

MUSAYEV H.N , FATXULLAYEV A

GO'SHT BIOKIMYOSI



TOSHKENT 2013

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

**A.A. FATXULLAYEV t.f.n.
H.N. MUSAYEV**

GO'SHT BIOKIMYOSI

**(Oliy ta'lim muassasalari talabalari uchun
darslik)**

TOSHKENT – 2013

MUQADDIMA

F 29

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgan yillarda qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlash korxonalari yangi zamonaviy texnologik jixozlar bilan to'liq ta'minlanib, ishlab chiqarish quvvatlarini oshirib bormoqdalar. Shu bilan birga keyingi yillarda xom-ashyo bazasi ham jadal sur'atlar bilan oshib bormoqda. Yuqori malakali mutaxassis va olimlar o'zlarining fidoiy mehnatlari bilan yangi turdagi xom-ashyo, materiallarni yaratib, tayor vaxsulot sifati va tarkibini boyitib borishmoqda.

Olimlar tovonidan ushbu xomashyolarning tarkibi va sifati mukammal o'rganilib, bu borada bir qator innovatsion ishlar olib borilmoqda.

Go'sht biokimyosi - bu go'sht tarkibida kechadigan biokimyoviy jarayonlar haqidagi fan. Unda qoramol va boshqa qishloq xo'jaligida yetishtiriladigan xayvon organlarining biokimyoviy jarayonlari, ulardan olingan go'sht va boshqa mahsulotlarning to'qimalaridagi o'zgarishlarni o'rganiladi. Bunday jarayonlarning asosini umumiy biokimyofani belgilab beradi. Texnologik jarayonlarning aksariyat qismida go'sht komponentlarining fizik kimyoviy o'zgarishlari xisobga olinadi. Ko'pgina hollarda to'qimalarda va turli organlarda sodir bo'ladigan biokimyoviy o'zgarishlar, xayvonning tirik holatidagi biokimyoviy kechinmalari bilan chambarchas bog'langan xolda o'rganiladi.

To'qimalarda xayvon so'yilishidan oldin va so'yilgandan so'ng kechadigan biokimyoviy, fizik kimyoviy jarayonlar, ko'pincha mikro va submikroskopik katakcha strukturalariga va to'qimalariga bo'g'liq bo'lib, ular o'zida oqsil, lipidlar, uglevodlar va mineral moddalarni mujassamlashtiradi.

Tayyor mahsulotlarning sifati xom-ashyoga texnologik ishlov berish jarayonida ro'y beradigan oqsillarning kolloid va biokimyoviy xossalari o'zgarishiga bog'liq bo'ladi. Shu bilan birga to'qimalar tarkibidagi; uglevodlar, lipidlar, ekstraktiv moddalar, vitaminlarning ko'pchiligi xayvonning so'yishdan oldin va so'yilgandan keyingi xolati bilan taqqoslashda muhim ahamiyat kashf etadi. Shuningdek go'sht mahsulotlari biokimyosi fanida asosan to'qimalarning kimyoviy tuzilishi, xayvon organlarining funksional xususiyatlari o'rganiladi.

Quyidagi qayta ishlash davrida turli avtolitik parchalanishlar sodir etilib, bu jarayon ko'pincha xom ashyoning dastlabki xolatiga bog'liq bo'ladi.

Go'sht mahsulotlarining oziqaviy qiymati, ularning tarkibidagi (oqsil, lipidlar, uglevodlar, vitaminlar va boshqa organik, mineral moddalar) biologik xususiyatlariga bog'liq ekanligi aniqlangan.

Texnik biokimyoga bo'linida ayrim to'qima va organlarning oziqaviy qiymatiga alohida ahamiyat beriladi. Moddalarning almashuvi va texnologik ishlov berish jarayonlari natijasida mahsulotning sifatiga va uning oziqaviy qiymatiga ta'sir ko'rsatish mumkin.

Go'shtga texnologik ishlov berish jarayonida, tayyor go'sht mahsulotlari ishlab chiqarishda, fermentlar ta'sirida va biokimyoviy o'zgarishlar natijasida ularning spetsifik ta'mga va mazaga ega bo'lishiga erishiladi. Tayyor go'sht mahsulotlarining maksimal xolatda o'zida ta'm va oziqaviy qiymatini saqlab qolishi, saqlash jarayonida muhim omil hisoblanadi. Mahsulotning bunday talabga javob berishi uchun, go'shtga texnologik ishlov berish jarayonida - etilinish, muzlatish, tuzlash, issiqlik bilan termik ishlov berish kabi, bir qator xom ashyoda sodir bo'ladigan biokimyoviy o'zgarishlarni to'g'ri baholash kerak bo'ladi.

Go'sht ishlab chiqarish sanoati korxonalarining asosiy mahsulotlariga go'sht va undan olinadigan turli go'sht mahsulotlari kiradi. Go'sht (molning yarim tanasi, yoki butun xolda va parranda go'shti) o'zida kompleks xolda turli to'qimalarni mujassam etgan bo'lib, ular - mushak, bog'lovchi, yog', suyak, pay, nerv va qon to'qimalaridan iboratdir. So'yilgan go'sht mahsulotlari orasida yuqori oziqaviy qiymatga ega xom ashyolardan biri jigar va endokrin fermentlari hisoblanib, ulardan biologik faol preparatlar ishlab chiqarishda keng foydalaniladi.

Go'sht ishlab chiqarish sanoatida xayvon xom-ashyosidan turli tuman biologik preparatlar ishlab chiqariladi. Bulardan: lipidlar (xolesterin, leysitin), fermentlar (pepsin, ximozin va boshqalar), gormonal preparatlar (AKTG, insulin, steroid gormonlar), vitaminlar (B₁₂) va boshqalar kiradi. Bunday preparatlarni ishlab chiqarishda turli biokimyoviy jarayonlardan foydalaniladi. Hayvon organlarining tarkibini, ularda kechadigan jarayonlarni, biologik xususiyatlarini va ularning fizik-kimyoviy xossala-

rini, modda almashinuvi orqali sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rganishida, puxta va etarli bilimga ega bo'lish talab etiladi.

So'yilgan hayvon qonidan tibbiy preparatlar ishlab chiqarish asosan, qonning biokimyoviy xususiyatlariga va undagi bir qator komponentlarga bog'liqdir. Xayvon xom-ashyosidan yuqori sifatli texnik fabrikatlar ishlab chiqarish uchun biokimyoviy jarayonlarini to'liq o'rganish va ulardan unumli foydalanishni taqozo etadi.

Biokimyo asoslarini puxta egallash orqali xayvonot xom-ashyosini qayta ishlash, texnologik jarayonlarni takomillashtirish va sohada yangi yo'nalishlar kashf etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Kolbasa mahsulotlari ishlab chiqarishda ko'pgina biokimyoviy tadqiqotlarning aksariyati, ulardagi murakkab o'zgarishlar asosida, yani ta'm, hid, konsistensiya, rang berish ko'rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgandir.

Xozirgi kunda go'sht mahsulotlariga vakum ostida ishlov berish, xushbo'y dudlovchi preparatlar va foydali mikroorganizmlar, bakterialar bilan ishlov berish jarayonlari yo'lga qo'yilgan. Zamoviy avtomatik ravishda boshqariladigan universal pechlarda, kolbasa mahsulotlarini pishirish va dudlash jarayonlari olib borilmoqda. Bunday jarayonlarning olib borilishi va zamonaviy texnologik ishlov berish natijasida, ekologik toza sifatli mahsulot ishlab chiqarishga erishilmoqda.

1. BO'LIM.

MUSHAK TO'QIMALARINING BIOKIMIYOSI

Mushak to'qimolari hayvon og'irligi massasining 40% ni tashkil qiladi. Ular organizmda maxim fiziologik funksiyalarning bajarilishiga imkoniyat yaratadi. Skelet mushaklari, gusda harakati mexanizmlarining ishlashida ishtirok etib, nafas olish jarayonida va ovqatni hazm qilishda, ichki a'zolarining muskullarida qon aylanishini ta'minlashda va nafas olish, ovqat mahsulotini hazm qilish jarayonlarida bevosita ishtirok etadi.

Mushak to'qimolari faoliyati, nerv va gormonal sistemalari orqali tartibga solib turiladi va doimiy ravishda qon orqali oziq moddalarining assimilyatsiyalanish qimimini boshqarib turadi. O'z navbatida, modda almashinuvi, qonning aylanib turishi, mushak to'qimalarining hayot faoliyatini va organlarning funksiyasini kerakli darajada olib borishni ta'minlab turadi. Mushak to'qimalarining o'z funksiyalarini bajarishi uchun ma'lum darajada kimyoviy energiya sarf etilishi kerak bo'ladi.

Organik birikmalarning kimyoviy energiyasi biokimyoviy jarayonlarda mushaklarning mexanik ishiga aylanib, maxsus harakat apparati yordamida, murakkab morfologik tuzilishlardan tashkil topgan va ketma-ket ta'sirlanuvchi fermentlar sistemasidan iborat bo'ladi.

Mushak to'qimasining marmarsimon ko'rinishi va uning tarkibida mavjud bo'lgan, ta'm, maza, oziqaviy qimmat bilan ajralib turuvchi xususiyati - go'sht va go'sht mahsulotlarining eng muxim tarkibiy ko'rsargichlaridan biri hisoblanadi.

***1-bob.* MUSHAK TO'QIMASINING KIMYOVIY TUZILISHI VA TARKIBI**

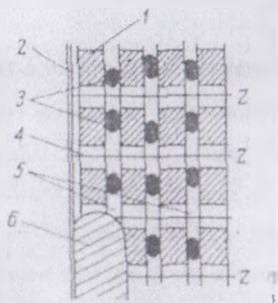
Morfologik tuzilishi bo'yicha mushak to'qimalari kondalang va yol-yol ko'rinishda, ular esa o'z navbatida skelet muskulaturasi va oshqozon-uchak trakti dafraqmalarida silliq tarkibda va qon tomirlari ko'rinishida bo'ladi. Muskulaturaning o'ziga hos alohida tipi, bu yurak mushaklaridir. Mushak to'qimalari – bu xujayralar birikmalari (mushak tolalari) xujayrasiz strukturalardan iborat, birlamchi tirik sistemaga birikkan, muayyan tuzilish va funksiyalarni xarakterlovchilar hisoblanadi.

Texnologik ishlov berishda, mushak to'qimalari o'zining kimyoviy tarkibi va oziqaviy qimmatini bilan maxsulotlar tarkibida asosiy o'rinni egallaydi.

1.18. Mushak tolalarining tuzilishi

Ko'ndalang va ketma-ket joylashgan mushak muskullarining asosiy morfologik va funksional to'qima elementi, bu mushak tolasi xisoblanadi. Mushak to'qimasi tarkibida yumshoq va qattiq birlitiruvchi to'qima, nerv tolalari va qon o'tish uchun limfatik tomirlar mavjud. Mushak tolalarining xususiyatlaridan biri, ularda roy berayotgan kimyoviy jarayonlarning tola strukturalari bilan yaqindan bog'langanidadir.

Xujayra ichida borayotgan kimyoviy jarayonlarni organish ko'p olimlarni qiziqtirib kelgan. Keyingi yillarda elektron mikroskop, rentgen-struktura analizi, faza-kontrast fotografiya va biokimyoviy usullar analizi yordamida mushak xujayralarida strukturali komponentlarning biokimyoviy jarayonlardagi o'zgarishlarini o'rganishda sezilarli muvaffaqiyatlarga erishildi. Bularning hammasi mushak to'qimalaridagi kimyoviy energiya dinamikasini chuqur tushunib olishga imkon beradi. Mushak tolasini o'ziga hos xujayra ko'rinishida bo'lib, qalinligi 10-100 mk, uzunligi 12 sm gacha (yirik hayvonlarda undan kattalarida) bo'ladi. Uning yuzasi elastik parda bilan qoplangan – sarkolemmadan tuzilgan bo'ladi. Mikroskop ostida mushak tolasining ko'ndalang chiziq ko'rinishida bo'lgani - bu mushak tolalarining ko'ndalang ketma-ketligi deb ataladi.



1-rasm.

Mushak tolasining tuzilishi: 1-mikrofibrillar; 2-sarkolemma; 3-mitoxondrin; 4-yo'l-yo'l, z; 5-sarkoplazma; 6-yadro.

Рис 1. Схема строения мышечного волокна.

1 - миофибриллы; 2 - саркоlemma; 3 - митохондрии; 4 - поперечная линия; 5 - саркоплазма; 6 - ядро.

Mushak tolasiining strukturasi juda murakkabdir. Uning tarkibida mikrofibrillar, yadrolar, mitosondriyalar, mikrosomalalar va boshqa elementlar mavjud. Xujayraning o'z qismi (35-40%) sarkoplazmadan iborat bo'lib, u atrofdagi boshqa tuzilmalarning harakatini qoplab turadi.

Mushak tolasiining tuzilishining xislati 1-rasmda ko'rsatilgan.

Harakatlanma ikki qavatdan iborat bo'lib - ichikini o'z navbatida strukturasi ko'ringan membranalardan iborat bo'ladi, qalindigi 0,1 mik va tashqi tarkibi tolachalardan tashkil topgan bo'lib, mushak tolasi yuzorini hosil qiladi, u ancha quyuq tuzilmadan iboratdir. (1-rasmi)



Fig. 1. Электронная микрофотография поверхности мышечного волокна (Пенсов, 1950)

Mikrofibrillar - mushak tolasiining qisqartiruvchi aktiv elementlar, xujayraning katta qismini egallaydigan (60-65%) struktura elementi xisoblanadi. Bu tolalar ko'ndalang chizilgan strukturalarining mushak tolasi protoplazmasida joylashishi ko'ndalang yo'nalgan parallel dastalardan iboratdir. Mikrofibrill diametri 0,5-2,0 mikni tashkil etadi.

Mikroskop ostida mikrofibrillarda ketma-ket uchraydigan disklarni ko'rish mumkin bo'ladi. Qat'ibli mikroskopda ko'ringan qora mikrofibrill uchastkalar, anizotropi disklar bo'lib, qolgan yorug' uchastkalari esa izotrop uchastkalardan iborat bo'ladi. Ular har xil tuzilishga ega bo'lib, turli oqsillar tarkibi bilan xarakterlanadi.

Elektron mikroskop ostida yupqa bo'lakchalar: anizotropi disklarda - yorig' bo'lakchalar II, izotropi disklarda esa - qora bo'lakchalar Z joylashdan bo'ladi (3-

rasm). Mikrofibrillarning asosiy uchastkalari z chiziqlar bilan belgilangan bo'lib, ular - sarkomer deb nomlangan bo'ladi.

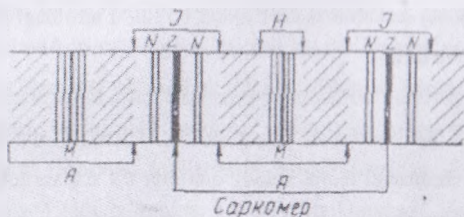


Рис. 3. Схема строения миофибриллы.

3-rasm Mikrofibrillar tuzilishining sxemasi.

Sarkomerlarning yig'indisidan iborat bolgan, ko'ndalang va ketma-ket tuzilgan mushak tolasi mavjuddir.

Mushak tolasiga fiziologik ta'sir o'tkazilganda, ushbu chiziqlarda - N, M chiziqlarini va mikrofibrillarning boshqa detallarini ham ko'rish mumkin bo'ladi.

Elektron mikrofotografiyada mushak tolasining ko'ndalang, ketma-ket tuzilishli. mushak mikrofibrillari, anizotrop disklar va ko'ndalang uzun chiziqlar H va Z ko'rsatilgan. (4-rasm)



4-ra:

isi

ko'rsatilgan

Har bir mikrofibrillarni ultratovush yordamida parchalash mumkin bo'lib, ushbu jarajonda ingichka iplar hosil bo'ladi. Bunda elementlar tolalar va mikrofibrillardan tuzilgan bo'lib, ular - protofibrill deb ataladi. Ularni (4-rasmda) ko'rish mumkin

bo'ladi. Protofibrillaning diametri xar doim ham, bir xil bo'lmay, ular 4,0 mmk (dan ingichka iplar) boshlanib, 11,0 mmk (yo'g'on iplar) da tugaydi.

Mikro fibrillarda chegara qatlamlari yo'q'dan iboratdir, shuning uchun ular ichiga boshqa komponentlarning kirishi, sarkoplazmaning zaryadiga va molekulalarning kattaligiga bog'liqdir. Uncha katta bo'lmagan molekulalar (ATF, noorganik fosfat va h.k.z.), oqsilning diffuziyasi natijasida paydo bo'lishi mumkin. Ayrim molekulalarning diametri – 3,0 mmkdan kichik (mioglobin, miokinaza) bo'ladi.

Yadrolar. Mushak tolalari yadrolari xujayra chetida joylashgan bo'lib, ularning shakli cho'zinchoq, yupqa bo'ladi. Yadrolarining strukturasi bir jinsli bo'lmay, ular tarkibida asosan nukleoproteidlar mavjud bo'ladi. Yadrolar asosan yupqa pardadan iborat va ikkita oqsil molekulasidan tarkib topgan bo'lib, ularning orasini lipid pardasi ajratib turadi. Mushak to'qimasining yadrosidagi gomogenatni sekin tezlikda sentrifugalash yo'li bilan ajratib olish mumkin.

Mitoxondriyalar. Mitoxondriyalar o'zida ferment sistemasi mavjudligi bilan xarakterlanadi. Ular to'qimalarda nafas olish va oksidlanish jarayonlari orqali o'zgaradi. Keyingi yillarda bir qator molekulalarning strukturaviy katakchali xujayralar tuzumi ekanligi isbotlangan. Odatda ular molekulyar plastinkali tuzularidan iborat bo'lib, protein va lipidlar ketma-ket qatlamlaridan tashkil topganligi aniqlangan. Bunday strukturalar esa mitoxondriyalarga xos xarakterga egadir.

Mitoxondriyaning shakli uzunchoq ko'rinishda bo'ladi. Ular uch qatlamli membrana bilan chegaralangan bo'lib, qalinligi 15 mmk globulyar oqsil molekulalaridan tashkil topgan va ularni lipid molekulalari qatlami ajralib turadi. Mitoxondriyaning ichki tomonida, uch qatlamli membranalariga [devorga, to'siqqa] o'shashlari joylashgan bo'ladi. Bunday sub mikroskopik strukturalar o'ziga xos fizik-kimyoviy xossalarga ega bo'lib, ular biokimyoviy kataliz jarayonlari borishida xizmat qiladi.

Mitoxondriyalar, mikro fibrillar orasida, ko'ndalang qatorlarning tuzilishidan iborat bo'lib, ular o'z navbatida A disklar bilan bog'langan bo'ladi. Mitoxondriyalarning qiziqarli xususiyatlaridan biri, gipotonik muxitda namni o'ziga

torish qobiliyatiga ega bo'lib, bunda ularning strukturalari joylashuvi, ya'ni kordinatsiyasi buziladi va shu bilan qisman mitoxondriyada borayotgan jarayonlarga ham ta'sir qiladi.

Mikrosomlar – dumaloq yoki uzunchoq ko'rinishda, diametri 30 dan 100 mmk dan iborat bo'lib, ular asosan oqsil qavatidan va ribosinuklein kislotalaridan (PHK) tashkil topgan bo'ladi. Eksperimental ma'lumotlarning ko'rsatishicha, mikrosom ribosinukleinli kislotalar xuddi matrisyaga o'xshash bo'lib, ular ishtirokidagi fermentli sistemalarda, spetsifik oqsil xujayralarining va boshqa biopolimerlarining sintezlari o'tadi.

Sarkoplazmalar - bular yarim suyuq modda (past qovushqoqli, oqsilning turi) bo'lib, organelladan tashqari, u o'ziga xos struktura bilan farqlanib, yupqa membrana turiga o'xshash va kappilyar tarmoqlariga o'xshab ketadi. Uning tarkibiga diffuziyali glikogen bo'lakchalari to'plangan bo'lib, uning tarkibida yog' tomchilari va boshqa moddalar bo'ladi. Qisqartirilish jarayoni aktida, u ikkinchi darajali rolni bajaradi. Mikro fibrillar va organellalarning diffuziyalanishi orqali, sarkoplazmadan ko'pgina kerakli moddalar ajratib olinadi.

Bo'sh birlashtiruvchi to'qima ayrim mushak tolalarini birlashtirib, uncha katta bo'lmagan dasta xolida muskul tarkibiga kirib, yo'g'on zich birlashtiradigan plyonkalar (fraksiya) hosil qiladi. Dastalar va tolalar orasida qon tomirlari va nervlar joylashgan bo'lib, undagi bo'sh joy esa yarimquruq, strukturasisiz shiliq modda bilan to'ldirilgan bo'ladi.

1.2§. Kimyoviy tarkibi

Mushak to'qimasi murakkab kimyoviy tarkib bilan xarakterlanadi. Uning tarkibi etarli miqdorda ekstraktiv va boshqa moddalardan tashkil topgan bo'ladi. Ushbu voddalar tarkibining o'zgarishi ko'pgina faktorlarga bog'liq bo'lib, xayvon tanasining hayotdagi va uning so'yilgandan keyingi holatiga, ishlov berish jarajoniga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun qora mol tanasi to'qimasining kimyoviy tarkibi unga qanday sharoitda ishlov berilganligiga va saqlanishiga bog'liqdir. Mushak to'qimasini (so'yilgandan keyin) qisqa muddat ichida tezlik bilan ajratib olish, sovitish, sovitilgan

xolatda mayda bo'laklarga ajratish va unga past temperaturada ishlov berish muhim ahamiyat kasb etadi.

Mushak to'qimasining kimyoviy tarkibini o'rganishda, uni boshqa to'qimalardan (biiktiruvchi, yog'li va hokazo) ajratib olinadi, maydalagichda maydalanadi (gomogenizatsiya qilinadi) va undan keyin esa ketma-ket ravishda to'qima tarkibiga kirgan kimyoviy komponentlarga bo'linib, ajratib olinadi. Ko'pincha bunday bo'linishlar ayrim kimyoviy moddalarning eruvchanligiga bog'liq bo'ladi. Mushak to'qimalarining eruvchanligi kimyoviy moddalarning alohida har xil erituvchilariga (suvda; tuzning suvdagi eritmasida, har xil pH qiymatlarida organik erituvchilarda va hokazo) bog'liqdir. Masalan, lipidlarni ajratib olish uchun, maydalangan to'qimani ekstraksiya qilishdan oldin, uni quritib olinadi.

Hayvonlarning mushak to'qimasidagi kimyoviy moddalarning tarkibi % da quyidagicha xarakterlanadi:

Suv – 70-75%

Organik moddalar – 23-28%

Oqsillar – 18-22%

Azotli ekstraktlangan moddalar – 0,7-1,35%

Lipidlar – 2-3,0%

Noorganik tuzlar – 1-1,5%

% suv miqdorining katta qismini mavjudligi, barcha turdagi to'qimalarga xos bo'lib, ularda modda almashinuvining aktivligini xarakterlaydi. Suv nafaqat kimyoviy jarayonlarni o'tkazadigan muxit bo'lib qolmasdan, balki ko'pgina reaksiyalarning o'tishida bevosita ishtirok etib, o'z navbatida oxirgi metabolik mahsulotlardan biri bo'lib qoladi.

Mushaklardagi suvning miqdori hayvonning yoshiga bog'liq bo'lib, u qanchalik yosh bo'lsa, namlilik mushaklarda shuncha ko'p miqdorda mavjud bo'ladi. Turli guruhdagi mushaklarda suvning miqdori bir xilda bo'lmay, balki yog' miqdorining oshishi bilan uning miqdori kamayadi.

Mushak to'qimasi tarkibiga borayotgan fizik-kimyoviy jarayonlari o'zgarishida suvning roli turlicha ko'rinishda bolishi mumkin. Suvning bir qismi bog'langan xolda

– ionli va gidratli suvdan iborat boʻlib, aktiv bogʻlangani esa asosan oqsil moddalar va ayrim boshqa kimyoviy komponentlari xujayralari bilan, (masalan uglevodlar, lipidlar) bevosita bogʻlangan boʻladi. Undagi bunday xususiyatning roʻy berishi, suv bilan modda orasidagi kimyoviy yoki fizik-kimyoviy bogʻlar orqali bogliqligi deb tushuniladi.

Oqsil molekulasining gidratatsiyasi, ularning suvdagi polyarli molekularlar xususiyatlariga (dipol tuzilishi), funksional gruppalariga (aminli, karboksilli, gidroksilli), shuningdek, peptid va boshqa oqsil molekulari bogʻlamlariga bogʻliq boʻladi.

Bunda suvning dipollari gidratli qavatlar hosil qiladi. Aktiv gruppalar va oqsil molekularlar gidrofil gruppalar bilan bogʻlanadi, oqsil molekulasida joylashib mono-molekulyar qavatlar hosil qiladi. Birinchi qavatlar etarli mustahkam, keyingilari ancha kuchsizroq boʻlib, atrofida yumshoq diffuzli bulutga oʻxshash qatlamni hosil qiladi. Qoʻshni oqsil zanjirlar funksional gruppalarini oʻrab turib, bogʻlangan suv, sezilarli darajada taʼsir oʻtkazib ularning stabilizatsiyasiga spetsifik boʻshliq konfiguratsiyasini hosil qiladi. Hujayraning ayrim uchastkalarda oqsil molekulari suv orqali koʻpriklar hosil qilishi mumkin.

Oqsil bilan bogʻlangan suv yetarli darajada mustahkam boʻladi. Bu mustahkamlik qator spetsifik xususiyatlarni namoyon qiladi, ulardan sezilarli past muzlash temperaturasi, kichkina hajmli moddalarni erish xususiyatining yoʻqolishi va kimyoviy nuqtayi nazardan inert boʻlgan (past konsentratsiyalarda) – qand, glitserin, ayrim tuzlarda erish xususiyatlarining namoyon boʻlishi kuzatiladi. Bogʻlangan suvning miqdori toʻqima ogʻirligining 6-15% ni tashkil etadi.

Gidratlangan suv qatlamidan keyin joylashgan qatlamlar ancha boʻsh bogʻlangan boʻlib, xar xil eritma koʻrinishida, suv molekulasiga nisbatan erkin suvni tashkil etadi. Toʻqimalarda suvning miqdori 50 dan 70% gacha boʻladi. Toʻqimalarda uning ushlab qolinishi koʻpincha osmotik bosimga va xujayra strukturalarining adsorbsiyasiga, oqsil membranalariga setkasiga, oqsil tolalari uzunligiga va mikro kappilyarli xujayralararo toʻqima boʻshliqlarining toʻldirilishiga bogʻliqdir. Shuning uchun bunday suvga immobillangan suv deb qaralib, uni asosan toʻqimadan, sentrifugalash yoki

kiqib chiqarish usuli bilan kamaytirish mumkin bo'radi.

Mushak to'qimasi quritilgandan so'ng, uning 23-28% quruq qoldig'ini organik moddalar va 1-1,5% qismini noorganik tuzlar tashkil etadi. To'qimadagi organik moddalarning asosiy qismini oqsillar tashkil etib, ularning taxminan 80% quruq qoldiq, yoki 18-22% ni to'qima og'irligi tashkil etadi. Boshqa organik moddalardan, to'qima komponentlari tarkibida ko'plab ekstraktli moddalar (azotli va azotsiz) alohida o'rinni egallab, ular o'z mavjudatida mushaklarning asosiy biokimyoviy jarayonlarida muhim rolni bajaradi. Quruq qoldiqlar tarkibiga - yog'lar, lipidlar, turli vitaminlar va makro- mikroelementlar ham kiradi.

1.3.5. Oqsillarning ajratilish va bo'linish prinsiplari

Mushak to'qimasi tarkibi nihoyatda murakkab oqsil guruxidan tashkil topgan bo'lib, natijasi bo'yicha xilma xil, fizik-kimyoviy xossalari va biologik funksiyalari bo'yicha o'ziga xos xususiyatlarga egadir. Ularning ayrimlari sarkoplazmada erigan xolatda, ko'proq qismi esa xujayra strukturalarining zich qismiga joylashgan bo'lib, ular - mikro fibrillar, yadrolar, mitxondriyalar, mikrosomal va boshqa qatlamlar ichida joylashgan bo'ladi.

Mikroskop ostida ko'rinayotgan mushak to'qimalarining tuzilishi va ularning paydo bo'lishi natijasida, turli oqsillarning aniqlanishi va mushak to'qimaning fizik-kimyoviy xosalarini munoyan bo'lishim, ularning zichligi, qayishqoqligi, elastikligini kuzatish mumkin bo'ladi. Mushaklarning bu xossalari oqsillarning tabiatiga, xolatiga va ularning suv bilan o'zaro ta'siriga bog'liqdir.

Mushak to'qimasining oqsillarini o'rganishda, ular avval parchalanadi, natijada yemirilgan turli elementli suyuq xolatdagi morfologik xujayralardan tashkil topgan, mushak to'qimasining gomogenati hosil bo'ladi.

To'qima parchalanganda oqsillarning xususiyatlari va boshqa komponentlarning xossalari o'zgarishi mumkin, shuning uchun mexanik parchalash va keyingi jarayonlarda oqsillarning ajratib olinish usuli tez va sovuq haroratda o'tkazilishi lozim. Buning zarurati shundaki, aks holda fermentlar ta'siri ostida to'qima komponentlarida to'xtab qolishi holati sodir bo'lishi mumkin bo'ladi.

Tayyorlangan gomogenatdan turli erituvchilar yordamida (suvda, kuchsiz suv-tuz

eritmasida har xil pH, glitsirinda va hokazo), ketma-ket ekstraksiya usuli bilan oqsil chiqarib olinadi. Shuning uchun mushak to'qimalarining oqsillari suvda eruvchan va tuzli suv eritmasida erimaydigan (stromali oqsillar) turlarga bo'linadi.

Oqsillar sarkoplazmalarini ajratib olish uchun ko'pincha mushaklardan past musbat temperaturada suyuq fazani presslab olinadi, bunda mushak plazmasi hosil bo'ladi, uning rangi qizg'ish yoki to'q qizil bo'ladi. Uni tarkibidagi oqsillarni va boshqa moddalarni o'rganishda qo'llaniladi.

Oqsillarning eruvchanligi asosan molekulasidagi nopolyarli gidrofobli va polyarli gidrofil gruppalaridan, ularning o'zaro joylashuvidan va oqsil molekularining o'zaro ta'sir kuchlariga bog'liqdir.

Suvda eruvchan oqsillar fraksiyalari, odatda molekularning globulyar tuzilishi bilan xarakterlanadi, suvda oson eriydi, negaki oqsil molekulari va erituvchilar o'rtasidagi o'zaro ta'sir, qo'shni oqsil molekulari o'rtasidagi ta'sirga nisbatan kuchliroq boladi. Bunday oqsillar asosan sarkoplazma uning juda mayda organlari tarkibiga kiradi. Shuning uchun ko'pincha suvda eruvchan oqsillarni sarkoplazma oqsillari deb qaraladi.

Tuzli eritmada eruvchan mushak to'qimasi, fibrillali tuzilishga ega. Ularning molekulari o'zaro ta'sirlanib, eruvchi molekulari (suv)ga nisbatan boshqa oqsillar molekulari bilan kuchliroq birikma hosil qiladi.

Shuning uchun ularning erishiga ta'sir etuvchi sharoitlar yaratilishini talab qilinadi, chunki boshqa sharoitda oqsillarning molekularararo ta'siri buziladi. Bunday xolat xosil bo'lishi tuz eritmalarining ion kuchlarining molekulyar (M) (M-ion kuchi bo'lib, uning qiymatini yarim yig'indisining ionlar ko'paytmasining kvadrati va ularning valentligining) 0,35 dan yuqori bo'lganda yuzaga keladi. Tuzli eritmalardan ajratib olinadigan oqsillar, asosan mikro fibrillali strukturalardan iborat bo'lib, ular mushakning qisqartiriluvchi apparati xisoblanadi.

“Stroma oqsillari” – oqsillarning hujayra pardasini tashkil etuvchi va oqsillarning mushak xujayralari strukturalarini mustaxkam ushlab turuvchi, tuzli eritmada erimaydigan shartli nomdir. Ularni (oqsillarning sarkomellalari – kollagen va elastindan tashqari) ajratib olishda 0,25% - NaOH eritmasidan foydalanish mumkin.

Oqsil yadrolari alohida strukturalar bilan xarakterlanadi. Ular ham stroma oqsillariga mansub bo'lgan holda, suv va tuzli suv eritmasi ekstraksiyasi natijasida, chizilishga o'tmaydi.

Ayrim mushak to'qimalari oqsillari (aktin, tropomiozin) lipidlar bilan bog'langan xolatda bo'ladi. Shuning uchun ularni eritmaga o'tkazilish uchun, ana shu bog'ni buzish kerak bo'ladi.

Ekstraksiya yo'li bilan, 0,62 (M) KClni va 0,01 (M) pirofosfat bilan, pH-6,2 muhitda bo'lganda, faqat sarkolemmali oqsillaridan tashqari, hamma mushak to'qimasi oqsillarni eritish mumkin.

Ekstraktlarning ko'p qismi mushak gomogenatlaridan turli eruvchilarning qo'llanishi tufayli ko'p qismi o'z navbatida oqsillarning aralashmasidan iborat. Qator usullarni qo'llab – (tuzlash) adsorbsiya, dializ, elektroforez, xromotografiya va boshqalar yordamida oqsil fraksiyalarini boshqa aralashmalaridan ajratib olish, yoki biologik xossalari yaqin bo'lgan, individual oqsillar sintfiga bo'lish mumkin bo'ladi.

Keyingi vaqtda elektroforez va katoferez usullari keng qo'llanilishi bilan mushak to'qimalaridagi komponentlarni ajratish imkoniyati paydo bo'ldi.

Ajratib olingan oqsillarni eruvchanlik diagrammasi bo'yicha belgilashda, sedimentatsion muvozanatni ultrasentrifugalashda, kristallangan oqsillarni ajratib olishda, elektroferetik chiziqlari va boshqalar belgilab olinadi.

Olingan oqsil ekstraktlari, yoki cho'kmalarni mushak to'qimalardagi oqsil fraksiyalarining sonini aniqlashda biologik usullardanlar foydalaniladi. Shu bilan birga oqsilning fizik-kimyoviy xossalari o'rganishga mo'ljallangan usullar ham qo'llaniladi.

Kimyoviy va fizik-kimyoviy metodlar oqsilning qaysi bir komponentlari tarkibining molekularini, masalan oqsil azotini, peptid bog'larini (rangli komplekslarni mis bilan olinishni) va ranglarni – biuret metodi), shu bilan birga amino kislotalarining mavjudligini – tirozin, triptofan va boshqalar (rangni o'zgartiruvchi spesifik reaksiyalar va eritmaning optik zichligini aniqlash) kerak ekanligini aniqlab beradi.

Fizik metodlardan ko'pincha oqsillarning quritilgan cho'kmalarini aniqlash. Xozirgi vaqtda oqsillarning miqdoriy analizlarini o'tkazishda refraktometrik, spektro-

fotometrik usullarini misol keltirish mumkin.

1.4§ Oqsillarning biologik va fizik-kimyoviy xossalari

Mushaklardagi oqsil tarkibini o'rganishda quyidagi oqsillar sarkoplazmalari, miofibrillari yadrolari va sarkolelomalaridan foydalaniladi.

Oqsillar sarkoplazmalari. Sarkoplazma oqsillarining guruxiga miogen, globulin X, mioglobulin, mioalbuminlar mansub bo'lib, ular bir biriga nisbatan oza'ro turli munosabatda bo'ladilar. Ularning barchasi, mioglobulindan tashqari, o'z navbatida geterogen sistemalar tashkil etib, oqsil fraksiyalari fizik-kimyoviy va biologik xossalari bilan yaqin bo'lganliklari uchun, ularni belgilash ko'p ma'noda shartli xarakterga ega hisoblanadi.

Miogen — asosan ferment funksiyasini bajarayotgan oqsil moddalari guruxini tashkil etadi. Miogenning fraksiyasi taxminan 20% gacha barcha oqsillar to'qimalari sonini tashkil etadi. Mushaklarning to'qimalarini suv bilan ekstraktlanganda, miogen osonlikcha eriydi va mushak sharbatida, presslangan xolatda saqlanadi. Uning suvli ekstraktida miogenni tuzli eritma hosil qilish usulu bilan, masalan, ammoniy sulfat bilan (natriy xlorid bilan tuzli eritma hosil qilmaydi) eritiladi. Polshalik olim Baranovskiy 1939 yilda ketma-ket (drobnim) tuzda ammoniy sulfat bilan birinchi marta miogenni uchta fraksiyaga bo'linishini ko'rsatgan: Miogen A — tuzda 60%li, Miogen B — 80%li va C — 96%li ammoniy sulfat eritmasida eritilgan. Ushbu eritmada, Miogen — A taxminan 20%, miogen B — 80%, miogen — C 0,3 miqdorda bo'lgani aniqlangan.

Fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha (tuzli eritmada eruvchanligi bilan) miogen fraksiyalari ancha albuminga yaqin turadi. Miogen molekulasi globulyar forma shaklida bo'lib, molekulyar massasi A miogennikida — 150,000, B — miogennikida — 81.000, farksiyalar izonuqtasi pH 6,0-6,57 gacha intervalda bo'ladi. Ivish temperaturasi eritmada 55-66°C ga teng.

Miogenda barcha hayotiy muxim aminokislotalar mavjud bo'lib, u to'laqonli oqsil hisoblanadi (1-jadval) va xona temperaturasida miogenning bir qismi, eritma xolatida ivib, yechilmaydigan xolatga o'tadi va yupqa plyonkadagi cho'kmani xosil qiladi. Miogen fibrin - (tola), bunday nomlash qon oqsiliga o'xshash bo'lgani uchun, ammo

uning tabiati va fermentlarga mansubligi xali oxirigacha aniqlanmagan.

Mushak to'qimasining miogen fraksiyalari tarkibida ko'p fermentlar mavjud bo'lib, ular asosan uglevodlarning oksidlanishining o'zgarishiga bog'liq bo'lgan holda va ularning boshqa birikmalari bilan birga mitoxondriyalar tarkibiga kiradi.

I-jadval

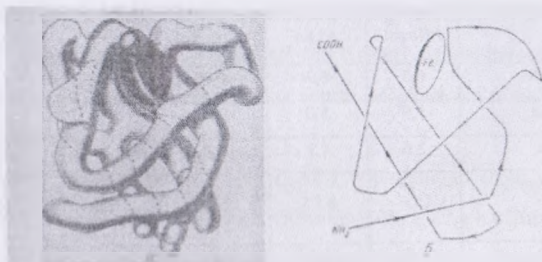
Aminokislotalar	Mayda tuyuqlarning mushak to'qimasining ammokislotali tarkibi %				
	Miozin	Aktin	Miogen A	Tropo-miozin	Miogloblin
Alanin	6,5	6,3	8,56	8,8	7,95
Glutsin	1,9	5,0	5,61	0,4	5,85
Valin	2,6	4,9	7,4	3,13	4,09
Leysin va Izoleysin	15,6	8,25	11,5	15,6	16,8
Prolin	1,9	5,1	5,71	1,3	3,34
Fenilalanin	4,3	4,8	3,06	4,6	5,09
Tirozin	3,4	5,8	5,31	3,1	2,4
Triptofan	0,8	2,05	2,31	0,0	2,34
Serin	4,33	5,9	7,3	4,38	3,46
Treonin	5,1	7,0	7,47	2,9	4,56
Sistin	1,4	1,34	1,12	0,76	0,0
Sistein	-	-	-	-	-
Metionin	3,4	4,5	1,14	2,8	1,71
Arginin	7,36	6,6	6,33	7,8	2,2
Gistidin	2,41	2,9	4,21	0,85	8,5
Lizin	11,92	7,6	9,54	15,7	15,5
Aspargin kislota	8,9	10,9	9,7	9,10	8,2
Glyutamin kislotasi	22,1	14,8	11,4	32,9	16,48

1939 yili B.A.Engelvgart o'z ixtirosi natijasi bilan miogenda aldollar aktivligi mavjudligini ko'rsatgan, unga ko'ra 1,6-fruktozid difosfat, ikkita fosfotrisolarga bo'linishini ko'rsatilgan.

Miogen A - oqsillar kompleksi bo'lib, mustaxkam bog'lar bilan bog'langan va oddiy sharoitda ajratib olinadigan usullar bilan parchalanmaydi. Uni faqat maxsus

usullar yordamida oqsillarning kompleks tabiatini o'rganish holda fermentativ xossalari aniqlash mumkin bo'ladi. Miogen oqsillarining fizik-kimyoviy va biologik xossalari o'rganish orqali va unga tegishli fraksiyalarining taqqoslash natijasida, turli jonivorlar tarkibidagi oqsil xossalari, ularning yaqinligi aniqlanadi.

Mioglobin (mioxrom) - suvda eriydigan oqsil bo'lib, mushaklarni qizil rangga bo'yab turadi.



5-ra:

Fig. 1. Oqsilning strukturi.

1 - oqsilning strukturi; 2 - oqsilning strukturi.

ing sxemasi;

b-Polipeptid zanjirlarning joylashuvi.

Mioglobin qizil rangda bo'lgani uchun, uni suvli eritmadan ajratib olinish va ammoniy sulfat oksidi eritmasida eritishdan oldin, boshqa oqsillardan ajratib olish talab etiladi.

Mioglobin – bu pigment xromoproteid bo'lib, prostatik gruppasi, uning gemmi – porfirin kompleksining temiri bilan birga, kislotali muhitga ega. Globin, proteid tarkibida, oqsil komponentiga kiruvchi bo'lib, ishqoriy muhitga va aminokislotalar tarkibida, to'la oqsil hisoblanadi.

Mioglobin kristall xolatda olinadi. O'zining kimyoviy xossalari va tabiatiga ko'ra u qon pigmenti – gemoglobinga juda yaqin turadi. Shu ikkala oqsillarning tarkibida gemmlar mavjud bo'lib, har bitta mioglobin molekulasiga bitta gem molekulasiga to'g'ri keladi, gemoglobin molekulasida esa to'rtta guruhga bo'linadi. Undan tashqari bu oqsillarning oqsil komponentlari ham o'zgacha ko'rinishda bo'ladi. Mioglobinning molekulalar massasi 16,800, gemoglobinniki esa – 68,000. Mioglobinning, gemoglobindan farqi spektr chiziqlari yutilishi bo'yicha farqlanadi.

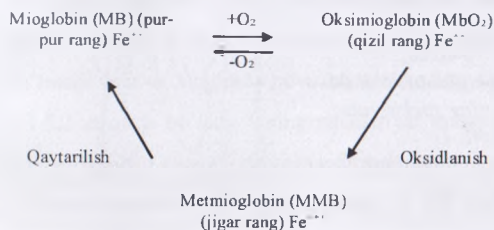
Shuningdek, ularni aminokislotalar tarkibi bo'yicha ham farqlanishini ko'rish mumkin. Mioglobinning tarkibining tuzilishi, yetarli darajada yaxshi o'rganilgan. Uning oqar molekulasi polipeptid zanjirlaridan tashkil topgan xolatda tuzilgan bo'lib, ular silindr shakliga o'xshash parallel strukturalaridan tuzilishi bilan birga, ular bir yoki ikki qavatli ko'rinishda bo'lishi mumkin (5-rasm).

Mioglobinning o'ziga xos xislatlaridan biri, uning osonlikcha boshqa moddalar bilan birikishi bo'lib, undagi qo'shimcha bog'lar, turli gazlar bilan – kislorod bilan, azot oksidi, oltingugurt va boshqalar bilan birikadi. Bunda gemaning temiri - oksidlanmay ikki valentli bo'lib qoladi.

Mioglobinning kislorod bilan birikmasi – oksimioglobin deb atalib, – u och qizil rangli bo'ladi, osonlikcha dissosiasyalanadi, bunda mioglobin va kislorod, mioglobinning birikmalari bilan, azot oksidlari va vodorod sulfid birikmalari bilan ayrim reagentlar ta'siri ostida parchalanishi mumkin. Havo va kislorodning uzoq vaqt ta'siri natijasida, azot oksidi, K, Fe (CN)₆ va ayrim boshqa reagentlar gem temirini oksidlantirib, uch valentlikga o'tadi. Mioglobin, metmioglobin birikmaga o'ttib, uning eritmasi jigarrang tusga kiradi.

Mioglobinning suvli eritmasi, yutilish spektori uzunligi bilan spesifik xarakterlanadi; yutilish maksimumining to'liq uzunligi 555 nm ni tashkil etadi.

Metmioglobin o'z navbaida qaytarilib, yana mioglobinga o'tadi:



Mioglobinning suvli eritmasi yutilish spektori uzunligi bilan spesifik xarakterlanadi; yutilish maksimumining to'liq uzunligi 555 nm tashkil etadi.

Uning oksimioglobindan, metmioglobinga, yoki boshqa birikmalarga o'tishi yutilish spektorning o'zgarishi bilan birga boradi (6-rasm).

Ko'p bo'lmagan mushak xujayralaridagi (1% atrofida barcha oqsillar to'qimasiga nisbatan) mioglobin miqdori, juda ma'suliyatli rolni bajarib, kislorodning berilishida va qon orqali etkazilishida, xujayralarning fermentli sistemalarida, juda muxim o'rin tutadi. Bu jarayonning mexanizmida, mioglobin va gemoglobin kislorodga nisbatan, yuqori ko'nikmada bo'ladi. Demak, kislorod bosimi 40 mm da bo'lganda, mioglobinning to'yinishi 60% ga, gemoglobin esa – 38% ga to'g'ri keladi.

Mioglobin kislorodni uzatuvchi rolini bajarib, o'ziga xos kislorod buferi, yoki kislorodning rezerv funksiyasini bajaradi. Oqsilning bu xususiyati juda muxim bo'lib, ayniqsa, mushaklarni qisqarishi jarayonida (kuchli zo'riqish sharoitida), qonning aylanishi vaqtincha qiyinlashganda uning oldini olishi mumkin. Bundan shunday huloসা kelib chiqadiki, mushaklarning intensiv ishlashi natijasida (ularda aerobli oksidlanish jarayonini o'tishi), ularning tarkibida ko'p mioglobin xosil bo'ladi. Bunda ishlamayotgan mushaklarning, ishlayotganlariga nisbatan (masalan, oyoq, yelka mushaklari katta qoramollarda, ucha qushlarning mushaklari va qorin mushaklari uchmaydigan parranda, ot va qoramollarning mushaklari) ularning rangi to'qroq bo'ladi.

Mushaklardagi mioglobinning miqdori, xar xil hayvonlarda, (mg) da 1 g mushak hisobida, quyidagicha ko'rinishda xarakterlanadi:

Qoramolning skelet mushaklari – 3,7 mg

Qoramolning yurak mushaklari – 2,1 mg

Cho'chqa skelet mushaklari

Qizil rangli – 1,44 mg

oq rangli – 0,79 mg

Chochqa yuragining

mushaklari - 0,92 mg

6-rasm.

Mioglobin xosilalarining spektr yutilishi: 1- oksimioglobin; 2- Mioglobin; 3- Metmioglobin.

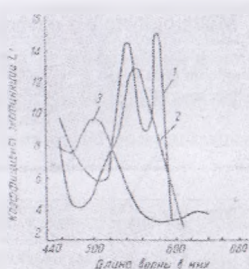


Рис. 6. Спектр поглощения различных миоглобинов:

1 - оксимоглобин; 2 - миоглобин; 3 - метмиоглобин.

Yurak mushaklaridagi mioglobinning past miqdori, skelet mushaklariga qiyos qilingandagi tafovutlarning sababi, mushaklardagi turli darajadagi oksidlanish jarayonlarining o'tishi deb tushuniladi.

Qoramol so'yilgandan so'ng, go'shtining yuza qavatida mioglobin kislorodni

taxminan 40 min gacha oʻziga biriktirib, oksimioglobingga aylanadi - och-qizil rangga kiradi. Goʻshtning toʻqroq qizil rangda bolisi, uning quyi qavatlaridagi qatlamlarda mioglobinning qaytarilishi jarayonlariga toʻgʻri keladi. Uzoq saqlangan goʻshtning oksimioglobini, uning yuza qismida oksidlanib, boshqa xolatda – metmioglobinga oʻtib, goʻshtning rangini jigarranga aylantiradi.

Goʻsht mahsulotlarining rangini kuchaytirishda, mioglobin birikmalari azot oksidlari bilan NO -mioglobingga oʻtishi (yurish spektri oksimioglobinning yutish spektriga yopiq, maksimumi 543 toʻlqin uzunligiga va 573 nm) bilan (goʻsht mahsulotlarining rangini qizil rangga oʻtishini kuchaytirish) muxim ahamiyat kasb etadi. NO -mioglobin (nitrozomioglobin) issiqlik denaturatsiyasidan keyin ham qizil rangini saqlab qoladi.

Globulin X

Mushak toʻqimalarida, bu oqsil, taxminan 20% ni tashkil etadi va u mushak xujayralari oqsil moddalarning umumiy miqdorini tashkil etadi. U psevdoglobulin boʻlib, uning erishi uchun oz miqdordagi tuz konsentratsiyalari yetarli boʻladi (masalan, 0,006 Mkel). Mushak toʻqimalarida noorganik tuzlarning konsentratsiyasi (1-1,5%) yetarli boʻlgani uchun, globulin X ning, suvda ekstraksiyalanishi natijasida, u eritmaga oʻtishi mumkin. Globulin X, suvli ekstraksiya dializidan soʻng, choʻkmaga tushadi. Oqsilni ajratib olish uchun sovuq harorat sharoitda, metil spirt-ning suvli ekstraktiga qoʻshish, yoki yarim toʻyingan ammoniy sulfat bilan tuzlash usuli bilan ajratib olinadi. Globulin X eritmali, ikkilamchi nur sindirish xususiyatga ega boʻlmadi va u oz miqdorda qovushqoqlokka ega. Globulin X ning izoelektrik nuqtasi pH 5,2 atrofida boʻladi. Uning molekulyar massasi 160.000 m eritmada 50 °C dan oshganda, oqsil koagulyatsiyaga uchraydi.

Globulin X ning biologik xossalari va roli mukammal oʻrganilmagan. Mashhur rus olimi V.M.Ivanovning koʻrsatishicha (1960y.), globulin X, oqsillar aralashmasi boʻlib, uning ayrim fraksiyalari, ferment xossalari namoyon etadi.

Mioalbumin

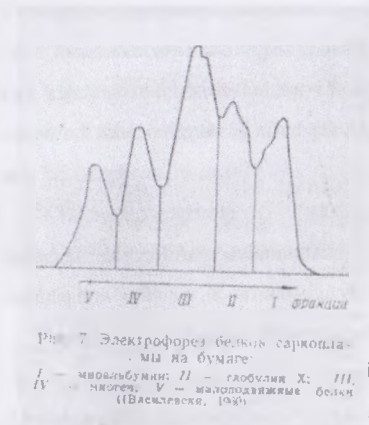
Mushak toʻqimalarining suvda eriydigan fraksiyalarida mioalbuminlar miqdori 1-2% ga teng. mioalbuminni mushak plazmasidan ajratib olish uchun sovuq harorat

muhitida, atseton yordamida cho'ktiriladi. U o'zining fizik-kimyoviy xossalariга ko'ra, tipik albuminga xos bo'lib, natriy xlorning to'yingan eritmasida cho'kmaydi, suvda eriydi, ammo ammoniy sulfatning to'yingan eritmasida cho'kmaga tushadi. Mushak albumini, qon takibidagi albumindan, aminokislotali tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari bilan farqlanadi. Mioglobinning izoelektrik nuqtasi - pH 3-3,5 ga teng bo'lib, albuminiki esa pH 4,64 gacha bo'ladi. Uning koagulyatsiya temperaturasi esa 45-47°C ga teng.

Nukleoproteidlar

Oqsillar sarkoplazmasi tarkibiga uncha ko'p bo'lmagan miqdorda, nukleoproteidlar kiradi, ular asosan mikrosomalarda joylashgan bo'ladi. Tarkibida riboza molekulasi borligi uchun ular maxsus oqsillar turkumiga kirib, o'z navbatida nuklein kislotalarining nukleoproteidlari, riboksiniuklein kislota (RNK) ni hosil qiladi. Mushak to'qimalarida bunday oqsillarning umumiy soni 207-245 mg % ni tashkil etadi.

Qog'ozdagi elektroforez usuli yordamida, mushak oqsillarining suvli ekstraktini beshta fraksiyalarga ajratish mumkin (7-rasm). Ularga asosan, uchta asosiy grupx oqsillari kiradi. Rasmdagi har bir yuqori cho'qqi, o'ziga xos oqsillarning xarakatchan fraksiyalariga to'g'ri keladi.



7-rasm. Oqsillar sarkoplazmasining qog'ozdagi elektroforezi: 1-Mioalbumin; 2-Globulin; 3 va 4-Miogen;

ing miofibrillari

lar kiradi: miozin, aktin, aktomiozin, tropomiosin va boshqalar. Sarkoplazma oqsilining, oqsillar orasidagi kompleks xosil qilish

xususiyati, boshqa oqsillarning miofibrillari va kimyoviy komponentlari bilan bevosita bog'liqligi uchun, ularni alohida ajratib olish ancha qiyin kechadi.

Miozin – biologik xususiyatlari va miqdori jihatidan (40% ga yaqin oqsil to'qimasi yig'indisining) mushak to'qimasining eng muhim oqsili hisoblanadi.

A.V.Danilevskiy (1881 yilda), miozinni o'rganishga katta hissa qo'shgan. U miozinni ajratib olishda, ammoniy xlorid eritmasini qo'llab, uning ayrim fizik-kimyoviy xususatlarini o'rgandi. Ulardan, oqsil eritmasida, ikkilamchi nur singdirilishi xodisasini va uning darajida cho'kirtirilishini kashf etdi.

Uning muxosir ilmiy ishlari bo'lgan, miozinning xossalarini o'rganishda, bir qator olimlar: Veber, Pyurt, Edsallom, Beyli, Dyubissor, Shtraubom, V.A.Engelgard va boshqalar ishtirok etishgan. 1943 yilda esa, Sent D'yor, miozin oqsilini toza kristall holatida ajratib oldi.

Miozin mushaklardagi, oqsil miofibrillari, aktin, boshqa organik komponentlar va shuningdek turli ionlar bilan o'zaro ta'sirlanadi. Miozin oqsilini olinish uchun yangi so'yilgan hayvonning maydalangan mushak toqimalarini, ekstraksiyani 0,6 M KCl ning, fosfatli buferida, pH 6,5 da, tezda sovuq muhitda o'tkaziladi va olingan ekstraktini suyultiriladi. Kristall holatidagi miozinni olinishida, Sent D'yor, metodi qollaniladi.

Hayvon tez so'yilgandan so'ng, maydalangan mushaklaridan kesib olinib, pH 6,5 muhitda, KCl 0,6 m, sovuq haroratda, fosfat buferida, ekstraksiyalash yo'li bilan – miozin olinadi. Qiyma 0,3 m KCl eritmasi bilan va 0,15 M K – fosfatli buffer (pH-6,5) eritmasida, ekstraksiya qilinadi. Ekstraksiya 0,1 m KCl bo'lguncha davom ettiriladi. Hosil bo'lgan cho'kma aktomiozin yordamida, sentrifugalash yo'li bilan ajratiladi va 1,5 hajm suv bilan suyultiriladi, 10 min. aralashtririlgandan so'ng, miozin kristallari ajratib olinadi.

Oqsil kristallari, faqat maxsus eritma holida saqlanadi. Ular mikroskop ostida, mayda kristallitlar ko'rinishida ko'rinadi. (8-rasm).

Miozin molekularining agregat holati, bu kristallarning ip xolida ekanligini ko'rsatayapdi (9-rasm). Miozin kristallari distillangan suvda shishisi natijada, quyuq xolatdagi gel, ya'ni - xolodesga o'xshash massa xosil bo'ladi. Eritmada miozin kon-

sentratsiyasi pasayishi bilan, ikkilamchi nur oqimida sindiris xodisasi yuz berishi kuzatiladi, bu esa miozin zarrachalarining assotsatsiyasidan darak beradi va uning shakli uzunchoq chizilgan xolatni namoyon etadi.

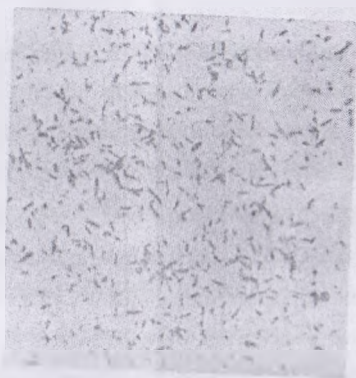


Рис. 8. Кристаллы миозина (Сейт-Дильев, 1947).

8-rasm Miozin kristallitlar



Рис. 9. Электронная микрограмма нитей кристаллов миозина (Виланси, 1955).

9-rasm. Mayda kristallar.

Oqsillardagi miozin zarrachalarining ikkilamchi nur sindirish xodisasi ko`rinishni quyidagi sxemada ko`rish mumkin.

Polerizatsiyalangan mikroskopda oqsil eritmalarini prizmalar orasiga joylashtirilganda, ular qorong`u va mayda ko`rinadi, bunda oqsil zarrachalarining xaotik shaklda joylashuvini ko`rish mumkin, ular tayoqcha shaklida chizilgan zarrachalar (10-rasm "a") ko`rinishida bo`lib, bunda polyatizatsiyalangan nur eritma bilan yutilib, tayoqcha shaklidagi zarrachalar nurni o`tkazib, uzun va kalta o`qning xar xil tezlikda bo`lishini xosil qiladi. Lekin bunday oqsil eritmasiga tegishli oqim berilsa, u xolda mikroskopda yorug`lik paydo bo`lib, oqimdagi zarrachalarning xolati bir tomonga yo`naltirilgan (10-raasm "b") holda va ikkilamchi nur esa singdirish polerizatsiyalangan yorug`lik nuri bilan eritma orqali o`tadi.

Ikkilamchi nurning sindirilishi natijasida, eritmalarida miozinning sezilarli kamayishi kuzatilib, ayrim moddalarning qo'shgilishi bilan batamom yo'qoladi. Demak, uning batamom yo'qolishida miozinning eritmasini ishqorlanishining pH-ning qiymati 8,3da, yoki 0,5% KCl eritmasi ishtirokida, molekularning assotsiatsiyasida miozin iplari qo'shilib ketadi.

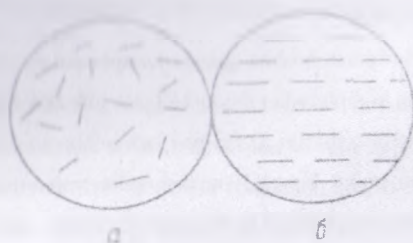


Рис. 10. Двойное лучепреломление в водной:
а — частям в хаосе; б — частям в движении.

10-rasm. Oqi

tinch xolatda;

Miozin optik xossalari kislotali muhitda, pHning vodorodga o'tishi bilan yo'qoladi. Chamasi, bu xolatlarida ham, assotsiatsiyalangan iplar parchalanib ketadi.

Miozin molekulasi tuzilishi uzunchoq ko'rinishda: taxminiy o'qlar simmetriyasi, miozin zarrachalarda 220,0-240,0 va 2,2-2,5 mm bo'ladi.

Tinch xolatda, tayoqcha ko'rinishdagi oqsil zarrachalari, miozin eritmasida agre-gatsiyalanib, quyq (gel) strukturasi o'tadi, uni osonlikcha, mexanik ta'sir ostida buzish mumkin bo'ladi. Bunday strukturaning buzilish xodisasini - tiksotropiya deb ataladi. Bunday ko'rinishni, miozin eritmasining 0,3% li eritmasidan, kuzatishni boshlash mumkin.

Miozin eritmalariga 0,006-0,004 KCl tuzlarning qo'shilganida, oqsil cho'kmaga tushadi va keyingi tuz konsentratsiyasining ko'tarilishi (5-10%) natijasida, u yana erib ketadi. Miozinning 0,5m. KCl bilan ammoniy sulfatning yarim to'yingan eritmasida cho'kmaga tushadi.

Kristalli miozinning molekulyar massini aniqlash ancha qiyin bo'lib, uning zarachalari assetsiyalanish qobiliyatiga ega, oxirgi ma'lumotlarga qaraganda miozinning molekulyar massasi 840000 dan 860000m. atrofida deb qabul qilingan.

Miozinning tuzlar bilan reaksiyalari xarakterli kechadi. U eritmada kaltsiyni o'ziga bog'laydi (40% kalsiyni mushak plazmasida bog'lashi mumkin). Oqsilning zaryadi asosan bog'langan ionlardan, asosan kaliyli miozin ionlarning bog'lanish intensivligi pH qiymatiga bog'liq bo'lib, uning kamayishi, kislotali muxit tomoniga surilishiga bog'liq bo'ladi.

Bundan tashqari, miozin boshqa xujayra komponentlari bilan o'zaro ta'sirlanadi, masalan, mustaxkam kompleksdan iborat bo'lgan, glikogen bunga misol bo'la oladi. Miozinning metallar kateonlarini o'ziga bog'lash qobiliyatini va ayrim boshqa fizik-kimyoviy xossalari, uning kimyoviy tuzilishi bilan tushuntirish mumkin.

Miozin molekulasida 20 ta aminokislota mavjud bo'lib, ular ichida o'rnini almashtirib bo'lmaydiganlari ham uchraydi, ularga beshta aminokislotalar : lizin, glutaminli va aspargin kislotalari, leytsin, argininlar kiradi. Miozinning taxminan 30% ni, barcha aminokislotalar tarkibidagi dikarbon kislotalari tashkil etadi, demak u oqsilga kislotali xarakterni berib, o'z navbatida o'zining spetsifik imkoniyatini kaliy, kalsiy, magniy (ko'p erkin karboksil gruppalarining mavjudligi) iplarni bilan bog'lash xususiyatini namoyon etadi. Shuning uchun miozinning izoelektrik nuqtasi pH 5,4 diapazonida bo'ladi. Aminokislotalarning gistidin, arginin va lizin oqsillar tarkibidagi nisbati 2:7:12 bo'lishi, ularga ancha katta qiziqishni uyg'otadi.

Miozinning ATF, yoki aktin bilan bog'lanish qobiliyati va uning ATF-azli aktivligi, ehtimol oqsil molekulasidagi erkin sulfogruppalarning mavjudligi bilan bog'liqdir. Sistein aminokislotalari molekulasining miqdori 1,4% ga to'g'ri keladi.

Xujayralaridagi lipidlar bilan birga uning kompleksidagi (bu fraksiyaning tarkibida xolestitin mavjud), oqsil molekulasida miozinning mavjudligi taxminan 3% ni tashkil etadi. Miozinning ivib qolishi 45-50°C ga to'g'ri keladi.

1939 y.da V.A.Engelvgardt va M.N.Lyubimovlarning tajribalari miozin o'zining aktiv fermentativ faoliyatda ekanligini aniqlab berdi. Katalizlantirib gidrolitik parchalanishni adenozit tri fosfat kislotani adenozin di fosfor va fosfor kislotalarini

parchalash reaksiyai keltirildi:



ATFning miozin ta'sirida parchalanib borishi bilan yuqori energetik bog'li nukleotidlarning ajralishi natijasida, katta miqdorda energiyani sarf qilishda, uning mushaklarning qisqarishi sodir bo'ladi. Miozinning adenozintrifosfatazali (ATF-azli) aktivligi, mavjud molekular tarkibidagi, erkin SH-gruppalarining va ayrim tuzlarning (kalsiy, magniy) mavjudligidan va pH muxitidan darak beradi.

Aktin

Aktin, birinchi marta 1943 y. venger olimi F.Shdanov tomonidan ajratib olingan. Bu kuchli oqsil xolda mushak tolalari strukturasi uchraydi, uni, oddiy suvli ekstraksiya yo'li bilan, yoki tuzli eritmalar yordamida ajratib olish mumkin emas. Shuning uchun ko'pincha, aktinni stromali oqsillar safiga qo'shiladi.

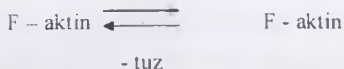
Aktinni, tez fursatda, so'yilgan hayvonning mushak to'qimalartidan ajratib olinadi. Sovuq haroratda maydalangan mushak gomogenatidan, tuzli eritma (0,1 m nordon bo'ri kaliy va 2m KCl eritmalaridan tarkibi, 4:1da) tarkibidan, qisqa vaqt ichida, oqsil va ekstraktiv moddalar ajratib olinadi. So'ngra, mushak to'qimasini suv bilan yuviladi, atseton bilan ishlov berib (lipidlar bog'larini parchalash uchun), quritiladi va aktinni suv bilan ekstraktlanadi. Bunda 100 g mushak to'qimasida, 3 g aktin mavjud bo'lib, ya'ni u umumiy oqsil mushaklari miqdorining 12-15% ni tashkil etadi.

Aktin, ikki turda namoyon bo'lishi mumkin, ular fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha har xil bo'ladi: globulyar – G – aktin (molekulari shar formasida) va fibrillali – F – aktin (molekulari chzilgan formal).

G – aktinning molekulyar massasi 68,000 m., ikki xil formadagi aktinlar o'z formalarini o'zgartirib turishi mumkin, ya'ni F – va uning teskarisi.

Yuqorida keltirilgan metod bilan mushak to'qimasidan G – aktinni chiqarib olinadi, tuzlar qo'shilganda esa, masalan 0,1 m KCl, eritmada F-aktin hosil bo'ladi. Di-
alix natijasida, uning teskari reaksiyasi ro'y beradi:

+ tuz



F – aktin hosil bo'lishida, ikkita molekula F – aktin (molekulyar massasi 140.000 m.) va uning keyingi polimerlanishi bilan globulinlarni zanjirga o'tishi kuzatiladi. ATF ishtirokida, keyingi ADF ga o'tish jarayoni, sulfidrilli oqsil gruppalari va magniy ionlari bilan birga boradi. Globulyar xolatdagi aktinda doyimoz oz miqdorda bog'langan ATF mavjud bo'lib, uning yo'qotilishi (dializ) bilan birga globulyar aktin, polimerlanish imkoniyatini yo'qotadi. ATFning parchalanishi, aktinning bir agregat formadan, boshqasiga o'tishida, yangi tipdagi oqsilning, o'zaro ta'siri natijasida. ATF parchalashi sodir bo'lmaydi.

F – aktin, o'z navbatida ip ko'rinishda, xuddi kalta tsilindrdan tuzilgandek, chiziqli agregat holati bilan birlashtirilgan bo'ladi. F-aktinning molekulyar massasi 1.500.000 m.bo'lib. tirik mushaklarda F-aktin mavjuddir.

F-aktinning eritmasi, ikkilamchi nur singdirish xossasi bilan xarakterlanadi, yetarli qovushqoqligiga ega va tiksotropligiga xosdir. Dializda, G-aktindga o'tishda, uning bu xossalari yo'qoladi. Aminokislotali tarkibni o'rganilganda, (I.I.Ivanov) aktin to'laqon oqsillarga mansub ekanligi isbotlandi.

Aktomiozin

Aktomiozin – bu murakkab kompleks bo'lib, ikkita oqsildan: aktin va miozindan tuzilgandir. Ma'lumki miozinning xarakterli xususiyatlarida, fermentativligi yuqori molekulyar birikmalar, masalan oqsil bilan hosil qilish qobiliyati bor. Miozin bilan aktinning o'zaro ta'siridan aktomiozin hosil bo'ladi, keyingi izlanishlarning ko'rsatishicha, aktomiozin fiziologik aktlarda mushaklarning qisqarishida asosiy rolni o'ynaydi.

Agar miozin eritmasining F-aktin eritmasi bilan birlashtirilsa, u juda kuchli qovushqoqli aktomiozin eritmasi hosil qilib, ikkilamchi nur sindirish xususiyatini namoyon qiladi.

Bu xossalari aktomiozin eritmasidagi (qovushqoqlik ikkilamchi nur sindirish xususiyatlaridagi) katta bo'lmagan pH muxitining siljishda o'zgarishsizligi va tuzlar konsentratsiyalarining o'zgarishi, bizning nazarimizda, bunday xususiyatlarning

ma'nosi ularning yuzadagi assotsiatsiya emas, balki aktomizin zarrachalarining assimetriyasi bo'shlig'i deb tushunish mumkin. Aktomiozin eritmalarining qovushqoqlik darajasi asosan aktin va miozinning bir biriga nisbatiga bog'liq bo'lib, aralashmadagi aktinning son qiymati qanchalik ko'p bo'lsa, shuncha yuqori qovushqoqlik paydo bo'ladi. Aktomiozinni har xil hajmiy nisbatlarini sun'iy yo'l bilan aktin bilan miozinning aralashmasidan olish mumkin.

Sulfidatli gruppalarining bog'lanishini ta'minlaydigan moddalar aktomizinni yuqoriga ketishiga qo'shibil qiladi. Ular o'z navbatida aktomizinli kompleks hosil bo'lishida, sulfidatli gruppalarini miozin va aktinning oksigruppasi bilan o'zaro ta'siri ekanligini faraj qilishga imkon beradi.

I. I. Ivanov, D. N. Kasimovlarning tajribalarining ko'rsatishicha, aktin va miozin birlashmalari, nafaqat hayvon oqsilining xozirgi ko'rinishda bo'lib qolmay, balki proteinlar uchun boshqa organizmlarning turli klasslari va tiplari bilan juda uzoq va bir-biriga o'xshamagan individlardan iborat ekanligi isbotlangan. Ular o'z tajribalarida, masalan, aktin va miozinni birlashtirish uchun (baqa va kaptardan) olingan oqsilni, (baqa va dengiz cho'chaqasi, quyon, tarakan v.h.k), oqsillarida sinab ko'rishgan. O'tkazilgan eksperimental natijalarning ko'rsatishicha, aktinning ko'rinishi spesifligi va u antigenli xossalarni namoyon qilishi ma'lum bo'ldi.

Aktomiozin suvda erimaydi. Tuzli eritmaning dializida, yoki suv bilan suyultirilganda, konsentratsiyalarining 0,05 m KCl da oqsil cho'kmaga tushadi. Ko'p marta qayta cho'ktirish natijasida, tozalangan aktomiozinni olish mumkin.

Aktomiozinning xarakterli xossalardan biri, uning tuzlar va ATF bilan o'zaro ta'sirlanishidadir. Natijada, oqsillardagi o'zgarishlar murakkab va ko'pinsha xavfli ko'rinishga ega bo'ladi.

Agar, aktomiozin eritmasiga ozgina ATF qoshilsa (100.000 mg aktomizinga ATF bitta molekulasi) u xolda eritmaning qovushqoqliq tezda kamayadi va ikkilamchi nur sindirish qobiliyati yo'qoladi, buning sababi aktomizinning dissotsiatsiyasi bilan bog'liq bo'lib, aktin va miozingga ajraladi.

Aktomizinning dastlabki komponentlarga o'tishi, masalan, (KCl 2m gacha), uning dissotsiatsiyasi va tuzlar konsentratsiyasining oshishi natijasida sodir bo'ladi.

Aktomizin eritmasini suv bilan suyultirilganda oqsil cho'kmasi hosil bo'lib, bunday cho'kmaning ko'rinishi odatda pag'a-pag'a shakilda bo'ladi. Cho'kma sentrifugalani, so'ngra tindirilsa, zich kleyga o'xshash gel hosil bo'ladi va uning tarkibida 98% suyuqlikdan iborat bo'lgan modda bo'ladi. ATF ta'sirida gel tezda kichrayadi va juda kam gidratlanadigan, quyuq kompleks modda hosil qiladi.

Agar, aktomizin eritmasining, katta bo'lmagan konsentratsiyasini suv bilan suyultirilsa, unda oqsil cho'kishining qiyinlashishi mumkin bo'lib, unga ATF ning qo'shilishi natijasida esa, tezda pag'a-pag'a cho'kmalar hosil bo'ladi.

Veber tavsiyasiga binoan, aktomizin gelini boshqa usul bilan ham olish mumkin. Agar aktomizin eritmasini suvda ingichka oqim bilan puflansa, unda ingichka elim iplariga o'xshash - gel hosil bo'ladi.

Aktomizin iplariga ATF qo'shib va unga 0,05 % KCl ta'sir etilsa, unda har bir iplar tezda qisilib, gel tarkibidan suvlar oqib ketadi. Aktomizin geli, ATF ta'sirida qalimlashib degidratlanadi, ya'ni u suvni yo'qotgan bo'ladi.

Xosil bo'lgan kompleks tarkibiga miozin bilan birga, ikki xil ko'rinishdagi aktin kiradi, ulami tarkibida F-aktin va ATF ta'sirida qisqartirilish imkoniyatini, faqat gel bajarishi mumkin. Aktomizinli gel ipi, o'zining ATF-azli aktivligini saqlaydi.

Aktomizin gelini qisqarishini, ATFning ajrab chiqishi bilan va gelni qisqarishi uchun sarflanadigan energiya, o'ziga xos model ko'rinishidagi fiziologik akt bo'lib, unga mushaklarning qisqarishi deb qaralishi kerak.

Bu fiziologiya va biokimyodagi yangi yo'nalish bo'lib, mushaklar qisqarilishini (V.A.Engelgardt va M.H.Lyubimov) tomonidan – mushaklarning qisqarish mexanik kimyosi deb ataldi. Mexanik kimyoda qator savollarga javob tariqasida, organik birkomalar energiyasining, kimyoviy energiyaga aylanishi bilan bog'liqligini va ularning mexanik energiyaga o'tishini, oqsil moddalar amalga oshirishi isbotlangan. Xozirgi vaqtda protofibrillar, anizotoplar diskiga kiruvchi miofibrillalar, o'z navbatida yo'g'on miozinli iplar (A iplar) va ingichka aktinli iplar (B iplari) o'zaro ta'sirlanib, aktomizinli kompleksi bilan – birlamchi mushaklarning qisqartiruvchi, qisqartirish elementini tashkil qiladi.

Maydalangan mushak to'qimalarning, suvda yuvilib, so'ngra kuchsiz tuzli erit-

mada chizilishini va unga ATF ta'sir ettirilgandagi qisqarishini, tajribada kuzatish mumkin. Demak, mushaklarning qisqarishi xodisasing aktomizin gelining qisqarish effektiga o'xshashini, ikkala xodisada ham bir xil mexaniznga o'xshashlikni kuzatamiz, garchi qisqarish xarakteri aktomizin iplarini va mushaklarning qisqarishi ATF ta'sirida sodir bo'lishi, bir qancha faktorlardan farqli o'laroq bo'lsa ham.

Bunda mushak to'qimalaridagi miozin bilan aktinning kompleksda birga ishtirok etishi, mushaklarning dissotsiyatsiyalanishi va ularning fiziologik holatiga ham bog'liq bo'lishi mumkin.

Krystall xolatidagi miozinni ajratib olish uchun, yangi so'yilgan hayvon go'shti mushaklarini tezda sovuq haroratda maydalanadi va tuzli eritma ta'sirida, miozinni ajratib olinadi. So'ngra miozin bilan aktin birikishi natijasida, keyingi bosqichda, ekstrakt, aktomizinni asta sekin, aktinning miqdori siqib chiqara boradi.

Agar mushak to'qimasi maydalangandan so'ng sovuq haroratda, 24 soat mobaynida ekstraksiyalansa, unda hosil bo'lgan ekstrakt o'ziga xos quyuc qovushqoc massa xosil qiladi va uni suv bilan suyultirilganda aktomizin ajratib olinadi. Demak ana shu usul bilan aktomizinni olish mumkin. Olingan aktomizinni xarakterli xususiyatlaridan biri uning aktinni va miozinni 1:5 (garchi mushakka aktin va miozin birikish 1:3) sun'iy olingan aktomizinga nisbatan, undagi komponentlarning o'zaro imkoniyati keng doirada o'zgarishi mumkin.

Aktomizin kompleksidagi oqsillarni ajratib olinishda, maydalangan mushaklarning va ularning aralashmasi eritmasini odatda elektroforez yordamida yoki dag'al tuzni yuvish metodlari bilan ammoniy sulfat (aktomizin ammoniy sulfat bilan tuzni yuvish o'tkazilganda uning konsentratsiyasi 23-27%, a miozinniki 35-39%) aralashmani uchta fraksiyaga – miozin, aktomizin va oqsil kontraktinga bo'lingan holda, ularning eritmasi yetarli miqdorda bo'lganda ekstraksiyalanadi. Bunda mushaklardan olingan oqsil, tonik qisqarish xolatida yoki kontrakting xolatida bo'ladi. Kontrakting xolati xali to'liq o'rganilmagan.

Miozinni aktin bilan kompleks xosil qilishda, ularning molekulyar massasi xar xil nisbatda (aktomizinniki 1.600.000 m dan 3.900.000 m gacha) bo'ladi. Mushak to'qimalarida aktomizinning ulushi 55% (oqsillarning umumiy sonidan) tashkil etsa,

undagi, miozin ulushi 40% va aktinniki 15% tashkil etadi.

Keyingi ma'lumotlarga ko'ra, kristallik miozinga qisqa vaqt tripsin bilan va ximotripsinning ta'sir etish natijasida, miozin ikkita komponentga bo'linib, ularning nomi – meromiozinlar deb ataladi. Ularning birini molekulyar massasi – H-meromiozin (og'iri) – 232.000 m, ikkinchisi – L-mepomiozin (yengili) - 96000 m. Ushbu ikkala component ham kristall xolatida olingan. Molekulalar massalari va komponentlarning son jihatidagi miqdori shuni ko'rsatadiki, dastlabki miozin tarkibida ikkita molekula H-meromiozin va to'rtta molekula L-meromiozin mavjud ekan.

H-meromiozin ATF-azali aktivlikka ega va aktin bilan qo'shilishi mumkin. L-meromiozin molekulasiga xarakterli bo'lgan ko'ndalang chizilgan chiziq bo'lib, uning davri 42,0 mmk va eruvchanligi barcha miozin fraksiyalariga tegishlidir. Mushak tolasining qisqarish xususiyati, oqsil tarkibida L-meromiozin mavjudligi bo'lishi mumkin.

Tropomiozin

1946 y. birinchi marta mushak to'qimasidan tropomiozin ajratib olindi va uning mushakdagi miqdori 2,5% (oqsil azoti)ga tengligi aniqlandi. Tropomiozinni ajratib olish uchun, mushak tarkibidagi oqsil sarkoplazmasidan ajratilgandan so'ng degradirlaniladi va unga ketma-ket ishlov berish yo'li bilan, har xil konsentratsiyada etil efiri bilan quritiladi. Quritilgan poroshogdan tropomiozinni chiqarib olish uchun 1 m KCl-dan foydalaniladi. Oqsil eritmasi yuqori qovushqoqligi bilan xarakterlanadi va ikkilamchi nurning singdirish xususiyati bilan, electron mikroskop yordamida ko'ringan assimetrik tuzilishda bo'ladi. Mikroskop yordamida ko'ringan assimetrik tuzilishidagi uning molekularlari: simmetriya o'qining nisbati 25:1 bo'ladi. Taxminan qilinishicha, tropomiozin molekulasi o'z navbatida siklopeptid bo'lib, ya'ni quluf lab qo'yilgan peptird zanjirini ko'z oldiga keltirish mumkin bo'ladi. Undagi oqsilning molekulyar massasi 53.000 m. bo'lib, izoelektrik nuqtasi pH 4,6 ga to'g'ri keladi.

Tropomiozin kristall xolatida bo'lib, kristallining formasi katta deksadigonalli plastinalardan tashkil topgan bo'ladi. Uning aminokislotali tarkibiga ko'ra, tropomiozin, miozindan farqlanib, miozin molekulasi tarkibida triptofanning yo'qligi va uni

tropomiozin miofibrillarga mavjudligi bilan izohlanadi. Ular nukleyin kislotalari bilan bog'langan va anizotropli disklarda to'plangan bo'ladi. Ularning mushak tarkibidagi dinamikasining roli xozircha ma'lum emas.

Miofibrillarning boshqa oqsillari

Xozirgi kunda miofibrillalarning tarkibida ko'p miqdorda ko'pgina boshqa (suvda eruvchan) oqsillar aniqlangandir. Mushak to'qimasi gomogenitidan sarkoplazma oqsillari va aktomizin ajratib olingandan keyin, qolgan suvda eruvchan oqsillar ajratib olinadi. Bunday oqsillarga, suvda eruvchan miofibrilli oqsillar (taxminan 5g 100g mushakdan) – protein Amber sonli miozin bilan kompleks hosil qiluvchilar va boshqalar kiradi.

Nukleotropomiozin (39% gacha nukleyin kislotalarda ushlab turuvchi) – suvda eruvchan oqsil bo'lib, uning izoelektrik nuqtasi pH 4,0 ga teng. Bunday oqsillarning miqdori, mushak oqsillariga nisbatan, taxminan 0,5% ga tog'ri keladi.

Oqsillar yadrolari

Mushak to'qimalari yadrolarini va to'qima gomogenizatini, natriyning limon kislotalik eritmasi bilan ishlov berish orqali, nukleaz faoliyatini cheklash usuli bilan o'tkaziladi. Shundan keyin gomogenatni, oqsil xujayralari qoldiqlaridan yadrolarni tozalash uchun, pepsin preparati bilan qayta ishlanadi.

Bunday ishlov berish natijasida va keyingi sentrifugalash jarayonlarida undan tozalangan yadrolar ajratib olinadi, so'ngra undan olingan oqsillar ekstraksiyalanadi.

Mushak xujayralari yadrolarining qurilishi asosan nukleoproteidlardan iborat bo'lib, undagi quruq moddaning miqdorining 50%ni tashkil etadi. Nukleoproteidlarni ishqorlar yoki natriy xloridli 1 M. eritmasi bilan ekstraksiya qilish mumkin. Nukleoproteidlar strukturalariga dizoksiribo nukleinli kislotalar (DNK) kiradi. Ularning miqdori 40-54 mg, % ni tashkil etadi.

DNKning molekulyar massasi bir necha millionga (3 dan 20 gacha) teng bo'lib, zarrachalarining diametri 1,5-2,0 mmk ga, ularning uzunligi 50,0 mmk atrofida bo'ladi. Molekularining formasi har xil ko'rinishda: sferik, eliptik va silindr shaklida bo'ladi. Natriy nuklein kislotalarining formasi odatda kuchli chizilgan chiziqdan iborat bo'lib, proteid eritmalarining qovushqoqlik strukturasi bilan bel-

gilangan bo`di

Nukleoproteidlarning oqsilli komponentlaridan, hozirgi kunda gistonlar ma'lum bo`lib, ularning ishqoriy xarakterga ega ekanligi, tarkibida mavjud bo`lgan ko`pgina diaminokislotalar molekularining (arginin, lizin) mavudligi bilan xarakterlanadi. Giston molekulari tarkibida triptofan aminokislotalari topilmagan.

Nukleoproteidlardan tashqari yadrolar tarkibida "kislotali oqsil"lar mavjud (taxminan 30-50% yadroning quruq moddalari) bo`lib, ularning ishqorda eruvchan, izoelktrik nuqtasi pH 5,0 atrofida bo`ladi. Bunday oqsillar, natriy xlorning to`yingan eritmasida cho`kkanligi uchun, o`zining xususiyatiga ko`ra, globulinlarini eslatadi.

Gistonlardan farqli ravishda, kislotali oqsil molekulasida triptofan mavjud bo`lib, uning miqdori 2,5% ni tashkil etadi.

Nukleoproteinlarni ajratib olingandan keyin, kislotali oqsillarning yadrolari tarkibida, jelega (gelga) o`xshash massali - qoldiq oqsil (taxminan 4-10%) xosil bo`lib, u o`zining xossalari va aminokislotali tarkibi ko`ra, kollagen oqsiliga o`xshab ketadi.

Shunday qilib, yadrolarda uchta oqsil fraksiyalari mavjud bo`lib, ular nukleoproteidlar, kislotali oqsil va qoldiq oqsillardan iborat ekanligi aniqland. Keltirilgan ma'lumotlarda, mushak to`qimalaridagi yadroli oqsillarning tarkibi va xossalari bo`yicha bir biriga juda yaqin bo`lib, ularning to`qimalari boshqa oqsil yadrolariga juda o`xshashdir.

Oqsillar sarkolemmalari

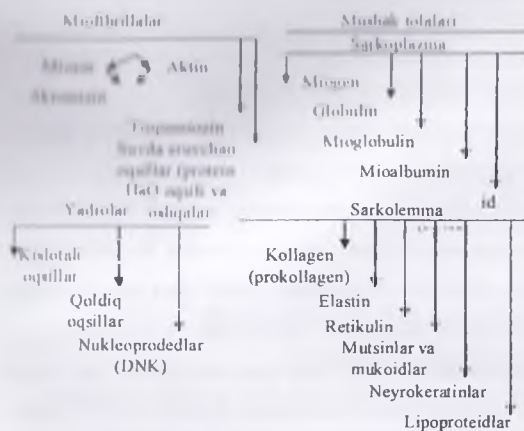
Bu grupp tarkibiga, sarkolemalar va bo`sh biriktiruvchi oqsil to`qimalari va ularni biriktiruvchi mushak iplarining dastalari kiradi. Ular suv va tuzli eritmalarda ekstraktlanmaydi. Kam miqdordagi ishqoriy muhitda reaksiyaga kirishmaydi.

Mushak tolalarining har biri ingichka elastik parda bilan o`ralgan bo`lib - atrofi sarkolemma bilan o`ralgan va oqsillarning biriktiruvchi to`qimalaridan (proteidlardan): kollagen, elastin va retikulindan iboratdir. Sarkolemma tarkibiga, prokollogen ham kiradi. Mushak to`qimalaridagi xujayralararo bo`shlig`ini, mutsin va mukoid shilimshiq oqsillari yordamida muxofaza funksiyalarini bajarib turadi va shu bilan mushak dastalarining siljishini osonlashtirib turadi.

Bunday oqsillar ishqoriy eritmalar yordamida ajratib olinadi. Sarkolemmalar yu-

zalarida va mushaklararo oraliqlarida nerv tolalari mavjud bo'lib, ularning tarkibiga lipoproteidlar va neyrokreatinlar kiradi.

Oqsillarning mushak to'qimalaridagi struktura elementlarining bo'linishini sxematik ravishda quyidagicha tasavvur qilish mumkin:



Mushak to'qimasining asosiy fraksiyalarining mavjudligini % da oqsillarning umumiy soniga nisbati:

Miogen – 20 %

Globulin – 20 %

Miyozin – 40 %

Aktin – 15 %

Boshqa oqsillar – 5 %

Ma'lum qilinishicha, fizik-kimyoviy va biologik xossalari bilan individual oqsillarning, yoki oqsillarning fraksiyalarini o'rganish vaqtida, umumiy komponentlar tarkibidagi oqsillar tizimi protoplazmasi va ayrim strukturalari elementlarining, mushak

tolalarida izolyatlangan (ajratilgan) xolatda, to'qimadan tashqarida, xuddi shunday oqsillardan yetarli darajada farqlanadi.

1.5 §. Mushak to'qimalarining fermentlari

Mushak to'qimasi aktiv moddalar almashinuvi, xususan xujayrada oraliq modda almashinuvi bilan xarakterlanadi. Unda o'z navbatida to'qima komponentlarining spesifik o'zgarishlarini katalizlantiruvchi 50 dan ziyod fermentlar aniqlangan. Mushak tolalaridagi funksiyalarning normal kechishida va almashinish jarayonlarining o'tishida barcha kerakli miqdorda gidrolaza va fosforilaza, oksidlanuvchi-qaytariluvchi fermentlar, feraz, izomeraz, va boshqa gruppa fermentlari ishtirok etadi.

Fermentlarning bo'linish va ajralish prinsplari

Mushak to'qimasi fermentlarining olinishi uchun to'qima gomogenati ekstraktlari yoki xujayra strukturalarining elementlaridan foydalaniladi.

Ko'pgina fermentlarni osonlikcha, yangi maydalangan mushak to'imalaridan chiqarib olishda, kam ion kuchiga ega bo'lgan tuzli eritmalaridan foydalaniladilar. Shunday qilib, fermentlarning gidrolitik sistemasining yetarli darajada ekstraktga o'tishiga, amilaza, maltaza, peroksidaza, katalazalar ishtirok etadi.

