saxaroza, laktoza, maltoza, sellobioza, raffinozadir.

Operon (transkripton)-gen strukturasidagi qismi bo'lib, transkripsiyaning elementar birligi hisoblanadi, promotor va terminator bilan chegaralanadi, RNK molekulasi biosintezi jarayonida ishtirok etadi.

Plazmalemma-xujayra membranasi.

Plazmidlar-DNKning qo'shimcha mayda (kichik) molekulasi. Xujayra xayoti uchun bo'lishi shart emas. Ko'pkina bakteriyalar sitoplazmasi tarkibida bo'ladi va avtonom ko'payish xususiyatiga ega. Bakteriyalardan tashqari plazmidlar ko'k-yashil suv o'tlari va achitqi zamburug'larida uchraydilar.

Praymaza-praymerlar-zatratkalarini sintezlovchi ferment. Praymer-DNKning kichik bir bo'lagi bo'lib, zatratka sintezida ishlatiladi.

Promotor-DNKning bir qismi bo'lib, DNKga bog'liq RNK polimeraza bog'lanishiga xizmat qiladi va RNK sintezini boshqaradi.

Proplastidlar-etilmagan plastidlar. Ular o'simliklarning embrional xujayralarida bo'ladi. Proplastidlar 2 ta sitoplazmatik membrana va bo'shliqdan tashkil topadi va uning qobig'i bo'ladi. Ular lekoplastlarga, xloroplastlarga va xromoplastlarga aylanadi.

Proteoliz-oqsilning tabiiy strukturasini gidrolitik parchalanish

jarayoni. Ko'pgina xujayra oqsillar proteolitik gidroliz natijasida kichik peptidlarga va erkin aminokislotalarga aylanadi. So'ngra oqsillar sintezida qayta ishtirok etadi.

Prosessing (posttranskripsion modifikasiya)-etilgan RNK molekulalarini (tRNK, iRNK, rRNK) shakllanish jarayoni, ular faol bo'lmagan RNK eukariotik xujayralarida amalga oshadi.

PSR (polimerizasiya zanjir reaksiyasi)-bu usul yordamida tekshirilayotgan na'munada xar qanday organizmning genetik axborotidagi kichik bir qismini bir necha bor ko'paytirish mumkin. Bu usul DNKning tabiiy replikasiyasiga asoslangan. Bunda DNKning qo'shsperalining ajralishi va ularni komplementar to'ldirilishi kuzatiladi.

Rekombinant DNK-bu o'zgargan DNKning ximer molekulasi, xar xil fermentlardan tashkil topgan, DNKga o'ga genlar yoki yangi genlar kiritilgan bo'ladi.

Rekombinant oqsil-sun'iy yo'l bilan olingan oqsil, uning polipeptid zanjiri tarkibiga yod aminokislotalar kiritilgan.

Reparasiya-DNKning jaroxatlangan qismini tiklanish jarayoni.

Replikasiya-ikkilanish yo'li bilan DNK sintezi jarayoni (qo'shsperal hosil qilish).

Sayt-DNK, RNK tarkibidagi yoki oqsildagi aminokislotalar va nukleotidlarni qisqa ketma-ketligi.

Satelit DNK-sayyor DNK.

Speyser-(Inglizcha -oraliq degan ma'noni anglatadi) DNKning genlarni bir biridan ajratuvchi qismi. U oqsillarni kodlamaydi.

Splaysing-funktional faol iRNKning shakllanishining oxirgi jarayoni.

Splaysasoma-maxsus ko'p komponentli yadro ichidagi struktura, o'z tarkibiga o'nlab oqsillar va kichik yadro RNKlari kompleksini o'z ichiga oladi.

Steridlar-sterinlar va yuqori moy kislotalarining efiri.

Sterinlar-steroidlar qatoriga kiradi. Misol: xolistirin.

Struktura genlari-maxsus oqsillar strukturasi haqida axborotni tashiydigan genlar.

Transgen o'simliklar-ularda genomi o'zga DNK fragmentlarini oladi va organizmning tabiatiga mos bo'lmagan xususiyatlarni namoyon etadi.

Transkripsiya-(Lotincha – yozib olish degan ma'noni anglatadi) DNKdan axborotni yozib olish orqali RNK sintezi jarayonidan iborat.