Ammo ko'p fermentlar xujayra strukturalari bilan juda mustahkam bog'langan bo'ladi. Ularni chiqarib olish uchun to'qima strukturlarini buzishga to'g'ri keladi. Ba'zi hollarda ularni maydalash yo'li bilan gomogenizatlarda, toluolga yoki efirga qo'shish yo'li bilan, ayrim vaqtlarda esa strukturlarni buzish uchun to'qimaning avtolizidan foydalaniladi.

Fermentlar preparatlari ekstraktlarining asetonda, spirtida hamda tuzda yuvish, dializlashda ko'ktirish yo'li bilan dag'al tozalanishi mumkin. Toza ferment preparatlarining sinchiklab fraksiya cho'ktirish yo'li bilan, adsorbsiya, elektroforetik ajratish va boshqa kimyoviy usullardan foydalaniladi. Toza fermentlarning fraksiyalarini ajratib olishda odatda fermentni stabilanishini aniqlab olinadi. Bunda temperatura, pH muxiti, tuzlarda erituvchilari, adsorbentlarga nisbatan turg'unligini aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Ferment aktivligini stabilashuvini va taqqoslashni to'laqon bo'lishini, har bir bosqich ishlovidan keyin o'tkazilishi kerak.

Mushak to'qimalarining ko'pgina fermentlari kristall xolatida olingan bo'ladi. Fermentlarning tozalik kriteriyasi ko'rsatkichlarning oqsil kimyosida qo'llanishi, nafaqat eruvchanlik diagrammasidagi kristallanishi, elektrtoforetik diagrammalarining xarakteri, yutilish spektrlari balki boshqa ko'rsatkichlarga ham bog'liqdir. Undan tashqari fermentlar uchun aktivlik maksimumi ko'rsatgichini aniqlash lozim. Fermentlarning xujaura elementlari strukturalarini lokalizatsiyasini o'rganish uchun gomogenatlarning differensial sentrifugirlash yo'li bilan olingan fraksiyalaridan foydalaniladi.

Bir jinsli hujayra strukturalarini, asosan fermentativ xossalarini va tuzilishini saqlab qolgan holda, sharoitni, tezlikni va muxitni tanlash yo'li bilan cho'ktiradilar. Bunda birinchi galda yirik strukturali tolalarni cho'ktirilib, keyingi boshlang'ich davrda cho'kma ustidagi suyuqlik «sitoplazmatik ekstraktga» katta granulalardan iborat – mitoxondriyal, so'ngra submikroskopik granulalar – mikrosomalardan cho'ktiriladi. Olingan xujayraning struktura elementlarini buzib, fraksiyalarga ajratib olinadi.

Mushak tolalari strukturalaridagi ferment sistemasi ning lokallashuvi

Mushak to'qimalari faol fiziologik funksiyalarni bajarib turishi uchun yetarli energiyani talab qiladi. Mushak ishchanligining asosiy energetik jarayonlarni ta'minlash uchun uglevodlarning aylanishini talab etadi. Energiya hosil bo'lishi uchun eglevodlarning anaerobli va aerobli parchalanishiga (glikoliz, hujayra nafas olishi) to'g'ri keladi. Glikolizni amalga oshirish uchun va u bilan bog'liq jarayonlarda energiyani ajratib chiqishi uchun yuqori differentsiyali, ferment strukturali apparati shart emas. Bunda suyuq muxitdagi sarkoplazmada butun sistema glikolitik fermentlarining oksidlanishi – fosforli jarayonlarining o'tishini bilan glikoliz birga kechadi. Sarkoplazmaning suyuq qismidan bir qator moddalar ajratib olinadi: ular - amaliza, maltaza, lipaza, xolinesteraza, fosfotaza va boshqa gidrolazalardir.

Anaerobli oksidlanishning borishi, glikoliz mahsulotlaridagi mitoxondriyalarda o'tadi. Bu jarayonning samarali o'tishida, fermentlarning tashkiliy yo'lga solingan tizimi va organellalarning ichki strukturasining nozik bog'langanligi natijasidir. Shu

bilan birga ularning substrat va kofermentlarga o'tishi, yig'ilishi va minimumga o'tishini va oksidlanish reaksiyasining o'tishini tezlashtiradi.

Mitoxondriyalarda boradigan jarayonlarning energetik asoslarining lokalizatsiyasi tushunchasi tasdig'ini ko'pchilik fermentlarning oksidlanish jarayoni bilan bog'liq bo'lganligini va ularni faqat shu organellalardan topish mumkinligini ko'rish mumkin. Mitoxondriyalarda barcha kompleks fermentlar mavjud bo'lib, metabolizm jarayonida hosil bo'layotgan yoki qatnashayotgan oraliq mahsulotlar (substrat), metabolitlarning sikllarida di va bi trikarbolli kislotalar (fermentlarning bir qismi, ketma-ket sikllarning uch karbon kislotalarining o'tishi), sarkoplazmaning suyuq qismidan ajratib olingan fermentlar sistemasi (vodorod ionlarining va elektronlarni fermentdan, substratlari oksidlanishni kislorodga) kiradi. Ana shu organellalarda metabolitlarning trikarbon kislotalari sikli bilan fermentlarda fosforillash oksidlanish reaksiyalari sodir bo'ladi. Mushaklardagi yog'larning oksidlanishi intensivligi ancha yuqori bo'lib, uglevodlardan keyin ular juda muxim energiya manbai hisoblanadi. Uglevodlar kamchilikni tashkil etganda, oksidlanish jarayonida ko'p miqdorda yog'larning ishtiroki jalb etiladi. Trikarbon kislotalarining fermentativ o'zgarishdagi reaksiyasining borishiga ta'siri kuchli bo'lib, yog'larni oksidlanishiga ulanib ketadi. Bunda reaksiyalar ta'sirida ma'lum o'zgarishlarga sabab bo'lib, asosan metabolitlarning xususiyatlariga ham ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun, mitoxondriyalarda fermentlarning mavjudligi ajablanarli xol bo'lmay, ularga yog'larning oksidlashi sifatida qaraladi.

Bunday jarayonlarda aminokislotalarning almashinishi natijasida (dezaminlash va pereaminlash), trikarbon kislotalarining sikllarini o'ziga qo'shib oladi. Dezaminlashda mitoxondriyadagi fermentlarda alanin, glyutamin kislota, aspargin kislotalar va aminokislotalar mavjudligi aniqlangan. Dezamin fermentlari mikrosoma faksiyalarida topilgan bo'lib, ular A.E. Braunshtein va M.G. Kritsman ochgan mushak to'qimasi reaksiyasida aminokislotalarning sinteziga katta ta'sirni "to'g'ridan to'g'ri bo'lmagan" dezaminlashga va boshqa reaksiya pereaminlashga ham o'tkazadi. Ma'lumki, mitoxondriyada mavjud bo'lgan aminokislotalarning pereaminlanishi yetarli darajada aminoferez aktivligiga bog'liq bo'lib, shu bilan birga sarkoplaz-

ning suyuq xolatida, ularning pereaminlash fermentlari ham topilgan.

Shunday qilib mitoxondriyada murakkab ferment sistemalarining birlamchi kompleksni tashkil qiluvchi va unga birikadigan boshqa fermentlarining xujayra komponentlari topilgan.

Fermentlarning fizik-kimyoviy xususiyatlarning o'zgarishi va granularining o'zgarishining ta'siri va ularning o'sishi, fermentlarning bog'langan strukturalaridan chiqib ketishi, o'zining fermentlar aktivligiga ta'sirini o'tkazadi.

Mitoxondriyalarning destruktivlanishi, o'z mavjudatida koordinatsiyadagi murakkab kompleksni, ularda o'tadigan almashinish jarayoni bilan o'zaro bog'langan bo'ladi.

Mitoxondriyada ko'p bo'lmagan miqdorda fermentlar topilgan bo'lib, ular esterase, fosfoqratsidaga, DNP-II va TP-II-P-sitoxrom – C – reduktaza va boshqalardir.

Aminokislota oqsillarning sintez jarayoni barcha organellalarda kechadi, ammo mitoxondriyada ular juda aktiv ravishda bo'ladi.

Yadrolar tarkibida fermentlarning glikolitik sistemalari topilgan bo'lib, ular fermentlarning fosforlanish adenin-nukleotidi (AMF va ADF) deb ataladi. Ularda kechadigan reaksiyalarning tezlanishi, ichki yadroviy jarayonlardagi energiyasining ta'minlashiga yo'naltirilgan bo'ladi. Ferment sistemalarning nukleotid tipidagi moddalarning almashinish reaksiyalarini tezlanishi boshqa fermentlarga bog'liqligi kuzatiladi.

O'zining spetsifik xossalari ko'ra mushak tolalarining proteazalari – katepsinlar deb ataladi. Ularning o'zlari murakkab sistemaning protiolitik fermentlarni tashkil etadi. Katepsinlarning turli tiplari: I, II, III, IV mavud, ular katalitik xossalari boyicha bir-biriga yaqin turishligi bilan pepsinga, tripsinga, aminopeptidazaga va karboksipeptidazga bo'linadi. Aytishlaricha, katepsinlar barcha xujayralar strukturalarida mavjud bo'lib, ularni katalizli bo'linish va oqsillarning sintezi ko'rinishi belgilaydi. Katepsinlarning katalitik aktivligini oksidlanish – qaytarilish muxiti bilan bog'liqligini bevosita, oksidlanish – qaytarilish potenaziali muhit bilan bog'lash mumkin. Asosiy vodorod donori sifatida mushaklarda va katepsinlarda, oldinga glyutammat (glyutamin, sistein, glitsin) gruppasi ajralib chiqadi.

Fermentlar mushak tolalarida, asosan ma'lum strukturalarda joylashganligi uchun, ularni chiqarib olishda oqsil fraksiyalari tarkibidan ajratib olinadi. Demak miogen fraksiyasida ko'pgina fermentlar mavjud bolib, mioplazmaning suyuq qismida to'plangan bo'ladi. Ushbu fraksiya o'z navbatida fermentlar xossalarini ko'rsatuvchi bo'lib, uglevodlarning oksidlanishini va boshqa birikmalar o'zgarishi bilan bog'liqdir. Oqsillardan miogen gruppasini ajratib olish va identifikatsiyalash uchun aldolazadan (miogen A Baranovskiy), degidrogenizatsiya usulidan, fosfatdan, fosfoglyukomutazadan, fosforilazadan, va boshqalardan foydalaniladi. Globulin X ning ayrim komponentlari, o'z navbatida, ular ham fermentli xossalarni namoyon qilishadi. Bu gruppadagi oqsillardan laktikodegidrogenaza, fosforilazani a va b fosfor-glitseromutaza, amilazaning, izomeraza, glikogeni, ATF-kreatin fosfoferaza va boshqalarni biosinteziga qatnashayotgani ta'kidlash mumkin.

Mushak tolasi miofibrillasi bilan ATF aktivligining bog'liqligi, miozin va Na^+ , K^+ , Le^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , NH_4^+ kationlarning ishtirokiga bog'liq. Tozalangan miozin kalsiy ionlari bilan aktivlanadi va magniy ionlari bilan ingibirlanadi. Yaqin vaqtgacha ta'kidlanishicha suvdha eruvchan ATF azamorindan farqlangan holda, xujayralarning turli strukturalarida mavjud bo'lgan. Ular yadrolarda mitoxondriyalarda mikrosoma va sarkoplazmaning suyuq qismida uncha ko'p bo'lmagan miqdorda mavjud. Bu ATF-aza magniy bilan aktivlangandan darak beradi. Oxirgi vaqtgacha dezaminalizning aktivligini, yani uni dezaminlashda adeninli kislotani (AMF), bilan uni o'zgartirishni, inozinli kislotaga aylantirilishi imkoniyati mavjud ekanligini - miozin isbot talab etardi. Xozirgi vaqtda deaminaza AMF- (bu maxsus ferment), o'z navbatida miozin bilan juda yaqin kompleksda bo'lib, ammo ularni ajratib olish mumkin bo'ladi.

Hayvon so'yilgandan so'ng, ko'pgina fermentlar mushak to'qimalari tarkibida o'zining aktiv xossalarini namoyon qiladi. Yangi so'yilgan hayvon mushak to'qimalarida ularning ko'pchiligi o'z-o'zini katalizlantirishi (avtokatalizlanish) mushak to'qimalarining komponentlarini o'zgarishi, bu asosiy xodisa bo'lib, o'z navbatida ular mushak to'qimalaridagi miqdori va sifati, komponentlarining o'zgarishini, juda ko'p hollarda kuzatilgan.

2-bob. Lipidlar, uglevodlar, azotli ekstraktiv moddalar va mushak to'qimalarining boshqa komponentlari.

2.1§. Lipidlar

Mushak to'qimalari tarkibiga kiradigan lipidlar ikki funksiyani bajaradi. Ularning bir qismi asosan fosfotidlar va sterinlar bo'lib, ular o'z navbatida plastic material bo'lib, mushak to'qimalarining strukturali elementlariga kiradi (turli qobiqlar yoki yupqa qatlamli yadrolarni, granularni, nerv tolalarini va boshqalar). Ushbu gruppaga mansub lipidlar, oqsil komponentlari bilan bog'langan bo'ladi (masalan, miozin tarkibiga kiruvchi lipidlar, yoki lipidlar, nerv apparatidagi oqsillar bilan zich joylashgan). Lipidlarning boshqa qismi esa rezervli energetik manba rolini bajaradi. Bunday lipidlar sarkoplazmada mayda tomchilar sifatida mavjuddir.

Lipidlar katta miqdorda xujayralararo bo'shlig'idagi mushaklar dastasining yadrosida, birlashtiruvchi qatlamlarda joylashgan bo'ladi.

Hayvon och qolganda yoki intensiv ishlanganda xujayralararo bo'shliqlarida trigliseridlarining miqdori keskin kamayib ketadi. Shunga qaramasdan xujayralarning strukturali elementlarining miqdori yetarli darajada doimiy bo'ladi. Mushaklardagi trigliseridlarining yig'indisi har sál hayvonlarda turli darajada bo'lib, ular to'satdan o'zgartilgacha qat'iy o'sha bilan birga lipidlar tarkibi struktura elementlariga kiruvchi mushak tolalari tayyorli hayvonlar uchun deyarli bir hilida bo'ladi.

Lipidlarni mushaklardan ajratib olishda organik erituvchilardan foydalaniladilar. Strukturali va rezerv lipidlarning farqi shundaki, ular bir erituvchilar bilan ham, rezerv lipidlar mushak to'qimasidan osonlikcha, ayrim strukturali lipidlarni esa - qiyin ajratish mumkin bo'ladi.

Mushaklarda yetarli darajadagi fosfatlar miqdori mavjud. Mushak to'qimalardagi fosfatlardan - tsitidinlar, kefalidinlar, sfingofosfotidlar va boshqalarni keltirish mumkin. Mushak fosfatlarida ko'p miqdorda to'yinmagan yog' kislotalari (65-75%) bo'lib, ular fosfotidlardagi to'qimalarda hammasi bo'lib, mushaklarda 0,2-1% mavjud. Oqsil bilan bog'liq bo'lgan fosfotidlar xissasiga, ularning umumiy soniga nisbatan.20-27% miqdorda mavjud.

Odatda mushaklar ishlashi natijasida, oz miqdordagi fosfolipidlar parchalanadi,

ularning parchalanishi zo'riqadigan ish jarayonida namoyon bo'ladi. Modomiki fosfolipidlarning zaxira energiyasi juda ko'p bo'lgani uchun, ular uglevodlardan keyingi energiya manbayi xisoblanadi. Fosfotidlar oksidlanish reaksiyasiga ko'proq jalb qilinishining asosiy sababi, ularning neytral xolatdagi yog'ga nisbatan, va oksidlanish jarayonini aktivlashtirishga qodir ekanligidadir.

Mushak to'qimasida steroidlardan 0,3% gacha erkin va bog'langan xolestirinar mavjud. Ular o'z navbatida, kompleksda globulinlar va albuminlar va stroma oqsillari bilan mushak to'qimalarida joylashgan bo'ladi. Mioalbuminlarda va miostrominlarda erkin va eferizlangan xolestirinar mavjuddir.

Mushak to'qimalarining turli reaksiyalarida mayda tuyoqliklar va parrandalarda umumiy xolesterinning miqdori har xil bo'ladi: mioalbumilin faksiyalarda (miogen, mioglobun, globulin X) larning miqdori turlicha: 63,8-109,4 mg %, mioglobulinli (miozin) 89-139 mg% va stromada (aktomezinda) 37,6-75,5 mg%.ga teng.

Mayda tuyoqlilarning mushaklaridan ajratib olingan xolesterin – kompleksining xarakterli xususiyatlaridan biri bu xolesterin va oqsil o'rtasidagi mustaxkam bog'dir. Avtomatik ravishda ishlaydigan mushaklarda xolesterinning miqdori skelenikiga nisbatan ko'proq: masalan, silliq mushaklarda 0.8% quruq og'irlikka nisbatan, yurak mushaklarida 0,5%, skeletdagida 0,3%. Skelet mushaklarda fosfatidlar, stereoidlarga nisbatan, sfingofosfotidlar ko'proq bo'lib, silliq mushaklarda esa teskari xodisa kuzatiladi. Ma'lunki fosfatlarning o'ziga xos xolesteringa nisbati: silliq mushaklarda 1:1 nisbatda mavjud, skeletlarda esa 10:16:1 nisbatda, bunday farqlanishni xozircha sababi noma'lum.

Lipidlarning mushak to'qimalardagi umumiy mavjudligi va ularning komponentlaridagi tafovuti ko'picha hayvonning hayot davridagi holatiga bog'liq, uning yoshi, ko'rinishi, jinsi, oziqlanishiga bog'liq.

2.2 §. Uglevodlar

Mushak to'qimasidagi asosiy uglevodlardan glikogenni keltirish mumkin, o'z navbatida, u tarmoqlangan polisaxarid bo'lib, α -glyukozaning yuzlab tuzilgan molekulasidan iborat bo'ladi (11-rasm). Glikogen molekulasining zanjiri tuzilishi 12-18 glukozli qoldiqlardan bo'lib, α -1-4-glikozidli bog'lar bilan bog'langan va zanjurlan-

ing tarqoqlanishi α -1-6 glukoza bog'lanishda bo'ladi.

Ta'kidlanishicha, glikogenning o'zi polisaxaridlarni tashkil etib, xar xil fizik-kimyoviy xossalari bilan xarakterlanadi. Undan tashqari glikogen turli xil hayvonlarda, o'ziga xos mikrotuzilishi bilan farqlanadi. Bunday holni uni ma'lum darajada har xil rangda bo'lishini, buning sababi esa hayvonlarning yod moddasi bilan o'zaro ta'iri deb tushuntiriladi.

Ko'pgina mushak tolalarida ma'lum bog'lanish, ya'ni glikogenning taqsimlanishi ko'ndalang chizilganligi bilan xarakterlanib: ular anizotrop disklarda uchrashadi va izotropiyalarda esa umuman mavjud emas.

Undan tashqari, glikogen sarkoplazmaning suyuq qismida mavjuddir. Bunday ko'rinishdagi to'planishi polisaxarid uchun, skeletli mushaklar tolalarida asosiy deb hisoblanadi.



11-rasm. Glikogen tuzilishining sxemasi

Dunyoq jinslarda tarqoqlangan mayda glikogen zarralari mavjuddir. Aftidan ko'rsatishicha, glikogenning mushak tolalaridagi tarqalishi, morfoligik aks ko'rinishdagi ketma-ket etaplardagi glikogenning parchalanishi bo'lib, mushaklarning tabiiy jarayonidagi solisi bilan izohlanadi.

Glikogen – mushaklarning, eng muhim energetik materialidan biri hisoblanadi. U mushaklarning tabiiy jarayonida, dam olish vaqtida to'planishi va sarflanishi mumkin. Uning miqdori, asosan hayvonning harakat faoliyati, uning yetilganligiga va fiziologik solatiga bog'liq bo'lib, charchagan va och hayvonda glikogenning kamayib ketishi ko'rsatiladi.

Mushaklarning ishlash jarayonida, glikogen anaerobli glikolitik parchalanishga yoʻnalgan boʻlib, oʻzidan sut kislotasini ajratib chiqaradi. Hayvonning uncha koʻp boʻlmagan ish jarayonida va dam olishida, mushaklarida laktataning miqdori oz boʻlib, uning intensiv ish jarayonida esa, laktataning miqdori 400-500 mg /% ga etadi. Glikogenning aylanish jarayonida, fosforli efitrlar, gikoz va trioz, pirovinograd kislotasi va boshqa parchalanish mahsulotlari ajralib chiqadi, lekin ularning miqdori unchalik katta emas.

Glikogenning mushaklardagi parchalanishi, nafaqat fosfolitik, balki amilolitik yoʻl bilan ham boradi. Mushaklarda, fermentlarning asosiy gidrolizlanadigan sistemasi - amilaza va maltaza xisoblanadi. Amilaza glikogenning parchalanishini taʼminlaydi va uning koʻp molekulyarli dekstinlarga, ular oʻz navbatida maydalanib, kichik molekulyar dekstranlarga, maltozaga va glyukozaga aylanadi. Maltoza mushaklarga oʻtishi bilan glyukozani tashkil etadi.

Mushak tolalarida glikogenning oqsil bilan komplekslari mavjuddir. Kompleks xolatidagi glikogenni nativ holatidagi mushak oqsillari - miozin va miogen bilan - tasdiqlanishini E.L.Rozenfeld va boshqa olimlar, fermentativ, elektroforetik va spektrofotometrik metodlar bilan qator ishlarda koʻrsatib berishgan. Miozinning anitropli disklari bilan va miogen sarkoplazmasi, oʻz navbatida optimal tempda polisaxaridning glikolitik parchalanishiga sabab boʻladi. Tajribalarda koʻrsatilishicha, miozinning glikogen bilan bogʻiga taʼsir koʻrsatilishida, uning fosforilik parchalanishinig tezlanishiga olib keladi. Bunda oqsilning roli, fermentning aktivlashishiga emas, balki, fosforazaning tezlanishida bogʻliqligini, glikogenning oʻziga xos va fermentga moil boʻlgan sharoiti natijasidir.

Yangi soʻyilgan hayvonlarning mushaklarida 03,-0,9% (koʻpincha 2%) glikogen va 0,05% glukoza mavjuddir.

Glikogenning aylanish jarayoni, koʻp xollarda mushak toʻqimalardagi sodir boʻladigan biokimyoviy oʻzgarishlari, hayvon soʻyilgandan soʻnggi davriga toʻgʻri keladi.

2.3 §. Azotli ekstraktiv moddalar

Mushak toʻqimalarining, oqsil boʻlmagan azotli ekstraktiv moddalariga bir qator

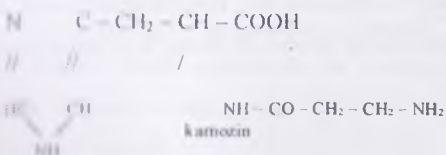
birikmalar kiradi, bularga - karnozin, anserin, karnitin, keratin, fosfat, adenozintrifosfor kislotasi va boshqalar misol bo'la oladi. Ular hayvonning hayot davrida modda almashinuvi jarayonini, energiyani ishlab chiqarishni, spetsifik fuksiyalarni bajarish vazifalarini o'ziga oladi. Azotli ekstraktiv moddalarning boshqa bir qismi – purinli asoslar, erkin aminokislotalar va boshqalar, o'z navbatida oqsillarning almashinish oraliq mahsulotlari deb qaraladi. Nihoyat, azotli ekstraktiv azotli birikmalarning ma-talab, (mochevina, ammiak va hokazolar) o'z navbatida oqsillar al-mashinivida yubuvchi mahsulot deb tushuniladi. Oqsillarning hunday oraliq va ortiq almashinividagi mahsulotlari (aminokislotalar, ammiak, mochevina va boshqalar), o'z navbatida metabolik effect berish rolini bajarishi mumkin. Bunda oqniq bo'lgan azotning hom to'qimadagi miqdori, yani so'yilgan hayvon moddasida 0,3% ni tashkil etadi.

Yangi so'yilgan hayvon go'shtning to'yimligi, mazasini, ta'mini azotli ekstraktiv moddalar va ularning to'qimalardagi o'zgarishi belgilaydi.

Azotli ekstraktiv moddalar fraksiyalarining mayda tuyoqlilar mushaklaridagi miqdori % da ularning vazniga nisbatan quyidagicha xarakterlanadi:

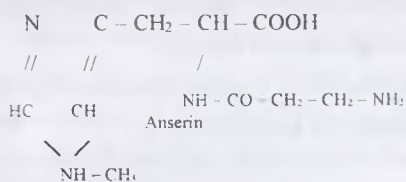
- Karnozin = 0,2-0,3%
- Anserin = 0,09-0,15%
- Karnitin = 0,02-0,05%
- Kolin = 0,08%
- Keratin + keratin foisfat = 0,2-0,55%
- Adenozintrifosfaren kislotasi = 0,25-0,4%
- Inozin kislotasi = 0,01%
- Purinli asoslar = 0,07-0,23%
- Erkin aminokislotalar = 0,1-0,7%

Karnozin – (β-alanildistidin) V.S.Gulevich ochgan va mushaklardan ajratib olgan:



Karniozin: faqat oqsilning parchalanish mahsuloti deb qarash kerak emas. chunki u, modda almashinuvida juda muxim rolni o'ynaydi. Bu esa, o'z navbatida dipeptid hazm qilish bezlarining sekreksiyasiga stimuly ko'rsatish ta'sirini o'tadi. S.E. Severin ma'lumotlariga asosan hayvon organizmining hayotlilikida karniozin qo'shaloq ko'rinishida, fosforlash jarayonlarida qatnashadi va o'z navbatida mushaklardagi energetik fosfat birikmalarining (ATF, Kr, F) hosil bo'lishida, ko'maklashishda qatnashadi. Turli so'yilgan hayvon organizmidagi, skelet mushaklarida karniozinni ko'p miqdorda uchratish mumkin, otda uning miqdori 70-180, sigirda 14-265, cho'chqada 296, qo'yda 96 mg /% da bo'ladi. Semiz bo'lgan hayvon organizmida karniozin ko'p miqdorda, ozg'in hayvon organizmida esa unga nisbatan kam bo'ladi, masalan xo'kizda uning miqdori 1% tashkil etadi.

Anserin – (metilkarniozin) – karniozinning gomologi xisoblanadi.

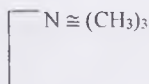


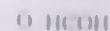
Birinchi bo'lib, uni g'oz mushak to'qimasidan ajratib olingan va uni (lotincha – g'oz – anser deb nomlangan), lekin u boshqa hayvonlar organizmlarida ham keng tarqalgan.

Anseringa ham karniozinga o'xshash funksiyalarni bajarishi qayd qilib qo'yiladi. So'yilgan hayvon organizmidagi mushaklarida, uning miqdori son jihatidan 22 mg /% ni tashkil etadi.

Karnitin - Y-amino-β-oksimoy kislotalarining hosilasi xisoblanadi

Mushak to'qimalaridagi o'zgarishlarda karnitinning roli xali mukammal ma'lum emas. Ta'kidlashlaricha, uning asosiy vazifalaridan biri, metal gruppalari bilan birikshidir. Mushak to'qimalarida karnitinning miqdori 20-50 mg /% ni tashkil etadi.





vanilin

Xolin – oshqabakda uchraydigan erkin ekstrativ modda bo'lib, aminoetilferi uchta metil gruppasi bilan azot atomida joylashgan bo'ladi. Azotning gidroksil gruppasi ionlangan holida bo'lgani uchun xolin - kushli asos hisoblanadi:



/

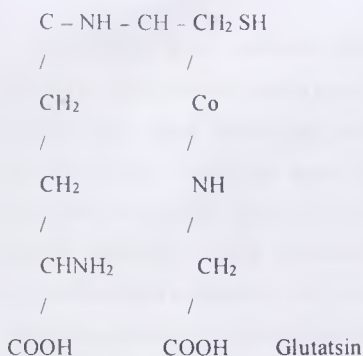
OH xolin

Xolin ham fosfatidlar va ayrim etilxolin birikmalari tarkibiga kirib, o'z navbatida ioni sifatida qo'zg'altishni uzatuvchi rolini bajaradi.

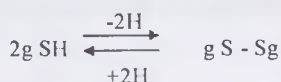
Xolin xolin ichak harakatini chaqiruvchi (me'da ichak, qizilo'ngach va boshqa kiyak organlar devorining to'liqsimon xarakterini vujudga keltiradi. U kovak organlar devoridagi silliq mushaklarning qisqarishi natijasida, ovqat massasining proksimal qismidan, distall tomonga o'tishiga sabab bo'lib, ichakdagi harakatini o'z-o'zidan amalga oshiradi) modda xisoblanadi. Organizning oziq-ovqatni tanavvul qilinishini hisobga olib, unga vitamin maqomi ham berilgan. Buning sababi, xolindagi labill holidagi metal gruppalarining mavjudligi bo'lib, jarayonlarning almashinuvida aktiv birikmalarining zarurligi va shunday moddalar, fosfatidlar, keratin va boshqalar xisoblanadi.

Glytatsin (glytanmil sisteinglisin) – tripeptid.

Glytatsin kuchli qaytaruvchi va sisteinga o'xshab osonlikcha oksidlanvchi modda. Shuning uchun modda almashinuv jarayonidagi uning muxim rolini oshirish mumkin.



Tirik to'qimalarda glutatsin asosan qaytarilgan formada va uning oksidlangan formada birqancha son jihatidan miqdori mavjud:



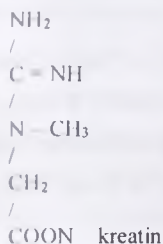
Quyoning mushak to'qimasida, uning hayot davrida glyutatsinning miqdori 25,0-41,5 mg/ % ga, oksidlanganida 0,3-5,7 mg/ % ga va unig qaytarilgan formasi 20,1- 41,2 mg/ % ga teng.

Glyutatsin tarkibiga tsistein aminokislotalari kirgani uchun, unga huddi fermentlar sistemalarini aktivlashtirishda, maxsus rol topshirilganiga o'xshaydi. Bunday fermentlarning mutloq aktivlanishida (hammasi emas) SN-gruppalarning mavjudligi yordam beradi. Ushbu grupp fermentlari oksidlanishi bilan, bog'larda – S – S –, fermentlarning aktivligi yo'qola boradi, ammo bunda ular glyutatsinning qaytarilgan formasidan o'ziga qo'shib olib, qaytarilishni amalga oshirishi mumkin.

Tajribalarning tasdiqlashicha, glutatsin, koferment ekanligini ma'lum bo'lib, degidrazali fosfoliz aldegid va boshqa fermentlar tarkibida mavjud ekan. Koferment deganda – koenizim – tor ma'noda fermentning kimyoviy turkumlari yoki vodorod va elementlar turkumida tashuvchi dissotsialadigan, past molekulyar og'irlikka ega faol guruxi xisoblanadi. Deyarli hamma kofermentlar tarkibida, fosfatli guruh turkumi mavjud bo'ladi. Koferment metabolik funksiyasiga qarab uch turkumga bo'linadi: 1) oksidlanish - qaytarilish kofermentlari. Ularga vodorod va elektron tashuvchi HAD, HADF FAMN, FAD, unbiqsinon (koenizim Q), lipid kislota, gem kofermenti

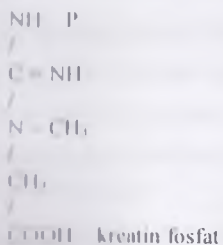
(nitrostromlar) va boshq. kiradi. 2) Turkumlarini tashuvchi kofermentlar. Ular turli nukleotid, B6 vitamin, foliy kislota, biotin, tiamin, pantotenat kislota. 3) Izomerlanish va kofermentlari tarkibida B12 vitamin kiradi. Kofermentning oqsil bo'lagi – apoferment bilan birikib, to'la qonli faol fermentni tashkil qiladi. Bunda katalizdagi aktiv rolini, sulfidril gruppasi o'ynaydi.

Kreatin – o'zining tuzilishi bilan metilguanidinli sirka kislotasi hisoblanadi:



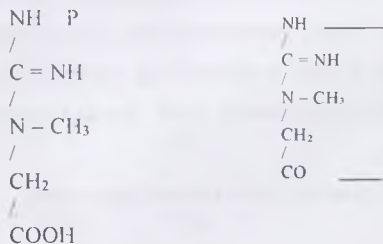
Tasdiqlanishicha, kreatinning sintezi - arginin, metionin va glukokollar o'zgarishlari bilan bog'liq ekan. Kreatinning mushgaklardagi miqdori turli hayvon organizmlarida turlicha bo'ladi: otda uning miqdori 0,058, qo'yda 0,153, cho'chqada 0,239, xo'kizda 0,41% gacha boladi.

Hayvon organizmida (uning hayot vaqtida) erkin kreatin mushaklarda yetarli darajada oz miqdorda bo'lib (70-80% uning bog'liqligi), keratin fosfat kislota, deb nomlanib, uning keratin fosfat kislota bilan nomlanishi esa, fosfagen – fosfat beruvchi ekanligi bilan izohlanadi. Undan tashqari, keratin fosfat bilan nomlanishida uning oson parchalanib, noorganik fosfatni hosil qilishi, o'z navbatida fosfat kreatinga yoki kreatin fosfatga aylanadi (KrF):



Ajrab olinishda, kreatin fosfat juda tez parchalanib, kreatin – tsiklik anhidrid –

fosfat kislotaga o'tadi:



Qator ishlarda ko'rsatilishicha, kimyoviy jarayonlardan keyin, mushaklarning faoliyatida kreatinning hosil bo'lishi bilan, u keratin fosfatga aylanadi. Kreatinning o'zgarishi – qaytmas jarayon xisoblanadi. Kreatin kimyoviy jarayonlardagi oxirgi mahsulot bo'lib, u organizmdan chiqib ketadi. Bu tajriba orqali ko'p bora tekshirib ko'rilgan.

Keratin fosfat, energiyaga boy birikma xisoblanadi. Uning solishtirma erkin energiya gidrolizidagi qiymati 15 kkal/molga teng. Organizmda, u o'ziga hos akkumuliyator energiyasini etkazib berish vazifasini bajarib, undan mushaklarning qisqarishi jarayonlarida foydalaniladi. Qator ishlarda ko'rsatilishicha, hayvon organizmidagi turli mushaklardan olingan keratin fosfatning son miqdori har xil bo'ladi. Ulardan eng boy miqdori skelet mushaklarida bo'lib, masalan, oq sichqonlarda, qizil sichqon mushaklariga nisbatan, quyonda va xo'roz mushaklariga nisbatan. oson qo'zg'atilgan va tez qisqaradigan mushaklarda - KrF ko'proq bo'ladi. Ushbu ma'lumotlardan, KrF bajarayotgan rolni, oson safarbar etiladigan zahira energiyalari orqali, ular mushaklar faoliyatida fosfatli bog'larni sodir etadi, deb tushuniladi.

To'qimadan ajratib olingan kreatin, kislotali muxitda qizdirilganda va uning degidratatsiyasi natijasida, u kreatinin formasiga o'tadi. Ishqoriy muhitda esa teskarisi, kreatinin, kreatinga o'tishi mumkin. Mushak to'qimalarini saqlash davrida, kreatin parchalanib, metilguanidining o'tadi va mushak to'qimalarini ekstraksiyalash natijasida, uning miqdori 0,028-0,058% ga oshadi.

Issiqlik bilan ishlov berilganda, kreatin ham mushak to'qimasida parchalanib, sirka kislotasi va metilguanidinni xosil qiladi. Shuning uchun go'sht ekstraktlarida oz

miqdorda bo'lsada, metilguanidin doimo mavjud bo'ladi.

Boshqa azotli ekstraktiv moddalar:

Yangi so'yilgan hayvon organizmidan olingan mushaklarda, doimo oz miqdorda erkin aminokislotalar mavjud bo'lib, ular doimo mushak oqsillarining yangilanishini ta'minlab turadi. Avtolitik o'zgarishlar jarayonidagi oqsillarga va ularning mahsulotlariga texnologik qayta ishlash davrida, mushak to'qimalarida erkin aminokislotalarning o'zgarishi kuzatiladi. Ko'pgina aminokislotalar, go'sht mahsulotlarining oziqaviy qiymati, ta'mini shakllantirishda qatnashsalar, ba'zi aminokislotalarning mahsulotlardagi o'zgarishi, o'z navbatida (aromatik) hushbo'y xid hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Mushak to'qimalardagi eng muxim azotli ekstraktiv moddalarga adenozin trifosfat (ATF), adenozin difosfat (ADF) va adenozin monofosfat kislotasi (AMF) va qator boshqa nukleotid trifosfatlar, va nukleotid monofosfatlar kiradi. Ushbu nukleotid fosfatlar, o'z navbatida organik fosfatli birtikmalar bo'lib, ularni quyida keltirilgan, mushak to'qimasining organik fosfatlarni o'rganishda keltiriladi.

2.45. Organik fosfatlar

Modda almashinuvida organik (oqsil bo'lmagan va lipid bo'lmagan) fosfatlarga alohida e'tibor qaratiladi. Eng muxim organik fosfatlardan K₂F, ATF va boshqa nukleozid turidagi (III) sitrat, trifosfat (STF), uridin trifosfat (UTF) yuqori energiyali fosfat bog'lanishning mavjulligi bilan muhim o'rinni egallaydi. Mushak to'qimalarida turli nukleotid trifosfatlarining konsentratsiyasi, ATF konsentratsiyasi miqdoriga nisbatan yuqori emas. Quyidagining mushaklaridan ajratib olingan ATF preparatlarida uning miqdori 1-2% bo'lib, shuningdek ular tarkibida GTF va UTF ham mavjud.

Makroenergiyalik fosfatli birtikmalar, o'z navbatida fosfat guruxlarining angidridlari sifatida mavjud. Masalan, ATF va ADF da ular ikkita fosfat guruxidan, asetofofosfatda esa, angidridli bog'lanish fosfatidan va karbon kislotalaridan iborat bo'ladi. Makroenergiya fosfat boshqa turlari, keratin fosfat, o'z navbatida fosfat kislotasi, amidning o'rinni bosa oladi.

Fosfatli makroenergiyalik almashinuv jarayonida turli metabolitarning fosfatlanishi uchun qo'llaniladi. Bunda muxim o'rinni noorganik fosfat egallaydi.

Modda almashinuvi jarayonida fosfat kislotaning roli faqat organik fosfat anhidridlarining hosil qilishdan iborat bo'lmay, balki fosfat kislotadagi uchta gidroksil gruppalarining mavjudligi natijasida anhidridli va efirli bog'lar hosil qilishdan iborat. Garchi efir bog'larining erkin energiyalari anhidridnikiga nisbatan kam bo'lsada, ular fosfatli mahsulotlarda osonlik bilan keyingi o'zgarishlarni kelib chiqaradi.

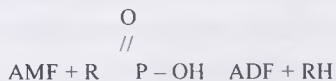
Quyida organik fosfatlarining har xil energiyalarining qiymatlari keltirilgan.

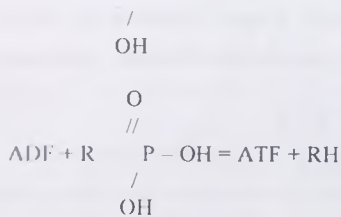
Organik fosfatlar yuqori energiyalari bilan	Organik fosfatlar past energiyalari bilan
fenolpirin – 2-fosfat	Glukoza – 1-fosfat
Gliserinfosfat – 3-fosfat	Fruktoza – 1,6-difosfat
Keratin fosfat	Glukoza – 6-fosfat
Atsetil fosfat	Fruktoza – 6 fosfat
Adenozintrifosfat	Glitserin – 1-fosfat

Oqsil bo'lmagan va lipid bo'lmagan organik birikmalar suvda juda yaxshi eriydi. Lekin suvli ekstraktga shunday birikmalardan tashqari ba'zi oqsillar ham o'tib ketadi va ular oqsil bo'lmagan noorganik fosfatli birikmalar to'qimalarida trifosfat sirkali ekstrakti yordamida aniqlanadi. Oqsilsiz ekstraktida kislotada eriydigan modda yig'indisi fosfat deb ataladi. Organik fosfatlarning ayrim fosfat birikmalarini, masalan ATF, KrF va boshqalarni aniqlashda oldin ularni trixlor sirka ekstraktida cho'ktirib olinadi.

Adenozinfosfatlar – ATF, ADF, AMF

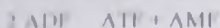
Metabolitlarning oksidlanishidagi erkin energiyaning o'tkazilishning ko'p hillari mavjud bo'lib, ammo ularning barchasi, taxmin qilinishicha ma'lum muxitda o'tadi, unlardan erkin energiya ATF da to'planib va boshqa nukleozid trifosfatlarga o'tadi. Adenozin fosfatlarning ta'sir mexanizmidagi quyidagi reaksiyaning boroshini ko'rsatish mumkin:



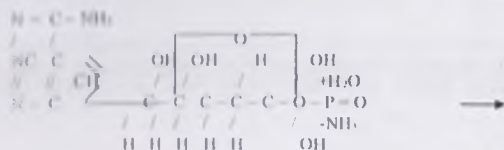


Shunday qilib adenosinofosfatlar boshqa fosfatli birikmalar bilan dinamik muvozanatda bo'lib, ular o'z navbatida yuqori energiyaga ega bo'ladilar. Bunday reaksiyalarning katalizatori sifatida transfosforaza deb nomlanadigan fermentlar guruhi ishtirok etadi.

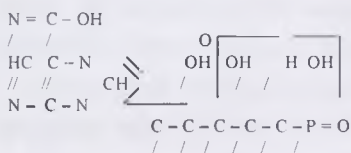
Tirik xujayrada ATF ning o'zgarishi bir nechta yo'nalishda boradi. Bir tomondan fosfatli qoldiq boshqa molekulaga o'tib olishi mumkin bolsa, boshqa tomondan makroenerjik bog'ni birlamchi holatda saqlanishi, boshqa xolatda esa – sarflanishi mumkin. Shunga qaramay miozin adenosintrifosfat (ATF) ta'siri ostida gidrolizlanadi. Adenosindifosfatli kislotalaning (ADF) hosil bo'lishi va erkin noorganik fosfatga o'tib ketishidan, ozod bo'ladigan energiyaning, mushaklar qisqarishining mexanik energiyasiga aylantirilishi mumkin. ATF ning ikkita chetki fosfat guruxlari pirofosfat bog'i bilan bog'langan bo'lib, gidrolizda ularning har biri 11000-12000 kal energiya ajratadi. Lekin hayvonlarning hayotligi davrida ikkinchi makroenerjik bog'i ta'g'ir bilan ta'g'ir o'stoboldlarning kimyoviy o'zgarishlarigida va modda almashuv jarayonlarida mexanik energiya ishlatilmaydi. Ko'pgina hollarda uning qo'llanishi miqdorlari fermenti ta'siri ostida (adenilatkinazaning) o'tib, ularni katalizlantirib specific ADF ning bir molekulasidan ikkinchisiga, ATF va AMF hosil bo'lishiga xissa qo'shadi. Shunday qilib uchta adenosin fosfatlararo tenglik ro'yobga chiqadi.



Hosil bo'lgan yangi molekula (ATF) yana aylantirilishga duchor bo'lib, ortiqcha AMF (adenil kislota) specific adenildezamenazani ta'siri ostida inozin kislotasiga (IMF) o'tadi.



Adenil kislotasi



Inozin kislota

Yangi mushak to'qimasining fosfatli fraksiyalari turlarining miqdori turlicha bo'lib, quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

Fosfor fraksiyalari	Miqdori, mg / %
Umumiy	250-300
Oqsil byicha	20-25
Fosfolipidlar	25-35
Kislotada eruvchan	200 gacha
Noorganikli	40-50
KrF	50-55
ATF va ADF	25-30
AMF va IMF	15-20
Geksozomonofosfatlar	30-40
Glitserofosfatlar	10-20

IMF hamda AMF kislotalari kuchli farmakologik ta'sirini namoyon qiladi. Shuning uchun tirik organizmda biologik mexanizmlar tezda ularning ortiqchasini bartaraf etadi.

IMFning ortiqchasini gipoksantin, riboza va fosfat kislotalar yordamida parchalanadi. Gipoksantin oksidlanib, ksantinga o'tadi, so'ngra - (mochevina kislota-siga) aylanadi.

Hayvon so'yilgandan so'ng mushak to'qimalarida fermentlar ta'sirida organik

fosfatlar parchalanadi, organik fosfatlarning miqdori kamayadi va oddiy azot mahsulotlari, noorganik fosfatlarning miqdori ko'payadi.

2.5 §. Mineral moddalar

Mineral moddalar mushak to'qimasi tarkibidagi struktura elementlarining tolalari tarkibiga kirib, ular xujayra va xujauralararo modda almashinuv jarayonlarida bevosita qatnashadi. Hayvon organizmining hayot davridagi mushaklarida ko'p mineral moddalar mustaxkam bo'lmagan bog'lari, yoki organik birikmalarining noorganik tuzlari xolida uchraydi. Noorganik tuzlar odatda ionlangan xolatda bo'ladi. Hayvon organizmining fiziologik xolatida ionlar oson adsorbsialanib organik birikmalar sarkoplazmasi va strukturali elementlarining mushak tolalari bilan birikadi. Noorganik birikmalar qisman buffer sistemalar hosil bo'lishida qo'llaniladi, ularning ichida muhim rolni bikarbonatli va fosfatli buffer sistemalar egallaydi. Mineral moddalarning ta'sirida mushak to'qimasining xujayra ichidagi oqsillarning eruvchalikka bog'liqligi va ularning shishishiga moyilligi oshadi. Ko'pgina mineral modda elementlari fermentlar sistemalarini aktivlashtiradi.

Yangi so'ylgan hayvon organizmining mushaklari tarkibida quyidagi mineral moddalar mavjud (mg,%);

Kaliy – 360%

Natriy – 80%

Kaltsiy – 7%

Magniy – 20%

Temir – 70%

Mushak to'qimalarida, oz miqdorda bo'lsa ham rux, mis, marganes, kobalt, al-yuminiy va boshqa elementlar topilgan.

Mushak to'qimalaridagi noorganik elementlarning spetsifik funksiyalari.

Mushak to'qimalarida eng ko'p tarqalgan mineral metal elementlardan Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} mavjud. Ular xujayrada tashqi va ichki osmotik bosimni va elektrolitik tenglikni oshlab turishga xizmat qiladi. Natriy elementi asosan xujayralarning tashqi muvojliligida va xlor bilan bikarbonat ionlari bilan bog'langan holda uchraydi.

Oqsildagi minerallarning katta xissasi K^+ va Ca^{++} bilan bog'liq, ulardan eng aktivlari miozin oqsili xisoblanadi. Reaksiya muxitining o'zgarishida, mushaklar orasidagi jarayonlarda va mushak qisqarishida kationlar bog'langan bog'laridan ozod bo'lishadi. Ionlarning o'zaro ta'siridan K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} kationlari aktin va miozin, ATF va boshqa biologik aktiv moddalar bilan nazorat mexanizmi sifatida va ularni tenglashtirish sistemalarida, mushaklarni qisqarish va bo'shashtirish jarayonlarida ishtirok etadi.

Kuchli bo'lmagan magniy konsentratsiyalarida suvda eruvchan ATF ni aktivlashtirib, uning katta konsentratsiyalarida esa ingibitor bo'lib xizmat qiladi. Magniy o'z navbatida qator fermentlarni aktivlashtirilib muskullardagi uglevod almashinishin uvini ta'minlashga yordam beradi (enolaza, fosfatazani, karboksilazaning kitokislotalarini va boshqalar).

Kalsiy yuqorida qayd qilingan funksiyalardan tashqari xujayra membranasi o'tkazuvchanligini kamaytiradi.

Boshqa noorganik elementlardan spetsifik funksiyalar bilan marganes, rux, nikel, kobalt xarakterlanib, ularning ionlari mushak to'qimalari fermentlarini aktivlashtiradi. Mis ionlari tirozinni aktivlashtirish uchun, zarur oksidazani askorbin kislotasini va boshqa oksidlanish – qaytarilish fermentlarini aktivlashtiradi. Qator fermentlarning aktivlashtirilishi uchun zarur bo'lgan anionlar kerak bo'ladi (amilaza masalan xlor ioni bilan aktivlashadi).

Hayvon organizmi so'yilgandan keyin, noorganik modda ionlarning mushak to'qimasi oqsillari va boshqa organik birikmalar bilan bog'lanishi ta'sirida o'zgaradi. Ushbu jarayonlardan keyin noorganik ionlarning yig'indisi hosil bo'ladi. Masalan, ortofosfat ta'sirida organik moddalarning parchalanishi natijasini ko'rish mumkin. Organik moddalarning parchalanishi bilan ularning katta qismi ammiakni hosil qiladi (to'qimadagi mikroblar parchalanish jarayonini natijasida ammiak ajralib chiqishini bu jarayonga ta'luqli emas).

2.6 §. Mushaklarning hayotdagi kimyoviy dinamikasi

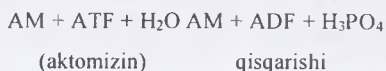
Hayvon organizmining mushaklari faoliyati, ko'plab to'qima fermentlari ishtirokida va qo'shib ketgan kimyoviy jarayonlarda o'tayotgan, nerv va gormonal

sistemalar nazorati ostida o'tadi.

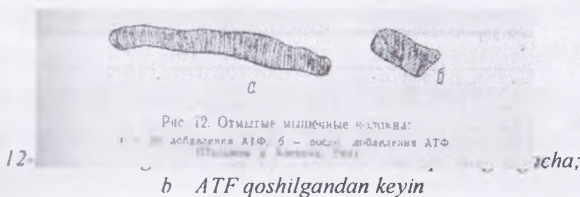
Mushak to'qimalarining eng muxim va xarakterli bo'lgan kimyoviy jarayonlaridan biri, ularning kimyoviy energiyalarining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan va mushaklarning fiziologik faoliyati asosini belgilovchi – mushak oqsillarining davriy o'zgarishning fizik xolatidagi (ketma-ket qisqarishi va bo'shashishi) mexanik ishlarni bajarishini ta'minlanishidir. Shuning uchun mushak to'qimqimasini o'ziga xos murakkab fiziologik apparat deb qarash mumkin. Unda kimyoviy energiya mexanik energiyaga o'zgaradi.

Xozirgi vaqtda termodinamik hisoblar va juda aniq kimyoviy amaliyotlarda (masalan, mushaklardagi temperaturaning ko'tarilishi $0,000002^{\circ}\text{C}$) aniqlanishi natijasida tasdiqlandiki, tirik organizmlar issiqlikni mexanik energiyaga aylantira oladi. Xujayralardagi sodir bolib turadigan kimyoviy reaksiya natijasida, bajarilayotgan ishning va mushaklarning qisqarish energiyasining manbasi kimyoviy energiya xisoblanadi.

Bir necha gipotezalardan ma'lumki, mushak to'qimasi qisqarishi mexanizmini tasavvur qilishning asosiy faktlaridan biri, adenzintrifosfat kislotaning ta'siri ostida aktomizin gelining qisqarishini va adenzintrifosfatning parchalanishini miozin ta'sirida bo'lishini quyidagi sxema bilan ko'rsatish mumkin:



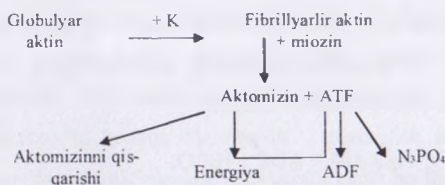
ATF va aktomizinning o'zaro ta'siri natijasida, fermentativ aktivlikining namoyon bo'lishida, ular yig'ilgan katta zaxira energiyasini va yorug'likni fosfor bilan bog'lab, so'ngra nukleotidni ($12000 \text{ kal. 1 molekula H}_3\text{PO}_4$ ajralib chiqishida), aktomizininga ko'chiriladi.



Buning natijasida, oqsil molekularida fizik-kimyoviy xolatlar, yani qisqarish ro'y beradi (12-rasm). Bu jarayonda kimyoviy energiya mexanik energiyaga aylanadi, oraliqdagi issiqlik ajralmaydi.

Mushak qisqarishi davrida aktonga nafaqat aktomizin, balki suv va qator ionlar jalb etiladi. Mushak qisqarishi jarayonining o'tishi ketma-ket qo'shaloq biokimyoviy va fizik-kimyoviy reaksiyalar bilan borishi va nerv impulslar ta'siri ostida o'tishi kuzatiladi. Reaksiyalarning ketma-ketligini quyidagi keltirilgan sxemada krish mumkin.

Miozin mushak tolasining strukturasi joylashgan bo'lib, kompleksda kaliy, kalsiy, fosfor ionlarini bilan bog'lanib, shuningdek o'ziga glikogen va ATFni ham boq'lab oladi. Mushak apparatiga nerv qo'zg'alishini uzatishida ionlar (asosan kaliy) va glikogen dissotsialanadi. Ozod bo'lgan kaliy ionlari oqsil myofibril aktonga ta'sir o'tkazib, globulyar xolatdan fibrillyarga o'tib miozin bilan birikmaga kirtib aktomiziningga o'tadi:



Natijada, Kaliy ionining ozod bo'lishi bilan ishqoriy reaksiya muhitida tenglik tomonga suriladi. Bu o'z navbatida ATF ni bog'langan xolatdan boshqa holatga o'tishiga xissa qo'shadi. Natijada nukleotidning katalitik parchalinishi ro'yobga chiqib va bo'shagan kimyoviy birikmalarning energiyasi aktomizinning mushak faoliyatiga – mexanik ishgaga sarf bo'ladi. Xozirgi vaqtda aktomizin zarrachalarining kolloidli fizik o'zgarishlarning sababi aniqlangan emas.

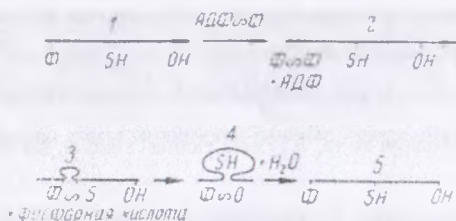
Ma'lumki aktomizin geliney qisqarish xodisasi asosida ionli reaksiyalar yotadi, birinchi navbatda qayta fosfatlanish reaksiyalari misol bo'la oladi, negaki faqat ionli reaksiyalar katta tezlikda borishi mumkin. Natijada ionlarning ta'siri vaqtida suv dipolining tortilishini aktomizin molekulasini bilan (balki degidratsiya bo'lishi) oqsilning kolloid xossalari o'zgarishi keltirib chiqaradi. Mushaklarning mexanik ishini

bajarishdagi o'zgarishlari kolloid qisqarishlarning asosi bo'lib qoladi.

Qayta fosfatlanish reaksiyalarining yuqori energetik darajada o'tishi uchun, albat-ta sulfidli gurux ionlarining qatnashishi zarur.

Faraz qilinishicha, zanjirli reaksiyaning birinchi pog'onasida fosfatlanish reaksiyasi bo'lib, oqsilning qisqarishi natijasida energiyaga boy fosfatli bog'lar (13-rasm, 1,2 reaksiyalar) hosil bo'ladi.

Keyinchalik, oqsilga uzatilgan energiya, o'z navbatida mexanik energiyaga aylana-di, bunda funksonalli (sulfidli va boshqa) oqsil guruhlari ishtirok etadi. Bunda peptid zanjirining qisqarishi (3,4 reaksiya) va oxiri reaksiyaning o'tishning asli xoliga o'tishi (5reaksiya) kutiladi.



1 — исходное положение; 2 — реакция после добавления АТФ; 3, 4 — дальнейшие звенья цепной реакции; 5 — положение после окончания реакции (Шевер, 1977).

1-dastlabki

5-reaksiya o'rtasidagi xolat.

aksiyalar;

Keyingi vaqtda ushbi turdagi ma'lumotlar, elektron mikroskop yordamida olingan bolib va bu ma'lumotlar atroflicha taxlil qilingan. Olingan ma'lumotlarga qaraganda, mushaklarning bajargan ishi asosida nafaqat ayrim protofibril xalqalarning qisqarishi, balki tolalaming (aktin) tipidagi oralarida, boshqa tipdagi (miozin) tolalar bilan fizoviy surilish — "sirpanish" hodisasi ro'y beradi. Bunda tolalarning uzunligi o'zgarmaydi. Bunday jarayonning boshlanishida, aktin guruhining ATF yordamida aktivlanishida, funksonal guruhlarning, miozin bilan o'tishi kuzatiladi.

Turli texnologik jarayonlarda yetarli darajada, mushak to'qimalarining (mushak qotishi) qotishi hodisasini, aktomizin molekulari deformatsiyasi bilan, yoki gidrotatsiya va degidrotatsiya xodisalari bilan bog'liq ekanligini izohlash mumkin.

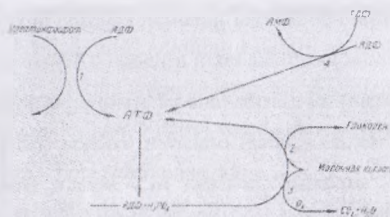
Mushaklarning ish faoliyatida, doimo energiya sarflanadi. Shuning uchun ATF dan zaryadlanadigan biokimyoviy jaraonlar faoliyati, mushak xujayralari zahirasini to'ldirishga yo'naltirilgan bo'ladi. Faqat doimiy ravishda, ATF ning mushaklardagi sintezi, ularni ma'lum darajada xujayralarda ushlab turiladi. Ularning doimo to'ldirib turilishdagi asosiy manbaa, glikogenoliz va glikoliz jarayonlari hisoblanadi.

Mushaklar qisqarishi natijasida (barobar kaliy bilan dissotsiatsiya), miozin bilan kompleksda gliogen ajralib chiqadi. Fosforoliz natijasida esa, ATF dan fosfor kislotasini ajratib olinishda, glikogen tezda anaerobli oksidlanishga jalb qilinib, sut kislotasi hosil bo'lishiga erishiladi (14-rasm). Ketma-ket o'tkazilgan o'zgarishlar natijasida, glukoza molekulasining (1,3-difosforilirli aldegid, 2-fosforli serinli kislotasi) keyingi oksidlanishi, zaxira uchun yuqori energiyani hosil qiladi va ular yuqori energetik kuchga ega bo'lgan fosfatli guruhlarining xissasiga ko'ra, qayta fosforillanishni ADF donoridan qabul qilib oladi:



Boshqa manbalarga ko'ra, ATFning zaxirasi sifatida, sut kislotasining oksidlanishi xisoblanadi.

U mushaklarning nafas olishni stimullaydi, mushaklarda, kislorodni qonning tarkibiga kelishini kuchaytirib, o'z navbatida aerobli laktatning oksidlanishini ta'minlaydi.



14-rasm Рис. 14. Схема пополнения запаса АТФ при работе мышц. xeması.
1 - гликолиз; 2 - брожение молочной кислоты; 3 - аэробное окисление.

Meyergofning tajribalari ko'rsatishicha, sut yoki uzum sirkasi kislotasi (1/6 dan 1/3 gacha miqdorda) nafas olish jarayonida, aerobli tsiklda oksidlanib, (14-rasm.. 3)

ATF va kreatin fosfatning reosintezidan, ajralib chiqqan energiyaning yetarli qismini ajratib olib, ularni fosforilizlanishida ishlatadi.

Mushaklarda aerobli nafas olish jarayonida va sut kislotasining oksidlanishida ma'lum miqdorda issiqlik ajralib chiqadi.

Hillning tajribalarida, ajratib olingan mushakning azot atmosferasida, kimyoviy energiyaning hammasi, faqat ishni bajarishga sarflashi ta'kidlab o'tilgan. Ish jarayoni to'htaganidan so'ng, mushaklarda energiya sarf bo'lmaydi, lekin mushakni kislorod atmosferasiga tezda to'yintirilsa, uning temperaturasi ko'tariladi va shu bilan birga, yana energiya sarf bo'ladi. Demak, aerobli oksidlanishda, ish bajarilishi yoki tugatilishida, kimyoviy birikmalarni oksidlanishida issiqlik ajralib chiqadi. Ammo bu jarayon kimyoviy reaksiyalarning keyingi natijasi bo'lib, qisqarish akti bilan bog'liq emasligi ibotlangan.

Sut kislotasining mushaklarda hosil bo'layotganida to'qima oksidlanmay, balki qonning transportirlanishini jigarga yo'naltirishi bilan, aerobli oksidlanishga duchor bo'ladi. Bunda laktataning asosiy miqdori son jixatidan jigarga glikogenning reosinteziga sarf bo'ladi.

Glukoza molekulasining aerobli oksidlanishida 38 yuqori energiyali fosfatli bog'larning akkumlasiyalanuvi va ATF ning reosintezi jarayoni qo'llaniladi. Quyosh nuridan ajralib chiqqan 686 kkal energiya gekoza fotosintezida ishtirok etib, hayvon organizmining aerobli oksidlanish jarayonida, energiyani akkumulashuvida va xarakatdagi energiyani fosfat bog'larining 456 kkal atrofida (67%) bo'lishini ta'minlaydi Qolgan energiya issiqlikka aylanib, u ham organizmda boshqa manbaa sifatida foydalanishi mumkin.

Uchinchi manbaa sifatida, ATF zaxirasining to'ldirishda, keratin fosfat (KrF) energiyasini ADF ga o'tkazilishda, uning ATF ga aylanishi bilan (14-rasm, 1) kreatinkinaza fermenti ishtirokida quyidagi reaksiyani yozish mumkin:



Lundsgart olimi ko'rsatishicha, mushaklar mono uksus kislota bilan zaxirani to'ldirishini (bu sharoitda fermentativ yo'l bilan glikogenning parchalanishi, sut

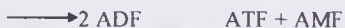
kislotasi xosil bo'lishiga olib keladi), keratinfosfatning kislorodsiz sharoitda barcha zaxirasining sarf bo'lishini va ularning keratin va fosfor kislotasiga ajralishini kuzatgan. Lundsgardning xulosa qilishicha, mushaklarning qisqarishiga fosfagen energiya manbai shunday sharoit yaratib beradi va unda uglevodlarning parchalanishi bundan istesno xisoblanadi.

Bunday gipoteza uzoq davom etmadi, chunki mushaklarning qisqarishi jarayonida ATF ning roli aniqlandi.

Kreatinfosfat molekulasida, ATF ning ham yuqori energetik fosfat bog'i mavjudligi aniqlanib, bu zaxiradagi energiya, fosfat bilan ADF ga va ATF ning kuchli parchalanish sharoitida o'tishi kuzatildi. Demak, keratinfosfat o'ziga xos akkuymulyator energiyasi vazifasini bajaradi. Bunday xoltda, mushaklarning qisqarish jarayonida, zaxira sifatida ATF bo'lib qoladi. Birinchi galda qayta fosforillash reaksiyalarida kreatinfosfat bilan ADF ga o'tishida kuzatiladi. Shuning uchun glikonez va glikolizli kreatinfosfat bo'g'i uzilganda, ATF uning faqat yagona manbai bo'lib qoladi. Kreatinfosfatning o'zi mushak qisqarishi mexanizmida ishtirok etmaydi. Kreatinfosfatning sintezi jarayoninig o'tishi, aerobli uglevodlarning oksidlanishida ro'yobga chiqadi, bunda ATF va glikogen, keratin fosfat reosintezi ham bo'lib o'tadi. Shu yerdan ham ko'rinib turibdiki, kreatinfosfatning mushaklarda oshishi, uning ishchanligining oshishi bilan bog'liq ekanligidadir.

Demak (to'rtinchi), mushaklarda ATF ning hosil bo'lishida ikkita molekula ADF hisobidan, bitta molekula ATF va AMF hosil bo'ladi, bunda biokatalizator fermenti miokinazani, yoki uni boshqa nomi, fosfomutazaning ta'siri ostida adenoizindifosfor kislotasi mushakda (14-rasm) birinchi marta ajratib olingan.

Miokinaza



Adenolinli kislota juda kuchli ta'sirchan birikma bo'lib, D.L.Fredmanning ko'rsatishicha uning zararsizlantirilishi dezaminlashni (dezaminli katalitik ta'simi aloxida ferment ko'rsatadi, miozin bilan bog'liq bo'lgan) ammiakning hosil bo'lishi bilan va miozin kislotani xosil bo'lishi ta'kidlangan.

Mushaklar qisqarishi jarayonida ko'p bo'lmagan ammiakning ajralib chiqishini

xususiyatini eng oldin Y.O.Parnas aytib o'tgan edi. ATF ning resintezi uchun inozin kislotasi organizmda qo'llanilmaydi va u keyingi gidrolitik parchalanishga uchraydi. Organizmdagi barcha jarayonlar ATF ning resintezi yo'naltirilgan va oksidlanish jarayoniga tegishli bo'lib, to'qimaning nafas olishi bilan bog'liqdir. ATF ning hosil bo'lishini, ADF moddalardan xosil bo'layotgan oksidlanish o'zgarishlari bilan bog'liq deb izohlash mumkin. Mushaklarning qisqarishida eng muxim energiya manbai, bu anaerobli va aerobli glikogenning o'zgarishlari xisoblanadi.

ATF ning resintezi aerobli oksidlanishda sut va pirovinorat kislotalaridan hosil bo'lgan, oz miqdorda oksidlangan yog' moddalari va oqsil parchalanishi bo'lib, Krebs siklida jalb qilinadi.

C.E.Severinov maktabining tasdiqlashicha, dipeptidli mushak to'qimalarida, fosfatlar birikmalarining anaerob sintezida, perefosforillash makroenergiyalik reaksiyalarida asosiy ro'lni karnozin va anserinlar o'ynaydi. Ushbu qiziqarli o'ziga xos kimyoviy dinamika oq rangli mushaklarda, ya'ni, kurka, g'oz, tovuqlarda va boshqalarda kuzatiladi. Tovuqning oq rangli mushaklari, (qizil ranglilaridan) karnizinni, anserinni, glikogeni, umumiy kislotalarda eruvchan fosfatlarni, tarkibiga kiradigan KrF, ATF, fruktozofosfatlarni miqdori jihatidan yuqoriligi (taxminan 3 marta ko'p) bilan farq qiladi. Oq rangli mushaklarda uglevodlar aylanishlarning anaerobli o'zgarishlar, qizil ranglarida esa ko'proq aerobli oksidlanish intensivligi ma'lum bo'ladi.

Oksidlanish o'zgarishlarning tezligi mushaklardagi uglevodlar miqdorining vitaminlarning miqdoriga bog'liqligi ma'lum. Vitaminlar (PP, C, B₁) ma'lum konsentratlarda aktivlashib, gidroliz jarayonini ingibirlaydi. Masalan, askorbin kislotasi oksidlanishi bilan glikolizni va glukozani dekglyukozodifosfatga aylantirilishi mumkin. Glikoliz jarayonida va pirovinograd kislotasining parchalanishini natijasida, ferment karboksilazani katalizlantirib, tiamin koferment tarkibiga kiradi

Niatsin, riboza va nukleotid bilan birikib, o'z navbatida anaerobli va aerobli oksidlanishda uglevodlarning - kodegidraza – protonni o'tkazuvchi bo'lib qoladi.

Mushak to'qimalarida o'tayotgan biokimyoviy o'zgarishlar, mushak qisqarishi bilan bog'liq bo'lgan hol natijasidir. Bizning nazarimizda xujayra elementlarining

strukturalarida qisqarishning o'tishi quyidagi ketma-ketlikda ro'y beradi. Miofibrill apparati to'g'ridan to'g'ri mushak qisqarishi aktini bajaradi. Shu bilan birga boshqa sistemalarda, mitoxondriyalarda, to'plangan sarkoplazmada, qator murakkab biokimyoviy o'zgartirishlar o'tadi. Moddalarning sintezi (ATF, Krf) va oksidlanish jarayoni bilan bog'liq bo'lgan energiyaning borishi, qisqarish aktini o'tkazilish bilan bog'liq bo'lgan hodisa sifatida qaraladi.

Mushak to'qimasining faoliyati, ikki fazali jarayonlardan ya'ni, qisqarish (ish bajarish) va bo'shshish (tinch xolat) dan iborat. Mushaklar bo'shshigan va elastik xolatda bo'ladi. Bu vaqtda miozin ionlari bilan, glikogen va ATF bilan bir kompleks tarkibiga kiradi. Kompleksdagi ATF ning mavjudligi muxim holat bilan ifodalanadi, shunday ekan, uning ishtirokida miozin elastik holatga o'tishi mumkin. ATF ning chetlashtirilishi bilan (masalan, yuvish bilan) oqsilning elastikligini yo'qotadi. Bu xodisani muzlash jarayoniga tenglashtirish mumkin. Mushakning tinch xolatida ATFli miozinning ta'siri namoyon bo'lmaydi.

Marsh va Bendall o'tkagan ilmiy kuzatishlarda, mushak to'qimalarida alohida termolabil oqsil moddasi mavjud bo'lib, u ma'lum davrda miozinda fermentativ aktivligini blokirovka qilishi va miozin, ATF bilan kompleksda bo'lishi mumkin. Bu ingibitor faktori Marsh - Bendall nomi bilan yuritiladi. Agar uning ta'siri to'htash oqibatida (masalan, mushaklarni yuvilishi yoki o'lgandan keyin parchalanishi) bo'lsa, unda miozinning katalitik ta'siri ostida, ATF bo'linib ketadi.

Mushaklarning bo'shshish jarayonining mexanizmi hozirgi vaqtgacha o'rganilmagan. Mushaklarning bo'shshishiga ma'lum sharoitlardan, masalan, Marsh - Bendall faol faktori, yani, oqsillarining qisqarilishi Ca, Mg va ATF ionlari bilan bog'liqligida deb tushiniladi.

Taxmin qilinishicha bo'shshigan mushaklarning Mg^{++} ionlari bilan bog'liqligi Marsh-Bendalla faktori bilan sodir bo'lsa, unda, Ca^{++} ionlari miozin bilan birlashadi. Mushakar qisqarishi ro'y berganda, ushbu taqsimlanish ikki valentli ionlarning qaytarilish reaksiyasi natijasida sodir bo'ladi va unda Ca^{++} ionlari faktorga birikadi, miozinga esa Mg^{++} ionlari birikadi.

Mushak to'qimasiga biokimyoviy jarayonlaridan tashqari, fiziologik akti qisqarish

akti bilan bog'liq bo'lgan va undan tashqari boshqa murakkab modda almashinuviga aloqador bo'lgan hodislar yuz beradi. Ushbu jarayonlar to'qima xujayralari strukturalarining yangilanishiga va yana boshqa hayotiy xodisalarning rivojlanishiga sabab bo'ladi.

3-bob. MUSHAK TO'QIMALARI KOMPONENTLARINING AVTOLITIK O'ZGARISHLARI

Hayvon organizmidagi to'qimalar xujayralarida va boshqa organlarida o'tadigan parchalanish va sintez jarayonlari, o'ziga xos ma'lum vaqt oraliqida, butun yaxlit tartibda bir sistemadan iborat bo'lib, shu bilan birga parchalanish va sintez jarayonlarining xarakteristikasini, dinamik tenglikda bo'lishini ta'minlaydi.

So'yilgandan keyin, hayvon organizmidagi to'qimalarda biokimyoviy o'zgarishlar tez o'zgarib boshlaydi.

Agar hayvon organizmining hayotliliqi vaqtidagi sintez jarayonlarining o'tishi, ma'lum darajada ajralib chiqayotgan energiyaning oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining kislorod ishtirokida o'tishi kuzatilsa, so'yilgandan keyin organizmda kislorodni qon orqali yetkazish va boshqa zarur moddalarni to'qima xujayralarida ta'minlanishi to'xtaydi. Shuning uchun to'qimalarda anaerobli o'zgarishlar modda tarkibida ustun bo'la boshlaydi. Fermentativ aylanishlarning umumiyliqi shunday ko'rinishga o'tadiki, bunda to'qima komponentlarining parchalanish jarayonlari ustun bo'ladi.

Organik va noorganik mahsulotlarning yig'ilish dissimilyatsiyasi, qaysiki ular qon bilan oqib bormasligini nazarda tutib, xujayraning fermentlar sistemasining funksiyalanishi sharoitlarining o'zgarishini ta'minlaydi. Demak, pH ning kislotali muxit tomonga surilishi, to'qima fermentlarining aktivlanishiga (proteaza, lipaza, karbogidraza va boshqa gidrolazalarning) olib keladi.

To'qima komponentlarining parchalanish jarayonlari, fermentlarning ta'siri ostida borishi avtolitik jarayonlar deb ataladi. Avtolizning (grekcha autos- o'zi va lysis – eritish) boshlanishi, to'qimalarda hayvon organizmining so'yilgandan so'ng boshlanadigan jarayon (avtoliz hayvon organizmining hayotliliqi davridagi uchrashi faqat patologik xolatlarda, ko'pincha tez ta'minlay olmasligi qaysi bir organning qon bilan

ta'minlanishi) xisoblanadi.

Hayvon organizmining to'qimasi asosan oqsil moddalaridan iborat bo'lib, uning fermentativ buzilishida, organizmning so'yilgandan keyingi davrida, proteoliz jarayonlarining intensivligining proteazalarda belgilangan aloxida ro'lni egallagan bo'ladi.

Shu bilan birga proteaza va tripsin fermentlari juda aktiv bo'lgani, oshqozon shilliq pardasi, oshqozon osti bezi va ular tarkibidagi fermentlarning mavjudligi, avtolizni intensiv ravishda sodir etadi. Bu esa oqsil moddalarning proteolitik hususiyatining namoyon bo'lishi bilan bog'liqdir. Shu bilan bir qatorda mushaklarda va boshqa to'qimalarda, proteazalar va katepsinlar mavjud. Ularning konsentratsiyalari har xil to'qimalarda va o'rganlarda turlicha bo'ladi. Katepsinlar aktiv bo'lmagan xolatda, substart bilan ajralgan bo'ladi. Ular aktivlashishining boshlanishi qator shart sharoitlarga bog'liq bo'lib, aktiv reaksiya muxitining, oksidlanish - qaytarilish potensialiga bog'liq bo'lib, to'qima va organlarda katepsin mavjud bo'lganda proteolizning intensivligi turlicha bo'ladi.

3.1§. Mushak to'qimalarining avtolitik o'zgarishlarining xususiyatlari

Mushak to'qimalaridagi avtolitik o'zgarishlar juda murakkab jarayon xisoblanadi. Mushak to'qimalarining hayvon organizmida so'yilgandan so'ng intensiv avtolitik o'zgarishlarga, birinchi galda xujayralar komponentlari tarkibidagi oqsil bo'lmagan tabiatli moddalar duchor bo'ladi. Ushbu moddalarda to'plangan mahsulotlarining avtolitik parchalanishi, oqsil moddalarining fizik-kimyoviy o'zgarishlariga ta'sir etishi bilan, ularning keyingi o'zgarishlariga ham sabab bo'ladi. Biokimyoviy o'zgarishlarning murakkab kompleksining, mushaklar avtolizining boshlang'ich davrda sodir bo'layotgan glikogenning eng ko'p parchalanishida va organik fosforli birikmalar tarkibining o'zgarishi bilan bog'liqligidadir.

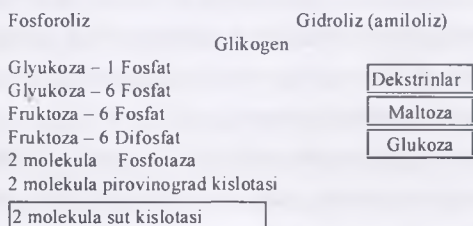
Hayvon organizmining so'yilgandan keyingi davrida mushak to'qimalarining pH muxitining darajasi yuqoriligini inobatga olganda, katepsinlarning aktivligining ta'siri sezilarli emasligi ko'rinadi. Shuning uchun boshlang'ich davrida faqat boshlang'ich avtoliz kuzatilib, agar mikrofazalarning ta'siri cheklanganda, chuqur par-

chalanishning proteoliz xodisasi bilan bog'liqligini uncha katta bo'lmagan vaqt oralig'ida kuzatish mumkin.

Glikogenning o'zgarishi

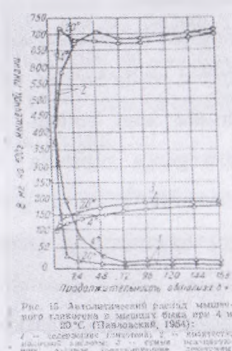
Glikogenning avtolitik o'zgarishi fosforitik parchalanish va keyingi anaerobli jarayon bilan bog'liq, bu o'z navbatida qaytmaydigan reaksiyada sut kislotaning yig'ilishi va mushak to'qimalarining kislotaliligi bilan bog'liqdir. Undan tashqari mushakdagi glikogen avtoliz jarayonida intensiv ravishda amilolitik (gidrolitik) parchalanishga duchor bo'ladi, bu o'z navbatida mushak to'qimalarida reduksirlovchi uglevodlarning yig'ilishiga olib keladi. Ma'lumki hayvon organizmi hayotligi davrida xujayralarning pH ko'rsatkichi biroz ishqoriy tomonga surilgan bo'ladi (7,3-7,4). Bu sharoitda mushakdagi amilazaning xarakati chegaralangan bo'ladi. Hayvon organizmi mushaklari tarkibi so'yi lgandan keyin uning pH ko'rsatkichi kislotali tomonga surilib, amilaza va maltazaning aktivlanishi sharoiti paydo bo'ladi, natijada maltoza, glukoza va bijg'imaydigan reduksirli dekstrinlar xosil bo'ladi. Shunday qilib, mushaklarda avtolitik parchalanishda va glikogenga o'tishida, ikkita parallel o'tadigan jarayonlar sodir bo'ladi, bunday reaksiyalar anaerobli glikoliz bilan sut kislotasi xosil bo'lishi va gidroliz bilan uglevodorodlarning redutsurililigi hosil bo'lishi bilan boradi (15-rasm).

Quyida mushak glikogenining avtolitik parchalanishining sxemasi keltirilgan:



Mushak to'qimasi avtolizining (15-rasmda keltirilgan) intensivligi, glikogenning parchalanishi va sut kislotasining yig'ilishining paydo bo'lishida, uning temperaturasining ko'tarilishi bilan boradi, bunda, avtoliz vaqtida 20°C da sut kislotasining eng katta miqdori 12 soatda va 4°C da – 24-48 soatda to'planadi. Keyinchalik bunday

tafovut tenglashib, kislotaning miqdori o'zgarmas bo'lib qoladi. Redutsirlangan qand moddalarining hosil bo'lishi va uning to'planish intensivligi, ularning yetarli darajada taqsimlanishi, faqat avtoliz jarayonining boshlang'ich etaplarida sodir bo'lib, keyinchalik 20° C da, 4°C ga nisbatan, doimo ko'proq hosil bo'lishi kuzatiladi. Mushaklarda avtolizning boshlanish davrida glikogen qancha ko'p bo'lisa, (uning miqdori mashq bajarish va hayvon organizmning fiziologik xolatiga, ya'ni syilish momentidagi), ularda shu qadar ko'p parchalanish maxsulotlari to'planadi.



15-rasm. Ho'kiz mushaklaridagi glikogenning avtolitik parchalanishining 4 va 20°C da . 1- glikogen miqdori; 2-sut kislotasi- ning miqdori; 3-redutsirlangan qand moddalarining yig'indisi (reduksirlangan dekstrinlar, maltoza, glukoza).

Turli xil n...g parchalanish tezligi bir xil bo'lmay, buni ayniqsa har xil parranda mushaklarida ko'rish mumkin bo'ladi va buning sababi, jonivorning hayotoldi sharoitida va glikogenning parchalanishidagi, ishlab chiqilgan harakat mexanizmidagi tafovutga bog'lash mumkin.

So'yilgandan so'ng, hayvon organizmidagi fermentativ jarayonlardagi kerakli fermentatsiya apparatining rivojlanishi, glikogenning parchalanish xarakteri va tezligiga ta'sir o'tkazadi. Shuning uchun, glikogen miqdorining yetarli darajada ko'payishi, parrandalarda oq rangli mushaklarni (mioglobinga boy bo'lmagan) ko'payishiga, o'z navbatida glikogendagi fermentativ parchalanishning tez o'tishiga sabab bo'ladi. Hayvon organizmning hayotligi davridan, keyingi davrda avtolitik o'zgarishlarning o'tishi, glikogendagi anaerobli jarajonlar sharoitning o'tishiga

bog'liqdir. Parrandalardagi qizil mushaklarning mavjudligi, ularda glikogenning avtolitik parchalanishi va anaerobli jarayon sharoitining, sezilarli sekin o'tishi kuzatiladi.

Fosforli organik birikmalarning parchalanishi.

Glikogenning glikolitik parchalanish bilan birga, ularda sut kislotasining to'planishi va to'qimaning pH kislotalik muhitida, fosforli eruvchan organik birikmalar intensiv ravishda, avtolitik parchalanishga duchor bo'ladi, bu o'z navbatida to'qimada noorganik fosfatning to'planishiga olib keladi. Organik fosfatlarning juda ham intensiv ravishda parchalanishi, birinchi 28-48 soat avtolizida kuzatiladi. Bu jarayonda fermentli sistemalar qatnashadi va unda pH 6-6,5 ko'rsatkichining aktivligi namoyon bo'ladi.

Boshlang'ich bosqich avtolizida, organik fosfatlarning eng ko'p va tez parchalanishi natijasida, keratin fosfatni, keratin fosfor kislotaga o'tishi kuzatiladi.

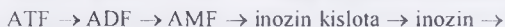
Katalitik ta'sir natijasida, miozinli ATF ning avtolitik parchalanishi natijasida, ATFning, ADF va H_3PO_4 ga aylanishi sodir bo'ladi. ATF ning katta tezlikda, eng ko'p parchalanishi, hayvon organizmining hayotdan keyingi davrida sekinroq boradi. Mushak to'qimalarining avtolizining boshlang'ich bosqichida, har xil hayvonlarda parchalanishning sekinlashuvi kuzatiladi, keyin esa parchalanish jarayonining tezlashishi va ATF gidrolizining keyingi qoldiqli sekinlashuvi kuzatiladi. ATF ning parchalanishining bunday sababi, qisman, birga o'tayotgan reosintez jarayonining natijasidir. ATFning mushakda to'ldirilishi, unda o'tayotgan intensiv jarayonlarning hayotdan keyingi glikogenga aylanishi, deb qarash kerak. Yaxshi boqilgan hayvon organizmining mushaklarida, glikogen katta zahiraga ega xarakterda bo'lib, unda ATF ning sekin parchalanishi kuzatiladi. Shu bilan birga boqilmagan, nimjon, och hayvon organizmida, glikogen miqdorining past darajada bo'lgani uchun, unda ATFning parchalanishi umuman kuzatilmaydi. Ma'lumki, hayvon hayotidan keyingi anaerobli glikolizda, ATF parchalanishining sekinlashuvi xal qiluvchi rolni o'ynamaydi.

Tajribalarda tasdiqlanishicha, avtolizning birinchi soatlardagi miozinaning fermentativ aktivligining sekinlashuviga, Marsha-Bendalla faktori natijasi sabab bo'lsa,

ammo bu jarayon ta'siri, turli xil hayvonlarda uning hayotdan keyingi davridagi borishi, har xil darajada bo'ladi. Hayotdan keyingi ATF ning juda tez parchalanish fazasining o'tishini, odatda kaltsiy ionlaridan ozod bo'lishi bilan bog'liqligi, deb tushuniladi. Faktor aktivligining sekinlashishida va uning ATF-fazali miozin aktivligi bilan o'rab olish imkoniyatini yaratadi.

Avtolizlanayotgan mushaklarda ATFning parchalanishi bilan ADF ajralib chiqishi va uning borishi, bir molekula H_3PO_4 bilan tugamaydi. Miokinaza ta'siri natijasida, ADFdan boshqa molekula fosfati ajralib chiqadi, natijada, adenin (adenozinmonofosfor) kislotaning dezaminlanishi bilan inozin kislotaga o'tadi. Inozinmonofosfat esa parchalanib, inozin va fosfatga, inozinning o'zi esa – gipoksantin va pentozaga ajraladi. AMF ning dezaminlanishi natijasida, ammiak ajralib chiqadi va uning avtolizlanayotgan to'qimadagi miqdori - 5-9 mg, % teng bo'ladi. Ammiakning bir qismi esa, mushak to'qimalaridagi kislotalar bilan bog'lanadi.

Mushak to'qimalarida, ATFning ketma-ket o'tadigan avtolitik parchalanishning borishi, quyidagi sxemada ko'rsatilgan:



To'qimalardagi shunga o'xshash o'zgarishlarda, boshqa nukleotid trifosfatlar ham uchraydi.

Shunday qilib, avtolizlanayotgan mushaklarda, erkin nukleotidlarning to'liq bo'lishida, noorganik fosfatlardan tashqari, turli miqdorda, erkin geterotsiklik negizli pentozalar to'planib qoladi.

Lipidlarning o'zgarishi

Mushak to'qimalarining avtolizida, ulardagi lipidlarning oksidlanish va gidrolitik o'zgarishlari sodir boladi. Lipidlar, lipaza fermenti ta'siri ostida gidrolizlanadilar, natijada, erkin yog' kislotalarning miqdori ko'payadi.

Gidrolitik o'zgarishlar natijasida, lipidlarda birinchi bosqichli gidroliz mahsulotlari to'planadi, so'ngra esa, ikkinchi bosqichli gidrolizda – monoglitseridlar xosil bo'ladi. Faqat chuqur bosqichli gidrolitik parchalanishda, kerakli miqdorda erkin glitserin hosil bo'ladi.

Mushak to'qimalarida, uzoq vaqt davom etgan avtoliz natijasida, birlamchi oksidlanish o'zgarishlari mahsuloti (perekislar) lipidlar, ulardan o'z navbatida aldegidlar, ketonlar, pastmolekulyar yog' kislotalari va boshqa mahsulotlar hosil bo'ladi. Bunda birinchi galda, yuqori to'yinmagan yog' kislotalari, jarayonlarning katalizatorlari sifatida, gem-proteidlar, mioglobin, gemoglobin fermentlariga (katalaza, peroksidaza va boshqa) o'z ta'sirini o'tkazadi.

3.2§ Avtolitik o'zgarish ta'sirida mushak to'qimalarining fizik-kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi

Mushak to'qimalarining buffer sistemalaridagi to'yinishi, hayvon hayotligi holatidan, so'yilgan holatiga o'tishi natijasida, dissimilyatsiya mahsulotlarning (tirik organizmdagi organ va to'qimalar tarkibiga kiradigan murakkab organik birikmalarning oddiyroq birikmalarga parchalanishi) to'planishi, intensiv ravishda ro'y beradi. Hayvon so'yilgandan keyingi boshlang'ich soatlarda, bikarbonat buferining to'liq buzilishi, karbonat kislotaning ajralishi, sut va fosfor kislotalarining yetarli ravishda to'planishi ro'y beradi. Bu bosqichda, oqsillarning buferli va fosfat sistemalarida avtolitik o'zgarishlarning ta'siri, eng muximi jarayon xisoblanadi. Unda sut va fosfor kislotalarining to'planishi va pH ko'rsatkichini – kislotali tomonga surilishi: boshlanishida 6,2-6,0 gacha, so'ngra 5,8-5,6 gacha, bazan esa 5,3 gacha bo'lishi kuzatiladi.

Avtolizlanayotgan mushaklarda, har xil komplekslardan kationlarni siqib chiqaruvchi, aktiv kislotalar to'planadi, chunki ular hayvon hayotligi vaqtida, bog'langan holda bo'ladi. Lipoproteidlarning bo'linishi va elektrolitlarning ta'siri, hujayra membranalarining butunligini buzilishiga olib keladi, bu o'z navbatida, undagi ion va suyuqlikning qayta taqsimlanishga olib keladi. Bir qancha miqdordagi kaliy ionlari hujayradan, hujayra va uning suyuqliligiga, natriy ionlari esa, buning teskarisi, hujayra tashqi suyuqigidan, hujayraga kiradi. Boshqa kationlar, anionlarga o'xshab, erkin hujayra membranalaridan o'tib, hujayraning va hujayra ichidagi suyuqlikning pH ko'rsatkichiga tenglashadi.

Kationlar va anionlarning qayta taqsimlanishi natijasida, oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari o'zgaradi, buning asosiy sababi, ularning eruvchanligi va namni

ushlab qolish xususiyatining o'zgarishi bo'lib, ular o'z navbatida, fermentlar sistemasining aktivligining o'zgarishiga olib keladi.