Translyasiya-(Lotincha-ko'chirish degan ma'noni anglatadi) iRNKdagi nukleotidlarning ketma-ketligi yozilgan axborotni ko'chirish jarayoni.

Triasil gliserinlar-(neytral lipidlar) – uch atomli spirt, gliserin va moy kislotalarining murakka efiri.

Uglevodlar-organik tabiatli birikmalar bo'lib, o'z tarkibida aldegidlar va ketonlarning ko'p atomli spirtlari hamda ularning polimer birikmalari tutadilar.

Fenotip-ontogenezning ma'lum (konkret) sharoitlarida organizmning rivojlanayotgan hamma belgi va xususiyatlarini yig'indisidan iborat. Tashqi va ichki omillar ta'sirida genotip asosida shakllanadi.

Fermentlar (enzimlar)-oqsil tabiatli katalitik faollikka ega bo'lgan tirik organizmdagi kimyoviy reaksiyalarni tezlatiruvchi moddalar.

Fitogarmonlar-kichichik molekulali biologik faol moddalar (auksinlar, gibrelinlar, sitokininlar, absizinlar va boshqalar) bo'lib, o'simlik xujayrasidagi xar xil biokimyoviy jarayonlarni boshqaradigan moddalar xisoblanadi. Ular o'simliklarni o'sishini, pishishini, qarishini vqa x.k.larni nazorat qiladi.

FAD-flavinadinindinukliotid, murakkab birikma bo'lib, oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida elektron donori yoki akseptori vazifasini bajaradi. FADning qaytarilgan shakli $FADH_2$ bo'lib, u uchkarbonkislotalar sikli (Krebs sikli) da to'planadilar. 1 molekula $FADH_2$ oksidlanishi natijasida 2 molekula ATF sintezlanadi.

Folding-ribasomada polepeptidbiosintezi tugallanganda shakllanadi va polipeptid zanjir maxsus yuqori strukturaga ega bo'ladi.

Fosfolipidlar-moy kislotalari bilan glisilinning murakkab efiri bo'lib, qo'shimcha fosfat kislotasi tutadilar. Uning murakkab efir bog'i tarkibiga azot asoslari xolin, etonolamin, serin, inozat va boshqalar birikadi.

Okazaki fragmentlari-nukleotidlarning katta bo'lmagan qismidan iborat bo'lib, DNKning ikkala zanjirida uning sintezi hosil bo'ladi. Ularning xajmi 1000...2000 nukleotiddan tashkil topib, vaqt o'tishi bilan yiriklashadi va to'xtovsiz DNK zanjirini sintezlaydi va alohida fragmentlar hosil qiladilar.

Xelikazalar-DNKning qo'sh spiralini yechadilar va ularni birlamchi zanjirlari qo'shilishidan asraydigan fermentlar.

Xemosintez-CO₂ o'zlashtirish jarayoni bo'lib, onorganik moddalarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan energiya hisobiga amalga oshadi.

Xemotroflar-oksidlanish qaytaralishi reaksiyalari natijasida hosil bo'ladigan energiyani oladigan organizmlar.

Xoloferment-oqsil va kofermentdan tashkil topgan fermentning faol shakli.

Xromoplastlar-sariq, qizil rangli ranglarga bo'yalgan pigmentlar. Ularda 2 qavatli membrani bo'lib, matriksida karatinoidlar va biologik faol moddalar tutadi va ularga xarakterli rang hamda vazifa beradi.

Shaperonlar-eukariotik va prokariotik xujayra oqsillari qatoriga kirib, polipeptid zanjirni to'g'ri nokovalent joylashishini boshqaradigan jarayondir.

Ekzonlar-DNK va RNKdagi qismlar bo'lib, ular oqsil strukturasi haqida genetik axborotni tashiydilar. Splaysing jarayonida intron qismi kesiladi. Ekzonlar esa o'zaro tikilib, funksional faol iRNK hosil qiladilar va axborotni o'qish ribosomada iRNK yordamida amalga oshiriladi. Oqsilning polenukleotid zanjiri tartibli sintezni ta'minlaydi.

Genlar ekspressiyasi-transkripsiya jarayonlarini faollashtirish, ya'ni iRNKning biosintezi DNKning bir polineklitid zanjirida amalga oshadi va translyasiyada oqsil biosintezi rRNKda boradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Alimova R.A. Qishloq xo'jalik o'simliklari biokimyosi fanidan laboratoriya mashg'ulotlari: O'quv qo'llanma. T. : ToshDAU, 2000. 95 b.
2. Alimova R.A, Sagdiyev M.T. O'simliklar fiziologiyasi va biokimyosi: O'quv qo'llanma. T., 2013. 320 b.
3. Анисимов А.А. Основы биохимии/А.А. Анисимов, А.Н. Леонтев, И.Ф. Александрова (и др.): Под ред. А.А. Анисимова. М.: Высшая школа, 1986. 551 с.
4. Антипов Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/ Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов.М. : Колос, 2001. 376 с.
5. Березин И.В. Основы физиологической химии ферментативного катализа/ И.В. Березин, К.Мартинек. М. : Высшая школа, 1977. 280 с.
6. Болдырев А.А. Введение в биохимию мембран/ А.А. Болдырев. М. : Высшая школа, 1986. 112 с.
7. Березов Т.Т. Основы физической химия/Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 2002,-528 с.
8. Bo'riyev X.Ch., Sagdiyev M.T., Alimov R.A., Enileev N.Sh. Sabzavotpoliz ekinlari fiziologiyasi va biokimyosi: O'quv qo'llanma. T. : Navro'z, 2015. 179 b.
9. Виали К. Биология. М. : Мир, 1968. 808 С.
10. Горбатова, К.К. Химия и физика молока: Учебник. СПб.: ГИОРД, 2003. 288 с.
11. Горбатова, К.К. Химия и физика белков молока: Учебное пособие. М.: Колос, 1993. 192 с.
12. Гусев Н.Б. Внутриклеточные Са-связывающие белки. Ч. 1. Классификация и структура / Н.Б.Гусев// Соросовской образовательный журнал. 1998. с. 2-9.
13. Жученко А.А. Проблемы адаптации в современном сельском хозяйстве. С.-х биол. 1993. №5. б. 3-35.
14. Zikiryoev A. O'simliklar biokimyosidan amaliy mashg'ulotlar: O'quv qo'llanma. T.: Mehnat, 2001. 243 b.
15. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов/ Г.С Инихов, Н.П. Брио. М.: Пищевая промышленность, 1971. 416 с.

16. Ипатова А.Г. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд/ А.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутелян. М.: Дели-принт, 2009. 396 с.
17. Кнорре Д.Г. Биологическая химия/ Д.Г. Кнорре, С.Д. Мизина. М.: Высшая школа, 1998. 479 с.
18. Коренман Я.И. Практикум по аналитический химии. Анализ пищевых продуктов: Учеб. пособие / Я.И. Коренман, Р.П.Лисицкая. Воронеж: Воронеж.гос. технолог. Акад.,2002. 408 с.
19. Коренман Я.И. Практикум по аналитический химии. Анализ пищевых продуктов: В 4 кн.-2-е изд., перераб. и доп. Кн. 2. Оптические методы анализа. М.: Колос, 2005. 288 с.
20. Крус, Г.Н. М/ Г.Н. Крус, А.М.Шалигина, З.В.Волокитина; Под ред. А.М.Шалигинов. М.: Колос,2000. 368 с.
21. Кнорре Д.Г. Биологическая химия/ Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. – М. : Высш. шк., 1998,-479 б.
22. Кретович В.А. Биохимия растений/ Д.О. Левицкий. – М. : Высш. шк., 1986.-503 б.
23. ЛЕвицкий Д.О. Кальций и биологические мембраны. М.: Высшая школа, 1990.
24. Ленинджер А. Биохимия. М.: Мир, 1976. 957 с.
25. Метлицкий Л.В. Основы биохими плодов и овощей. М.: Экономика, 1976. 349с.
26. Метлицкий Л.В. Основы биохими плодов и овощей/ Л.В. Метлицкий.-М. : Экономика, 1976.-349 б.
27. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова (и др.): Под ред. А.П. Нечаева. Спб.: ИОРД, 2003. 640 с.
28. Убрайену Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Пер. с англ. 2-го изд. В.Д. Широкова, Д.А. Забейкиной, Н.С. Селивановой и др. СПб.: Профессия, 2007 752с.
29. Основы Биохимии / Под ред. А.Уайт и др. М.: Мир, 1981.
30. Охременко О.В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции. Санкт-Петербург: Лан, 2016, 47с.
31. Охременко О.В. Биохимия молока и молочных продуктов: Методы исследования: Учеб.-метод. Пособие / О.В. Охременко, А.В. Охременко. Вологда: ИЦ ВГМХА, 2001. 200с.
32. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных

растений. М.: Агропро=ромиздат, 1987. 94с.

33. Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 1989. 464с.

34. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений/ Б.П. Плешков.-М. : Агропромиздат, 1987.-494 б.

35. Рогов И.А. Химия пищи. В 2 кн. Кн. 1. Белки/ И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И.Дунченко (и др.). – М. : Колос, 2000.-384 б.

36. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов/ В.В. Рогожин.-СПб. : ГИОРД, 2006.-320 б.

37. Рогожин В.В. Биохимия растений/ В.В. Рогожин.-СПб. : ГИОРД, 2012.-428 б.

38. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии/ В.В. Рогожин.-СПб. : Лань, 2006.-256 б.

39. Рогов И.А. Химия пищи. М.: Колос, 2000. 384 с.

40. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник для подготовки бакалавров по направлению «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции» / В.В.Рогожин, Т.В.Рогожина. СПб.: ГИОРД, 2014. 543 с.

41. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии. СПб.: Лан, 2006. 256 с.

42. Рогожин В.В. Биохимия растений. СПб.: ГИОРД, 2012. 428 с.

43. Строев Е.А. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1986. 479с.

44. Солдатенков А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ/ А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, И.В. Шендрик.-М.: Химия, 2001.-192 б.

45. Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М.Личко. М.: Колос, 2000. 552 с.

46. Тютюников Б.Н. Химия жиров / Б.Н. Тютюников, З.И.Бухштаб, Ф.Ф.Гладкий и др. -3-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1992. 448 с.

47. Уайт А. Основы биохимии. М.: Мир, 1981.

48. Фомина О.Н. Контроль качества и безопасности по международным стандартам / О.Н. Фомина, А.М.Левин, А.В.Нарсеев. М.: Протектор, 2001. 368 с.

49. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов,

макро- и микроэлементов, органических кислот, углеводов / Под ред. М.Ф.Нестерина, И.М.Скурихина. М.: Пищевая промышленность, 1979. 247 с.

50. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М.Скурихина, В.А.Тутеляна. М.: Дели-принт, 2002. 236 с.

51. Хмелницкий Р.А. Современные методы исследования агрономических объектов. М.: Высшая школа, 1981 256 с.

52. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: Справочник. М.: Колос, 2000. 280 с.

53. Якушкина Н.И. Физиология растения. М.: 1993. 336 с.

54. Anton, M., Le Denmant, M., Deaumas, V., Pilet, P., 2000. Thermostability of hen egg yolk granules: contribution of native structure of granules. J.Food Sci. 65, 584.

55. Anton, M., Martinet, V., Dalgalarrrondo, M., Beaumas, V., Davia Briand, E., Rabrsson, H., 2003. Chemical and structural characterization of low-density lipoproteins purified from hen egg yolk. Food Chem. 83, 175-183.

56. Benjamin K. Simpson. Food Biochemistry and Food Processing. 2th. Wiley-Blackwell, 2012. 900 p.

57. Boverhof, D.R., Zacharewski T.R. Toxicogenomics in risk assessment: Applications and needs, Toxicol. Sci., 89, 352, 2006.

58. Chung, T.H. Recent progress in toxicogenomics research in South Korea, BMC Proc., 209, 3, 2009.

59. Campbell, L., Raikos, V., Euston, S.R., 2003. Modification of functional properties of egg-white proteins. Nahgrung/Food 47, 369-376.

60. Doi, E., Kiyabatake, N., 1989. Structure of glycinin and ovalbumin gels. Food Hydrocoll. 3, 327.

61. Enhancing the regulatory decision-making approval process for direct food ingredient technologies // Food Forum, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy Press, Washington, DC, 1999.