Mushak to'qimqlarilarning buferli xususiyati

Mushaklarning umumiy buferli xususiyati o'zgarishining to'yinishi va oqsil bo'lmagan buferli sistemalari parchalanishining avtolitik o'zgarishi, oqsil tabiatli bo'lmagan komponentlar avtolizining boshlang'ich bosqichiga bog'liq bo'ladi. Hayvon organizmining mushaklarida, uning so'yilgandan, keyingi davrida umumiy buferli xususiyat, asosan, oqsilning buferli xususiyatiga bog'liqdir. Demak, pH ko'rsatkichining 7,0 bo'lgan tengligining 80 % qismi oqsillarga to'g'ri keladi (taxminan 75% oqsillarning buferli xususiyati mushaklarda asosan strukturali oqsillarga to'g'ri keladi, qolgani esa 25 %), qolgan qismi esa – oqsil bo'lmagan tabiatli moddalarga tegishli bo'ladi.

Mushak oqsillariga, avtolizning birinchi 24 soatida buferli xususiyati yetarli darajada kamayadi. Hayvon organizmining mushak to'qimalari so'yilgandan keyin undagi oqsillarning sovushi faqat 50% umumiy fosforli xususiyatini belgilaydi. Mushaklarning sovushining boshlanishida, erkin asosli va kislotali zaryadlangan mushak oqsillari guruxlari kamayadi, bunday holat, oqsil strukturasi turli ionlarning bo'lishiga bog'liq bo'lib, ular to'qimalarning zichlanishiga olib keladi. Mushak sovushida (muzlashida) oqsillarning buferlik xususiyati, mushaklar strukturalarining zichlanishiga, o'z ta'sirini o'tkazadi.

Mushak to'qimalarining uzoq vaqt avtolizi davrida, oqsillarning buferli xususiyatining ta'siri sezilarli kuchayadi. Bunda erkin ishqorli, kislotali guruxlar va oqsil guruxlarining kuchayishi kuzatilgan. Bu o'z navbatida, mushak to'qimalarining "siyraklanishi", ya'ni fizikaviy denaturatsiya va protiolitik denaturatsiyalanish o'zgarishlarning boshlanishi bilan bog'liqdir. Tabiatli oqsil bo'lmagan oqsillarning buferlilik qobiliyati, avtolizning davom etishining ko'payishi bilan, sezilarli ravishda o'sadi. Sut kislotasi va ortofosfatning, oqsilsiz ekstraktlarning buferli qobiliyatiga, sezilarli ta'sirini karniozin, anserin, inozinmonofosfat, ko'rsatadi. Avtolizning oxirgi bosqichlarida ma'lum darajada, to'qimalarda to'planayotgan aminokislotalar ham o'z ta'siri ko'rsatadi.

Avtolizlanayotgan mushakl to'qimalari suvli ekstraktlarining xossalari

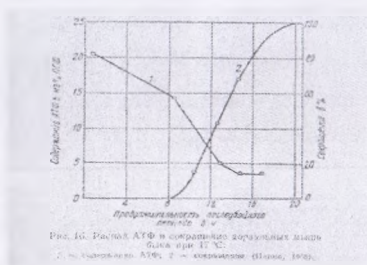
Avtolizning boshlang'ich bosqichlarida, bir qancha sirt tarangligining, suvli ekstraktlarda avtolizlanayotgan mushaklarda osishi kuzatilgan. Shunday ho'kiz mushagining avtolizida, temperaturaning 0-4°C da, sirt tarangligi 6 soat davomida o'sadi, keyinchalik esa asta kamayadi. Suvli ekstraktlarning nisbiy qovushqoqligi, avtoliz boshlanganda ancha yuqori bo'ladi, so'ngra birinchi sutkadan keyin, sezilarli ravishda, kamayishi kuzatiladi. Suvli ekstraktidagi avtoliz jarayonida, temperaturali depressiya (Δ) va elektr o'tkazuvchanlik xossalari oshadi.

Bu o'zgarishlarda, suvni o'ziga tortib olinishida, avtolizlanayotgan mushaklarda, tasdiq'ini ko'rish mumkin bo'ladi, o'z navbatida, past molekulari xomashyo konsentratsiyasining o'sishi sababli, murakkab organik birikmalarning bo'linishi sodir bo'ladi.

3.3§ Mushak to'qimasining qotishi va uning erishi

Mushak to'qimalarining o'zgarishi, ularning hayotdan keyingi davrida mushak sovushi – rigor mortis va uning bartaraf qilinishi bilan bog'liqdir.

Hayvon organizmi mushaklarining qotishi, uning hayotdan keyingi (so'yilgandan so'ng) davrida, tezlik bilan sodir bo'ladi. Shu bilan birga, uning tez boshlanishi, ATF ning mushaklardagi miqdoriga (qanchalik ATF darajasi kam bo'lsa, shunchalik mu-zlash, qotish tez sodir bo'ladi) va temperaturaning mushak to'qimalarda saqlanib turi-shiga bog'liqdir.



16-rasm. ATF tarqalishi va ho'kizning dorsal mushaklarining qisqarishi, 17°C da. 1-ATF ning miqdori; 2-qisqarishi

Muayyan, silliq va cho'ziluvchan mushak tolalarining, sovib qotishining birinchi soatlaridan so'ng qattiqlashib, egilmaydigan, qattiq va cho'zilmaydigan bo'lib qoladi.

Tolalarning qisqarishi, uzunasi yo'nalishida va ko'ndalangiga cho'zilishi o'zgaradi.

Mushak sovib, muzlashining (-rigor mortiz) boshlanishi, sekin qaytuvchi fiziologik kontraktsiya, (qisqarish) deb qarash mumkin, kerak bo'lgan energiyaning berilishi, ATF ning defosforlanishi natijasidir. Xal etuvchi rigor mortiz, mexanizmini tushunchasini venger olimi Erdyosh kashf etgan, uning kashfiyoti bo'yicha, avtolizning boshlang'ich bosqichida, tashqi sharoitning optimal bo'lishi, muzlab qotish oshishiga olib keladi. Natijada, miozinli ATF aktivligining hosil bo'lishi bilan ATF ning parchalanishi va aktomiozinning qisqarishi sodir bo'ladi.

Mushak tolalarining elastikligining saqlanishi (bo'shashgan xolatdagiga o'tish), faqat ATF ning yetarli son miqdoriga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun, ATFning birinchi bosqichdagi kamayishi bilan, mushak elastikligi asta-sekin yoqolib boradi. ATF ning kamayishi va mushaklarning elastigi orasida to'g'ri bog'lanish (16-rasm) mavjud. Demak, ATF ning har xil bog'larida, sekin va tez sovish muzlash fazalarini kuzatish mumkin.

ATF parchalanishining sekinlashuvida, mushaklardagi elastiklik modelining o'zgarishi sezilarli bo'lmay, tez parchalanishi esa, fizikaviy o'zgarish fazasida asosiy o'rinni egallab oladi. Issiq qonli jonivorlarda, mushak sovuqqotishning boshlanishi ATF ning 60-40% ning, boshlang'ich xolatiga bog'liq bo'ladi.

Hayvon organizmida boshlanish vaqtda, keratin fosfatga boy bo'lgan birikmalar, uning xayotdan keyingi ATF ning resintezida, (K_rF + ADF ATF + K_rF) o'tisiga xizmat qiladi. Lekin bu birikma yetari darajada, mushak tolasining qisqarishi o'zgarishiga va elastikligiga to'siq o'tkaza olmaydi. Marsh Bendal, qoramol mushaklari tarkibini o'rganib, ma'lum qiladiki, unda keratin fosfat juda labil bo'ib va u taxminan boshlang'ich mushakning fizikaviy o'zgarishlarning paydo bo'lishigacha batamom keratin va fosfor kislotaga parchalanadi.

Sovuqqotish jarayonida, turli murakkab o'zgarishlar o'tib boradi, shu bilan birga oqsillarning strukturaviy o'zgarishlari, aktomiozin zarrachalarining assotsiatsiyasiga

bog'liqligi va boshqa oqsillarda qo'shimcha bog'larning hosil bo'lishi kuzatilgan.

Aktomizinning qisqartirilishi, tolalarning qo'shimcha uzunasiga tortilishi natijasida, ular egiladi (17-rasm). Undan tashqari sovuqqotish natijasida, mushak tolalarida kontraktiv tugunchalar mavjudligi kuzatiladi (18-rasm). Aftidan sovuqqotish jarayoni aktiv siqilish natijasida, tolalarga ketme-ket zich joylashgan zonalar va bo'sh uchastkalar joylashganini o'zgartiradi.

Mushaklardagi sovuqqotish mexanizmini xal etish uchun, ko'rib chiqilgan ta'surotlar mukammal emasligi tufayli, ayrim amaliy ma'lumotlarni keltiramiz, bu jarayon, murakkab biokimyoviy jarayon bo'lib, ya'ni mushak to'qimalardagi oqsillarning aylanishini, birinchi galda qisqaradigan molekulalarning deformatsiyasi bilan bog'liqligini, oqsil molekulalarining kompleks xosil qilishini va boshqa o'zgarishlarning kamayishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

Qator olimlar mushaklar sovuqqotishini, mushak to'qimalari strukturalarining tartibsiz joylashuvi va strukturalaridagi, aktin qismining ozod bo'lishi, deb qarashadi.

Buning tasdig'i sifatida, sovuqqotishning mushak to'qimalarining tez ekstraksiyasi natijasida, katta miqdorda aktmiozinni chiqarib olishda, deb qaralsa, unda jarayonning oxiriga kelib, ekstraksiyalashda miozin va aktin ancha mustaxkam bog'lanib, mushak tolalari strukturalirida ushlanib qoladi.



Рис. 17. Посмертная контракция, структурная продольное направление волокон мышечного волокна (Zander 1938).

cho'zilgan va buralgan



Рис. 18. Контактные узлы в окружающей мышечном волокне (Paul, 1944).

madagi ko'rinishi.

Mushaklarning sovuqqotishning to'xtashi, balki proteolitik aylanishlar bilan bog'liq bo'lishi ham mumkin, bu o'z navbatida mushaklarning avtolizining oxirgi etaplarida ko'rinib boradi.

Amaliyotda zigor mortiz metodidan tashqari, mushaklarning sovuqqotish xodisasida, to'qimalarga ta'sir etayotgan har xil kimyoviy agentlarning natijasi, deb qarash kerak. Sovuqqotish xodisasining barcha etaplaridagi har-xilligini, uning o'ziga xos oqsil xossalarning o'zgarishida deb qarash kerak.

Issilik natijasida, mushaklar qizdirilgan, yoki qaynatilgan suvga botirilsa, 35-50% isitilganda, ular denaturatsiyaga uchraydi. Buning sababini, qaytmas denaturatsiya – koogulyatsiya deb, mushaklarning oqsil qismi denaturatsiya – koogulyatsiyaga uchrashiga aytiladi.

Mushaklarning kimyoviy qotishi, har-xil kimyoviy moddalar ta'sirida ro'y beradi. Demak, mushaklarni distillangan suvga botirilganda, yoki ularning qon tomirlari orqali distillangan suv o'tkazilganda, mushaklar qotishi kuzatiladi. Mushaklarga tannin, mineral kislotalar, organik erituvchilar (aseton, efir, xloroform va boshqalar) ta'sir etilganda, oqsillardagi mushaklarda, denaturatsiya va kaugulyatsiya o'tishining sababini, o'ziga xos spetsifik qotish deb tushuniladi.

3.4§ Fermentlar aktivligining o'zgarishi

Hayvon organizmi so'yilgandan keyin mushak to'qimalarining ko'p fermentlari juda aktiv xolatini namoyon qiladi. Bu qatorga, qator oksidlanish-qaytarilish fermentlari kiradi (suksindigidraza, sitoxromoksidaza va boshq.) lekin, ularning ichida juda aktiv bo'lgan fermentlar, anaerobli sharoitida, katalizlantiruvchi reaksiyalarini sodir etadi.

Avtoliz jarayonining boshlanishida, juda aktiv bo'lgan fermentlar glikolitik sistemasida va to'qimaning kislotalanishi sababli – turli gidrolazalarni xosil qiladi. Mushaklardagi yuqori aktivlikda bo'lgan: amilaza va maltaza fermentlari xisoblanadi.

Lekin, ayrim fermentlar qatorining aktivligi masalan, reduktaza, avtoliz jarayon-

da biroz pasayadi, buning sababi, avtoliz mahsulotlarining tormozlanish ta'siri bilan, keyingi etaplardagi – fizikaviy denaturatsiya, yoki oqsillar - fermentlarning inaktivatsiyasi natijasida, protolotitik o'zgarishlar bilan tushuntiriladi.

3.5§ Mushak toqimasining nam tortish

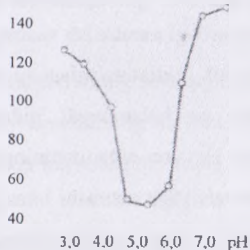
qobiliyatining o'zgarishi

Mushaklardagi namlanish xususiyatining turlicha bo'lishi, oqsillarning yetarli darajada, har xil gidratatsiyalanishiga bog'liqdir (suv bilan o'zaro ta'sirlanishda suv molekullari parchalanmaydi, gidrolizga nisbatan va boshqa reaksiyalar suvning ishtirokida). Hayvon organizmining mushak to'qimalari, hayotdan keyin yuqori darajada gidratatsiyaga uchrashi bilan xarakterlanadi, 24 soat ichida bunday xususiyat tez kamayadi va keyinchalik doimiy saqlash natijasida, minimumga pasayib, so'ngra, yana asta-sekin o'sa boshlaydi. Mushaklarning, namlikni o'ziga tortish xususiyatining har xil o'tishi, mushak oqsillarining gidrotatsiyalanish xususiyatiga bog'liq, bu o'z navbatida, ATFning pH ko'rsatkichiga, ularning konsentratsiyasiga va boshqa faktorlarga bog'liq.

Oqsillar gidrotatsiyasining kamayishining sababi, birinchi galdav avtolizning birinchi davrida mushak to'qimasining kislotaliligi bo'lib, bunda oqsillarning katta qismi izoelektik nuqtaga, yoki unga yaqin bo'lgan joyda bo'ladi. Mushak to'qimalarining izoelektik nuqtasi pH ko'rsatkichning 5,0-5,5 da bo'ladi, ya'ni aktomiozinning izoelektik zonasida. Ma'lumki, oqsilning gidrotatsiyasi, suv dipollarining polyar gruppalarini peptid zanjirlarining oqsilga bog'lanish natijasidir, ularning soniga qo'shilishini karleoksil gruppalarini qoldiqarining, aminokislotalarning aminogruppalarini qoldiqarining, asosiy kislotalar va OH va SH gruppalarini nashkil etishidir. Keltirilgan ishtirok etuvchi – CO – NH – gruppalar, polipeptidli zanjirlar orqali oqsil bilan boglanadi. To'qimadagi aktiv guruhlarning mavjudligi, o'z navbatida, gidrotatsiyaning miqdorini belgilaydi. Oqsilning musbat va manfiy zaryadlangan guruhlari, bir biri bilan bipolyar ionlar bilan zaryadlanadi. Ularning neytral molekullari, ulardagi qarama-qarshi zaryadlari fazoda bo'lingan bo'ladi, masalan, $H_3N^+ - CH_2 - CH_2 - COO^-$. Ularning hosil bo'lishi diazobirikmalarning, yoki vinilpiridinning ta'riflanishi tuzlarining, polimerizatsiyasi natijasida hosil bo'ladi.

Undan tashqari bunday ion guruxlarining ulanishining natijasida oqsil strukturalarining zichlanishiga xissa qo'shadi, bu o'z navbatida suvni tortishga va suvni bog'lanishiga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun pH ko'rsatkichi ko'tarilishi yoki pasayishi oqsillarning izoelektrik xolatini o'z navbatida juda tez mushaklarning gidrotatsiyasining ko'tarilishiga olib keladi.

19-rasm. Yangi so'yilgan hayvon organizmining issiq mushaklari (2 soatdan keyin) pH ko'rsatkichiga nisbatan o'zgarishini 60% li suv qo'shilganda.



Avtolizni uxitda borishi natijasida, avtolizning, ta'siri-da mahsulotning oqsillar tarkibida aminokislotalarning to'planishi, ularning o'zaro ta'siri natijasida, avtolizning oqsillarda qayta taqsimlanishi, ularning musbat va manfiy guruxlarida kuzatiladi. Aminokislotalar qoldiqlarining bir xil zaryadlilari bir-biridan itarilishi, peptid zanjirlarining "titib berishi" ga, qaramaqarshi zaryadlarning tortilishi, o'z navbatida, ularning zichlanishga olib keladi. Bunday fazoviy o'zgarishlar natijasida, yonaki polyar guruxlar va peptidli bog'lar, oqsil uchun, o'z navbatida gidratatsiyaga moyil bo'ladi.

Oqsillardagi gidrotatsiyasining, avtoliz boshidagi xolatini tushuntirishda, ularning polyar guruxlarining sonining kamayishi bo'lib, bunday o'zgarishlarning hosil bo'lishi molekullararo, ta'sirlarning ko'payishi bilan oqsil zarrachalarining va ulardagi to'qimalarining zichlanishi sababi, zigor mortiz natijasida sodir bo'ladi.

Mushak to'qimalarining, suvni tortish kuchining pasayishining kompleks sabablari orasida, avtoliz davridagi, suvni bog'lashning birinchi ulushining xal qiluvchisi, bu ATFning avtolitik parchalanishi bo'lib, unda sekin asta to'qimaning sovuqqotishini kuzatish mumkin.

Yirik qoramol mushak to'qimasining suvni bog'lash xolatining pasayishining birinchi ikki sutka mobaynida, asosiy sabablardan biri, ATF ning parchalanishi bo'lib, kam xollarda – muxitning aktivligi bilan bog'liq bo'ladi.

Mushak oqsillarda, ATFning gidrotatsiyaga ta'sirining borishini, quyidagilar bilan ifodalash mumkin. ATF parchalanishining tormozlanishining sababini Marsh-Bendalla faktorining ta'siri, uning ta'sirini yumshatishga bo'g'liq ekanligi, oqsillar gidrotatsiyasi, suvni yuqori o'rinda ushlab turishga imkon beradi. Hayvon organizmining so'yilgandan so'ng, tez o'tadigan proteinlarining degidratsiyasi rux, kalsiy ionlari ta'siri ostida o'tishi bilan ular kompleks birlashib, asosan ATF bilan, ADF, kam sonli birikmani xosil qiladi. Shu bilan oqsillarning, asosiy yuqori gidrotatsiyasining sababini tushunish mumkin bo'ladi. Ammo ATF dan boshlangan parchalanishni, katalitik ta'sir natijasida, miozinli ADF ni va miokinazani, bu ionlar ajralib chiqaradi va mushak oqsillarining polyar guruxlariga birlashtiradi. Oqsillarning zaryadlari o'zgaradi va gidratatsiya natijasida, ular kamayadi. Kalsiy va rux ionlari boshqa fosforli birikmalar va mushak to'qimalari bilan bog'lanib oladi.

Turli fiziologik fosforli birikmalar ichida, kalsiy ionlarining bog'lanishining o'shib boruvchi qatoriga: noorganik fosfat, glukoza-6-fosfat, AMF IMF, ADF, ATF kiradi, shunga o'xshash qatorni hosil bo'lishini, gidratatsiyalanuvchi faoliyatiga ega birikmalarda ko'rish mumkin. Ayrim sabablarga ko'ra, amalda qo'llanilayotgan ayrim noorganik birikmalarning poli va trifosfatlarning mushak to'qimalarida gidrotatsiyaning oshirishda qo'llanishining sabablaridan biri, ularning rux va kalsiy ionlarining bog'lashida bo'lib, mushak to'qimalari tarkibida yog' va suv yig'ilishini bartaraf qiladi.

Mushak oqsillarining gidrotatsiyada suvni o'ziga tortishi, ma'lum darajada avtolizning keyingi etaplarida sodir bo'ladi. Faraz qilaylik, molekulararo bog'larning buzilishi, mushaklarning sovuqqotishining sodir bo'lishi, o'z navbatida fazoviy polyar guruxlarining ozod bo'lishi bilan gidratlanish xususiyatining ortishiga olib keladi. Avtolizning keyingi etaplarda gidrotatsiya faoliyatining o'sishida, boshlang'ich oqsillarning proteolitik o'zgarishlarining ta'siri bo'lib, o'z navbatida ularning oqsil strukturalarining bo'shashishiga va tartibsizligiga olib keladi. Ba'zida oz miqdordagi parchalangan peptid bog'lari uzilishini, analitik yo'l bilan aniqlash qiyin bo'lgani uchun, mushaklarning strukturalarini tez o'zgarishi sababini aniqlash qiyinlashadi.

Bunda erkin kislotali guruxlarning ishqoriylariga nisbatan ko'proq ajralishi kuzatiladi. Buning sababi shuki, mushak oqsillarining asosiy tarkibiy qismi - miozinda ko'proq kislotali aminokislotalar (glyutamini va aspartin kislotalar), ishqoriylarda esa (gistidin, lizin, arginin) mavjud bo'ladi.

3.6§. Mushak to'qimasi avtolizi davridagi to'qima shirasining erkin ajralish xususiyati

Avtoliz davrining birinchi 24 soatida, mushak oqsillarida gidratatsiyaning kamayishi bilan birga, namlikni ushlab turish kamayadi, bu o'z navbatida mushak shirasini yo'qolishiga sabab bo'ladi. Mushak to'qimalarida ko'p, yoki kam miqdorda mushak shirasining ajralib chiqishi uning avtolizlanishi, ATF ning parchalanishi, pH ko'rsatkichining surilish tezligiga bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Birinchi kunning oxirida, undan shira ajralib chiqishi, pH ko'rsatkichining izo-elektrik zonasiga yaqinlashganida kuzatiladi. Keyingi kunlarda, shira kamroq ajralib chiqadi. Ajralib chiqayotgan shiraning umumiy son miqdori, namunaning oldingi vazniga nisbatan, 10% ga o'zgaradi.

Ajralib chiqayotgan mushak shirasi tarkibi, katta hajmdagi suvdan tashqari, unda oqsillar mavjud bo'lib, tuzli suv eritmasida oson eruvchan va ularning xujayra ichidagi tuz konsentratsiyasi ion miqdoriga teng bo'ladi. Bundan tashqari, uning tarkibida organik ekstraktlanuvchi va mineral moddalar (shu bilan birga yetarli darajada kaliyning son miqdori ham) mavjuddir.

O'zining tarkibida, undan chiqayotgan mushak shirasidagi oqsil, avtolizning boshlang'ich davrida, xujayra membranasining butunligi buziladi va yetarli darajada xujayra ichidagilar, xujayra tashqarisidagi suyuqlikka o'tadi. Avtolizning boshida, aminokislotalar, yoki peptidlar, uch xil sirka kislotada eruvchan bo'lib, asosan erkin oqib chiqayotgan mushak shirasida va ekstraktlarida o'zgarmaydi va faqat oxirgi avtolizning etaplarida, mushak shirasida past molekullari proteoliz mahsulotlarining son miqdori ortadi.

3.7§ Oqsil muskulidagi eruvchanligining (ekstraktlanishini) o'zgartirishi

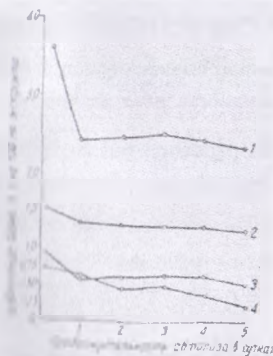
Mushak to'qimasi avtolizining boshlang'ich davrida, ayrim oqsil strukturalarida

sodir bo'ladigan o'zgarishlar va zaryadlangan guruhlarining o'zgarishi natijasida, oqsillar makromolekulalarida kuchli molekulararo ta'sirlanish sodir bo'ladi, bu o'z navbatida, oqsil zarrachalarining agregat holatiga va to'qimaning zichlanishiga sabab bo'ladi. Bularning hammasi oqsillarning tez eruvchanligining (ekstraktlanishi) kamayishiga, asosan avtolizning oxirida, uning boshlang'ich sutkalarida ro'y berishiga sabab bo'ladi.

Oqsil sarkoplazmasi

Mushak oqsillari plazmasining oson eruvchan katta qismi, avtolizning boshlang'ich davrida, qiyin eruvchan xolatda o'tadi. Oqsil mioplazmasining ekstraktlanishida, buferli eritmalar, ionli kuchli xujayra ichidagi, tuz konsentratsiyasiga teng ($m = 0,15$) bo'lib, 24 soatdan keyin, mushak to'qimalarining 2- 4°C da ekstraktidagi oqsilning eruvchan qismida, mioplazmaning 25% ga kamayishi kuzatiladi.

Keyinchalik, mushak to'qimalarining shunday sharoitda ushlab turilishida, oqsillarning eruvchanligi asta kamayadi va avtolizning beshinchi sutkasi oxirida, oqsillarning boshlang'ich son miqdoriga nisbatan, ularning miqdori o'rtacha 65% bo'lib, ekstraktga o'tishida teng bo'lib qoladi.



20-rasm. Ekstraktlanishning o'zgarishining ayrim fraksiyalarida oqsil sarkoplazmasining dezalli cho'chqa mushaklarining avtolizlanishining 4°C

1-Sarkoplazmaning hamma oqsillari;
2-Miogen oqsil fraksiyalari;
3-Mioglobulin oqsil fraksiyalari;
4-Globulin X oqsil fraksiyalari.

1980-yil 10-11-son, 10-11-raqamda. *Ukrainaning oqsil sarkoplazmasining avtolizlanishining o'zgarishining ayrim fraksiyalarida oqsil sarkoplazmasining dezalli cho'chqa mushaklarining avtolizlanishining 4°C*

mumiy eruvchanligi, avtoliz vaqtida bir xil xil larda bir hayvon organizmiga tegishli bo'lgan va shakllarning eruvchanligi xar xil do'lishi mumkin.

Avtolizning boshlang'ich davrida har xil sarkoplazma fraksiyalarining eruvchanligi oqsillar uchun bir xil bo'lmaydi. Masalan, proteinlarning globulin X fraksiyalarida eruvchanligi kamayib boradi. Avtolizning beshinchi sutkasining oxirida, oqsil fraksiyalarining boshlang'ich miqdoriga nisbatan ekstraksiyada 30% bo'ladi.

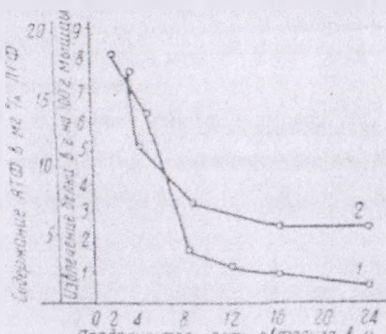
Mioglobulin oqsil fraksiyalarining eruvchanligi, o'ziga xos xarakterda o'zgarishi ma'lum. Avtolizning birinchi sutkasining oxirida eruvchanlik, yetarli ravishda kamayadi, keyinchalik kamayish kuzatilmaydi. Miogen oqsili fraksiyalarining, eruvchanligining tez o'zgarishi kuzatilmaydi (20-rasm).

Miofibrill oqsillari.

Miofibrilli oqsillarning eruvchaligining kamayishi, avtoliz davrining boshlanishida, asosan miozin eruvchaligining kamayishi bilan tushuntiriladi, buning sababi, kam eruvchan aktomiozin kompleksining hosil bo'lishi bilan izohlanadi. Maydalangan va kuchsizlangan mushaklarda, ATF spetsifik dissotsialanuvchi agentga ta'sir ko'rsatadi, bu o'z navbatida, osonlikcha miozinni ekstraksiyalaydi. ATF ning hayotdemiirilishining asosiy sababi, miozin bilan aktinning polimerlanishining ro'y berishidir.

Miozinning ekstraktlanishida, mushaklardagi adinozintrifosfatga bog'liqligining tasdiqlanishidir, ma'lunki, maydalangan, avtolizlangan mushaklarda, ulardagi ATF parchalangan bo'lib, agar ularning son miqdorini, dastlabki olingan mushaklardagi miqdoriga qo'shilsa, ularning tengligini ko'rish mumkin bo'ladi, unda miozinning eruvchanligi, yana qayta tiklanadi.

Miozinning mushaklarda avtolizlanayotgandagi paralelligi buzilayotgan adenozintrifosfatda (21-rasm) ko'rish mumkin.



21-rasm. Miozinning ekstraksiyalanishining ATF ning miqdoriga bog'liqligining avtolizlanayotgan dorzalli ho'kiz mushaklari 4 °C da. 1- ATF miqdori; 2-miozinni ekstraksiyalanishi.

Oqsil sarkoplazmasining ekstraktlanishining kamayishi va miozin miofibrillarining to'satdan eruvchanligining kamayishi, avtolizning birinchi davrida tuzli suvda erimaydigan «oqsil stromalarning» sonini ko'payishiga olib keladi. "Oqsil stromasi" deganda, ba'zi fraksiyalarning erimaydigan oqsillariga – kollagen, yo'ki elastinga o'xshatilsa, u xolda ular "stromali" hisoblanishi va umuman mushak to'qimasining strukturali asosi deb tushuniladi. Oqsillarning sifati va soni "stroma" oqsilining tuzilishiga bog'liq bo'lib, ularni mushak to'qimasidan ajratib olinishi davriga bog'liq.

Shunday qilib, "oqsil stromi" juda shartli tushunchadir. Masalan, hayvon so'yilgandan keyin dastlabki davrda, erimaydigan ishqoriy dozali mushaklari 13%, 24 soatdan keyin 60-70% (buferli eritma $m=0,35$) bo'ladi. Oqsil "stromi"ga avtolizning ma'lum etaplarida, kollagendan tashqari, elastin shartli ravishda aktinni o'ziga qo'shib oladi, bunda ajratib olinmaydigan aktomizin, nukleoproteinlar, neyrokreatinlar va boshqa oqsillar, mushak to'qimalarining, tuzli suv ekstraktiga o'tmagan bo'ladi.

Mushak to'qimasining sovuq qotishining borishi davrida, oqsillarning ekstraktlanishi ma'lum darajada ko'payadi, buning sababi, aktomizin kompleksini yaxshi ajratib olinishi bo'lib, bu o'z navbatida, mushak tolalarining destruktiv o'zgarishlari bilan va ma'lum darajada, aktin strukturalaridan ajralib chiqishidir.

Mushak to'qimasi oqsillarning avtolizining, ancha keyingi etaplarida proteolitik o'zgarishlar natijasida, ularning umumiy ekstraksiyanishining ortishi kuzatiladi. Bu, o'z navbatida proteoliz natijasida, gidratatsiyaning ortishiga va oqsillarning eruvchanligining oshishiga va parchalangan ko'pgina mahsulotlarning tuzli suv ekstraktlarida erishiga olib keladi.

3.8§ Mushak oqsillarining proteolitik o'zgarishlari

Avtolizning boshlang'ich davridagi proteolitik fermentlarning faoliyati cheklangan bo'ladi. Bu davrda, yetarli darajada erkin aminokislotalar ko'payishi, yoki

kichkina peptidlar, hayvon soʻyilgandan soʻng, tezda oqsil mushak toʻqimalari proteazasi taʼsiridan muxofaza qilinadi. Bunday muxofaza faktorlaridan biri, reaksiya muxiti boʻlib, unda proteazaning mushak toʻqimalaridagi aktivligi kamroq boʻladi. Keyinchalik, toʻqimaning kislotaliligi oshganda, katepsinlar taʼsirining ortishiga yaxshi muxit tugʻdiradi. Ularning aktivligining ortishi, pH koʻrsatkichi 6-4 ga etganda namoyon boʻladi.

Lekin katepsinlar aktivligining koʻrsatishda qaytaruvchilar, uning son miqdori avtoliz jarayonida doimiy kamayishda boʻladi. Qaytaruvchilarning aktivlashtirish taʼsiri va katepsinlarning parchalanishi – S – S - bogʻlarini va ularni guruhlariga aylanishiga, – SH, fermentlar aktivligini namoyon qilishi zarur boʻladi. Avtolizning boshlangʻich davrida, proteolitik oʻzgarishlar asosan oqsil makromolekulari strukturalarining buzilishiga sabab boʻlib, mushak oqsillarining baʼzi fermentlar bilan oʻziga xos denaturatsiyaga uchraydi. Buning sababi, avtolizlangan oqsil muskullarining yaxshi eruvchanligi bilan oʻziga proteinaza va aktin ruxlar – sulfhidril oksigurux, karboksil va amin guruxlarini tortib oladi.

Proteolitik oʻzgarishlarning boshlangʻich davrida, mushak tolalarining oʻzgarishi sodir boʻladi. Yangi soʻyilgan hayvon organizmidagi mushak tolalari silliq, toʻgʻri shakldagi koʻndalang koʻrinishda va yoriilgan boʻlmaydi. Vaqt oʻtishi mobaynida musbat temperaturaning past darajasida (0°C-4°C) mushak tolalarining koʻrinishi aniqlashadi. Lekin ikki kun saqlangandan soʻng, shu sharoitda mushak toʻqimalarining dagʻal boʻladi va uzunasiga uzilishlar aniq koʻrina boshlaydi. Bu davrda yadro strukturasi oʻzgaradi, 4-6 chi sutka avtolizidan keyin maʼlum darajada parchalanish boshlanadi, buning sababi nuklaza fermenti taʼsiridir.

Qator oqsillarning xarakterli xossalari avtolizning boshlangʻich stadiyasida anchagina turgʻun boʻladi. Masalan avtolizlangan mushak miozini aktomizinli iplarni hosil qilishi mumkin, aktomizin turli eritmada ATF taʼsiri ostida tezda qisqaradi. Bundan tashqari, avtolizlanayotgan mushaklardan ajratib olingan aktomizin uchun va native holdagi aktomizin uchun nisbiy qovushqoqlikning kamayishi, ATF taʼsiri ostida kuzatiladi. Intensiv ravishda oʻtadigan avtoliz natijasida mushak toʻqimalarida miozin ajralib chiqadi. Bu oʻz navbatida avtolizning boshlangʻich davrida, miofibrill

oqsillarining destruktiv ta'sirlanishi kuzatilmaydi, bu proteoliz bilan bog'liq bo'lgan xol xisoblanadi. bunday o'zgarishlarning boshlanishi avtolizning oxirgi davrlariga va yuqori temperaturalarda sodir bo'ladi.

Mushak oqsillarining proteolizini aniqlashda, o'tkazilgan tajribalarda aseptik avtolizning sterilli mushak to'qimasida o'tkazilgan va optimal temperatura va muxit sharoiti bo'lganda, maksimal aktivlikning proteolitik maksimal xususiyati namoyon bo'ladi. Tajribalar natijasida tasdiqlangan spesifik proteolitik o'zgarishlar, muskulli oqsillarda, mushak proteaza ta'sirida o'tadi, ma'lumki mushak oqsillari boshlang'ich davrda chuqur parchalanishga duchor bo'lmaydi, ular faqat ayrim destruktiv o'zgarishlarga duchor bo'ladi. Bunday boshlang'ich proteolitik o'zgarishlar oqsillar zaryadlarining kattaligining o'zgarishiga, gidratatsiyaning ortishiga, avtolizning oxirgi davrlarida – ma'lum darajada makro molekularlarning maydalanishiga olib keladi. Bu esa ekstraksiyalanishning umumiy ortishiga olib kelib, buferli ertimalar ion kuchlarining chiqarib olinishi, o'ziga xos xujayra ichidagi tuzlar konsentratsiyasiga ega bo'lishi bilan bog'liq bo'ladi.

Avtolizning 20 chi sutkasidan keyin, yuqori temperaturada elektroproteolitik protinogramma o'zgarib ketadi, unda yangi oqsillarning – xarakatchan fraksiyalari hosil bo'ladi.

Shu bilan miofibrilli oqsillarning mushak to'qimalari yetarli darajada proteolitik fermentlar ta'sirida anchagina turg'un aminokislotalarga va past molekulyar massali fermentlarga parchalanadilar. Avtolizning optimal sharoitida to'qimalarni uzoq ushlab turilganda miofibrilli oqsillarning fragmentining yuqori molekularli massalari bilan cheklangan proteolizni keltirib chiqaradi. Bunday cheklangan proteolizda miofibrilli oqsillar ancha eruvchan bo'ladi.



22-rasm. Mushak tolasi yuzasining o'zgarishini asseptik avtoliz jarayonida 37 °C da

рис. 22. Изменения поверхности мышечной ткани в процессе асептического аутолиза при 37 °C (Zander, 1950).

Oqsillarning proteolitik o'zgarishlarga qo'shilib ketayotgan strukturalarning o'zgarishi, tashqi va ichki mushak tolalarida o'tishi, mikroskopik analizlarda yaxshi kuzatiladi. Aseptik avtolizning 10-20chi kunlarida optimal sharoitda va temperatura-da, muxitda tolalar tez buzilishi, egilishi (builuvchan) burmalar va zarrachalarning bo'linishi 22-rasm) kuzatiladi. Agar aseptik avtolizning birinchi davrida ma'lum darajada uzinasiga chizilgan ko'rinishlar va uzunchoq joylashgan tolalar, keyingi kech o'tgan davrida esa ko'ndalang chizilmalar va tolaning joylashuvida aniqlik yo'qoladi. Bunda tolalarning ichki ko'rinishi aniq, ravshan ko'rinadi. Mushak tolasining parchalanishi, fragmentlarning buzilishi, o'z navbatida bir tekis bo'lmagan mikrostrukturaning granulanishiga olib keladi. Bunday destruktiv o'zgarishlar avtoliz jarayonining aniq ko'rinishida bo'ladi.

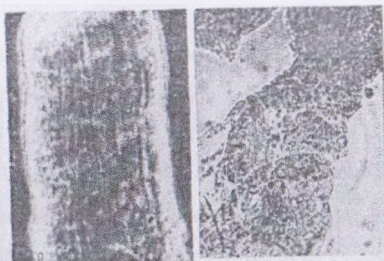


Fig. 22. Internal microstructure of muscle fibers in the process of avtoliz.

23-rasm. A) Mus zi mikrostrukturalarni
ing oo'zgarishi. a)-10 sutkadan keyingi avtoliz (granullangan mikrostrukturalarni
kuzatish mumkin; b)-20 sutkadan keyin (yetarli darajada degradatsiya
mikrostrukturani taladagi ko'rinishi).

Distruktiv o'zgarishlarning darajasi, mushak tolalari qisqarish jarayonini yo'qolishini, ATF qo'shilganda kuzatish mumkin. Shunday qilib, kontratsion qobiliyatni kamayishini, destruktiv o'zgarishlarning proteolitik ta'sirining darajasi to'g'risida kuzatishni, miofibrill oqsillarida kuzatish mumkin bo'ladi. ATF ning qo'shish natijasida, avtolizlanayotgan mushak tolalari mikrostrukturalarning erishiga,

keyingi ko'rinishda, faqat miofibrillar strukturalarining o'sishini xisoblash mumkin. (balki o'zagi deb tushunish mumkin).

2. BO'LIM

QON BIOKIMYOSI

4-bob. QONNING KIMYOVIIY TARKIBI VA HAYOTDAGI ASOSIIY

BIOKIMYOVIIY JARAYONLARI

4.1§ Qonning asosiy funksiyalari va morfologik

xarakteristikasi

Qon hayvon organizmidagi suyuq to'qima bo'lib, organizmning ichki muxiti (orta), o'z navbatida organizm ichidagi organizm bo'lib, to'qima organlarini birlashtirib, nafas olish, oziqlanishda, yo'd moddalarni tashqariga chiqarishda, tartibli va himoyalash funksiyasini bajararish uchun xizmat qiladi. U organlarga, to'qimalarga kislorod va boshqa moddalarni etkazib beradi, tashqi muxitdan, oshqozon-ichak traktidan kirib borayotgan va undagi to'qimalardan har xil modda almashinuvini qurab chiqishini ta'minlab beradi.

Qon.to'qimaning nafas olishda ishtirok etadi va arterial qon kislorodini tashib beradi.

Qondan gormonlar ajralib chiqadi, yani u organizmni gormanal sozlashga xissa qo'shadi. Undan tashqari qonning regulyatorli funksiyalari, doimiy fermentlar bilan va boshqa biologik aktiv moddalar bilan boyitib turiladi. Regulyatorli funksiyalar va osmotik bosim, doimiy aktiv muxitni va organizm temperaturasini doimiyliigi ushlab turadi.

Uning eng muxim funksiyalaridan biri, qonning to'qimadan modda almashinuvining qolqlarini transportlash vazifasini (masalan, CO₂, mochevaya kislotasi, ammoniyli tuzlarni, suv, boshqa azotli moddalar va yana mineral tuzlarning o'ta konsratsiyali tuzlar) bajarib beradi.

Qon muxofaza funksiyasini bajaradi, bunda u turli kasalliklarga qarshi kurashadi. Qondagi yoki hayvon organizmi to'qimasidagi begona moddalarni (oqsillar, polisaxaridlar va boshq.) - antigen deb ataladi, anitela (begona) - oqsil spesifik ta'sir ko'rsatuvchi antigen (antigen - yuqori molekullali kolloid modda). Limfoid xujay-

rallarni stimullash xususiyatiga ega. Antitelalar (yod jismlar) – odam va issiq qonli hayvonlar qoni zardobidagi immunoglobulinlar; antigenlar bilan oʻziga xos tarzda bi-rikadi. Mikroorganizmlar bilan oʻzaro taʼsir etib, ularning koʻpayishiga toʻsqinlik qi-ladi, yoki ular ajratgan zaxarli moddalarni (toksinlar)ni zararsizlantiradi. Ayrim potologik xolatlarda organizm uning oʻz antigenlariga nisbatan antitelalar, paydo qi-lib ular turli organlarning zararlanishiga olib keladi. Antitelolarning antigenlar bilan boʻladigan reaksiyalaridan turli kasalliklarni aniqlashda, mikroorganizmlarni bir biri-dan ajratishda, sud tibbiyotida foydalaniladi) plazmatik xujayralar ishlab chiqiladi.

Ular limfositlar bilan oʻxshash holatda boʻlib, limfotik tugunlarda, hazm boʻlish traktida, jigarda va boshqa organlarda mavjud. Antitelolar - aglyutinat (lotin. Agglu-tinare – yopishtirmoq) bakteriyalarni va antigenlarni bogʻlab olishga xissa qoʻshadi.

Antitelolarni aniqlashda ularni antigenlar bilan birikish orqali topiladi. Ular juda spesifik va oʻz munosabatini bildirmaydi, xattoki molekularlar bilan ham, oʻzining tuzilishi bilan antigen bilan juda oʻxshash boʻladi.

Hayvon organizmiga antitelalarni ishlab chiqarish, unga mikrobl jismni yoki toksinlarni va spesifik antilalarni hosil qilishda, toksinlarni neytrallashtirishda va aglyutin-lashda, patogenli mikroblarni organizmga qayta tushishida, immunizatsiyasini hosil qilishdan iborat.

Qonning muxofaza funksiyalaridan biri, lekotsitlar bilan aniqlashda, ular proteo-litik va lipopolitik fermentlarga boy, tez parchalanishga xissa qoʻshadigan va turli mikrobl jismlarni hazm qilishning fagotsitozid (siyrak tolali biriktiruvchi toʻqimaning yemiruvchi xujayralari, fagotsitozid ikki turga: makrofaglar va mikrofa-glar ajraladi. Mikrofaqlar (neyrofillar) yalligʻlanish jarayonida hosil boʻlgan zararli moddalar va zarrachalarni yemiradi. Makrofaglar qondagi monozitlardan hosil boʻladi. Ular kuchli fagositoz qilish qobiliyatiga ega boʻladi. Fagotsitoz sitoplazmasi-ga kuchli rivojlangan lizosoma apparati mavjuddir.

Qonning qisqacha morfologik xarakteristikasi

Qonning tuzilishi suyuq qismi 0 plazmadan – va undagi formenli elementlardan tuzilgan. Formenli elementlarga quyidagilar kiradi: eritrositlar (qizil qon tanachalari) – spesifikli xujayralar qonni yadrosiz, koʻp hayvonlarda yoki yuqoridagilari bilan,

masalan, parrandalarda, amfibiyalarda, peptidlarda, monositlar, neytrofililar, ezinofililar va bazofililar. Bu leykotsitlarni sirkulyatsiya qiluvchi, ular bo'linmaydi; trombosit (qon plastinkalari, bo'lyashkalar) – bu mahsulotlar – mega kariositlar gigant xujayra tuyoq miyasi parchalanishining fragmentlari (bo'lakchalari) mahsulotlari.

Har xil hayvonlarning qonlardagi forment elementlarning mavjudligi har xil bo'ladi. Qoramolda ularning soni o'rtacha 33%, mayda ikki tuyoqlilarda 28%, cho'chalarda 43,6% , otda 40%.

Qonning umumiy miqdori harxil hayvonlarda turlicha: qoramol va ikki tuyoqli mayda jonivor 7,6-8,3%, cho'chqada 4,5-6,0%, uy parrandalarida 8,1%, otda 9,8%, quyonlarda 5,5-6,2% - hayvon vazniga nisbatan xisoblanadi.

4.2§ Qonning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy

xossalari

Qonning kimyoviy tarkibi bir xil hayvonlar uchun normada, turli hayvonlarning tarkibida qon xarxil tarkibda va komponentlarda bo'ladi

Kimyoviy tarkibi yangi so'yilgan hayvon qoni 2 - jadvalda berilgan.

2-jadval

Qon tarkibi	Qonning tarkibi va 1000g/g tarkibiy qismiga				
	Ho'kiz	Qo'y	echki	Cho'chqa	ot
Suv	808,9	821,67	803,89	790,56	749,02
Quruq qoldiq Gemoglobin	191,1	178,33	196,11	209,44	250,98
	103,1	92,9	112,58	142,2	166,9
Boshqa oqsillar	68,8	70,8	69,72	42,61	69,7
Qand moddasi	0,7	0,7325	0,829	0,686	0,526
Xolesterin	1,935	1,339	1,299	0,444	0,346
Leytsitin	2,349	2,22	2,46	2,309	2,913
Yog	0,567	0,937	0,525	1,095	0,611
Natriy	3,636	3,638	3,579	2,406	2,691
Kaliy	0,407	0,405	0,396	0,309	0,758
Temir oksidi	0,544	0,492	0,577	0,696	0,828
Kaltsiy	0,069	0,07	0,06	0,068	0,051
Magniy	0,0356	0,03	0,04	0,00889	0,064
Xlor	3,079	3,08	2,923	2,69	2,758

Qon shunday muxitki, unga harxil to'qima modda almashinuvi mahsulotlari, kislorod va ozuqa moddalari kirib boradi. Shunga qaramasdan katta aylanna qoni doimiy tarkib bilan xarakterlanadi, uni dinamik doimiylikni tuzli mexanizmlar bilan ushlab turiladi, bunda qonning tarkibiga oziqa moddalarining kirishi va almashinish mahsulotlarini chiqarish uchun tartibga solingan bo'ladi. Qon plazmasining tarkibini doimiy ushlab turilishi natijasida muxitda o'zgarmas sharoitlardan xujayralarni yshash sharoitini yaratadi.

Hayvon organizmining osmotik bosimini ushlab turishi asosan noorganik moddalarning mavjudligi bilan (molekulalar, ionlar) shu bilan birga qisman oqsil plazmasi bilan va boshqa organik birikmalar bilan ushlab turiladi. Osmotik eng aktiv moddalardan NaCl, NaHCO₃, Na₂PO₄ CaCl₂, kcl, tuzlari ularning dissotsiyalanishi natijasida ionlar hosil bo'ladi, bular asosan osmotik aktiv zarrachalar hisoblanadi. Osmotik bosimni doimiylikini qonda ushlab turilishi harxil regulyator mexanizmlari faoliyati bilan ta'minlanadi. organizdan suv va boshqa osmotik akitiv moddalarning chiqarib turishi bilan saqlab turiladi.

Osmotik bosimni dipressiya birligi (Δ) bilan belgilanadi, qonning temperaturasining pasayishi muzlashi bilan toza suvning muzlash temperaturasi bilan doimiy saqlab turiladi. Hayvon organizmining so'yilgandan keyingi qon depressiyasi quyidagicha bo'ladi: sigirda 0,611, qo'yda – cho'chqada – 0,618, otda – 0,558, quyonda – 0,595 ni tashkil qiladi.

Hujayralarning qator hayotiy muxim funksiyalardan, masalan, ma'lum shaklni saqlash tashqarida qabul qilish va tashqari muxitga informatsiyani berish asosan hujayraning sokini (shirasini)ning bosimi bilan va xujayrani orab turadiga suyuqlik, yani limfalar va u bilan bog'liq qon plazmasi bilan bog'liq.

Osmotik bosim oqsillar plazmalari va boshqa kolloidlarning nomini kolloidli – osmotiebosim bilan nomlanadi. U taxminan 0,04-0,06 qonning umumiy osmotik bosimga to'g'ri keladi.

Oqsil plazmasida osmotik (onkotik) aktivlik bir xil emas. Masalan, qon zardobida albuminlar 3/4 osmotik bosimning, oqsillaridan hosil bo'ladi. Lekin, son jixatidan

hormoni 1/2 tacha oqsil plazmalarining yuqori osmotik aktivligi, zardobli alluminlarning, katta kationratsiyalarning (kichgina molekullarning ta'siri) boshqa oqsil molekullarining plazmalari bilan teng.

Te'gishli osmosdagi suyuqlik taqdimlanishi va qondagi tuzlarning konsentratsiyalari, shundagi oqsil plazmasining konsentratsiyalari bilan aniqlanadi. Agar qonga, katta hajmdagi osmosdagi osmos kiritilsa, plazmaga, unda zardobli oqsillarning qondagi konsentratsiyalari tezda kamayadi. Buning natijasida, plazmadagi osmotik katta kamayish, bu o'say natijalida, qonda singib o'tishiga sharoit tug'diradi, chunki qondagi osmotik kichik, te'gishdagi suyuqligi, o'sha darajada saqlanib qoladi.

Hajmdagi qonning konsentratsiyasining ionlari va pH ko'rsatkichlari kamayishi natijasida, qonning reaksiyasi kuchli ishqoriy muhitda va uning qiymati quyidagicha bo'ladi:

Agar - 7,36-7,50	Echki - 7,05	Ot - 7,20-7,60
Qu'y - 7,82	Cho'chqa - 7,85-7,95	Quyov - 7,33-7,40

Qonning pH ko'rsatkichining o'zgarishi, qator sabablar bilan bog'liqdir. Qonga katta haroratga mahul to'xta qayta ishlanish davrida, tarkibida har xil kislota va ishqorlar bor. Udan tashqari, hujayra ichidagi almashinuv mahsulotlari, oldiniga taqdimat suyuqligi, keyin chalik qonga va yetarli son miqdorida kislotalar va ishqorlar tarkibida bo'ladi. Hayvonning hayotoldi pH ko'rsatkichining, kislota tomonga surilishi - antidoz deb ataladi, ishqor tomonga surilishini - alkaloz deb ataladi. Bunday kompensatsiyalangan burilish, kislota ishqorining munosabati, alkaloz tomonga surilishi, odatda o'l yeydigan hayvonlarda, antidoz tomonga surilishi - odatda go'sht yeydiganlarga bo'ladi.

Aktiv reaksiyaning doimiy muhitda ma'lum bo'lishi, bufer sistemalarda qonning mavjudligi bilan va doimiy boshlanishi bilan oxirgi modda almashinuv mahsulotlaridan ozod bo'lishini, ekstraksiya yo'li bilan aniqlanadi. Qonning asosiy buferli sistemalari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Buferli sistemalar	Plazma	Eritrotsitlar
--------------------	--------	---------------

Bukarbonatli	$\frac{H_2CO_3}{NaHCO_3}$	$\frac{H_2CO_3}{KHCO_2}$
Fosfatli	$\frac{NaH_2PO_4}{Na_2HPO_4}$	$\frac{KH_2PO_4}{K_2HPO_4}$
Oqsilli (plazmali)	$\frac{H-oqsil}{Na-oqsil}$	-
Gemoglobinli	-	$\frac{H(Hb)}{K(Hb)}$
Oksigemoglobinli	-	$\frac{H(Hb)O_2}{K(Hb)O_2}$

Qonning buferli sistemalari yuqori kislotali sig'im bilan farqlanadi. Qonning muzlash temperaturasi va elektr o'tkazuvchanligi doimiy bo'lishining sababi, asosan undagi elektrolitlarning miqdori 0,9% ni tashkil etishidir.

Har xil hayvonlar qonining solishtirna og'irligi kam farqlanadi:

Qoramol – 1,050 – 1,060 %

Cho'chqalar – 1,049 – 1,055 %

Tovuqlar – 1,040 – 1,060 %

Qo'ylar – 1,055 – 1,065 %

4.3§ So'yilgan hayvonlardagi qon plazmasining fizik-kimyoviy va biokimyoviy xossalari

Qon plazmasining tarkibida 90-91% suv va 9-10% zich joylashgan qoldiq mavjud. Zich qoldiqning katta qismini, oqsillarni tashkil etadi, boshqa qismini azotli va azotsiz bo'lgan ekstraktiv moddalar, lipidlar uglevodlar, mineral moddalar tashkil etadi. Qon plazmasining, so'yilgan hayvonlarda, umumiy kimyoviy tarkibi 4-jadvalda keltirilgan.

4-Jadval

Plazmaning tarkibi	Plazmaning tashkil etilgan qismlari g/1000gr			
	Qoramollar	Qo'ylar	Cho'chqalar	Otlar
Suv	913,64	917,44	917,61	902,05

Qattiq qoldiq ular bilan:	86,36	82,56	82,39	97,95
Oqsillar	72,50	67,50	67,741	84,24
Qand moddasi	1,05	1,06	1,212	1,76
Xolestirin	1,238	0,579	0,409	0,298
Leytsitin	1,675	1,709	1,426	1,720
Yog'	0,926	1,352	1,956	1,300
Yog' kislotalari	-	0,71	0,794	-
Natriy	4,312	4,303	4,251	4,434
Kaliy	0,255	0,256	0,27	0,263
Kalsiy	0,1194	0,117	0,122	0,1113
Magniy	0,0446	0,040	0,0412	0,045
Xlor	3,69	3,711	3,627	3,73
Umumiy fosfor	0,244	0,232	0,1972	0,240
Shu bilan birga noorganik fosfor	0,085	0,073	0,0524	0,071

4.4 §. Oqsil plazmasining biokimyoviy va fisik-kimyoviy xossalari

Oqsil qon plazmasining asosiy fraksiyalaridan: zardobli albumin, H₂S globulin, fibrinogen albumin va globulinlar, modda almashinuvida aktiv ishtirok etadi, ular organizmga tez, ta'sir etib tarqaladi va tezda qayta tiklanadi. Bu, oqsil fraksiyalarining hayvon plazmasida miqdori har xil (5-jadval).

5- jadval

Oqsil fraksiyalari	Qon plazmasidagi miqdori % da		
	Qoramollar- da	Qo'y-ech- killarda	Cho'chqa- larda
Zardobli albuminlar	3,61	3,83	4,42
zardobli globulinlar	2,90	3,00	2,96
fibrinlar	0,60	0,46	0,65

Fibrinogen - Qonning asosiy ivish komponentlaridan hisoblanadi (Biokimyoviy xossalari va biologik ahamiyati bu oqsilning keyingi 5 bobda yoritilgan). U suvda erimaydi, lekin neytral suvlarning suyuq eritmalarida yaxshi eriydi, ishqorda, magniyning oltingugurtli kislotali tuzida va natriy xlorid tuzida to'yinishdan oldin cho'kadi. Fibrinogen molekulalari fibrillar formada polipeptid zanjirlari fibrinogen netiv molekulalari o'ralgan bo'lib α -kreatinga o'xshash. Polipeptid zanjiming denaturatsiyasidan (oqsil denaturatsiyasi – bir qismi yoki to'liq parchalanadigan keyin ularning yuzalari, strukturalarini oldingi dastlabki strukturalarini saqlanganligi bilan. Uning sababi kooperativ sistemalarning nokovalentli o'zaro ta'siri bilan (vodorodli bog'lanish, gidrofobli kontaktlar). Temperaturaning ko'tarilishi, moxavinaning ta'siri yoki guanidine gidroxlorid yuqori konsentratsiyalarida, organik erituvchilarda, PAV. Oqsilning funksional xossalari yo'qoladi. To'liq denaturatsiyada oqsil uchlarni va ikkilamchi strukturalarini yo'qotadi, uning polipeptid zanjirlari tartibsiz ko'ptokga o'xshash bo'ladi. Ko'p oqsillar uchun denaturatsiya bilan birga disulfid bog'larining parchalanishi (ribonukleaza, lizotsin) ularga xos qaytarilishi mumkin. Denaturatsiyani qaytarilishi modellashtiriladi. Oqsil yuzi strukturalarini tuzilishini ta'minlaydi, ayrim xollarda oqsilning birlamchi strukturasini yo'qotishi, (denaturatsiyadan keyingi qaytishni cheklaydi), fibrinogen zanjirlari β -formaga o'tadi. Denaturatsiya temperaturasi fibrinogen uchun past (49-50°C)da boradi. Fibrinogen eritmaları yuqori qovushqoqlik bilan xarakterlanadi va ikkilamchi nur yoqish oqimda, o'z navbatida molekulalarning assimetrikligi bilan (qoramol fibrinogen molekulalarining qonning nisbati 14,6:1) boradi. Fibrinogenning izoelektrik nuqtasi pH ko'rsatkichida 5,0-5,5 ga teng. Molekulyar massasi 400.000 ga yaqin.

Zardobli albuminlar turli so'yilgan hayvonlarda o'xshash bo'lib, biologik va fizik-kimyoviy xossalari bilan o'xshash bo'ladi. Bu oqsillar asosan jigarda hosil bo'ladi. Zardobli albuminlar qonning kolloidli osmotik (onkotik) bosimni ushlab turadi. O'zining fiziologik pH ko'rsatkichida manfiy zaryadlangan va molekulalari bir-biriga yaqin o'lchamlari, o'z navbatida muxim ro'lni osmotik aktivligi vaqtida namoyon qiladi.

Zardobli albuminlarning ichki qovushqoqligi yuqori bo'lmay, bu o'z navbatida qon aylanishini yaxshilaydi, bunda yurak faoliyatiga katta qiyinchilik tug'dirmaydi. Ular kislotali va ishqoriy tenglikni regulyatsiya qilishda ishtirok etadi va aloxida ro'lni har xil birikmalarni transportirovka qilishda muxim ro'lni o'ynaydi.

Ma'lumki albuminli fraksiyalar boshqa organik moddalar bilan bog'langan (uglevodlar, lipidlar va boshqa birikmalar. Albuminlar – to'g'ridan to'g'ri (yog') moy kislotalarining akteziptorlari hisoblanadi. Ular lipidlarni tashuvchi yog' depolardan foydalanish joyigacha. Zardobli albuminlarning ro'li juda katta bo'lib uglevodlarning transportirovka qilishda, ular o'z navbatida turli glukoproteidlarning hosil qiladi. Ular oson komplekslarni albuminlar boshqa har xil kation va anionlar bilan (masalan kalsiyning yarmi albuminlar bilan bog'langan. Zardobli albuminlarning eng muxim funksiyalari bu oziqlanish funksiyasi. Ayrim vaqtlarda juda intensive modda almash-muvida ular oqsilning to'qimadagi yagona ozuqa manbayi bo'lib qoladi.

O'zining fizik-kimyoviy xossalari bilan zardobli albuminlar tipik albuminlar bo'lib qoladi: ular suvda eriydi va tuzli eritmada o'rtacha konsentratsiyalarda yana qaytariladi, shu bilan birga ularning eruvchanligi boshqa komponentlar plazmasiga nisbatan ko'pgina erituvchilarda yuqori boladi. Shu bilan birga ularning ajratib olinishi cho'ktirishga boshqa komponent, albuminlar esa eritmada qoladi. Lekin zardobli albuminlar boshqa oqsillar bilan va uglevodlar bilan ta'sirlanishi mumkin, ularning eruvchanligi oddiy sistemalarda farqlanishi va izolyatsiyalangan xolatda eruvchanligi oshishi mumkin.

Zardobli globulinlar o'z navbatida aralash komponentli aralashmalar bo'lib, nomlanishi α , β , γ - globulinlar shunga ko'ra har biri fraksiyaning o'zi yana bir necha podfraksiyalarga: α_1 , α_2 -globulinlar, β_1 - β_2 - globulinlar va γ_1 ; γ_2 -globulinlar. Ularning qon plazmasidagi miqdori 6- jadvalda keltirilgan.

6-jadval

Hayvon or-ganizmi	Hayvondagi globulin fraksiyalarining plaz-madagi % umumiy oqsil soniga nisbatan		
	α -globulinlar	β -globulinlar	γ -globulinlar

Qoramot	17,5	18,2	21,6
Qo'y	6,4	16,8	27,5
echki	13,6	16,0	32,4
Cho'chqa	19,9	16,4	32,2
Ot	17,5	18,2	21,2

Zardobli globulinlar ham har xil moddalarni transport qilishda ishtirok etadi. Masalan, α va β -globulinlar murakkab biokomplekslari, uglevodlar, xolestirinlar fostativlar, vitaminlar gormonal (trioksin, esteron, testosteron va bosh.) va har xil mineralli ionlarni bog'lab o'z navbatida transportirovka qilishi mumkin.

Globulin fraksiyalariga yana antilelalar ham kirishi mumkin, ular Y va β -globulinlardir.

Antitoksinlar odatda β va Y-globulinlar bilan tasavvur qilish mumkin. Antibakterialli antitellolarga Y-globulinlar qaraydi.

Qonning plazmasida termolabill kompleks mavjud bo'lib, uning tarkibida bir necha oqsil komponenti mavjud. O'zining oqsil plazmasining umumiy hajmidan o'ziga qismi to'rtta komponentdan tashkil topgan. Qoning labilligi va uning xujayralarida, ba'zi kasalliklarda patalogok jarayon susayishi tufayli, temperaturaning asta-sekin pasayishi kuzatiladi. Fermentlar va boshqa agentlar ta'sirida xujayralar, jumladan mikroorganizmlarni yemirilishi, to'qimalar tuzilishining buzilishi) va bakteriyalarning faraz qilinishi, komponentlarning biri fermentativ tabiatga moyil. U o'zaro reaksiyada antilello va antigenlar orasidagi reaksiyalarga qatnashadi.

Properedin. Hayvon qonidagi plazmada oqsilli kompleks topilgan, uning tarkibi molekullardan tashkil bo'lgan Y va β -globulinlar va uglevodlar zarrachalaridan tashkil topgan. Bu murakkab oqsil properidin deb nomlangan (lotin, perdere burish) U properedinli sistemali moddalarda properidin va magniy ionlari zardob komponentida o'zini ko'satadi. Bu sistema o'z navbatida resiistentlik (organizmning turli shi-

kastlovchi ta'surotlarga barqarorligi, chidamliligi, ularga qarshi xarakati) tirik organizmga. infeksiyaga, negaki lizirlash ba'zibir bakteriyalarni va inaktirlash ayrim viruslar.

Properdin sistema tabiiy immunitet xodisasini namoyon qilishda muxim rol o'ynaydi. Properidin sistemaning tabiiy immunitetning gormonal sistemadan farqi, orttirilgan immunitetda bakteritsidli, yoki viruslarga chidamliligini va ta'sirini oshirish, normal zardobini hosil qilish uchun properdinli sistemaning barcha komponentlarini birdaniga ta'siri bo'lishi shart. Shu bilan birga sistemada orttirilgan immunitetda antigen bilan antitelalarning o'zaro ta'sirida hamma faktorlarning xozir bo'lishi shart emas.

Ionizatsiya radiatsiyasi propedin sistemasining murakkab o'zgarishlariga olib keladi (birinchi galda properdinni o'zini parchalanishi), bu o'z navbatida tez rezistentligiga (organizmning turli shikastlovchi ta'surotlarga barqarorligi, chidamliligi, ularga qarshi xarakat qilish) organizmning bakterial infeksiyalarga qarshi kurashishni oshiradi.

Properdinning toza xolatini tashqaridan kiritilganda yoki yangi properdinni ishlab chiqishdagi stimulida organizmning o'zi tez bakterisidli xossasini sivorotkani ko'rsatadi va rezistentligini ko'paytirish nurlangan hayvonlarda kuzatiladi.

Qon plazmasining oqsil kompleksi va murakkab oqsillari

Qon plazmasining oqsil kompleksi bilan fiziologik ahamiyati boshqa oqsillar bilan va oqsil bo'lmagan moddalar bilan uning transporli funksiyalarini bajarish bog'lari mavjud. Undan tashqari oqsil komplekslari boshqa oqsil bo'lmagan moddalar bilan katta ahamiyatga ega bo'lib ularning singdiriluvchanligini regulyasiyasiga ayrim to'kis moddalarni zararsizlantirishga (masalan bilirubinni bog'lash sivorotikli albuminni og'ir metallar birikmalari bilan), ionlarning aktivligini o'zgartirish va hokazolar.

Lipoproteidlar. Lipopropoid plazmasi va zardoblari turli hayvonlarda o'rganish huni ko'rsatadiki, lipidlar asosan d- va β -globulinlar bilan bog'lanadi. Ko'p lipoproteidlar, ayniqsa xolestirin – oqsil kompleksi o'zlarining labilli bog'lari bilan farqlanadilar. Shu bilan bir qatorda lipoproteidlar ma'lum, darajada kimyoviy biri-

kmalar tarkibida ekanligi ma'lum. Lipoproidlarning funksiyalari chegaralangan bo'lib, faqat transport yo'lini bajarish mumkin: masalan β -globulin, lipopropoid bo'lgani, antioksidant xossasiga ega; lipopeidlar immunitet reaksiyalarida ishtirok qiladilar; lipopeidli tabiatiga, ayrim qon aktivlariga ega.

Glikoproidlararo plazmada va qon zardobida hayvonlar organizmida yana glikoproidlar mavjud, ulaming bir qismi fraksiyalanganda albumin fraksiyasi bilan ajralib chiqadi. Shu bilan birga bir qismi α – va β -globulinlar uglevodlar bilan bog'langan bolib, turli xil glikopropoidlarni hosil qiladi.

Ayrim murakkab oqsillar plazmalari va zardoblari qonning aralash tarkibiga ega (masalan, glikopolipoproteidlar).

Tarkibida metal tutgan oqsillar. Oqsillarning globulinli fraksiyalarida β -globulinlar topilgan, uning tarkibiga mis, temir kiradi.

Temir tutgan oqsil – transferrin – temirini tashuvchi funksiyasiga ega, bu sintez vaqtida gemoproteinlarni (gemoglobulin, mioglobin) va temir lipofinli fermentlar. Transferrning molekulyar massasi 90.000 m. Uning har bir molekulasi ikkita temir atomini biriktirishi mumkin.

Tarkibida mis tutgan oqsilning, qon plazmasidan ajratib olinganini remokuprein yoki tsepuloplazmin- deb nomlanadi. Uning tarkibida 0,34% mis mavjud. Molekulyar massasi uning 150.000m teng. Taxmin qilinishicha oqsilning funksiyasi misni transport funksiyasini bajaradi. Ma'lumki, tipozinaza, oksidaza, askorbin kislotasi tarkiblarida va degidraza butiril – KoA tarkibida mavjud.

Qon plazmasi tarkibida oz miqdorda nukleoproteidlar ham mavjud.

Qon zardobi va oqsil plazmasini fraksiyalanishi va ajratib olinishi

Ilmiy tekshirish maqsadlarida va preparatlar ishlab chiqarishida qon plazmasidan ayrim oqsil fraksiyalarini ajratib olish zarurati tug'iladi.

Asosiy fraksiyalash metodlaridan cho'ktirish bo'lib, unda, noorganik tuzlarini cho'ktirishda spirt-suv erituvchini qo'llash bilan va elektroforetik asboblarda yordamida fraksiyalarga ajratish metodlari qo'llaniladi. Oqsillarning maydalash metodi (moddaning ajratish uchun eritmaga, boshqa erituvchi, ya'ni yaxshi eruvchi modda –

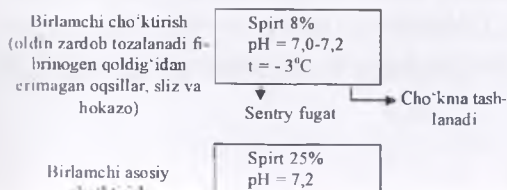
qo'shiladi. Moddani eritish o'tkazilayotgan paytda, undan yangi modda faza sifatida ajratib olinadi – qattiq cho'kma, suyuq va gazli fazada ekstraksiyalanishni erituvchi bilan o'tkazilganda – boshqa fazaga o'tkaziladi. Unga qarama-qarshi bo'lgan effektidan (bir modda ishtirokida erituvchining boshqa modda ishtirokida o'tkazilishi, eritish deb nomlanadi) neytral tuzlari bilan o'tkazilishi keng qo'llaniladi, bunday oddiy va keng tarqalgan metod ishlanmasi xoziri kunda mavjuddir. Lekin fraksiyalarning sonini ko'paytirishda bu metod qo'llanilmaydi, chunki tuzlarni dializ metodi bilan chiqarib tashlash zarur bo'lib qoladi, unda antiseptik ishlatilishi kerak bo'lib, unga ko'p vaqt talab qilinadi.

Taqiqotchi olim E.Kon, oqsil plazmasining bo'linish metodini ishlab chiqdi va erituvchi sifatida etil spirti qo'llanildi. Oqsilning denaturatsiyalanishini oldini olish maqsadida oqsillarni cho'ktirishni past temperaturada olib borildi. Spirt dialliz yo'li bilan osonlikcha ajratib olinadi, yoki oqsilni muzlatgan xolatida vakum ostida ham olish mumkin.

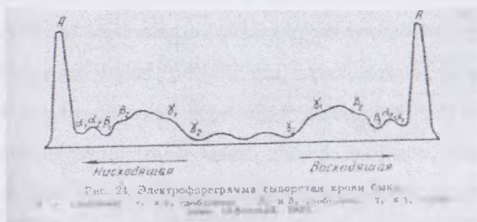
Oqsillarning fraksiyalash metodiga erituvchi sifatida, spirt-suv qo'llanilganda oqsillarning eruvchanligining turli bo'lishini, qator faktorlar bilan bog'liqligini ko'rish mumkin: ionlanish kuchi (o'zaro tortilish va bir-biridan itarilish kuchi bilan bog'liqligi, yoki uning konsentratsiyasiga, anion va kation tuzlarining valentligiga, dielektrik singdiruvchi va doimiy dielektriklik xususiyatiga (oqsillarning eritmada eruvchaligiga va tuzlar dissotsiatsiyasiga) bog'liq boladi. Ana shu sharoitlarni o'zgartirish yo'li bilan qon zardobiidan, ayrim oqsil fraksiyalarni ajratib olinadi.

E.Kon va boshqalar qon zardobiidan, fraksiyalarni ajratib olishda erituvchilar kombinatsiya usulini qo'llashadi va metallar ionlarini, z^{++} va etanol ta'sirida o'rganishdi.

Oqsillarning rux tuzlari, boshqa metal tuzlariga nisbatan erishi qiyinligi kuzatilgan. Qolgan metallarni eritmadan osonlikcha ajratib olinadi. So'ngra metal ionlarini kompleksli tsitrat, yoki ionalmashuvli smolalar bilan ajratib olinadi.



Fraksiyalanish metodi oqsillarning fraksiyalarga bo'lishda, erituvchi sifatida spirt-suvdan foydalanib, qon zardobi va ayrim preparatlarni ajratib olishda keng qo'llanila boshlandi. Misol sifatida qon zardobidan Y-globulinli fraksiyalash usuli bilan har xil erituvchi – cho'ktiruvchi kombinatsiyalarini qo'llab qator oqsil preparatlari olindi.



24-rasm Elektroforogramma qon zardobii (xo'kiz); A-albumin;
d₁- va d₂-globulinlar; β₁ va β₂ globulinlar; γ₁- va γ₂-globulinlar)

Oqsil fraksiyalarini oqsil zardobidan ajratib olishni elektroforetik uskuna yordamida o'tkazish mumkin. Tadqiqotchi A.Tizekus birinchi marta bu masqad uchun, oqsil fraksiyalarining elektr maydonida har xil xarakatlanishini aniqladi. Bu

metod bilan oqsil zardobi to'rtta asosiy fraksiyaga bo'lindi: albumin va uch xil globulinlar oqsilni cho'ktirish va uni ko'rish uchun esa elektroforetik uskunadan foydalaniildi. Xozirgi vaqtda, elektroforezdan erkin chegarali optik spektr yordamida, (erkin elektroforez) zardobli oqsillar izlanishini, boshqa zonal elektroforez yordamida – kolonkalarda, agar, gellar, kraxmal, qog'oz va boshqalarda analizdan o'tkaziladi.

Eng ko'p qo'llaniladigan oqsillar zardobining elektroforez qog'ozda o'kazilishi ma'lum (24-rasm). Bu metodning imkoniyati ancha yuqori bo'lib, murakkab oqsil qon zardoblarini 5-7 ta fraksiyalarga bo'lib, ularning oralaridagi o'zaro munosabatlarini aniqladi. Elektroforez qog'ozda o'tkazilganda, kompleksda boshqa moddalar bilan oqsil bo'lmagan tabiatli: lipidlar, uglevodlar va ayrim noorganik birikmalarning) har bir fraksiyasini aniqlashini ko'rsatadi.

Elektroforetik izlanishlar, oqsil qon zardoblarining eng qimmatli metodi bo'lib, unda oqsillarning muxim xarakteristikalarini ko'rish mumkin, ularning fizik-kimyoviy xossalarini va kimyoviy tarkibini o'rganish mumkin. Elektroforetik metodi klinik diagnostikada qulay imkoniyatlarni yaratib beradi.

Qon plazmasida ko'p sonli oqsil – fermentlar va oqsil gormonlar mavjud. Keyingilar qatoriga: insulin, qalqonsimon bez gormoni, gipofiz va boshqalar kiradi.

4.5§ Qon plazmasining fermentlari, uglevodlari, lipidlari, azotli va azotsiz ekstraktiv moddalari

Qon plazmasining fermentlari. Qon plazmasida 50 dan ortiq fermentlar bor, ulardan eng ko'p o'rganilgani proteinaza, lipaza, amilaza, fosfataza, xolin esteraza aminoferaza, oksidaza, digidraza va boshqalardir.

Proteinazadan eng muxim ahamiyat kasb etuvchi ferment qon plazmasi – plazmin (bu fermenti itireskibi faktorli, fibrinolizin, fibrinogenaza va plazmin deb yuritiladi) bo'lib, uning ta'siri fibrinoliza jarayoni bilan, yoki fibrion iviganining erish jarayoni bilan bog'liq. Aktiv bo'lmagan plazmindan oldingisi – plazminogen – fibrinokinazaning aktiv formasiga o'tib oladi. Plazminogenning, plazmin fibrinogen va fibringa juda yaqinli va shu bilan birga plazminogenning miqdori qonuniy usulda fibrinogen bilan bog'langan bo'ladi. Plazminning aktivligini ingibitor bilan tormozla-

nadi, uning nomi - antiplazmin deb ataladi.

O'ziga xos qon proteinazasi ham ferment sistemasiga kiradi, qonning ivishi – trombin, reaktivli oldingisiga nisbatan trombogenni xosil qiladi. Spesifik proteolitik ta'sir bilan kompleks komponentlaridan biri xisolaniadi. Qon plazmasida, katalaza (birinchi ferment qonda topilgan), prooksidaza va boshqa fermentlari mavjud.

Plazmaning uglevodlari, hayvon qonining plazmasida doimo monosaxaridlar, ya'ni glukoza va fruktoza mavjud.

Qon plazmasidagi qand moddasi mg /% da xarakterlanishi quyidagicha:

Sigir – 40-100%	Quyov – 100%
Qo'y – 20-65%	Tovuq – 130-260%
Echki – 40-65%	Kurka – 170-210%
Cho'chqa – 40-250%	G'oz, o'rdak – 150%
Ot – 60-110%	

Bundan tashqari kam miqdorda kompleks bog'langan polisaxaridlar va uglevodning o'rtacha almashinish mahsuloti: sut, pirovinograd, d-ketoguruxlari, va boshqa kislotalar bor. Demak xo'kiz qonining plazmasida va qo'yda 11,2 mg/%, cho'chqada 43,1 mg./%, otda 18,1 mg% sut kislotasi mavjud. Mushaklarning ishlashi natijasida glikogenning parchalanishi ortadi, bu o'z navbatida sut kislotasining miqdori ko'payishi va qon plazmasidagi uning son miqdori 150 mg/% gacha yetishini ta'minlaydi.

Qon plazmasining lipidlari

Plazmada odatda neytral yog'lar va ularning parchalangan mahsulotlari (gletsirin, yog' kislotalari) leytsitinlar, kefalinlar va ularning komplekslari zardobli albumin bilan va globulinlar bo'ladi. Erkin xolestirin va uning efirlari va uning efirlari plazmada xolestiringa nisbatan kamroq, bog'langan xolestirinni – oqsilli komplekslar deyish mumkin. Oqsil komponenti sifatida undagi komplekslarda odatda ko'proq globulinlar va kamroq albuminlar ishtirok etadi. Neytral yog'lar va boshqa lipidlar qon plazmasida, iste'mol qilinayotgan ovqatga bog'liq bo'lib, ular o'rtacha qoramolda 0,09%, qo'y-echkida-0,13%, cho'chqada 0,19%ni tashkil etadi.

Azotli va azotsiz ekstraktiv moddalar

Qon plazmasida doimo azotli ekstraktli moddalar mavjud, ularning ichida oraliq (purinli asoslar aminokislotalar, polipeptidlar) bor, bundan tashqari tugallangan maxsulotlar, azotli almashinish mahsulotlari (mochevina - siydik kislotasi, allantoin, keratin, ammoniyli tuzlar, bilirubin va boshqa birikmalar) kiradi. Azotning barcha oqsill bo'lmagan qon plazma moddalarini - azot qoldig'i moddalari deb ataladi. Qon plazmasi tarkibida uning miqdori oqsil bilan almashilganligining intensivligiga bog'liq bo'lib, u 20-60 mg/% atrofida bo'ladi. Buning tasdig'i sifatida har xil hayvonlardagi azot qoldig'i moddalarining qondagi tarkibi mg / % hisobida ko'rish mumkin.

Sigir – 30-65 mg / %

Qo'y – 25-45 mg / %

Cho'chqa – 20-40 mg / %

Ot – 30-58 mg / %

Parrandalar – 20-60 mg / %

Azot qoldig'i moddalar qonining softligi ko'rsatkichi sifatida va qon mahsulotlarining saqlashda va qayta ishlashda: azot qoldig'ining ko'paishi chirigan oqsillarning buzilishidan darak beradi.

Qon vitaminlari va plazmaning mineral moddalari, formentli elementlari

Qon, to'qimalarga ovqat bilan birga vitaminlarni transport qilish vazifasini bajaradi. So'yilganidan so'ng, hayvon organizmida qon bilan yetarli darajada tiamin, riboflabin, askorbin kislotasi, vitamin A va karotinlar, biotinlar, niatsin pantogen, kislotasi va vitaminlar: D, E, K mavjuddir.

Mineral moddalar va tuzlar, qon tarkibiga ichak sistemasidan so'rilib, organizmdan chiqarilishi kerak bo'lgan tuzlar qon tarkibini tark etadi. O'rtacha qon tarkibida 0,9 % mineral moddalar mavjud bo'lib, 0,15 ion kuchini tashkil etadi. Turli hayvon organizmidagi mineral moddalarning tarkibi bir xil bo'lmay, yagona hayvon organizmida ma'lum darajada doimiy tarkib saqlanib, va u faqat kasallanganda o'zgaradi.

Mineral birikmalarga va qon plazmasidagi birikmalariga NaCl, KCl, CaCl, MgCl₂, NaHCO₃, CaCO₃, K₂HPO₄, NaH₂PO₄, Na₂SO₄, Ca₃(PO₄)₂ va boshqalar kiradi. Ularga shunindek - temir, yod, mis, rux, kobalt va boshqa elementlar birikmalari mavjud.

Mineralli birikmalar qonda ionlangan xolatda, molekulyarli-dispers sistemalar, biokimyoviy komplekslar oqsil ishtirokida va boshqa birikmalar tarkibida bo'ladi.

Plazma pigmenti.

Qon intensiv qizil rangga bo'yalganligining sababi, uning tarkibidagi gemoglobin bining mavjudligi bilan va qondagi eritrotsitlar miqdori bilan o'lchanadi. Qon plazmasining rangi asosan uning pigmenti mavjudligi bilan xarakterlanadi: u bilirubin, urobilin, lipoxrom va litseinlar mavjudligi bilan belgilanadi.

Biliverdin (yashil rang) va bilirubin (oltinsimon sariq rang) rang - gemning parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Qonning plazmadagi miqdori 0,2-0,5 mg/ % ni tashkil etadi. Urobilin – bu bilirubinning oksidlanish mahsulotidir.

Plazma zangining oxiridagi son miqdori bo'yicha, lipoxom va litseinlar miqdorida bog'liq bo'ladi. Lipoxoromlar – pigmentlarning yig'indisi bo'lib, ular karatinoidlar gruppasiga mansubdir. Litseinlar - sariq pigmenti (karotinlar, ksantolitlar)dir. Bu pigmentlar hayvon organizmiga ovqat bilan kiradi.

Qoramol qon plazmasi rangi qizil-sariq bo'lishi undagi katta miqdordagi karotinlar va ksantotillar, cho'chqa organizmida esa u sariq, ayrim xollarda rangsiz, chunki pigmentlar uning organizmida kamroq uchraydi.

Formenli elementlarning soni, formasi qon tarkibidagi hayvon organizmlarida bir xil emas (7-jadval).

7-jadval

Hayvon organizm-lari	Eritotsidlar		Leykotsitlar		Trombotsitlar	
	Diametri mk da	Soni 1mm ³ min.dona	Diametri mk da	Soni 1mm ³ min.dona	Diametri mk da	Soni 1mm ³ min.dona

Sigir	5,1	6-10	} 4 dan	7-9	} 2-3 gacha	} 200 dan
Cho'chqa	6,2	6-8		6-16		
Qo'y	5,0	6-11		9-10		
Echki	4,0	14-18		-		
Ot	5,6	8-10	20 gacha			600 gacha
Quyov	6,0	6,7		-		

Qonning tinch xolatdagi vaziyati va uning tarkibiga tindiruvchiga qarshi moddalar qo'shilganda formenli elementlar asta-sekin cho'ka boshlaydi. Birinchi bo'lib eritrositlar (eng og'iri), pastki qatlamni hosil qiladi, intensiv ravishda qizil rangga bo'yaladi. Uning ustida leykotsitlar to'planadi o'ziga xos kulrang-oq rangli qatlam paydo bo'ladi.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligi 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval

Hayvon or- ganizmi	Eritrotsitlarning cho'kish tezligi b mm qonning tindirish davrining vaqti min. da			
	15	30	45	60
Qoramol	0,1	0,25	0,4	0,58
Qo'y	0,2	0,4	0,6	0,8
Cho'chqa	3,0	8,0	20,0	30,0
Ot	38,0	49,0	60,0	64,0
Quyov	0,0	0,3	0,9	1,5

Ishlab chiqarishda formal elementlarni plazmadan ajratib olishda sepatlash usulidan foydalaniladi.

So'yishga mo'ljallangan hayvon organizmining tarkibidagi formenli elementlar kimyoviy tarkibi 9-jadvalda keltirilgan.

9-jadval

Formali ele- mentlarning tarkibi	Formali elementlar tarkibidagi umumiy miqdori g/1000 gr.			
	Qoramol	Qo'y	Cho'chqa	Otlar
Suv	591,858	604,79	625,62	618,15

Quruq qoldiq shu bilan birga	408,142	395,21	374,38	381,85
Gemoglobin	316,74	303,29	325,82	315,08
Boshqa oqsillar	64,20	78,45	19,19	56,78
Xolesterin	3,379	2,360	0,489	0,388
Leytsitin	3,74	3,79	3,456	3,973
Yog' kislotalari	-	-	0,062	-
Natriy	2,322	2,135	-	-
Kaliy	4,722	4,679	4,957	4,935
Temir oksidi	1,671	1,575	1,599	1,563
Magniy	0,0172	0,0403	0,150	0,0209
Xlor	1,3129	1,480	1,450	1,949
Umumiy fosfor	1,7348	1,699	2,058	1,901
Noorganik fosfor	0,3502	0,279	1,53	1,48

Eritrotsitlar

Turli hayvon organizmlarining eritrotsitlari o'lchami va konsentratsiyalari bo'yicha har xil bo'lib, ular oqsilning gemoglobinlari xisoblanadi. Eritrotsitlarning eng muxim funksiyasi bu nafas olishdir. Ular ulkan ichki yuzani hosil qiladi. Juda intensiv ravishda qonni aylanishida, umumiy eritrozitlarning yuzasini to'qimalarga borib taqaladigani, anchagina katta bo'ladi, bu o'z navbatida hayvon organizmidagi gaz va boshqa oziqa moddalarini transportini yashkil qiladi. Eritrotsitlar to'g'ridan-to'g'ri o'zi moddalarining transport qilishda, ularning o'z yuzasida adsorbirlanishida ishtirok etadilar.

Eritrotsitlarning asosiy tarkibiy qismi gemoglobin bo'lib, uning son miqdori 30 dan 41 % gachadir. Stromadan gemoglobin olingan keyin, 70% oqsillar va 25% lipidlar mavjud bo'ladi.

Eritrotsitlardagi gemoglobin uch xolatda bo'ladi. Bu gemoglobin oqsil stromasi bilan bog'langan va yetarli darajada mustaxkam biokompleksda, gemoglobin kuchi bo'lmagan bog'langan fosfatlar stromalari va katta bo'lmagan qismli ozod gemoglo-

hundan iboratdir. Eritrotsid pardasi, stromalar bilan zichlangan bo'lib, suvga glyukozaga o'tadi. Mochevina, anionlarni o'tkazuvchan bo'lib ma'lum darajada konsentratsiya gradientini har xil kationlarning plazma va eritrotsidlar bilan bog'liq bo'ladi.

Oqsillar stromalari orasida nukleoproteidlar mavjuddir. Undan tashqari ular tarkibida mavjud bo'lgan oqsillar, temir va oltingugurtlari kam bo'lgan pepsinlar va tripsinlarda parchalanmaydiganlari bor. Stroma tarkibiga yana har xil oqsil biokomplekslari, lipidlar, erkin letsitin, kefalini, xolesterin, uning efirlari va neytral yog'lar mavjud. Azotli oqsil bo'lmagan moddalar, o'zining sifat belgisi bilan plazmaning azotli moddalariga o'xshash bo'ladi.

Eritrotsitlardagi mineral maddalardan kaliy ko'proq, mikroelementlardan esa mis aniqlangan. Bunday murakkab oqsil tarkibiga – kuprein kiradi, shuningdek ruxning murakkab oqsil-fermentiga kiruvchi karbonatangidrazin ham mavjud. Eritrotsitda ko'pgina fermentlar topilgan. Ularning ichida eng aktiv bo'lgani katalaza, karbonangidraza, spetsifik xolinesteraza va boshqalar.

Gemoglobin nafas oluvchi oqsilning ishini bajaradi. Kislorod tashuvchi hisoblanadi. Uning qondagi konsentratsiyasi har xil hayvonlarda turlicha, sababi eritrotsitlarning soni har xil bo'lishidan va uning kattaligiga bog'liqdir.