62. Food additives U.S. Food and Drug Administration, FDA/IFIC; Food and Drug Administration / International Food Information Council Brochure, January 1992.

63. Fratamico P., Luchansky J. Applications of omics for food safety and security, Meeting Abstract, Microbial Food Safety Research

Unit, 19.

64. Freeman, K. Toxicogenomics data: The road to acceptance, *Environ. Health Perspect.*, 112, A678, 2004.

65. Gatzidou E.T., Zira A.N., Theocharis, S.E. Toxicogenomics: A pivotal piece in the puzzle of toxicological research, *Review, J. Appl. Toxicol.*, 27, 302, 2007.

66. Gundert-Remy U. Molecular approaches to the identification of biomarkers of exposure and effect-report of an expert meeting organized by COST Action B15, *Toxicol. Lett.*, 156, 227, 2005.

67. Khor T.O., Ibrahim S., Kong A.N. Toxicogenomics in drug discovery and drug development: Potential applications and future challenges, *Review, Pharm. Res.*, 23, 1659, 2006.

68. Luebke, W.R. Immunotoxicogenomics: The potential of genomics technology in the immunotoxicity risk assessment process, *Toxicol. Sci.*, 94, 22, 2006.

69. Lee, W.C., Chen, T.C., 2002. Functional characteristics of egg white solids obtained from papain treated albumen. *J. Food Eng.* 51, 263-266.

70. Li-Chan, E.C.Y., Kim, H.-O., 2008. Structure and chemical composition of eggs. In: Mine, Y. (Ed.), *Egg Bioscience and Biotechnology*. Wiley - Interscience, Hoboken, NJ, pp. 1-8.

71. Li-Chan, E.C.Y., Powrie, W.D., Nakai, S., 1995. The chemistry of eggs and egg products. In: Stadelmen, W.J., Cotterill, O.J. (Eds.), *Egg Science and Technology*. Food Products Press, New York, pp. 105-175.

72. Michael Eskin N.A., Fereidoon Shahidi. *Biochemistry of foods*. USA, 2013. 585 p.

73. Mine, Y., 1995. Recent advances in the understanding of egg white protein functionality. *Trends Food Sci. Technol.* 6, 225-232.

74. Mineki, M., Kobayashi, M., 1997. Microstructure of yolk from fresh eggs by improved method. *J. Food Sci.* 62, 757-761.

75. Matsuura, F., Hashimoto, K., Kikawada, S., Yamaguchi, K., 1962. Studies on the autoxidation velocity of fish myoglobin. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.* 28, 210-215.

76. Melody, J.L., Lonergan, S.M., Rowe, L.J., Huitt, T.W., Mayes, M.S., Huff-Lonergan, E., 2004. Early postmortem biochemical factors influence tenderness and water-holding capacity of three porcine muscles. *J. Anim. Sci.* 82, 1195-1205.

77. Miki, H., Nishimoto, J., 1984. Kinetic parametres of freshness-lowering and discoloration based on temperature dependence in fish muscles. *Bull Jpn. Soc. Sci. Fish.* 50, 281-285.
78. Ochiai, Y., Ueki, N., Watabe, S., 2009. Effects of point mutations on the structural stability of tuna myoglobins. *Comp. Biochem. Physiol. B.* 153, 223-228.
79. Rosenblum, L.Y. Toxicogenomic applications to drug risk assessment, *Environ. Health Perspect.*, 111, A804, 2003.
80. Roy S., Sen C.K. cDNA microarray screening in food safety, *Toxicology*, 221, 128, 2006.
81. Smart R.C., Hodgson E. *Molecular and Biochemical Toxicology*, 4th edn., John Wiley & Sons, Inc. Publication, Hoboken, NJ, 2008.
82. Tong W. Development of public toxicogenomics software for microarray, data management and analysis, *Mutat. Res.*, 549, 241, 2004.
83. Tong W. Quntitave structure-activity relationships (QSARs) for estrogen binding to the estrogen receptor: Predictions across species, *Environ. Health Perspect.*, 105, 1116, 1997.
84. Thiansilakul, Y., Benjakul, S., Richards, M.P., 2001. Effect of myoglobin from Eastern little tuna muscle on lipid oxidation of washed Asian seabass mince at deferent pH conditions. *J. Food Sci.* 76, C242-C249.
85. Watkins, B.A., 1995. The nutritive value of the egg. In: Stadelman, W.J., Cotterill, O.J. (Eds.), *Egg Science and Technology*, (4th ed.). Food Products Press, New York, pp. 177-194.
86. www.who.int/ipcs/food/en (accessed November 15, 2008).

MUNDARIJA

KIRISH	3
1-mavzu. «QISHLOQ XO'JALIK MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI» FANIGA KIRISH	
Kirish. Fanning ahamiyati	6
Fanning rivojlanish tarixi	6
Fanning maqsad va vazifalari	9
O'simlik mahsulotlari biokimyosi	10
2-mavzu. VITAMINLAR, FENOLLI VA TERPENOIDLI BIRIKMALAR	
Vitaminlar va ularning ahamiyati	12
Polifenol brikmalari	18
Terpenoidli brikmalar	22
3-mavzu. ORGANIK KISLOTALAR, ALKALOIDLAR, GLIKOZIDLAR	
Organik kislotalar va ularning ahamiyati	30
Alkaloidlar va ularning ahamiyati	32
Glikozidlar va ularning ahamiyati	43
4-mavzu. FERMENTLAR VA ULARNI QISHLOQ XO'JALIK MAXSULOTLARINI SAQLASH VA QAYTA ISHLASHDAGI O'RNI	
Fermentlarning ishlatilishi	58
Immobillangan fermentlar	64
Fermentlarni detergentlar bilan ishlatilishi	65
5-mavzu. G'ALLA EKINLARI BIOKIMYOSI	
G'alla ekinlari ahamiyati	67
Donli ekinlarning kimyoviy tarkibi	68
Donning tarkibidagi mineral moddalar	69
Donlarning har xil qismlaridagi kimyoviy moddalarning taqsimlanishi	70
Don oqsillarining tarkibi va biologik qiymati	71
Bug'doyning kleykovina sifati vakimyoviy tarkibi	72
6-mavzu. DON-DUKKAKLI EKINLAR BIOKIMYOSI	
Don-dukkakli ekinlarning ahamiyati	74
Dukkaklilar donlarining tuzilishi va tarkibi	74
Oqsillar	77
Uglevodlar	80
Lipidlar	87
Unish jarayonining ta'siri	88
Donlarning qarishi va ozuqaning sifati	91
7-mavzu. MOYLI EKINLAR BIOKIMYOSI	
Moyli ekinlar va ularning ahamiyati	93
Moyli ekinlar urug'ining kimyoviy tarkibi	93
Moyli ekinlar moyi xarakteristikasi	94
Kunjaraning kimyoviy tarkibi	96
Moyli ekinlar urug'ini saqlash va yetilish davridagi	96