Kimyoviy tabiatiga ko'ra gemoglobin murakkab oqsil bo'lgan xromoproteidlar qatoriga kiradi. U oqsil globulin va gemoglobinning prostetik gruppasiga kiradi. Gemoglobinning bitta molekulasida to'rtta gem mavjuddir. Gem o'z navbatida kompleks protoporfirinning o'zi profirindan tashkil topgan, uning 1, 3, 5, 8 joylanishida efir gruppalari bilan o'rin almashganda, 2,4 ko'rinishda vinil bilan va 6, 7 da propion kislotasi qoldig'i bilan bog'langan bo'ladi:

Hayvon organizmining nafas olishda gemoglobinning ro'li muximdir. O'pkadan to'qimalarga kislorodni olib o'tishda asosan oksid gemoglobin shaklida va faqat 0,5%zi uning plazmasida eriydi. Qonning kislorodli bo'shlig'i hayvon organizmida uning eritrotsit va gemoglobinga bog'liq bo'lib va shunday xarakterlanadi: % hisobida:

Sigir – 10,1-11,8 %

Qo'y – 16,8 %

Ot – 16,7%

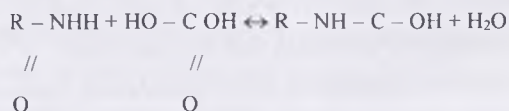
Quyov – 15,3-19,4 %

Xo'roz – 9,1-15,7 %

Gemoglobin oson kislorodni bog'laydi (bu reaksiya ikki valentli temirning oksidlanishi bilan boradi) ma'lum darajada yuqori parsial bosimi gaz uchun va uni ozod qilishi bosimning pasayishida. Hayot jarayonida hayvon organizmi kislorodni to'qimalar bilan yutib oladi. Shuning uchun to'qima kapilyarlarida oksi gemogloblin osonlikcha dissotsiatsialanib gemogloblin va kisloroda, bu jarayon organizm hayot jarayonida doimo davom etadi.

O'pkada va to'qimadan karbonat kislotani ajratib olib, tashqariga chiqarish jarayonida eritrositlar va qon plazmasida ishtirok etadi. Karbonat kislotaning bir qismi to'qimalarda hosil bo'lishi oksidlanish – jarayonlarida, qon plazmasida eriydi. Undan tashqari qisman u oqsil plazmasida bog'lanadi, katta qismi esa eritrositga diffuziyalanadi va asoslar bilan o'zaro ta'sirlanadi. O'pka kapilyarlarida hosil bo'lgan bikarbonatlar parchalanib erkin H_2CO_3 ni chiqaradi, karbongidrazaning mavjudligi tufayli tezda dissotsiyalanadi CO_2 va H_2O .

Yuqorida aytilganlardan karbonat kislota toqimadan chiqarishida o'pkada 15-20% gemoglobin bilan bog'lanib, bo'sh aminogruppa orqali, karbomid bog'i orqali karbogemoglobin hosil bo'lishi kuzatiladi:



Bu birikmalar mustaxkam emas va tezda dissotsiyalanib o'pka kapilyarida, CO_2 ni chiqaradi.

Gemoglobinning gazlar bilan birikmalari

Gemoglobin nafaqat kislorod bilan oson birikishi, balki boshqa gazlar bilan ham birikishi mumkin.

Oksigemoglobin. H_2O_2 hosil bo'lishi molekulyar kislorodning gem- metall orqali gemoglobinga birikishi bilan qo'shimcha bog'lar hosil qiladi. Bunday xossaning o'zgarishini, murakkab oqsillar guruxlarining, oqsil bo'lmagan molekulyar qismini

tashkil etadi. Ular fermentlar tarkibida katalitik faoliyat turkumini tashkil qiladi. Shu bilan birga prostatik turkum koferment vazifasini ham bajarib, ular fermentning oqsil qismiga kovalent bog' orqali birikkanligi bilan farqlanadi (gem, biotin, fosfatin).

Leikin ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari xromoproteid molekullari bilan bog'liqdir. Gemoglobin bilan kislorodning birikmasi mustaxkam bo'lmay, reaksiya qaytariladigan bo'lib, uning borishi kislorodning porsial bosimiga bog'liqdir.

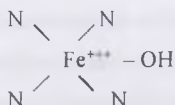
Karboksigemoglobin. Oksigemoglobinga nisbatan (H_6CO) – ancha mustaxkam (200 marta) birikma xisolanadi. Gemoglobin katta birikish qobiliyatini CO bilan namoyon qiladi. Agar havo tarkibida 1% CO bo'lsa u xolda 95% gemoglobin karboksi gemoglobinga o'tadi. Uglerod oksidi oson siqib chiqarishi oksigemoglobindan kislorodni, shuning uchun CO ni nafas olganda qondagi katta gemoglobin qismi HbCO xolatiga o'tadi, natijada o'pkadan to'qimalarga kislorodning o'tish jarayoni buziladi. Karboksigemoglobinda hamda gemoglobin va oksigemoglobinda temir ikki valentli bo'ladi. Agar havo tarkibida CO bo'lmasa, karboksigemoglobin parchalanib gemoglobin xosil qiladi. Shuning uchun toza havo bilan nafas olganda kislorodning transporti normallasadi.

Metgemoglobinning (HbOH) hosil bo'lishi, oksiditellarning gemoglobinga ta'siri ostida ro'y beradi. Uning tarkibiga uch valentli temir kiradi. Metglobulinning hosil bo'lishi tirik organizmda uzoq muddatda azon oksidlarining nafas olishida, nitrozol, anilin parlarining va boshqa oksiditellar bilan nafas olganda xosil bo'ladi. Bu molekulyar kislorod bilan birikma hosil qila olmaydi, shuning uchun metglobulinni xosil bo'lishida to'qimalarning (kislorod bilan) normal oziqlanishi buziladi. Hayvon organizmida metglobulin qaytarilib, gemoglobin hosil qilinadi. Ma'lumki askorbin kislotasi bu jarayonni tezlashtiradi.

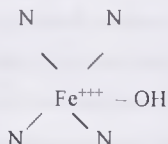
Gemoglobinning fizik-kimyoviy xossalari

Gemning xossalari. Gemlar (gemproteinlar, sitoxromlar, gemoglobin katalaza va bosh. Ning prostetik turkumi sifatida qatnashadigan metalloporfizinlar. Gemlar tarkibidagi temir atomi to'rt pirrol xalqalarining azot atomlariga bog'langan bo'ladi, ular strukturalarining qulay bo'lishida va uning xosilarini shartli ravishda formulalar bilan belgilanadi, unda to'rtta azot atomi munosib proferin xalqasi ko'rinishiga

ega bo'ladi. Globulin temir bilan uch valentli (ferritoporfirin)ni xosil qiladi. Gemo-
globin eritmasi suyultirilgan mineral kislotalar, yoki ishqorlar bilan qayta ishlanganda
gemning oksidlangan formasi – gematin (gidrookis
ferriprotoporfirin) hosil bo'ladi.



Gemoglobinga konsratsiyalangan sirkta kislota ta'sir efilriganda, NaCl
ishtirokida gem oksidlanadi va xlogem xolatida ajralib chiqadi:

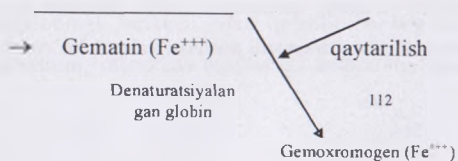


Gemoglobinning eritmasining konsentirlangan sulfat kislota bilan ishlanganda
gematoparfin xosil bo'ladi.

Gemoglobinning denaturatsiyasi natijasida, qisman bo'lganda ham, gemning
oksidlanishiga sezgirligi ortadi.

Gematinning qaytarilganida, masalan ammoniy sernistiy bilan denaturlangan
globulin ishtirokida, gemoxromogen (adabiyotda ayrim vaqtda gemoxrom deb ham
ataladi. "Gemoxromogen" terminida ko'pincha har xil gemning birikmalarini azotisi-
tiy moddalar bilan birikishi, termin "paragematin" esa – gematinning xos bo'lgan bi-
rikmalari) - denaturatsiyalangan globulinning birikmasi gem bilan:

Gemoglobin (Fe^{+++}) + Suyultirilgan kislota yoki ishqor \rightarrow
(Gem + nativ oqsil) Qizdirish havo ta'sirida



+ turlangan globin

Natijada qizdirilganda oksi gemoglobin perchalanib gematin hosil qiladi. Organik asoslar bilan qo'ng'ir tusli paragematinlar xosil qiladi.

Globulinning xossalari

Hayvon organizmida gemoglobinning har hil spesifik ko'rinishidagi gemining ta'siri (gemning tuzilishi hamma gemoglobinlarda bir xil), oqsil qismi globin bilan bog'liq. Globulinlarda aminokislotali tarkib bir xil bo'lmay, lekin bu farqlar katta emas. Ko'rinishdagi turlilik globulinlarda aminokislitalik tarkibi, asosan aminokislotalarning protein molekulasida birga qo'shilishiga bog'liq.

Nativ globulinning eritmaga ohista suyuq HCl va shavelebaya kislotalari bilan qo'shilganda hosil bo'ladi. Bunda ajralib chiqayotgan gemning dietil efiri bilan chiqarib olinadi. Native globinni cho'ktirishda ml aseton muxitida o'tkaziladi.

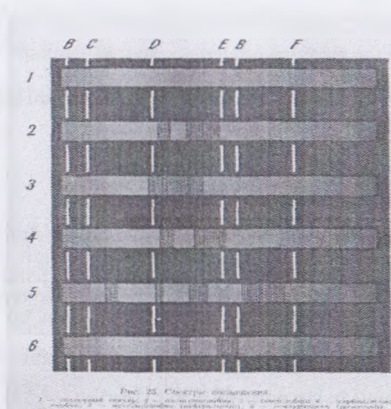
Globinni bir paytlarda gistonlar qatoriga qo'yishgan. Xozirgi vaqtda globin gistonlardan farqlanib o'zining aminokislotali tarkibi bilan, boshqa oqsillarda esa yuqori miqdorli gistidin bilan va izoleysinning yo'qligi bilan farqlanadi. Izoelektrik nuqtasi globinning PH 6,8-7,0 oralig'ida. denaturalangan globulinniki esa – pH 8,0. native globulin pH ning keng qiymatlarida ham eriydi, denaturalangani esa suyuq ishqor eritmasida cho'knaga tushadi. Bu xossa bilan foydalanib ularni ajratib olishda foydalansa bo'ladi.

Ma'lumki gem – juda beqaror birikma bo'lib, u darrov kislorod bilan oksidlanib gemni hosil qiladi. Gemni globulin bilan birikishi (gemoglobulin) uning tarkibiga kiradigan temir oksidlanmay, ikki valentli xolida qoladi. Demak, globin gemoglobindagi temirni muxofaza qilib, oksi gemoglobin xosil bo'lishiga xissa qo'shadi va unda gazni faqat porsial bosimi o'zgarishi natijasida kislorodni ajratib beradi.

Gemoglobin va uning spektral xossalari

Har bir birikma o'ziga xos adsorbsiya (yutish) numi (25-rasm). Shuning uchun nurning yo'lida yorug'lik manbasi bilan va prizma bilan spektroskop eritma joylashtirilgan, unda tanlangan absorbsiya turi to'liq uzunligi, spektorda qorong'u

chiziqlar hosil bo'ladi. Bunday spektromi yutish spektori deb ataladi.



25-rasm.

Yutilish spektrolari: 1- quyoshli spektor; 2-oksigemoglobin; 3-gemoglobin; 4-karboksigemoglobin; 5-metgemoglobin (neytral); 6-gemoxromogen (ishqoriy).

Oksigen

terlaydi, ikkita chiziq yutish

chizig'ini ko'rsatadi, fraungofer chiziqlari orasida D va E larda. O'rta chiziqda D chizig'iga yaqin bo'lishi to'lqin uzunligini 576 mmk beradi va u d chizig'i deb ataladi. Ikkinchi chiziq, ancha keng va chetlari uncha to'q bo'lmagan, E chizig'iga yaqin, uni o'rtasining to'lqin uzunligi 540 mmk teng. Bu chiziqni β chizig'i deb ataladi. Ular orasidagi 560 mmk da eng kam yutilish kuzatiladi.

Oksigemoglobinga qaytaruvchi moddalar qo'shilsa uning spektori o'zgaradi va ikkita chiziq o'rniga bitta ancha keng chiziqlar paydo bo'ladi. Uning o'rtasidagi miqdor 555 mmk ga teng. Bu spektor qaytarilgan gemoglobinga xos. Meygemoglobinning spektri uchta chiziqdan iborat: ikkitasi D va E oraligida, bittasi esa ancha quyuq uning to'lqin uzunligi 630 mmk C va D oralig'ida bo'ladi.

Karboksi gemoglobin spektri – ikkita chiziq 572 va 537 mmk D va E chiziqlari orasida juda o'xshash bo'lib oksigemoglobin spektriga o'xshash bo'ladi. Ularni ajratib olish uchun eritmalariga qaytaruvchi moddalar qo'shiladi. Bunda oksifgemoglobindan farqlangan bo'lib spektorda karboksigemoglobin ko'rinmaydi, hech qanday o'zgarish bo'lmaydi, negaki u qaytarilgan gemoglobinga o'tadi.

Sulfgemoglobinlar, gemoxrogenlar va boshqa birikmalar hosil bo'layotgan gemoglobinning o'zgarishi natijasida, o'ziga xos spesifik o'zgarishdagi spektrni hosil qiladi.

Spektroskopik ma'lumotlarga qaraganda turli hayvonlar organizmining gemo-
globini o'zgartmaydi. Spektrometrik gemoglobin va uning xosilalarini o'rganish
muxim amaliy ahamiyatga ega bo'lib, tez va aniq gemiproteinining o'zgarishlarini
ajratib olishda yordam beradi.

Leykotsitlar

So'yiladigan hayvon organizmidagi leykotsitlarining kimyoviy tarkibi kam
o'rganilganidir. Oqsillardagi leykotsitlarda paraglobulinlar, nukleoproteidlar, tsitoglo-
bulin va boshqalar topilgan. Leykotsitlarda yetarli miqdorda proteolitik va lipolitik
fermentlar, uglevodlarda esa glikogen va boshqa qand moddalari mavjuddir.

Leykotsitlar o'ziga xos fraksiyaga ega bo'lib, qonni qayta ishlash sanoatida xo-
zircha qo'llanilmaydi, lekin ular preparat tarkibiga kiradi va formenli elementlardan
ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Trombotsitlar

Trombotsitlar o'zi ancha labil tuzilma bo'lib, qonni olinganda tez parchalanib ket-
adi. Trombotsitlarning parchalanishi qonning ivishining boshlang'ich jarajoni xiso-
blanadi.

5-bob. QONNING QAYTA ISHLANISHIDAGI BIOKIMYOVIY VA FIZIK- KIMYOVIY O'ZGARISHI

5.1§. Qonning quyulishi, stabilanishi, defirillanishi

Qon tomiridan olingan qon, bir necha minutdan keyin iviydi. Bunda quyqum fi-
broin iplaridan to'r xosil qilib, formenli elementlardan va zardoblardan iborat bo'ladi.
Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng quyqumning retraksiyasi (xujayra, to'qima yoki boshqa
morfologik tuzilmalar, (masalan, qon laxtasi) tarkibidagi ayrim struktura elementlar
ning qisqarishi hisobiga ular hajmining kichrayish): fibroin iplari qisqaradi, quyqum
kuch zaryadi (zardob) siqilib qoladi.

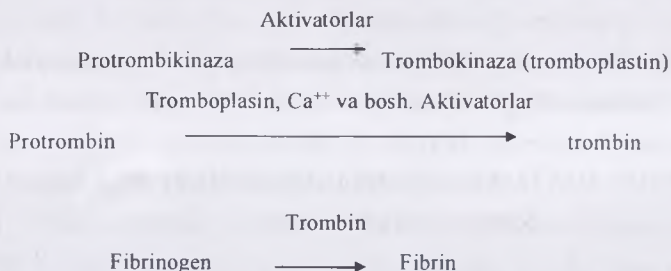
Qonning ivishi ayrim travmatik xolatlarda, qon tomirdagi ochiq yaralarga tirik or-
ganizmda muhim muhofaza moslashishi bo'lib, katta ahamiyatga ega. Tirik or-
ganizmda katta qon aylanishidagi qonning ivishi fiziologik antikoagulyantlarning
mavjudligi. Undan tashqari total qon tiqilishini oldini olishda qon tomirlardagi trom-
blarni oldini olishda biokimyoviy mexanizm – fibrinoliz (fibrin quyqasini eritib

yuboradigan dorivor moddalar: tromb xosil bo'lishi bilan o'tadigan kasalliklarni davolashda qo'llaniladi (masalan fibrinolizin, streptaza va boshqalar).

Qonning ivishini tezligi har xil hayvonlarda turlicha: qoramol qonining ivishi 6,5-10 min, cho'chqaniki – 3,5-5 min, qo'y – 4-8 min, otniki – 11,5-15 min. Uning tarkibidagi tabiiy antikoagulyantlarning konsentratsiyasiga bog'liq.

Fibrinli quyqumning xosil bo'lishi – qon ivishidagi yakuniy etap bo'lib, undan oldingi qator o'zgarishlarga bog'liq bo'lgan holda, ko'p komponentlarni o'zaro ta'siriga, qonning fermentativ va nofermentli tabiatiga bog'liq.

Prof. A.A.Smit maktabining va qator olimlarning ishlaridan yuzaga kelgan formulirovka – qon quyilishining fermentativligiga binoan, jarayon uchta fazadan iborat: (uchta asosiy reaksiya) aktiv tromboplastinning xosil bo'lishi, trombnng protrombindan xosil bo'lishi, fibrinogenni fibrinnga o'tishi:

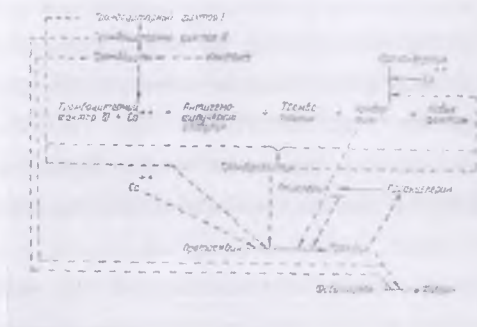


O'tkazilgan, oxirgi vaqtlardagi izlanishlar natijasidagi faktorlar va kofaktorlar, qonning ivishini va ularning o'zaro ta'sirini, yaxshi tushuntirib berish, sxemada ko'rsatilgan.

Qon plazmasida mavjud bo'lgan kompleks komponentlarning qon ivishiga zarur bo'lgan, noaktiv bo'lganlari, oldin ko'rib chiqilgan. Birinchi reaksiya trombositlarning yemirishi va tromboplastlarning ozod bo'lishidir. Trombositlar juda nozik va oson yemirilishi, yuzanig kontakti natijasida, xo'llashida buziladi.

Trombositlarning buzilishiga sabab, globulinlarning birining ta'siri natijasida, ularning xarakati tezlashadi. Bu, o'z navbatida ularni trombositlar faktoridan ozod qilishga olib kelib, prokonvertindan olinuvchi konvertinning hosil bo'lishi bilan birga,

aktiv tromboplastinning xosil bo'lishiga olib keladi.



Undan tashqari aktiv tromboplastinning xosil bo'lishida antigemofilni globulin (AKTG), trombotropin, ionlar kalsiy, tromboplastinli plazma komponenti va boshqa oqsillar globulinli tabiati bilan.

Hosil bo'lgan kovertin birgalikda tromboplast bilan kalsiy ionlari ishtirokida sekin protrombinni trombinga aylantiradi.

Hosil bo'lgan trombin fibrinogenida ta'sir ko'rsatib fibringa aylantiradi. Bu jayrayon ikkita fazadan iborat bo'lib, o'zining tabiati bo'yicha bir-biridan farqlanadi. Birinchi faza fermentativ faza bo'lib, trombin ta'siri ostida spesifik juda kam proteolizli fibrinogenning, monomer fibrin peptidli (3%)li fibrinogen og'irligidan fibrin hosil bo'ladi. Ikkinchi fazada trombin ishtirokisiz, polimerizatsiya fibrin- monomerlardan fibrin setkasi hosil bo'lishi, xuddi qon quyiqasiga o'xshagan bo'ladi.

Elektronmikroskopik ma'lumotlarga asosan fibrin tolasi dumaloq biroz qisilgan shaklida bo'lib, fibrin setkasining hosil bo'lishi va uzinasiga assotsiyalangan globulyar zarrachalardan iborat bo'lib, polimerlash asosida, molekularning fibrin- monomerlarning "dumiga" birlashishi kuzatiladi. Fibrinli setka siqilib, kichgina hajmga o'tib olishi mumkin (100 ml hajmli setkani 1 ml hajmga tushirish mumkin) bo'ladi. bu o'z navbatida fibrin tolasi yon tomondagi yuzalarining bir-biri bilan birlashishiga olib keladi

Qon quyulishi sistemasi komponentlarining asosiy xossalari

Fibrinogen. Bu oqsilning qonda har xil hayvon organizmidagi har xil (5-jadval). Qoramol, qo'y, cho'chqa, va ot oorganizmidagi fibrinogen miqdori bilan parrandalar-nikiga xarakterlanishi tufayli ularning o'ziga xos spesifikligining ko'rinishining past darajali bo'lib va immunologikligi (immune sistemaning faoliyati va tuzilishi haqidagi tibbiy-biologik fan. U organizning antigenlariga ko'rsatadigan reaksiyalari, bu reaksiyalarning mexanizmlari, ularning ko'rinishlari norma va patalogoyada kechishi hamda oqibatlarini o'rganadi bu reaksiyalarga asoslangan tadqiqot va davolash usullarini ishlab chiqadi. Immunologoyaning immunogenetika, immunokimyo, immunopatologiya kabi soxalari mavjud) keskin farqlanishi bilan parrandalardagi fi-brinogenning miqdori bo'yicha farqlanadi. Spesifik fibrinli quyqaning hosil bo'lishi, nativ fibrinogenga xos bo'ladi. Denaturatsiya jarayoni fibrinogenni bunday saloxiyat-idan maxrum etadi.

Fibrin – qiyin eruvchan oqsil. U suvda neytral suvlar eritmasida organik eritu-vcuilarda erimaydi. Fibrinning eruvchan formasiga o'tishining tormozlanishi sul-fgidril guruxlar ta'siridan, faraz qilinishicha, fibrinning labil xolatidan labil-monomerlariga boshqalar qatorida disulfide bog'li reaksiyalarning xosil bo'lishi fi-broin quyqasining erimasligining sababi bo'ladi.

Gidrolizatlarining analizining ko'rsatishicha aminokislotali tarkibga fibrinogenni va fierinning yaqinligidan darak beradi.

Protrombin – ilgari bo'lib o'tgan jarayondagi - romin. Uning biosintezini o'tkazilishda vitamin K jigarga o'tishi bilan, bu o'z navbatida qon tarkibida xosil bo'lishi kuzatiladi. Protrombin, o'z navbatida glyukoprotein bo'lib, fraksionirlangan-da globulin plazmasi fraksiyasi bo'linib, undan ajralib chiqadi. Uning asosiy qismi d₂-globulinlar fraksiyalaridan ajralib chiqadi. Prototrombinning qondagi miqdori har xil hayvon organizmlarida turlicha bo'ladi. U ayrim adsorbentlar bilan bog'lanishi mumkin bo'ladi. Bu xususiyat, trombinning ajratib olinishida va uning son miqdorini aniqlashda qo'llaniladi.

Trombin - sog'lom hayvon organizmining aylanayotgan qon tarkibida mavjud emas. U asosan qon ivishi boshlanganda paydo bo'ladi. Temperatura oralig'ining op-timal bo'lgan 35-40°Cdan, temperaturaning pasayishi bilan uning aktivligi pasayadi,

0°C da esa umuman namoyon bo'lmaydi. ammo ferment parchalanib ketmaydi.

Tromboplastin (trombokinaza). Aylanayotgan qon tarkibida u mavjud emas. Tromboplastinning aktiv formasi qon iviganda paydo bo'ladi. Ilgari uning nomini protromboplastin, Tromboplastigen yoki protrombokinaza deb nomlangan bo'lib, to'qimalarda mavjud bo'lgan va trombositda, uning aktivligini: trombotropin, antigemofil globulin, kovertinlar oshiradi

Tromboplastin hosil bo'lishining yetarli darajada tezlashuvi, trombin ishtirokida sodir bo'ladi.

Tromboplastin o'zi labil juda murakkab lipoproteinli kompleks bo'lib, oqsildan ribonuklein kislotadan va atsetalfosfatidlardan tuzilgan bo'ladi. Tromboplastin oson parchalanadi, fosfatidlardan uzoqlashtirilganda - aktivligini yo'qotadi.

Antigemofil globulin (AGG) β_2 – globulinlarda topilgan. Qon ivishida va undan ko'proq sarflanadi, shuning uchun u zardobda topilmagan. AGG juda labil xolatda bo'ladi.

Trombotropin – ivish faktoriga moyil bo'lib, oqsil tabiatiga xos xususiyatga ega. Uning biosintezi trombinga o'xshab, vitamin K ishtirokida jigarga o'tadi. Lekin bunday oqsillar bir-biridan farqli bolgan xolatda o'tadi. Trombositlar va zararlangan to'qimalardan ozod bo'lganda, trombotropinning ro'li qon ivishida tromboplastinning aktivlanishi bilan boradi. Trombotropinning miqdori qonda turli hayvonlardagi qonda keskin farqlanadi, buning sabablardan biri, qonning har xil tezlikdagi - qon ivishi deb tushuniladi.

Prokonvertin va konvertin. Aktiv konvertinning hosil bo'lishi uning o'zaro ta'siri ilgari keltirilgan prokonvertinni tromboplastin bilan kalsiy ionlarining ishtirokida borishi kuzatiladi. Prokonvertin jigarda sintezlanib k vitamini ishtirokida. Qon zardobida, qoramol va boshqa hayvonlarda prokonvertin katta miqdorda mavjud, shuning uchun uning ajratib olishiga yaxshi manbaa yaratadi. Ajratib olingan prokonvertin saqlanishda stabil xolatda bo'ladi.

Proakselirin va akselirin. Aylanib turgan qonda va stabillantirilgan plazmada proakselirin mavjud, ivish jarayonida trombin bilan aktivlanadi, o'z navbatida aktivlanagan akselereinga aylanadi. Bu komponent ivishni tezlashtiradi va aktiv trombin-

ni protrombindan hosil qiladi. Proakselirin jigarda sintezlanadi. Qon plazmasida uning konsentratsiyasi har xil hayvon organizmida har xil. Akselerin globulunga o'xshash xossalarini namoyon qiladi. Qoramol qon tarkibida proakselerinning miqdori 0,05%, bu o'z navbatida barcha oqsil plazmalarining faqat 0,7% tashkil etadi.

Qonning stabillantirilishi.

Qonning ivishini sekinlashtirish yoki oldini olishda qonni stabillantirilantiriladi, buning uchun komponentlardan bizning yoki man qilinadi, yoki aktivatsiyasining qon ivishi sistemasidagi, buziladi. Stabilizatorlar yoki antikoagulyantlar deb ataladigan turli kimyoviy tabiatli moddalar ingibitor rolini bajaradi.

Fiziologik antikoagulyantlar.

Asosiy fiziologik antikoagulyantlardan organizmning hayotliligi davridagi qonning ivishi uni saqlaydigan modda bu geparin, antitombin, antitombostin va boshqalar. Bular tabiiy antikoagulyanlar bo'lib olingan qonning ivishini ham sekinlashtiradi.

Geparin keskin ravishda trombinning aktivligini kamaytiradi, o'z navbatida noaktiv qaytar kompleksni xosil qilib yana protrombinning aktivligini tormozlaydi, tromboplastin bilan birga noaktiv kompleksiga birlashadi.

Kimyoviy tabiati bilan geparin mukopolisaxarid (hayvon biriktiruvchi to'qimalarining uglevod komponenti; bir necha xil monosaxaridlar, ularning aminoatsilsulfat mahsulotlari va uron kislotalardan tashkil topgan polisaxarid. Bir qator mukopolisaxaridlar sulfatkislota ham tutadi, masalan, gialuronat kislotasi, xondro otinsulfat geparin. Hayvonlarda mukopolisaxaridlar tayanch, qriqllovchi va moylovchi material bo'lib xizmat qiladi. Qon turkumi moddalari ham mukopolisaxaridlardir, tarkibiga uning kiradigan gloikozamin, glykuronovli kislotasi va efirli bog'langan sulfat kislotasi. Jigar, o'pka, mushaklarda geparinning miqdori yetarli darajada ancha kam miqdorli taloqda, yurak, buyrakda, ichak va boshqa organlarda va to'qimalarda mavjud.

Geparin preparatlari keng qo'llaniladi, tabiiy qon stabilizatori sifatida qo'llaniladi. Ularning aktivligini titr bilan, yani son miqdoridagi milliliter qonni 1 g geparinni 24 s davomida xona temperaturasi. Undan tashqari geparin preparatlari davolashda, fi-

brinoliz jarayonlari tezlashtirishda qo'llaniladi.

Antrombin – bu modda oqsil tabiatiga mansub bo'lib, o'zida trombinni inaktiv izlaydi. Plazmaning antitrombinlaydigan ta'siri qon zardobi, o'z navbatida albumin fraksiyasi bilan bog'langan bo'ladi. Antitrombin ammoniy sulfat eritmasi bilan cho'ktiriladi, 65% to'yinishida plazmaning antitrombinli aktivligining o'zgarmasdan saqlanishi 4°C temperaturaning ikki hafta davomida davom etadi.

Antitromboplastin – tromboplastinni inaktivlash (biologik faol modda yoki agentning biror sababga ko'ra qisman yoki butunlay o'z faoliyatini yo'qotishi) kalsiy ionlari ishtirokida boradi. O'zining kimyoviy tabiyatiga ko'ra antitromboplastinning o'zi oqsil fraksiyasi globulinlar plazmasining 40-50%li ammoniy sulfat eritmasida cho'ktirib, suvda eruvchan, termolabill (labillik-fiziologiyada) tirik to'qimaning funksional xarakatchanligidan iborat boladi; bunda to'qima maromida eng katta chastota bilan xarakatlanadi. Bu ta'limotni fanga rus fiziologi H.E.Vedenskiy kiritgan. Uning ta'limotiga binoan qo'zg'aluvchan to'qimaga 1 sekundda beriladigan eng ko'p chastotaga to'qimaning shuncha miqdorda xarakat potentsiallari bilan javob reaksiyasi labillik o'lchovi qilib olinadi. Labillik, to'qimaning faoliyati jarayonida ortib kamayib turishi mumkin. Yog'on nerv tolalari eng katta labillikka ega bo'lib, ular 1 sekundda 500-600 impuls o'tkazadi. Labillikni aniqlash mexnat va sport fiziologiyasida katta ahamiyatga ega).

Qonning nofiziologik stabilizatorlari

Qonning sanoatda qayta ishlanishida stabilizatorlar sifatida oksalotlar, tsitratlar (natriy limonokisli) va bir-ikkita bog'li fosfatlar, pirofosfatlar sulfatlar va boshq qo'llaniladi. Stabilizatorlar ularning ta'sir doirasi kalsiy ionlarini bog'lanib, va shu bilan birga qonning ivishini oldini olishdir.

Qon ivishini oldini olish uchun kalsiyning yarim ionlarini bog'lash yetarli bo'ladi. Ana shu bilan qonni stabilizatsiyasini ion almashinish adsorbsiyasi (qon kalsiysi natij ionini ion almashish smolasi yordamida) bilan o'tkaziladi.

Kalsiy ionining ivitish sistemasidan yoqolishi trombin hosil bo'lishini cheklaydi. Ituni tekshirish uchun tayyor trombin qonga kiritilishi, kalsiydan ozod bo'lganda, qonni ivishiga olib keladi.

Boshqa gurux stabilizatorlarini magniy kation va berilliy, keskin tromboplasin-ning aktivligini bosadigan moddalar xisoblanadi.

Qonni oziqa maqsadalarida qo'llanilganda, unga stabilizatorlar sifatida natriy xlorid qo'shiladi. Bunda trombin bog'lab qo'yiladi va fibrin monomerini, fibrinopolimerga aylantirilishi cheklaydi. Lekin buning effekti qonning turli hayvon organizmlari uchun bir xil bo'lmaydi. Demak qoramol qoniga natriy xlorid qo'shilganda 24 s davomida ivimasligi, cho'chqaniki esa – 10 soatdan keyin qon kaogulyatsiyalanadi.

Juda ko'p sintetik polemerlarning efirlarning murakkab uglevoidlari (kraxmal seluloza dekstrinlar va boshqa birikmalar) senantinlar ivishga qarshi ta'sirlari bilan xarakterlanadi. Lekin ularning ayrimlarining toksikligini nazarda tutib, ularni keng qo'llab bo'lmaydi. Bulaming ichida eng yaxshi natija bergan stabilizator: senatin-130 bo'lib, uning namoyandasi sifatida natriy tuzining sellyloza birikmasi bilan piridin ishtirokida, sulfidlanganidir. Uning oziq-ovqat sanoatida va texnikada qo'llanilishida qonning stabilizatori sifatida keng qo'llaniladi.

Qonning defibrillanishi

Ayrim xolatlarda sanoatda qonni qo'llashda, qonni defibrillash zarur bo'ladi. Tez yig'ilgan qonni defibrillash uchun qon tarkibini uzish yo'lidan foydalaniladi. Bunda fibrin ip xolatida ajralib chiqadi va ularni ajratib olinadi. Boshqa usulda yig'ilgan qon maxsus apparatlarda defibratorlar yordamida parchalanadi, maqsad qon quyqalarini parchalashdan iborat. Fibrinli iplar bunda uzilib, quyqumdagi qon esa ajralib chiqadi.

Stabillangan qon, qayta separatlangandan xosil bo'lgan plazmani va formenli elementlaridan olinadi, qon separatlanganda undan defibrilan qon va zardob ajratib olinadi.

Qon zardobi kimyoviy tarkibi bo'yicha qon plazmasiga yaqin va uni plazmaga o'xshash deb, faqat fibrinogensiz qabul qilinadi. Plazma tarkibidan fibrinogenni olinganda va formenli elementlar buzilib ketadi va trombositlar, ularning tromboplastik funksiyalari qon sivorotkaga o'tadi, bu o'z navbatida trombogenni trombinga o'tishini ta'minlaydi.

5.2§ Gemoliz

Qonning qayta ishlanishida va saqlanishida ma'lum sharoitida gemoglobin eritrotsitdan plazmaga o'tishi mumkin va unda erib rangini intensiv qizil rangga bo'yab olishini gemoliz deb ataladi.

Gemolizning hosil bo'lishi hayvon organizmining hayotligida ham ro'y berishi mumkin. Masalan, ayrim biologik zaxarlar ta'sirida hosil bo'lishi mumkin, (masalan kobra, ilonning zaxari). Bunda zaxarning fermentlari to'liq bo'lmagan xolda qonning gidrolizini keltirib chiqaradi; leytsitinlar va kefalinalar natrijada lizoleystin va lizokefalinalarni xosil qilib kuchli gemolitik ta'sirga ega bo'ladi. Hayot davridagi gemoliz (gemoliz-eritrotsitlar (qizil qon tanachalari)ning parchalanib, qon plazmasiga gemoglobin o'tishi, normada gemoliz eritrositlarning hayotiy siklini yakunlaydi. U odam hayvonlar organizmida uzliksiz ravishda bo'lib turadi. Patologik gemoliz, gemolitik zaxarlar, sovuq ba'zi dorilar ta'sirida (ularga ra sezgir odamlarda) va boshqa omillar oqibatida ro'y beradi: gemolitik animiyaga xos belgilaridan biri) yana organizmda boshqa gmlolizlanlar yig'ilishidan ham hosil bo'ladi.

Ma'lum bo'lgan – gemoglobinoliz-plazmada faqat labil bog'langan gemoglobinni va stromotaliz – plazmaga o'tish mustaxkam bog'langan gemoglobinni yetarli qismini. Gemoglobinoz chiqarilishi eritrotsit qatlamining yuzasini o'tkazuvchanligining ko'payishi osmotik bosimning pasayishida plazmaning, yuza moddalarining ta'sirida, yana boshqa sabablarga ko'ra. Stromatolizning paydo bo'lishida eritrositlar qatlamining buzilishi lipid bog'ining uzilishida sabab bo'ladi. Buning sababi, har xil faktorlar bo'lishi mumkin, masalan organik erituvchilarning ta'siri, sirdagi aktiv moddalar, kimyoviy agnrlarning, mexanik ta'sirlari va boshqalar.

Qon qayta ishlayotganda unda eng ko'p xosil bo'ladigan gemolizning suyultirishidir. Osmotik bosimning pasayishining turg'unligi atrof muxitda eritrotsitlardagi turli hayvonlarnikida har xil. Eng ko'p turg'unlikni quyon eritrotsitlarida uchratish mumkin. Otning, qoramol, cho'chqaning eritrotzitari eng turg'un bo'lmagan xisoblanadi. Gemolizni turli tuzlar chaqirishi mumkin, shu bilan birga metal tuzlari ham. Uu o'z navbatida qonni qayta ishlash asbob-uskunalarni doimo toza tutishni tazqozo etadi

5.3§ Qon aylanishidagi avtolitik o'zgarish

Hayvonlar organizmidan olingan qon har xil o'zgarishlarga duchor bo'ladi, qonni saqlash vaqtidagi o'zgarishlarning katta qismi fermentlar bilan bog'liq bo'lib, uarning ayrim qismi tabiiy qon komponentlarining turg'unligi turli ekanligi bilan farqlanadi. Agar qonni past musbat temperaturada saqlansa, u xolda bu o'zgarishlarni minimumga keltirish mumkin. 0°C da uzoq muddat saqlangan qonning fibrinogenni yetarli qismi cho'kmaga tushadi va sovuqda erimaydigan globulinni keltirib chiqaradi, shuning uchun eng oson usullardan biri qonning saqlanish temperaturasi 0°C dan birmuncha yuqoriroq bo'lishi kerak.

Qonning saqlanishida unda glikolitik o'zgarishlar sodir bo'ladi. Undan tashqari organik fosforlik birikmalarning parchalanishi natijasida plazmada noorganik fosfatlarning miqdori ko'payadi. Bunday o'zgarishlarning natijasi qonning pH ko'rsatkichini 7,3 dan -7,4 ga yana 6,8 dan -7,0 ga o'zgaradi (pasayadi). Lekin ulardan eng muximi fibrinologik o'zgarishlar sanaladi.

Hayvon organizmi hayotlik davrida aktiv plazminni hosil bo'lishini tartibga solishda, markaziy nerv sistemasining asosan katta yarim sharlarda sodir bo'ladi. Proteolitik proteazaning aktivligining cheklanishi qondagi antiporteazaning mavjudligidadir. Preparatga olingan qonda aktiv plazminning hosil bo'lishida, (antiproteazalarning) ularning ingibitorlarining buzilishiga o'zining xissasini qo'shadi. Qon olinganda plazmaga to'qima aktivatorlari o'tadi, plazminni aktivlashuviga xissa qo'shadi. Undan tashqari plazminning hosil bo'lishining plazminogendan xosil bo'lishi avtokatalitik ravishda tezlashadi.

Tezlikni oshirish faktorlaridan aktiv plazminning xosil bo'lishida, qator fermentlar ta'siri bakterial tabiatidan kelib chiqishi, aktivlashtirish plazminni proaktivator va uni o'zgartiruvchi aktivatorga aylantiruvchi (temperaturaning ko'tarilishi bunday o'zgarishlarni tezlashtiradi) ayrim kimyoviy moddalar (xloroform, tsianistiv va rodanistiy kaliy, efir, timol, mochevina natriy salotsilokisliy va boshqa solyubilashtiradigan moddalar), plazminni ingibitorlarini buzuvchi moddalar.

Ma'lumki spesifik substrat sifatida plazminning faoliyatida fibrinogen va fibrin paydo bo'ladi. Plazmin boshqa protiolitik fermentlardan farqli ravishda, to'liq parchalanishi fibrillayrli fibrinogenni va fibrinni, ularni esa globulin tabiatli oqsillarga

o'zgartiradi. Natijada plazmada globulinlarning umumiy son miqdori to'planib qoladi, ayniqsa qo'shilish fibrinogenni parchalangan soniga tenglashadi; qoldiq azot soni bunda oshishi yetarli emas, albuminlarning miqdori esa o'zgar olmaydi. Qonning saqlanish vaqtida, sezilarli darajada plazmining lipoproteidlar soni o'zgaradi, saqlanishning 4°C da, uch sutka mobaynida steril sharoitiga yaqin bo'lganda, lipid bilan oqsil orasida bog'lanishlarning buzilishi kutiladi, natijada, lipidning efir bilan ekstraktlanish tezligi oshadi. Shu bilan bir qatorda lipidning oksidlanishi, birinchi galda karotinoidlar, keyinchalik esa, to'yinmagan yog' kislotalarining tarkibiga kiruvchi efir, lipoproteidlar va lipidlarning bog'lanmagan bog'lari oksidlanadi.

5.4§ Qondagi mikroorganizmlar ta'sirida komponentlarning biokimyoviy o'zgarishi

Qonning saqlanish vaqtidagi o'zgarishlarning katalitik ta'sirlari qon tarkibidagi fermentlarning va o'zgarish tabiiy oqsillarning turg'un bo'lmagan komponentlari, o'zgarishini fermentlarning mikroorganizmlari bilan. Olingan qon bakterisid xossalari bilan mavjud. Lekin oziqa muxiti bo'lganligi tufayli mikrofloraning, u tezda mikroblar buzilishga maxkum bo'ladi.

Sodir bo'layotgan o'zgarishlar fermentlar mikroblarining ta'sirida amalda o'zining avtolitik jarayonlarini oldin o'tishi sodir bo'ladi va ko'p xollarda chirishga maxkum bo'ladi. Chirishda oqsil qonining parchalanishi natijasida badbo'y xidli moddalar:skatol, indol, fenol, merkaptol va boshqa parchalanish moddalari hosil bo'ladi. Natijada parchalanish maxsulotlarida ko'pincha gemoliz sodir bo'ladi. Ozod bo'lgan gemogloblin oksidlanib medglobulinga aylanadi va yana boshqa xosillarga o'tadi. Scrovodorodli bakteriyalarning maxsulotlariga ta'sirida oqsillarning parchalanishida tarkibida oltingugurt bo'lgani, vodorod sulfide xosil etadi. Oltingugurt va kislorod ishtirokida gemogloblin va oksigemogloblin o'zgarib yashil rangli pigment - sulfigemoglobinga aylanadi. Mikroorganizmlar oksidlanib gemogloblin va uning xossalari kislorod ta'sirida yashil pigmentlarni-sulfogemoglobinni va boshqa. Pigmentlarning bir-biriga taxlanib chiqishi chirigan qonga qora rangni beradi.

Fermentlar mikroorganizmlarning qonga bergan ta'siri ostida gemogloblinni o'zgarishidan qat'iy nazar to'yinmagan lipidlarning oksidlanish jarayonlari sodir

bo'ldi. Lekin bu jarayonlar o'zaro oksidlanish reaksiyalarini keltirib chiqarishi mumkin, tezlashishi lipidlarning achchiqlanishini va gemoglobinning oksidlanishini keltirish mumkin.

Qonning osonlikcha bakterial ifloslanishi va haddan tashqari tez ko'payishi qon tarkibida yetarli darajada progen moddalarning hosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun qonning ifloslanmasligi uchun oziq-ovqatga mo'ljallangan, ayniqsa davolash oziqlanish preparatlarida qonni juda tez qayta ishlanishi lozim. Agar qonni olingandan keyin tez qayta ishlanmasa, u xolda uni zaxarli bolmagan konservantlar: osh tuzi yoki fibrozol (30% ortofosfat, 30% pirofosfat natriy va 40% osh tuzi natriy xlor) bilan ishlanadi. Bu konservantlar bir vaqtning o'zida qon stabilizatori hamdir. Qonni texnik maqsadlarda mo'ljallanganini konservatsiyasini krezol bilan, fenol bilan va boshqa kuchli antiseptiklar bilan ishlanadi.

5.5§ Qonning oziqa va davolashga oid xususiyati

O'zining biologik qimmatini bilan oqsillar orasidagi oziq-ovqat mahsulotlari ichida birinchi o'rinda qon oqsillari, ular boshqa oqsillarga nisbatan plazma oqsillarini va gemoglobinni qaytarish imkoniyatiga ega. Q1 tegmagan hayvon qonining miqdori qoramollarda – 17,41% oqsillar, qo'y-echkilarda – 16,59, cho'chqalarda 22,25%.

Ishlanmagan qon mahsulot sifatida ko'p kolbasa, selts, konservalar va boshqa oziq-ovqatlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Qon sivorotkasi ham to'laqon oqsil moddasi mahsulotlari sifatida qo'llaniladi. Oqsil manbasi sifatida qurux xolatdagi qon sivorotkasining nomi – oq albumin deb ataladi.

O'zining aminokislotali tarkibi bilan qon oqsili (10-jadvalda berilgan).

10- jadval

Aminokislotalar	Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarning % umumiy songa ularning qon oqsilariga			
	Albuminlar	Globulinlar	Fibrinogen	Gemoglobin

Valin	0,5	5,5	3,9	9,1
Gistidin	3,8	3,5	2,3	2,9
Leytsin	13,7		14,3	16,6
Izoleytsin	2,9	18,7	5,0	-
Lizin	12,4	6,2	9,0	7,5
Metionin	1,3	1,0	2,6	1,6
Treonin	6,5	8,4	7,9	6,8
Triptofan	0,6	2,3	3,5	1,2
Fenilalanin	6,2	3,8	7,0	5,3
Arginin	6,2	5,2	6,7	2,4

Qon plazmasi gemoglobindan farqi undagi juda kerakli bo'lgan aminokislotalar, triptofan, metionin va izoleytsin. Gemogloblin tarkibida izoletsi yo'q. Shu bilan birga uning tarkibida ko'p gistidin va boshqa kerakli aminokislotalar mavjud, shuning uchun boshqa qon oqsillar bilan birga uni muxim manba juda zarur aminokislotalar sifatida qaraladi. Eng qadrlil muxim oqsil o'zining aminokislotalari tarkibi bo'yicha fibrinogen. Unda triptofan ko'p, fenilalanin, metionin, leytsin. Shunday qilib stabilizatsiya qon plazmasining qo'llanilishi o'z navbatida oqsil moddalarining katta ozuqa qadrlini olish mumkin.

Boshqa xolatlarda mahsulotlarni sivorotkadan yoki defibrirlinli qondan foydalanib oziq-ovqat maqsadlarida qoldiq fibrinni kam qo'llaniladi.

So'yiladigan hayvon organizmidagi qonning tarkibida ko'p vitaminlar mavjud. A vitamini davolash maqsadida ham qo'llaniladi. Qon tarkibida yog' moddasi kam lekin juda yuqqa emulgirlangan va juda tez hazm bo'ladi, fosfatlar, triglesiridlar bilan birga ovqatni yaxshi hazm bo'lishini ta'minlaydi.

Qonning texnologik qayta ishlanganda qon komponentlari ma'lum o'zgarishlarga duchor bo'ladi. Bunda eng katta sifat o'zgarishi oqsilni aylantirilishi bilan bog'liq. Muximi ularning denaturatsiyasi. Turli oqsil fraksiyalar bir xil emas, temperature ko'turilishiga ta'siriga chidamli. Demak fibrinogen eritmalari va globulinlar 10% li natriy xloridida ivib qoladi bu 52-55 °C va 75°C da; albumin eritmasi 5% natriy xlorid

eritmasida eriydi, 75°Cda, toza suvda 50°Cda. Denaturatsiya tezligi keskin ortadi reaksiyaning borishi kislotali muxitda yaxshi o'tadi.

Qonning quritilishi juda zarur, unda oqsillar iloji boricha kam temperaturali denaturatsiyani o'tishi va ularni eruvchanligini yo'qotish kerak emas. Shu maqsadda turli purkash quritgichlari qo'llaniladi.

Davolash oziqalarning ishlab chiqishida preparatlar (suyuq yoki quruq gemotagen) defibrillilli quruq yoki suyuq qonni, yoki oldindan stabillantirilgan quruq qondan foydalaniladi. Suyuq yoki quruq gemotagenni bolalar ovqati gemotagenda foydalaniladi. Bu preparatlarni davolash - profilaktika oziqlanishda va kompleks terapiyada, qon hosil qiluvchi stimulliyatsiya sifatida qo'llaniladi.

Davolash preparatini qoramol qonidan tez so'yilgan hayvon organizmdan olinadi. Eng asosiysi bu jarayonda qon oqsillarining antigens xossalarini tushirish.

Qon zardobidan gidrolizatorlar, ularni parentiralli oziqlanishda, qo'llaniladi. Bunday oqsil gidrolizatorlaridan L-130, kislotali gidroz, preparat aminopeptid-2, uning ishlab chiqarishini fermentativli gidroliz oqsillarning.

So'yiladigan hayvonlar qonidan fibrinli pleyonkalar (kuygan kasalligida) quruq qondan aktivlangan temir (oshqozon ichak kasalligida), qiyin tuzaladigan yazvalarda va hokazo. Quruq ozuqa qon davolash tarkibli preparat ferrogemotogen, oqsillarni qonini gemostimulin va boshq. olishda qo'llaniladi.

3. BO'LIM

BIRIKTIRUVCHI TO'QIMALAR BIOKIMYOSI

6-bob. O'z- o'zini biriktiruvchi to'qimalar

Biriktiruvchi to'qima hayvon organlarining tuzilishida ishtirok etib va uning skeletini organizmning ayrim qismlarini birlashtirib mexanik kuchlarining uzatishda ishtirok etadi. Undan tashqari u himoya funksiyalarini bajaradi va zaxira deposi yog'moy moddalarining to'plashda, organizmning hayot faoliyati funksiyasini bajarishda ishtirok etadi. Ayrim biriktiruvchi elementlar har xil to'qimalarning qurishga, ayniqsa mushakli, qoplamli, ovqatni hazm qilish trakti va boshqalar.

Biriktiruvchi to'qima funksional belgilanishiga embrionalli rivojlanishida differentsiatsiya. Bunda to'qimalar keskin farqlanishi o'zining xossalari va tuzilishlari bi-

lan: o'zining to'qimasi tog'ayli va suyakli.

Biriktiruvchi to'qimaning o'zi sistemadan iborat bo'lib, ular amorfli asosan (hujayralararo) modda, juda ingichka tolalar va formenli elementlar xujayralaridan tashkil topgan bo'ladi.

Biriktiruvchi to'qimalarning turiga qarab asosiy modda har xil ko'rinishda bo'lishi mumkin. Masalan, o'z-o'zini biriktiruvchi to'qimasidagi ko'rinish – yarim suyuq xolatida, shilliq pardaga o'xshash, eklektron mikroskopda ko'rinib turadigan juda mayda membranalaridan tashkil topgan, kimyoviy o'zgarishlar natijasida asosiy modda zichlanib ma'lum darajada elastik xolatini saqlab qoladi va tog'ay to'qimasiga aylangan xolat ko'rinishida bo'ladi. Keyingi asosiy moddaning zichlanishi, mineral tuzlarning to'planishi natijasida, ular o'z navbatida yetarli mustaxkam suyakli to'qimaning hosil bo'lishiga olib keladi.

Xujayralararo moddada tartibsiz ravishda bir biri bilan bog'lanib ketgan, ayrim xodisalarda yaxshi taxlangan (bog'lamlar ko'rinishida) turli tuzilishda va kimyoviy tabiatli tolalar. Biriktiruvchi to'qimalarda ayrim turlarida (masalan, paylarda) ularni xujayralararo yuzalar bilan to'ldiriladi.

Tolalarning uch turi ma'lum: kollagenli, elastinli va retikulinli. O'zining biriktiruvchi to'qimalarning xossalari u yoki bu tolalarning ko'p yoki kam bo'lishiga bog'liq. Tolalarning orasida kam sonli formenli elementlar – biriktiruvchi to'qimalararo xujayralari muxim ro'lni rivojlanishda, oziqlanishda hayotini o'tish jarayonlarida.

Biriktiruvchi to'qima o'rtacha 16% go'sht og'irligining asosan uy hayvonlari va ularning gavdasidagi qismlariga va uning sifatiga bog'liqligi ma'lum. Ana shu ko'rinishlar asosiy go'sht mahsulotlarining xaridorgirligini belgilab boradi.

Biriktiruvchi to'qima homashyo sifatida kolbasalar, kulinariyada jelatinli, elim tayorlash va boshqa ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi.

O'zining embrional rivojlanishi, tuzilishining morfologik komponentlari va miqdori (ortiq sonda) bir xil tipli oqsil moddalar – skleroproteinlar – biriktiruvchi to'qimalar juda yaqin qoplaydigan to'qimalarga bo'linadi.



26-rasm. Bo'sh (yumshoq) biriktiruvchi to'qimaning tuzilishi: 1-kollagenli tolalar; 2-elastinli tolalar; 3-xujayralar; 4-yadrolar; 5- strukturasiz moddalar.

Biriktiruvchi to'qima homashyo sifatida kolbasalar, kulinariyada jelatinli, key-tayorlash va boshqa ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi.

O'zining embrional rivojlanishi, tuzilishining morfologik komponentlari va miqdori (ortiq sonda) bir xil tipli oqsil moddalar – skleroproteinlar – biriktiruvchi to'qimalarga juda yaqin turadi.

Asosiy modda va tolalarning qiymati va kimyoviy o'zgaligining organizmdagi har xil vazifasi bilan, o'z-o'zini biriktiruvchi to'qimalar quyidagilarga bolinadi: bosh (yumshoq), (teri osti klechatkasi - osimliklar xujayralari pardasini tashkil qilgan modda), zich chandir, (pay) elastinli (bo'yinli bog'lam), shilliq va yog'li to'qimalardir.

6.1§ Kimyoviy tarkibi

O'z-o'zini biriktiruvchi to'qimalarning kimyoviy tarkibi turlicha bo'lib, (11-jadval) ular tuzilishiga va funksional xususiyatlariga bog'liqdir.

11-jadval

Biriktiruvchi to'qi-maning kimyoviy tarkibi	Tarkibiy qismlarning % qiymati biriktiruvchi to'qimaning
---	--

	Zichiligi (pay- lar)	Elastikligi
Suv	62,9	57,6
Organik moddalar	36,6	41,9
Ular tarkibidagi yog'lar va lipidlar	1,0	1,1
Oqsillar (albuminlar, globulinlar)	0,2	0,6
Tendomukoid	1,3	0,5
Elastin	1,6	31,7
Kollagen	31,6	7,5
Ekstraktiv moddalar	0,9	0,8
Noorganik birikmalar	0,5	0,5

Biriktiruvchi toqima tarkibida suvning miqdori, mushaklarnikiga nisbatan kamroq bo'ladi. Quruq modda tarkibida organik moddalar, aloxida oqsillar, proteidlar guruxiga kiradigan, yoki skleoproteinlarning, miqdori jixatidan farqlanadigan va ular tarkibida bir qancha uglevodlar, pipidlar, ekstraktiv va minerali moddalar bor.

6.2§ Oqsillar

Biriktiruvchi to'qimalarning eng xarakterli komponentlaridan spesifik oqsil moddalar, asosan strukturali oqsillar – skleproteinar: kollagen, elastin, retikulin, mustaxkam va elastik strukturali tolalarni xosil qiladi. Bunday guruh oqsillarning o'zgachaliligi, ularning molekularining uzunchoqligi, bu o'z navbatida parallel joylashgan polipeptid zanjirlarining, asosan qisqa zanjirlardan tuzilgan nopolyar aminokislotalar qoldiqlarining, asosan vodorod bog'leri bilan o'zaro birikishi, buning natijasida skleproteidlar crimaydi. Elementar tolalarning skleproteid tarkibida, mukopolisaxaridlar mavjud.

Biriktiruvchi to'qimalar tarkibida, yana boshqa oqsillar ham mavjud: prokollagen

kollastrominlar o'z navbatida fibrillali strukturalarga oid, lekin boshqa skleoproteidlardan o'zining fizik-kimyoviy xossalari bilan farqlanadilar. Biriktiruvchi to'qimada: mutsinlar, mikoidlar va boshqa oqsillar-albuminlar, globulinlar, nukleiproteidlar, xromoproteidlar mavjud.



27-rasm. Kollagenli fibrillalarning elektron mikrogrammalari.

Kollagen, grekcha nomi kola – kley), kley hosil qiluvchi, negaki muni suv bilan isitilganda kley-jelatino hosil bo'ladi. Bu kollagenning xarakterli belgisi.

Kollagen murakkab oqsil tuzilmasi, eng ko'p tarqalgan proteidlar guruxining namoyondasi. U asosan tashkil qiladigan qismi bo'sh va zich biriktiruvchi, suyakli va payli to'qimalarni hosil qiladi, (chandir, paylarni), bog'lamlar va fastsiyalar (biriktiruvchi to'qimadan iborat parda; organlar, tomirlar va nervlarni o'rab turadi. Muskul tolalarini ham o'rab ularning aloxida qisqarishiga yordam beradi. Bir muskulni ikkinchi muskuldan ajratib turadi. Fastsiyalarning boshqa turi ma'lum gurux muskullarini o'rab so'ngra ichkarisiga yo'naladi va suyakka borib fastsiya tosig'ini hosil qiladi. Chuqur, o'rta va yuza (tert' osti fastsiyalari mavjud). Kollagenning turli toqimalarida xarakterlanishini quyidagi ma'lumotlarda (og'irlikka nisbatan, % da) korsatilgan:

chandir (pay) – 25-35 %

Skelet mushaklari – 1-2 %

Suyaklar – 10-20 %

Buyraklar – 0,4-1 %

Tog'aylar – 10-15 %

Jigar – 0,1-1 %

Teri – 15-25 %

Miya – 0,2-0,4 %

Tomir devorlari – 5-12%

Kollagen tuzilish kollagen tolalaridan (diametrik 2-10 mk) asosan tuzilgan, o'z navbatida mayda fibrillalarning dastasidan tuzilgan bo'lib yetarli darajada mexanik mustaxkamlika ega: ular biroz tortilishi mumkin – elativlik cheklanishi nam tolalarda 7%ni tashkil etib ilgari gi dastlabki ko'rinishiga nisbatan.

Kollagen tolalarining kondalang chizilish davri 64 mk, bu o'z navbatida takrorlanishi ma'lum kimyoviy gruppalarning strukturalarining molekuladagi ko'rinishi (27-rasm).

Rentgenstrukturali analizning ma'lumotlariga ko'ra tola uzunligi boyicha qisqa oraliq masofalari to'la boylab kollageni qaytarilish davrining 0,28 mmk ga teng bo'lishi aminokislota qoldig'ining uzunligiga zanjirdagi, asosiy zanjirlar orasidagi masofa esa 0,46 va 1,1 mmk rentgenstruktura kollagen uchun boshqacha kreatinga nisbatan.

Kollagen tuzilishi bo'yicha fibrillali korinish va asosan cho'pga o'xshash zar-rachalardan (protofibrillalardan) tuzilgan bolib unga ikkilamchi nur singdirish xo-disasi xarakteri. Elektron miktografiya ma'lumotiga kora protofibrill diametrik 50,0-100,0 mmk.

Elementar tarkibi bo'yicha (12-jadval) kollagen uchun (bu ma'lumotlar biriktiru-vchi to'qima analiziga teng bo'lib xujayra elementlarida tozalangan, globulyar oqsil-lar va polisaxaridlar uchun) boshqa oqsillardan (masalan, albuminlardan) farqlanadi, yuqori miqdorli azot bilan o'rtacha 17,6% dan 18,3% gacha. Azotni oqsilga koef-fitsiyenti azotga nisbatan kollagen uchun 55,8 ga teng.

12-jadval

Elementarning kimyoviy tarkibi	Kimyoviy elementlarning v % absolyut quruq oqsil to'qima uchun
--------------------------------	--

Suv	20,00	12,50	18,00
Azot	17,60	11,96	16,20
Uglerod	47,58	45,09	54,20
Vodorod	6,85	6,43	7,26
Oltinugurt	0,47	1,37	0,40
Kislorod	-	-	16,80

Boshqa oqsillarga nisbatan kollagenda triptofan, tsistin, triozin va Metichin juda kam. Lekin glikokol, prolin, oksipzolin 32% ni tashkil qilishini (13-jadval) va yana oksilizin, boshqa oqsillar tarkibida uchratilmagan, demak o'zining aminokislotali tarkibi bilan kollagen to'laqon oqsil emas. Kollgen molekulasida 0,26% uglevod va 0,05% deksozamin miqdorda mavjud. Keyingi vaqtda kollagenni son miqdorini to'qimada va go'shtda aniqlashda metod – aminokislota miqdorini – oqsilni – prolin va oksiprolinni aniqlash metodlari qo'llaniladi.

Kollagenning izonuqtasi turli hayvon organizmida bir xil emas.

Kollagen: pH ko'rsatkichi

Buzoq terisidan – 6,36

Qoramol terisidan – 7,0

Jelatin qoramol terisidan – 4,7-5,2

Jelatinning izonuqtasi (kollagenning destruktiv maxsuloti) kislotali tomonga surilgan, bu o'z navbatida kislotali guruxlarni destruksiya kollagen molekulasini uning isitilishi vaqtidagi ko'rsatgichar.

13-jadval

Aminokislotalar	Aminokislotalarning miqdori (% da oqsil og'irligiga nisbatan)				
	Kollagen-dagi	Jelatinada gi	Prokollagen-dagi	Elastin-dagi	Retikulindagi
Alanin	9,1	9,0	8,5	18,9	7,7
Arginin	10,0	10,0	8,8	0,89	14,4
Aspargin kislota	6,8	6,7	5,3	0,63	4,2
Gistidin	0,8	0,7	2,5	0,07	1,3
Glikokol	26,0	26,0	26,0	29,9	24,6
Glyutaminli kislota	11,8	11,8	11,4	2,1	6,1
Leytsin, izoleytsin	5,6	5,3	-	12,7	4,3
Lizin	4,1	4,0	4,6	0,39	3,4
Metionin	0,8	0,6	0,62	0,03	0,6
Oksilizin	1,3	1,3	-	-	1,9
Oksiprolin	14,8	14,7	20,0	1,92	8,6
Prolin	17,5	17,5	-	17	7,7
Serin	3,9	3,1	-	0,82	3,4
Tirozin	1,0	0,4	0,0	1,61	0,2
Treonin	2,3	2,2	-	0,96	1,7
Tripofan	0,0	0,0	0,0	0,01	-
Fenilalanin	3,5	2,5	2,4	5,0	1,4
Tsistin	0,0	0,0	0,0	0,15	-

Kollagen namlikni o'ziga tortishi bilan birga, uning massasi 1,5-2,0 marta oshishi mumkin. O'zining bu xossasi bilan u miozinga oxshash bo'ladi, lekin uning keskin ustunligi, proteinoidlarni namoyon qilishi mumkin (masalan retikulini, elastin, keratin va boshqalar).

Buning tasdig'i sifatida namlikni o'ziga tortish ma'lumotlarida, tolali oqsillar pH

ko'rsatkichining 5-7 da (og'irligi namlikni o'ziga tortgan oqsil % quruq xolatda og'irligi) ko'rish mumkin.

Kollagen – 200 %

Miozin – 300 %

Retikulin – 30 %

Elastin – 25 %

Keratin (ot yoli) – 40 %

Kollagenning namni o'ziga tortishi katta amaliy ahamiyatga ega bo'lib, u asosan kley-jelatin va charm ishlab chiqarishda (namni o'ziga tortgan sifatli jelatin hosil bo'ladi) qo'llaniladi.

Namlikni singdirishning miqori hayvon organizmining turiga, uning yoshiga va pH ko'rsatkichiga bog'liqdir. Kollagenning namlikni singdirishni eng past izoelektrik nuqtaga yaqin zonasida kuzatiladi. pH krsaykichning kislotali tomonga surilishi, (2-3) yoki ishqoriy (11-12) tomonga surilishining (28-rasmda) ko'rsatilishicha, najas bilan o'tkazilgan tajribaning ko'rsatishicha, namlikni singdirish 4-3 marta oshadi.

Kollagenning nam singdirilishi ishqoriy muxitda murakkab kechadi, ko'p pog'onali, parallel o'tadigan jarayonlar ishqor bilan oqsil o'rtasidagi o'zaro ta'sir natijasida kollagen ishqor ionlarini adsorbirlab, eritmadan metallkollagenatlar xosil qiladi. Shu bilan birga ishqor ionlari kollagen tolalari orasiga kirib, ulardagi osmotik bosimni ko'tarishga ta'sir etadi, bu o'z navbatida tolalar ichiga suvni diffuziyasini chaqirib, ularning strukturalarini o'zgartiradi, ya'ni kollagenning funksional gruppalarining o'zaro ta'sirida, ishqor ionlari bilan oqsil molekulalarining gidratatsiya darajasining oshishi kuzatiladi. Kollagen molekulalarida bir xil zaryadlari saqlanadi, yani manfiy zaryadli karboksil gruppalari ular qatoriga kiradi. Ular orasida elektrostatik zaryadlarning itarilishi sodir bo'ladi, buning natijasida molekulalar zanjiri strukturalari deformatsiyalanadi. Bularning hammasi namlikning oshishiga va kollagen dastalarining kengayishiga sabab bo'lib, bunda fibrillalar dastalarining bo'laklari hosil bo'ladi, ularning strukturalari o'zgaradi, molekulalararo bog'lar kuchsizlanadi va membranalar destruksiyalari xosil bo'ladi.

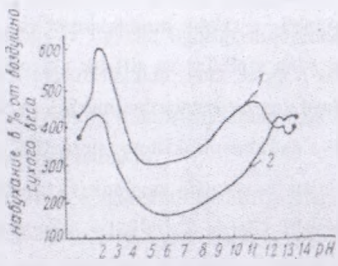


Рис. 28. Изменение степени набухания формы в зависимости от величины pH.
 1 — дерма быка (природный участок); 2 — дерма свиньи (Иркутский ГСХИ).

28-rasm. Kol

o'rsatkichiga

... ..

Shunday qilib, kollagenning namlikni o'ziga tortishi, uning osmotik va elektrostatik effekti yig'indisi faktorlariga bog'liqdir.

Nam tortgan kollagen presslaganda, (700 at gacha) suvning ancha qismi chiqib ketadi va faqat bog'langan gidratlangan suv – 44-47 g suv 100 g absolyut quruq kollagen qoladi.

Nativ kollagen suvda va organik erituvchilarda erimaydi va juda oz miqdorda suyultirilgan kislota, ishqorlarda va proteolitik fermentlarda ta'sirlanadi. Ba'zi bir vaqtda bunday xossalardan foydalanib, to'qimadagi kollageni ajratib olishda foydalanadilar.

Lekin uzoq davom etgan kislota, ishqorlarning va fermentlarning ta'siri kollagen strukturasi o'zgarib ketadigan, o'zgarishlarni olib keladi.

Kollagenlar uchun xarakterli bo'lgan o'zaro ta'sirni, qator kimyoviy birikmalar bilan o'tishi mumkin, bunday moddalar- dubil moddalar deb ataladi (anbitellar terini ishlashda va namunalarga ishlov berishda qo'llaniladi, mineral dubil birikmalar – bu Cr, Al, Zr, Ti, Si, Fe va boshqalar). Ularning ko'pchiligi gidro tuzlari xisoblanib, H₂SO₄, amaliyotda suvli eritmada qo'llaniladi. Eng ko'p tarqalgan terini ishlashdagi dubil birikmalar CrOHSO₄ (xromli dubillash, xromlash); prespektiv birikmalardan Zr tuzlari, masalan: Na sulfat karbonat, teriga chidamli, ishqalanishga chidamli, silliqlik va ustki yuzasi qalin bo'ladi.

Hayvonot dubil birikmalariga – yuqori to'yinmagan baliq moyi va dengiz

hayvonlarining va ulardan natural mo'yna ishlab chiqishda (yog'li dubillash) foydalaniladi. Dubillaydigan tabiiy o'simlik moddalardan eng muximi tanidlardir. Dubillaydigan birikmalardan yana xiponlar va alifatik aldegidlar - formaldegid va glutar aldegid. Sintetik dubillaydigan birikmalardan murakkab tuzilishli (sintanlar), kondensatlangan formaldegid va naftalinsulfokislota (sintan HK, dispergator HIF) yoki fenol bilan keyin sulfidlash bilan novolachli smolani (sintan №2). Kimyoviy nuqtayi nazaridan ular ko'p funktsionali. Ularga o'simlikdan olingan (tanid komplekslar polisaxaridlar bilan). Terini ishlash mexanizmi kimyoviy denaturatsiya, ajenning spesifikasiga xos bo'lgan. Tanidlar balki oqsil bilan, vodorod bog'larini peptid guruxlari bilan. Xrom tuzlari asosan koordinirlash natijasida karboksil guruxlarini peptidli zanjirlarning proteinini xromli kompleks oldida stabil ko'ndalang bog'lar hosil qilib mexanizmi belgilaydi. Formaldegid ko'rsatilgan ta'sir E- amoniy gruppalarining lizini va kuanidinli guruxlarining organini parchalaydi.

Terini ishlashdan keyin kollagen inert bo'lib. qaynoq suvga ham inert – ta'sir ko'rsatmaydi, juda stabil bo'lib. proteolitik fermentlar ta'siriga va mexanik ta'sirlariga inert munosabatda bo'ladi.

Nativ holda kollagen biriktiruvchi to'qima tarkibida bo'ladi (paylar, teri va boshq.). Uning tezligi kollagen homashyosining maydalanganligiga (qanchalik mayda ob'yekt shuncha tez oqsil gidrolizlanadi), muxitning pH ko'rsatkichiga, uni kislotali muxitda qaytadan pishirishi tezlashadi va kollagenidagi namlikni oshirishga chaqiradi.

Nativ kollagen anchagina turg'un tripsin, ximotripsin, katepsin ta'sirlariga anchagina turg'un bo'ladi. Ana shuning uchun tripsinni kollagendan tozalashda foydalaniladi. Oshqozon osti bezidan kollogenaza fermentini ajratib olingan bo'lib, u kollagenga nisbatan aktiv va spesifik xisoblanadi. Kollagenaza ko'p bakteriyalarda mavjud bo'lib, asosan chirish natijasida kollagenni parchalanishi bo'lib, undan ajralib chiqqan xid juda badbo'y bo'ladi. Pishirilgan kollagen jelatininga o'tgani, oson qayta ishtiladi va uning tarkibidagi vodorod bog'larini uziladi kollagen molekulasidagi va yuzadagi oriyentatsiya polipeptid zanjirlari ko'payadi, oqsil molekulasiga yo'l ochilib fermentlar ta'siriga uchraydi.

Kollagen qizdirilganda (63°C – 64°C gacha) uning tolalari deformatsiyalanib, eruvchan holatda bo'ladi, uzunligi 1/3 gacha, ilgari miqdordan qisqaradi.

Bir vaqtning o'zida ular elastic holatda (kauchukga o'xshash), tiniq – shishaga o'xshash ko'rinishda bo'ladi. Uning mikrostrukturalaridagi kuchli gomogenizatsiya holatini mikroskop ostida ko'rish mumkin.

Bunday kollagen xossasining o'zgarishini qizdirilgandagi o'zgarishini (pishirish) – deb ataladi va bu xodisa qaytmas jarayon xisoblanadi. Kollagenning ko'ndalang bog'larining uzilishi natijasida u suvda eruvchan xolatga –jelatinga (gleyutin) o'tadi. Bunday o'zgarish, kollageni uzoq vaqt mobaynida suvda qizdirilganda, $65-90^{\circ}\text{C}$ temperaturada ro'y beradi. Oldindan namni o'ziga tortib olgan kollagenning pishishi tez boradi, uning tez va to'liq bo'lishi, baland bo'linagan temperaturada ($55-60^{\circ}\text{C}$) kechadi, bu esa yuqori sifatli jelatinni xosil qilishda sabab bo'ladi.

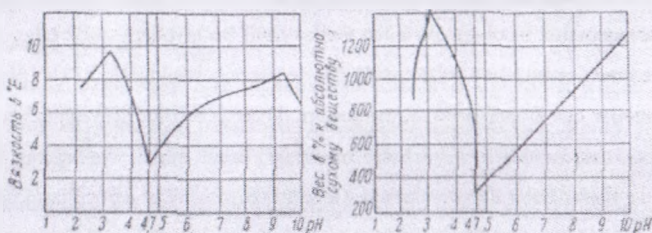


Рис. 29. Изменение вязкости и набухания желатина в зависимости от pH (Коваль, 1951).

ko'rsatkichidan o'zgarishi.

Jelatin kukuni ("colloid eritmalar), colloid sistemalar, o'zi suyuq dispers muhitda tayorlanadi. Jelatin kukuning suvli muhitdagingisini, gidrozollar, organik muhitdagingisini – organozollar deb ataladi. Zollarning dispersli fazalari (mitsellar) broun xarakatida erkin ishtirok etadi. Koagulyatsiyada biofobli zollar, gellarga aylanadi (sababi kuchsiz zarrachalarning o'zaro ta'siri muxit bilan). Qattiq zollar ko'pincha, dispers sistemalarda tarqalgan va qattiq fazada mayda zarrachalar, boshqa qattiq fazada (masalan, rubunli shisha) – jelatinning oqsil zollariga nisbatan, yuqori dispersli, ya'ni polidispersli bo'ladi. Uning o'rtacha massasi, zarrachalarining

preparatlarida 10,000 m. dan 250.000 m gacha jelatin eritmalari juda quyuq bo'ladi. Jelatinga xos xarakterli studen xosil qilish (studen – strukturalangan sistema polimer-erituvchi, deformatsiyalanishida xarakterli qaytar deformatsiya amaliy oquvchanligining yo'qligida. Studenning muxim xossasi bu – sinerezis. Studenning xosil bo'lishi, texnologik qayta ishlashda polimerlar va biologik jarayonlarda olinadi. Jelatinga xarakterli xossalardan studen va geln xosil qilinishi, unda proteidning 1% va yuqorida xona temperaturasida namoyon bo'ladi.

Gellar – strukturlangan kolloid sistemalari va suyuq dispersion muxiti bilan ajralib turadi. Qovushqoq jismlar, ularning mexanik xossalari kattami, yoki kichik darajada o'xshash bo'lib, mexanik xossalari bilan qattiq jismlarga o'xshaydi. Dispers fazaning zarrachalari o'zaro bog'langan bo'lib, bo'sh setkani hosil qiladi, setka o'z navbatida yacheykalarida, oqish jarayoniga qarshi dispersion muxitni hosil qiladi. Tipik gellarning hosil bo'lishi, masalan, zollarning koagulyatsiyasiga, qachonki zarrachalar orasidagi kontaktlari oson va qaytishi mumkin bo'lgan, issiqlik va mexanik ta'sirlar natijasida buziladi. Bu bilan Gellar hosil bo'layotgan polimerlar, eritmalari-dan farqlanib erituvchini yo'qotishda kondensatsion strukturalarni (ko'pincha uning psekdogellar deb ataladi, ularga mustaxkam qaytmas buziladigan adgezion, yoki fazali kontaktlar xarakterli zarrachalar orasidagi) hosil qiladi. Gellar suv depression muxitida gidro Gellar deb nomlanadi. Gellarni quritish bilan aerogellarni, yokierogellarni xosil qilishi mumkin – mort mikroporali jismlar ularni sorbent va tashuvchi (katalizda qo'llaniladi) jelatinni tasavvur qilib makromolekulalar, mitsellalar satkasi sifatida o'zaro kuchsiz-vandervali tortilish bog'lari bilan yoki vodorodli ko'priklari bilan birikkan. Temperature ta'sirida 45°C da studen eriydi, negaki temperaturaning osishi gidratli bog'langan suv va setkalararo oraliqlarining, hosil bo'lgan gidratirlangan mitsellalar jelatinaning. Bu immobilizilangan suv, gidrat pardasidan farqlanib erkin suv hossasini namoyon qiladi.

Jelatin gelining xarakterli xossalaridan biri shuki u namlikning o'ziga tortish xususiyatini namoyon qiladi. Namlikning o'ziga tortishi minimal bo'lishi izoelektrik xodisasini jelatinning (pH ko'rsatkichining 4,7da) namoyon qiladi. Namni tortishi ortishi va uning 100% ga pH ko'rsatkichining kislotali muxitga surilishida kuzatiladi

3.3,-3.6, ishqoriy muhitga surilishida esa, uning ko'rsatilishi yetarli darajada emas. Reaksiyaning muhitiga nisbatan, jelatin eritmasining qovushqoqligi kuzatiladi (29-rasm).

Formaldegid jelatiniga, peptid zanjirlarining amino gruppasida CH_2 -ko'priklarini hosil qilib, oxista qizdirilganida ham buzilmaydi. Gellar jelatindan hosil bo'lgani uchun namlikni o'ziga kam tortadi. Jelatin, boshqa oqsillarga o'xshab, suvni o'ziga tortuvchi vositalar bilan neytral tuzli eritmalarda, spirt bilan qaytar darajada cho'kinaga tushadi. Tannin, kislota va og'ir metallar tuzlari bilan birga, jelatinaning cho'ktirilishiga xarakterli xissa qo'shadi. Boshqa oqsillarga nisbatan jelatin uchxor sirka va metanfosforli kislotalarda cho'kmaydi. Formaldelgid va taninlarning ta'siri va guanidin gruppalarining orgininda asosan. ϵ -amin gruppasining bog'lashda lizin ishtirok etib, jelatinning va kollagenning peptid zanjirlarining polimerlashda ishtirok etadi.

Suyultirilgan kislotalarda, yoki suvda jelatin tez dializlanadi va u gel xosil bo'lish hususiyatini yo'qotadi.

Jelatinaning uzoq vaqt qizdirilganda (termolizda)-polipeptidlar-jelatoz nomini olindi. Kollagenni uzoq vaqt issiq suvda ishlanganda hosil bo'ladi. Bunday maxsulot kley deb ataladi.

Jelatinning eritmaları past temperaturada gelni hosil qiladi, kley eritmaları – yuqori temperaturada. Sovuq suvda qizitilgan jelatina faqat namni tortadi va issiq suvda yaxshi eriydi.

Kollagenning tuzilishini detalli o'rganishda gistokimyo, roentgen struktura analizi, elektron mikroskopiya va boshq. Asosidagi natija shuni ko'rsatadiki, kollagen o'ziga xos individual oqsil bo'lmay, balki murakkab oqsil kompleksi, o'z navbatida ingichka fibrillalar pardasidan tuzilgan struktura elementlari bo'lib, asosiy komponentlari bilan oqsillarni, kollastromin, prokelagen, oz miqdorda boshqa oqsillar va yana mukopolisaxarislardir.

Kollastromin diamanti 5-7 mmk ingichka iplardan tashkil topgan bo'lib, kollagen dan strukturasi bilan farqlanadi. Uning tarkibida oksiprolin va oksilizin mavjud. Kollastromin kollagenining asosini tuzuvchi, bo'lib o'z navbatida agrofilli (yani ku-

mush bilan bo'yalgan) oqsilni kislotali sulfirlangan polisaxaridni tashkil etadi. Kollastruminni qizdirilganda globul formal mahsulotlarni xosil qiladi.

Prokollagen. Prokollagenni V.N.Orexov va boshqalar 1948 y. biriktiruvchi to'qimadan ajratib turli hayvonlar oqsillari, kollagenga o'xshash, bo'lib prokollagen deb nomlanadi. Izotoplar yordamida tasdiqlanishi, prokollagenlar anchagina tez xosil bo'lib kollagenga nisbatan. Ular kollagening uzoq biologik avlodlaridan hayvon organizmlari. prokollagenni aminokislotali tarkibning o'ziga xosligi (13-jadval) uning tarkibida tirozinning yo'qligi, shunga qaramasdan kollagenning uning miqdori 1,4% prokollagenga fenilalaninni yetarli darajada kam, kollagenga nisbatan, gistidin esa teskarisi, ko'p. Prokollagen molekulasida geksozamin (0,02%) ancha kam, kollagen molekulasiga nisbatan (0,05%).

Prokollagenlar suvda erimaydi va kam suvda erishi kislotali va kislotali buferli eritmada yuqori bo'lmagan konsentratsiyali tuzlarda. Suvda qizdirilganda prokollagenlar, ham kollagenlar jelatinga aylanadi. Kollagenga nisbatan ular tripling bilan yaxshi bo'linadilar.

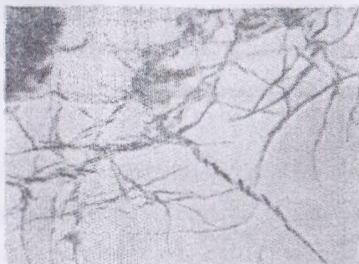
Prokollagen biriktiruvchi to'qimada bo'lishi kuzatilgan, kollagen tolalari strukturalarida. Tolalari tarkibida uning miqdori 10 dan 20% gacha bo'ladi.

Prokollagen molekulalari o'zining shakliga binoan silind, o'tkir uchlari bilan 300 mmk, osonlikcha ignasimon kristallarni xosil qiladi, tolachalar Gellar. O'zining xossalari bilan prokollagen tolalari xuddi kollagen tolalariga o'xshash bo'lib ko'ndalang chizilmalari bo'lib 64 mmk davri bilan. Prokollagen d-va β prokollagenlardan iborat (jelatinga yaqin). Bu komponentlarni visalivaniy metoidi bilan, ammoniy sulfat bilan, yoki spirt bilan cho'ktiriladi. D-komponentni molekulyar massasi 125.000m, assimetriya darajasi 1/30. β -komponentning 290.000m, assimetriyasi 1/56. ikkala komponentlar jelatlanishi mumkin.

Prokollagen molekulasining tarkibida d va β komponentlarning o'zaro joylashuvi 2:1, ularning molekulyar massalariga 500.000 m. ega.

Kristalli prokollagenga polasaxaridlar topilgan, ular struktura qurishda ishtirok etadi. Oq-qora (polosafot)li struktura prokollagen strukturasi xarakterli yoqoladi, uning strukturasi esa bo'ysunmaydi, agar undan polisaxaridni ajratib olinsa (30-

rasm). Polisaxaridni oqsil bilan birlashtirilsa yana ko'ndalang chizilmalar fibrillalarda (31-rasm), unda davri 64 nmk. Prokollagen mukopolisaxaridlar bilan komplekslarni hosil qilishi mumkin, masalan gepozin bilan, xondroitinsulfat kislota va boshqalar bilan hosil qilishi mumkin.



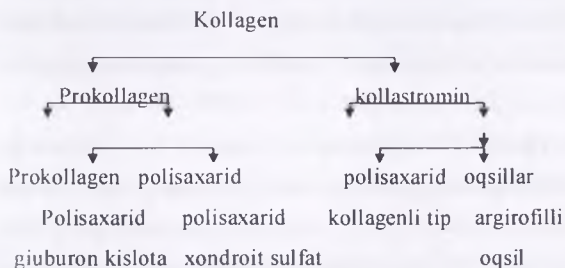
30-rasm Prokollagen, uzilgan polisaxaridlar



31-rasm. birikkan prokollagen

Demak, ma'lumotlarga qaraganda, birlamchi kollagenli fibrill deometri 50-100 nmk dan iborat bo'lib, ular o'z navbatida sistemali ikkita fazandan tashkil topgan. Ichki faza, kollagen massasiga nisbatan 75-80%ni tashkil qilib, ular kollastrominning iplaridan tashkil topgan. Tashqi faza 20-25%ni tashkil qilib, prokollagen qatlamlaridan ko'rsatilgan. Uning fazalari bir jinsli emas: ularning tarkibida polisaxaridlar, kollastrominli fazada esa — globulin oqsillari bor. Kollagendagi ko'ndalang chizmalar, polisaxaridlarning mavjudligidan dalolat beradi.

Kollagen strukturasi sxematik ko'rinishda ko'rsatish mumkin:



xolidagi kislotali

Elastin

Elastin elastik tolalar tarkibiga kirib, u sariq rangli ko'rinishda, kollagenli tolaga hecham o'xshamaydi. Elastin strukturasisiz, gomogenli, tarmoqlanish va birlashish xususiyatiga ega (32-rasm). Elastin tolalarining uzunligi kollagenlikiga nisbatan tortilganda, uning uzayishi ikki barobar bo'ladi. O'zining mexanik xossalari ko'ra juda kauchukka o'xshash bo'ladi. Tolalari uning to'qima (tugunlar) xosil qilishida ishtirok etadi, ularda xarakterno uzoq davom etgan taranglik va qaytishi, tortilish tugagandan so'ng dastlabki xolatiga.

Elastin tolalarining, yumshoq biriktiruvchi to'qimalardan o'ralib olinganidan so'ng, elastik to'qima hosil bo'ladi, ularning egiluvchan xossalari asosan elastinga bog'liqligi, masalan, xo'kiz viyanya svyazka (11-jadval). Yetarli darajadagi elastinning miqdori aorta, arteriya devorlarida, qorin mushaklarida mavjud. Elastiklar elementlar bazi bir xollarda qorin mushaklarida plastinkalar yoki donlarga o'xshash. Elastin ancha turg'un, u sovuq va issiq suvda erimaydi, tuzlar eritmasida, suyultirilgan kislotalarda va ishqorlarda erimaydi; kuchli sulfat kislota ham kuchsiz ta'sir ko'rsatadi. Kollagenga qarama-qarshi elastindan jelatina hosil bo'lmaydi.

Elastinda, kollagenga nisbatan aminokislotali tarkib boshqacharoq ko'rinishda (13-jadval), uning molekulasida oksiprolin bo'lmay, arginin va lizin glyutamin va aspargin kislotalari, shuningdek etarli miqdorda tsistin, glitsin mavjud. Aminokislotali tarkib bo'yicha elastinni to'laqon oqsilga tenglashtirmaydilar. Uning tarkibida glyukozamin va 0,1%-0,4% oltingugurt mavjud. O'zining tuzilishiga qarab elastin, mukoidlarga o'xshash ketadi.

Elastin molekulasida d- va β -proteinlardan tarkib topgan. D-proteinda ikkita peptidli zanjirlar, 27 aminokislotalardan, a β -proteinda – 17 zanjir 37 ta aminokislotadan har biri.

Nativ holatidagi elastin qizdirilganda (kulinariyada ishlangan) yoki poroshok xolatida maydalangan bo'lishiga qaramay, pepsin va tripsin ta'sirlariga chidamli bo'ladi. Tajribalar natijasida oshqozon osti bezidan suvli ekstraksiya usuli bilan pH 4,7 da - elastaza fermenti ajratib olingan. Bu preparat bir jinsli emas. Uning tarkibida bir

necha fermentlar mavjud, shundan ikkitasi elastin molekulasiga ketma-ket ta'sir ko'rsatadi, boshlanishida uning strukturasi polisaxaridni ozod etib, keyin oqsil qismini parchalaydi. Elastinning kashf etilishi bilan qator mexanizmlarning xarakat faoliyatini oydinlashtiradi, elastinni hayvon organizmining oshqozon-ichak traktida hazm bo'lishini, elastin strukturasi chuqurroq o'rganish talab etadi.

Aniqlanishicha pepsin o'zining kuchsiz elastikliksimon ta'siri bilan taxminan 1/3 elastaza aktivligini keltirib chiqaradi. Taxmin qilinishicha pepsin peptid bog'lariga ta'sir qilib, tirozin yoki fenilalanin, glyutamin kislotasi bilan birga ta'sir etadi.

32-rasm Elastinning
Elektron mikroskopik
mikrogramma



Рис. 32. Электронная микрофотография эластина (разреш. 48000, 1950).

Retikulin – retikulini tolalar tarkibida mavjud strukturalariga uchraydi, yana retikulyar to'qimalar retikulyarli tolalar va ularning qalin setkasi ko'rinishi

ing asosini tashkil etadi: suyak miyasi, taloq, limfatik bog'lamlar va boshqalar. Retikulin sarkolemma strukturasi kiradi. Uning rentenogrammasi kollagen rentenogrammasiga o'xshash.

Retikulinning tuzilishi, yupqa ko'ndalang chizilgan fibrillalardan qaytadigan davrlari bilan 64 mmk (kollagennikiga o'xshash). Retikulinning strukturasi turli hayvonlar organizmiga o'xshash. O'zining kimyoviy va aminokislotali tarkibi bilan (12 va 13-jadval) retikulin ancha farqlanadi, kollagenga nisbatan: unda azot kam, oltinugurt ko'p 2% gacha), lekin uning molekulasida oksilizinni va prolinning yuqori miqdori va oksiprolinni o'z navbatida bu proteidlarni bitta kollagen guruxiga birlashtiradi.

Aminokislotalardan tashqari, retikulin molekulasida 4,5% uglevodlar, 10,12 %

lipidlar va 0,16 % geksozaminni.