	biokimyoviy jarayonlar	
	Moyli ekinlar urug'i tarkibidagi moylarni to'planishi va sifatiga ta'sir etuvchi omillar	97
8-mavzu.	KARTOSHKKA MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI	
	Kartoshkaning ahamiyati	99
	Kartoshka tuganagining kimyoviy tarkibi	100
	Tuganaklardagi kimyoviy moddalarni tarqalish xususiyatlari	101
	Pishishi davrida tuganaklarning kimyoviy tarkibini o'zgarishi	102
	Tuganaklarda kulinarik va texnologik xususiyatlarini shakllanishi	104
	Tuganaklarda qaytarilgan qandlar va erkin aminokislotalar to'planishini pasaytiruvchi omillar	105
	Kartoshka yetishtirish sifatiga iqlimiy-tabiiy omillar, o'g'itlash va boshqa sharoitlarni ta'siri	106
	Kartoshka tuganaklarini saqlash davomida kechadigan bioximyaviy jarayonlar	107
9-mavzu.	ILDIZMEVALAR VA yeM-XASHAK EKINLARI BIOKIMYOSI	
	Ildizmevali ekinlarning ahamiyati	110
	Ildizmevalar kimyoviy tarkibi	110
	Ildizmevalar tarkibida qandlar, azotli moddalar va vitaminlarni taqsimlanishi	112
	Ildizmevalar pishishi va saqlash davomida biokimyoviy o'zgarishlar	112
	Qand lavlagida qand to'planishi sharoitlarini optimallashtirish	114
	Em-xashak o'tlari	116
10-mavzu.	SABZAVOT VA POLIZ EKINLARI BIOKIMYOSI	
	Sabzavotlarning kimyoviy tarkibi	119
	Sabzavotlarda asosiy kimyoviy moddalarning taqsimlanishi	122
	Pishayotgan sabzavotlardagi biokimyoviy jarayonlar	124
	Sabzavotlarda nitratlar to'planishini pasaytiruvchi omillar	127
	Sabzavotlarni saqlashdagi biokimyoviy o'zgarishlar	128
	Sabzavotlarni konservalashning fiz-kimyoviy usullari	130
11-mavzu.	HO'L VA REZAVOR MEVALAR BIOKIMYOSI	
	Ho'l va rezavor mevalar, ularning kimyoviy tarkibi	134
	Mevalarning tuzilishi va ularda kimyoviy moddalarning taqsimlanishi	136
	Pishayotgan mevalardagi biokimyoviy jarayon	137
	Mevalar pishishida organik kislotalar almashinuvi	138
	Omillar ta'sirida mevalarda ta'mi, xushbo'yligi va	139

	oziqaviy xususiyatlari shakllanishi	
12-mavzu.	SUT VA SUT MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI	
	Sut va sut mahsulotlarining hosil bo'lishi	144
	Sutning kimyoviy tarkibi	146
	Sutning oqsil bo'lmagan azotli birikmalari	147
	Sut oqsillari	148
	Sut fermentlari	151
	Sutdagi uglevodlar	152
	Sutdagi vitaminlar	153
	Sutning element tarkibi	155
	Sutning fizik-kimyoviy xossalari	156
	Sutning bakteriosid xususiyatlari	157
	Sutning misellalari va oqsil kompleksi	158
	Yog' donachalari	161
	Og'iz sutining kimyoviy tarkibi	162
	Sutni sovutish va muzlatish jarayonlarida tarkibidagi o'zgarishlar	163
	Sutni kizdirilganda tarkibining o'zgarishi	164
13-mavzu	GO'SHT VA GO'SHT MAXSULOTLARI	
	Go'sht va go'sht maxsulotlarining tuzilishi	212
	Mushak to'qimalarining kimyoviy tarkibi.	213
	Mushaklarning azot saqllovchi ekstraktiv birikmalari	216
	Mushaklarining biologik faol molekulalari va ularning sintez yo'llari	218
	Mushak to'qimlaridagi kreatin va kreatinin	222
	Mushaklarning azosiz asosiy ekstraktiv birikmalari	228
	Go'shtdagi kimyoviy jarayonlar	248
	Go'shtni saqlash jarayonida fizik kimyoviy o'zgarishlar	260
	Go'shtni konservalashning fizik-kimyoviy usullari	267
14-mavzu	BALIQ MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI	275
15-mavzu	PARRANDA MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI	
	Broyler jo'jalari go'shti tovuq oyoqlarining okarochka kimyoviy tarkibi va ozuqaviy qiymati	294
	Etishtirish sharoitiga qarab broyler jo'jalarining to'qimalarining kimyoviy tarkibi va go'shtining sifati.	298
	GLOSSARIY	322
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	332

R.A. ALIMOVA, M.T. SAGDIYEV,
B.A. ADILOV

QISHLOQ XO'JALIGI MAHSULOTLARI BIOKIMYOSI

Darslik

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining «Fan ziyosi» nashriyotiga
2021 yil 14 fevralda berilgan 308197041-sonli litsenziyasi
Nashriyot manzili: Toshkent shahri, A. Navoiy ko'chasi, 30 uy.

Ofset qog'oz. Bichimi 60x84/16
Times garniturasida ofset usuli. Shartli bosma tabog'i 12,5
Buyurtma № 31. Adadi 100 nusxada
«Munis design group» MChJ bosmaxonasida chop etildi.
100000 Toshkent sh., Buz-2 mavze, 17-A uy.

ISBN 978-9943-747-31-9



9 789943 747319