Retikulinning xarakterli belgilaridan biri kumush tuzlarini qaytarishi bo'lib, buning sababi uning molekulasidagi oltingugutning mavjudligidir. Retikulin – murakkab oqsil (polisaxarid-prosfetik grupp), suvda namni o'ziga tortmaydi, yetarli turg'un (konsentrlangan kislota va ishqorlarda va qaynoq suvda uzoq vaqt davomida ham erimaydi).

Natriy sulfat ta'sirida, retikulinli tolalar biroz parchalanadilar.

Mutsinlar va mukoidlar biriktiruvchi to'qimada mavjud bo'lib, katta son miqdorini tashkil etmaydi, asosan xujayralar aro moddalar mavjud. Shu bilan birga mutsinlar ko'p sekretlarning tarkibiy qismini tashkil etadi. Biriktiruvchi to'qimalarning shillig'ida mutsinlari va mukoidlari yetarli darajada ko'p. Ular murakkab – oqsil – glyukoproteidlar guruxiga kiradi. Bu oqsillarning prostetik guruxlari sifatida, mukopolisaxaridlar uchrab turadi, ular oqsil bilan kuchsiz bog'langan bo'lib va asosan undan ajralib ketadi. Yana bu murakkab uglevodlar to'qimalarda erkin xolatlarda ham uchraydi.

Prostetik guruxlar tarkibiga kiradigan mutsinlar va mukoidlarda yana galaktoza, glyukoza, glyukozamin, yoki galaktozamin va glyukuron kislota yana sirka va sulfat kislotalar kiradi. Mukoidning element tarkibi zich biriktiruvchi to'qimaning (% da):31,07, oltingugurt 2,2.

Mutsinlar va mukoidlar o'ziga xos rangli reaksiyalarni oqsilga nisbatan beradi, lekin qizdirilganda ivimaydi va spirtida eriydi.

Albuminlar va globulinlar. Biriktiruvchi to'qimada asosan uning xujayralarida oqsillar uchraydi, ular albumin va globulin xossalariiga o'xshash. Ularning miqdori boshqa oqsillarga nisbatan ko'p emas. Bu gurux oqsillari tarkibida yana biriktiruvchi to'qima fermentlari mavjud.

6.3§ Mukopolisaxaridlar

Biriktiruvchi to'qimada va uning xosilarida keng miqyosda har xil murakkab polisaxaridlar. Ular asosan komponent xujayralararo modda sifatida molekulararo bog'larning kollagen retikulin va elastin peptidli zanjirlarning va mutsin va mukoidlar tarkibiga kiradi, yana erkin xolda ham uchraydi. Bu moddalar biriktiruvchi

to'qimada muxofaza ro'lini mikroorganizmlarga nisbatan bajaradi.

Hayvonlar organizmlarida keng tarqalgan kislotalar gialuron, mukoitsinsulfat, keratin sulfat va xondroitin sulfat kislotalar (XCK). Oxirgisi yana A, B, C ko'rinishlarida, kelib chiqishidan farqlanayotgan, aylanish burchagi (XCKA-30°, XCK B-50°, XCKC-20°) va ayrim boshqa xossalari bilan.

Xondrotsitsulfatlar A va C tarkibida glukuron kislotasi va XCK B tarkibida - induron kislotasi. Induron kislotasi askorbin kislotasi xosilasi bo'lib, bu vitaminning muhim ahamiyati biriktiruvchi to'qimaning tashkil qilinishidadir. Bu mukopolisaxaridlarning tuzilishi o'xshash. Ularning ko'pchiligi organizmda kuchli gidratlanadigan gellarni va juda quyuq eritmalarni hosil qiladi.

Mukopolisaxaridlarning umumiy prinsipli tuzilishi quyidagicha sxemada ko'rsatilgan: Glukuron kislotasi

[N-atsetilglykozamin-glukuron kislotasi]n
 Xondrotsit sulfat kislotasi
 [N-atsetilgalaktozamin-][sulfat kislotasi] n
 [-glukuron kislotasi]
 Kreatinsulfat kislotasi
 [N-atsetilglykozamin -] [sulfat kislotasi]n
 [-galaktoza]

14-jadval

Biriktiruvchi to'qima	Glukuron kislotasi	Xondrotsit sulfat kislotasi		
		A	B	C
Glukuron tog'ay	-	+	-	+
Chandir (pay)	+	-	+	+
Aorta	-	-	+	+
Teri	+	-	+	-
Belgilangan: + kislotasi mavjudligi - kislotasi yo'qligi				

Mukopolisaxaridlarning eng keng tarqalgani gialuron kislotasi, teridan ajratib olingan bo'lib, shishasimon jism, kindik tizimchasi va boshqa turdagi biriktiruvchi to'qimalar. Ko'pincha erkin holda uchraydi.

Kimyoviy tuzilishiga ko'ra u polimer bo'lib, glyukuron kislotaning ekvimolyar son miqdoridan va atsetil glykozamina va yana efirli sulfat kislotani.

Glukuron kislotaning eritmali juda quyuq (0,9 NaCl eritmasida). Aylanish bur-

chagi uni 70-80° polimerizatsiya natijasida polisaxaridning molekulyar massasi 200.000 dan 500.000 gacha.

To'qimalararo va xujayralararo moddalarning asosi bo'lib glukuron kislotasi o'z navbatida muxim biologik funksiyani bajaradi. Ayrim to'qimalardan ajratib olingan kompleks fermentlar (gialuronidaza), katalizlanayotgan asta o'tadigan gidrolitik parchalanishni gialuron kislotani atdetil glyukozamingacha va glyukuron listogacha.

Patogen mikroorganizmlarning ko'pi glukuron kislotaga boy xisoblanadi.

Keyingi vaqtda go'sht mahsulotlari ishlab chiqarish sanoati tibbiy ("ronidaza") preparatlari ishlab chiqarishga xom ashyo etkazib bemoqda va unda glukuron kislotasi tibbiy preparati ishlab chiqarilib, davolash praktikasida qo'llab kelinadi.

6.4§ Biriktiruvchi to'qimalarning boshqa kimyoviy komponentlari

Mineral moddalar biriktiruvchi to'qima tarkibida ko'plab mavjud bo'lib, ular to'qima xujayralarida o'tayotgan jarayonlarda ishtirok etib keladi.

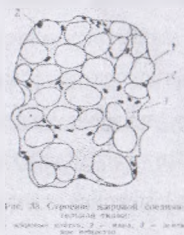
To'qima xujayra elementlarining strukturalarida turli lipidlar guruhi oz miqdorda bo'lsada mavjud bo'ladi.

To'qimaning yog'li qatlamida lipidlarning to'planishi ko'p uchraydi.

7-bob. YOG' TOQIMALARI

Yog'li to'qima bosh biriktiruvchi to'qimaning ko'rinishi hisoblanadi. Yog'li xujayralar biriktiruvchi to'qimada paydo bo'ladi va u kam differensirlangan fibroplastinlardan, retikulyarli xujayralarda hosil bo'ladi. Ularning protoplazmasiga kirgan mayda yog' tomchilari, asta qo'shilib katta tomchi xosil qiladi, bu protoplazma va yadrolarni xujayra chetiga (periveriyaga) surib chiqargan. Yog'li xujayralar bunda kattalashib (diametri 120 mmk) va biriktiruvchi to'qimaning va tolalar orsidragi yuzani to'ldiradilar.

33-rasm. Biriktiruvchi yog'li to'qimaning tuzilishi. 1-yog' xujayralari; 2-yadrolar; 3-asosiy modda.



Yog'ning to'planishi asosan biriktiruvchi to'qimaning qorin bo'shlig'ida (buyras oldida), teri ostida, mushaklar oralig'ida va boshqa joylarda.

Ma'lum uchastkalarda hayvon yog'li toqimalar mexanik funksiyani bajaradi, o'ziga xos yumshoq qatlam bolib, ichki organlarni mexanik ta'sirdan saqlaydi.

Biologik nuqtayi nazardan yog'li toqima yuqori metabolik aktivlikka ega bolishi u issiqlikni yomon otkazadi, organizmni sovib ketishidan saqlaydi. Yog'li to'qimaning asosiy vazifasi "zaxira depo" sini bo'lishni yuqori oziqlanish materiali va katta zapas potensial energiyaning zaxirasi hisoblanadi.

Yog'li toqima tarkibida muxim oziqlanishga toyinmagan yog'li kislotalar va yana vitaminlar mavjud.

Yog'li to'qima eng asosiy muxim komponentlardan bo'lib go'sht va go'sht mahsulotlariga kiradi, xomashyo sifatida oziq-ovqat mahsulotlari sifatida (shpik-kolbasa) va keng qo'llanishni eritilgan yog' oziq-ovqatga mo'ljallangan va texnik yog'larni amaliyotda qo'llaniladi.

7.1§ Yog' toqimasining kimyoviy tarkibi

Yog'li toqimaning eng muxim kimyoviy komponentlari – turli tarkibli triglitseridlar, uncha katta bo'lmagan miqdorda: lipidlar, oqsillar, fermentlar, vitaminlar va boshqa organik mineral moddalardan iborat (15-jadval).

Yog'li to'qimada kimyoviy birikmalarning miqdori turli miqdorda bolib, ular xayvon turiga va kattaligiga bog'liq.

15-jadval

Toqimaning kimyoviy tarkibi	Toqimaning % da tarkibiy qismining miqdori	
	Qoramollar	Cho'chqalar
Namlik	2,0-21,0	2,6-9,8
Oqsil	0,76-4,2	0,39-7,2
Yog'	74-97	81-97
Kul	0,08-1,0	-

Yog'li to'qimalarning umumiy kimyoviy tarkibi hayvon organizmining turli uchastkalarda har xil, bu o'z navbatida to'qimaning morfologik va funksional xususiyatiga bog'liqdur. 16-jadval.

16- jadval

Toqima tarkibi	Tarkibiy miqdori qismlari %		
	Buyrak oldi toqima	Salnik	Shpikda
Namlilik	2,61	6,81	9,15
Oqsil	0,34	1,56	9,79
Yog'	97,0	91,6	81,13

Oqsil moddalari strukturali elementlarning va xujayralararo moddalarning yog'li to'qimasidagi ko'p bo'lmagan (15-jadval), asosan biriktiruvchi to'qimali oqsillardan: kollagen, elastin, retikulin, mutsinlar, mukoidlar kam miqdorda uchrab turadiganlardan albuminlar va globulinlar.

Oqsillardan katalitik xossalari (fermentlar) eng ko'p xarakterli lipazaning yog' to'qimasi bu o'z navbatida katta ro'lni sintezi va yog'larning dissimulyatsiyasida muxim ro'l o'ynaydi.

Yog'lar

Yog'lar to'qimalardan ajratib olib organik erituvchilarda, yoki boshqa yo'l bilan ekstraktlantirib olingan asosan triglitserinlardan, lekin ko'p emas qator boshqa moddalarda tuzilgan bo'lib, yog'larda eruvchan, masalan, uglevodorodlarda, karotinoidlar steroidlar, vitaminlar pigmentlar. Bu moddalar ishqorga ta'sirga enert bo'lgan va suvda erinmaydigan, yuvilmaydigan fraksiyalar tuzilgan. Ularning yog'dagi soni yuqori emas, lekin ular yetarli darajada uning xossalriga va o'ziga xos qimmatiga ta'sir etadi. Triglitseridlarning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari.

Yog' to'qimasining sifatli farqi nafaqat kimyoviy komponentlarning bir-biriga bo'lgan nisbati emas, balki to'qimaning asosiy komponenti - yog'ning ko'p jinsiligi, uni aniqlash kristallizatsiya organik erituvchida erigan yog'ning kristallatsiyalanishida: kristallatning tuzilishi har xil bo'lib har xil yog'ga nisbatan.

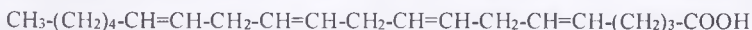
Hayvon yog'lari o'ziga xos xarxil bir kislotali har xil kislotali va triglitseridlardan

tuzilgan. Triglitseridlar tarkibiga asosan quyidagi kislotalar: palmitinli, olinli, stearinli, linol va araxidon kislotalari kiradi (17-jadval).

17-jadval

Yog' kislotalari	Kislotalarning miqdori % da yog' dagi					
	Qora-mol	Qo'y	Cho'ch-qaniki	Ot	Tovuq	Eritilgan sutli
Palmitinli	27-29	25-27	25-30	25	24-27	24-26
Stearinli	24-29	25-31	12-16	7	4-7	10-11
Oleinli	43-44	36-43	41-51	55	37-43	31-34
Linol	2-5	3-4	3-8	7	18-23	3-40,
Linolinli	3-0,7	0,4-0,5	0,3-0,5	-	-	-
Araxidonli	0,09-0,20	0,27-0,28	2,0 gacha	-	0,6-1,5	-

Muxim biologik ahamiyatga ega bo'lgan to'yinmagan yog'li kislotalar ikki va ko'p ikkilamchi bog'lar bilan bog'langan: Linolevali, linolenovali, klupanodonovli. Ayniqsa juda ulkan ahamiyatli qimmatga ega bo'lgan araxidonovoli kislotali organizmda qo'llanilayotgan sintez uchun lenolavali va linolenovali kislotalar (5-bo'limga qaralsin). U 20 dan uglerod atomlaridan to'rtta izolyatsiyalangan ikkilamchi bog'lari bilan:



Araxidonli kislota xozirgacha o'simlikda topilmagan; balki kavsh qaytaradigan hayvon organizmida bu yog' sintezlanishi linol va lenolinli yog'lardan sintezlanishi mumkin.

Eritilgan sutli yog'lar tarkibida yana pastmolekulali kislotalar: maska moy, kapronovali, kaprinovoli, lanrinovoli va boshqalar umumiy miqdori 12-15% tashkil etadi. Sutli yog'lar boshqa yog'larga qaraganda katta miqdorda uchuvchan yog' kislotalarning – 10% gacha.

Uchuvchan yog'li kislotalarning fraksiyalari xarakterlanishi Rexert-Meyssel soni bilan (millilitrlar soni detsi normaly ishqor, suvda eriydigan uchuvchan yog'

kislotalarini neytrallash uchun sarflanishi. haydashni ma'lum sharoitda 5 g yog'ni xaydashdagi soni, sutli yog'ga bu son 21-36 ga, a cho'chqaniki esa – 0,3-0,9.

Qanchalik har xil tarkibli yog' kislotalari yog' tarkibiga kirayotgan, shuncha ko'p variantlar triglitserinlarning xosil bo'lishida. Demak beshtadan yog' kislotalari 75 trigleritsiliridlarning xosil bo'lishi yettitadan kislotadan – 288, to'qqiztadan esa – 550 ta.

Yog'ning tabiati va trigletsiridlarning o'rtacha molekulyar massasi to'g'risida gapirganda (omileniya) soni bilan fikr yuritiladi (KON ning massasi (mg da) ozod kislotalar va murakkab erirlar bilan, 1 g organik modda tarkibida saqlagan. Uning teng bo'lishi kislotali va efirlar yig'indisidagi songa teng bo'ladi yuvish (omilenie) sonini aniqlash uchun analizlanayotgan moddani spirtli KON eritmasida qaynatiladi. Ortiqcha ishqorni HCL eritmasi bilan titrlab olinadi. Bunda titr soni teng bo'ladi. $\frac{28,05(V_2 - V_1)}{\alpha}$ unda V_2 va V_1 hajmlar (millilitrda) 0,5n HCL eritmasida sarf bo'lgan ti-trobanulni "xolostoy" tajribada va analiz qilinayotgan moddaga solishtirish kerak. Hayvon yog'lari uchun masalan, 300-400 soniga teng bo'ladi 170-260, o'simlik moy-lari uchun 170-200 asalari voski uchun esa 180-103 ga teng bo'ladi), masalan yog' kislotasining molekulyar massasi qanchalik kichik bo'lsa, soni shuncha katta bo'ladi. Ma'lumki hayvon yog'lari kam farqlanadi bu kattalik bilan (masalan, sigir yog'i 190-200 bo'lsa, qo'yniki 192-198, cho'chqaniki esa 193-200).

18-jadvalda, hayvon yog'larining asosiy triglitseridlarining suyuqlanish tempera-turalarining qiymatlari keltirilgan.

18-jadval

Triglitseridlar	Suyuqlanish temperaturasi °C da	Yog'larning miqdori
Tripalmitin	65,0	Hayvon yog'i
Tristearin	71,6-73,2	Hayvon yog'i
Triolein	4 dan – 5 gacha	G'oz yog'i
Stearindipalmitin	55-58,5	Sigir yog'i
Palmitindistearin	63-68,5	Cho'chqa, sigir, g'oz

Yog'larning keskin ajralishi suyuqlanish temperaturasida yog', shuning uchun ular asta sekin temperature ko'tarilishi natijasida qattiq xolatdan suyuqqa o'tadi. Lekin suyuqlanish temperaturasi bo'yicha hayvon yog'larini farqlab olish mumkin. Suyuqlanish temperaturasi yog'ni qancha past bo'lsa, uning tarkibida to'yinmagan va qanchalik kam to'yingan kislotalar, ayniqsa stearinli. Shuning uchun qo'ying yog'i, tarkibida 63% gacha bo'lgan to'yingan kislotalar, yuqori cho'chqanikiga nisbatan, uning tarkibida to'yingan kislotalar faqat 47%. Suyuqlanish temperaturasining past bo'lishi sut yog'ida bo'lishi yetarli ravishda uning tarkibida to'yinmagan va past molekulyarli kislota soniga bog'liq.

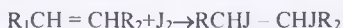
Suyuqlanish temperaturasi $^{\circ}\text{C}$ da ayrim yog'lar uchun quyida keltirilgan:

Qo'yniki – 44-55 $^{\circ}\text{C}$	Sigir yog'i – 28-30 $^{\circ}\text{C}$
Molniki – 40-50 $^{\circ}\text{C}$	G'oz yog'i – 26-34 $^{\circ}\text{C}$
Cho'chqaniki – 28-40 $^{\circ}\text{C}$	Ot yog'i – 30-43 $^{\circ}\text{C}$

Yog'larning biokimyoviy xossalari ko'pincha to'yinmagan yog' kislotalarining miqdoriga bog'liq. Yog'larning to'yinmaganlik darajasini xarakterisikasi uchun ularning yod sonini aniqlanadi (yani 100 g yog'ni birikishi uchun sarf bo'lgan yodni soni).

Sutli yog' – 25-27	Ot yog'i – 71-86
Qo'yniki – 31-46	Kungaboqar yog'i – 127-
Molniki – 32-47	136
Cho'chqaniki – 46-66	

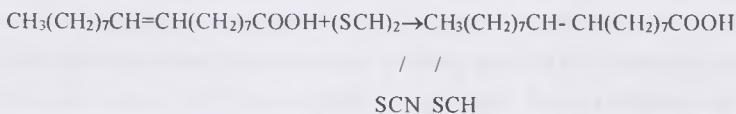
Galloydni birikishi ikkilamchi bog'larning to'yinishi natijasi:



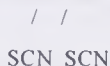
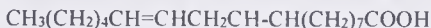
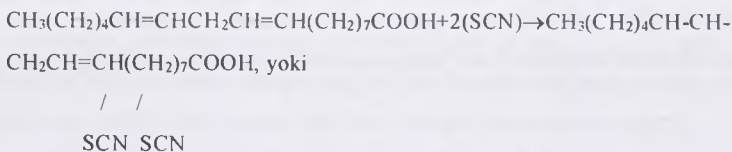
Lekin yod sonini aniqlash to'liq tasavvurni to'yinmagan kislotalarning tarkibini olish mumkin emas, chunki ularning ichida bir karrali to'yinmagan (oleinli), ikki kar-

rali to'yinmagan (linolevali), uch karrali to'yinmagan (lenolenovakli) va boshqa yana ko'proq to'yinmagan yog' kislotalari mavjud bo'lgani uchun yuqorida aytilgan so'zlamni isboti. Yana aniqroq fikrni aytish uchun yog'larning to'yinmaganligining, yod sonida avzaloq rodanid sonini aniqlandi. Birikish reaksiyasi rodanidni (SCN)ni ikkilamchi bog'lanish joyida birikishi o'z navbatida boshqacharoq galogenlar bilan birikishiga nisbatan o'tadi. Ko'p sonli to'yinmaganlik yog' kislotalarining ikkilamchi bog' bilan rodanni birikishi tanlov bo'yicha bog'lanadi.

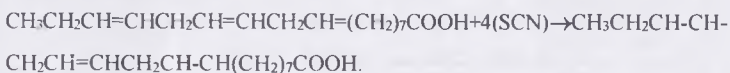
Agar olienli yog' kislotalarining rodan bilan birikishi galloidga o'xshab o'tsa, unda molekula faqat bitta ikkilamchi bog'lanish ro'y beradi:



unda linolevli kislotalarda rodan faqat bitta ikkilamchi bog'larni to'yintiradi. Bunda ikkita izomerlar aralashmasi xosil bo'ladi:



Linolenovli kislodata uchta ikkilamchi bog'dan rodan faqat ikkitasini to'yintiradi, uchinchi esa o'zaro itarilish kuchi asosida erkin xolda qoladi.



Shunday o'ziga xos rodan sonining bog'lanishi yod kislotalarining to'yinmaganligini etiborga olib oleinli kislotalardan mustasno, yod soni bilan bir xil emas: linolevali kislotalarning rodan soni taxminan $\frac{1}{2}$ uning yod soniga, rodan soni esa linolenli kislota uchun $\frac{2}{3}$ uning yod soniga nisbatan.

Yog' kislotalarining fraksiyalari soni bo'yicha (bir marta to'yingan, ikki va boshq. To'yinmagan kislotalar uchun) aniqlash mumkin omilineiyadan so'ng va keyingi kislotalarni ajratib erituvchidan drobli kristarizatsiya usuli bilan.

Yod sonini va rodan sonining qiymatini bilib kislotalar aralashmasining son miqdorini bilib olish mumkin. Agar analiz qilinayotgan yog' asosan tarkibli to'yinmagan olinli va linolinli kislotalarda bo'lsa, unda kaufman tenglmasiga binoan ularning fraksiyalarini nisbiy miqdorini aniqlash mumkin. Aralashmadagi kislotalarning miqdori foizda belgilanadi: N-to'yingan kislotalar; OL-oleinli kislota; L-linolevali kislota; LE-linolenoli kislota; J.S.-yod soni; R.S.-rodan soni.

Tenglama tuziladi:

$$N + OL + L + LE = 100$$

$$89,93OL + 181,16L + 273,71LE = 100 \text{ J.S.}$$

$$89,93OL + 90,58L + 182,47LE = 10R.S.$$

Tenglamakoeffitsiyentlari qiymatlari tioretik J.S. va R.S. oleinli va boshq akislotalarning. Hisoblashda kelib chiqishi quyidagicha, yani olein kislotalari rodan to'yintirishda uning ikkilamchi bog'larni to'liq, linoleli esa – ikkitadan birini, linolenovalidan esa – ikkitasi uchta ikkilamchi bog'lardan.

N ning qiymatini Bertman metodi bilan aniqlash mumkin, Prinsip metodi shuki, kaliylili tuzli to'yinmagan yog' kislotalarini yog'ni ta'millangani, sovuqda margantsokisliyi kaliy bilan. To'yingan kislotalarning tuzlati o'zgar olmaydi. Omileniya maxsulotlari chiqarib tashlanadi, to'yinmagan kislotalarni esa ajratib quritiladi va tarozida tortiladi.

Natijada kislotalar aralashmasining erkin kislotalar tenglamasi xosil bo'ladi:

$$OL = (100 - H) - 1,104(J.S. - R.S.);$$

$$L = (100 - H) - 1,104(2R.S. - R.S.);$$

$$LE = (100 - H) - 1,104 R.S.$$

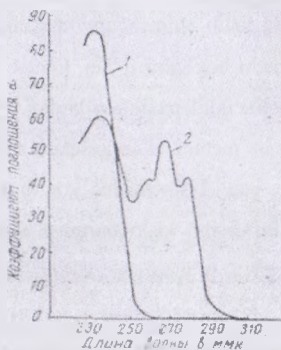
Yog'ni rodanometrik analiz eng maqbul bo'lgan hisob boshida son miqdorini to'yinmagan kislotalarni aniqlashda amaliyatda keng qo'llaniladi.

Zamonaviy metodlardan to'yinmagan kislotalarni yog' tarkibida aniqlashda spektrofotometrik meod ultr fiolet oblastida 200-400 mkm qo'llaniladi.

Spektroskopiya metodi o'z navbatida moddaning nurda yutilishi orqali eritmani to'liq strukturasi aniqlashda keng qo'llaniladi.

Uni shunday tushunish kerak. Ma'lum uchatkalaridagi modda molekulari, yoki mspesifik grupp avtomlar, ular tarkibiga kirayotgan, nurlarni yutish mumkinligini kuzatilgan. Shunday qilib maksimum yutishda sistemalar ikkilamchi bog'lami kuza tiladi to'liq uzunligida 234 mkm bo'lgan, uchta sopryojonli ikkilamchi bog'larning - to'liq uzunligida 268 mkm va hokazo.

Yutish intensivligi (ekstinkt koeffitsienti) ma'lum to'liq uzunligida nisbiy son modda miqdorini aniqlashda imkoniyat beradi. To'yingan kislotalar radikallari yog' kialotalarini ultr fiolet obostida nurlanishi yutmaydi. Ayniqsa, intensive ravishda nurni yutilishi izomerizirlangan (izomerizatsiyani xosil bo'lishi to'yinmagan yog' kislotalarining (34-rasm), yana yutish xarakterida yetarli darajada farqlanishi kuza tiladi, bu o'z navbatida ularni analitik o'rganishlarini yengillashtiradi.



34-rasm. Izome:

Рис. 34. Поглощение ультрафиолетовых лучей изомеризованной кислотой: 1 - лимоневой; 2 - цитроновой (Энтонвич, 1964).

nurlarni yutilishi.

Spektroskopik metod bilan yog' moddalariga birinchi marta qator kislotalarni

mavjudligi aniqlanadi: araxidonoval, linolenoval va klupadonaval kislotalar.

Zamonaviy metodlardan yana suyuqlik gazli xromotogramma usuli bilan yog'li kislotalarni o'rganib ularni idenbtifikatsiya qilish qo'llanib keladi.

Lipidlar, vitaminlar

Toqimalardan faqat neytral triglitzeridlar emas balki boshqa lipidlar, ular orasida asosan fosfatidlar (leytsitnilar, kefalinlar va sterinlar chiqarib olingan. Ularning yog'dagi miqdori ko'p emas.

19-jadval

Yog'lar	Ularning miqdori %	
	Leytsitnilar	Steridlar va sterinlarning yig'indisi
Cho'chqaniki	0,03	0,07-0,13
Qo'yniki	0,012	0,03
Molniki	0,035	0,08

Yog'larda yana karotinlar, xossalari bilan lipidlarga yaqin. Bu moddalar yog'da va organik moddalarda eriydi, organizmda o'simlik ozuqalari bilan kiradi. Eng muximlaridan karotinlar d, B, Y, tuzilishi bilan farqlanadi (xalqalar soni bilan), yana yglevodorodli zanjirining uzunligi bilan. Katta sonli ikkilamchi bog'lar bilan karotinla kimyoviy aktiv va havo kislorodi bilan oksidlanishi mumkin.

Hayvon organizmida karotinlar d, B, Y provitaminlar AS bo'lib chiqadi. Ularning vitamanga o'tishi karotinaza ferment ta'sirida bo'ladi. Ayniqsa bu jarayon aktiv o'tishi ichak va jigar shilliq pardasida o'tadi. Qoramollarda yog'li to'qimalarda ayrim vaqtlarda B karotin to'planishi mumkin.

Karotinlar pigment hisoblanadi va hayvonlarning ko'pi, karotinning mavjudligi tufayli sariq rangga bo'yalgan bo'ladi. Bo'yalmagan yog'larda (cho'chqa, echki) karotin juda kam.

Karotinlarning soni yog' tarkibida asosan hayvonning ozuqalanish sharoitida. modda almashinuvida (ot bilan qo'yning organizmida keratin kam), oziqa ratsioniga (yaylovda karotin miqdori yuqori).

Yogʻning rangi karotinlarning miqdoriga bogʻliq: krem-oq mol yogʻida karotin 0,1 mg% sariqda-0,2-0,3 mg% intensive sariqda 0,5 mg%. qari va och hayvonlarda yogʻ rangi ancha intensive, bunda yogʻ zaxirasi kamayadi va pigment konsentratsiyasi koʻpayadi.

Vitamin A ga nisbatan, yogʻ tarkibida E va D vitaminlari uchraydi.

Vitamin E-tokoferol-koʻpincha karotin bilan birga uchraydi. Xozirgi vaqtda yetita izomerlari maʼlum. ular yaqin bir-biriga tabiati va biologik xossalari bilan. Tokoferol juda oson oksidlanadi.

Oz miqdorda yogʻlarda vitamin D (D₃) uchraydi. Oziqa bilan kirishi bilan birga u terida sintezlanishi mumkin, 7-degidro xolesteroldan nurklanganda UF nurlari bilan hosil boʻladi. Vitaminlarning miqdori hayvon yogʻlarida xarakterlanishini 20-jadvalda beriladi.

20-jadval

Yogʻlar	Vitaminlarning miqdori % mg da		
	A	D	E
Mol yogʻi	1,37	+	1,0
Choʻchqa yogʻi	0,01-0,08	-	0,2-2,7
Qoʻy yogʻi	-	+	0,5

Yogʻlarning biokimyoviy va fizik-kimyoviy oʻzgarishlari

Yogʻ toqimalarini qayta ishlanganda, yoki saqlanganda, ulardan yogʻni ajratib olishda rang-barang oʻzgarishlarni biologik va fizikaviy va kimyoviy faktorlar taʼsiri ostida oʻtadi. Bunday oʻzgarishlarning natijasida asta-sekin kimyoviy tarkibi oʻzgaradi, ular organoleptik koʻrsatkichlar, yogʻlarning ozuqaviy qimmati yaʼni yogʻlarni buzilishi kuzatiladi. Buzilgan yogʻda badboʻy xid, yoqimsiz ayrim vaqtlarda achchiq maza, tabiiy boʻlmagan rang xosil boʻladi.

Odatda gidrolitik va oksidlanishli buzilish toʻgʻrisida farqlanish kuzatiladi. Ayrim vaqtrlarda ikki jarayon bir vaqtning oʻzida kechadi.

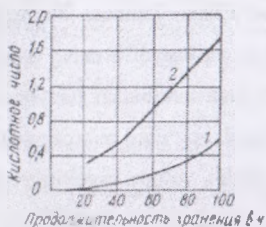
Yogʻlarni buzilishi turli kimyoviy metodlar bilan analiz qilinadi. Natijalarini

odatda shartli ravishda birliklar bilan – kislotali, perikisli, atzetilli va boshqa sonlar bilan xarakterlanadilar.

Yogʻ toqimalarning avtolitik oʻzgarishlari

Toʻqima yogʻlarini, ichki yogʻlarni, goʻsht yogʻlarini shoʻr yogʻda (shpik), dudlangan sirligʻlarda avtolitik oʻzgarishi toʻqimada oʻtadi. Toqima lipazasi taʼsiri ostida triglitzeridlarning gidrolitik parchalanishi kuzatiladi, natijada suifatli xarakteristikaga noliyiq yogʻlarni toʻplanishi. erkin yogʻ kislotalarining kislotali son kopayishi kuzatiladi (yuvchi kalining mg da 1 gr erkin yogʻ kislotalarini neytrallash uchun sarf boʻladigan son).

Yangi soyilgan hayvon organizmidagi yogʻ toqimasining kislotali soni katta emas – odatda 0,05-0,2 dan yuqori emas. Yogʻning gidrolizining tezligi va chuqurligi temperaturaga bogʻliq: fermentativ jarayon kataliza yetarli darajada tezlashishi yuqori temperaturada 10-20°C (35-rasm). Temperaturaning pasayishi gidroliz jarayonini sekinlatadi, lekin 40°C da ham fermentative aktivlik namoyon etib keladi, juda kam boʻlsa ham. Agar yogʻli toʻqimaning noqulay sharoitda saqlansa (namlik yuqori temperature – taxminan 20-30°C) avtoliz jarayoni shu darajada chuqur boʻladiki, unda ozuqa siofatlari keskin yomonlashadi, ayniqsa oksidlanish buzilishi qoʻshilsa.



35-rasm Choʻchqa buyragining xom yogʻining kislotali oʻzgarishi. 1-temperatura 4,4°C; 2-temperatura 22°C.

Дис. 35. Изменение кислотного числа топленого свиного жира со дня хранения:

Хс 1 – температура 4,4°C; 2 – температура 22°C. (Сборник, 1964)

rayonida gidrolizning oʻtishi bir xil tezlikda oʻtadi, natijada kislotali son eng koʻp boʻlishi, keyin esa buyrak yogʻida. Buning sababini ichak toʻqimalardagi aktiv metabolizmi bilan tushuntiriladi. Buyrak oldi yogʻ toʻqimalarida kislotali son eng sekin oʻtadi. Keyingi vaqtda koʻp oʻlimlar rad qilishi hayvon toʻqimalarida spesifik lipoksidaz (oʻsimlik toʻqimasida tarkibida), oksidlantirishni katalizlantirishini toʻyinmagan yogʻlarning avtolizi vaqtida.

Yog'larning gidrolitik o'zgarishi (aynishi)

Yog'larning gidrolitik buzilishining erkin yog' kislotalarining to'planishi bilan xarakterlanadi. Buning o'tishi nafaqat avtoliz oqibatida, balki boshqa faktiorlarning ta'siri natijasida: kislotalar, ishqorlar, metal oksidlari va boshqa noorganik katalizatorlar va yana mikroorganizmlarning fermentlari.

Yog'larning gidroliz parchalanishi yuqori molekulyar yog'li kislotalarning mahsulotning mazasiga, xidiga, o'zgarishiga ta'sir qilmaydi. Agar triglitseridlar, tarkibidagi (sutli yog') pastmolekulali kislotalar mavjud bo'lsa, unda gidroliz natijasida kapron va moy kislotalari hosil bo'lishi bado'y xid va spesifik maiza bilan xarakterlanishi keskin ravishda mahsulotning o'rganileptik xossalarini yomonlashtiradi.

Yorug'lik nurining ta'sirida yog' to'qimalarida kislotalarning sonini o'sishi tezlashadi. Negaki yog'larning gidrolitik destruksiyasiga yana yog' kislotalarini to'planishiga oksidlanish o'zgarishlarning natijasi.

Orinsiz avtolitik va gidrolitik o'zgarishlarning yog' toqimasida kamaytirish maqsadida, soyilgan molning nimitalanmagan go'shtning yog'li to'yinmasidan ajratib olingandan keyin yaxshilab sovuq suv bilan yuviladi va yana sovutiladi fermentative jarayonlarni tezligini pasaytirish maqsadida. To'qimaning yuvilganida, undan tashqari oqsil moddalarini, serroz suyuqliklaridagi, limfadagi, qoldiq qon olib tashlanadi, negaki (Vitopki) eritilgan vaqtda ular yog' sifatini yomonlashtiradi. Suyultirish jarayonida yog'larning avtolitik parchalanish kuzatilmaydi. Buning sababi shuki suyultirilish 60°C temperaturada lipaza, yog' to'qima tarkibidagi jarayonni o'tishi namlik borligida, lipazaning xosil bolishi urug'lanish yog'ning mikrofloralar, oqsillarning denaturatsiyasining toliq otmaganligi sababli yog'ni suyultirilishda, yoki katalizatorlarning mavjudligi bolishi mumkin.

Yog'larning oksidlanishi

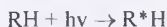
Eng kop uchrab turadigan va xatarli ko'rinishdagi buzilish va oksidlanish buzilishni yog'larning hisoblanadi. Uning oksidlanishi) havo kislorodi ishtirokida past temperaturada o'tadi (avto oksidlanish). Bu jarayon keskin ravishda yorug'lik ta'sirida tezlashadi. Avtookisleniyaning birlamchi mahsuloti sifatida perekislar bo'ladi. O'tgan asrlarda 1897 yilda A.H.Bax va K.Englerlarning ko'rsatishicha

avtooksiliniyaning ro'lini muximligini ko'rsatishgan. Perikislar hosil bo'lganida boshqa molekulalari oksidlanishi aktivlashtiriladi:



Bunga binoan okidlanish reaksiyasi, keyinchlik tasdiqlanishi bo'yicha, zanjirli xarakterga ega. Zanjirli teoriya reaksiyasi Nobel mukofoti laureanti N.N.Semyonov tomonidan ishlab chiqilib kimyoviy jarayonlarning kinetikasini o'rganishda ishlab chiqilgan.

Eng asosiy ro'lni boshlang'ich bosqichda zanjirli reaksiyaning boshlanishida erkin radikallar yorug'lik ta'siri ostida yog'da hosil bo'lgan modda molekulasi (Yog', yog' kislotasi), kvant yorug'lik yutib. (hv) energiya oladi va qo'zg'atilgan xolatga o'tadi:



Qo'zg'atilgan molekula (R^*H^*) energiyani saqlab va aktivlangan reaksiya vodorodli molekulaga o'tadi, lekin juda mustaxkam bo'lmagan va xozirning o'zida radikallarga ajralib ketadi: $R^*H \rightarrow R^* + H$

Bu radikallar juda aktiv, kimyoviy nuqtayi nazaridan va odatda tez o'zaro ta'sirlanib – rekombinatsiya radikallarining xosil bo'ladi. Kislorod molekulasi ishtirokida quyidagi reaksiyalar o'tadi, natijada yetarli kislorod juda reaktivli perikis radikallarga o'tadi:

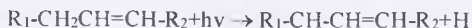


Xosil bo'lgan radikal, o'z navbatida oksidlanayotgan moddaning yangi molekullar gidrooksis xosil qilib va yangi erkin radikal:



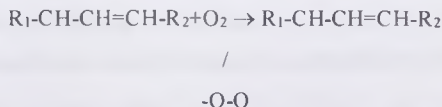
Erkin radikal yana kislorod bilan ta'sirlanib va boshqa, yani zanjirli reaksiya xosil bo'ladi.

Avtooksileniya yog'laming jarayinida to'yinmagan kislotalar oson kirishib ketadi, aktiv ravishda yorug'lik kvantini yutadi, bu ularning ikkilamchi bog'lari (xromafor-lar):

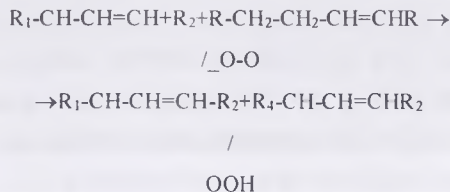


Odatda bunda vodorod atomi uzilib va erkin radikal xosil bo'ladi.

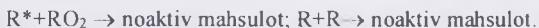
Erkin radikalda energiya soni yetarli bo'lib kislorod molekulasini bilan radikalni perikis xosil qiladi:



Perikisli radikal rangi to'yinmagan yog' kislotasi bilan ta'sirlanib, undan atom vodorodni uzib oladi, natijada gidroperikis va yangi erkin radikal xosil bo'ladi, bu o'z navbatida yangi reaksiya qatoriga boshlangichni xosil qiladi.



Keyingi oksidlanish jarayonining borishi zanjirli reaksiyaga aylanib qoldi. Har bir erkin radikal ta'sirlanish molekula yog' kislotasi bilan ketma-ket oksidlanish jarayoniga kirib ketadi, natijada ulkan sonli molekular kirib oladi. Reaksiya natijasida asta-sekin perikislar to'planib qoladi. Oksidlanish reaksiyalar zanjiri uzilib qolishi ham mumkin, natijada erkin radikallar rekombinatsiya natijasida; bunda noaktiv birikmaning xosil bo'lishi mumkin.



Buni hosil bo'lishi qanchalik tez bo'lsa, shuncha kam oksidlanish mahsuloti kam bo'ladi.

To'yinmagan yog' kislotalarining oksidlanishi tezligi turlicha bo'ladi. Oksidlanish jarayoni o'zining yuqori fotoaktivligi bo'yicha kislotalar ikkilamchi va undan ko'p to'yinmagan bog'lari bilan sodir bo'ladi. Demak, linolevali kislota oksidlanishi, oleinligiga nisbatan 10-12 marta tezroq boradi.

Tasdiqlanishicha gidro perikislar hosil bo'lishicha ikkilamchi bog'lida, undan a'lo darajasi esa ikkilamchi bog'lilikning qo'shimcha aktiv yglarod atomida:



/



Shunday qilib oksidlanish natijasida ikkitadan bittasi mumkin bo'lgan izomer (masalan, alien kislotani) gidroperikis bilan 8 ni yoki 11 uglerod atomida.

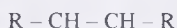
To'yingan kislotalar ancha sekin oksidlanib gidroperikislarga aylanadi:



/



Chuqur o'tgan yog'lar oksidlanish jarayonida va yana yog'larni oksidlanishda temperaturaning 50-100°C da siklik perikislar xosil bo'ladi:



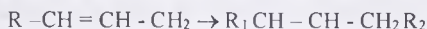
/ /



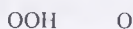
yani kislorod molekulasining birikishi ikkilamchi bog' orqali bo'ladi.

Gidroperikislar o'zining kichgina energiyaga binoan uzilish energiyasi O-O (30-40kkal) o'z navbatida yuqori aktiv va turg'un bo'lmagan birikmalar, shuning uchun ular asta-sekin parchalanib erkin radikallarni xosil qiladi (masalan RO-OH → RO* + (*H va boshq.) Bunda turli ikkilamchi reaksiyalar xosil bo'lib natrijada aldegidlar va ketonlar, oksibirikmalar, past molekulari kislotalar va boshqa moddalar hosil bo'ladi.

Oksidlanish jarayonining keyingi bosqichlarida qator mahsulotlar qatoriga ichki molekulyar o'zgarishlarning perikislaridan epoksidli va etilenoksidli birikmalar:



| \ /



Epoksi birikmalar

Epoksidlarning xosil bo'lishining tezlanishi yog'larga yuqori temperaturaning (190°C va undan yuqori). Bunda reaksiya o'zaro ta'sir perikislar boshqa molekular bilan:



\ O /

Perekis birikmalar yog'dagi miqdori bo'yicha perikis soni bo'yicha (Jodning gram soni, kislotat muxitida ajralib chiqayotgan kaliy iodistiyya perikislarning ta'sirida, 100 g yog'da bo'lishi. Perikis soni odatda foizda yodga yoki millitrdat tiosulfat eritmasida yoki v milliekvivalentda aktiv kislorodning perikisi), turli metodlar aniqlanishini yodni oksidlanishi aktivlangan kislorod bilan perikislarning reaksiyaning borishi kislotat muxitida. Ajralib chiqqan yodni tiosulfat eritmasi bilan titrlanadi.

Perikislarning sifatli aniqlanishida biokimyo metodi vantelisko-Pepesku, ferment proeksidazani vodorod akseptor sifatida perikisning kislorodini qo'llaniladi. Vodorod donatori sifatida gvaykol smolasi eritmasi qo'llaniladi. Perikislar ishtirokida havorang bo'yalish, gvayakol smolasini oksidlanishining belgisi. Rangning intensivligi yog'dagi perikislarning toblanishidan dalolat beradi.

Perikis soni ancha sezgir ko'rsatkich bo'lib uning qiymatiga qarab yog'ning buzilishini boshlanishiga va oksidlanishning chuqurligi to'g'risida ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi.

Yangi yog'da perikislar yo'q. Boshlang'ich bosqichlarida oksidlanishning buzilishida bir qancha vaqtda kimyoviy va organoleptik ko'rsatkichlar yog'ning yetarli o'zgar olmaydi. Bu davrni induksion davr deb nomlanadi. Uning tugashida yog'ning buzilishi boshlanadi. Bu o'zgarishni perikis sonining o'sishi bilan aniqlanadi.

Induksion davrning mavjudligining yog'dagi antioksidantlarning mavjudligi bilan tushuntiriladi: karotinoidlar, tokoferoillar, letsitinlar, qaysiki katta miqyosda aktivligi ta'sirlanishini erkin radikallar va havo kislorodi bilan va shu bilan yog'larni oksidlanishiga qarshilik ko'rsatiladi. Induksion davrning uzayishi antioksidantlarning konsentratsiyalaridan, yog'ning tabiatiga va saqlash sharoitiga bog'liq.

Hayvon yog'lari tarkibida to'yinmagan yog'li kislotalar kam bo'lgani uchun ancha turg'un. Eng turg'un bo'lmagan cho'chqa yog'i to'yinmagan yog'li kislotalar va juda kam tabiiy antioksidantlar: karotinoidlar, tokoferollar. Shuning uchun cho'chqa

yog'larining induksion davri ancha qisqacha mol yog'iga nisbatan.

Katta bo'lmagan perikislar miqdori oksidlanish buzilishida sezilmaydi, lekin juda keskin ravishda analitik yo'l bilan aniqlanadi. Keyingi perikis moddalarining miqdorining ko'payishini organoleptik ko'rsatkichlar bilan mos kelishi kuzatiladi, lekin bu o'zgarishlar yog'ni ko'rsatkichlarining to'g'ridan to'g'ri perikislarning to'planishidan, yog'da chetdan bo'lgan massa va o'zgarishlar xidi bo'yicha bermaydi.

36-rasm.
Cho'chqa
yog'ining oksidlanishida
reaksiyalarning
to'planishining
o'zgarishi
(90°C).

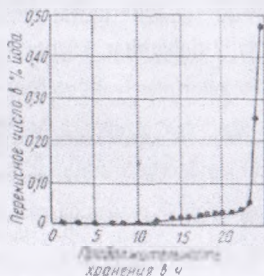


Рис. 36. Изменение перекисного числа в процессе окисления свиного сала при 90°C.

Yog'lar oksidlanganda qator ald bo'ladi: nonilli, azelinli;

ri aldegid kislotasi



Hosil bo'lgan aldegidlarning ko'pchiligi uchuvchan va suv bug'i bilan xaytab olinishi mumkin. Uchmaydigan aldegidlar trigliterid molekulari tarkibida xos bo'ladi. Bunda trigliteridning bitta, molekula yog' kislotasi parchalanishida xosil bo'ladi. Ayrim aldegidlar uchun, masalan, geptilli va moyli aldegidlar odatda badbo'y xid xarakterli. Yog'dagi aldegidlarni aniqlashda aldegid gruppasiga tegishli reaksiyalar masalan fuksinosernitziy, kislotasi bilan, o'z navbatida fuksin eritmasi bilan, sernistir kislotasi ta'sirida rangni yoqolishi yoki uning tuzlari bilan. Aldegid mavjud bo'lganda qizil rang paydo bo'ladi. Bu reaksiyadan aldegidning son miqdorida aniqlashga foydalaniladi. Yana aldegidga reaksiya s 2,4-dinitrofenil gidrazin bilan spektrofotometrik yo'l bilan aldegid sonini aniqlash mumkin.

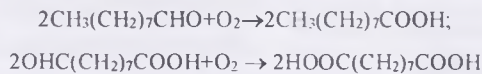
Yog'ning buzilishining boshlang'ich davrida epigidrinli aldegid:



Hosil bo'lgan aldegid keyingi o'zgarishlarda yoqolib ketadi. Epigidrinli aldegidning kelib chiqish mexanizmi xali aniq emas. U oksidlangan yog'larda bog'langan xolda, balki atsetal xolatida namoyon bo'ladi. Epigidrinli laeagidni aniqlashda Kreys namunasi qo'llaniladi. Kreys (protasi) namunasi aldegidni kondensatsiyasini froroglyutsin yoki rezorsin bilan spirtli yoki efirli eritmalarta (qizil rangga o'tish) yoki pirogallol bilan (yashil rangga bo'yalish).

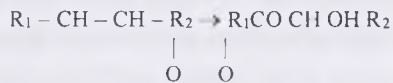
Yog'lar oksidlanganda yana malon dialdegid HOOCCH₂COOH, yoki aniqlanish reaksiya yordamida 2-tiobarbitar kislota bilan. Reaksiya maxsuloti qizil rangga bo'yalgan bo'lib fotokolorimetriyani qo'llash mumkin. 2-tiobarbitur kislota namunasi juda sezgir va o'ziga xos xarakterli bo'lib oksidlanish chuqurligini aniqlashga yog'ning buzilishini xarakterlash uchun qo'llaniladi.

Davom etgan oksidlanish natijasida past molekulyar aldegiol quyidagi reaksiyani past molekularli yog' kislotani beradi:

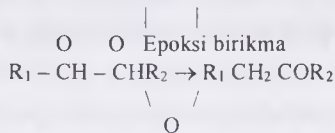


Ketonlarning hosil bolishi

Ketonlarning hosil bo'lishi laeagidga o'xshab oksidlanish jarayoni natijasida keyingi o'zgarishlar perikis birikmalarining parchalanishi:



Boshqa mexanizm ham mavjud perikis o'zgarishining ketobirikmani epoksi birikmalar orqali: -CH - CH - R₂ → R₁ CH - CH₂ R₂ + O



Boshqa yo'llari ham ketoinni olinishida mavjud. Ketonlar ta'sirida achchiq maza berilishi yana to'yingan yog' kislotalarining ultrofiolet nurlari ta'sirida ham xosil bo'ladi. Odatda bunga o'ziga xos xidli moddalar, ko'pincha mikroorganizmlarni

(mog'or bosishi) issiqlik, yorug'lik va havo ta'sirida o'tadi.

Ketonlarning mavjudligini aniqlashda yog'larda o'tadigan reaksiyalar – salitsil yog' bilan, uning HCL ta'sirida yoki H₂SO₄ ta'sirida ketonlar to'q qizil rang beradi. Buning uchun ketonlarni yog'dan suv bug'ini xaydab ajratib olinadi.

Yog'larni qizdirish natijasida kuyishi (aynishi)

Yog'larni oksidlanishi natijasida past molekulyar moddalar to'planib boradi, yani buzilish mahsulotlari: aldegidlar, ketonlar, pastmolekulali, yog' kialotalari, - buning natijasida yog' kuygan xid va mazasini beradi. Bunday ko'rinishdagi buzilishni yog'ning qizdirishdagi kuyishi (qimochi) deb atadik, sababi juda achchiq va badbo'y xid ajralib chiqdi.

Ketonli kuyindi ko'pincha xushboyli kuyindi deb ham aytiladi. O'ziga xos xidni maxsulotning oksidlanishining buzilishi natijasi.

Kuyindi yog'larni oziq ovqat ishlab chiqarishda mumkin bo'lmaydi va nafaqat uning xidiga balki ayrim oksidlanish mahsulotlari, yog'ning buzilishida zaxarli moddalar hisoblanadi.

Keyingi vaqtda katta etirbomi karbonil birikmalarining son miqdorini aniqlashga qaratilgan. To'g'ridan to'g'ri bog'ni bu birikmalarning intensivligini va organoleptik xossalarni tekshirilgan yog'lar bilan o'zgarishi aniqlangan.

Ana shuni e'tiborga olib hozirgi namuna 2-tiobarbitur kislotasi bilan otkaziladigandan tashqari, juda effektli bo'lgan metodlar karbonil sonining va karbonil indeksini (karbonil sonini deganda karbonil birikmalarining umumiy belgisini mikro molda 1 kg yog'dagi soniga, karbonil indeksi esa – karbonil birikmalarini eruvchan miqdori (azot tokida uchib boradigan) 0,0001 millimolda karbonilni 1 kg yog'dagi). Bu ikkala ta'riflarspektrofotometrik o'lchashlarga yorug'lik nurining yutilishining intensivligiga bog'liq bo'lib karbonilli va 2,4-dinitrofenil gidrazin bilan o'zaro ta'sirlanish.

Karbonil ko'rsatkichlar, perikis birikmalar va organoleptik xossalarning yog'larning buzilishi 21-jadvalda ko'rsatilgan.

21-jadval ko'rsatkichlaridan ma'lumki, perikis modda va organoleptik xossalari o'rtasida bog'liqlik o'z aksini topmagan yani unga nisbatan karbonil soni va indeksi

yaxshi mos keladi.

21-jadval

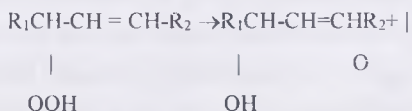
Perekis modda soni	Karbonil birliklar soni	Karbonilli indeks	Yog'larning buzilishi hidli, rangi, ko'rinishi
1,2	7	23	Yaxshi
5,0	6	14	Juda yaxshi
9,0	8,5	60	Kuchsiz kuyindi hidli
15,3	11,5	94	Unga o'xshash
20,0	13	70	---
10,0	13	370	Juda achchiq hidli

21-jadval ko'rsatkichlaridan ma'lumki, perikis modda va organoleptik xossalar o'rtasida bog'liqlik o'z aksini topmagan yani unga nisbatan karbonil soni va indeksi yaxshi mos keladi.

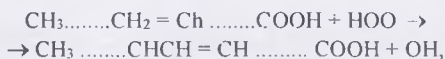
Yog'larning (sho'ralashi)

Ayrim hollarda oksidlanish bog'larning o'ziga xos yonalish, rangining yoqolishiga, yog'ning zichlanishiga, (sho'ralashi) jarayonni sabab bo'ladi/

Buning uchun tuzlanuvchi oksid birliklarning xosil bolishi kuzatiladi va parchalanish vaqtidagi yorug'lik vaqtida birlamchi organik perikislarning, va yana erkin radikalning hosil bo'lishi OH, HO₂ fotokimyoviy ta'sirlar natijasida yog'dagi o'zgarishlar:



Xosil bolayotgan radikalalar yog' kislotalar molekullari bilan o'zaro ta'sirlanib, oksikislotalar xosil qiladi:



Xosil bo'lgan dioksistearin kislotani:



Yog'larning buzilishini oldini olish

Yog'larning oksidlanishi natijasida buzilishi uning ozuqaviy qimmatini va biologik fazilati yoqotadi, bu o'z navbatida yog'da eruvchan vitaminlarning (A,E) va oksidlanish natijasidagi hayotga zarur bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalarining parchalanishida: araxidonli, linolevali. Ayrim oksidlanishli destruksiya maxsulotlari zaxarli.

Yog'larning buzilishining sabablari, birinchi galda fermentlarning inaktivatsiya va yog'larning bakterial urug'lanishini cheklash imkoniyatini, gidrolitik jarayonlari xozir bo'lishi, fermentlarning katalitik ta'siri bilan bog'liq bo'lgan, boshqa tomondan esa - yog'dagi namlikni kamaytirish, bu fermentlarning gidrolitik ta'sirini o'tishga nazar bolgan va yana oksidlanishdagi yog'ning o'zgarishining tezligi va uning chuqurligiga bog'liqligi mumkin.

Oksidlanish avtolitik yog'ining o'zgarishlarning imkoniyati boricha kamaytirish yoki cheklash yog'ni havo kislorodi bilan isitish manbai va yorug'lik, issiqlik energiyalari bilan cheklash.

Yog'ni dermetik idishda saqlash, vakuumda yoki inert gazlar atmosferasida va manfiy temperaturada saqlash tavsiya qilinadi.

Texnologik jarayonlarni yog'ni ajratib olinishda imkoniyati boricha ma'lum temperaturada, yoki qisqa muddatda yuqori temperaturada, kislorodsiz muxitda (vakum eritish). Yog'larni suyuqlantirilishi to'g'ri texnologik rejimda uzoqroq induksion davr bilan xarakterlanadi.

Yog' tarkibida oson oksidlanadiga metallar (mis, temir, marganets), ularning tuzlari va organikli xosilalar, qo'rg'oshin birikmalari, qalay va boshqalarning oz miqdorda bo'lishi yetarli ravishda yog'ni buzilishini tezlashtiruvchilar.

Antioksidallar

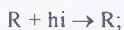
Antioksidant moddalar – molekulyar kislorod bilan oksidlanish jarayinini oldini oluvchi yoki sekinlashtiruvchi moddalar (tokoferol, atsetat, retinol va boshqalar).

Ular lipidlarning erkin radikal oksidlanishini tormozlaydi. Asosan aterosklezozni davolashda ishlatiladi.

Keyingi yillarda keng qo'llanila boshlagan suniy antioksiditellar oksidlanish ingibitorilar, ularni oz miqdorda kirgizishi yog'larning saqlanishi muddatini uzaytiradi.

Qo'llaniladigan antioksiditellar hayvon, inson organizmiga zararli xususiyatlarni namoyon qilishi mumkin emas, yog' tarkibiga kiritilganda yoqimsiz organoleptik o'zgarishlarni chiqarmasligi zarur.

Antioksiditellar ikki qismga bo'linadi: o'zining antioksiditellari, ular tarkibida fenol xosilalari (oziq-ovqatga qo'llaniladigan; sinergitlar - antioksiditelli xossani kuchayturuvchi moddalar, asosan organik kislotalar (ba'zilar antioksiditelli xossalarga ega). Antioksiditelli ta'sir o'tkazishning mazmuni shuki unda reaksiyara erkin radikallar kiradi, yog'larni oksidlanishidagi zanjirli reaksiyalarda xosil bo'luvchi radikallar zanjirdan chiqib ketib zanjir uzilib qoladi:

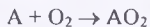


Unda: R-yog' kislotalari;

A-antioksiditel;

h_v-energiya.

Antioksiditellarning aktiv molekulasini kislorod bilan o'zaro ta'sirlanib energiyani yo'qotadi, noaktiv oksidlangan maxsulotga o'tadi:



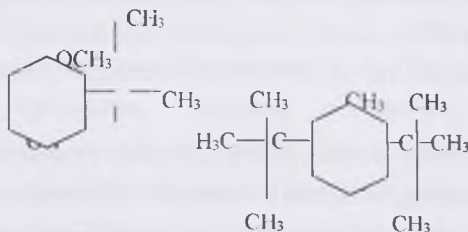
Eng sodda antioksiditellar: bu gidroksinon, pirogalallol, gvyakol - yog'ga qo'shilganda yoqimsiz organoleptik o'zgarishlarni keltirib chiqaradi, shuning uchun oziq-ovqat sanoatida qo'llanilmaydi.

Tabiiy antioksiditellardan letsitin, karotinoidlar, tokoferol, - E vitamini. Hayvon yog'larida tokoferolning miqdori 0,3-0,5 %mg ni tashkil etadi. Shuning uchun uni kirgizilishi juda o'rinni va saqlash muddatini oshiradi. Antioksiditelli aktivligi turli tokoferollarning har xil.

Ma'lumki, qator sintetik birikmalar antioksiditelli xossalarni namoyon qiluvchi.

Butioksianizol (BOA) 0,01-0,02% konsentratsiyada cho'chqa yog'ini oksidlanishdan saqlaydi. Butioksianizolning sinergistlaridan ma'lum bo'lgani metionin, letsitin, limonli va propion kislotalari propiligallet. Butioksianizolning yog'ini saqlash qo'llanilishi uning saqlash muddatini bir necha marta uzaytiradi. Masalan, yog'ga ingibitor qo'shilganda, uning sifati va saqlanish muddatini ikki yilga uzayadi.

Butioksitoluol o'zining tuzilishi bilan BOA ga yaqin turadi:

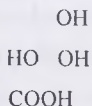


Butioksianizol

Butioksitoluol

Butioksitoluol ham cho'chqa yog'ini va mol yog'ini oksidlanishdan saqlaydi. Butioksianizol va limon kislotasi ishtirokida, uning effektivligi bir necha marta ortadi.

Mol yog'ining saqlanishida gallas kislotasi o'zining kuchli antioksidant xossalari namoyon qiladi, lekin u yog'da kam eriydi, mustaxkam bo'lmay – beqaror, tez parchalanadi. Shuning uchun murakkab efirlar: gallas kislotaning: propilgallas, metilgallas, etilgallas, dozetsigallas va boshqalarning xossalari amaliyotda keng qo'llaniladi.

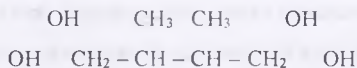


Gallas kislotasi

Gallaslarning past konsentratsiyalari (0.005-0,01% oktilgallas) yog'ning turg'unligining bir necha marta oshiradi.

O'zining tuzilishi bilan gallaslar polifenollarga juda yaqin va choy tarkibiga qo'shiladi, ularning ichida eng muximi choy gallasini. Kuchli antioksidant sifatida

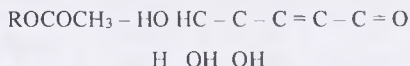
gallatorga yaqin turgan norgidrogvayaretovaya kislota (NDGK):



Kamroq o'rganilgan va kam tarqalgan antiokistellalarda flavoniudlar, kofeli kislota va boshqalar.

Antioksiletellar boshqa gruppalaridagi – sinergistlar – odatda metallar dezaktivator ham. Oziq-ovqat sanoatida askorbin kislotasi keng qo'llaniladi. O'zining yuqori oksidlanish – qaytarilish potentsiali bilan vitaminli, o'zining oson oksidlanishi yoki qaytarilish formasining degidirlash va gidrirlashi bilan.

Juda keng askorbin kislotaning efirlari yog' kislotalari bilan qo'llaniladi – ular yog'da oson eruvchan; palimitinli efir, meristinli, laurinli va boshqa kislotalar.



bu yerda R-yog' kislota qoldig'i; askorbilleaurat, askorbilpalmitat va boshqalar.

Sinergistlar qatoriga kislotalar: limonli, malonli, fumali, shavevali, ular simlik moylariga juda effektiv. Ayniqsa ularning efirlarga juda effektiv, masalan, limon kislota efiri, stearin va boshqa kislotalar.

Ayrim antiokistellarning maksimal konsentratsiyalari % da quyidagi qiymatni oshishi mumkin emas:

Tokoferolar – 0,3%	Butiloksitoluol – 0,01%
Nordgidro – 0,01%	Propilgallat – 0,01%
Butilokisianizol – 0,01%	Askorbilpalmitat – 0,03-0,02%

Antioksiltilarning qo'shilishi yog'larni nafaqat turg'unligini oksidlanishga qarshi balki komponentlarning biologik qimmatini yog'larda, vitaminlarda va yuqori to'yingan yog' kislotalarida saqlab qolishga imkonioyat beradi.

7.2 § Suyakli, tog'ayli va teri qoplami toqimalar

Suyak

Suyakning o'zi suyak to'qimasidan, suyakli miya, suyakustki, o'ziga xos strukturali, kimyoviy tuzilishi va bajaradigan spesifik funksiyalaridan tuzilgan.

Suyak tarkibida boshqa to'qimalarga va organlarga nisbatan ko'p noorganik birikmalar: uning tarkibiga 48-74% quruq xolatdagi qoldiqqa ega. O'zining yuqorisida joylashganiga qaramasdan suyakda yetarli darajadagi miqdordagi suv (13-43%) va yog' (1,5-30%, lekin ular suvga nisbatan organizmdagi boshqa to'qimaga nisbatan miqdorda joylashgan).

Suyakdagi asosiy kimyoviy komponentlarning miqdori 22-jadvalda quyidagicha

22-jadval

Komponentlar	Suyakdagi miqdori %			
	Son qismi	Kurak qismi	jag' suyagi	qovurg'a
Suv	19,15	27,36	17,30	35,58
Yog'	25,57	6,86	3,77	3,55
Organik moddalar	15,99	26,07	22,74	20,21
Noorganik moddalar	38,18	39,33	54,09	37,87

Hayvon organizmining yoshi o'tishi bilan asosiy komponentlarning suyakni, suvni, yog'ni va noorganik moddalarning miqdori o'zgarib boradi (23-jadval)

Eng muxim va xarakterli struktura elementlarning suyakga nisbatan joylashib, sanoat miqyosidagi ahamiyati suyak to'qimasi bo'lib chiqadi.

23-jadval

Komponentlar	Hayvon suyagidagi miqdori % da (turli yoshda)			
	Tug'ilgan vaqtida	1 oylik	1 yillik	3-4 yoshda
Suv	65,67	56,11	20,88	21,45
Yog'	0,57	1,92	18,05	16,28
Organik moddalar:				
Suvda eruvchani	4,61	2,29	1,23	1,17
Suvda erimaydigani	13,59	16,29	15,40	16,10
Noorganik moddalar	15,56	23,39	37,17	45,00

Suyak to'qimasining kimyoviy tarkibi va strukturalari

Suyak to'qimasi tarkibiga quyidagi suyak xujayralari kiradi – osteotsiti - xujayralararo substansiya, strukturasis moddalar tuzilgan va tashkiliy zarrachalardan – tolalardan iborat.

38-rasm.
Suyak
to'qimasining
tuzilishi: 1-
plastinkalar;
2-xujayralar;
3-kanalchalar.



Kanalchalar orasidagi modda, oqsil asosida hosil bolgan - osseomukoid, elektron mikroskopda amorf jismga xos, kollagen tolalarining qoplamasi, mustaxkam yopishi-shi bo'sh yuzalarni to'ldirish va organik birikmalardan tuzilgan, mineral moddalar bilan juda mustaxkam bog'langan bo'ladi.

Kollagen tolalariga o'xshash, parallel qatorlarga joylashgan, ingichka dastaga o'xshash plastinkalar, qalinligi 4,5-11,0 mk bo'lgan, kichgina ingichka trubkalardan tuzilgan bo'ladi. Mikroskop ostida, suyakning kesmasida, naylar ko'rinadi, (38-rasm) undan qon tomirlari va nerv tolalari o'tadi.

Suyak toqimasi, yetarli darajada qattiq va qayishqoq bo'lib, o'ziga xos struktura va morfologik komponentlardan, organik moddalarning mineralaridandan va suvda erimaydigan birikmalardan tuzilgan bo'ladi. Mineralli jismlar vektramikroskopik, ignasimon kristallardan tizilgan kollagenli fibrillalar bo'lib, to'g'ri joylashgan, davrli ko'rinishida bo'ladi.

Suyak toqimasining yetarli darajadagi zich joylashganligi, uning solishtirma og'irligi yuqoriligidan darak beradi (Xo'kiz organizmida 1,382-2,064).

Suyak to'qimasining turg'un xolatda bo'lishi, o'zining tuzilishiga ko'ra,

kimyoviy xossalari va katta zichligi bilan mikroorganizmlar va boshqa faktorlarning ta'siriga, yemirilishga qarshi, mustaxkam chidamliligining sabablaridan biri xisoblanadi. Xattoki, qazilma suyaklarda ham organik moddalarning miqdori kamayib ketsada, minerallar miqdori ortadi, undan ajralib chiqayotgan kollagen o'ziga xos xarakterli xossalarga ega bo'ladi.

Suyak toqimasida 20-25% ni suv, 80-75% quruq qoldiq modda, uning ichida 30% oqsil va 45% noorganik birikmalar bor. Ayrim jonivorlarda bu ko'rsatkichlarning yetarli darajada farqlanishini kuzatilgan.

Suyak to'qimasi, kislota eritmali bilan ishlov berilganda (sirka, fosforli, xlorli), mineral moddalar erib ketadi va u yumshoq elastik to'qimaga, suyak to'qimasining organik qismi esa – kollagenni hosil qiladi.

Suyak to'qimasidagi mineral moddalarning erib ketganidan keyin uning yumshashishini lotin tilida – matseratsiya deb ataladi.

Suyak toqimalari asosan organik asosli oqsil moddalardan tashkil topgan, kollagen oqsilining suyak toqimasidagi miqdori, barcha oqsil to'qimaning hajmiga nisbatan – 92% ni tashkil qiladi. Organik moddalar tarkibida, suv 70%, oqsil moddalar – 25-28%. minerall moddalar 3,0%, yog'lar – 0,2 % ni tashkil etadi.

Kollagenning tozalashda, uning tarkibiga kiruvchi boshqa oqsillarga ishqor bilan ishlov beriladi. Sanoatda bu jarayon (Zolka) deb ataladi. Bu maqsadlarda eng ko'p qo'llaniladigan kalsiyli ishqor $\text{Cu}(\text{OH})_2$ unda ishlanganda kollagenni gidroliz qilishi kamayadi va uning nobud bo'lishi, o'zining kam eruvchanligi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (0,115-0,18) va eritmaning pH ko'rsatkichi 12-13ga teng bo'ladi. Ancha aktiv ishqor etimlaridan, yuvuvchi natriy, jarayonning keskin tezlashtirishda, yetarli miqdorda destruktiviyani beradi.

Kollagenni ishqor eritmasi bilan qayta ishlanganda toqima bo'shshadi, organik va yarim oqsil moddalar eriydi va undan ajralib chiqadi (albuminlar, globulinlar). Zolka jarayonida mutsinlar va mukoidlarni ajratib olinadi, ular qaynash jarayonida koagulyatsiyalanmaydi va faqat ishqoriy muhitda eriydi. Bunday glyukoproteidlar yetarli darajada jelatinaning sifatini pasaytiradi. Zolka vaqtida kollagen namlikni o'ziga tortadi. Mineral va organik moddalarni o'zidan chiqarib tashlanganidan keyin,

qizdirish yo'li bilan kollagenni jelatinaga aylantirishi mumkin.

Suyak to'qimasining tarkibida, asosiy moddalaridan kollagen mukoid mavjud. u o'zining tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalari bilan (ishqorlarda eruvchan) xondromukoidga o'xshash (efirbog'langan sulfat kislotaga mavjud) bo'ladi.

Kollagen mukoidining elementar tarkibi, % da: uglerod 47%, vodorod-6,63%, azot 12-22%, oltingugurt, 23,2%, kislorod 31,40% da bo'ladi.

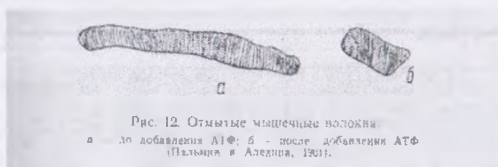
Suyak to'qimasi kanalchalarning devorlari aloxida oqsil bilan o'ralgan bo'lib, kollagenga qaraganda mustaxkamroq, kreatinga o'xshash bo'ladi va 1% li KOH eritmasida eriydi, hazm bo'lishini tezlashtiradigan fermentlar bilan ishlov berilganda, oson gidrolizlanadi. Qolgan oqsillar (albuminlar va globulinlar) kollagenga kam uchraydi.

Suyak to'qimasi tarkibidagi boshqa organik birikmalarning oz miqdori lipidlar 0,177-0,195% leytsitin mavjud bo'ladi. Epifizlar tarkibida 0,0169% glikogen topilgan, kon yordamida chiqarib olinadi, difizlar tarkibida esa – 0,0071%

Spesifik xosligi shuki suyak to'qimasida yetarli darajada limonkislota tuzlari – 70% organizmdagi umumiy zaxiradan.

Eng xarakterli komponentlardan suyak to'qimasi tarkibidagi mineralli moddalar, 1/4 hajmi egallaydigan, yoki 1/2 to'qima og'irligidan. Suyakni qizdirilganda faqat mineral moddalar qoladi. Suyak o'zining shakli va formasini saqlaydi, lekin organik moddalardan maxrum bo'lgandan keyin mustaxkam bo'lmagan, mo'rt oson maydalaniladigan poroshok xoliga o'tadigan bo'lib qoladi; mikroskop ostida bunday suyaklarning kanalchalarida bo'shliqlar mavjudligi mikrofotografiyalarda ko'rinadi. Mineral moddalar asosan kalsiy tuzlari, ko'mir kislotaga, fosfor kislotaga tuzlari va oz miqdorda magniy tuzlari, fosfor kislotaga tuzlari va kam kalsiy florid. Taxminan 99% kalsiyning skelet tarkibida mavjud.

Suyak to'qimasi tarkibining sxemi quyidagi ko'rinishga ega (39-rasm).



Bunda: a va b lar suyak kanali ichidagi ilik.

Quyida tuzlar tarkibi, % da mineralli moddalarning suyak to'qimasida:

Ca ₃ PO ₄ – 85%	CaCl ₂ – 0,2%
Ca CO ₃ – 10%	Mg ₃ PO ₄ – 1,5%
Ca F ₂ – 0,3%	

Suyak to'qimasidagi

elementlari tarkibi: % da

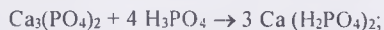
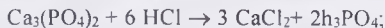
CaO – 52%	K ₂ O – 0,2%	Na ₂ O – 1,1%
MgO – 1,2%	Cl – 0,15%	CO ₂ – 5,0%
P ₂ O ₅ – 40,3%	Fe – 0,1%	

Suyak to'qimalarida juda ingichka bu birikmaning kristallari xosil bo'ladi. Elektron mikroskopda ko'rinadigan. Kristallar tayoqchaga o'xshash yoki ignaga o'xshash qalinligi 50, uzunligi 10mmk. Bir ge suyakda taxminan 10¹⁶ kristallar mavjud: ularning umumiy yuzasi, qayta ishlanishga mumkin bo'lgan yuzasi 100 m² ga yaqin.

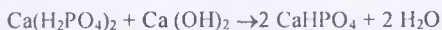
Boshqa tuzlar kristall tarkibiga kirmaydi, lekin ularning yuzasida adsorbiyalanadi. Demak ushbu ultromikrokristallar to'qimaning organik birikmalari bilan zich bog'langan. Hayvonlarni yoshini osishi bilan suyak to'qimasidagi mineral moddalar tarkibidagi karbonatlar miqdori oshib, fosfatlarning miqdori kamayadi. Bunday o'zgarishlar natijasida suyaklar o'zining uprugiyiligini yo'qotib mort bo'lib qoladi.

Matseratsiya jarayonida kislotalar suyak to'qimalari mikroskopik to'qima kanallari ichiga kirib va diffundirlab eng zich xujayralararo yuzalarga ham borib yetadi. Natijada kalsiy tuzlarining fosforli va karbonat kislota tuzlari o'zaro ta'siridan. asosan xlorid kislota tuzlari, mineralli moddalar erib eritma xolatiga o'tadi.

Uchkalsiy fosfat, suyak to'qimasida mavjudligi eng ko'p miqdorda, ko'p osqichli reaksiyalar natijasida suvda eruvchan monokalsiy fosfat yoki xloristiy kalsiy va fosfor kislataga o'tib oladi:



Kalsiy xlorid va monoi kalsiy fosfat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ suvda eruvchan bo'ladi. Dikalsiy fosfat CaHPO_4 suvda erimaydi va suyak toshi tomonida o'tirib qoladi, bu o'z navbatida demineralizatsiyani sekinlatadi. Dikaliy fosfatning to'planishini cheklashda materalari jarayonida doimo nordon fosfat eritmalari va yangi portsiya xlorid kislotaga qo'shib olib boriladi.



Suyak iligi

Suyak iligi, naysimon suyak ichini va miya bo'shlig'ini ilik bilan to'ldirib turadi. Uning asosini to'rtli retikulyar to'qima tarkibidagi turli katakchali elementlar tashkil etadi. Bularga: eritrotsitlar, limfotsitlar, leykoblastlar va boshqa qon katakchalari kiradi. Bundan tashqari unda yog'li katakchalari ham joylashgan bo'ladi. Ilik juda kam miqdordagi yog' katakchalari bilan bo'lgan taqdirda qizil rangga, agar yog' katakchalari ko'p bo'lsa sarg'ish rangga bo'yaladi. Shuning uchun odatda ilikni qizil yoki sariq ilikka ajratiladi. Xar ikki turdagi ilik o'zining kimyoviy tarkibi jihatidan bir biridan ajralib turadi. Sariq ilik zaxira ozuqa manbai bo'lganligi sababli, unda asosan yog' va oz miqdorda letsitin, xolesterin, oqsil va boshqa mineral moddalar mavjuddir. Ilik tarkibida suv miqdori 1,5-21% o'rtacha esa 14,7% ni tashkil etadi. Sariq ilik quruq moddasida 98,1% ini yog', 0,30% xolesterin, 0,18%letsitin va 0,17% kukun bor. Qizil ilik quyidagi komponentlarga ajraladi % da: suv 67,4%, quruq modda 32,6%, mineral moddalar 3,0% ni tashkil etadi. Ilik tarkibidagi yoqda quyidagi palmitin, olein, stearin kislotalar o'rin topgan. Bundan tashqari qizil ilik tarkibida ekstraktiv moddalar mavjudligi aniqlangan. Ulardan: inozit, sut va limon kislotalari, gipoksanindir.

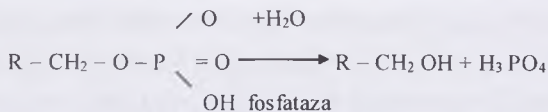
24- Jadval

Kislota nomi	Ilikdagi kislotalar miqdori % da	
	qizil	sariq

Olein	47,4	78,0
Stearin	36,3	14,2
Palmitin	16,4	7,8

Ko'rinishiga qarab suyak to'qimalari inert bo'lganligi, mustahkamligi va harakatchanligiga qaramasdan, ularda doimiy modda almashinuvi va to'qima elementlarining yangilanish jarayonlari sodir bo'lib turadi. Suyak to'qimasi hayvon organizmini tarkibida biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, tog'ay va paylardan iborat bo'ladi.

Suyak to'qimasining hosil bo'lishida, asosiy rolni suyak hujayralaridagi - «Osteobalastlar» o'ynaydi, ular (RNK)ga boy bo'lib, oqsilda sintez jarayonining borishi ta'minlanishiga katta xissa qo'shadi. Suyakdagi minervallashuv jarayonining sodir bo'lishidagi asosiy vazifani - fosfataza fermenti bajaradi. Fosfataza, organik birikmalarining fostatli efillarining gidrolizini katalizlantiradi, ular asosan geksofostat yoki glitserofosfatning suyak to'qimasiga qon bilan birga kirayotganining ko'rinishi bilan izohlanadi:



Fosfor kislotasi keyinchalik, kalsiy tuzlari bilan o'zaro ta'sirlanib - CaHPO_4 ni cho'kmaga tushiradi va kalsiy ionlarining adsorbsiyasi natijasida - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ hosil bo'ladi.

Cho'kmaning o'zgarish hususiyati va o'zining strukturasi bo'yicha, apatitga yaqin bo'ladi. Fostatlar keyinchalik, adsorbsiyalanib, karbonat eritmalarini tashkil etadi.

Suyak to'qimasining hosil bo'lish jarayoniga gormonlar, buqoq va qalqonsimon bezlari, gipofiz, jinsiy gormonlar va vitaminlardan - D va C lar faol ishtirok etadi. (D vitaminini kalsiy va fosfat, modda almashinuvinu tartibga solishda ishtirok etadi va shu bilan suyakni hosil bo'lish jarayonida, o'z hissasini qo'shadi).

Kalsiy – fosfor almashinuvini buzilishida (D vitamining kamayishi) suyaklar mo'rt bo'lib qolishini oldini olishga yordam beradi, chunki mineral tuzlarining miqdori kamayishi (34 % dan 19 %) gacha va suyakning og'irligining quruq holatiga (raxit)ga olib keladi.

Tog'ayli to'qima

Tog'ayli to'qima – suyak skeleti komponentlaridan biri xisoblanadi. Uning tuzilishi kuchli rivojlangan, amorfli xujayralararo (asosli) zich moddalardan tuzilgan, hujayralar, ingichka tolalar, yog' tomchilari va glikogen bo'lakalaridan iborat bo'lib, u Gialin – tiniqroq, shishasimon oqsil moddaga o'xshash bo'ladi. Kislota va ishqorlar ta'siriga bardosh bergan holda, barqaror xolatda bo'ladi. Organizmning ba'zi kasalliklarda esa, to'qimalarda paydo bo'ladi.

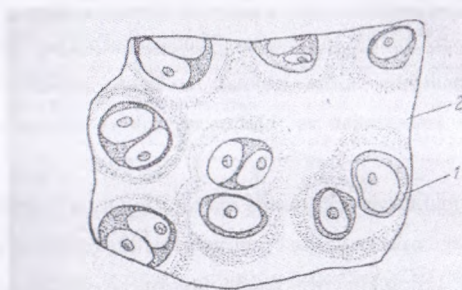


Рис. 40. Строение гиалинового хряща:
1 – клетка; 2 – межклеточное вещество.

Химический состав

lar,

Tog'ay to'qimasining tuzilishi, uning bajaradigan funksiyasiga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Tog'aylar har xil ko'rinishda: gialinli, shishasimon, tolasimon yoki biriktiruvchi to'qimali va elastik holatda bo'ladi. Tog'ay, o'zining tashqi gialinli ko'rinishiga ko'ra, (masalan, traxeya, bir jinsli modda tuzilishida, yarim shishasimon, sutga o'xshash) oq rangda bo'ladi. Tog'ayning yuzasi margansovka, kislota, kaliy bilan ishlanganda, uning tolasimon asosi ko'rinish qoladi.

Tog'ayning (quloq rakovinas) tarkibida elastik tolalar ko'p, tolali tog'ayda (paydan gjal in tog'ayga o'tadigan joyida) esa kollegenli tolalar mavjud bo'lib, parallel dastalarga o'rlagan holatda bo'ladi.

Tog'ay to'qimqsining kimyoviy tarkibi:

Tog'ayli to'qimada suyak to'qimasiga nisbatan - suv ko'proq, mineral moddalar esa, kamroq boladi. Buni quyidagi keltirilgan ko'rsatkichlarda, % da ko'rinish mumkin:

Suv – 40-70 %

Mineral moddalar – 2-10 %

Organik moddalar – 28 %

Shu bilan birga: Oqsil – 17-20 %

Yog'lar – 3-5 %

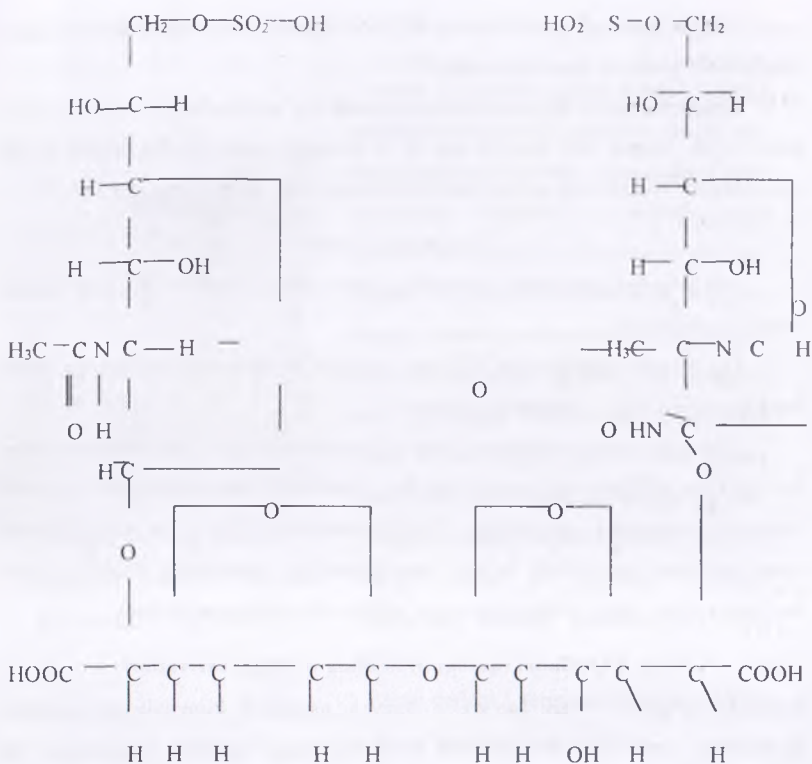
Glikogen – 1% va boshqalar

Tog'ay to'qimasi eng muhim qismlardan – hondromukoiddan iborat bo'lib, u mukopolisaxaridlar (Xondroitin sulfat kislota), kollagen, proteinoid (xossalari ma'lum emas), keratin, kollagendan va boshqa organik va mineral moddalardan tashkil topgan.

Hondromukoid – murakkab oqsil turiga mansub, tog'ay to'qimasidagi harakterli glyukoproteid, kollagen destruksiyasi mahsuloti bo'lib, xondroit sulfat kislota bilan bog'langan bo'ladi. Uning kimyoviy tarkibi quyidagicha: (%)da, uglerod 47,40, vodorod 6,42, azot 12,58, oltingugurt 2,42, kislorod 31,28 dan iboratdir.

Kollagen bilan xondroitinsulfat kislota birikmalarini hosil qilib, tuzga o'xshash bog'larni manfiy funkSIONALLI gruppalar bilan va musbat gruppalar mukopolisaxaridni (Xondromukoid va erkin xondroit insulinfat kislota bilan sementlaydigan) (shishasimon) tog'ayning asosini tashkil etadi.

Xondroitin, sulfat kislota (mukopolisaxarid) yuqori molekulyar birikma bo'lib, uning molekulyar massasi 260.000m ga teng. Uning tuzilishining ekvivalent molekulyar son miqdori glyuko uran kislota, atsetil aminogalaktoza va sulfat kislota bilan iborat bo'lib, oson suvda eriydi va cho'ktirilganda, oq amorf cho'kma hosil qiladi.



Glyukuron kislotasi qoldig'i

Xondrotinsulfat kislotasi, uning suvli eritmaları yuqori qovushqoqli bilan ajralib turadi. Mukopolisaxarid ishqor ta'siri ostida, ayniqsa 0°C dan yuqori haroratda tez parchalanadi. Suyultirilgan xlorid kislotani xondrotinsulfat kislotasi bilan qizdirilganda, u parchalanib, xondroitin va sulfat kislotani hosil qiladi. Agar undan sirka kislotasi ajratilib olinsa, unda xondrozini hosil bo'ladi, keyingi gidrolizda parchalanib, asosiy komponentlarga – glyukuron kislotasi va amino galaktozaga ajraladi.

Xondroitinning muhim hossalari biri, sulfat kislotasi bilan tuzga o'xshash birikmani, turli oqsillar bilan hosil qilishi mumkin. Kollagen tashqari, bunday birikmalar prokollagen bilan tuxum albuminini, elastin bilan nukleoproteidlarni va boshqa oqsillar bilan bog'lanishi mumkin. Demak, shu bilan uning qotishma hosil qi-

luvchi rolidan, mukopolisaxaridlarning va pay to'qimasi bilan boglanishida va qonni stabilashtirilishida qo'llanilishi mumkin.

Xondroitin sulfat kislotasi ko'pincha gialin tog'ayida uchraydi. Hayvon yoshi katta bo'lib brogan sari, gialinli tog'ay to'qimasida kalsiy tuzlari o'tirib boradi (ohaklanish). Elastikli tog'ay esa, gialinli tog'ayga nisbatan ohaklanmaydi.

Tog'aylarni ishlatilishi

Tog'aylardan oziq-ovqat sanoatida, jelatin ishlab chiqarish va kley tayyorlashda foydalaniladi.

Tog'ay suv temperaturasi 70°Cdan yuqoriga ko'tatilganda, kollagenga, keyin esa jelaniniga o'tadi va jelatozaga aylanadi.

Unda mukopolisaxaridlarning yetarli darajada mavjudligi va mukoproteidlarning tog'ayda bo'lishi, ularni qayta ishlashda, jelatin olinishida qiyinchilik tug'diradi. Eritmada jelatinning mavjudligi, glukopolisaxaridlar bilan va proteidlarning qovushqoqligini pasaytiradi va gel mustahkamligini pasaytiradi. Shuning uchun tog'aydan jelatin olish va kleyning yuqori sifatligini olish qiyin kechadi.

7.3. § Qoplamli (qatlamli) to'qima va uning derivatlari

Qoplamli to'qima – teri (po'st) – hayvon gavdasini kimyoviy va mexanik ta'sirlardan, atrof muhitdan, mehanik shikastlanishdan, issiqlikni yoqotishdan, suvdan, organizmga kiradigan turli-tuman kasallik va kasallik chaqiruvchi mikroorganizmlardan saqlash uchun muhofaza vazifasini bajaradi. Teri, o'z navbatida ayrim metabolik mahsulotlarni chiqaruvchi organlarining funksiyalarini bajaradi. Qoplamli to'qima, shuningdek sezish organi vazifasini ham bajarib beradi.

Teri uch qatlamdan (41 rasm): Tashqi – epidermis, o'rta – dermi, pastki – teri osti kletchatkadan (anatomiyada – siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima; yog' to'qimasi bilan birga ichki a'zolar tarkibida bo'ladi va qon tomirlari devori bo'ylab joylashadi) iborat. Epidermis, o'z navbatida ko'p qatorli epiteliyalli hujayralardan tashkil topgan bo'ladi. Ularning tarkibida oqsil epidermisi, juda yuqori mustahkamlikni beruvchi xisoblanadi. O'sayotgan qatlam epidermisida pigmentli hosilalar joylashgan bo'lib, terining rangini belgilab turadi.



41-rasm. Terining tuzilishi: 1-epidermis; 2-derma; 3-teri osti kletchatka; 4-yog' bezlari; 5-soch tolasi.

Derma – oʻrtacha qavat terida – ikkita qavatdan iborat boʻlib: yuqori va pastki setkali qoplamdan iboratdir. Yuqori qavat bosh tuzilishida, biriktiruvchi toʻqimada, unda tomirlar joylashadi, epiteliyning va nerv apparatini oziqlanishini taʼminlaydi. Ingichka dastalar yuqori qavatlarining zich joylashgan pastki setkali qavat dermani, oʻz navbatida zich joylashgan biriktiruvchi toʻqimadan iborat boʻlib, oʻzaro qalin oʻralib ketgan dastali kollagen tolalaridan tuzilgan boʻladi. Kollagen dastalari orasida yagona ajralgan elastinli tolalar va qolganlari yuzadagi strukturasiy massali moddalardan iborat boʻladi.

Pastki qatlam – terining yumshoq biriktiruvchi toʻqimasini hosil qiladi.

Terida turli xil bezlar (organizmda turli fiziologik funksiyalarni bajarilishida va biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadigan oʻziga xos moddalar (gormonlar, soʻlak va boshqalar) ishlab chiqaradigan va ajratadigan organlar faoliyati davom etadi. Ichki sekretsiya bezlari (endokrin bezlari), tashqi sekretsiya bezlari (ekzokrin bezlari) va aralash bezlari farq qilinadi). Toʻqima qoplami xosilalaridan: shox (muguz), muguzli tuzilmalar: soch tolalari, jun, qil (qattiq soch), pat, shox, tuyoq, tirnoq vahokazolar tashkil topgan boʻladi.

Terining kimyoviy tarkibi va uning derivatlari

Terining har bir qatlami o'ziga hos alohida funktsiyani bajaradi va uning alohida kimyoviy tarkibi mavjud. Terining oqsilli tarkibining asosiy qismini – quyidagi ko'rsatgichlar «derma»ni harakterlab beradi: (% da hom teriga nisbatan):

Kollagen – 33,2 %

Elastin – 0,34 %

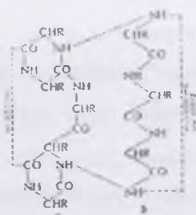
Albumin va globulinlar – 0,70 %

Mukoidlar – 0,16 %

Dermaning tarkibi biiriktiruvchi to'qimaga o'xshash, juda zich joylashgan (11-jadval) bo'ladi. Terining asosiy kimyoviy komponentlari uning – biiriktiruvchi oqsillari bo'lib, terining spesifik oqsillari va uning hosilalaridan iborat, keratin va epidermin mavjud.

Yuqori qoplarning spesifik oqsillari

Epidermin, hosil bo'lishida epidermismning yuqori qavatida o'zining hossalari bilan keratinga yaqin turadi. Strukturasi ga ko'ra α - formadagi oqsil, shuning uchun u keratinga o'xshash, β - formaga o'tishi mumkin:



Endermin (70-85°Cgacha) qizdirilganda 20% gacha egiluvchan va qisqarish xususiyatiga ega. U o'zi individual oqsil bo'lmay, suvda va neytral tuzlarda erimaydi, lekin butunligicha 6 M mochevina eritmasida to'raligicha erib,

eritmaga aylanadi. Endermin molekulari assimetrik (dessimetriya koeffitsienti 3.5) ga teng. Molekulyar massasi oqsil komponentining mochevinadan ajratib olingani 60.000m ga teng. Oqsil moddasida o'sayotgan epiteliyda SH-gruppallari mavjud, qattiqlashgan xujayralarda esa –S-S- guruxlari bo'ladi. Mochevina ta'sirida vodorodli bog'lar uziladi va epidermis strukturalari birlikmalariga parchalanib ketadi. Shundan so'ng oqsilda qo'shimcha dezagrigatsiya hodisasi ro'y berishi mumkin, bunda sulfidlar ta'sirida, S-S –ko'prik qaytadan tiklanadi.

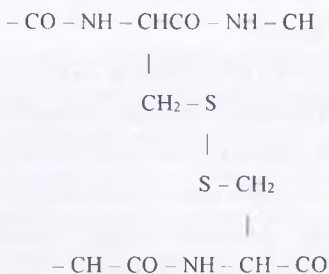
Keratin – bu mustahkam oqsil tuzilmalari (terining xosilasi): shoxlar, tuyoqlar, soch, jun, qattiq soch (soqollar), pux patlar, timoqlar va hokazolar iboratdir. O'zining

kelib chiqishi, fizik-kimyoviy xossalari va kimyoviy tarkiblariga ko'ra. keratin tarkiblari ancha o'zgaradi.

Keratinlar proteidlari gruppasiga kiradigan eng mustahkam, turg'un oqsillar hisoblanadi. Ular suvda, tuzlar eritmasida, kislotalar, spirt, efir va boshqalarda erimaydi, oziqaviy fermentlar ta'siri ostida, gidrolizga uchramaydi. Proteidlarning bunday turg'unligi va o'ziga xos tuzilishi, aminokislotalar birikmalaridagi oqsillar tarkibiga bog'liq (25-jadval).

Keratinida 4-14,4% tsistein mavjud bo'lib, ularning tarkibida oltingugurt ko'p miqdorda 2 – 60% gacha uchraydi. Yondirilganda kuygan hidni tarqalishi, tsistein tarkibidagi merkaptanlarning uchishidan dalolat beradi.

Keratinlar tarkibida ko'p miqdorda prolin, glitsin va asosiy aminokislotalarning birikmasi – gistidin, lizin va ariginin (1:4:12) nisbatda bo'ladi. Keratinlarning suvda erimasligi va ularning turg'unligi esa katta miqdorda tsisteinning mavjudligidan, unda disulfid ko'priklarining hosil bo'lishida va peptid zanjirlarining oqsil tarkibida hosil bo'lishi ma'lum:



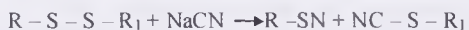
25-jadval

Aminokislotalar	Aminokislotalar miqdori % da oqsilga nisbatan			Aminokislotalar	Aminokislotalar miqdori % da oqsilga nisbatan		
	Soch soqol	jun	patlar		Soch soqol	junlar	patlar
Alanin	-	4.14	-	Treonin	6.3	6.42	4.4
Glitsin	-	6.58	-	Tsistein	14.4	11.9	8.2
Valin	6.9	4.64	8.3	Metionin	0.5	0.7	0.5

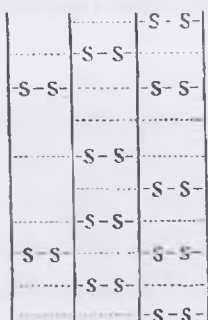
Leytsin	8.3	11.3	8.3	Arginin	10.9	10.4	7.5
Izoletsin	4.7	11.3	6.0	Gistidin	1.1	1.1	0.4
Prolin	9.6	9.5	8.8	Lizin	3.8	2.76	1.3
Fenilalanin	2.7	3.65	5.2	Aspargin kislota	8.0	7.2	7.0
Tirozin	3.5	4.65	2.2	Glyutamin	17.9	14.1	9.7
Triptofan	-	1.8	-	kislota			
Serin	7.6	10.01	10.2	Amidli azot	-	1.17	-

Keratin molekulasidagi disulfid ko'priklarining mavjudligi, oqsilga yuqori mustahkamlikni beradi. Shuning uchun, ko'pincha keratin "vulkanlangan oqsil" deb ataladi. Disulfid bog'lariga qaramasdan, polipeptidli zanjirlarda keratin va vodorodli yog'lar bilan ham bog'lanadi.

Vodorod sulfid, sulfidlar, tsianidlar va diosulfid bog'larning ta'siri ostida sulfidril gruppalarining hosil bo'lishi, quyidagi reaksiyalar bo'yicha kechadi:



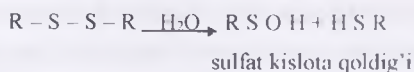
Qaytarilgan eruvchan keratin, o'z navbatida kerateinaza nomini olgan. Keratinlarning oziqlanishi uchun hashoratlar (lichinka va boshq.) ularning oziqlanish traktida alohida qaytaruvchi moddalarning disulfidlari bog'larining parchalanishini ta'minlaydi.



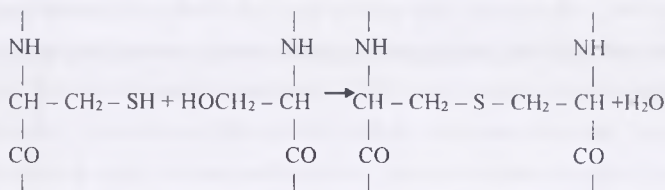
Amaliyotda junni ajratib olish uchun turli kimyoviy preparatlardan, disulfid bog'larini parchalaydigan moddalardan foydalaniladi. Bunda oksidlovchilar H_2O_2 , Br, gipoxlorid va boshqa disulfidli bog'lar ajralib ketib, so'ngra keyingi jarayonda boshqa gramma oqsillari ishtirok etadi, natijada eruvchan mahsulotlar va kimyoviy reaksiyaga kiruvchi moddalar hosil bo'ladi.

Keratinlarning mexanik destruksiyasida (masalan, yupqa qatlamdagi junni ishqalanishi) qisman keratinni eruvchan holatga aylantiradi va shunday holatda pro-

teolitik fermentlarning ta'sirlanishiga sharoit yaratiladi. Ishqor ta'sirida disulfid ko'priklarining uzilishi gidrolitik yo'l bilan sodir bo'ladi:

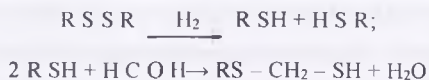


Hosil bo'lgan sulfat kislotasi qoldig'i beqaror ishqoriy muhitda va keyingi o'zgarishlarga duchor bo'lishi mumkin. Sulfhidril gruppalar bu sharoitda reaksiyaga kirishib oqsilning polyar gruppalari bilan reaksiyaga kirishib, masalan, lantionin bilan:



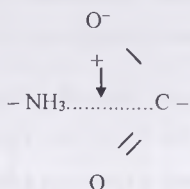
Keratinlarning erishida (masalan, dudlashda) kimyoviy moddalr qo'llaniladi, geterogen moddalar masalan, dodetsilsulfat natriy ($C_{12}H_{25}OSO_3Na$). Geterogen moddalar yordamida keratin strukturasi ancha chuqurroq o'rganishga imkoniyat tug'iladi. Molekulyar massasi eruvchan zarrachalar uchun 75.000m ni tashkil etsa, uning 60% ni keratin va 40% ni geterogen birikmasi tashkil etadi. Keratin aminokislotalarining tugallangan gruppalari analizi asosida va ularni destruktiv maxsulotlari analizi asosida ma'lum bo'lishicha, keratin molekulasida 37 ta peptid zanjirlaridan tuzilgan bo'lib, minimal molekulyar massasi 2.000.000m ga teng bo'ladi.

Keratinli tuzilmalarning mustahkamligini, masalan junli formaldegid bilan zanjirlarni, $(-CH_2-)$ metilen ko'priklari yordamida, oqsil «tikilaydi». Uning analiz qilinishicha E – aminogruppalari orasida hosil bo'lgan lizinli va tirozin \geq Ch – gruppalari tashkil etadi. Formaldegidni kiritishi mumkin bo'lgan va keratin molekulasiga formaldegidni kiritishi mumkin bo'lgan qaytaruvchilarning birikishi, quyidagi sxema bo'yicha o'tadi:



Bu holatda uzilgan tsistein bog'lari qaytadan birikib, mustahkamroq bo'lgan formalin yordamida bog'lanadi.

Keratin elastik bo'lgani uchun ham cho'ziluvchan xolatida bo'lib, uning qurilganidagi, rentgen strukturali analizi ko'rsatishicha, (jun, soch tolasi, shoxlar) bunda keratinning α – formasidan β – formasiga o'tishi, α – formasi – birikuvchan, uning qayrilishidagi o'lchami 0,51mmk (egilish davri) uchta aminokislota qoldig'idan iborat bo'ladi. Cho'zilganda β – forma davriy o'xshashligi 0,33 mmk. Agar 100% cho'zilganda zanjir (0,512x2) o'lchamda to'liq buraladi. Uning namni o'ziga tortishi va cho'zilishi, soch va junni nam xolatida bog'liq bo'lishi, uzilishi esa (qaytariluvchan) tuz hosil qiluvchi, yoki peptid zanjirlari orasidagi vodorodli bog'larining joylashuviga bog'liq:



Keratinlarning issiq suvda qizdirilishi (disulfidli kuchsiz bog'lar uziladi) natijasida ular denaturasiyaga uchrab va tolani qaytmas shaklga siqilishiga olab keladi. Bunday hodisani junni qisarishiga va shox mahsulotlarining issiqlik bilan ishlanishiga olib keladi. Shunday o'zgarishlar natijasida keratin, tobora mustahkamlashib boradi.

Keratinli hosilalarning asosiy qismi yengil sanoatda qo'llaniladi, lekin yetarli darajadagi miqdordagi qoldiqlari (nokonditsion shoxlar, tuyoqlar, soch-jun va boshqalar) ko'pik hosil qiluvchi moddalar va keratin kley ishlab chiqishida keng qo'llaniladi. Ko'pirtiradigan moddalarni ishqoriy gidrolizini, chuqur bo'lmagan bosim ostida o'tkaziladi. Bunda – S – S – disulfid bog'lari uziladi. Keratin destruktiviyasi mahsulotlari spirtli aktiv moddalarga kiradi. Ular ko'pikni stabilashtiradi, o't o'chirish qurilmalarida ishlatiladi. Shunga o'xshash metodlar bilan keratin kleyini xosil qiladi. Keratin destruktiviyasi mahsulotlariga plenklar, laklar, plastmassalar, emulgatorlar kiradi.

Keratinlar qimmatbaho manba' bo'lib, ular turli aminokislotalar: masalan glyutaminli, tsisteinli, tirozinli va boshqa moddalar sifatida qo'llanilib kelinadi. Ayrim aminokislotalar (glyutaminli) meditsinada asab kassalliklarini davolashda, doridarmonlar sifatida qo'llaniladi. Glyutamin kislotasi, mononatriyli tuz holda maza, ta'mni yaxshilovchi modda sifatida oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Maxsulotga 0,1-0,3 m. monoglyutamat natriy qo'shilganda oziq-ovqat sanoatining tabiiy maza, ta'mini ochilishiga hissa qo'shadi. Katta istiqbolga ega bo'lgan aminokislotalardan: teonin, valin, lizin, leitsin, izoletsin, tsistein va ularning aralashmalari, aminokislotalari qo'llaniladi.

Melaninlar. Asosan terining rangiga o'ziga hos pigmentlar bilan ishlov berishda qo'llanilib, ular epiteliy qatlamida o'tirib qoladi, va mikroskopik mayda amorf bo'lakchalar – donlardan tuzilgan bo'ladi. Bunday tuzilmalar soch, jun, patlarga rang berib, ularning tashqi ko'rinishini belgilaydi. Melaninlar qiyin eruvchan (suvda, tuzli eritmalarda, ayrimlari ishqorda erimaydi), bu o'zining hossalari bilan keratinga o'xshash, lekin oltingugurtни ushlamaydi. unda azotning miqdori 8.8%dan yuqori emas. Pigmentlar sulfat kislotada eriydi va yuqori konsentrlangan azot kislotasida, perkis vodorodda, sulfat kislotada, xlorli suvda rangsizlanadi. Melaninlar asosan tirozinning oksidlanish maxsuloti va pigment oksidlanishi maxsulotlarning kondensatsiyasi, uning tarkibida indol xalqasi mavjudligidadir.

Melanin to'qimalarda hosil bo'lib, to'qima fermentlari, asosan tirozinazadan iboratdir.

Teri o'simtasining harakterli xususiyati shuki ularning tarkibida Fe, SiO₂ (ularning miqdori 1/3 hamma mineral moddalarning), mustahkamlikni keratinlarga va Ca, P ga ham beradi.

Tel chiqarish va yog' bezlari.

Tel chiqarish bezining funksiyasi, tel bilan birga katta miqdordagi suvni chiqarish (ma'lum vaqtda 1/3 gacha organizmdan suv chiqariladi) va ayrim almashinish mahsulotlari xisoblanadi. Quruq holatdagi telning tarkibi 1,2%, unda 1/3–1/2 qismidan iborat mineral moddalar ham mavjud. Organik birikmalardan tel bilan ajralib chiqadigan morhevina, keratin, (mochevaya kislotasi) va uchuvchan yog'

kislotalari (kapron va boshqa kislotalar) natijasida tel bilan o'ziga xos hid ajralib chiqadi.

Yog' bezlari sekretiysi bu – quyucq massa, oq rangli, yo'qimaning ustki yuzasini saqlashni, qurib ketishidan, issiqlik ajralib chiqishi va turli mikroorganizmlardan saqlanish uchun o'z faoliyatini bajaradi.

Yog' va tel sekretiysi bezlaridan ajralib chiqqan suyuqlik – bu yog'li tel xisoblanadi. Uning qo'ylardagi yog'li telining jun og'irligiga nisbatan, bir necha foizni tashkil etadi. Uni ajratib olish uchun junni sovunli suvda yuviladi va organik erituvchilar bilan ajratib olinadi. Tozalangan yog'li tel qo'ylarda – linolin – sariq rangli kremga o'xshash (lipidlar aralashmasi) bo'ladi.

Yog'li tel tarkibida efirlar (vosklar), yuqori molekulyar spirtlar (tserilobiy, linolinli, karbonli), xolestirin (juda ko'p), glitserin bilan yuqori molekulyarli yog'li kislotalar, palmitinli, va boshqa oqsil, mineral moddalar bor. Ulardan meditsinada keng qo'llaniladigan linolin, mazlar sifatida, kremlar, suvni o'ziga ko'p tortuvchi (200-300%) va saqlanganda turg'un bo'ladigan birkmalar sifatida juda keng qo'llaniladi.

4. BO'LIM

Nerv to'qimalari va uning ichki organlari biokimyosi

8-BOB. Nerv to'qimalari

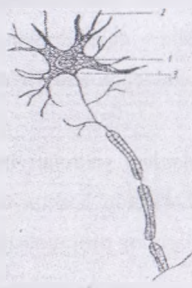
Nerv to'qimasi o'zining murakkab strukturasi, kimyoviy tarkibi va biokimyoviy jarayonlari bilan ajralib turadi. Organizm faoliyatini tartibga solib turish va tashqi muhit bilan o'zaro bog'lanishini ta'minlash uchun unga yetakchi ro'l ajratiladi. Nerv sistemasini o'rganishdagi eng katta e'tiborni, bosh va orqa miya tizimiga qaratiladi. Nerv sistemasining tarkibida, boshqa juda ko'p elementlar mavjud bo'lib, bulardan: nerv tolalari va hujayralari va nerv tugunlari o'zaro bog'lanib tutashib ketgan boladi.

Bosh va orqa miya organlari juda qimmatli oziqa manbayi bo'lib, ulardan ko'plab qimmatli bioaktiv preparatlar olish mumkin bo'ladi.

8.1§. Bosh miya

Bosh miyaning ko'ndalang kesimi ko'rinishda ikkita modda farqlanadi: Kul rangdagi modda, organ cheti bo'ylab joylashgan bo'lib, nerv hujayralaridan tashkil topgan bo'ladi, oq rangli modda, miyaning ichki qismiga joylashgan bo'ladi va u o'z navbatida nerv hujayralarining tarmoqlaridan tuzilgan bo'ladi.

Bosh miyaning sosiy strukturaviy birligi nerv to'qimalarining nerv hujayralari yoki neyron (42 rasm) iplaridan tashkil topganidir. Undan keyin protoplazmatik tarmoqlar ikki tipdagi: ko'p sonli



42 rasm
tuzilish

42 rasm
tuzilish
protoplazma.

Daraxtga o'xshash shaxobchalar – dendritlar va odatda yagona uzun tarmoq, o'q silindri deb nomlangan, ingichka tolachalardan tuzilgan – neytrifibrillardan iborat boladi.

Miya to'qimasining mayda tuyoqli hayvonlardagi kimyoviy tarkibi quyidagicha harakterlanadi, % da: suv 78%, oqsillar 8%, lipidlar

12-15%, uglevodlar 0,1%, organik ekstraktiv moddalar 1-2%, noorganik ekstraktiv moddalar 1%ni tashkil etadi.

Miya to'qimadagi kulrang va oq rangli moddalar, ularning kimyoviy tarkibi bo'yicha bir biridan farqlanadi (26 jadval).

26 jadval

Miya to'qimasi tarkibi	Kimyoviy tarkibi %da quruq qoldiqdagi	
	Kulrang modda	Oq rang modda
Oqsil	44	27
Ekstraktli moddalar	6	3
Lipidlar	44	67
Shu bilan birga:		
Letsitinlar	20	17
Kefalinlar	6	13
Xolesterinlar	6	17
Tserebrozinlar	6	17
Mineral moddalar	6	3

Izox: Kulrang moddada - 24% suv mavjud, oq rangli moddada esa - 74%.

Oqsillar

Miya to'qimasi oqsillarining tarkibida oddiy oqsillar (albuminlar, globulinlar va boshqa) bilan birga, murakkab oqsillar (lipoproteidlar, nukleoproteidlar va boshqalar) ham mavjud. 1891 yilda A.Y.Danilevskiy tasdiqlashicha, neyroglobulin tarkibida 0.5% fosfor mavjudligini aniqladi. U yangi oqsil – neyrostrominni ajratib oldi. uning to'qimadagi miqdori hayvon yoshi ortishi bilan oshib borishini aniqladi. Keyinchalik, bu oqsillarning o'rganishida, neyroglobulin – desoksiribonukleoproteid (DNP) ekanligi tasdiqlandi, neyrostromin esa ribonukleoproteid (RNP) ekanligi aniqlandi.

Miya to'qimasi oqsillarining o'ziga hosligi, ulardagi yadrolari hujayralarida ribonuklein kislotaga mavjudligi bo'lib, shu bilan bir qatorda boshqa to'qimalarda ularning miqdori juda kam uchraydi. Miya lipoproteidlarining turli tumanligi, ayniqsa fosforli proteidlari bilan o'zaro farqlanadi.

Miya to'qimasining oq modda tarkibidagi oqsil neyrokreatin, o'zining hossalari bilan keratinni (spirtida, efrida, suyuq qonda erimaydi) eslatadi, ammo u ovqat hazm

qilish fermentlari ta'siriga chidamli emas. Neyrokreatinlar o'z vaqtida keratinlardan farqlanib, tarkibida oltingugurtning kam miqdori (1.0-3.0%) bilan va azotning (88%gacha) mavjudligi bilan farqlanadi. Miya tarkibida, lipidlar va oz miqdorda kollagen va elastin mavjud.

Miya to'qimasi oqsillarida kam miqdorda glikol va ko'proq miqdorda (26%) – glyutamin kislotasi mavjud.

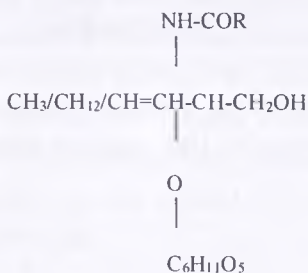
Fermentlar

Miya to'qimasi tarkibida turli xildagi fermentlar topilgan bo'lib, ular har xil guruxlarga mansubdir: gidrollar, amilaza, maltaza, saxaraza, lipaza, letsitinaza, xolinesteraza (neyronlarda – atsetilxolinesteraza, glialli hujayralarda – nospesifik xolin esteraza), proteazalar va boshqalardan iborat. Oksidlanish – qaytarilish fermentlaridan peroksidaza, katalaza, tsitohromlar va glikolaza, adenzin trifosfataza va boshqalar mavjud.

Lipidlar

Miya to'qimasining eng harakterli va uning tarkibiy qismlaridan nihoyatda turli-tuman bo'lgan, lipidli qism bo'lib, ular tarkibining yarmigacha fosfolipid guruppasiga monand-letsitinlar, kefalinlar, serinofosfatidlar, atsetalfosfatidlar, inozitofosfatid, sfigofosfatidlardan iborat. Keyingi o'rinda, son miqdori bo'yicha lipidlar guruppasiga sterinlar, bular sosan erkin holesterin bilan bog'langan bo'ladi.

Miya to'qimasi tarkibida lipidlarning spesifik guruxlaridan yetarli darajada, har xil tserebrozidlar (tserebron, nevron, kerazin va boshqalar), yuqori yog'li kislotalar -lignotserinli, oksikislotalar, to'yinmagan kislotalardan: yog'li kislotaga qoldig'i mavjud.



Lipidlarning strukturalarida yog'li kislotalar mavjud bolib, ularda ko'proq miqdorida asosan to'yinmagan: araxidon kislotalari bor. Ular asosan lipidlar tarkibiga kiradi va kam darajada – triglidseridlar strukturalariga ega.

lipidlar tarkibi, ularning kul rang modda tarkibidagi har xil uchastkalarida (to'yinmagan yog'li kislotalar) va tuzilishi bo'yicha bir xil emas. Miyada to'qimasida lipidlarning asosiy qismi yetarli darajada oqsil komplekslari bilan bog'langan holda mavjud bo'ladi.

Uglevodlar va ekstraktiv moddalar

Miya to'qimasida glikogenning miqdori (bog'langan va ozod holatida) – 70-150 mg, % ni tashkil etadi, ammo uning miya to'qimasi bo'ylab tarqalishi bir xilda emas. Azotli ekstraktiv moddalar asosan kulrang moddaning nerv hujayralarida taqsimlangan bo'ladi. Katta yoshdagi hayvon organizmida ular ko'proq, yosh organizmnikiga esa kamroq bo'ladi. Nerv to'qimalaridan qator birikmalar: adenozin trifosfat kislota, fosfokreatin, keratin, purinli asoslar, glyutamin kislota, ammiak va boshqalar ajratib olinadi. Azotsiz ekstraktiv moddalardan nerv to'qimasida glyukoza (100 mg % atro fida), sutkislota, inozit va boshqalar mavjud.

Mineral moddalar

Bosh miyyada qator makroelementlar aniqlangan. Ularning son miqdori (mg, %) da quyidagicha: fosfor 360 (asosan organik modddalar tarkibiga kiradi), natriy 312, kaliy 530, xlor 171, kalsiy 15. Undan tashqari mikroelementlardan: mis, rux, manganets, yod mavjud. Bu elementlar, ayniqsa yod bir xilda tarqalmagan. Miya uchun, kulrang modda tarkibida mikroelement molibdenning bo'lishi harakterlidir.

8.2. § Orqa miya

Orqa miyada tarkibida (43-rasm), bosh miyaga nisbatan, oq rangli modda chetda (periferiyada), kulrang modda esa – makrazda joylashgan bo'ladi. Kulrang modda tarkibida yetarli darajada xolesterin va to'yinmagan fosfatidlar mavjud.

СПИНОМОЗГ

В спинном мозге (рис. 43) в отличие от головного белого вещества находится по периферии, а серое — в центре. В сером веществе содержится значительно большее количество холестерина и



Рис. 43. Схема строения спинного мозга:
1 — серое вещество; 2 — белое вещество.

437

Orqa miyyaning ayniqsa xolesteringa juda boy bo'lgani orqa va oldingi ildizchalaridan ko'rish mumkin. Orqa miyyaning quruq qoldig'i: yirik qoramolnikida 35-37%. Uning tarkibi % da quyidagicha:

Oqsillar — 8,0-8,7%

Shu bilan:

Lipidlar — 25,5-28,6%

Leytsitinlar — 3,7-6,9%

Kefalinlar — 5,5-8,5%

Xolesterin — 3,4-4,1%

Tserebrosidlar va

Sfingominlar — 5,7-6,8%

8.3. § Miya va undagi hayotoldi biokimyoviy jarayonlar

Xayvon organizmining miya to'qimasida, uning hayot davrida, faol ravishda oksidlanish — qaytarilish jarayonlari, energiyaning ajralib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar kechadi. Miya to'qimasi hujayralarining juda aktiv holatda qon bilan yetkazib berilayotgan kislorodni o'ziga yutishi kuzatiladi. Shunday qilib, miyada tinch holatda kislorodni yutilishi, mushak to'qimasiga nisbatan 20 marta ko'pdir. Ana shu hususiyat bilan miyaning sezuvchanligini yuqori ekanligidan dalolat beradi. Kislorodning kamayishi va yo'qligidagi holat gipoksiyaga olib keladi. Miyaga narkotiklar ta'sir ettirilganda, ularning miyadagi kislorodni qabul qilishida — nerv to'qimalarini ezilishi sodir bo'ladi.

Xayvonlarning bosh miyadagi ezilish sharoitini o'rganish katta ahamiyatga ega xisoblanadi. Masalan, oldingi vaqtda hayvonlarni so'yish oldidan elektr toki bilan karaxt qilib qo'yib, so'ngra so'yilar edi. Keyingi vaqtda amaliyotda keng qo'llanilayotgan metod, gazli karaht qilish bo'lib, bunda qisqa muddatda (40-45 sek) karbonat angidrid gazi yoki CO₂ va NO₂ aralashmasi bilan ingalyatsiya qilinganda, normal gaz almashinuvi buzilib, miya tormozlanishi oksidlanishli biokimyoviy jaryonlar keskin qo'zg'alish kamayib ketadi, yani nerv to'qimasining ezilishi sodir bo'ladi.

Miya to'qimasida glyukozaning oksidlanishidan tashqari, glikogenning oksidlanishi ham borishi mumkin. Bunda uning ajralib ketishi, fosforoliz yo'li bilan o'tadi.

Markaziy nerv sistemasida aktiv borayotgan oksidlanish jaryonlari, uglevodlarning qatorida bo'lib o'tadi, bu esa oqsil moddalarining o'zgarishi bilan bog'liqdir. Ularning proteolitik aktivligi har xil uchastkalarida bir xil emas: kulrang moddada, oqiga nisbatan u besh marta ortiqroq bo'ladi. Eng yuqori proteolitik aktivlikni mitohondriyalarda (82,5 % to'qimaning umumiy aktivligidan), a eng pastkisini – mikrosomatlarda (faqat 3,2%) kuzatish mumkin.

To'qimadagi nerv tolalari harakatining aktivligi va ularning proteolizi natijasida, aminli azot va ammiak miqdori ko'tariladi. Ammiakning manba'si sifatida adelin kislotasi qo'llaniladi. Miya harakatining so'nishi bilan unda ammiak miqdori kamayadi. Miyani ammiakdan zararsizlantirilganda miya moddasida erkin glyutamin kislotasi bilan ortadi, unda NH₃ bog'lanib, glyutaminga o'tadi. Bosh miyaning modda almashinuvida glyutamin kislotasi va glyutamin katta ahamiyatga ega.

Nerv to'qimalarining asosiy funksiyalaridan biri bu nerv qo'zg'alishini uzatishdir. Uning sodir bo'lishi, nerv tolalari uchlaridagi mahsus moddalarni ozod bo'lishi natijasida sodir bo'ladi

Bu moddalar ikki xil: jahli chiqib qo'zg'alganda simpatik nervlarining simpatinlar ajralib chiqadi – adrenalina o'xshash moddalar, nerv impulsini uzatilganda parasimpatik nervlar bilan, o'z navbatida murakkab zanjirlarning murakkab

o'zgarishlari atsetolin va uning gidrolitik parchalanishi bilan bog'liq bo'lgan. xolesteraza fermentining ta'siri natijasida boradi.

8.4. § Miya to'qimasining avtolizi.

Xayvon so'yilgandan keyin, miya to'qimasida qator jarayonlar, avtolitik o'zgarishlar boradi. Ma'lum bo'lishicha, agar miya to'qimfsini (0-2 °C) temperaturasida saqlansa, hayvon so'yilgandan keyin boshlang'ich 24 soatda, miya to'qimasining pH ko'rsatkichi 6,3-6.0 intervalda bo'ladi. 48 soatdan keyin esa reaksiya ishqoriy muhitga qarab suriladi va pH 6,5 gacha o'zgarib, reaksiyon muhitning faolligi oshadi. Avtoliz natijasida, miya to'qimasining kengayishi ancha kamayadi: to'qimada, 24-48 soat ichida namlikni o'ziga tortish 77-76% ni tashkil etadi. Miya to'qimasining uzoq muddatda sovutilgan xolda saqlanishi, uning oziqaviy xususiyatini qisman kamaytiradi. To'qimadagi bunday o'zgarishlar fizik-kimyoviy va biokimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi bilan bog'liqdir. Shuning uchun miya to'qimasining saqlanish muddati 3-5 kundan oshmasligi kerak.

Miyaning oziqa sifatida foydalanilishi.

Bosh va orqa miyalarning ozuqa sifatida foydalanish katta ahamiyat kasb etadi, chunki unda organizm uchun zarur bo'lgan lipidlar, fosfatidlar, alohida holin va inozitfosfatidlar (xolin va inozitlar, vitamin) va yuqori to'yingan yog' kislotalari mavjud. Ammo, to'qimadagi xolesterinning kattagina qismi, undan foydalanishni cheklaydi.

Undagi katta miqdordagi lipidlarning kaloriyliligi, boshqa organlardan ancha yuqori turadi (28 jadval).

Miya to'qimasidagi oqsillarning miqdori (33 jadvalda) xayot uchun muhim bo'lgan aminokislotalar, ayniqsa juda kamyob bo'lgan, ozuqa mahsulotlari, masalan lizin, metionin, valin, treonin yuqori qimmatga ega xisoblanadi.

Ko'pchilik oqsillar miya tarkibida yuqori qimmatga ega bo'lganliklari va oz miqdorda to'liq bo'lmagan oqsillar, mahsulotlarda biriktiruvchi to'qima oqsillari tarkibiga kiradi (28 jadvalga). Miya to'qimasi tarkibida juda qimmatli moddalardan, mikro va makro mikroelementlar: Cu, Zn, Mu, J, Mo, Br mavjud.

8.5. § Miya to'qimasidan biologik preparatlar olishning biokimyoviy asoslari

Bosh va orqa miya uy hayvonlarining juda qimmatli xom ashyo ordani bo'lib, ular ko'pgina bioaktiv preparatlarning tayyorlanishida, dori va davolash vositasi va kimyoviy birikmalarning farmatseftika preparatlarining sintezida va oziq-ovqat san'atida keng qo'llaniladi.

Organik moddalardan bosh va orqa miyada eng ko'p qiymatni lipid gruppasi-ning birikmalariga ega xisoblanadi.

Miya to'qimasidan ularni ajratib olish, qator murakkab ketma-ket jarayonlardan iborat. Lipidlarni samarali ajratib olinishida, birinchi galda, tozalangan va maydalangan miya to'qimasi suvsizlantiriladi, bunda turli usullardan foydalaniladi.

Miya to'qimasini quritish uchun, normal bosim ostida qizdirish yo'li bilan quritiladi, lekin bunday ishlov ko'pincha oksidlanish va ayrim organik birikmalarning parchalanishga olib keladi.

Suvsizlantirish, organik erituvchilar, (spirt, atseton) qisman ekstraksiya bilan boradi va lipidlarning yoqolishiga sabab bo'ladi. Ko'pincha suvsizlantirish quritilgan (suvsizlantirilgan organik birikmalar) noorganik tuzlar yordamida suvni bog'lab olishda, ularni kristallashuviga sabab bo'ladi (gips, fosforo kisliq natriy ikkilamchi tuzi va boshqalar), bunda katta hajmlar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Yaxshi sifatli quruq miya to'qimasini vakum quritish usuli bilan olish mumkin, sublimatsiya usuli bilan suv parlarini xaydab, organik erituvchilarni olish mumkin.

Lipidlarning turli eruvchanligini (27 jadval) nazarda tutib, ularni ekstraksiya qilinadi, bunda miya to'qimasi quritilishini organik erituvchilar bilan fraksiyalanadi.

Ko'pincha to'qimadan faqat holesterin ajratib olinadi, uni ko'p marta ekstraksiya yordamida, ko'pincha atseton bilan, xosil bo'lgan ekstraktni parlantirib, xosil bo'lgan kristallar xolesterinni eritiladi, uni tozalab qo'shimchalardan ajratib, aktivlangan ko'mir bilan, qaynatiladi va qaytadan pcekris bilan ishlov berilib, so'ngra qaynoq spirt bilan ishlov beriladi.

Lipidlar	Organik erituvchilarda lipidlarning eruvchanligi						
	Atsetonda	Spirtida		Efirda		Xloroformda	Dixlor etanda
		Etil	Metil	Petrol-eyniy	Etil efiri		
Xolesterin	+	+		+	+	+	+
Leytsitinlar	-	t ^o ↑+		+	+	t ^o ↑+	+
Kefalinlar	-	-		+	+	+	
Serinfofosfatidlar	-	-		+	+	+	+
Plazmogenlar	-	+		-	-	+	
Inozitofosfatidlar		+	+	-	-	+	
Sfingomielinlar	t ^o ↑	t ^o ↑↑	+	-	-	t ^o ↑	
Tserebron			+			+	
Nervon		+					

Belgilanishi: + eruvchan; - erimaydi; t^o↑ qaynoq, erituvchida eriydi.

Bunday usullarning asosiy maqsadi: to'liq lipidlarni chiqarib olishdan, to'qimani va ularni bo'linishi ta'minlashdan iborat. Ularning ichida A.A.Zinov'ev va A.B.Parxomenko tavsiya qilgan, dixlor etanni eritishga yo'naltirilgan usuldan foydalaniladi. Barcha lipidlarni miya to'qimasidan dixlor etan bilan 50–55°C da ekstraksiyalab, songra fraksiyalaydi va bunda imkoniyati boricha temperaturani pasaytiriladi.

Lipidlarning bo'linishi ancha murakkab jarayon bo'lib, ayniqsa agar undan keyinchalik, kimyoviy toza preparatlarni olinadigan bo'lsa. Amaliyotda doimo cheklanishlar orqali podfraksiyalar: letsitinli, kefalinni va tsebroidli hosil bo'ladi.

Vakuum quritgich shkaftida, fosfatid-tserebrozinni fraksiyani bo'linishini quyidagi sxema bo'yicha o'tkaziladi.

Tozalash yo'li bilan hosil qilingan podfraksiya ajratib olish mumkin bo'lgan kimyoviy toza preparatlarni lipidlari olinadi. Xolesterin, eritmada qolgan fosfat – tserebrozinni fraksiyalarni ajratib, dixlor etanni xaydab, so'ngra yuqorida keltirilgan yo'l bilan tozalanadi.

Ajratib olingan lipidlarning preparatlari, keyingi hossalari bilan karakterlanadi.

Xolesterin kristallari, mikroskop ostida ko'rinishi, rombik xolatidagi plastinkalar, ayrim vaqtda ushlab ko'rilganda rangsiz yog'li holatda bo'ladi. Uning suyuqlanish temperaturasi 147-148°C bo'ladi. Xolesterin turg'un organik birikma xisoblanadi. Uni haydab olishda, u parchalanmaydi va qaynab turgan ishqor eritmasida esa erimaydi.

Kimyoviy toza leytsitin preparati o'ziga hos oq rangli, plastik parafinga o'xshash, juda gidroskopik holatda bo'ladi. Oddiy sharoitda leytsitin tez qorayadi (sariqdan qoramtirga o'tish), havo ishtirokida to'yinmagan yog'li kislotalarni avtooksidlanish xususiyatiga ega. Shuning uchun leytsitinni tozalashda, kislorodsiz muhitda, past temperaturada, yoki inert gaz atmosferasida ishlov beriladi.

Xolesterin farmatsevtika sanoatida steroid gormonlari, vitaminlar D₃ sintezida qo'llaniladi. Leytsitin va boshqa fosfatidlar oziq-ovqat, farmatsevtika sanoatida, asosan emulgatorlar sifatida foydalaniladi.

Bosh va orqa miyadan, turli dori preparatlarini olish mumkin, masalan, lipotseroblizin, lipid asosida xosil qilinadi. Lipotseroblizinni olish uchun: tozalangan va maydalangan miya quritiladi, ekstraktlanadi spirt bilan 60-70°C da, sovutiladi, xosil bo'lgan kristallar – lipidlar quritilib, aralastirilib, ulardan tabletkalar tayyorlanadi. Lipotseroblizin dorilari aseptik usulda tozalanganda, ularni parenteral holatda qabul qilinishi mumkin.

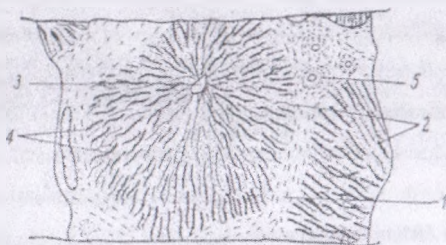
9 BOB. Ichki organlarning biokimyosi

9.1. § Jigar

Jigar – yaxlit parenximatozli organ bo'lib, u xayvon organizmi og'irligining 1,4-1,5% ni tashkil etadi. Jigar, juda qimmatli oziqa va bioaktiv preparatlar mahsulotlari tayorlashda, xom ashyo vazifasini bajaradi.

Xayvon organizmi hayot davrida, jigarda juda ko'p murakkab biokimyoviy jarayonlarni kechadi. U qon bilan mushak toqimalarni ta'minlab (1/4 – 1/5 umumiy qonning jigardagi hajmini), qon tomirlari, arteriyalar, ichak sistemasidan so'rilish mahsulotini, o'zida tozalab beradi.

Jigar o'zida, bezli parenhimatoz (biriktiruvchi to'qimali stroma va kapsula bilan chegaralangan) ichki organlarning ishlab turgan o'ziga hos asosiy elementlari (masalan jigar, buyrak, o'pka epiteliysi va boshqa) (44 rasmda) tarmoqlaridan iborat bo'lib, o'zida tugallangan sekretiya bo'limlari, jigar hujayralari, o't va qon kapillyarlarini mujassamlashtirgan bo'ladi. Jigar hujayralari sekretiya funksiyasining ikkilamchi turi, o't ajratib chiqaradi: bir qism moddalardan qolgani - qonga o'tadi. Jigar gomogenatida submikroskopik tuzilmalar: mitohondriyalar, mikrosomal va yadrolar mavjuddir. Mitohondriyalar 15-20% ni tashkil qiladi, mikrosomal esa hujayralarning 20-25% quruq moddasini tashkil etadi. Ularning bunday yuqori miqdori, ularda aktiv o'tayotgan assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlari bilan bog'liqdir.



44 rasm. Jigar parenharo biriktiruvchi bo'lakchalar; 3-na; 4-jigarli to'siq (yakka, kergi)

Рис. 44. Строение паренхимы печени:

1 - полигональные гепатоциты; 2 - желчь; 3 - центральная вена; 4 - желчные канальцы; 5 - внеклеточный жидкий субстрат.

otlar bilan harakterlanadi.

28 jadval

Organlar	Kimyoviy tarkibi						Mukammal oqsil miqdori Nomukammal oqsil miqdoriga nisbati	Kaloriyalik mahsulot ning 100 g.
	Suv	Yog'	Oqsillar			Kul		
			Umumiy soni	kollagen	Elastin			
Bosh miya	78.9	9.5	9.46	2.04	0.03	1.32	3.56	125.3
Jigar	72.9	4.5	17.36	1.61	0.04	1.5	9.50	132.7
Buyrak	77.0	4.5	17.51	1.85	0.04	1.08	5.60	113.6
O'pka	80.8	2.5	15.15	4.64	1.04	1.5	1.66	88.9

Oqsillar. Jigaming quruq xolatdagi asosiy massasini oqsillar miqdori tashkil etadi, bundan, umumiy azot 25% , ular asosan mitohondriyalarda, va 20-25% - mikrosomalarda, yani oqsilning yarmi organellalar tarkibiga tog'ri keladi. Oqsillar

tarkibi jigarda turli ko'rinishda bo'lib, ulardagi zahiraviy jigar oqsillari va har xil fermentlar bilan sintez jarayoni boradi.

Oqsillarda asosan globulinlar – 13%, albuminlar, taxminan 1% ni tashkil etadi. Jigargar tarkibida, amalda yetarli miqdorida bezlardan tuzilgan oqsillar borligi aniqlangan. Ular tarkibida, oz miqdorda nukleoproteidlar, glyukoproteidlar, lipoproteidlar, kollagen, elastin, mutsiinlar va boshqa oqsillar mavjud.

Jigardagi globulinlardan ikta fraksiya ajratib olinadi, ular bir biridan koagulyatsiya temperaturalari bilan farqlanadi: birinchisi 60-70⁰ C, boshqasi esa 45-500⁰ C. Globulinlardan birining izonuqtasi pH – 5,5-5,6 da bo'lib, kristall holatida dioksan ishtirokida olinadi.

Jigardagi oqsillar ekstraktlari elektroforetik usul bilan oltita bo'laklarga bo'linadi, ularning qisman o'rganilmaganlari mavjud (29 jadval). O'zlarining harakatchanligi bilan ayrim oqsillar, jigardagi qon zardobi oqsillariga o'xshash bo'lib: α – globulinlar 30-35% jigar oqsillari (fraksiya B va V). β – va γ – globulinlar bilan (G, D, E) – taxminan 30%, kamroq harakatchanligi bilan 25% harakterlanadi.

Zardobli albuminga o'xshash oqsillarga 6-13% (fraksiya A) oqsillari kiradi. Zardobda bunday oqsillar qismi 60% ni tashkil etadi.

29 jadval

Oqsillar fraksiyasi	Jigar ekstraktidagi oqsillar fraksiyalarining umumiy miqdori, %da		
	Quyov	Qo'y	Mol
A	6,37	12,90	12,71
B	8,85	10,14	11,14
B	26,65	30,19	37,91
Г	19,09	10,65	10,87
Д	11,04	6,75	5,13
E	28,00	29,00	22,84

Jigarda bez shaklida saqlanadigan oqsillar asosan zahira manba` bezlari (deposi) bo`lib, ularda gemoglobinning sintezi uchun zarur bo`lgan (jigardan tashqari bunday oqsillar taloqda, suyak miyasida) oqsil fermentlari mavjud.

Ma`lum bo`lgan oqsillardan: ferritin, uning molekulyar massasi 545.000 m ga teng. Uni kristall xolatida ajratib olishnshida, ekstraktni 800 °C gacha ammoniy sulfat bilan yarim to`yingunga qadar qizdirib, keyin filtratni cho`ktiriladi. Kristallashtiruv jarayoni, kadmiy tuzlari ishtirokida o`tkaziladi. Ferritin suvda eruvchan va 50% spirt yordamida to`yingan xolatida cho`ktiriladi. Oqsil pH ko`rsatkichi 7,0 da stabil holatda va $\text{pH} < 4$ dan va > 10 da turg`un bo`lmaydi.

Ferritin tarkibida 17-23% gacha fosfor bor. Ferritining prostatik gruppasi (prostatik turkum – murakkab oqsillarning oqsil bo`lmagan past molekulyar qismi) murakkab oqsillar turkumiga kiradi. Ular fermentlar ishtirokida, totalitik faol turkumni tashkil etadi. Prostatik turkum, koferment vazifasini bajaradi va ulardan oqsilning ferment qismiga kovalent bog`i orqali (gembiotin, fosfopantetien), noorganik birikma temir oksid ($\text{FeO} \cdot \text{OH}$)₈ ($\text{FeO} \cdot \text{OPO}_3\text{H}_2$) ishtirokida birikkishi bilan farqlanadi. Oqsil molekulasida aminokislotalardan 10% arginin, 6,4% tirozin, 8,2% prolin va prolin oksidi, 2,5% lizin, 3,4% dikarbon kislotalari, 1,48% metionin va glikol, fenilalanin, triptofan, tsistein (1% dan har biri) va 0,25% gistidinlar mavjud.

Jigar tarkibida, mis ushlaydigan oqsil, gematokuprum mavjud bo`lib, uning tarkibida taxminan 0.34% mis bor.

Fermentlar.

Jigardagi fermentlarning tarkibiyligi, unda o`tdigan biokimyoviy o`zgarishlar bilan tushintiriladi. Jigardagi qator fermentlar: uglevodli – (amiloza, glikoliza va aerobli oksidlanishi uglevodlarni), oqsillilarning va lipidli almashishlarning borishini ta`minlaydi. Ayniqsa jigarga, proteaza gruppasi fermentlari – katepsinlar bo`lib, ularning aktivligi jigar va buyraklarda namoyon bo`ladi. Ularning proteolitik aktivligi har xil to`qimalarda (shartli birlikda) quyidagicha boladi:

Buyraklarda – 1,9 %

Jigarda – 1,50 %

O`pkada – 1,0 %

Mushaklarda – 0,025 %

Yurakda – 0,33 %

Jigarda shuningdek, shunday fermentlar mavjudki, ular nukleoproteidlarda, purinlarning oksidlanishida, mochevinaning sintezida, yog'larning oksidlanishida, karnozinaza va boshqalarga ajralishda muhim rol o'ynaydi.

Ularning yetarli qismi mitoxondriyalarda joylashgan bo'lib, bular suktsindegidraza, trikarbon nordon fermentlari, glyutamindegidraza, degidraza shavel sirka kislotalari, ДПН – va ТИИ – tsitoxromreduktaza, АТФ , katalaza, tsitoxrom karbon va har xil oksidlanish – qaytarilishli fermentlardan iborat.

Lipidlar.

Jigarda oqsildan tashqari, shuningdek lipidlar mavjud bo'lib, ular asosan fosfatidlar va xolesterinlardan iboratdir. Ularning miqdori xo'kiz jigarida quyidagicha % da berilgan:

Umumiy yog'lar – 6,2 %

Xolinofosfatidlar – 1,56 %

Kefalinofosfatidlar – 1,50 %

Umumiy xolesterin – 0,15-0,2 %

Jigarning strukturaviy elementlariga (30 jadval), ayniqsa fosfolipidlar bilan boy (0.25 % quruq qoldiqda) bo'lgan, mitoxondriyal, mikrosomal va yadrolar kiradi.

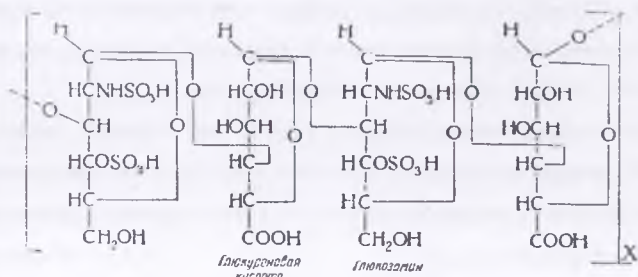
30 jadval

Organellalar	Lipidlarning jigardagi miqdori % da			
	Quruq moddaga asosan	Lipidlarning umumiy soniga nisbatan		
		Fosfolipidlar	Xolesterinlar	Neytral yog'lar
Mitoxondriyal	21	94	5.5	1.4
Mikrosomal	32	93	5.8	0
Yadrolar	16	95	4.5	2.5

Uglevodlar

Jigarda . boshqa organlarga nisbatan katta zaxira uglevodlari mavjud. Xayvon organizmining xolatiga qarab, uning og'irligiga nisbatan, organning son miqdori 4-dan 10 va 17 gacha bo'ladi. Jigarda oz miqdorda bo'lsa ham glyukoza (100 mg %), uning oksidlanish natijasida parchalangan turli xil mahsulotlar, inozit holatida mavjud bo'ladi.

Jigarda qator mukopolisaxaridlar mavjud bo'lib, unda, geparin: molekulyar massasi 17000 m. qonni ivishini to'xtatuvchi modda ham ishlab chiqariladi



Azotli ekstraktiv moddalar

Jigarda uncha ko'p bo'lmagan azotli ekstraktiv moddalar (o'rta va yakuniy al-mashinish mahsulotlari): keratin, xolin, purinli asoslar, aminokislotalar, ATF va uning o'zgarish mahsulotlari, mochevina, taurin, efilri sulfat, efiroglyukon kislotalari va boshqalar mavjud.

Vitaminlar

Jigar vitaminlarga boy bo'lib, u o'ziga yuklatilgan vazifalarni hujayralari orqali bajaradigan spesifik funksiyalariga ega.

Yangi jigarda (molnikida) quyidagi vitaminlar topilgan, mg % da:

Tiamin – 0,4 %

Riboflatin – 2,85-3,45 %

Piridoksin – 1,65 %

Niatsin – 2,1-2,75 %

Pantoten kislota – 0,8-1,8 %

Xolin – 630 %

Foliy kislota – 0,35 %

p-Amilozali kislota – 0,25 %

Askorbin kislota – 25-40 %

Anemiyaga qarshi – 0,045 %

Aksero ferol – 10-55 %

Tokoferol – 50 %

Keltirilgan ma'lumotlardan, ma'lumki, A vitamini jigarda, mushaklardagiga nisbatan 0.02 mg % ko'proq bo'lib, jigarda (30 mg %) tashkil etadi. Jigarda suvda eriydigan vitaminlardan yetarli miqdorda B₂ (riboflavin), B₁ (tiamin), PP (niatsin), B₆ (piridoksin), K biotin, xolin, pantoten kislotalari mavjud.

Jigarda xayvon organizmi uchun muhim bo'lgan vitamin B₁₂ (antiammiak ko-baltamin) – yagona vitamin bo'lib, tarkibida (4,5 mg/ %) kobalt metali mavjud. Qora mol organizmining jigaridagi B₁₂ vitamini va boshqa organlaridagi son miqdori (31 jadvalda) ko'rsatilgan.

31 jadval

Organlar	Vitamin B ₁₂ ^{mg/kg} miqdori	
	Quruq moddaga	Namlik moddaga
Mushaklar	55	14
Jigar	1200-1800	340-450
Buyraklar	2000	500

Jigarda (qoramol), mineral moddalar quyidagi miqdorda (mg /% quruq qoldiq og'irligiga nisbatan) % da: kalsiy 8.1%, oltinugurt 17.70 %, fosfor 17,70 %, temir 26 % gacha uchraydi.

Jigar to'qimalarda temir tarkibli gemosiderin pigmenti o'tirib qoladi. uning strukturasi to'g'ri bo'lmagan donachalardan tuzilgan sariq rangli boladi. Bu pigment kislotalar ta'sirida ekstraksiyalanadi. Gemosiderin tarkibiga 55% (uch valentli temir

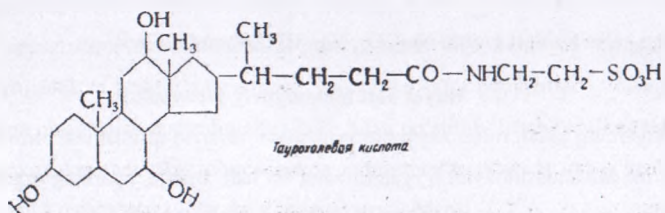
Fe (OH) xolatida, 12,15% vodorod, 26% kislorod, 1% dan kam uglerod, 0.1% azot, yani pigment noorganik temir birikmasi xisoblanadi.

Jigarda, 3,9-6,0 mg/%. rux va 0,00004 mg/ %, mis, kobalt (26-38 mg %), marganets va boshqa moddalar bor.

Safro (o't). Jigar o'ziga xos, sekretiya-safro ishlab chiqaradi. U jigar hujayralarida xosil bo'lib, o't kanalchalari orqali, o't qopiga to'planadi, keyin ovqat hazm bo'lishida ichakka - tushib turadi. Safro, qopchada ancha konsentrlangan bo'lib, qoramtir rangli, achchiq suyuqlik, zichligi 1,020; pH ko'rsatgichi 7,5, quruq qoldiq xolatdagi safro 14-16% ni tashkil etadi. Quyidagi ustundalarda safro to'g'risidagi ma'lumotlar % da berilgan.

Suv – 84 %	Letsitin – 0,14 %
Safro kislotasi:	Xolesterin – 0,87 %
Tanroxolevali – 1,94 %	Neytral yog' – 0,65 %
Glikoxolevali – 6,8 %	Mutsinlar va ranglar – 4,4 %
Yog' kislotalari – 1,06 %	Minerall moddalar – 0,54 %

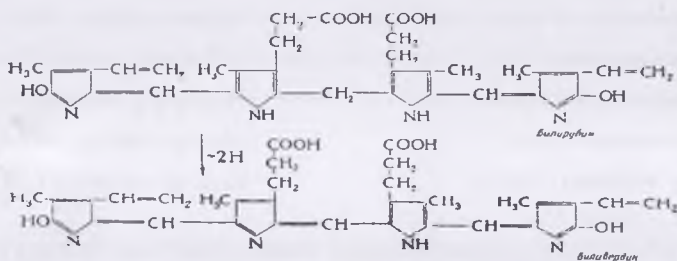
Safro kislotalari, uning sekretiymasiga achchiq ta'mni beradi. O'zining tuzilishi bilan safro kislotalari sterinlarga, xolin kislota xosilalari va para xolindagi safro kislotalariga: gliko – yoki tauroxolin, gliko – taurolinolin kislotalarga yoki taurode-zoksixolinga bo'linadi. Misol tariqasida, tauroxolin kislota tuzilishi, boshqa parali kislotalar tuzilishiga o'xshash bo'ladi:



Parali safro kislotalari safroda tuz xolatida, kuchli emulgator xossasiga ega bo'lib, yog' kislotalari va boshqa lipidlarda emulsiyalantiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Safro kislotalarining son miqdorini aniqlashda, rangli reaksiyalardan foydalaniladi, safro kislotalari – Petenkofer, rangli birikmalar oksimetilfurfurol bilan xosil bo'lgan, konsentrlangan sulfat kislolaning shakarli eritmalarida boradi.

Mutsinlar - safro tarkibida, sekretsiyaga achchiq ta'm va sezilari oquvchanlikni beradi. Safroning rangi asosan safro pigmentlariga bog'liq bo'lib: bilaverdin – oltin sariq rang va bilirubin yashil rangli modda ko'rinishida bo'ladi. Yangi safro sarg'imtir randa bo'ladi. Uzoq saqlanganda yashil, to'q yashil rangga o'tadi.



Safro qopchasida, patologik o'zgarishlarning natijasida, safro toshlari xosil bo'ladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra ular har xil ko'rinishda bo'ladi. Katta vaznli qora molda ko'pincha toshlar (10 g) og'irligida, suvdan og'ir mo'rt, ularning tarkibiga bilirubin, fosfor kislota, ishqoriy metallar kiradi. Minerallardan kalsiy, magniy, fosfatlar, safro toshlari asosan Na_2CO_3 , Na_2HPO_4 iborat bo'ladi.

Hayot oldi biokimyoviy jarayonlar.

Jigaming ulkan rolini xayvon organizmidagi tasarruf qilinishida, birinchi galda, undagi modda almashinuvini o'rganish zarur bo'ladi. Bunda, jigarning organizmdagi beshta eng muhim funksiyalarining rolini ko'rsatish mumkin.

1. Jigar, qon aylanishini tartibga solishda ishtirok etadi, qonni o'zidan o'tkazib va to'xtatib turadi, demak u qon hajmining oqimida kelayotgan yo'lini tartibga solib turadi.

2. Jigar, modda almashinuvida muhim rolni o'ynaydi, uning ahamiyati shuki, jigarga qonning oqimi bilan ichakdan kerakli gidroliz mahsulotlari tashib yetkaziladi. Ma'lum darajada, ushbu mahsulotlar unda assimilyatsiyalanadi, so'ngra, kerak bo'lganda qon oqimidan ajralib chiqadi. Jigar uglevodlarning almashinishini tartibga solishni sintez yo'li bilan ta'minlab, glikogenning sog' organizmda sut kislotasi bilan aerobli oksidlanishini, uni mushak to'qimalaridan qon oqimi bilan yetkazilishini, glikogenning va sut kislotaning resintezini o'tishini va jigar orqali dissimilyatsiya jarayoni o'tishini ta'minlaydi.

Jigar, lipid yog'larining almashinishida aktiv ishtirok etadi. Unda lipidlar (fosfatidlar) sintezlanadi va xolesterin va safro kislotalari, safrodan ajralib chiqayotgan suyuqlikda vaqtincha saqlanib turadi. Jigarda yog'lar optimal sharoitda oksidlanadi.

Jigar, oqsillarning modda almashinishida, aktiv ishtirok etadi: jigar nafaqat o'zining oqsilini sintez qiladi, balki qondagi ko'p oqsillarni ham sintezdan o'tkazadi. Jigarda ayrim oqsillar va aminokislotalar to'olanadi, so'ngra kerak bo'lganda qonga o'tadi. Jigar vitaminlar almashinuvini ham tartibga solishda ishtirok etadi.

3. Jigarning eng muhim funksiyalaridan, qon plazmalari ishlab chiqarishda ularning sintezini: albuminlarni, globulinlarni, fibrinogenlarni, protrombinlarni, trombokinazani, boshqa organlardagi (taloq, miya suyagi) – gemoglobinni sintezini ta'minlashdan iborat. Gemoglobinning parchalanishi ham, jigarda sodir bo'ladi.

Gemoglobinni parchalanishida gem destruksiyaga uchraydi. Bunda temirni ajralib chiqishi va parafin xalqasining uzilishi va safro pigmentlari – bilirubinlarni va boshqa oksidlanish mahsulotlarini safro bilan qo'shib, ichak orqali ajralib chiqishiga imkon yaratadi. (bilirubin ichakda mikrofloralar ta'sirida oxirgi mahsulotga parchalanish mahsulotiga – strekobilinogen, strykobilin):

Gemoglobin → Xolegemoglobin → Berdogemoglobin

Biliverdin

Globin

Bilirubin

Temir, ajralib chiqayotgan gemdan, jigarda to'planadi va taloqda (temir ushalgan komplekslar sifatida, jigarrangli gemosiderinni oqsillar bilan (ferritinga o'xshash) va ferritinli) birga qo'shiladi.

4. lipidlarning jigarda qayta ishlaniishi, safro sekretsiyasida amalga oshiriladi.

5. Jigar, organizm muhofazasida muhim ro'lni bajarib, ichakda xosil bo'layotgan zaxarli noorganik tabiatli moddalarni, alkaloidlarning, chirish mahsulotlarini (oqsil mahsulotlarining ichakdagi), ularni zararsizlantirib, para sulfat va glukoron kislotalarini hosil qiladi. Mochevinaning sintezi orqali, jigar ammiakni zararsizlantiradi. Venoz qon aylanishida, begona tabiatli oqsillar, jigarda ushlanib qoladi.

9.2§. Buyraklar

Buyrakalar - juftli organ bo'lib, ular asosan organizmdagi modda ajralish funksiyasini bajaradi. Tuzilishi bo'yicha, ularning temir moddali, mikrostrukturasi ancha murakkabdir. Buyrak hujayralarida katta miqdorda mitoxondriyalar va mikrosomalar mavjud.

Buyraklarda 83% suv va 17% quruq modda, asosan oqsillar –15–16% (globulinlar, albuminlar, nukleoproteidlar, mutsinlar, mukoidlar), lipidlar –2–5% va uglevodlar –1,1%–1,2% da mavjud.

Agar buyraklarni maydalab va maydalangan to'qimalarni suv bilan eritilsa, u xolda eritmaga $\frac{1}{3}$ nisbatda oqsillar bo'ladi. Qolgan to'qimalarni eriydigan holatga vodorod bog'larini parchalaydigan birikmalar yordamida, masalan, 30% li mochevina moddasini, ajratish mumkin.

Mochevina ta'siri ostida, buyrakalar to'qimalari shishadi, suyuqlanadi, kerakli miqdorda suyuqlik xosil qiladi. Bu suyuqlikdagi ikkilamchi nur sindirilishini, oqim yo'nalishida namoyon etishini kuzatish mumkin bo'ladi.

Undagi qovushqoqlik va ikkilamchi nur sindirilishi, o'z navbatida eritmadagi tayoqchalar holatidagi oqsillarni ko'rsatadi. Bu oqsillar buyraklar to'qimasining asosini tashkil etadi (Bunday oqsillarni jigardan ham ajratib olish mumkin, ularning miqdori $\frac{1}{3}$ umumiy oqsil sonida).

Buyraklarda turli fermentlar: gidrolazalar, (amilaza, lipaza), eng aktiv katepsin gruppalari va oksidlanish – qaytarilishli fermentlari va boshqalar bo'ladi.

Buyraklarda, lipid yog'lari, leytsitinlar, xolesterinlar (oqsil bilan kompleksda), uglevodlardan – glikogen, glyukoza, sut kislota, azotli ekstraktli moddalardan – keratin, mochevina, purinli asoslar va boshqalar bor.

Buyraklarda qator vitaminlar topilgan: niatsin, (PP), pantoten kislota, biotin, ayniqsa B₁₂ ko'p (0,5 mg %) va B₂ – riboflavin.

Asosiy biokimyoviy jarayonlar

Buyraklar organizmdagi erigan holatdagi begona moddalar va yakuniy mahsulotlar, modda almashinuvi mahsulotlarini chiqarib yuboradi. Ularda yakuniy almashinish mahsulotlari qon bilan aktiv holda ajraladi, konsentrlanib va peshob xolatida tashqariga chiqariladi. Peshob bilan barcha azotli almashinishning yakuniy mahsulotlari, mineral moddalar va ayrim azotsiz moddalar va suv ajralib chiqadi.

Buyraklar barcha hajmdagi kislorodning 0,1% qismini qabul qiladi. Bu o'z navbatida, undagi oksidlanishning aktivligidan dalolat berib, energiya sarfining katta qismi, osmotik ishlarni bajarishga sarf qilinadi.

Peshobni ajratib chiqarish – murakkab jarayon bo'lib, u o'ziga hos tuzilishi bilan buyrak kanalchalaridagi suyuq oqsilsiz, qon qismidan oqib o'tadigan peshob ultrafiltratsiya qilinib, quyuqlashadi. Bunda bir qism moddalar, yana qonga qo'shiladi, hosil bo'lgan peshob, tashqariga chiqariladi.

Buyraklar nafaqat ekstraksiya organi xisoblanadi, balki ularning hujayralarida aktiv jarayonlar kechishi, organning hayotbaxshligi bilan bog'liq ekanligi: gippur va peshob kislotalari dezaminlangani aminokislotalar, ammiakning hosil bo'lishi, keratin, proteoliz jarayonlariga bog'liqdir.

Sut emizuvchilarda, azotning almashinishida, yakuniy mahsulot – mochevina, parrandalarda esa – peshob kislotani tashkil qiladi. Shuning uchun qushlar chi-

qindisi qayta ishlanib peshob kislotaga aylanadi, bu o'z navbatida farmokologiyaning sintez jarayonlarida qo'llaniladi.

9.3§. O'pka

O'pka ham juftli organ bo'lib. hayvon organizmining og'irligiga nisbatan 1% ni tashkil etadi. Ular pallalardan iborat bo'lib, biriktiruvchi to'qimalar orqali, bir biri bilan birikkan bo'ladi. Pallalari orqali tarmoqlangan bronxlar (trubkalar), tog'aydan tashkil topgan plastinkalar yoki fibrozli to'qimalardan iborat va alveolalar bilan tugallanadi. O'pka orqali qon va atrof muxit orqali havo bilan kislorod almashinish jarayoni boradi. Undan tashqari, ular organizmning temperaturasini tartibga solishda ishtirok etadi.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha boshqa organlar bilan yuqori miqdordagi suv bilan – 80% va oz miqdordagi oqsillar bilan – 15% ajralib turadi. Qolgan qismini esa kol-lagen, elastin - 1% atrofida egallaydi. Oqsillardan tashqari, o'pka tarkibiga 2-5% lip-idlar kiradi, shu bilan birga (mg % quruq vazda): fosfatidlar 11,5 % (kefalinlar 3,7 leysitinlar 3,3%), sfingomielinlar 2-3% va steroidlar (xolesterin) 2,2% bor. O'pkada geparin moddasi mavjud. Mineralli moddalar, tahminan 1% ni tashkil etadi.

9.4 §. Parenhimatozli organlarning avtolizi

Xayvon organizmini so'yilgandan keyin parenhimatozli (parenximatoz – biriktiruvchi to'qimali stroma va kapsula bilan chegaralangan) ichki organlarni ishlab turgan o'ziga hos asosiy elementlari (masalan jigar, buyrak, o'pka epiteliysi va boshqalar) bo'lib. ularning organlardagi avtolitik o'zgarishlarining spesifikligi har bir organida o'ziga hosdir.

Avtoliz vaqtida, glikogenning jigardagi miqdori tez kamayib ketadi (birinchi sutkada). Keyingi, 48 soat davomida, past darajadagi glikogen, stabill xolatda qoladi. Sutkaning yakunida glikogenning parchalanishi bilan taqsimlangan qandlarning miqdori ko'tariladi. keyinchalik ikkinchi sutka yakunida bir muncha kamayadi. Sut kislotasining miqdori mushak avtolizidagiga nisbatan, shu organ avtolizi davrida ko'payadi. Shu bilan birga to'qimada, noorganik fosfat tuzlari to'planadi. Bunday to'planish natijasida. kislotaning aktiv reaksiyon muhiti, jigarda kislotali muhitning pH

7.2-7.1 dan 6,4-6,5 ko'rsatgichigacha va 48 soatdan so'ng pH 6,3-6,5 ko'rsatgichigacha o'zgarishiga olib keladi.

Avtoliz vaqtida kislotalarning to'planishi, oqsillarning hossalarini o'zgartiradi. Boshlang'ich vaqtda jigar bir muncha qotadi, ya'ni, uning qotishi, protoplazmaning xiralashishi bilan boradi, natijada uning rangi o'zgaradi: och jigarrangdan, to'q jigarrangga o'tadi, buning sababi, gemoglobinning oksidlanishi va metglobulina o'tishidir.

Jigarni saqlash vaqtida, uning suvda shishishining keskin kamayishi kuzatiladi. Bu esa, undagi fizik-kimyoviy hossalarining, to'qima oqsillarining jigardagi o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Proteoliz natijasida, oqsillarning bir muncha kattalashishi, qoldiq azot qoldig'ining o'sishi bilan bog'liqdir.

Jigarda avtolitik jarayonlar, qaytarilgan glyutatsion miqdorining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib: bir sutkadan keyin so'yilgandan so'ng, uning miqdori o'sib boradi. ikkinchi sutkadan so'ng esa kamayadi.

Bunday o'zgarishlar, jigarda o'tayotgan murakkab oksidlanish – qaytarilish jarayonlarining o'zgarishiga va bunda uch bog'li peptidning bu jarayonlarda qatnashini kuzatiladi.

Buyraklarning avtolizida, aktiv reaksiya muhitining, kislotali muhitga burilishi: 24 soatdan so'ng pH ko'rsatgichi 6,6-6,7 gacha tushadi, 48 soatdan keyin pH 6.5 gacha o'zgarishi kuzatiladi. PH ko'rsatgichining o'zgarishi bilan, organlarning shishishining pasayishi kuzatiladi. 24 soatdan so'ng, buyrakning suvda namlikni o'ziga olishi 69% bo'lib, 48 soatdan keyin 24% gacha kamaydi.

Jigar, buyrak va o'pka organlarini saqlashda, ular go'shtga nisbatan sovuq haroratda kamroq vaqt turadi. Bu o'z navbatida, to'qimalarning kam zichligi, morfologik va fizik-kimyoviy va biokimyoviy xususiyatlariga va ko'p hollarda pH ko'rsatgichining yuqoriligi va fermentlarning aktivligi (masalan ketepsinlar) bilan izohlanadi.

Ular uzoq vaqt muzlatilgan holatda saqlanganda, avtolitik jarayonlar to'xtamaydi, buni 32 jadval tarkibidagi qand moddasida va pH ko'rsatgichida keltirilgan.

Saqlash muddatining uzoqliligi -18°C da	Qand moddasining mg% da va pH saqlash vaqtida					
	Jigar		Buyraklar		Miya	
	Qand	PH	Qand	PH	Qand	PH
So'yilgandan so'ng	2350	6,35	163	6,5	100	6,3
6 oydan so'ng	2140	6,1	101	6,35	47	6,4
17 oydan so'ng	-	6,1	-	6,45	-	6,3

Ular uzoq muddat saqlanganda (4-6 oy), organlar tarkibida ammiak yoki vodorod sulfid mavjudligi sezilmaydi. Biroq, ularning organoleptik xossalari uzoq muddat saqlanganda o'zgarishi mumkin. Saqlash muddati: jigar, buyrak, o'pkalarning muzlatkichda saqlanish muddati 7 oydan oshishi tavsiya qilinmaydi, miyyani esa saqlash, 4 oydan oshmasligi kerak.

Parenximatoz organlarning oziqaviy qiymati.

Jigar, buyraklarning oziqaviy qiymatini aniqlashda, ularning oqsil, yog' va uning kaloriyasi, mahsulotning miqdoriga qarab belgilanadi. Jigar, buyraklar tarkibida yetarli darajada aminokislotalar mavjudligi (33 jadval) da ko'rsatilgan. Bu organlarda juda qimmatli bo'lgan oziqa manba'si - lipidlar, (ayniqsa xolin, inozitfosfatidlar) va mineral moddalar (temir, fosfor kabi mikroelementlar) mavjud.

Jigar, biologik qimmatli mahsulot bo'lib, vitaminlar miqdori bo'yicha, unda asosan suvda eruvchan B (ayniqsa B12) gruppasi, xolin va A,K,E vitaminlari mavjud.

Buyraklarda ham yetarli darajada, vitaminlar, muhim mineral moddalar – temir, fosfor mavjud bo'lib, kimyoviy tarkibi bo'yicha ham ular qimmatli oziqa hisoblanadi.

O'pka to'qimasidagi to'yimli bo'lmagan oqsillarning ko'pligi va to'yimli oqsillarning kam miqdori, undagi muhim aminokislotalarning boshqa organga nisbatan, kamroq ekanligi aniqlangan. Shuning uchun, o'pkani oziq-ovqat mahsulotlarida qo'llashda, boshqa to'qimalar bilan ishlatish tavsiya qilinadi

33 jadval

Aminokislotalar	Aminokislotalar miqdori % da oqsilga nisbatan			Aminokislotalar	Aminokislotalar miqdori % da oqsilga nisbatan		
	Miyani	Jigarni	Buyrakni		Miyani	Jigarni	Buyrakni
Arginin	6,6	6,3	6,6	Metionin	3,0	3,2	2,4
Gistidin	2,8	3,1	2,7	Leytsin	7,4	8,4	8,0
Lizin	6,5	6,7	5,5	Izoletsin	5,1	5,6	5,6
Tirozin	4,1	4,6	4,8	Valin	4,8	6,2	5,3
Triptofan	1,6	1,4	1,7	Serin	–	7,3	6,1
Fenilalanin	5,8	6,1	5,5	Aspargin kislotasi	–	6,9	–
Tsistin	1,8	1,4	1,5	Trconin	5,8	4,8	4,6

9.5. § Jigar va buyraklardagi bioaktiv preparatlar

Jigar preparatlari. Jigardan olinishi mumkin bo'lgan bioaktiv preparatlari, davolash preparatlari sifatida, uning suvli ekstraktidan foydalaniladi. Bunday preparatlar xavfli shishlami va anemiyani davolashda, vitamin B₁₂, gemoglobinning sintezini olib borishda qo'llaniladi.

Jigarli ekstrakt yoki gepatokrin, maydalangan jigardan qizdirish yo'li bilan (35-40% suv xomashyo vazniga nisbatan) olinadi. Bunda, suvli ekstrakt miqdori bilan birlashtirib, so'ng bu suyuqlikni 70-75°Cda suvsizlantiriladi. Uning zichligi 1,22-1,23 gacha bo'ladi. Filtrlangandan keyin suyuqlikga, 1,67% kobalt sulfat va 0,2-0,3% trikrezol qo'shiladi. Tayor preparat idishlarga quyilib, pasterizatsiyalanadi. Preparat davolovchi vosita sifatida, iste'molga mo'ljallangandir.

Kampolon (yoki gepalon) – jigar ekstrakti bo'lib, u parenteral quyishga mo'ljallangan bo'ladi. Uning olinishining birinchi bosqichida, u gepatokringa o'xshash bo'ladi. Keyingi bosqichda (qizdirilgandan so'ng), undan qo'shimcha oqsillarni chiqarib tashlanadi. Spirtni xaydab, preparat olingandan so'ng, ekstrakt quyulqashtiriladi. Quruq qoldiq tayor kampolonda 24-26% bo'lib, 1 ml preparat, 40 g toza yangi jigarga va 1,3-6 mkg vitamin B₁₂ ga to'g'ri keladi.

Safro preparati. Safrodan, safro kislotalarini ajratib olinadi va davolash maqsadlarida preparatlar tayyorlanadi, masalan, xologen. Xologon - xolin kislota, ya'ni unig degidroxolin kislota, molekulyar massasi 402,51 m. U oq rangli, Kristal poroshok, achchiq, suvda, spirtida erimaydigan, suyuqlanish temperaturasi 230-237 °C ga teng.

Undan tashqari safrodan davolash preparatlari tayyorlanadi: allohol, xolosas, xolenzim va boshqalar. Bu preparatlar oshqozon ichak sistemasining kasalliklarida va jigar hastaliklarida qo'llaniladi.

Geparin. Xayvon organizmi o'pkasidan geparin (antitrombin) olinadi - bu preparatdan, qonni stabillashirishda foydalaniladi. To'qimalarda nativ holatdagi geparin oqsillar bilan kompleksda, yoki geparinning oqsildan ajratilgan xolda uchraydi. Shuning uchun preparatni ajratib olish bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar. Shu kompleksni ajratishga va geparinni oqsildan ajratishga qaratilgan bo'ladi.

Maydalangan o'pkani 60-70°C da quritiladi, keyin kukun holatigacha maydalanadi va 1 % li NaCl bilan kuchsiz ishqoriy reaksiyasida ekstraksiyalanadi. Xom ashyo keyingi ishlolarda, geparinni atsetonli eritmada ko'p marta qayta cho'ktirilib, so'ngra cho'kmani 60-70°C da quritiladi, metil spirti va natriy hloristiy eritmasi bilan ekstraksiyalanadi.

Tayor geparin preparati kukun xolatida, yoki eritma xolatida, ampulalarda amaliyotda qo'llaniladi.

5. BO'LIM

GO'SHTNING OZIQAVIY QIYMATI VA UNING QAYTA ISHLASHI JARAYONIDAGI BIOKIMYOVIY VA FIZIK-KIMYOVIY O'ZGARISHLARI

10-BOB. Go'shtning oziqaviy qiymati

Go'sht o'zida murakkab kompleksga ega to'qimalarni birlashtirib, oziqaviy moddalar tarkibi bo'yicha yuqori biologik qiymatga ega xisoblanadi. Uning oziqaviy qiymati, to'qimalarning turiga va ularning tarkibiga qarab, undan go'sht mahsulotlari tayyorlash davrida, sun'iy ravishda o'zgartirilishi mumkin. Har bir to'qimaning oziqaviy xususiyati, uning oziqaviy qiymatiga ko'ra, komponentlarining har tomonlama mukamalligini tashkil qiladi. Bunday to'qimalar orasida, eng qimmatlisi-mushak va yog'li to'qimalardir.

Go'sht juda yuqori sifatli turli oziqa komponentlari manbai xisoblanadi. Uning oziqaviy qiymati, birinchi galda to'liq qiymatga ega bo'lgan va oqsillarning oson o'zlashtirilishi mumkin bo'lgan komponentlarda aniqlanadi. Undan tashqari, go'sht – yaxshi vitaminlar manbai bo'lib, unda ko'plab vitaminlar, aminokislotalar va turli mineral moddalar uchraydi.

Turli komponentlarining go'shtdagi miqdori, birinchi galda mushak, yog' va boshqa to'qimalarning nisbatiga bog'liq. Go'shtning tarkibi, undagi yog' to'qimalarining, mushak to'qimalari bilan o'zaro uyg'unlashgani (marmarsimon go'sht) yuqori kaloriyali mahsulot ekanligini ko'rsatadi. Yog' to'qimasi xayot uchun zarur bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalari manbai hisoblanadi. Go'sht tarkibida maza, tam va aromatik moddalar yetarli darajada mavjud. Rus olimi I.P.Pavlov aniqlashicha, go'shtning seli, uning go'shtdan ajralib chiqqan sardaki (sho'rvasi), oqsillarning hazm bo'lish jarayonini faollashtiradi. Go'shtning pishirilishida, undan

ajralib chiqayotgan spetsifik maza va xushbo'y hidi, unda ekstraktiv moddalarni yig'ilishi, o'z navbatida esa, u eng yaxshi ishtaha qo'zg'atuvchi sifatida, oshqozon-ichak sistemasi sekretsiyasini qo'zg'atish qobiliyatiga ega.

Oziqa moddalarning tarkibi va ularning kaloriyaliligi asosan go'shtning ko'rinishi va tuzilishiga bog'liq bo'lib, oziqa komponentlarining va kaloriyligi, o'z navbatida xayvon organizmining semizligiga bog'liq (34 jadval).

34 jadval

Kimyoviy tarkibi	Miqdori % da			
	Mol go'shtida	Buzoq go'shtida	Cho'chqa go'shtida	Qo'y go'shtida
Oqsillar	16,2-19,5	19,1-19,4	13,5-16,4	12,8-18,6
Suv	55-69	68-70	49-58	48-65
Yog'	11-28	5-12	25-37	16-37
Mineralli moddalar	0,8-1,0	1,0-1,3	0,7-0,9	0,8-0,9
Kaloriyaligi (kkal 100 g)	180-320	140-190	300-390	220-380

Go'shtning ozgina yog'lari bilan birga, masalan buzoq go'shtida yog'li go'shtga nisbatan, go'shtdagi, oqsillari va suvlari ko'proq bo'ladi, shuning uchun uning umumiy kaloriyligi kamroqdir. Tayor go'sht mahsulotlarida, oziqa komponentining kaloriyaligi, to'qimalarning turiga va texnologik qayta ishlash jarayonlariga, texnologik usullariga bog'liq bo'ladi.

10.1 § Oqsillar

Oqsillar go'sht tarkibida oziqa mahsuloti sifatida yuqori qiymatga ega bo'lib, ular organizmda oqsil miqdori sarfini doimiy to'ldirib turishda, oqsil komponentlarining parchalanishida va modda almashinuvida bevosita muhim ahamiyat kasb etadi.

Xayvon oqsillari, o'simlik oqsillariga nisbatan odam organizmida to'liq o'zlashtirilishi bilan xarakterli bo'lib, masalan, organizmning oqsilga bo'lgan minimal ehtiyojini to'ldirib turish uchun, go'sht oqsillari ikki marta kam sarf bo'lar ekan. Demak hayvonot oqsillari yuqori biologik qiymatga ega ekan, sababi optimal son

miqdoridagi juda muhim aminokislotalar va boshqa komponentlarining, azot balansini ushlab turish qobiliyatiga ega.

O'zining aminokislotali tarkibiga ko'ra, har xil hayvon mushak to'qimalaridagi miqdori, har xil ekan (35 jadval).

35 jadval

Aminokislotalar (almashtirib bo'lmaydigan)	Oqsilga nisbatan umumiy miqdori % da			Aminokislotalar (almashtirish mumkin bo'lgan)	Oqsilga nisbatan umumiy miqdori % da		
	Mol go'shti	Cho'chqa	Qo'y go'shti		Mol go'shti	Cho'chqa	Qo'y go'shti
Arginin	6,6	6,4	6,9	Alanin	6,4	6,3	6,3
Valin	5,7	5,0	5,0	Aspargin	8,8	8,9	8,5
Gistidin	2,9	3,2	2,7	kislota			
Izoletsin	5,1	4,9	4,8	Glitsin	7,1	6,1	6,7
Leytsin	8,4	7,5	7,4	Glyutamin	14,4	14,5	14,4
Lizin	8,4	7,8	7,6	kislota			
Metionin	2,3	2,5	2,3	Prolin	5,4	4,6	4,8
Treonin	4,0	5,1	4,9	Serin	3,8	4,0	3,9
Fenilalanin	4,0	4,1	3,9	Tirozin	3,2	3,0	3,2
Triptofan	1,1	1,4	1,3	Tsistin	1,4	1,3	1,3

Go'sht komponentlari tarkibida, yetarli darajada aminokislotalarning miqdorining farqlanishini ko'rish mumkin. Shu bilan birga ularning tarkibida ko'p miqdorda biriktiruvchi to'qimalar ham mavjud. Ularning tarkibida yetarli darajada prolin oksiprolin va glitsin mavjud bo'lib, ulardan triptofan va tirozin ko'proq bo'ladi. Buning sababi o'ziga hos aminokislotali tarkibning biriktiruvchi to'qimalarda ko'proq ekanligi bilan tushuntiriladi. Demak, kollagenda yetarli darajada glitsin, prolin va oksiprolin mavjudligi isbotlangan. Shuningdek, ularda triptofan, tsistin, tsistein va juda kam miqdorda tirozin borligi ma'lum. Elastin molekulasida, oksiprolin, arginin, lizin kam miqdorda, glitsin esa ko'pligi bilan ajralib turadi.

Go'sht tarkibida biriktiruvchi to'qimalar miqdorining ko'pligi, uning oziqaviy qiymatini kamaytiradi, buning sababi, mushak to'qimalaridagi proteazalar oqsillarga nisbatan, oshqozon-ichak sistemasida qiyin hazm boladi.

Go'sht va go'sht mahsulotlari tarkibidagi aminokislotalar miqdorining ortishi yoki kamayishi, texnologik usullar, qayta ishlanish metodlari va konservirlash metodlarida o'z aksini topadi. Juda kam miqdordagi lizinni, metioninni va triptofanni oddiy qaynatish vaqtida ham yo'qotish mumkin. Uzoq muddatli avtoklav ostida ishlov berish natijasida, aminokislotalarni yetarli darajada yoqotishga olib keladi. Go'shtni konservirlanganda va sterilizatsiyalanganda va go'sht mahsulotlarning qayta ishlanishida, uning organizmda hazm bo'lishi pasayib, qattiqligi ortadi, bu o'z navbatida biologik oqsillarni qimmatini yoqolishiga olib keladi. Tuzlash metodlari uning oziqaviy qiymatiga deyarli ta'sir ko'rsata olmaydi: go'shtni tuzlanganda, pishirilganda, aminokislotalar keyinchalik uncha o'zgarmaydi.

Muzlatish ta'sirida, ayniqsa, bu jarajon tez o'tkazilsa, u holda ham deyarli biokimyoviy jarayonlar o'zgarmaydi, ya'ni bunda go'shning oqsil miqdori kamayadi.

Go'sht mahsulotlarining issiqlik bilan quritish jarajoni qo'llanilayotganda, ularning oziqaviy qiymatiga ta'sir ko'rsatadi. Oqsillarning o'zgarishi, uning temperatura va qayta ishlanish muddatiga bog'liq boladi.

10.2 § Yog'lar

Go'sht bilan birga ovqatlanish ratsioniga, yetarli darajada yog'lar ham ishtirok etadi. Yog'lar, xayvonning semizligiga nisbatan, go'shtning turli komponentlarida 11-37% tashkil etadi.

Oziqa yog'lari komponentlari, oshqozon-ichak sistemasida, xayvon organizmidada energetik va plastik material sifatida biologik strukturalarni yangilashda qo'llaniladi. Shuning uchun, yog'lar o'ziga hos, umumiy energetik qiymatning almashinish rolini o'ynaydi. Ular oksidlanganda, katta miqdordagi suvni boshqa oziqa komponentlariga nisbatan, oksidlanmagan uglerod va vodородga beradi. Oziqaviy yog'lar o'zining kaloriyligi bilan biri-ikkinchisidan kam farq qiladi. Lekin hamma yog'lar ham o'zlashtirilmaydi, ulardan eng yaxshi o'zlashtirilishi bo'yicha, suyuqanish temperaturasi, organizm temperaturasidan past bo'lishi, yaxshi natija beradi.

Xayvon yog'larining biologik qimmatga egaligi, ularning tarkibiy qismiga bog'liq. Mol yog'i, cho'chqa va qo'y yog'lari asosan palmitin, stearin, palmoleinli, oleinli, linolevali va uncha ko'p bo'lmagan araxidon va linolenovali kislotalardan (36 jadval) iborat.

36 jadval

Yog' kislotalari	Yog'dagi yog'li kislotalar miqdori % da		
	Mol yog'i	Cho'chqa	Qo'y yog'i
Palmitinli	29,0	28,0	25,0
Stearinli	20,0	13,0	25,0
Palmoleinovi	2,0	3,0	—
Oleinli	42,0	46,0	39,0
Linolevali	2,0	10,0	4,0
Linolenovali	0,5	0,7	0,5
Araxidon	0,1	2,0	1,5

Yog'larning oksidlanishi bo'yicha to'liq ma'lumotlar xali ma'lum emas. Ma'lumki, to'yingan yog' kislotalari, suyuqlanish temperaturasi 40 °C dan past va to'yinmagan yog' kislotalarining o'zlashtirilishi 90-95% ni tashkil etishi, yuqori molekulyarli to'yingan yog' kislotalarining (stearinli va palmitinli) aralashishi ancha qiyin boradi.

Muhim ahamiyatga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalarining organizmga, xayvon yog'lari bilan birga kirishi katta ahamiyatga ega. Oziqalanishdagi yog' kislotalarining o'rganilgan ma'lumotlariga ko'ra, odam va hayvon organizmida o'tkazilgan izlanishlardan ma'lum bo'lishicha, asosiy rolni to'yinmagan yog' kislotalari: linol, linolinli, araxidon kislotalari, ma'lum darajada organizm uchun zarur ahamiyat kasb etar ekan. Yog' kislotalarining biologik qiymati doim bir xil bolmay, ularning barchasi, organizm uchun muhim hisoblanadi. Ular ichida, fosfolipidlar va triglitseridlarning, xayot uchun zarur bo'lgan miqdorining, xolesteringa qarshi xususiyati, muxim ahamiyatga ega.

Xayvon yog'larida to'yinmagan yog' kislotalari kam uchrab, ular asosan o'simlik moyida ko'p bo'ladi.

Organizmda to'yinmagan yog'li kislotalar, almashinish jarayonlarida, aminokislotalar sintezida, ularning katta qismi oksidlanish o'zgarishlariga uchrab, o'z navbatida energiya manba'si bo'lib xizmat qiladi.

Xayvonot yog'larida eruvchan vitaminlar mavjud bo'lib, ular yog' tarkibida eruvchan agent funksiyasini bajaradi: vitaminlar A, D, E, K, ovqat va bosqqa komponentlar bilan birga organizmga kirib, ularning o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

10.3 § Vitaminlar

Go'sht eng kerakli vitaminlar - B gruppasining , yog'da eruvchan manbaya hisoblanadi. Go'sht va go'sht mahsulotlari bilan organizm tarkibiga, boshqa oziqalar bilan birga, oqsil mahsulotlari, vitaminlar va muxim bo'lgan turli fermentlar kirib boradi. Organizmda, oqsil etishmaganda ko'p fermentlar faoliyati buziladi. Masalan, oqsil yetishmaganda o'ziga hos belgilar, gipo va avitaminoz kasalliklari alomati paydo bo'ladi.

Go'sht mahsulotlarining komponentlari tarkibi turli xayvon organizmlarida bir biridan ancha farq qiladi. Go'shtning mushak to'qimasidagi suvda eruvchan vitaminlarining miqdori, yog' to'qimalaridagiga nisbatan ko'proq bo'ladi. (37 jadval).

Tayyor go'sht mahsulotlaridagi vitaminlar miqdorining nisbati, mahsulotlar tarkibi va tehnologik qayta ishlovlarga bog'liq.

Ko'p vitaminlar yetarli darajada turg'un holda bo'lib, ularning xususiyati har xil fizik- kimyoviy faktorlarga bog'liq bo'lib, faqat ularning ayrimlari parchalanib ketadi.

37 jadval

Vitaminlar	Vitaminlar miqdori mg% ham mahsulotga nisbatan			
	Mol go'shtida	Buzoq go'shtida	Cho'chqa go'shtida	Qo'y go'shtida
Tiamin	0,07-0,10	0,14-0,19	0,74-0,94	0,13-0,16
Riboflavin	0,13-0,17	0,30-0,40	0,18-0,19	0,18-0,22
Nikotin kislota	3,9-6,7	6,1-7,5	3,9-4,3	4,3-5,2

Pantoterali kislota	0,41-1,0	–	0,72-2,0	0,59
Foliy kislota	0,013-0,026	0,018-0,023	0,007-0,009	0,007-0,009
Biotin	3,4-4,6	–	5,3-5,5	5,9
Vitamin B ₆	0,32-0,38	0,14-0,37	0,42-0,50	0,29
Vitamin B ₁₂	2,0-2,7	–	0,9	2,5

Tiamin vitamini (uning qoldig'i suvda pishirilgan holatda uning miqdori 75% gacha), tuzlanganda, dudlanganda, suvda qaynatilganda, issiqda quritilganda biroz parchalanadi. Riboflavin va nikotin kislota ancha turg'un bo'lib, suvda qaynatilganda uning (qoldig'i 85%) ni tashkil etadi. Vitamin B₆ turg'un bolmay (qoldigi 45-60%), pantonen kislota, biotin, foliy kislota va vitamin B₁₂ esa ancha turg'un xisoblanadi. Issiqlik natijasida, suvda eriydigan vitaminlar qaynatmaga 10-15% gacha o'tadi, bu esa, go'sht mahsulotlarining qaynatmalaridan foydalanishda, muxim ahamiyat kasb etadi.

Minerall moddalar.

Go'shda ko'p miqdorda mineral moddalar: fosfor, temir, kalsiy kabi moddalar uchraydi (38 jadval). Minerall moddalarning xayvon organizmidagi miqdorini quyidagi jadvalda keltirilgan.

38 jadval

Minerall noddalar	Minerall moddalarning mg % dagi hom mahsulotga nisbatan miqdori			
	Mol go'shtida	Buzoq go'shtida	Cho'chqa go'shtida	Qo'y go'shtida
Kalsiy	9-12	6-11	8-10	9-10
Fosfor	130-186	200-343	157-168	138-213
Temir	2,4-3,0	2,9	2,2-2,5	2,2-2,7

Mikro elementlardan go'shtdagi miqdori jixatidan muhim ahamiyatga ega bo'lgan mis, rux, alyuminiy (39 jadval) xisoblanadi.

39 jadval

Go'sht	Miqdori mg 1 kg go'shtga nisbatan	
	Mis	Alyuminiy
Mol go'shti	0,8-1,2	5,0
Cho'chqa go'shti	3,1	4,4
Qo'y go'shti	4,2	4,3
Buzoq go'shti	2,5	—

Bir kilogramm mushak to'qimasida, rux 26-50 mgni tashkil etadi.

10.4 § Go'sht maxsulotlarining maza (ta'm) xarakteristikasi

I.P.Pavlov xazm qilish bezlarining reflektorli tabiatini o'z tajribalarida tasdiqladi. Organizm nerv sistemasining ovqat hazm bo'lishidagi xizmati, ovqat tanovul qilishda, ovqatning ta'm hususiyatlarini, tashqi ko'rinishi (rangi), nozikligi, shiraliligi, xid sezish, maza olish, ko'rish xislari orqali, organizmda ishtaha harakati jarayonlarini nerv sistemasi orqali nazorat qilib turiladi.

Xushbo'y hid, maza va ta'm

Yangi so'yilgan go'shtning tashqi ko'rinishi va xushbo'y hidi o'ziga hos bo'ladi. Shu bilan birga molning yoshi ham go'shtga o'z ta'sirini o'tkazadi.

Suvda qaynatilgan go'shtning hidi ancha hushbo'y va yoqimli bo'ladi. Bunga asosan qaynatish usullari, go'sht navi, qayta ishlanishi va oldindan o'tkazilgan ishlovlar ta'sir etadi.

Qaynatmaning, go'shtli sho'rvasidan hosil bo'lgan konsentratlar ammiak, aminlar, vodorod sulfid, merkaptanlar, yog' kislotalar, qisqa zanjirli va qator karbonil birikmalar (aldegidlar, ketonlar), xushbo'y hidni va ta'mni tashkil qilishda o'z hissasini qo'shadi.

Go'shtning xaqiqiy maza, ta'mini, uni qaynatish vaqtidagi, ekstraktiv moddalarning o'zgarishida va mushakdagi oqsillarning denaturatsiyaga uchrashiga bog'liqligi aniqlangan.

Go'shtning saqlanish vaqti, muddati, tayyor bo'lgan (bulyon) sho'rvaning mas-sasiga, hidiga ta'sir qiladi. Ko'pgina maza beradigan komponentlar suvda eruvchan, ayrimlari yog'da eruvchan bo'ladi. Ma'lumki qator maza beradigan komponentlar, suvda erimaydigan azotli fraksiyalarining muskulni tolalari hisoblanadi.

Tuzlangan go'shtning mazasi yaxshi bo'lishida, tuz, ayrim moddalar qo'shilishining, hamda erkin aminokislotalar va ularning xosilalari yaxshi natija be-radi. Tuzlangan go'sht tarkibida yetarli darajada alanin, glyutamin kislota, serin, aspargin kislota, arginin, valin, metionin, fenilalanin va leytsin ajralib chiqadi. Go'shtning mazasini tashkil qilishda erkin aminokislotalar qatorida, azot tutgan ekstraktli moddalar orasida, purin, keratin, nitrozomioglobulin va mineral moddalarn-ing tuzlari qatnashadi. Undan tashqari ma'lum miqdorda tuzlaydigan ingredientlar (natriy xlorid, nitrat, nitritlar) va toza natriy xlor bilan tuzlanganga nisbatan aralashmalar (natriy xlor, selitra, nitritlar) tashkil qilib, ular go'shtning mazasini an-cha sezilarli ravishda yaxshilaydi. Tuzlangan go'shtning hidi, mazasining kon-ditsiyasiga yetkazishda karbonil birikmalar (aldegidlar, ketonlar va boshqalar), o'z vazifasini bajaradi.

Go'shtli ovqat – eng kuchli qo'zg'atuvchi sekretsiyalardan, ovqat xazm qilish bezlarini (shartli va shartsiz reflekslarni) qo'zg'atadi. Sekretsiya tashqi hazm qilish jarayonini butunlay xosil qila olamdi. Qo'shimcha sekretsiyani chaqirishda ovqat oshqozonga tushishi bilan xosil bo'ladi, bunda kimyoviy qo'zg'atuvchilarning ta'siri namoyon bo'ladi. Bunday rol, go'shtli bulyondagi ayrim moddalar keltirib chiqara-di. Ular ichida muhim rol, azotli va azotsiz ekstraktiv moddalar o'ynaydi.

Qaynatmani konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, shuncha maza, hidi kuchliroq bo'lib, o'z navbatida hazm qilish bezlariga ta'sir ko'rsatadi. Qaynatib pishirilgan go'sht, qo'zg'atish ta'sirini yetarli darajada keltirib chiqarmaydi.

Nafislik va shirali

Nafislik – bu go'shtning oziqaviy qiymatini belgilaydigan eng muhim hos-salardan biri hisoblanadi. Nafislik va shiralik o'zaro bog'langan bo'lib, biri ikkin-chisiz go'sht mahsulotlarini to'laqonli baholab bera olmaydi.

Agar nafislikni belgilashda cho'chqa va qo'y go'shtining chiqindilarida farq kam bo'lsa, mol go'shtida bu farqlanish sezilarli va ularning zotiga, jinsiga va yoshiga bog'liq ekanligi ma'lum. Agar chiqindi go'shtlarda biriktiruvchi to'qimalar ko'p bo'lsa, unda olinayotgan mahsulotlar nafisligi kamroq bo'ladi. Go'shtning qattiqligi, undagi elastik tolalarning borligi bilan belgilansa, uning qattiqligini yoqotish uchun temperaturali ishlov berish bilan ham bartaraf qilib bo'lmaydi.

Go'shtning nafisligi muskulli oqsillarning gidrotatsiyasi bilan bog'liq. Go'shtning nafisliroq bo'lishi, tabiiy yoki suniy yetishtirilishiga ham bog'liqdir.

Go'shtni muzlatish va uni muzlagan holatda saqlash, unga turlicha ta'sir etish, temperatura haroratiga va saqlash muddatiga bevosita bog'liq.

Go'shtning shirali bo'lishini ta'minlashda eng katta faktorlardan temperatura ta'sirni o'tkazish metodi xisoblanadi. Bunday metodlar asosiy vazifasi, go'sht va go'sht mahsulotlaridagi suyuqlik va yog'ni saqlashdir. bu o'z navbatida shirali mahsulotlarni olishga imkon yaratadi.

Rangi

Go'sht mahsulotlarining ko'rkamliligi birinchi galdan uning rangiga bog'liq bo'lib, undagi mioglobinning miqdoriga va uning hosilalarining xususiyatiga ham bog'liqdir. Mushaklar tarkibida mioglobin ko'proq bo'lganida, ularning rangi intensiv qizil (oksimioglobin) va to'q qizil (mioglobin) rangda bo'ladi. Undan tashqari go'shtning rangini tsitohromlarning – qizil gem-pigmentlari, vitamin B₁₂ qizil rangda, flavinlar – sariq, kofermentlar va hokazolar ta'minlaydi. Lekin mioglobinga nisbatan, ularning ta'siri anchagina kamroqdir.

Go'sht qaynatib pishirilganida, u to'q-qizil rangdan, yoki och qizil rangdan asta-sekin oqaradi, keyinchalik esa yuqori temperatura ta'sirida kulrang yoki jigarrangga o'tadi. Go'shtning to'liq pishirilishi natijasida, uning jigarrang rangga kirishi, yangi pigmentlar bilan, shular qatori denaturatsiyalangan gemproteinlar bilan va ularning parchalanish mahsulotlari ta'siri ostida hosil bo'ladi.

Qovurilgan go'shtdagi yuza, jigar rangli kompleks pigmentlari bilan, gemproteinlardan va uglevodlarni oqsillar bilan polimerzatsiyasidan tashkil topganligidan

dalolat beradi. Och qizil rang ayrim chala qovurilgan go'shtda oksimioglobinni miqdoriga bog'liq.

Xom tuzlangan go'shtning rangi (nitratlar yoki nitritlar qo'shilganda) juda turg'un bolgan pigment, nitrozomioglobin bilan bog'liq bo'lsa, tuzlashda xosil bo'layotgan va suvda pishirilgan go'sht nitrozogemoxromdan denaturatsiya jarayonida nitrozogemoglobinga aylanadi.

10.5 § Uy parandalari go'shtining xususiyatlari

Parranda go'shti (bolakchalari), o'z navbatida to'qimalar kompleksi bo'lib: teri, mushakli, yog'li, biriktiruvchi to'qimalardan va suyuqliklardan tashkil topgan. Undan tashqari parranda go'shti tarkibi, o'z miqdorda nerv to'qimasidan va qon tomirlar to'qimasidan iborat.

Parranda go'shtning oziqaviy salohiyati, o'zining oziqaviy qimmatini, mushakli, yog'li va biriktiruvchi to'qimalarning miqdori bilan harakterlanadi. Parranda go'shtining asosiy qismini – mushak to'qimasini tashkil etadi.

Parranda go'shtining tarkibi, quyidagi harakteristikasida (40 jadvalda) ko'rsatilgan.

40 jadval

Go'sht	Nimtalarning % miqdori			
	Oqsillar	Suv	Yog'lar	Kuli
G'ozlar	16,5	53,4	29,8	1,1
Kurkalar	24,5	65,8	8,5	1,2
Tovuqlar	20,0	73,9	5,0	1,1

So'yiladigan boshqa hayvonlar go'shtidan, parranda go'shtining farqi shuki, unda biriktiruvchi to'qimalar yetarli darajada kuchsiz rivojlangan bo'lib, yog'li to'qimani mushaklarda to'planishiga (ularning oz qismi faqat katta muskullar to'plamlarida eg'iladi) olib keladi. Biriktiruvchi to'qimalarning ko'rsatilishicha yupqa qatlamlar dasta mushaklarning tolalari bilan o'ralgan bo'lib, ayrim paytlarda ichiga qarab o'ralgan bo'ladi. Katta bo'lmagan biriktiruvchi tuzilmalarni, mushakli tolalarning dastasi va mushaklar tashkil etadi. Shu bilan birga parranda go'shtida

to'liq qiymatga ega bo'lmagan oqsillar. mol va cho'chqa go'shtiga nisbatan, elastin va kollagen ko'proq bo'lgani uchun, har xil parranda mushaklarining rangi bir xil emas: u och qizil (oq rangli) to'q-qizilgacha (qoramtir) bo'lishi, ulardagi gemproteinnlarning miqdoriga bog'liq.

Oq va qizil rangli go'shtning kimyoviy tarkibi har xil: oq rangli go'shtda qiziliga nisbatan, yuqori oqsil qiymatga ega go'sht ko'proq bo'ladi. Oq rangli go'sht oson hazm bo'ladi.

Parranda go'shti o'ziga hos yoqimli mazaga ega. Parrandalarning yog'i yuqori suyuqlanish temperaturasiga ega emas, bu o'z navbatida ulardagi to'yinmagan yog' kislotalarining yuqori miqdori bilan bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Mushak tolalarining muzlatilishidan so'ng, asta sekin to'qimalardagi ko'ndalang chiziqlar yoqoladi. Yetiltirilishning boshlang'ich jarayonlarida ular turg'un bo'lib, so'ngra keyingi bosqichlarda (10 sutkadan keyin) yoqolishi aniq seziladi.

Yetiltirish jarayonida, shuningdek ko'ndalang tola uzilishlari kuzatiladi. (45 rasm). Uzilishlar soni, yetiltirilish davom etishi bilan oshib boradi. Buning sababi hozirgacha yaxshi o'rganilmagan.

Keyingi yetilish bosqichlarida muskulli tolalarning soni – segmentlarga tarqalib ketadi.

Kollagenli tolalarda, tabiiy yetiltirish vaqtida sezilarli parchalanishlar sodir bo'lmaydi, elastin tolalarda ham yetarli strukturaviy sezilarli o'zgarishlar bo'lmaydi.



45-
14°
tiri
so'ng

Рис. 45 Поперечные разрывы мышечных волокон курицы через 10 дней созревания при 14°С (Дани, 1941)

Xushbo'y va maza beradigan moddalarning yig'ilishi.

Go'shtning yetilishida, avtolitik o'zgarishlar natijasida qator moddalar, maza, ta'm, hushbo'y hid beruvchi moddalarning to'planishiga sabab bo'ladi.

Qaynatilgan go'shtdan maza va hushbo'y hid tarqalishi, undagi (bulyonning) sho'rvaning glyutamin kislotaga va ayniqsa uning mononatriyli tuziga boy ekanligidan darak beradi. Glyutaminat natriyning manbasi, glyutamin kislotaga va glyutamin iborat. Go'shtning yetiltirishda glyutamin kislotaga to'planadi va uning parchalanishi natijasida glyutaminatga aylanadi, oqsillarning va ularning xossalari o'zgaradi.

Go'sht va (bulyon) sho'rva uchun xushbo'y hidli harakterga ega buketining paydo bo'lishiga, inozin kislotaga va uning parchalanish moddalari sabab bo'ladi. Go'shtning eiltirilish jarayonida inozin kislotaga, inozin va gipoksantinlarning soni ko'payadi, bu o'z navbatida avtolitik parchalanishni va nukleotidlarning. (V.I.Solovyova tajribalari asosida) erkin purinlarning to'planishi bilan birgalikda go'shtdagi aromat va maza, ta'm beruvchi xossalari yaxshilanadi. Eritilgan go'shtda erkin gipoksantin mavjud bo'lib, uning son miqdori 9-10 mg % ni tashkil etadi.

Go'shtni eritilganda ma'lum darajada unga xushbo'y hid, maza va ta'mni azotli ekstraktli moddalar-kreatin va kreatinin, hamda erkin aminokislotalar beradi. Ta'm, maza va hid buketini hosil qilishda, shuningdek pirovinograd va sut kislotalari ham ishtirok etadi.

I.A.Smorodintsevning fikricha eritilgan go'shtda, maza va aromat tarqatuvchilar asosan oson eruvchan moddalar, efirga o'xshash, aldegid, keton moddalar mavjudligidadir. Qator ilmiy ishlarda ko'rsatilishicha, eritilgan go'shtda aromatlil hossalarning yaxshilanishi, unda to'planayotgan uchuvchan moddalarning redutsizlantiruvchi yig'indisidan iborat ekanligidadir.

Xozirgi vaqtda gaz xromatografiya, massalektroskopik analizlar yordamida, xushbo'y hid va maza beruvchi moddalar va birikmalarni, qaynatma go'sht tarkibiga kiruvchi hid beruvchi moddalar, atsetalaldegid, atseton, metiletiketona, metanol, etanol, metil merkaptan, dimetil-sulfoksid, etilmerkaptan va boshqalarni aniqlash imkoniyati mavjud.

Muhim yo'nalishlardan kelgusida, yeiltirilgan go'shtning mazasi va hushbo'y hid buketini hosil qilish ishlari qizg'in olib borilmoqda. Amaliy natijalarga qaraganda tabiiy jarayonlarda yetiltirish bilan birga fermentativ usullari bilan go'shtni yetiltirishdagi temperatura ko'tarilishining chegarasini ta'minlash misolida (V.I. Solovyova ishlari asosida) ko'rsatish mumkinki, yani eritilgan go'shtning biokimyoviy o'zgarishlari va organoleptik xossalari, ancha yuqori temperaturada o'tkazilishi (8, 10, 17 °C), unig past temperaturada o'tkazilishiga nisbatan, yetarli darajada, tez o'tishi ko'rsatiladi.

Go'shtni yetiltirishning ancha yuqori temperaturada o'tishi mumkinligi, faqat ultrabinafsha (UB) nurlari bilan ishlanganda, mikroorganizmlar bilan kurashish faoliyati samaradorligini oshirish mumkin bo'ladi. Shu bilan bir qatorda UB-nurlanish jarayonlarining salbiy tomoni, birinchi galda lipidlarning oksidlanishi, pigmentlarning o'zgarishiga sabab bo'lishi mumkin (fotodinamik effekt).

10.6. § Go'shtning suniy yetiltirish usullari

Mol go'shtining yetilishining tezlashtirilishida, unga nafis konsistentsiya berish uchun qator kimyoviy moddalar (sirka kislota, natriy xlorid), fermentli preparatlar va bakteriyalar asosida ishlov beriladi. Eng ko'p va keng tarqalgan proteolitik preparatlardan, o'simliklar tabiatiga hos bo'lganlari, ishlov berishda qo'llaniladi.

Fermentli preparatlar mol go'shtini suniy yetiltirilishda, uning strukturaviy o'zgarishlari, mushak to'qimalarda kechayotgan jarayonlar bilan bog'liqligi va proteolitik fermentlarining tabiiy etiltirishdagi ro'lini o'rganishga yordam berdi.

Mol go'shtining suniy nafisligini oshirishdagi usullaridan biri, yarim tayor fabrikatlarning proteolitik fermentlar va mineral tuzlarining turli kombinatsiyalangan variantlarda qo'llanishidir. Izlanishlar natijasida ma'lum bo'ldiki, oqsil substratlarining o'zgartirilishi va gistokimyoviy o'zgarishlar, morfologik elementlarning to'qimadagi tabiiy va suniy yetiltirilishi usullari ko'pincha, bir xil tipdagi to'qimalarda kechadi. Lekin, ularni suniy ravishda bo'shashtirilishda, yuqorida ko'rsatilgan aylantirishlarning o'ziga hos qator xususiyatlari mavjuddir.

Ferment va foydali mikroorganizm preparatlarining ta'siri.

Preparatlarning ta'siri va xarakteri, patogen bo'lmagan (kasallik tug'dirmaydigan, mo'g'or bakteriyalari) bakteriyalar, ularning kelib chiqishi bilan bog'liq. Ko'pincha bunday preparatlarda, turli xil aktiv fermentli komponentlar aralashmasi bo'lgani uchun, ularning ta'siri qat'iyan spetsifik xususiyatga ega bo'ladi. Ko'pgina fermentli preparatlarning, bakteriyalari va mo'g'or bakteriyalaridan olinganlari, asosan mushak tolalariga ta'sir ko'rsatadi. Ular birinchi galda hujayradagi sarkolemmanni suyultiradi, yadroni parchalab, so'ngra muskak to'qimalari asosiga (bunda ko'ndalang chiziqlanish batamom yo'qoladi) o'z ta'sirini o'tkazadi.

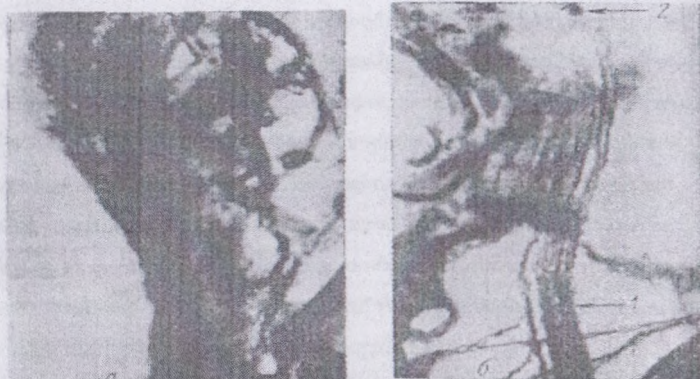
Yuqorida qayd etilgan preparatlar, biriktiruvchi to'qimalarga ham qisman ta'sir etishi mumkin. Bunda, kollagen tolalari qisman bo'lsada o'zgarishi, lekin elastin tolalarida bunday o'zgarishlar kuzatilmaydi.

O'simlik ferment preparatlarining ta'siri.

O'simlik fermentli preparatlaridan, eng ko'p tarqalgani, qovun daraxtining ekstrakti (papain), anjir daraxti (fitsin) va ananaslardan (bromelin) fermentlaridir. Bu preparatlarning barchasi, o'ziga xos murakkab enzimatik aralashmalarni tashkil etadi.

O'simliklardan olingan ferment preparatlari, go'shtning biriktiruvchi to'qimalariga va turli darajada – mushak oqsillarining tolalariga, o'z ta'sirini o'tkazadi. Masalan, papain kuchli darajada aktomiozinni gidrolizlaydi, aktinda esa uning ta'siri chegaralangan bo'ladi. Shuni tasavvur qilish mumkinki, papain ham miozining o'z ta'sirini oson o'tkaza oladi. O'simlik ferment preparatlarining proteazalari, kollagenda kuchli ta'siri o'tkazadi, bu o'z navbatida fuksin kislotasining ta'sirida, rangining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bunda fibrillar strukturalari bog'larning uzilishi bilan, ular amorfli massagacha o'tadi.

Ma'lumki, kollagen tolalariga o'zining kuchli ta'sirini bromelin va fitsin eritmaları o'tkazadi, shuningdek, papain ham kollagenozana chiqarishi mumkin (46 rasm).



46

Рис. 46. Воздействие 2,5%-ного ферментного препарата папаина на структуру коллагена:

ta'siri a-k

а — контрольный образец сырого стабилизированного коллагенового додека; б — образец, обработанный папаином в течение 30 мин; 1 — освобождение основной субстанции; 2 — конечная деструкция фибриллярной основы (Wang, 1959).

ishlovdan keyingi namuna 1 — substansiyadan ozod qilinishi; 2 — yakuniy destruktsiya fibrilli asos.

Kollagenning strukturaviy degradatsiyasi alohida issiqlik ta'siri ostida va 2,5% bromelin eritmasining 30 min. davomidagi ta'siri natijasida o'tadi. Ba'zida, o'simlik fermentlari ta'sirida o'tkazilgan ishlov berish effekti, qo'shimcha qaynatib ishlov berishdan olingan effektidan ancha yuqori turadi.

Fitsin, papain va bromelin (ulaming aktivlik qatori bo'yicha) fermentlari, yetarli darajada elastin tolalariga o'z ta'sirini o'tkazadi. Ma'lumki, o'simlik preparatlarida elastraza fermenti mavjud bolib, uning turli darajadagi aktivligi, o'z navbatida elastazaning son miqdoriga bog'liq.

O'simlik preparatlarning ta'sir muddati va ularning turiga qarab, elastin tolalari har xil darajadagi parchalanishlarga duchor bo'lishi mumkin. Birinchi bosqichda elastin tolalarining bo'yalishining kamayishi, ikkinchi bosqichda esa tolalar parchalanib ayrim segmentlarni hosil qiladi, oxirgi bosqichda, chuqurroq ta'sir o'tkazilganda, tolalarning, to'liq parchalanib ketishi kuzatiladi.

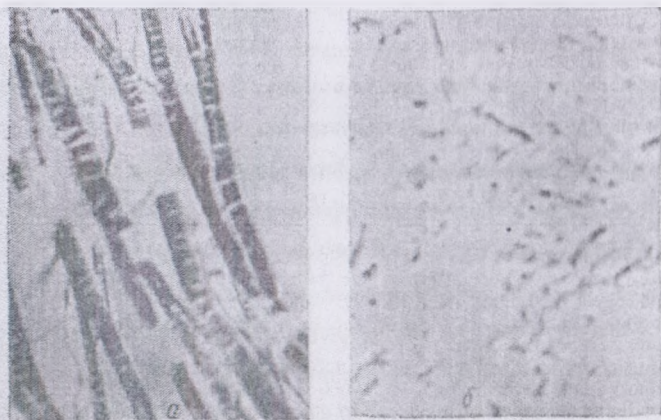


Рис. 47. Воздействие 5%-ного раствора фичина на эластичные волокна:
 а - после четырехчасового погружения в раствор фичина; б - то же, через 12 ч (полная деструкция эластичных волокон) (Wang, 1958).

Ûtsin er-

ilavoyiga o'zlashtirilgan, o'zlashtirilgan, o'zlashtirilgan, o'zlashtirilgan, o'zlashtirilgan elastinli tolalardagi ko'rinish)

Biriktiruvchi to'qimalar o'zining yuqori turg'unligiga ega, ulardagi elastinni qizdirishda, o'simlik ferment preparatlari, o'zining bo'shashtiruvchi roli bilan ajralib turadi.

Sublimatsion quritish jarayonida, o'simlikdan olingan, proteolitik hossaga ega ferment preparatlari go'shtning nafisligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday go'shtni parchalash jarayoning ancha qulayligi, uning to'g'ridan-to'g'ri preparat eritmasida o'tkazilishidir. Bu metodlarning afzalligi shundaki, unda bir xil fermentni go'shtga tezlik bilan kirib borish bilan eng yaxshi effektini 2% NaCl ferment eritmasini qo'llash orqali, go'shtning ustki qismi suvsizlantiriladi.

Hayvonot ferment preparatlarining ta'siri.

Fermentli proteolitik preparatlarining xayvon organizmi mushak tolalariga effektining ta'siri, biriktiruvchi to'qimalarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Undan tashqari tripsin preparatining o'ziga xos, katta kamchiliklaridan biri, ya'ni uning maksimal aktivligini namoyon qilishda, ishqoriy muhitni talab qilinadi, go'sht esa o'zining kislotali muhitiga ega mahsulot xisoblanadi. Shu bilan birga go'shtni tabiiy

muhitga nisbatan, suniy yetiltirilishida, tripsin bilan ishlov berilganda, biokimyoviy o'zgarishlar intensivroq kechadi.

Tripsin fermenti ta'sirida oqsil mahsulotlarining parchalanishi tezroq o'tadi, erkin N-yakuniy gruppalar oqsil fraksiyasidagi miozinni, erkin aminokislotalarni (arginin, treonin, fenilalanin va tirozin) shular qatoriga kiradi. Tripsin fermenti bilan yetiltirilganda, mushak tolalarining yadrolari saqlanib qoladi, shunga ko'ra tabiiy yetiltirilishida, ular yetarli darajada destruktiv o'zgarishlarga uchraydi.

Xulosa

Tayyorlangan ovqat, agar yetiltirilgan go'shtdan tayyor bo'lgan bo'lsa, ishtaha bilan tanovvul qilinadi. Bunday go'sht yaxshi hazm bo'ladi (Arutyunan L.A.). Ma'lum bo'lishicha yetiltirilishning yuqori darajada olib borilishi, go'shtni tanovvul qilinganda, oshqozon shirasi ajralib chiqishi tezlashadi. Yetilgan go'sht tezroq hazm bo'lib, tezroq parchalanadi, yani go'shtning hazm bo'lishiga kam energiya sarf qilinadi. Buning sababi go'shtning yetilish jarayonida, ovqat hazm bo'lish fermentlari ishtirok etadi, yani asosan kimyoviy va biokimyoviy o'zgarishlarni oqsillarda o'tishi bilan birga, yana turli morfologik o'zgarishlar ham kechadi.

11- BOB. Mikroorganizmlar ta'sirida go'sht komponentlarining biokimyoviy o'zgarishlari

Agar go'sht va go'sht mahsulotlarining saqlanishi yoki qayta ishlanishida mahsus muhofaza bo'lmasa, amalda doimo mikroorganizmlarning rivojlanishiga sharoit tug'iladi. Mikrofloraning tarkibi va atrof muhitning (namlik, temperatura, yorug'lik) ta'siri va go'sht mahsulotining o'zgarishining tezligi va harakteriga to'qima komponentlarining ta'siri turlicha bo'lishi mumkin.

11.1 § Oqsillarning o'zgarishi

Oqsillar odatda fermentlar ta'siriga duchor bo'ladilar va mikroorganizmlar bilan tashqariga chiqadilar. Go'shtdagi oqsillarning gidrolitik parchalanishining mahsulotlari, keyinchalik, mikroorganizmlarining oziqa manba'siga aylanib qoladi. Mikroorganizmlar bilan chaqirilgan oqsillar va ularning xosilalarining parchalanishi-

chirish deb ataladi. Bunday bakteriyalar Clostridium, Bacillus, Pseudomonas va boshqalar, o'zining proteolitik fermentativ sistemalari, tez gidrolizlanayotgan oqsil molekulari va aminokislotalarning xosil bo'lishiga xos bo'lgan belgilar bilan ajralib turadi.

Murakkab kompleksga ega proteolitik fermentlarning mikroorganizmlari xali mukammal o'rganilmagan va ularning klassifikatsiyasi, o'zining spesifligi ma'lum emas. Ayrim mikroorganizmlar, har xil oqsil substratlarida, fermentlarni ajratadi. Shu bilan birga ular orasida, shunday fermentlar ma'lumki, ular ancha spesifik ravishda jelatin va kollagenni gidrolizlantiradi.

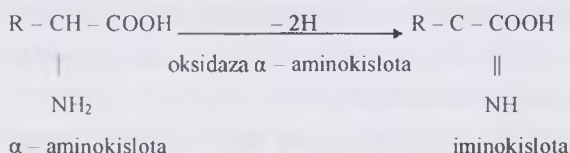
Oqsillarning chirishida aerobli va anaerobli mikroorganizmlar ishtirok etadi. Odatda chirish boshlanganda mahsulotning tashqi tomonida aerobli mikroorganizmlar, keyinroq esa – anaerob mikroorganizmlar paydo bo'ladi.

Nordon mahsulotlarda, avtolitik o'zgarishlar, to'qima komponentlarining normal bo'lmagan sharoitda, ayrim mikroorganizmlar, o'zining katalitik ta'siri proteolitik fermentlarga o'tkazadi. Shuning uchun, go'sht mahsulotlarining ustida kislotali muhitda, mog'or bosadi, proteazaning aktivligi kislotali muhitda o'tadi. Mog'or bosishining borishi, oqsil moddalarining parchalanishiga, yakuniy mahsulot – ammiak, azotli asoslar hosil bo'lishiga, PH ko'rsatkichining ko'tarilishiga va shu bilan chirituvchi mikroorganizmlarining o'sishiga sharoit tug'diradi.

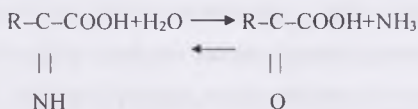
Oqsil moddalarning parchalanib, chirishni chaqirayotgan proteolitik ferment mikroorganizmlarning o'sishining sababi turlicha bo'lib, unda parchalanayotgan oqsillarning xossalriga, tashqi sharoitlariga va mikroorganizmlarning turiga bog'liq bo'ladi, ammo biokimyoviy harakterga ega bu jarayonlar doimo bir xil bo'lmaydi. Oqsillar chiriganda peptonlar xosil bo'ladi, keyin esa juda mayda polipeptidlar, so'ngra ularning o'zgarishi aminokislotalargacha yetib boradi. Shu bilan birga ayrim paytlarda aminokislotalar oqsil molekularigacha parchalanadi.

Ko'p mikroorganizmlarga xos bo'lgan fermentlar sistemasi katalizlantirilib, keyingi parchalanishlar erkin aminokislotalarning yoki kichik peptidlarning parchalanishiga olib keladi.

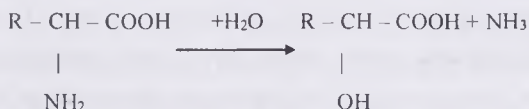
Erkin aminokislotalarning parchalanishidan eng ko'p uchraydigan ko'rinishlardan bu ularning dezaminlanishi bo'lib, shu bilan birga mikroorganizmlarning fermentlari bilan katalizlanayotgan jarayonlarda, ko'proq oksidlanuvchi dezaminlash bo'lib, buning natijasida amiak va 2-ketokislota hosil bo'ladi. Bunday erkin aminokislotalarning o'zgarishi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



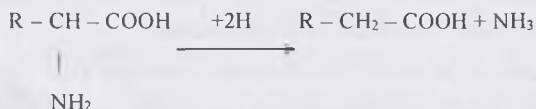
Ikkinchi fazada iminokislota, molekula suvni qo'shib olib parchalanadi amiak va ketokislota gacha:



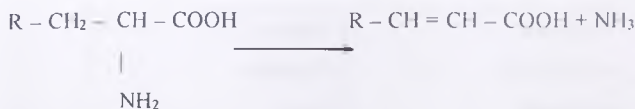
Giodrititik dezaminlashda aminokislotalar katalitik ta'siri ostida fermentlar bilan mikroorganizmlar ammiak va oksikislotalar xosil qiladi:



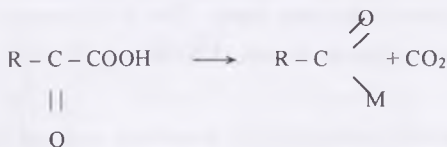
Qaytariluvchan dezaminlashda, aminokislotalarning, fermentlar va mikroorganizmlarining ta'siri ostida yog'li kislotalar va ammiak xosil bo'ladi:



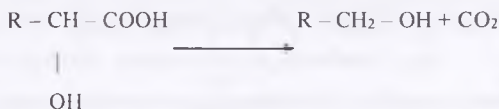
Aminokislotalarning ichki molekulyar dezaminlanishi sxemasida to'yinmagan yog'li kislotalar va ammiak xosil bo'ladi:



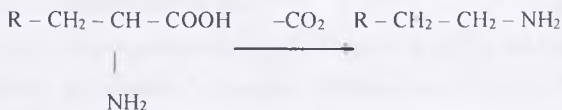
Shunday qilib, dezaminlashda aminokislotaning fermentlar mikroorganizmlarning ta'siri ostida ammiakning hosil bo'lishiga, to'yinmagan yoki to'yingan yog'li kislotalar, shu bilan birga ayrim ketokislotalar va oksikislotalar keyingi o'zgarishlarni sodir etadi. Demak, ketokislotalar katalitik dekarboksilaza ta'siri ostida aldegid va karbonat anhidrid gaziga o'zgaradi:



va oksikislotalar – spirt va karbonat anhidrid gazi:



Aminokislotalar parchalanishida eng katta xajmda sirka va moy kislotalari, keyinchalik chumoli va propion kislotalari mahsulotiga aylanib, badbo'y xid beruvchi moddaga aylanadi. Aminokislotalarning tarqalgan parchalanish formulalaridan dekarboksilaza, mikroorganizmlar ta'siridan xosil bo'lib, ularning dekarboksillanishi, CO_2 va aminlarning hosil bo'lishiga olib keladi:



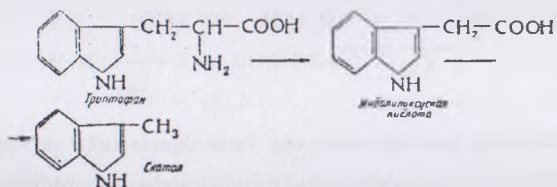
Xosil bo'layotgan aminlar quyidagilarga bo'lishi mumkin:

<i>Aminokislota</i>	<i>Xosil bo'ladigan amin</i>
α -Gistidin	Gistamin

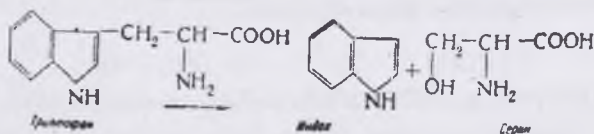
α -Tirozin	Triamin
α -Triptofan	Triptamin
α -Tsistein	Taurin
α -Lizin	Kadaverin
α -Arginin	Armatin
α -Ornitin	Putrestsin
α -Fenilalanin	Feniletilamin

Ko'p aminlar oz miqdorda bo'lsa ham kuchli formokologik ta'sir bilan bog'langan, masalan, gistamin, triptamin, tiramin, kaverdin va putrestin iborat bo'ladi.

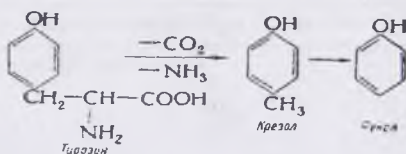
Triptofanning hosil bo'lishida mikroorganizm fermentlari asta yon zanjimi yemirib triptofanni hosil bo'lishida, boshqa qismini xalqa strukturani saqlab:



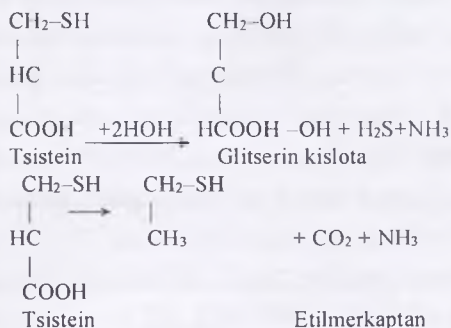
Mikroorganizm fermentlari ta'siri bilan keyin triptofanning yon zanjimining ajralishi (alanin yoki serin ko'rinishida) indolni xosil qiladi:



T... ..sida kre-
zol va fenol xosil bo'ladi:



Aminokislotalarning spesifik aylanishida, mikroorganizmlar fermentlari ta'sirida vodorod sulfid va merkaptanning xosil bo'lishi:



Indol, tripofant, krezol, vodorod sulfid va merkaptanlar-juda badbo'y xidli va zaxarli moddalar, ayniqsa indol va triptofan.

Aminokislotalarning parchalanishi mikroorganizmlar fermentlari ta'sirida, oddiy organik birikmalarning xosil bo'lishiga olib keladi, masalan, metan hosil bo'lishi bunga misol bo'la oladi.

Aminokislotalarning dezaminlanishi va dekarboksillanishi go'sht mahsulotlarining chirishiga, ko'p hajmda ammiak va karbonat angidridi gazi xosil bo'lishiga olib keladi. Aminopurinlar, nukleotidlar va nukleotidlarning dezamininlashda ham ammiak xosil bo'ladi.

Qator olimlarning kuzatishicha, anaerobli sharoitda, bakteriyali parchalanishda mahsulotlar fosfarga boy bo'lsa, ular fosforli vodorod (fosfin - PH₃) - uchuvchan va zaxarli birikma. qo'lansa xidli moddani hosil qiladi.

Azotli ekstraktiv moddalar oson diffuziyalanib, hujayralarning bakteriyalari pardasi orqali va oksidlanib parchalanishi natijasida ammiak va karbonat angidridni ajratib chiqaradi. Ayrim azotli birikmalarda spesifik mahsulotlar chirishga o'xshash parchalanish, masalan, kreatindan zaxarli modda metilguanidin, karozindan esa - gistamin hosil bo'ladi.

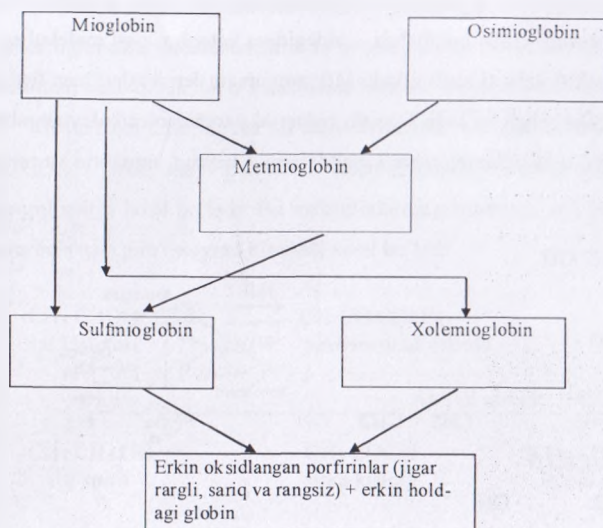
11.2 § Pigmentlarning o'zgarishi

Yangi go'shtning yuzasi havo bilan to'yinganda och qizil rangda bo'lib, uning tarkibida oksimioglobin bo'ladi. Go'shtning ichki qatlami ko'pincha to'q-qizil rangga ega bo'lib, bu tipik qaytarilgan fermentlarning ta'siridan darak beradi.

Go'shtning rangining o'zgarishi jigarrangdan, kulrang, yoki yashil bo'lishi oksidlanishli gemproteinlarning oksidlanishi va ularning o'zgarishlari bilan bog'liq. Oksidlanish gemidagi ikki valentli temirdan, uch valentliga o'tish sababi, jigarrangli gemproteinlarning o'zgarishidir. Mioglobinni o'zgarishi esa redutsirlanayotgan agengtlar ishtirokida, yashil rangli ikki gempigmentlarning xosil bo'lishiga olib keladi. Shunda, sulfid mioglobin kislorod bilan o'zaro ta'sirlanganda, sulfmioglobin xosil bo'ladi, u yana o'zining birinchi mioglobiniga o'tishi mumkin.

Mioglobin redutsirlantirgan moddalar bilan oksidlanganda, oltingugurt ishtirokisiz, kislorod ishtirokida xolemioglobin xosil qiladi va u o'zining birinchi xolatidagi mioglobinga qaytmaydi. Xolemioglobinda porfirinli xalqalar oksidlanadi. Keyingi oksidlanishda sulfomioglobin va xolemioglobin bo'linib, erkin globin, temir va oksidlangan tetrapirolli strukturalar (porfirinlar), bu o'z navabtda jigarrang yoki sariq rangni keltirib chiqaradi.

Yashil pigmentlar va ularni keyingi oksidlanishi, go'sht mahsulotlarida ko'p hollarda mikroblil buzilishga olib keladi (48 rasm). Pigmentlarning o'zgarishining kimyoviy reaksiyada, go'sht pigmenti va uning mikroblil-fermentativ o'zgarishlarida, (perekislar, vodorod sulfid va boshqalar) yoki fermentativ-mikroblil to'qima parchalanish mahsulotlarining to'planishi sodir bo'ladi. Undan tashqari, sulfomioglobinni hosil bo'lishida, spesifik fermentlar mikroorganizmlari o'zining ta'sirini ko'rsatadi. Odatda yashil qatlam gempigmentlari, mahsulotning ichki qatlamida, mahsulot yuzasida xosil bo'lishi, bakterial oksidlanish agentlari ta'sirida – vodorod sulfid ta'sirida xosil bo'ladi.



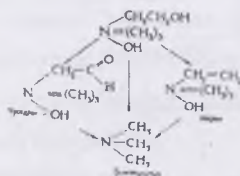
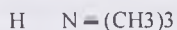
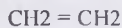
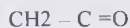
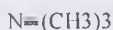
48 rasm. Go'sht mahsulotlarining mikroblil buzilishining gem-pigmentli o'zgarish sxemasi

To'yinmagan yog' kislotalarining oksidlanishi va gempigmentlarning o'zgarishi bir-biriga qaramasdan o'tadi, lekin ular orasida oksidlanish reaksiyalari, yog'ni achishini tezlashtiradigan va go'sht mahsulotlarini rangsizlantirgan reaksiyalari o'tishi mumkin.

11.3 § Lipidlarning o'zgarishi

Lipidlar uzoq vaqt saqlanganda, gidrolitik va oksidlanish buzilishlari, ko'p xollarda, mikroblil harakterga ega bo'lmagan mikroorganizmlarga bog'liq bo'lishi mumkin. Lekin ana shu lipolitik mikroorganizmlar, Pseudomonas va boshqa grammanfiy mikroblar, mog'orlar va qator boshqa turdagi mikroorganizmlarda fermentli sistemalarda, gidrolitik va lipidlarda oksidlanish o'zgarishlarini chaqiradi. Lipazalar yuqorida keltirilgan mikroorganizmlarda, lipidlar gidrolizini aktiv katalizlantiradi. To'yinmagan yog' kislotalari va to'yinagan yog' kislotalari qisqa zanjirli ($C_2 - C_{10}$) eng oson oksidlanishga uchraydi. Yuqori molekulyar yog' mahsulotlari shunday o'zgarishlariga ancha turg'un. Mikroblil buzilish, yog'larni (triglitsidlarini) go'sht

mahsulotlarida erkin yog' kislotalarini to'planishini chaqirishi mumkin, organik perekislar uzoq davom etgan buzilishda – aldegid va ketonlar, past molekulyar yog' kislotalari va oksikislotalarni hosil qiladi. Mikroorganizm fermentlari ham fosfolipid- iarning o'zgarishiga sabab bo'ladi. Demak, bakterial parchalanishda leytisitidan, xolin ajralib chiqadi, u oksidlanib, zaharli moddalarni – neyron, muskarin va trimetila- min hosil qiladi:



11.4 § Uglevodlarning o'zgarishi

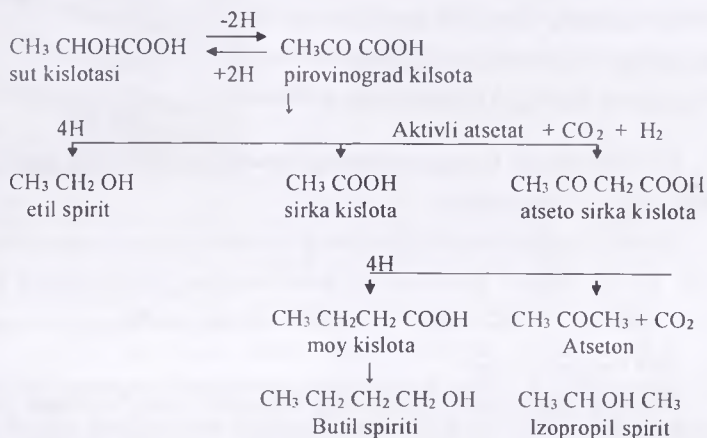
Go'sht mahsulotlarini aerobli sharoitda *Pseudomonas* mog'orlar va drojalar odatda to'liq uglevodlarga (CO_2 va H_2O) oksidlanadi. Agar oksidlanish ma'lum sabablarga ko'ra to'liq bo'lmasa, unda oraliq mahsulotlarda – turli organik kislotalar to'planadi. Bunday uglevodlarni o'zgarishi ma'lum darajada to'qimaning kislotaliligini oshiradi, lekin hosil bo'layotgan mahsulotlar hidi va mazasiga ozroq ta'sir ko'rsatadi. Aerobli uglevodlarni o'zgarishida mikroorganizmlar ko'p energiyaning qabul qiladi, o'zining ko'payishiga imkoniyat tug'iladi. natijada mahsulotning yuzasida dog'lar (buzilishlar) hosil bo'ladi.

Go'sht mahsulotlarida, uglevodlarning anaerobli o'zgarishlarida mikroorganizmning turiga qarab, turli xil mahsulotlar hosil bo'ladi.

Gomofermentativ sut kislotali bakteriyalar (streptokoklar, laktobatsillar va boshqalar) glyukozani parchalab ikkita molekulyar pirovinograd kislotalari, u o'z navbatida dekarboksillanmay, spirtli achitilganda va uning gidratlanishi natijasida, sut kislotalari hosil bo'ladi. Go'sht to'qimasining bunday o'zgarishida, uning pH ko'rsatgichi pasayib, kislotali maza hosil bo'ladi.

Getero fermentlanishda sut kislotali bakteriyalar (*Leuconostoc* va boshqa), batsillar uglevodlar parchalanishini ta'minlab, uning ekvimolekulyar sonida CO_2 va sutkislotani xosil qiladi. bu o'z navbatida kislotali muhitni va achchiq mazani beradi.

Klostridium turlarida har xil aktiv fermentlar va uglevodlardan katta miqdorda gaz (CO_2), sirka, moy kislotalari, atseton, etanol, butanol ayrim vaqtlarda esa izopropil spiriti hosil bo'ladi. Bu mahsulotlarning hammasi, o'z navbatida, quyidagi sxema bo'yicha pirovinograd kislotasi xosil bo'ladi :



Yuqorida keltirilgan birikmalarning go'sht mahsulotlari qo'lansa xidli bo'lib qoladi.

Xulosa

Mikrobli buzilish natijasida go'sht mahsulotlarining organoleptik xossalari o'zgaradi (hidi, rangi, mazasi, konsistensiyasi va boshqalar), bu o'z navbatida to'qima komponentlarining va go'sht mahsulotlarining turli xil moddalarini: oqsillar, lipidlar uglevodlarning va ularning o'zgarish mahsulotlarining buzilishiga sabab bo'ladi.

Ma'lumki, mikroorganizmlar faqat oqsil mahsulotlari parchalanishini o'zlashtirishi mumkin. Mikroorganizmlar ta'sirida eruvchan oqsillar, ayniqsa qon tarkibidagi oqsillar, mikroorganizmlarning tez rivojlanishini oldini oladi. Shuning

uchun go'sht mahsulotlarining yuzasidan birinchi galda qor va uning qoldiqlarini tozalash zarur bo'ladi.

Yuqori namlik ham mikroorganizmlarni tez rivojlanishiga xissa qo'shadi va shu bilan go'sht yuzasidagi, "quruq qatlam" go'sht mahsulotlarining mikroorganizmlardan saqlashning yagona yo'li hisoblanadi.

Go'sht mahsulotlarining buzilishi mikrobl va fermentativ jarayon bo'lganligi uchun, ularning intensiv rivojlanishi temperaturaga bog'liq. Shuning uchun go'sht mahsulotlari qayta ishlanganda muzlatish jarayoni ko'p qo'llaniladi. Go'sht va go'sht mahsulotlarini uzoq muddatli saqlashda muzlatish jarayoni bilan birga konservalash, tuzlash, dudlash va boshqalar keng qo'llaniladi.

12 -BOB. Go'sht komponentlarining manfiy temperaturada biokimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlari

Hayvon organizmi xomashyosini sun'iy ravishda muzlatish jarayoni keng tarqalgan bo'lib, avtolitik jarayonlarning tormozlanishini, qaytarib bo'lmaz hujayra komponentlarining parchalanishini va alohida mikroorganizmlarning rivojlanishini oldini olish xususiyatiga ega.

Muzlatish jarayonida to'qimalarning o'zgarishi, uning muzlagan holatida saqlanishida, keyingi qaytarilish jarayonlarida murakkab komplekslarning o'zgarishlari bilan bog'liq. To'qimalardagi avtolitik o'zgarishlar muzlatish ishlovida, to'qimaning muzlatishdan oldingi holatiga bog'liq bo'lib, to'qimalar strukturalaridagi fizikaviy va fizik-kimyoviy hodisalar, suvning kristall hosil qilishi bilan gistologik o'zgarishlar bilan bog'liq bo'ladi.

Go'sht muzlatilganida to'qimalardagi kristallar hosil bo'lishining xarakteri muzlatish tezligiga bog'liqdir. Go'sht sekin muzlatilganda uning muz kristallari tolalari, (puchoklari) dastalari orasida va hujayralararo yuzalarda hosil bo'ladi. Muzni yetarli darajada hosil bo'lishi, tolalarning qisiilishiga olib keladi va biriktiruvchi tuzilmalarning dastalarini hosil bo'lishiga olib keladi (49-rasm).



Рис. 49. Прямой разрез дифференцированной скелетной мышечной ткани при -17°C . На фото отмечены все быггостраты, характерные для быггостратов, которые отмечены стрелками (Walter, 1954).

49 - rasm. Bo'yiga kesma liofilizirlangan, oldindan sekin muzlatilgan mushak to'qima -17°C . Rasmda yuzalar aniq ko'rinadi, muz xosil qilgan tuzilmalar, bu o'z navbatida tolalarni siqilishiga mushak to'qimalaridagi gruppya yoki "bloklarda"

а-секин hujayralardan suvni hujayralararo yuzasiga anishida suv hujayra tashqarisida muzlaydi, osmotik hujayra tashqarisida bo'ladi. Suvdagi tenglikni saqlash uchun suv hujayrada diffuziyalanib, protoplazmatik geldan chiqib ketmasligi kerak. Hosil bo'lgan yirik kristallar hujayraga ta'sir o'tkazib uni cho'zadi va qisman uning strukturasi buzilishiga olib keladi. Keyingi muz eritilganda yuqoridagi o'zgarishlarni sezish qiyin, (50-rasmda) regidratlangan (oldindan -17°C da muzlatilgan va liofilangan) to'qima ko'rsatilgan. Undagi o'tkazilgan o'zgarishlar fizikaviy ta'sir bo'lib, muz bilan hosil bo'lgan tuzilmalar mushak tolalarida yetarli darajada sezilmaydi. Tez muzlatishda, masalan, minus $35-40^{\circ}\text{C}$ da hosil bo'lgan muz kristallari nafaqat hujayralararo yuzalarda va hujayralar ichida ham, bu o'z navbatida suvni to'liq chiqib ketmasligiga olib keladi. Tola ichida kristallar ko'pincha markazda emas, balki chet tomonga (periferiyaga) surilgan bo'ladi, lekin sarkolemma uning ichida bo'ladi. Juda tez muzlatishda, kristallar hujayralararo yuzalarda va hujayralarda bir xilda taqsimlanadi. Ularda namlikning surilishidan hosil bo'lgan tezligi yuqori bo'ladi, shuning uchun suyuqlikning katta qismi muzlaganda muzlatilgan joyida qoladi. Bunday muzlatishda juda kichkina (mikroskopik) kristallar hosil bo'ladi, hu-

jayra strukturasi buzilmaydi. Agar muzlatish katta bo'lakli go'shtlarda qo'llanilsa, unda muz kristallarining qatlamlarida ularning kattaligi har xil bo'ladi, negaki, ularning issiqlikni chiqarib tashlash tempi va muzlash tezligi bir xil emas.

Tez muzlatilgan go'sht muzlatish temperaturasidan yuqori temperaturada saqlansa, u holda go'shtdagi kristallarning hajmi ikkilamchi kristallashuv hisobiga oshishi mumkin. Bunda kristall o'lchamlarining o'zgarishi tufayli kichik o'lchamlarning bo'lishi, denaturatsiyaga uchragan oqsillar strukturalarida ro'y berishi natijasidir.

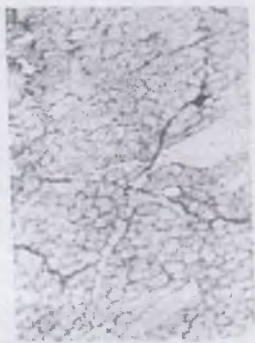


Fig. 3. *Изображение фазы кристаллизации мышечной ткани после замораживания и размораживания при -10 °C. (Фиг. 3. Кристаллизация мышечной ткани после замораживания и размораживания при -10 °C.)*

To'qimalar uzoq vaqt muzlatilgan xolatda saqlanganda ularda turli xil o'zgarishlar, muzni kristalizatsiyalanishi mumkin. Ulardan eng muhimi elektrolitning konsentratsiyasini, hujayralar va hujayralararo shirasini ortishi, bu o'z navbatida, avtolitik o'zgarish holatiga yani muzlatishgacha bo'lgan va muzlatish sharoitlariga bog'liq. Temperaturaning minus $-0,6-1,2^{\circ}\text{C}$ da to'qimalaridagi suv muzlaydi va gipertonik suyuqlik-eritmaları muzlatish

ilan konsentratsiyasini doimiy ravishda ko'tarilib turadi.

Gipertonik eritmalar denaturatsiyaning o'tishiga va oqsil strukturalarining erishiga, birinchi galda oqsil komplekslarini hosil qilishda o'z ta'sirini o'tkazadi.

Gipertonik muhit ta'siridan muzlash jarayonida ko'rsatilgan o'zgarishlarning darajasi muzlatilgan xolatda yuqori bo'ladi. Shuning uchun go'shtda yoki ajratilgan organalar va to'qimalarni tez muzlatilishining yutug'i shundaki, ularcan muzni ajratib olingandan so'ng, gipertonik eritmaning biostruktura ta'siriga kam vaqt qoladi, negaki ularning effekt nuqtasi bu eritmalarning tezroq yetilishiga xissa qo'shadi.

Gipertonik eritmalarning zararli ta'sirini chetlab o'tishda, agar to'qimalarni tez muzlatib va $-35 - 40^{\circ}\text{C}$ da saqlansa, unda tuzlar erigan xolatda bo'ladi. Tez muzlatishning yutug'ini gistologik o'zgarishlar ham tasdiqlab, ularning to'qima mikrostrukturalari yetarli darajada saqlanishi kuzatiladi.

To'qimalarning kimyoviy va fiziko-kimyoviy o'zgarishlarining holati go'sht suvsizlanish darajasiga, oqsilning eritilgandan so'nggi jarayonida, oqsil strukturalarining buzilishi sodir bo'ladi.

Muzlatish jarayonida va saqlanishida to'qimalar muzlagan xolatda, ayniqsa zararli oqsil agregatsiyasini chaqiruvchi o'zgarishlarni sodir etib, keyinchalik ular qayta regidratatsiyaga uchrashi mumkin emas. Go'shtning muzlatishdan keyingi eritilishida, uning qaytarilish xarakterligiga ega ekanligi, issiq-parli go'shtning tez muzlatilishi shuni ko'rsatadiki, unda xech qanday o'zgarishlar, muzlatilmagan go'shtga qaraganda bo'lmasligi kuzatiladi.

12.1 § Avtolitik o'zgarishlar

Hayvon to'qimalarining muzlatib saqlanishida uzoq vaqtgacha avtolitik harakteridagi xech qanday kimyoviy o'zgarishlar bo'lmaydi deb qarab kelingan. Xozirgi kunda so'ngi ma'lumotlarning ko'rsatishicha ta'sir etilgan muzlatish temperaturada go'sht komponentlarining fermentativ o'zgarishlarga duch kelishi kuzatiladi. Avtolitik o'zgarishlarning muzlatishgacha sodir bo'ladigan jarayonlari, bu o'zgarishlarning o'ziga hos qator xususiyatlariga ega ekanligidan darak beradi.

Manfiy temperaturada ko'pgina avtolitik o'zgarishlar, yetarli darajada sekinlashadi. Shu bilan bir qatorda ionlarining konsentratsiyasining ortishi, suvni muzlatishda reaksiyalarning tezligini oshiradi. Muzlatish jarayonida avtolitik o'zgarishlarning o'ziga xosligi, turli fermentlar aktivligining har xilligi va reaksiyaga kirishayotgan subatraktlarning konsentratsiyani keskin o'zgarishiga olib keladi.

To'qimalarni eritilishda hujayralar mikrostrukturasiining xali muzlatilmagan to'qimalarga nisbatan o'zgarishi va fermentlarning ozod bo'lishi, ko'pincha avtolitik o'zgarishlar borishi jarayonida ortadi.

Glikogenning o'zgarishi.

Mushak glikogenini muzlatish jarayonidagi avtolitik o'zgarishlar go'shtdagi o'zgarishlarga nisbatan farqlanadi, odatdagi parallel o'tadigan jarayonlarda fosforoliz buziladi va amilozaning (gidrolizi) mushak glikogenni avtolizi mushak to'qimasining musbat temperaturadagi sharoitida kuzatiladi.

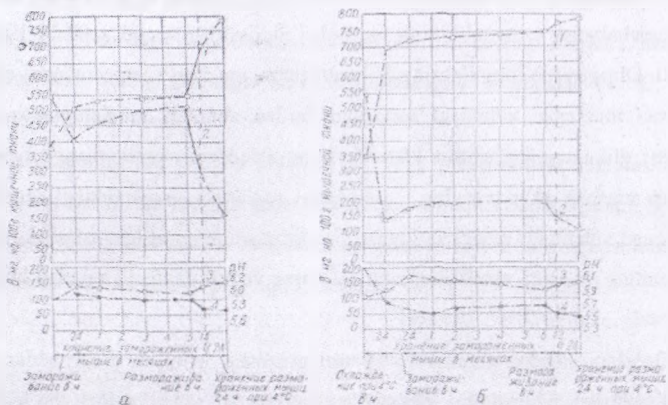


Рис. 52. Амилотитическое и гликолитическое превращения гликогена в мышцах при размораживании, после различных сроков хранения в замороженном виде, а также при последующем размораживании в размороженном состоянии.

а-мushaklar muzlatish 2 soʻtdan soʻyigandan keyin 35°C, keyingi eritilish va erigan xolatda saqlanishi; b-oʻsha mushaklar 24s, 4°C da ushlagandan soʻng va -23°C da saqlangan, soʻngra eritilib erigan xolda saqlangan; 1-sut kislota; 2-glikogen; 3-redutsirlanayotgan shakarlar; 4-PH koʻrsatgichi

Goʻshtni muzlatilgan xolatda saqlanishi, shu bilan bir qatorda katta boʻlmagan glikolitik parchalanishda glikogeni va sut kislotasining toʻplanishi, oʻz navbatida glikogeni resintezini birgalikda redutsirlanayotgan saxaralarni sonini kamayishiga olib keladi. Har bir etapda komponentlar orasida kechadigan reaksiyalar oʻzining past va balandfaz fazalaridan iborat. Glikogenning resintezida qanchalik muzlatish temperaturasi past boʻlsa, muzlatilgan xolatda saqlanishi uzoq davom etib, yakuniy balandlik katta boʻlishi bilan redutsirlanayotgan shakarlar miqdori shuncha kam boʻladi (51 rasm).

Bunday xarakterli oʻzgarishlar mushak glikogenining manfiy temperaturalarda bogʻliqligi, mushak toʻqimasidagi hujayralar reaksiyalarini ketishi, oʻzgarish sharoitlariga bogʻliqligini tasavvur qilish mumkin. Mushak toʻqimalaridagi namlikning toʻplanishi redutsirlanayotgan shakarlarning konsentratsiyasini oshiradi bu oʻz navbatida reaksiyalarda tenglikni surib yuborilishiga olib keladi.

Glikogenning miqdorining sovitish etapida mushak to'qimalarida saqlanishi uning parchalanish jarayonlarining yig'indisi natijasidagi yangi xosil bo'lishlar deb qaraladi. Olingan ma'lumotlarning ko'rsatishicha, muzlatish temperaturasi qanchalik past va muzlagan xolatdagi saqlangan bo'lsa, shunday muzlatilmagan mushak to'qimasi glikogenning va sut kislotalarining miqdoriga yaqin turadi. Lekin, muzlatilgan mushak to'qimasining glikogeni saqlanish jarayonida glikogeni muzlatilmagan xolatidagi yangi tuzilmalar to'ldirmaydi. Muzlatilgan mushak to'qimada glikogenning miqdori, avtolitik o'zgarishlarning yetarli darajada hajmiga bog'liq (52 rasm).

Go'shtni muzlatilgandan so'ng uni eritilishi, avtolitik o'zgarishlarning natijasida, mushak glikogenini oldingi muzlatilmagan xolatidagidek bo'ladi, lekin, glikogenning glikolitik parchalanishi va sut kislotaning to'planishi, muzlatilmagan mushaklarga nisbatan, eritilganlarida intensivroq o'tadi (52 rasm). Bu o'z navbatida mushaklarda glikolitik parchalanish intensivligidan dalolat beradi. bu o'z navbatida strukturadagi fermentlarni ozod bo'lishidan va birmuncha ularning aktivligidan darak beradi.

Ma'lumki, avtolitik o'zgarishlarning xajmi glikogeni eritilganida va keyinchalik saqlanishida, eritilgan mushaklarning avtolitik o'zgarishlarning xajmiga, muzlatilgunga qadar o'tgan vaqtga, muzlatish jarayoniga va muzlatilgan xolatdagi saqlanishga bog'liqdir.

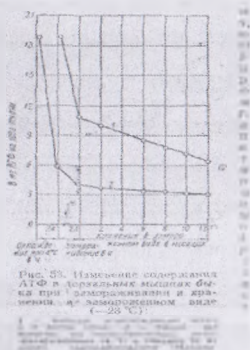
Adenozintrifosfat kislotasining o'zgarishlari

Adenozintrifosfat kislotasining (ATF) mushaklarda avtolitik o'zgarishlarining manfiy temperaturalarda o'tishi, o'ziga xos xususiyatlariga egadir. Mushak to'qimalari muzlatilganda Marsha – Bendalla faktori buzilmaydi, ammo u kaltsiy ionlari bilan boshlanayotgan muzlatish jarayonida, konsentratsiyalari ko'payib qolgan suyuq fazalarni ingibirlaydi.

Temperaturaning pasayishi bilan ATFning parchalanishi sekinlashib, yuqorida ko'rsatilgan faktorlarga bog'liq bo'lmagan holda, xattoki muzlatish jarayonida ham, u anchagina tez o'tadi (53-rasm).

Xo'kiz mushak to'qimalaridagi ATF miqdorining o'zgarishi muzlatilgandagi xolatida (-23°C) da: boshlang'ich so'yilgandan davrdan keyingi 2 soatda, mushaklarni muzlatilgandan oldingi xolatiga ko'ra, avtolizlangan to'qimalar (4 °C, 24 soat mobaynida) bo'lishi kerak.

Mushaklarning muzlatilgan xolatida ATFning parchalanishi sekinlashadi, uzoq saqlansa xam ularda ma'lum darajada ATF ning son miqdori doimo yetarli bo'ladi. Muzlatilgan mushaklarda ATF darajasining saqlanishi avtolitik o'zgarishlarning muzlatishdan oldingi darajasiga bog'liq (53 rasmi).



53-1

muzlatilgan mushak to'qimalardagi o'zgarishi.

Demak, glikogenni glikolitik parchalanish jarayonida ATF ning to'planishi muzlagan mushaklarda keskin to'xtatilganda, unda bu o'zgarishlar natijasi yetarli bo'lmagligi mumkin. Shuning uchun mushaklarni uzoq vaqt muzlatilgan xolatda saqlanganda, ATFning miqdori hayvon so'yilgandan so'ng (2 soatdan keyin) va mushaklarning muzlatishdan avvalgi holatidan avtoliz jarayoni o'tkazilgan bo'lsa (4°C, 24 soat) mobaynida bu o'zgarishlar ATF parchalanishining tormozlanishi deb tushuniladi.

Miozin ATF aktivligining o'zgarishi.

Muzlatish jarayonida mushaklarga bir qism suv ajralib chiqadi, miozin ATFning qisman aktivlashishi, balki bu tuzlar konsentrsiyalarining oshishidan dalolat beradi. Mushak to'qimalarining muzlatilgan holatda saqlanish muddatining ortishi, ATF ning aktivligi, ulardagi miozinni asta kamaytiradi, bu o'z navbatida uning denaturatsion effektlari bilan bog'liq ekanligini ko'rsatadi. Muzlatish jarayonlarida mi-

ozindagi ATF-ning aktivligi darajasining avtoliz stadiyasiga bog'liqligi, ko'pincha mushak to'qimalarining muzlatilishiga bog'liqdir. Demak, muzlatilgan issiq-parli mushak to'qimalarida, muzlatilgan mushaklardagi miozin ATFning aktivligi, avtolizdan oldin muzlatilganidan yetarli darajada yuqori bo'ladi.

Eritish jarayonida mushaklarda intensiv ravishda glikogenning glikolitik parchalanishi ro'y beradi, buning sababi, mushak to'qimalarida birmuncha ATF to'planishidir. Bunda ATF parchalanishi va uning konsentratsiyasining ortishi kuzatiladi. Miozinli ATFning aktivligi uning eritilishida pasayadi. Lekin ATFning aktivligi, temperaturaning intervali 2-4 °C, 24 soat mobaynida, eritilgan mushaklarda uning keyingi konsentratsiyaning oshishi, ATFning resintezidan dalolat beradi (54 rasm). Tabiiyki, ATFning miqdori eritilgan xolata, glikogenning miqdoriga, glikolizning intensivligiga va muzlatilgan mushaklari holatiga bog'liqdir.

54 rasm. Ho'kiz mushaklarining eritgandan keyingi ATF miqdorini o'zgarishi: 1- mushaklar muzlatilgandan keyin 2s dan o'limdan keyin, -23°C da saqlanishi, keyingi eritilgan va 4°C da saqlanishi; 2-o'sha sharoitda mushaklar lekin oldin avtolizlangan (4°C 24s davomida)



12.2 § Mushak to'qimalari oqsillari xossalarning o'zgarishi

Muzlatishning turli usullari, avtolitik o'zgarishlarni va muzlatilganga qadar o'zgarishlarni turli darajada, gidratatsiya va mushak oqsillari zaryadlarini harakterlarini va hajmini ko'rsatib beradi.

Tez muzlatishning eng ko'p effektini issiq-parli go'shtni muzlatilganda ko'rish mumkin. Go'sht qanchalik tez muzlatilsa, unda shunchalik mushakli glikogenning tez glikolitik parchalanishi va pH ko'rsatgichining kam o'zgarishi kuzatiladi.

Issiq-parlangan go'shtni tez muzlatilganda, oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari ko'p o'zgar olmaydi. Go'shtning issiq-parli to'qimasi shunday usulda muzlatilganda, unda yuqori darajadagi namlikni ushlab turish qobiliyati ortadi va oqsilning erishi, buferli xususiyatining keskin o'zgar masligi, oqsil mushaklari zaryadlarining oz miqdorda o'zgarishi bilan xarakterlanadi. Mushaklarning muzlatish effektiga nisbatan, pH ko'rsatkichining baland bo'lishi, oqsillarning yuqori gidratatsiyaga uchra shidan darak beradi.

Tez muzlatilgan issiq-parli mushaklardagi ATFning tez parchalanishi natijasida uning qotib qolishi, ingliz tilida "thaw rigor" (eritilgandagi sovuqqotish) deb ataladi. Bu hodisani Marsh va Bendalla nomi bilan yuritiladi. Bunda kichkina go'sht bo'lak parchalari (qalinligi 5 sm), havo harorati -35°C da, go'shtni batamom muzlatish imkoni bo'lmaydi, chunki so'yilgandan keyin ishlov berishda sovuqqotish (okochenenie), jarayoni amalga oshiriladi, ishlab chiqarish jarayonida esa "thaw rigor" xodisasi kuzatilmaydi.

Miozin ATF ning aktivligini aniqlashda, mushak oqsillarining eruvchanligi va mushak to'qimasining namni o'ziga tortish qobiliyati shuni ko'rsatadiki, muzlatish tez va yetarli darajada past temperaturada (-25 - 60°C) da o'tkazilsa, oqsilning denaturatsiya o'zgarishlariga olib kelmaydi.

Issiq-parli go'shtning asta sekin muzlatish jarayonida, mushak oqsillari gidratatsiyasi yetarli darajada kamayadi, buning asosiy sabablaridan, gliogenni intensiv ravishda glikolitik parchalanishi bo'lib, bunda sut kislotaning to'planishi va pH ko'rsatkichining keskin burilishi kuzatiladi. ATF parchalanishining 0°C temperatura dan past darajada mushaklarning qotishi glikoliz temperaturasining pasayishi tezligi bilan kamayadi, lekin suvni o'shib borayotgan chiqishi natijasida, to'qima suyuqligining konsentratsiyasi o'sadi, bu o'z navbatida ATFning tez parchalanishiga olib keladi. Glikogenni glikolitik parchalanishi temperaturaning -5 - $2,5^{\circ}\text{C}$ darajasida kuzatiladi va unda yetarli sut kislotani to'planadi (kristall xosil bo'lish zo'nasida). pHning yetarlicha kislotali tomonga surilishi eruvchanlikni kamayishiga va parlangan go'shtdagi oqsillarning namlikni ushlab qobiliyatini muzlatish jarayonida kuzatish mumkin bo'ladi.

Go'shtni muzlatishdan oldindan sovutilganda, uning musbat past temperatura-da, sovutishtish tezligi oshirilganda, oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari-ning keskin o'zgarishlari kuzatilmaydi. Buning natijasida oqsil moddalarining rivojlanishi sovutish jarayonida, asosan musbat past temperaturada bo'ladi. Baribir tez muzlatib sovutilgan go'shtda uning namlikni ushlab turish qobiliyati oshadi, buning sababi, bunda muzning mayda kristallarining oqsil strukturaga mehanik ta'sirida, suvni bog'laydigan va zaryadlangan gruppalarining sonining oshishi kuzatiladi. Sekin muzlatishda, oldindan sovutilgan go'shtning namlikni o'ziga tortish hususiyati pasayadi, bu o'z navbatida oqsillardagi kuchli denaturatsion o'zgarishlarni, hujayralarda hosil bo'layotgan katta muz kristallariga gipertonik tuzlar eritmasini uzoq ta'sir etishini kuzatish mumkin bo'ladi.

Oqsillarning o'zgarishiga va namlikni o'ziga tortishda, go'shtning muzlatishdan oldingi holati eng katta ta'sirni o'tkazadi. Demak, mushaklar so'yilgandan 2 soat o'tgandan keyin, so'ngra muzlatilganligiga 24 soat o'tganidan keyin namlikni tortish qobiliyati oshadi. Shunday qilib, mushak oqsillarining namlikni o'ziga tortishi avtolizning turli stadiyalarida, musbat temperaturada har xil bo'lib, muzlatilgan mushaklarda oqsilning o'zgarish hossalari turlicha bo'ladi.

Muzlangan go'sht uzoq vaqt saqlanganda unda katta o'zgarishlar sodir bo'ladi: oqsil hossalari-ning o'zgarishi, namlikni o'ziga tortishi, eruvchanligi va denaturatsion effektlarining o'zgarishlariga bog'liqdir.

Go'shtni muzlatish jarayonida miofibrillar oqsillarning eruvchanligi ATF darajasining kamayishi sabablarga bog'liligi, natijada kam eruvchan aktomiozin va qator murakkab komplekslar hosil bo'lishi kuzatilgan. Shu bilan birga, muzlatish jarayonida gidratatsiya darajasi kamayib, oqsillar zaryadlari o'zgaradi, bu o'z navbatida oqsillarda kuchliroq molekulararo ta'sirni va kam eruvchanlikni ko'rish mumkin. Ushbu "nosimmetrik" oqsillari, miozin molekularining suvsizlanish jarayonida, bir-biriga yaqinlashishi mumkin. Baribir, miozinni ekstraksiyalanishi muzlatilgan issiq-parli mushaklarda yetarlicha yuqori bo'lib, boshqa mushaklar, oldin muzlangunga qadar musbat temperaturada (+2+4°C) bo'ladi.

Muzlatilgan mushaklar uzoq vaqt saqlanganda (12 oy), miozinning ekstraktlanishi, garchi ekstraktlangan mushaklarga nisbatan uning darajasi ekstraktlarda, birmuncha yuqori bo'lsa ham oldindan avtolizlangan bo'ladi.

Gipertonik eritmalarning xosil bo'lishining muzlatish jarayonlarida, uzoq muddat ta'sirida va bu eritmalarning saqlash jarayonida, mushak tolalari muzlatilgan xolatda oz bo'lsada miofibrillarni erishiga va aktiv strukturasi bilan cho'kmaga tushishiga sabab bo'ladi.

Miozinning eritilish jarayonida va eritilgan xolatida saqlanishida uning ekstraksiyalanishi o'zgaradi: eritilganda u kamayadi, keyinchalik, saqlanishida ko'payadi, bu o'z navbatida unda ATFnning birmuncha yig'ilishidan darak beradi, bu jarayon, aktomiozinli kompleksining dissotsiatsiyasi va aktomiozin kompleksining fermentativ destruksiyasi deb tushuniladi.

Issiq-parli mushaklarning muzlatilganda ularning ekstraksiyalanishi (15-20%) da oqsillar mioplazmasini (oqsil fraksiyalarining mioalbumini, globulini X ni, mioyogenni va boshqalar) gidrolizlaydi. Keyingi muzlatilgan holatda uning saqlanishi ma'lum davrgacha, yana asta-sekin oshib boradi.

Agar 2-3 sutka (2-4°C) mobaynida oldindan avtolizlanayotgan mushaklarni muzlatilsa u holda ham oson eriydigan va sug'irib olinadigan oson eruvchan oqsillar sarkoplazmasini ajratib olish mumkin. Bunday tez ekstraktlanadigan mushak tolalarining, mioplazma oqsillari submikroskopik strukturalarining muzlatish jarayoni bilan bog'liq ekanligini kuzatish mumkin bo'ladi.

Issiq-parlangan mushaklar muzlatilgan holatda (3 oydan ko'proq) uzoq muddatda saqlanilsa, oldindan avtolizlangan mushaklarning oqsil mioplazmasining ekstraksiyalanishining kamayishi denaturatsion o'zgarishlar bilan bog'liqligi kuzatiladi.

12.3. § Go'shtning muzdan tushishi va uning shirasining xosil bo'lishi

Muz kristallarining erishi natijasida, hosil bo'layotgan suvning mioplazma nozik strukturalarining buzilishi natijasida, hujayra membranalari hujayra strukturalari bilan bog'lana olmaydi. Shuning uchun go'sht muzdan tushganda, go'shtning shirasi ajralib chiqadi, unda turli ekstraktiv moddalar va eruvchan oqsillar xosil bo'ladi.

Muzlatish sharoitlarida va mushak to'qimalarini muzlatilish jarayonigacha bo'lgan davrda oqib chiqqan go'sht shirasining tarkibi har xil bo'lishi mumkin.

Ajralib chiqqan shiradagi turli moddalar ichki hujayralar hosilalari bo'lib, avtolitik o'zgarishlar bilan birga, ma'lum darajada uning muzlatilguncha bo'lgan holatiga bog'liqdir. Ma'lumki, mushak to'qimalari faqat uning hujayra po'stining yorilishi bilan muzlatish natijasida va erish jarayonida ajralib chiqadi. Hujayra suyuqligining saqlanishi ko'p hollarda mushak oqsillarining erkin suyuqlikning assimulyatsiyasi bilan bog'liq, bu o'z navbatida miofibrillyarli oqsillarning xolatiga bog'liq. Xattoki, miofibrillarda katta bo'lmagan denaturatsion o'zgarishlar muzlatish va saqlanish holatida aktomiozinni degidratatsiyasida, mushak to'qimalarining namlikni saqlab turish qobiliyatini kamaytiradi.

oqsillarning namlikni ushlab turish qobiliyati ulardagi elektrolitlarning mavjudligi va muhitning vodorod ko'rsatkichi PH bilan bog'liq ekanligidan darak beradi. Issiq-parlangan mushaklar muzdan tushganda kamroq mushak shirasini yoqotadi, past musbat temperaturada, muzlatilganiga qadar ushlab turilgan mushaklar esa shirasini ko'proq yoqotadi, buning sababi, to'qimaning kislotali muhitda bo'lishi va noorganik elektrolitlarning to'planishi natijasidir. Mushaklarning uzoq vaqt muzlatilgan holatda saqlanishi va muzdan eritilganda ko'proq mushak shirasini yoqotishi, oqsillar denaturatsiyaning o'zgarishlariga bog'liqdir. Shiraning yo'qotilgan hajmi avtolizning muddati bilan muzlatilgunga qadar va muzlatilgan holda saqlashga bog'liq ekanligi ham ma'lum.

Mushak toqimasi sirasining yoqolishi sabablaridan biri elektrolitlarning har xil konsentratsiyaligi va eng asosiysi gipertonik eritmalarning turli muddatda sovutgichda ishlov berishdagi ta'siridir. Mushak toqimasi tez muzlatib va past temperaturada saqlanilsa, go'sht shirasini kam yoqotilishini ta'minlaydi. Shunday qilib, muzlatish jarayonida muzlatilgunga qadar, avtolitik, fiziko-kimyoviy o'zgarishlar, mushak tolalarining namlikni saqlashga, har xil darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'ladi. Shuning uchun ajralib chiqayotgan namlikni muzdan eritilgandagi namunaning og'irligiga nisbatan son miqdori 15% dan ortiq bo'ladi.

Ajralib chiqatyotgan go'sht shirasidan oqsil mioplazmasida turli darajada har xil moddalar, ulardan eng ko'p miqdorni, 3% dan 9% gacha oqsil tashkil etadi. Mushak shirasidan oqib chiqayotgan oqsil tarkibiga qarab, mushak to'qimalarining strukturaviy o'zgarishlari to'g'risida fikr yuritish mumkin. Ma'lumki, muzlatish jarayoni oqsillarni destruksiyanishiga va o'zgarishlariga olib kelmaydi, natijada mushak shirasi tarkibida yetarli miqdorida oqsillar to'planib qoladi. Uzoq muddat muzlatib saqlash jarayonida, bir muncha son miqdorida mushak shirasi tarkibiga oqsil fraksiyalar kirib boradi, Bunday fraksiyalar tuzli eritmada erimaydigan, past ionli kuchi va yetarli darajada oson eruvchi oqsil fraksiyalari bilan bog'lanadi.

Elektroforetik izlanishlar natijasida muzni eritilishidan oqib chiqayotgan va ekstraktida past ion kuchiga ega shira, yangi mushaklarda unga o'xshash protogrammalar tasdiqlagan siraga o'xshash bo'ladi

Mushak shirasida azotli va azotsiz ekstraktiv moddalar va har xil mineral moddalar mavjud. Mushak to'qinasi muzlatilgandan so'ng eritilganda, uning tarkibiga vitaminlar ham kiradi.

Muzdan qaytish jarayoni, o'z navbatida, turli moddalarning yo'qotish darajasiga ta'sir ko'rsatib, asosan muzlatish va saqlash sharoitiga go'shtni saqlanishiga, uning muzlatilgan muddatiga, avtolizning davom etish muddatiga (muzlatishdan oldingi) va muzdan qaytish usullariga bog'liqdir. Agar go'shtni saqlash

41- jadval

Vitaminlar	Vitaminni yoqotish %da mushak sokidan (muzlatilganligi -18oC, xavoda, asta sekin eritilganda).	
	Cho'chqa go'shtida	Mol go'shtida.
Tiamin	9,02	12,23
Riboflavin	4,15	10,31
Niatsin	10,69	14,61
Vitamin B6	8,71	9,41
Pantotenova kislota	6,95	33,26
Vitamin B12	5,06	—

vaqtida temperaturaning tez-tez ko'tarilib, tushishib turishi va uni keyinchalik muzlatilgan holatda saqlanishi (ayniqsa ikkilamchi muzlatish defrostirovanli go'sht), o'z navbatida to'qimalarning zararlanishiga va o'z-o'zidan oqsillarning nobud bo'lishiga va turli ekstraktiv moddalarning yo'qolishiga olib keladi. Shuning uchun go'sht mahsulotlarining ikkilamchi muzlatilishi va uning muzdan qaytishi, ularning tarkibidagi juda ko'p eruvchan oziqaviy moddalarning yo'qolishiga va ta'mi, sifatining pasayishiga sabab bo'ladi.

12.4 §. Muzlatilgan go'sht tarkibiningning o'zgarishi

Tez muzlatish go'shtning rangiga, mazasiga, hidiga va nafisligiga yetarlicha kutilgan effektini bermaydi. Uzoq muddat muzlatilgan holatda saqlangan go'shtning mazasi, xidi va nafisligining kamayishiga olib keladi. Biroq, yangi so'yilgan go'shtni muzlatilishini tezlik bilan o'tkazilsa, uning oziqaviy qimmati va mazali tomonlari o'zgar olmaydi.

Muzlatilgan go'sht uzoq muddat salanganda uning yuzasi oqarib, namlikni o'ziga tortmasligi sababi, uning bug'lanishidir (sublimatsiya). Bu o'z navbatida go'shtga salbiy ta'sir ko'rsatib, uning maza va ta'miga, o'z ta'sirini o'tkazadi. Xosil bo'lgan suvsizlantirilgan qatlam o'ziga hos yuzani xosil qilib, atrofdan har xil aktiv gazli moddalarni yutishi natijasida, go'shtda begona xid xosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Havoda yengil diffuziyaning sodir bo'lishi, go'shtda oksidlanish jarayonlarini kuchaytiradi. Namlikni yo'qotilishi natijasida, pigmentlar konsentratsiyasi oshadi, bu esa o'z navbatida, oksidlanish jarayonlari borishini kuchaytiradi. Oqsil denaturatsiyasi ozgina bo'lsada, genning oksidlanishidagi sezuvchanligini oshiradi. Undan tashqari hujayraning boshqa qismidagi konsentratsiyasi oshadi. Bu belgilarning hammasi keskin ravishda, muzlatilgan go'shtning rangini o'zgarishiga (to'qroq rangga) olib keladi.

Muzlatilgan go'shtda hid va mazaning o'zgarishi, asosan yog'li qatlamda sodir bo'lib, bu o'z navbatida oksidlanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Mol go'shti va qo'y

go'shti o'zida to'yingan yog'larni mujassamlashtirgan bo'lib. ular oksidlanishga yetarli darajada qarshi tura oladi. Cho'chqa go'shtida to'yinmagan yog'lar mavjudligi uchun, bunday o'zgarishlarga tez duchor bo'ladi. Xozirgi vaqtda muzlatilgan go'shtda antioksidantlarni qo'llash usullari, yaxshi effekt berishini o'rganish davom etmoqda.

Kislorod o'tkazmaydigan qoplamalar (shu bilab birga muzli glazirlash) yetarli darajada yog'ning buzilishini sekinlatsa ham, lekin batamom undan saqlay olmaydi. Muzlatilgan cho'chqa go'shtini eng optimal sharoitda uzoq muddatda saqlashda ham, uning ko'rinishi mol go'shtiga o'xshashi mumkin emas. Agar go'sht muzlatishni asta sekin va saqlashni manfiy temperaturada olib borilsa, muzlatilgan go'shtda yog' rangining o'zgarishi, suvsizlanishi va oksidlanishining o'zgarishi kamroq bo'ladi. Shuning uchun muzlatilgan go'shtning saqlanish temperaturasi manfiy va past bo'lishi, ayniqsa davralar mobaynida (6 oydan yuqori bo'lgan muddatda) muhim xisoblanadi.

13-BOB. Go'shtning turli fizik-kimyoviy agentlari ta'siri ostida, biokimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlari

Go'sht va go'sht mahsulotlarining qayta ishlatilishida turli kimyoviy moddalar qo'llaniladi. Ular homashyo va to'qima komponentlariga fizik-kimyoviy xossalari va fermentatsiya jarayonlari bilan ta'sir etib, ularning etilishini ta'minlaydi. Natijada, go'sht mahsulotlari biokimyoviy o'zgarishning o'ziga xos murakkab kimyoviy moddalar tarkibini, xususiyatlarini va spetsifik organoleptik xossalarini o'ziga qabul qilib, uzoq vaqt yaxshi saqlanadilar.

13.1 § Tuzlash jarayonida go'shtning o'zgarishi

Tuzlash jarayoni eng qadimiy qo'llanib kelayotgan konservlash usullaridan biri xisoblanadi, bu jarayonda go'sht va go'sht mahsulotlari yangi, foydali ishlab chiqarishda uzoq shaqlashda va o'ziga xos organoleptik ko'rsatgichlarga erishiladi. Ushbu jarayon turli xildagi kolbasalar, vetchina va turli go'sht mahsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Go'shtni quruq holatda tuzlashda, yoki yuqori konsentratsiyali osh tuzining suvdagi eritmasi (rassol), nitratlar, nitritlar, konservantlar va boshqa dorivor moddalar bilan aralashtirilgan xolatda qo'llaniladi.

Tuzlash jarayoni 6-7 soatdan 7 sutkagacha (qisqa) va kolbasa mahsuloti ishlab chiqarishda (Cho'chqa go'shtiga vetchina xolatida qo'llanishda) 60 sutkagacha (uzoq) muddat davom etadi.

Fizik-kimyoviy o'zgarishlar. Tuzlash sharoitida osh tuzi ionlari va boshqa komponentlari eritma xolatida go'sht tarkibining ichiga kirib boradi. Bu jarayonning tezligi asosan diffuziyali-osmotik qonuniyatlarga bo'ysunadi, ya'ni tuz konsentratsiyasiga va temperatura sharoitlariga, go'shtning sifatiga, hajmiga, tuzilishiga va to'qimaning kimyoviy tarkibigaga bog'liqdir.

Go'sht to'qimalaridagi tuz ionlarining harakati turlicha bo'lib, ular mushak to'qimalariga tezroq, yog' va biriktiruvchi to'qimalariga esa nisbatan sekinroq kirib boradi. Bunda tuzning mushak to'qimalarida, tolalarning uzunasi bo'ylab harakatlanishi mikro va makrokapilyarlarda, osmotik yo'lga nisbatan –membrana va pardalar orqali, tolalar va ularni dastalarini qoplab turgan oraliqdan tezroq boradi.

Goshtni suyuq holdagi tuzlashda rassolning konsentratsiyasi 12-18% bo'lishi kerak. Osmotik bosimning yuqori bo'lishi, suyuqlikning to'qimadan rassolga qarab intilishiga sabab bo'ladi. Quruq tuzlashda tuz oldin, go'sht yuzasida eriydi, natijada to'qima birmuncha suvsizlanadi.

Tuz ionlari suvning yo'nalishi bilan diffuzion-osmotik jarayonlarning rassol tomoniga yo'nalishi, to'qimaning tuzli eritmalarda oqsillari, ekstraktiv moddalari va kimyoviy birikmalarining eruvchanligi oshiradi. Tuzlash jarayonining uzoq muddatga cho'zilishida, rassol bilan go'sht orasida osmotik tenglik yuzaga keladi, bunda to'qimadagi tuzning miqdori rassolning konsentratsiyasidan 80% ni tashkil etadi.

Oqsillarning o'zgarishi. Tuz va boshqa moddalarning go'sht to'qimasiga kirib borishi va ularni oqsillar bilan o'zaro ta'siri natijasida, oqsillarning fizik-kimyoviy, biokimyoviy hossalari o'zgaradi, bunga sho'r go'shtning asosiy hossalari (namlikni o'ziga tortish, rangi va konsistentsiyasi, qovushqoqligi, qiyma go'shtdan xosil qilingan plastikligi), va boshqalar sabab bo'ladi. Yuqori bo'lmagan tuz konsentratsiyasi (2-5%) elektrostatik xossalari natijasida, oqsilning funksional gruppalari, tuz ionlari bu gruppalarni o'rab va suv dipolining tortilishi gidratatsiyasini birmuncha

ko'paytirib va oqsillarni eruvchanligini oshiradi. Go'shtning tarkibidagi adsorbtsion bog'langan suvning miqdori (42 jadvolda ko'rsatilgan).

42 jadvol

Go'sht	Tuzlanish muddatining ham go'shtdagi bog'langan suv miqdori %da				
	Tuzlash-gacha	2 soatdan so'ng	2 sutkadan so'ng	4 sutkadan so'ng	7 sutkadan so'ng
Mol go'shti oliy nav	14	24,8	27,3	35,8	43,0
Mol go'shti I nav	15,4	24,7	32,7	41,2	37,9
Cho'chqa go'shti semiz bo'lmagan	17,6	25,0	41,1	41,7	40,3

Uzoq bo'lmagan tuzlanishda go'sht oqsillari birmuncha denaturatsion o'zgarishlarga duchor bo'ladi (kolbasalar uchun), qisman ichki molekulyar bog'larning uzilishi natijasida, peptid zanjirlarning uzilishi ham sodir bo'ladi.

Go'shtning yuqoriroq tuz konsentratsiyalarida oqsil moddalari erituvchanligi (namlikni mavjudligi-rassol) va cho'ktiruvchilik (moddaning ajratib olishda eritmadan boshqa eritmani kirgizish usuli bilan, odatda yaxshi eriydigan shu erituvchida) ta'siri oshadi. Tuzli eritmalarning konsentratsiyasi 20% gacha bo'lishi asosan oqsil sarkoplazmani eritish uchun kerak bo'lib, ularning bunday konsentratsiyasida oqsillar cho'kmaga tushmaydi.

Tuzlash jarayonini muddatini oshirishda, go'sht og'irligiga nisbatan rassol 0,5 dan 2%gacha oqsillar go'sht og'irligiga nisbatan tayorlanadi. Agar hujayra butunligi buzilgan bo'lsa, oqsildagi yoqotishlar katta bo'ladi. Eritmada oqsil sarkoplazmalari, asosan miogen, mioalbumin, mioglobulin undan tashqari, issiq-parli go'shtni tuzlanganda – miozinni parchalanadi. Miozinni eruvchanligi sovutilgan va defrostatsiyalangan go'shtda kamroq bo'lib, u to'qima strukturasi bilan va rassol tarkibiga o'tmaydi. Ayrim oqsillardagi sarkoplazmasining degidratatsiyasi natijasida, tuzning konsentratsiyasi, ayniqsa quruq tuzlamada ancha yuqori bo'ladi.

Uzoq muddatda (30 sutka va ortiq) go'shtni ho'l va quruq tuzlash ta'siri, ayrim oqsillarda ancha chuqur denaturatsiyalarni chaqirishi, asosan undagi globulinlarning

eruvchanligini pasaytiradi. Uzoq muddat tuzlashdan keyin (20 kunda), kollagen tolalari namlikni o'ziga tortib oladi, ionlar ketidan suv molekularining kirib olishiga peptid zanjirlari, oqsillar molekulari va ularning strukturalari ma'lum darajada yo'qoladi.

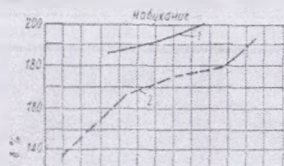
Fizik-kimyoviy jarayonlar o'tishi natijasida, sovutilgan va defrostirlangan go'shtda, uni qisqa muddatda tuzlashda (suvda pishirilgan kolbasa, NaCl konsentratsiyasi 5%) oqsillar bilan bog'langani, bunda muhim xossa mushak to'qimasining – namlikni o'ziga tortish xususiyatidir. Bu o'z navbatida oqsillarning ionlashuvi emas, balki ularning gidratatsiyasining ortishi bo'lib, ammo osmotik bosimning mushak tolalarining ichki bosimining oshishiga olib kelmaydi. Tuz ionlarining va suv molekularining kirib olishi sababli, aktomiozinning miofibrill strukturasida ushlab qolinish darajasi pasayadi. Shuning uchun, go'sht, tuzlangandan keyin ma'lum muddat turishi, song suv ishtirokida maydalanishi, mushak tolalarining strukturadan aktomiozin ajralib chiqishi ro'y beradi.

Ma'lumki, aktomiozin molekulari oson assotsiatsiyalanadi va mustahkam bo'lmagan tiksotropli strukturalarni xosil qiladi. Bunday struktura maydalangan, tuzlangan go'shtda xosil bo'ladi, natijada aktomiozin eritilgan xolatga o'tadi. Bunda plastilinga o'xshash, yuqori qovushqoqli, adgeziyali va namlikni ko'p yutguvchi massa hosil bo'ladi. Bu xususiyatlar ayniqsa kolbasa ishlab chiqarishda muhimdir. Bunday go'shtni suvda qaynatilganda u yuqori % da suvni o'ziga tortadi, strukturasi yaxshilanadi. Qovushqoqligi va cho'ziluvchanligi oshib boradi, ma'lum darajada oqsillarning denaturatsiyasi natijasida va go'shtni maydalanganidan keyin, ular pasayadi

Go'shtni dudlashda (kolbasa) (tuzning miqdori 5-7%) va yana ham uzoq muddatda tuzlanishida, oqsillarning eruvchanligi va gidratatsiyasi kamayadi, uning sababi, chuqurroq denaturatsiyaga uchrashidir.

Issiq-parli go'shtda pH ko'rsatgichining yuqoriligi, oqsillar ionlangan holatda, huddi nativ oqsilga o'xshash bo'lib, ular oson gidratlanadi, namni o'ziga

ingdiradi, yaxshi ushlab turadi va oson ritmaga o'tadi. Bu xususiyatlarning



barchasi yetarli darajada go'shtni tuzlash jarayonida saqlanib qoladi. Shuning uchun kolbasa ishlab chiqarishda oqsillarning yaxshi namni o'ziga tortishni yaxshilash uchun parli go'shtni tuzlangan xolda uzoq ushlanmaydi.

Qator usul va metodlar fizik-kimyoviy o'zgarishlarni yaxshilashda go'shtni tuzlashda, sovutishda va defrostirlashda va suvni ushlab turish qobiliyatini kuchaytirishda

55 rasm. Go'shtni namni o'ziga tortishi va qaynatilganda (70°C) pH qiymati va suvni ushlab qolishini o'zgarishi: 1-parli go'sht; 2-sovutilgan go'sht

qo'llaniladi. Bunday, tuzlash jarayonida maydalangan go'shtdagi tuzning diffuziyasi tezlashadi, tezroq kerakli hossalarni o'ziga oladi va tuzlatish jarayonini qisqartiradi.

Tuzlangan go'shtning namni o'ziga tortishi va suvni ushlab qolishi, uni qaynatishdada, pH ko'rsatgichiga bog'liq (55 rasm) bo'ladi. Reaksiya muhiti pHning (0,2-0,3) ga surilishi nativ oqsilga yaqinroq bo'lib, keskin ravishda gidratatsiyaning ko'payishiga va go'shtning suvni ushlab turish xususiyatini oshirishiga olib keladi. Lekin buning hammasi faqat sho'r go'shtga mansub bo'lib, yangi tuzlanmagan go'shtda bu ko'rsatgich boshqa ko'rinishda bo'ladi. Amalda pH ko'rsatkichining surilishiga go'shtning maydalanayotgan paytida qiymati 0,2-0,4 bo'lib va faqat tuzlangan go'shtga 0,2-0,3% bikarbonat natriy qo'shiladi, buning natijasida namni o'ziga tortish ko'tariladi, uning adgeziyasi va suvni ushlab turish qobiliyati oshadi.

Go'shtning namni tortishiga oqsillarning to'qimadagi strukturasi xususiyatiga bog'liq. Demak, bunda go'shtning gidratatsiyasi oshadi, natijada aktomiozinni va miozinni to'qima strukturasi gidrolizlaydi. Bunday jarayonni sun'iy oshirish uchun ATF ni kiritish va noorganik pirofosfatni kiritish bilan (plastik effektini oshiradi) go'shtning mushak to'qimasining suvda va tuzda va tez keskin ravishda qovushqoqlikni kamaytirilishiga (sovutilgan go'shtda qovushqoqlik 128-280 santipuanadan 3,5-18,0 puazgacha pasayadi) olib keledi. Amaliyotda, go'shtda suvni

bog'lashda, yaxshi ko'rsatgichlarni polifosfat preparatlaridan (pirofosfat natriy, geksametafosfat, tripolifosfat va boshqalar) qo'shganda erishiladi.

Polifosfatlarning kiritilishi oqsillarning xususiyatlarining o'zgarishiga pH ko'rsatgichlarining surilishi natijasida (0,2-0,3 neytral ko'rsatgichga) sabab bo'ladi, bu o'z navbatida go'shtni gidratatsiyasini oshishiga olib keladi. Undan tashqari polifosfatlar aktomiozinning dissotsiatsiyani va miozin strukturasi bilan bo'shashiga va eruvchanligini oshishiga olib keladi. Natijada bunday hususiyat fosfatlarda namni tortish xususiyatini oshishiga, go'shtni adgeziyasini va suvni ushlab turish xususiyatini kuchaytirishga sabab bo'ladi.

Go'shtning ekstraktiv moddalarining o'zgarishi.

Go'shtni tuzlashda rassol ekstraktiv moddalarni diffuzirlaydi: azotli va azotsiz, mineral moddalar, vitaminlar ular tarkibiga kiradi. Ma'lumki rassol tarkibida azotli ekstraktiv moddalar: keratin, karnozin, karnitin va qator nukleotidlarni hammasi rasolni quyugligini yetarli darajada ta'minlaydi. Bunda rassol tarkibiga 50% gacha ekstraktiv moddalar o'tishi mumkin.

Ho'l tuzlashda rassolga mineral moddalardan diffuziyalanadigan, asosan fosfatlar va kaliy qo'shiladi. Buning natijasida go'shtni tuzlashning birinchi kunlarida (43 jadval) ularning go'shtdagi son miqdori yetarli darajada o'zgarmaydi, lekin organik fosfor birikmalari ekstraktlanayotgan go'shtning tuzli eritmasida (geksozo va trifosfatlar, mononukleotidlar) hosil bo'ladi. Shu bilan birga organik fosforlik birikmalarining destruktiviyasida rassolga o'tmay qolishi mumkin. bu o'zgarishlar organik fosfor birikmalarining, o'z navbatida, biokimyoviy aylanishlarga o'lib kelishi mumkin.

43 jadval

Fosfor	Fosforning miqdori %da P ₂ O ₅ go'shtdagi	
	Sovutilgan	Tuzlangan

		10 sutka	20 sutka	30 sutka
<i>Umumiy</i>	100,0	82,8	81,8	82,5
<i>Rassoida: organik</i>	–	3,7	3,3	2,7
<i>noorganik</i>	–	13,8	14,9	14,8
<i>Go'shtdan chiqarib olingan:</i>				
<i>organik</i>	26,0	13,4	14,9	9,6
<i>noorganik</i>	54,4	50,2	51,8	56,5
<i>Go'shtdan olimmaydigan</i>	19	16,8	14,7	12,3

Go'shtda organik fosforli birikmalar miqdori kamayishi bilan, to'qima strukturasi tarkibiga kiruvchi (fosfolipidlar, nukleoproteidlar va boshqalar) va noorganik fosfor fraksiyasining midori oshadi.

Tuzlash jarayonida go'shtda ayrim suvda eruvchan vitaminlar kamayib ketadi: tiamin 28% gacha, foliey kislotasi 35% gacha; riboflavinning yo'qolishi kamroq, niatsin butunligicha saqlanadi, chunki u to'qima strukturasi bog'langan xolatda mavjuddir.

13.2 § Go'sht komponentlarining tuzlashdagi biokimyoviy o'zgarishlari

Go'shtni tuzlashda uning to'qima fermentlari va mikroorganizm fermentlari biokimyoviy o'zgarishlarning katalizantirillanishi natijasida, rangining o'zgarishi, aromat ta'm hosil bo'lishi kuzatiladi.

Tuzlash aralashmalari komponentlarining ta'siri natijasida oqsil moddalar va boshqa mushak to'qimalarida biokimyoviy (avtolitik) jarayonlar yetarli darajada izdan chiqadi, ammo to'xtamaydi. Demak, issiq-parli go'shtni tuzlanganda (NaCl va natriy nitrat) glikogenning glikolitik parchalanishi tormozlanadi va sut kislotasining to'planishi sekinlashadi. Shu bilan birga keskin ravishda redutsirlyadigan moddalarning to'planishi tezlashadi, glikogenning amilolitik parchalanishining intensivligi keskin ravishda oshadi, bu tuzlanish jarayonining boshida sodir bo'lib, yana shunday jarayon – amilazani natriy xlorid bilan aktivlanishiga sabab bo'ladi .

Glikogenoliz jarayonining tormozlanishi natijasida va organik fosforlik birikmalar (ATF) ning parchalanishida mushak to'qimalarining aktiv reaksiya muhiti odatdagi avtolizga nisbatan, kislotali tomonga keskin bo'lmagan xolatda burilishi kuzatiladi.

Kimyoviy birikmalar, go'shtga kiritilayotgan lipolitik fermentlardan tashqari, glikolitik va boshqa fermentlarni ingibirlaydi. Osh tuzining 2-3% li konsentratsiyasi miozinga ingibirlash ta'sirini o'tkazadi. Nitratlarning yuqori konsentratsiyalari ham fermentni ingibirlaydi. Avtoliz natijasida to'plangan noorganik fosfat tuzlarining umumiy kamayishi, sho'rlangan parli go'shtni, tuzlanmaganligiga nisbatan miozinni ingibirlanishi bilan xarakterlanadi. Bu jarayon - ATF parchalanishining tormozlanish deb qaraladi.

Fermentlar aktivligining kamayishi, nitritning ta'siri ostida kuchsiz kislotali muhitda, nitritning erkin aminogruppalari oqsil qismiga o'z ta'sirini o'tkazadi.

Nitritlarning o'zgarish mahsuloti – gidrooksilamin bo'lib, ular o'z navbatida katalazani ingibirlaydi.

Sovutilgan va defrostirlangan go'sht tuzlangandan keyin, to'qimalarning uglevodli qismining o'zgarishida, sut kislotaning to'planishi ro'y bermaydi.

Aminokislotalarning ko'p sonli miqdori tuzlash jarayonida rassol tarkibiga kiradi, ma'lumki, tuzlangan go'sht tarkibida erkin aminokislotalar mavjud, ularni rassol tarkibida bo'lishini, oqsil molekulalaridan ajralib chiqishi bilan bog'liqdir. Uzoq davom etgan tuzlash jarayonida, cho'chqa go'shtini (Okoroklar) fermentativ proteoliz natijasida, eriydigan oqsillar kamayadi, bunda ko'p bo'lmagan oqsil komponentlari va azot qoldiqlari to'planib qoladi.

Rassolni, ho'l xolatda tuzlash, undagi spesifik mikrofloraning rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'lib, uning tarkibi o'ziga hos, biokimyoviy o'zgarishlarga va tarkibiy qismlarining komponentlariga bog'liqdir. Bunday o'zgarishlar bevosita, go'shtning xususiyatlariga o'zining ta'sirini o'tkazadi.

Tuzlash jarayonida bo'lib o'tadigan chuqur o'zgarishlarning ta'siri, rassolning pH ko'rsatgichida muayyan oksidlanish – qaytarilish potensialiga bog'liq ekanligi ma'lum. Yangi tayorlangan rassolning pH qiymati 6,0-7,0 teng. Reaksiya muhitining

kislotali tomonga burilishi kam uchraydigan hol bo'lib, ko'pincha pHning kutilmagan tomonga burilishi sodir bo'ladi, ya'ni mikroflora ta'siri natijasida, ishqoriy muhit tomonga surilib, bu o'z navbatida oqsillarni parchalanishi va asoslarning to'planib qolishiga va rassolning buzilishiga olib keladi. Natijada mikrofloraning rivojlanishi, sut kislotasining oksidlanish – qaytarilish potentsiali pasayadi va rassolda keraksiz ortiqcha nitratlar va nitritlarning buzilishiga olib keladi. Xo'l tuzlanish jarayonida, go'shtni past temperaturada va mikroorganizm fermentlari ta'siri ostida katta bo'lmagan miqdordagi oqsillar, rassolga o'tgan xolatda parchalanib, polipeptidlar, aminokislotalar va ularning destruktiv mahsulotlariga aylanadi.

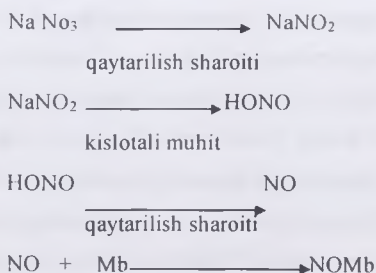
Spesifik rangni xosil bo'lishi.

Go'shtning tuzlanishidagi asosiy biokimyoviy jarayonlardan biri, kolbasa va vetchina mahsulotlarini tayorlashda stabil rangni xosil bo'lishi va uning turg'unligini ta'minlash jarayonlari xisoblanadi.

Go'shtni tuzlashda mioglobin, yoki oksimioglobin, osh tuzi ishtirokida oksidlanib metglobulinga o'tadi, bu o'z navbatida go'shtga jigarrang-qoramtir rangni beradi. Tuzlangan go'shtni qaynatilganda, go'shtning rangi, kulrang-jigarrang ranga o'tadi, buning sababi, mioglobinning parchalanishida, undagi oksimioglobin va metglobulinning issiqlik bilan denaturatsiyalanganida, jigarrang pigment gemoxromotogen xosil bo'ladi.

Nitratlar (NaNO_3 , KNO_3) redutsirlanadigan sharoitda qaytarilib, nitritlar holatiga o'tadi. Go'shtda nitratlar, denitrifikatsiyalaydigan bakteriyalarni faoliyati natijasida qaytariladilar. Go'shtda kuchsiz kislotali muhitda ($\text{pH} 6,5-5,5$), holatda, nitritlar biokatalizatorlar, asosan mikroorganizmlar fermentlari ta'siri ostida, nitritlar biokatalizatorlar sifatida qaytarilib, azot oksidi NO ni xosil qiladi. Kislotali reaksiya muhiti ko'rsatgichining $\text{pH} 5,5$ dan past bo'lganda, nitritlarning parchalanishiga katta hissa qo'shadi va azot oksidlarini xavoga uchib ketishi oqibatida yo'qolishiga sabab bo'ladi.

Tuzlangan va qaynatilgan go'shtning rangi och qizil (nim pushti) rangga o'tishi uchun rassolga, yoki tuzlaydigan aralashmaga nitratlar va nitritlar qo'shiladi. Go'shtda ular quyidagicha o'zgarishlarga duchor bo'ladi:

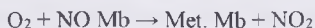


Azot oksidlari, nitritlarning parchalanishi natijasida, temir bilan bog'lanib, gemomoglobin molekulasidagi (Mb) yoki gemoglobinni, NO – mioglobinga, yoki nitrozomoglobinni, NO-gemoglobinga aylantiradi. Nitrozomoglobin, oksigemoglobinga o'xshab, go'shtga pushti qizil rangni beradi. Qaynatilgan go'sht sovitilganda ham qizil rang saqlanadi, chunki issiqlik denaturatsiyasi natijasida nitrozomoglobin o'zgarib, denaturatsiyatlangan globin va NO-gemoxromogen pigmenti ham pushti-qizil rangda o'zgaradi.

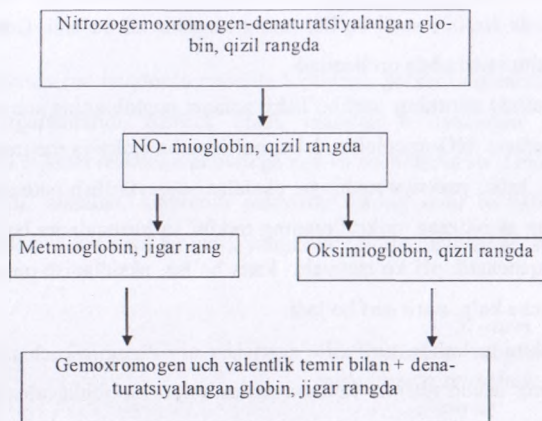
Mioglobinni oksimioglobinga, metmioglobinni nitrozomoglobinga o'tishi yutish spektrining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, ularda o'zgarishlar sodir bo'ladi. Lekin tuzlash jarayonida NO-mioglobinga o'tish reaksiyasi oraliq mahsulotlar xosil bo'lishi bilan yetarlicha murakkab o'tadi (56 rasm).

Kuchsiz kislotali muhitda, nitrit oksimioglobin bilan birga metmioglobinni xosil qiladi. O'zaro ta'sir natijasida, bitta molekula mioglobindan, bitta molekula NO-mioglobin xosil bo'ladi.

Bundan tashqari, NO-mioglobin kislorod ishtirokida, quyidagi reaksiyani sodir etishi mumkin:



Metmioglobinning xosil bo'lishi uchun reaksiya yorug'lik ta'sirida va past pH ko'rsatgichida tezlashadi.



56-rasm. Mioglobinning xosilalarining xosil bo'lish sxemasi.

Shuning uchun go'sht maydalangandan keyin, jigarrang-kulrang rangga o'tadi. Metmioglobinning qaytarilishi va NO-mioglobinga o'tishi, tuzlangan go'shtni (kolbasa qiymasini) qovurilgandan, yoki qaynatilgandan keyin asta sekin qizil rangga kiradi. No-mioglobinning xosil bo'lishida, redutsirlangan moddalarning yig'indisi ta'siri natijasida (SH gruppasi), alohida fermentlarning nitritreduktazasining katalitik ta'sirini kuchaytirib, nitritlarning azot oksidiga o'tishini tezlashtiradi.

Nitratlarning o'zgarishi nitritlardan keyinroq sodir bo'ladi, chunki qisqa muddatda tuzlashda va nitritlarni qo'llash natijasida jarayon tezligi ortib, mahsulot tez kerakli rangni oladi. Lekin uzoq vaqt tuzlanish jarayonida nitratlar bilan birga, nitritning ranglarni o'ziga stabil ravishda olishda, aralashmada (bunda nitritlar doimo to'ldirilib turiladi nitratlar hisobiga) qo'llanib kelinadi. Undan tashqari, maza va aromati va boshqa tuzli mahsulotlarni olish jarayonlari, nitratlarning o'zgarish jarayonlari bilan birga kechadi.

Nitritlar do'shtni tuzlashda qo'llanilganda (nitrit zaxarali modda), ular qizil rangni hosil qilishi uchun, juda oz miqdordagi konsentratsiyasini nazarda tutish kerak bo'ladi. Ilmiy izlanishlar natijasida ma'lum bo'lishicha, uning eng minimal do'zasi, 5

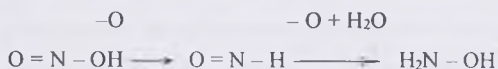
gramm nitrit, 100 kilogramm go'shtda qo'llanishi kerak. Ammo nitrit 10 gramm qo'llanilganda NaNO_2 xosil bo'lib, uning rang bir xil bo'ladi. Odatda ana shunday dozani go'shtni tuzlashda qo'llaniladi.

Tuzlashda nitritning sarf bo'lishi, nafaqat mioglobinning son miqdoriga (bunda NO sarfi nafaqat NO-mioglobin, lekin qo'shimcha reaksiya metmioglobin olinishi va boshqa), balki, reaksiya muhitiga, oksidlanish-qaytarilish potensialiga, go'sht fermentlarining aktivligiga, mikrofloraning tarkibi va boshqalarga bog'liqdir. Masalan, to'qimada qanchalik pH ko'rsatgichi katta bo'lsa, oksidlanish-qaytarilish potentsiali orqali shuncha ko'p, nitrit sarf bo'ladi.

Go'shtni tuzlashda, turli xil o'zgarishlar nitritlarining kuchsizlanishiga olib keladi. Shuning uchun nitritlar kolbasa mahsulotlari tarkibida, ularga kiritilgan miqdoriga nisbatan, erkin holdagi son miqdori 45-25% da qoladi.

Qaytarilish reaksiyalari sharoitlarida, go'shtning rangini keltirish va rangini to'g'ri tanlash uchun, nitritlar qatorida shaker ham (0,3-0,5%) qo'shiladi. Shakar redutsirlanayotgan glyukoza, maltozani qaytarilish xususiyatini tashkil qila olmaydi, lekin ularning mahsulotlari, bakteriyalar fermentlari ta'siri ostida anaerobli reaksiyalarni redutsirlantiradi. Undan tashqari shakarning fermentatsiyasi va pH ko'rsatgichining optimal qiymatda ushlab turilishi (sut kislotani xosil bo'lishi), oksidlanish-qaytarilish potentsialining oshishini taminlaydi. Ayrim olimlarning fikricha, shakar va ularning mahsulotlarining parchalanishi NO-mioglobin va NO-gemoxromogenni oksidlanishdan saqlaydi.

Go'shtni tuzlashda saxaroza va glyukoza qo'llaniladi, lekin, glyulkoza oksidlanishga moyil bo'lganligi uchun, o'zgarishlarga tezroq kirishib ketadi, shuning uchun ularni qisqa muddatga tuzlashda ishlatiladi. Go'shtni uzoq muddatli tuzlashga saxaroza qo'llaniladi. Shakar va nitritning ishtirokida mikroorganizmlarning rivojlanishi ko'pincha turlicha o'ziga hos yo'nalishdan boradi. Bunda azotning oksidlanishi bilan bir qatorda nitritlardan - NH_3 ammiak, gidrooksilamin xosil bo'ladi:



Azot
kislotalari

Azot vodorod am-
miak

Gidrooksilamin

Gidrooksilamin (oz miqdorda rassolda topilgan), go'sht to'qimasining keyingi biokimyoviy o'zgarishlarida ishtirok etadi, masalan u katalazani ingibirlaydi. Gidrooksilamin o'zi katta reaksiyon aktivlikka ega va osonlikcha ko'p moddalar bilan o'zaro ta'sirlanadi, masalan, karbonilli moddalar (uning xosil bo'lishi saxara va yog'larning oksidlanishida xosil bo'ladi), yangi maxsulotlar tipidagi asosli moddalar-ni xosil qiladi.

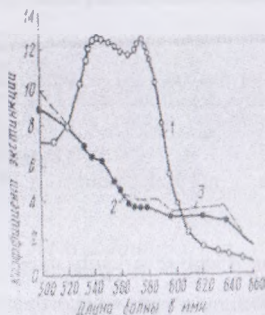


Рис. 56. Кривые поглощения при прохождении ультрафиолетового и инфракрасного излучения при окислении:
1 - нитрогемоглобин перед окислением; 2 - метгемоглобин после окисления; 3 - метгемоглобин при $\lambda = 640$ нм.

tilgan
o'zga

sizlanish temperaturaning ko'tarilishi ($15-20^{\circ}\text{C}$), yorug'lik va mikrofloraning ta'sirida tezlashadi. Bunda nitrozomioglobinm, metglobulinga o'tadi. Modellashtirilgan tajribada ko'rsatilishicha (57 rasm) NO-gemoglobinning oksidlanishi va o'zgarishi bilan u metgemoglobinga o'tadi.

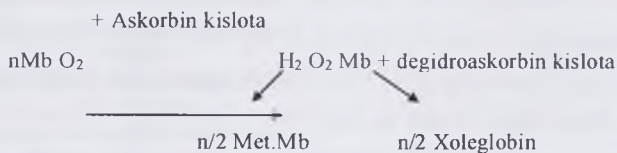
Nitrozogemoxromogen toza eritmalarda uncha turg'un bo'lmay, lekin, go'shtda NO-mioglobinga nisbatan turg'un bo'ladi. Tayyor mahsulotning saqlanishida, rangni qisman yo'qolishiga, NO-gemoxromogenning oksidlanishi sabab bo'ladi. Qaynatilgan sho'r go'sht mahsulotlarida yashil rangning paydo bo'lishi, sulfinioglobinni xosil bo'lishi (mioglobinning vodorod sulfid bilan o'zaro ta'siri yoki mioglobinning oksidlanish o'zgarishlari bilan bog'liq) va porfirin xalqasining uzilish reaksiyalari bilan bog'liq ekanligi ma'lum.

57-rasm.

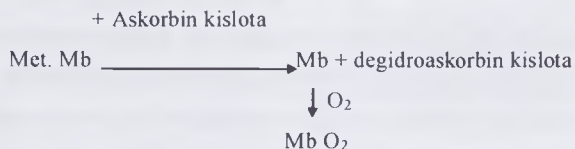
ksidlanishda nitrozogemoglobinni va ioglobinga o'zgarishida yutish chiziqlar:
nitrozogemoglobin oksidlanishdan oldin PH 7,2;
nitrozogemoglobin oksidlangandan keyin;
3- metgemoglobin PH 7,2.

nitrozogemoxromogen, sho'r qayna- saqlanishi, kislorod ta'sirida ayrim aning to'ralari rangsizlanadi. Rang-

Tuzlash jarayonida, tayyor mahsulotning rangini yaxshilash va saqlashda anti-okislitellar qo'llaniladi, masalan, askorbin kislota (odatda uning natriyli tuzi – askorbinat natriy qo'llaniladi), bu o'z navbatida kuchli qaytaruvchi rolini bajaradi. Askorbinat natriy xavoda kislorod bilan osonlikcha birikib, to'qimaga kiritilgan kislota bilan kislorodni yutib, yetarli darajada pigmentlarni oksidlanishdan saqlaydi. Askorbin kislota (yuqori konsentratsiyada) va oksimioglobin o'zaro ta'sirlanganda, askorbinatni degidratlab, protonning o'rtishi bilan proteidni va nostabil gidropekis mioglobinni, bu o'z navbatida xoleglobindan va metmioglobinga o'tishini ta'minlaydi:



Metmioglobin, askorbin kislota bilan o'zaro ta'sirlanib, mioglobingacha qaytariladi, va u kislorod ishtirokida oksimioglobinga o'tadi:



Natriy nitrit, o'zaro ta'sirlanib, askorbin kislota bilan qaytarilib azot oksidiga o'zgaradi:



Shuning uchun go'shtni tuzlashda askorbin kislota bilan NO-mioglobinning xosil bo'lishi tezlashadi. Lekin, askorbin kislotaning, nitrit natriy bilan birga kirgizilishi tavsiya qilinmaydi, chunki, shiddatli reaksiya natijasida NO ajralib chiqishi mumkin. Shuning uchun ko'rsatilgan ayrim komponentlar go'shtga alohida bo'lgan xolatda kirgiziladi.

Tuzlash jarayonida metmioglobinning xosil bo'lishi kuzatiladi. Ammo askorbinat natriyni qo'llash natijasida, qaytarilish jarayonlari sodir bo'lishi kuzatiladi, bu o'z navbatida to'g'ridan to'g'ri NO-mioglobinni xosil bo'lishiga hissa qo'shadi. Bu model namunalari asosida gemoglobin bilan birga olingan grafikdagi spektral chiziqlari bilan tasdiqlanadi (58 rasm). Askorbin kislotaning natriy nitrit bilan tuzlash jarayonida birga qo'llanganda, rang hosil bo'lishi tezlashadi va bu rangni stabil holatda, tayor mahsulotda saqlanishini kafolatlanadi.

Natriy nitrat, askorbin kislota bilan yo'g'da, to'g'ridan to'g'ri o'zaro ta'sirlanmaydi, shuning uchun nitratli tuzlash jarayonida undan kam foydalaniladi.

Yog'larning oksidlanishi va gidrolitik o'zgarishlari.

Go'shtni quruq va ho'l tuzlash jarayonida, ayniqsa cho'chqanikini, havoning kislorod bilan ta'sirida, qisman yog'ning avtooksidlanishi va u asosan, go'shtning yuzasida ro'y beradi.

58 rasm. Askorbin kislotaning oksigemoglobin eritmasiga ta'siri: 1-oksigemoglobin; 2-oksigemoglobin + 0,02% NaNO₂ + 0,1% askorbin kislotasi (tipik spektr nitrozogemoglobinni); 3- aralashma oksigemoglobinni + 0,02 NaNO₂ (spektr metmioglobinni); 4-oksigemoglobin + 0,1% (askorbin kislota bilan)

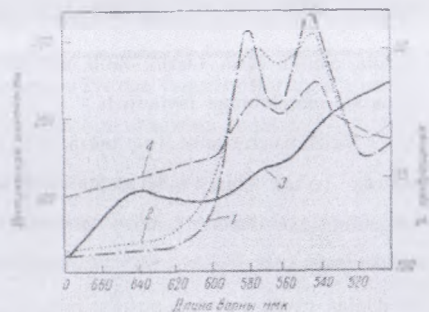


Fig. 58. Duzina dalimi askorbin kislotasi va natriy nitrit ta'sirida oksigemoglobin eritmasida.

1 - oksigemoglobin; 2 - oksigemoglobin + 0,02% NaNO₂ + 0,1% askorbin kislotasi (tipik spektr nitrozogemoglobinni); 3 - aralashma oksigemoglobin + 0,02% NaNO₂ (spektr metmioglobinni); 4 - oksigemoglobin + 0,1% askorbin kislotasi (rasmlar askorbin kislotasi va natriy nitrit ta'sirida oksigemoglobin eritmasida) (Sokolovskiy, 1957).

Yog'larni parchalashda, y kimyoviy tabiatiga monan (tsi

remoxromogenni) va tuzlar ishtirokida nitratlar, nitritlar va mikrofloralar shu jarayonlarga to'yinmagan yog'li kislotalar bilan birga jalb qilinadi. Yog'larning oksidlanishi natijasida peroksidlar va karbonil birikmalar hosil bo'ladi.

To'qimalardagi tuzlash komponentlari bilan lipaza ingibirlanmaydi, ammo natriy ionlari bilan va optimal temperatura sharoitlarida u faollashib, yog'larni katalizlantiradi. Bu jarayon erkin kislotalarning ajralib chiqishi va kislota sonini

o'sishi bilan sodir bo'ladi. Sho'r go'shtda, odatda perekislar va kislotalar soni ko'payib boradi va ularni keyingi dudlash jarayonida, xona temperaturasi haroratida yetilishi oshib boradi.

Maza, ta'm, hushbo'y hid va aromatning o'zgarishi

Tuzlangan go'shtda, turli o'rganilmagan mukammal biokimyoviy jarayonlar asosida borayotgan avtolizida, go'shtdagi bacterial faoliyat va organoleptik hossalari o'zgarib boradi, bu o'z navbatida unga maza, ta'm va xushbo'y aromat hidni uzatib boradi. Ayniqsa cho'chqa go'shti uzoq vaqt tuzlanganda, unga sezilarli spetsifik maza bilan xid kirishi - "vetchina" deb nomlanadi.

Vetchinaning ta'mi, hidi va mazasi odatda tuzlangan cho'chqa go'shtining qaynatilishida xosil bo'ladi. Bunday tuzlangan cho'chqa go'shtining, suvli ekstraktidagi hidining hushbo'yiligi atrof muhitga tarqaladi. Eng kuchli ekstraktning aromat fraksiyasi, ammoniy sulfat tuzining 50-60% ligiga hosdir. Tuzlangan cho'chqa go'shtining aromati hosil bo'lishida, aminokislotalar (gistiddin, glyutamin kislota, alanin, serin, taurin, valin, metionin) ishtirok etib, ular rassolga o'tadi va yana NO-mioglobinga qaytariladi.

Vetchinaning aromat va maza, ta'm xosil qiluvchi moddalar qatorida, oz miqdorda bo'lsa ham, uchuvchan moddalar tabiati va xossalari xali yaxshi o'rganilmagan. Balki, bunday birikmalar oksidlanish destruktiviyasi mahsuloti yog'lar, uglevodlar yoki boshqa moddalarning (aminokislotalar, azotistiy ekstraktli moddalar, suvda eruvchan oqsillar bilan bog'langan) uchuvchan karbonil birikmalariga o'xshash bo'lishidadir. Tuzlash jarayonida shunday vetchinali uchuvchan asoslar va aldegidlarning to'planishi kuzatiladi.

XX asr boshlarida L.M.Gorovits va Vlasovalar ko'rsatishicha bekonni rassolda (xo'l tuzlash) saxarozalarning fermentatsiyasi natijasida, atsetil-metil karbonol ($\text{CH}_3\text{COCH(OH)CH}_3$), xosil bo'ladi. Atsetilmetilkarbinolning oksidlanishida

-2H



diatsetil ($\text{CH}_3\text{CO} - \text{CO} - \text{CH}_3$) – bu birikma natural xoldagi oily navli sariyog' (sliv-
ochnoe maslo) xidini beradi va u ko'pincha boshqa tabiiy mahsulotlarda ham
uchraydi, masalan mol go'shti tuzlanganda.

Muzlatilgan go'shtdagi aromat va maza-ta'mni xosil qilishda to'qima ferment-
lari bilan birga, mikroorganizmlar fermentlari ham ishtirok etadi. Atsetil metil-
karbonolning xosil bo'lishida, Bacillus Subtilis, Bacterium halobicus, Micrococcus
lipoliticus va boshqa bakteriyalar ishtirok etadi.

Keyingi vaqtda, go'shtni tuzlashda toza ajratib olingan bakterial kulturalar ki-
ritilsa, tuzlangan go'sht maxsulotlarida yaxshi maza va aromatni olish mumkin.

Go'shtni tuzlashda saxarozalarning qo'llanishi, o'ziga xos juda shirin va nafis
go'sht mahsulotlarini olishda foydalidir. Buning sababi, saxarozalar tuzning mazasini
yumshatadi va asosiy maxsulot bo'lib spesifik mikrofloralarni ingibirlyadi. Tu-
zlangan go'shtda, geksozaning tugallangan oksidlanish va parchalanishi, mikroflo-
ralar ta'siri natijasida, alohida o'ziga xos maza va aromatni xosil qilinishini
ta'minlaydi.

Kiritilayotgan saxarozalar son miqdorini (2% dan yuqori) oshirish, o'z navbat-
ida kerak bo'lmagan mikrofloralarning rivojlanishini chaqirishi mumkin.

Tuzlashning konservalashga ta'siri

Mahsulotni tuzlashda, asosan undagi biokimyoviy jarayonlarning davom etish-
ida, ayrim chirituvchi va patogen mikroorganizmlar va ularning rivojlanishini
to'xtatishga qaratilgan.

Tuz bilan ishlov berilganda, mikroorganizmlarning fizik-kimyoviy sharoitlari,
yashash sharoiti keskin o'zgarishiga, muhitning osmotik bosimning oshishiga, bu o'z
navbatida mikroflorani rivojlanishiga yomon ta'sir ko'rsatadi va bakterial hujayran-
ing (plazoliz) namligini ko'tarilishiga olib kelishi mumkin.

Mikroorganizmlar uchun bakterial hujayralar va atrof muhit bilan fermentlarn-
ing katalitik faoliyatining ta'siri natijasida, osmotik tenglik (Doppa tengligini) hosil
bo'lib, biokimyoviy jarayonlari ta'sirida, hujayralarda tartibsiz xolat yuzaga kelib, bu
o'z navbatida, jarayonlarning normal o'tishiga olib keladi.

Tuzlar ishtirokida kislorodning erishi kamayadi, bu o'z navbatida aerobli bakteriyalarni rivojlanishini kamaytiradi. I.A.Smorodintsevnig fikricha, osh tuzining konservalashdagi ta'siri, xloridlarining, ayrim proteolitik fermentlar bakteriyalarining ingibirlashi deb tushuniladi. Bu dunyo qarashni tasdiqlash uchun, qator tajribalar o'tkazilgan. Mikroorganizmlarning (*Bacterium proteus bulgarius*), proteolitik aktivligining (jelatinni suyuqlanishi) to'xtatishiga, osh tuzining mahsulotdagi konsentratsiyasining 3%gacha bo'lishi, sabab bo'ladi.

Nitratlar va nitritlar (ayniqsa keyingisi) ayrim mikroorganizmlarning rivojlanishini sekilashtiradi va azot oksidlarini ajratib chiqaradi va oksidlanish-qaytarilish faoliyatini tormozlaydi.

Tuzlash komponentlarida konservalaydigan ta'sir har doim ham universal emas, tuzli eritmalarda tuzga chidamli mikroorganizmlarning ko'payishi, ularning oziqlanish muhitida (oqsillar, uglevodlar) bog'liqdir. Shu bilan birga tuzli mahsulotlarni cheklangan muddatda saqlash, asosan past temperaturada boradi.

13.3 § Go'sht mahsulotlari va komponentlarining dudlashdagi fizik-kimyoviy va biokimyoviy o'zgarishlari

Dudlash konservalashning asosiy usullaridan biri bo'lib, alohida texnologik usullaridan xisoblanadi, u tayyor ozuqa mahsulotlarida, o'ziga hos maza va aromati yaratish uchun foydalaniladi.

Go'sht mahsulotlari dudlanganda, uchuvchan moddalar bilan (tutun bilan, daraxtning to'liq yonmaganida xosil bo'ladi) to'yintiriladi.

Tutun, mayda qattiq va suyuq zarrachalar aralashmasi bo'lib, havoda gaz holatida bir xil taqsimlangan bo'ladi. Dudlashda qator usullar qo'llaniladi: quruq, xo'l, sovuq, issiq, elektrodudlash va boshqalar.

Dudlashda turli xil kimyoviy birikmalar (ular 100 dan ortiq) issiqlik ta'sirida qo'llanilib, oziqa mahsulotlari komponentlarining murakkab kimyoviy, fizik-kimyoviy, biokimyoviy o'zgarishlariga va tayyor mahsulotlarda o'ziga xos organoleptik xossalarning oshishiga olib keledi.

Oziqa mahsulotlarining xossalariidan tashqari, tayyor mahsulotlarining uchuvchan moddalarga to'yinishi, unga ta'sir etuvchi temperaturalariga va dudlash muddatiga bog'liqdir.

Dudlash tutunining kimyoviy tarkibi

Dudlash gazlarining tarkibida quyidagi organik moddalar: yog' kislotalari – sirka, propion, chumoli, kapronali; spirtlar – metil, amil, izoamil, butyl, izobutil; aldegidlar va ketonlar – formaldegid, atsetaldegid, diatsetil, furfurool, atseton; fenollar (ular 20 dan ortiq) – fenol (karbolovali kislota), O-, M-, P- krezollar, toluol, ksilol, pirokateksin va boshqalar bor. Undan tashqari tutun tarkibida smolali moddalar va qisman uglevodlar bo'ladi. Yuqorida keltirilgan moddalar, yog'och materiallarining yonish rejimiga bog'liqdir.

Dudlash jarayonida fizik-kimyoviy o'zgarishlar, yetarli darajada suvsizlanishi, yoki mahsulotni quritilishi bilan bog'liq. Bu o'z navbatida, o'ziga hos harakterli hususiyatga ega organoleptik hossalarning xosil qilinishida va mahsulotning yaxshi saqlanishiga sabab bo'ladi.

Dudlash jarayonida, ayrim gazlar va dudlovchi moddalar maxsulot yuzasida o'tirib qoladi, qolganlari mahsulot ichida asta-sekin diffuziyalanib, hushbo'y ta'm va mazani beradi.

Dudlash jarayoni boshida, dudlash moddalarining konsratsiyalari mahsulotning ichki tomoniga nisbatan, uning yuza qatlamida ko'proq bo'ladi.

Dudlash gazlarida yetarli miqdorda organik kislotalar bo'lib, ular mahsulotning kislotaliligini oshiradi (PH 6,34-5,79; 5,84-5,29 gacha).

Dudlashda, mahsulotga kirayotgan moddalar, sorbtsiyalanadi va oqsillarning funksional gruppalari va boshqa kimyoviy komponentlari bilan o'zaro ta'sirlanadi. Aldegidlardan, masalan formaldegid, erkin aminlar gruppalarining repidli zanjirlarining oqsillari bilan ta'sirlanib, reaksiyaning oxirida mono va dimetil birikmalarni hosil qiladi:

$R - N H C H_2 O H$ yoki $R H (C H_2 O H)_2$. Ular o'zaro ta'sirlanib, ikkita amino-gruppalari, ikkita peptidli zanjirlari bilan formaldegid, ular orasida metilen ko'prigini $R - N H - C H_2 - N H - R$ xosil qiladi. Aldegid va ketonlar ham bir biri bilan shunga

o'xshash ta'sirlanadular. O'zining ta'sir jihatidan ular terini, mo'ynani qayta ishlash jarayonlarida, oqsil dermi bilan (terini oshlashda), yani soch (mo'yna ishlab chiqarishda) va molekulalar bilan oshlanadigan moddalar orasida kimyoviy bog'lar hosil bo'ladi. Ular tarkibidagi fenol moddasi ham, oshlashda o'z ta'sirini o'tkazadi.

Go'shtni yuqori temperaturada (40-85 °C) dudlashda, oqsillar issiqlik denaturatsiyasiga duchor bo'ladi va bunda ularning yopiq funksional gruppalari (SH, karboksil, aminli, oksi va boshqa) erkin ochiq xolatga o'tadi, ular o'zaro ta'sirlanib, yengil uchuvchan dudlash gazlari bilan birikadi. Natijada, oqsillarning sarkoplazma va miofibrill qismi yuqorida qayd qilingan jarayonlarda qaytib bo'lmaydigan degidratatsiya, koagulyatsiyaga uchrab, bular natijasida, to'qimalarda nammi o'ziga tortish hususiyati, suvni ushlab turish kuchi kamyadi, mahsulot suvsizlanadi va zichlanadi.

Dudlash vaqtida, go'shtning strukturasi kiradigan kolbasa mahsulotlarining qobig'i, terisi, cho'chqa go'shtini dudlashda qoplab turgan kollagen sekin asta o'zgaradi. Qobiqlardagi kollagenli tolalar temperatura ta'sirida denaturatsiya o'zgarishlari – bog'lanish va gidrolizga uchraydi. Bunda fibrillar boshlanishda shaffof xolatida, keyin esa uning dastalari parchalanib gomogenlanadi. Kimyoviy reaksiyaga kiruvchi moddalar dudlash gazlari ta'sirida, vodorod bog'larini uzib, uning funksional gruppalari ozod bo'ladi. Kollagenni oshlashda qatnashgan aldegid, ketonlar va fenollar ta'sirida qator o'zgarishlar sodir bo'ladi. Kollagen pardasi bir-muncha muhofaza ro'lini o'ynab, aktiv moddalarni bog'lab, mahsulot ichkarisiga kirishiga qarshilik ko'rsatadi. Ayniqsa bu, qisqacha qizdirib dudlash jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi.

Yuqorida qayd qilingan o'zgarishlar bilan bir qatorda, yuqori temperatura ta'siri ostida, parda suvsizlanadi. Dudlash ohirida uning strukturasi keskin o'zgaradi, pardasi yupqalashadi va shaffof holatga o'tadi. Dudlangan mahsulot yuzasining rangi jigarrang ko'rinish hosil qilib, u oksidlanish bilan bog'liq, fenollar, furfuronlar va smolalar (polifenollar)ning cho'kmasi bo'lib, u yuza ustiga o'tib qoladi.

Go'shtni dudlashda biokimyoviy o'zgarishlar

Tuzlangan go'sht dudlaganda, unda qator biokimyoviy o'zgarishlar bo'lib o'tadi. Birinchi galada, go'sht fermentlarining katalizlanishi, mikroorganizmlarning — proteoliziga, lipoliziga va denitrifikatsiyaga uchrashi, hamda reaksiyalarning temperatura harorati (40-50°C) da bo'lganda, reaksiyalarning o'tishi tezlashadi. Temperaturaning ko'tarilishi bilan mahsulotning ichida asta-sekin oqsillar denaturatsiyasi va fermentlar inaktivatsiyasi rivojlanadi.

Denaturatsiyada oqsil tarkibidagi yopiq funksiyalar ozod bo'ladi (SH-gruppalar redutsirlaydigan xossalarga ega bo'ladi). Boshlang'ich bosqichda bakteriyalar ta'siri ostida azot oksidlari nitritlardan ozod bo'lib, keyinchalik esa diffuziya natijasida, redutsirlanayotgan birikmalarning to'planishi kuzatilib, ular o'z navbatida dudlash mahsuloti xisoblanadi. Bunday o'zgarishlar issiq dudlashda borayotgani uchun go'shtning rangining o'zgarishi intensiv ravishda ro'y beradi.

Oksimioglobin, issiqlik ta'sirida adsorbsion bog'langan kislorodni yo'qotadi (bu oksidlanish jarayoniga kirishib ketadi) va mioglobin xolatiga o'tadi, keyin NO bilan bog'lanib, NO-mioglobinga aylanadi. Yuqori temperatura natijasida NO-mioglobin destruksiya uchrab, NO-gemoxromogenni xosil qiladi, bu o'z navbatida, tuzlangan go'shtda pushti-qizil rangni paydo bo'lishiga olib keladi.

Sovuq dudlanishda (18-23°C) mioglobinning o'zgarishiga o'ziga hos olchagizil rang, o'z hissani qo'shadi, chunki uglerodning to'liq yonmasligida, balki CO ni hosil bo'lishi va CO-mioglobinni xosil bo'lishi natijasida, mahsulot olcha rangga bo'yalishi mumkin bo'ladi.

Uzoq davom etgan sovuq dudlashda, yetarli darajada to'qimaning chuqur fermentatsiyaga uchrashi, to'qimadagi proteolizni xosil bo'lishi, to'qima strukturasi ayniqsa uning yadrolarida (ularda gomogenitatsiya xosil bo'ladi), yo'qoladi va ushbu holat go'sht konsistentsiyasi yumshoq va nafis bo'lishiga xizmat qiladi.

Go'sht mahsulotlarini dudlash jarayonida yog'lar aktiv ravishda sorbsiyalanib qator uchuvchan mahsulotlarni — karbonil birikmalari va fenollarni (soni 15,4% gacha ortishi mumkin) hosil qiladi. Natijada, yog'larda fenollarning oksidlanishga qarshi ta'siri ostida, oksidlanish jarayonlari tormozlanadi. Ularga metil efiri va gomologlarga mansub, kuchli oksidlanishga qarshi antioksislitelolar ta'sir ettiriladi. Mahsulotni

dudlash jarayonida, spetsifik maza – ta`m va aromat hosil bo`ladi, buning sababi, unda uchuvchan moddalarining to`planishi bilan bog`liq: organik kislotalar, aldegidlar, fenollar (karbon kislotalari, kresollar va hokazolar).

Dudlanganlik darajasining xarakteristikasi, fenol soni miqdori bilan (100 g mahsulotda fenollardagi milligram miqdori) aniqlanadi. Dudlangan mahsulotlarning hidi fenollarning ayrim fraksiyalari bilan, masalan, eygenol (gvozdika efir moyining tarkibiga kiradigan), aldegidlardan, masalan vanilin, diatsetil bilan bog`langan bo`ladi. Dudlangan mahsulotlarda alohida, o`ziga hos mazani berishda, bevosita fenollar, kislotalar va boshqa birikmalar ishtirok etadi.

Go`sht mahsulotlarini dudlanish jarayonida, ma`lum darajada vitaminlar miqdori, tahminan (15-20% - tiamin, riboflavin, niatsin) yo`qoladi.

Dudlashning konservalashda samarasi

Dudlashdagi mahsulotlarning konservalash effekti qator faktorlarga bog`liqdir. Quritilish jarayonida, asosan uning yuzasida, tuzlar konsentratsiyasining ortishi natijasida, turli bakteriyalarning hayotbaxsh faoliyati birmuncha pasayadi. Issiqlik ta`siri natijasida, mikroorganizmlarning bir qismi mahsulot yuzasida nobud bo`ladi.

Bundan tashqari, tutunning dudlovchi moddalarining vegetativ va sporaviy formadagi bakteriyalari, antiseptik xarakterdagi o`z ta`sirini o`tkazadi. Dudlashda asosiy bakteritsid ta`sirini, fenollar va aldegidlar o`tkazadi.

Dudlovchi tutundagi murakkab moddalar aralashmasining yig`indisi, o`z navbatida bioaktiv komponentlarning mikrofloralariga o`z ta`sirini o`tkazadi.

Tutun komponentlarinin bakterisidligining mohiyati va kimyoviy ta`siri, oqsillarning denaturatsion o`zgarishlarida, ferment va bakteriyalarining inaktivatsiyasiga olib keladi. Undan tashqari, mahsulot yuza qatlamlari (o`z navbatida quritilishi bilan), kimyoviy moddalar ta`sirida sorbtsiyalanib, parda bilan qoplanib, mahsulotni fermentlar mikroflorasiga chidamsiz qilib qo`yadi.

Dudlanishning bakteritsidli effekti qator faktorlarga bog`liqdir: dudlash temperaturasi, dudlovchi moddalarining konsentratsiyasiga, jarayonning mudatiga va homashyoni oldindan tayyorlash jarayonlariga bog`liq.

Dudlangan mahsulotlarni biologik baholash

Dudlash bilan konservalash chora-tadbirlariga qo'yiladigan asosiy talablariga masalan, dudlash agentlari, bu o'z navbatida ularning odam organizmiga va hazm bo'lish fermentlariga ta'siri mutloq zararsiz ekanligi muhim masala xisoblanadi.

Ayrim kimyoviy moddalar, dudlaydigan gazlar masalan, organik kislotalar, aldegidlar, ketonlar (atseton, atsetondegid va boshqalar), shu bilan bir qatorda ushbu moddalarning mahsulot yuzasida to'planib qolishi, odam organizmi uchun havf tug'dirmasligi va zararsiz bo'lishi kerak. Shu bilan bir qatorda mahsulotda formaldegidning to'planib qolishi, mutlaqo o'rinsizdir. chunki ovqat hazm bo'lishida hlorid kislota ta'siri ostida formaldegid bog'lan holatidan ajralib chiqib, o'z navbatida, oqsildagi xazm qilish fermentiga ta'sir etib, uning aktivligini pasaytiradi. Formaldegid, oz miqdorda bo'lsa ham (0,001% dan kam) – ixtiol fermentlari uchun kuchli ingibitor vazifasini balarib beradi.

Dudlangan mahsulotda fenollar mavjud (fenol, krezollar va boshqalar) bo'lib, odam organizmi uchun zararli moddalar xisoblanadi, ular jigarda zararsizlantiriladi. Shuning uchun, yog'li to'qimalarda ularning to'planishini, yetarli darajada biologik baxolanishini o'rinli deb bo'lmaydi.

Xattoki, dudlash gazida uchrab turadigan (jarayon noto'g'ri tashkil etilganda) oz miqdordagi 3 - 4% li – benzpiren, inson organizmi uchun xavfli bo'lib, bu modda kontserogen ta'sirini o'tkazishi mumkin. Benzoy kislotasi, o'zining tuzilishi bilan fenolga yaqin bo'lib, ko'pincha oziq-ovqatlarning konservanti sifatida, spesifik ingibirlahsda, pepsin ta'siriga o'xshash bo'ladi. Keltirilgan misollardan ko'rinadiki, dudlash mahsulotlarini olishda, fenollarning va unga yaqin moddalarning miqdori, minimumga keltirilgan bo'lishi kerak.

Shuning uchun, quruq dudlash usuli, yoki elektrodudlash jarayonlari, o'ziga hos yutuqlariga ega xisoblanadi. Mahsulotlarni dudlashda jarayonida, ular qoplama bilan o'ralgan bo'lishi zarur (kolbasa qobig'i, ichak), chunki, uchuvchi aromatik va boshqa moddalar tutuni bevosita mahsulot yuzasida emas, imkoniyati darajasida qobiq yuzasida sorbtsiyalanishi kerak.

Hozirda ishlab chiqarish sanotida dudlash jarayonini mukammalashgan bo'lib, mahsulotlarning oziqaviy qimmatini oshirish ustida izlanishlar olib borilmoqda. Inson organizmiga salbiy ta'sir etmaydigan, kerakli biologik qimmatga ega, sun'iy, yoki tabiiy dudlash aralashmalarini olish ishlari davom ettirilmoqda, ularning qo'llanilishida, kimyoviy bog'langan fenollar (fenolsulfat, fenilglyukorbon kislotalari va hokazo) va aromat va mazani beruvchi, dudlash ajenlariga o'xshash, boshqa moddalar olimlar tomonidan yaratilmoqda.

13.4 § Go'sht komponentlarining issiqlik ta'sirida o'zgarishi

Go'shtda issiqlik ta'sirida (qaynatish, qovurish, pasterizatsiya, konservalash va boshqalar) spetsifik fizik-kimyoviy o'zgarishlar ro'y berishi, uning issiqlikning ta'sir etilish chegarasiga bog'liq. Go'shtni qayta ishlashda, issiqlik ta'siri natijasida, unda yangi harakterga ega bolgan: aromatik maza, zich konsistentsiya, uzoq vaqt saqlanish hususiyatlarini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Oqsillarning o'zgarishi

Oqsillarning hamma to'qimalarida issiqlik ta'siri ostida eng harakterli va asosiy o'zgarishlari, ularning denaturatsiyaga uchrashi - oqsillarning tabiiy hossalarning o'zgarishidir. Bu oqsillarning kompleks hossalardan bo'lib, ularning hosil bo'lishi, fizikaviy, kimyoviy va biologik faktorlarga bog'liqdir. Oqsillarning denaturatsiyasi asosida molekula strukturasi yotgan tartibga solingan polipeptid zanjirlarining buzilishi (turli faktor asosida) ichki molekulyar bog'larning uzilishi natijasida sodir bo'ladi. Oqsillar, denaturatsiyadan keyin, odatda yomon eriydi, ularning manfiy optik aylanishi ko'payadi, kristallanish hususiyati va biologik xossalari yoqoladi.

Oqsillarda denaturatsiya jarayonlari va shu bilan bog'liq xodisalar quyidagi navbatda sodir bo'ladi. Qqsilda denaturatsiya boshlanishdan oldingi o'zgarishlar - denaturatsiyadan oldingi holat, yoki nativ oqsilning modifikatsiyasi deb tushuniladi. Modifikatsiya odatda denaturatsion agentlari ta'siri orqali, uning strukturalarini buzmasdan o'tmaydi va qaytarilishi harakterga ega bo'ladi. Oqsil denaturatsiyaning keyingi bosqichi - bu qaytarilmas hodisa bo'lib, keyingi bosqichda, past denaturatsion ikkinchi hosilalar hosil bo'ladi.

Oqsilning issiqlik ta'siri denaturatsiyasida kuchsiz ichki molekulyar bog'larning (vodorodli, tuz xosil qiluvchi, kovalentli), funktsionall gruppalarining reaktivligi ortadi, oqsil molekulasida tarkibiga kiruvchi tartibni buziladi, polipeptid zanjirlarning fazoviy konfiguratsiyasi. ko'pincha molekularning kattaligi va formalari o'zgaradi, biologik aktivligi yoqoladi.

Issiqlik energiyasi, molekula strukturasi buzilishiga sarf bo'ladi. Energiya aktivligining. potensial to'siqni yengib o'tishda, mavjud zanjirlar xalqalarining polipeptid zanjirlarining to'planishi 100-150 kkal/mol bo'lib, denaturatsiya koeffitsient temperaturasi bilan boradi. Bunda asosiy energiya, kam miqdordagi mustahkam kovalent bog'larining uzilishiga va ko'p sonli kuchsiz molekulararo bog'larning oqsil molekulasiga sarf bo'ladi. Ikkinchi variant ko'proq. oqsil molekulasida bir necha yuz vodorod bog'lari mavjud, ichki molekulyar bog'larning 75-80% tashkil qiladigan globulyar oqsillarga sarf bo'ladi. Fazoviy konfiguratsiyada polipeptid zanjirlarning uzilishiga 10-20% vodorod bog'lari yetarli bo'ladi.

Ichki molekulyar bog'larning uzilishida (vodorodli, disulfidli, tuzli) peptid zanjirlari qisman tarmoqlanib, buning natijasida, funktsional gruppalar (SH-gruppalar, fenolli gruppalar terozina, guanidinli gruppalar arginina, E-aminogruppa lizina va boshqalar) aktiv xolatiga o'tib, reaktivlar ta'siriga osonroq duchoq bo'ladi. Issiqlik denaturatsiyasida oqsillarda ayniqsa, SH – gruppalar harakterli reaktivligining ortishi kuzatiladi.

Ikkilamchi jarayonlar. denaturatsiyadan keyingi, xaotik bog'larning (vodorodli, tuz xosil qiluvchi) xosil bo'lishi bilan polipeptidli zanjirlari ham, molekula ichidagi molekulararo turli oqsillar bilan elektrostik o'zgarishlarga olib keladi (odatda denaturlangan oqsillarning izotochkasi suriladi). Ikkilamchi jarayonlarning natijasida oqsillarning gidrofilligi kamayadi. ularning eruvchanligi (turg'unligi) buziladi, agregatsiya, koagulyatsiya holatiga uchraydi. Individual oqsillarning denaturatsiya vaqtida eritmalarda ko'rinadigan. denaturatsion o'zgarishlar, xayvonot to'qimasiga xos bo'lgan oqsillarning murakkab strukturalari yetarli darajada o'zgaradi. Oqsillarning issiqlik denaturatsiyasi xodidasida, ularning nafaqat

Labilligi, baki boshqa oqsillar orasidagi



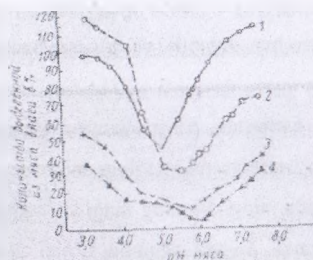
o'zaro munosabatlar va boshqa birikmalar bilan ta'siri va atrof muhit sharoiti, PH ko'rsatgichi va boshqalarga bog'liqligi ma'lum bo'ladi.

Go'shtni odatda 70-180°C da qizdirishda denaturatsiyaga uchrashi kuzatiladi.

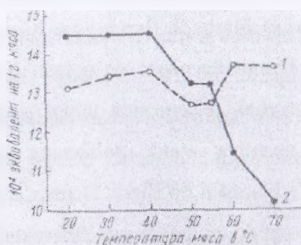
59-rasm. Go'sht oqsillarining eruvchanligining o'zgarishi: 1-fibrillarli; 2-globulyarli.

Shuning uchun jarayonning boshlang'ich va ohirgi temperaturallari mobaynida qizdirish temperaturasining kuchi, oqillar hossalarning o'zgarishida, tayor mahsulot hossalari bilan ancha farqlanadi. Mushak to'qimalaridagi oqsillarining denaturatsiya tezligi, eritmalar bilan bir xil bo'lmaydi. Hona temperaturasida asosiy mushak oqsilidan eng tez – miozin oqsili denaturatsiyalanadi. Uni 37°Cda qizdirilganda, o'zining fermentativ aktivligini 15-20 minut davomida yo'qotadi. Mushak to'qimasida nativ miozin hossalarning saqlanishi ancha turg'un bo'ladi. Qizdirish 3 soat mobaynida 40 °C da davom etganda, miozinning fermentativ aktivligi 50%ga kamayadi, 40 °Cdan ortiq qizdirilganda, miozin to'liq denaturatsiyaga uchraydi. Oqsillar sarkoplazmalari, 45-50 °C gacha bo'lgan intervalda qizdirilishi – miogen va globulin X ning eritmada koagulyatsiyasiga olib keladi.

Denaturatsion o'zgarishlarning ketma-ketligi (denaturatsiya bo'yicha uning eruvchanligi bo'yicha baholanadi) globulyarli (sarkoplazmali) va fibrillali



60 rasmi. Go'shtni qizdirilganida suvni ushlab qolish qobiliyatini pH ga ta'iri: 1-20°C; 2-45°C; 3-60°C; 4-80°C



61 rasmi. Qizdirishning ta'sirini go'sht miqdoridagi gruppalar bog'liqligi: 1-asosli gruppalar; 2-kislotali gruppalar

(strukturali) oqsillarning mushak to'qimalari qizdirilganda (60 rasmda) quyidagi ma'lumotlarni harakterlash mumkin. Go'shtni 40 °Cgacha qizdirilganda, oqsilning eruvchanligi kam o'zgaradi, lekin uning keskin kamayishi 40-60 °Cda ro'y beradi. Fibrillali oqsillar eruvchanligining kuchliroq o'zgarishlari sodir bo'ladi. Oqsillarda temperaturaning 60 °C da erimasligi 90% gacha, keyinchalik, denaturatsiya sekinalashib, 100 °Cda ham ayrim eruvchan oqsillar son miqdori saqlanadi. Mushak to'qimasidan, 90 °C gacha qizdirilganda, kristalli oqsili olingan.

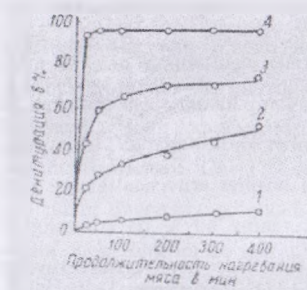
Oqsillarda denaturatsiya temperaturalari o'zgarishi bilan birga, konsistensiyasi, gidratatsiyasi, suvni ushlab qolish qobiliyatining go'shtda o'zgarishi, boshqa sharoitlar bilan birga uning temperaturasiga va go'shtning pH ko'rsatgichiga bog'liq. Go'shtni 40 °C gacha qizdirilganda, uni suvni ushlab qolish qobiliyati kamayib ketadi. Gidratatsiyaga harakterli muhitni mushak minimum izotokkaga yaqinligida, ya'ni PH 5,5 (61 rasmi) ko'rsatgichda bo'lganda ko'rish mumkin bo'ladi. Lekin pH ko'rsatgichi 4,5 va 7,0 da va optimal temperaturada, to'qimadagi namlik yo'qolmaydi.

Qizdirish 45dan 80 °Cgacha bo'lganda polyar ionlarining kamayishi (asosan kislotali), oqsillar gruppalarining izonuqtasining yetarli darajada surilishi bilan bog'liqdir (63 rasmi). Shu bilan birga namlikni sezilarli darajada yo'qolishining boisi erkin polyar gruppalarining kamayishi natijasida, yangi stabil ko'ndalang bog'larning hosil bo'lishi va ularning buzilishi pH ning kamayishida 3,0 dan 8,0 gacha sodir

bo'ladi. Go'shtni qaynatilganida namlikning 25-35% yo'qoladi va uning konsistentsiyasi zichlashadi. Bunda, suv bilan birga eruvchan organik va mineral birikmalarning birmuncha qismi yo'qoladi.

Mushak to'qimasida temperaturali ishlov natijasida, mioglobinning o'zgarishi muhim ahamiyatga ega, go'shtning rangining o'zgarishiga mioglobinga ta'sir etuvchi nitrit o'z hissasini qo'shadi. Denaturatsiya natijasida mioglobinning rangi yo'qoladi. u o'z navbatida erimaydi va destruksiyaga uchraydi, bunda gematin (F++) ajralib chiqadi. Mioglobinning denaturatsiyalanishi temperaturaning asta-sekin ko'tarilishiga va qizdirish muddatiga bog'liq (62 rasm).

Temperatura 60 °C bo'lganda go'shtning ichki bo'laklarida qizil rang saqlanadi, 60-70 °C gacha bo'lganda go'sht pushti-qizil rangda va 70-80 °Cda va undan yuqorida kulrang-jigarrangda, bu o'z navbatida, mioglobinni to'liq denaturatsiyaga uchraganidan dalolat beradi. Go'shtning qizdirilishi kollagenning denaturatsiyasini chaqiradi.



62 rasm

Go'shtni qizdirishda, uning denaturatsiyaga uchrashi

Go'shtni 60 °C va undan yuqori haroratda qaynatilganida, unda mexanikaviy mustahkamlik kamayadi kollagen jelatinga aylanadi.

Qaynatilgan go'shtda uning asosiy massasi to'qimalararo bo'shliqda va sovutilganida gel holatida bo'ladi. Kollagenning jelatinga o'tish tezligi uning temperaturasiga bog'liq. masalan, parranda kollageni, mol kollageni va cho'chqa kollageniga nisbatan, osonroq destruksiyaga uchraydi, shuningdek xayvon yoshiga (yosh mol kollageni tez titilib ketadi), biriktiruvchi to'qimalarning tuzilishiga ham bog'liqligi amalda isbotlangan.

Go'sht oqsillari issiqlik ta'sirida denaturatsiyalanib, oson fermentativ gidrolizga uchraydi, chunki kuchsiz ichki molekulyar bog'larning uzilishi natijasida, qulay im-

koniyatlar paydo bo'lib, proteolitik fermentlarning o'zaro ta'sirlarida, aniq peptidli gruppalar oqsilli molekulari, kollagen uchun juda muhim ahamiyat kasb etadi.

Go'shtdagi temperaturning 20 °C dan 80 °Cgacha ko'tarilishi, undagi azotning qoldiq soni oshadi, bu o'z navbatida past molekulari mahsulotlarining molekularidan ajralib chiqayotgan ayrim denaturatsiyalangan oqsillar uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Go'shtni yuqori temperaurada (100-180 °C) qizdirib konservalashda, oqsillar chuqurroq destruksiyaga uchraydi, ular asosan ikki yo'nalishda: birinchidan oqsillarda gidrolitik parchalanish sodir bo'lib, bu 120 °C dan yuqori temperaturada amindagi azotning to'planishiga va ikkinchidan ayrim aminokislotalar va oqsillarning destruksiyasiga, labil funksional gruppalarning buzilishiga, masalan (SH-gruppa tsistein, tiometil gruppasidagi metioninni, ayniqsa sezgir • aminogruppadagi lizinni va boshq.) olib keladi. Bu o'zgarishlar uchuvchan mahsulotlarning xosil bo'lishi bilan: H₂S, merkaptanlar, NH₃, CO₂ va boshqalarni (41 jadval) hosil qiladi.

41 jadval

Qizdirish tempera- turasi °C	Go'shtning issiq ishlovida mg/% dagi miqdori		
	Aminli azot	H ₂ S	NH ₃
qizdirilgungacha	34,7	—	12,8
100	35,3	—	20,7
108	35,6	0,26	28,8
113	34,6	0,40	33,4
120	34,7	0,87	40,5
130	50,4	2,16	60,0
150	117,0	10,01	115,4

Aminokislotalarning destruksiyasi bilan bog'liq bo'lgan o'zgarishlar, go'shtning organoleptik ko'rsatgichlarini yomonlashtiradi va biologik qimmatini pasaytiradi.

Ekstraktiv moddalarning o'zgarishi

Go'shtning temperaturali denaturatsiya ishlovi natijasida, oqsillarning degid-ratatsiyasi orqali suyuqlik ajralib chiqadi, unda suvda eriydigan ekstraktiv moddalar mavjud bo'lgan, qaynatilgan go'shtga harakterli mazali hossalarni va dializning o'tkazilish imkonini yaratadi. Oqsilli qoldiq moddalardan mahrum bo'lgan eritmada, ekstraktiv moddalarning qizdirilishi sezilarli natijalar bermaydi. Ular tarkibida, eng chidamlisi karnozin, sut kislotasi, xolin (10-15% parchalanib ketadi) xisoblanadi.

Ulardan bir qismi qaynatilganda kreatinni parchalaydi, qolgan 1/3 qismi esa kreatinga o'tadi. Shu bilan birga go'shtni 90-113°C ga qizdirilganda to'liq parchalanib, qandaydir glyutatsion bo'linishni hosil qiladi, bu asosan H₂S ni manbayi hisoblanadi (masalan tovuqni qaynatilganda). Mol go'shtining sterilizatsiyasida, asosan glyutatsion destruksiya sodir bo'lib, (44 jadval) H₂S to'planadi. Oqsil tarkibidagi tsistein, ammiakni to'planishi sababli past molekulyar birikmalarning (masalan glyutaminni, adenilli kislotani) sterilizatsiyada qisman parchalanadi. Undan ajralib chiqqan ammiak bog'lanadi. Go'shtni qizdirilganda organik fosforli birikmalar kamayib ketadi. Qaynatilgan go'shtning mazasini xosil qilishda muhim ro'lni glyutamin kislotasi o'ynaydi. Go'shtni issiqlik ishlovi natijasida mushak to'qimasidagi va labil bog' bilan boshqa birikma bilan bog'langan oqsildan kislotalarning ajralib chiqishi va glyutaminning dezaminlanishi sodir bo'ladi.

Glyutamin kislotasining xosil bo'lishida, glyutatsion manba' sifatida foydalaniladi. Go'shtni qaynatilganda juda oz miqdorda uchar mahsulotlar paydo bo'ladi: karbonilli birikmalar, uchuvchan yog' kislotalari, H₂S (ikkilamchi birikmalar tiollar bilan), ular asosan go'shtni qaynatilganda aromat, maza hosil qiluvchi moddalar xisoblanadi.

Go'sht qaynatilganda uning pH ko'rsatgichi birmuncha o'zgaradi (0,3 ga) va neytral reaksiyaga yaqinlashadi, bu esa CO₂ ni yoqotish va bog'langan ammiakning to'planishi bilan bog'liq bo'ladi.

Lipidlarning o'zgarishi

Yog'ning erishi, go'shtning qizdirilishi va qisman emulgirlanishi bilan bog'liqdir. Suv va kislorod ishtirokida, yuqori temperaturada uzoq qizdirish, gidrolizni va yog'ning oksidlanishini chaqirishi mumkin. Qizdirishni 190 °C gacha ko'tarilganda epoksidlar hosil bo'ladi. Yog'ning erishi bilan bir muncha uchuvchan moddalar yog' bilan bog'langan bo'lib, bu o'z navbatida bulyonda o'ziga xos arometni tashkil qiladi.

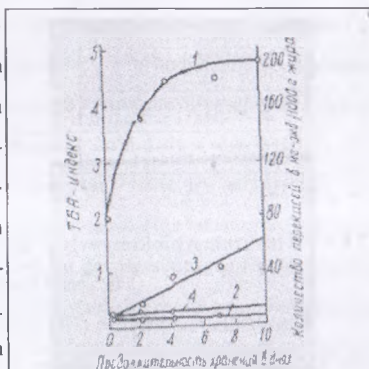
Cho'chqa go'shtining oqsil fraksiyalarida denaturatsion o'zgarishlari (gemoxromogen xosil bo'lishi), lipidlarning 70 °C da ko'proq oksidlanishi, yog'ni buzilishida perekis moddalarni ozod bo'lishiga, tiobarbitalning (TBA) keskin ko'tarilishiga (63 rasm) olib keladi.

Cho'chqa go'shtining lipidli fraksiyalari, lipidli yog'ga nisbatan, qaynatilganda ular tezroq oksidlanishga va buzilishiga moyil bo'ladi. Buni tushunishda, tabiiy antioksidantlarning yo'qdagai oksidlanish jarayonidan tashqari, undagi fosfolipidlar va fosfoliproteidlarning juda tez labil oksidlanishiga duchor bo'lishi bilan bog'liqdir. Fosfolipidlarning oksidlanishida uchuvchan moddalar qo'lansa xidli bo'lib, Paralel ular bilan parallel ravishda TBA-indeksning ko'tarilishi kuzatiladi.

Vitaminlarning o'zgarishi

Go'shtdagi vitaminlarning miqdori ularning termolabiligi va ishlov sharoitlari bog'liq (45 jadval) bo'ladi.

Ishlov berishda, temperaturaning ko'tarilishiga tiamin vitamini eng sezgir bo'lib, uning mahsulotda kamayishi asosan, go'shtning ishlovidagi pH ko'rsatgichiga va kislorodga bog'liqdir.



63 rasm. Xom chochqa go'shtining saqlangandagi perekis indeksi TBA solishtirish: 1,2-TBA-indeksi hom go'sht 3,4-perekislar qaynatilganva xom go'shtida

Ma'lumki, go'shtni 100 °C da qizdirilganda, mahsulotning oziqaviy ko'rsatgichiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, uning mazasi va ta'mi, hazm bo'lishi. singishi va oziqaviy qiymati saqlanadi.

Temperaturaning ta'sirni 100 °Cdan yuqori bo'lganda, mahsulotning biologik qiymati biroz kamayadi.

45 jadval

Go'shtni ishlov usullari	Kamayishlar, %da		
	Niatsin	Riboflavin	Tiamin
Dimlash	10	5	40
Qovurilish	5	10	25
Yopilgan	5	10	30
Issiqlik sterilizatsiya:			
112°C da	—	—	48
121°C da	—	—	67

13.5 § Go'shtning biokimyoviy o'zgarishiga ultrabinafsha va ionli nurlanishning ta'siri. Ultrabinafsha nurlanish

Ultrabinafsha nurlanish (UBN) qamrab olgan elektromagnit to'lqinlari spektrining ko'rinadigan qismiga nisbatan uzunligi, 200dan 400mmk gacha yuqori energiyaga ega bo'ladi. Shuning uchun, UBN kuchli kimyoviy (fotokimyoviy) ta'sirini ko'rsatadi. UBN meditsinada keng qo'llaniladi, undan asosan qator biokimyoviy jarayonlarning aktivlashtirishda, mikroorganizmlarning yo'q qilib yuborish, yoki rivojlanishini cheklashda keng foydalaniladi.

Biotehnologiyada UBN, ayrim kimyoviy birikmalarning o'zgarishini chaqiruvchi agenti va faktori sifatida qo'llanilishini mumkin. Ko'pincha, UBNning yoqsimsiz ta'sirlarini o'tkazishi, undan muhofaza yo'llarini qidirish ishlari olib borilmoqda. UBN ta'siri natijasida, ko'pgina organik birikmalar o'zgaradi. UBN eritmada oqsillarning denaturatsiyani va koagulyatsiyani chaqiradi, ularni fotolizga uchratib, oqsillarning parchalanishiga olib keladi. Bunday o'zgarishlarning sababi shuki, oqsillar

to'liq uzunligining 275-280 mmk dagi ultrabnafsha nurlarini o'ziga aktiv yutish-
idadir. Bunday yutish spektri, tsiklik aminokislotalardan – tirozinni, fenilalanilni,
triptofanni yutilishiga harakterli bo'ladi.

Fotolizda, oqsil molekullari strukturalarining parchalanishi va peptid zan-
jirlarining aromatik xalqalarga yopishgan joylarda uzilishi sodir bo'ladi. Oqsillardagi
denaturatsion o'zgarishlar ular tarkibidagi, aminili, sulfidrilni gruppalarining ozod
bo'lishi bog'liq bo'ladi. Nurlarning uzunligi 300-400 mmk bo'lishi, oqsillarning
fotooksidlanishiga xissa qo'shadi (masalan, xromoproteidlarni). Nurlarning uzunligi
250-280 mmk bo'lganda, dezoksiribonuklein kislotalari uchun asosiy modda xromo-
smani harakterli maksimum yutilishiga erishiladi. UBN yog'larga, lipidlarga, kisko-
rod ishtirokida, intensiv ravishda oksidlanish o'zgarishlariga duchor bo'ladi.

UBN ta'siri ostida kislorodda azon o'zgarishlari ro'y beradi, bu o'z navbatida
yog'larning oksidlanishini tezlashtiradi. UBN ayrim vitaminlarni parchalab yuboradi
(B₆, A), bu esa oziq- ovqat mahsulotlarining sifatining yo'qolishiga olib ketadi.

Biologik sistemalarning (bakteriyalar, drojijelar) struktura elementlari UB-
Nning yutish ta'siri bilan hujayralar, yoki hujayralar yadrolariga va xromosomalariga
energiyani uzatadi. Buning natijasida, fotokimyoviy destruksiya, oqsil komplekslari-
da, hujayra funksiyalarining buzilishiga, birinchi galda yadrolarning yemirilishiga
olib keladi. UBNning bakteritsidli ta'sirining maksimum harakterlanishi, to'liq uz-
unligining 250-280 mmk da o'tadi.

Mikroorganizmlarning sezgirligi, to'liq to'liq uzunligiga va UBN quvvatiga
bog'liq bo'ladi. Bakteriyalarning sporalari UBNGa ancha tur'gun bo'ladi: doza- (dori
moddalarining bir marta qabul qilish uchun mo'ljallangan aniq miqdori) (ulushi),
nurlanish dozasi – ionlovchi nurlarning 1g moddada yutilgan energiya miqdori bo'lib,
ulami yo'qotib yuborishga va undan 10 marta ortiq, nobud qilishga mo'ljallangan
dozaning vegetativ formasini xisoblanadi.

UBN yuzalarni sterilizatsiya qilinishda qo'llaniladi. chunki UBN go'sht ichka-
risiga o'ta olmaydi. Shuning uchun UBN go'sht va go'sht mahsulotlari, kolbasa
mahsulotlaridagi komponentlarning kimyoviy o'zgarishlari, UBNning ta'siriga sezgir
bo'lgan. Ularning yuza qatlamlarning rangi (chuqurligi 0,1 mm) nurlanishda

o'zgaradi – qoramtiroq jigarrangga o'xshash bo'lib, bu mioglobinni oksidlanishi va metmioglobinni xosil bo'lishi bilan izohlanadi.

Ionlaydigan nurlanish.

Moddalar nurlanish jarayonidan o'tayotganda, par ionlarining xosil bo'lishini - ionlanish deb ataladi.

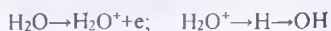
Ularga α -, β -, γ - nurlari, rentgen nurlari, protonlar va neytronlar kiradi. Bulardan ancha yengil xisoblangan va prespektivli α - va β - nurlari (katodli) sanaladi. Bunday manba'lar, radioaktiv γ -nurlil moddalar: R, Co⁶⁰, Cs¹³⁷ va boshqalar bo'lib, katodli nurlarini esa alohida yuqori kuchlanishli teztlatgichlar, yoki chiziqli kaskadli generatorlarda ishlab chiqariladi.

γ -nurlar, elektromagnitli nurlanishni 0,001dan 0,01mmk gacha bo'lgan to'liq uzunligidagi nurlarni o'z ichiga oladi. Ularning neytral oqimi zarrachalari – fotonlar deb qaraladi. γ -Nurlari, to'qimaga chuqur kirib boradi. Katodli nurlar – bu tez elektronlar oqimi bo'lib, ular 1-2 santimetr chuqurlikga kirib boradi. γ -Nurlari va katod nurlarining alohida muhitdan o'tishida, atom yoki molekularlarning qo'shimcha energiya olishi natijasidan ular qo'zg'aladi va elektronlardan birining atomi, yana ham yuqori energetik darajaga o'tadi.

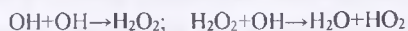
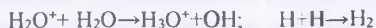
Nurlanish birligiga rengen soni (P) vaqt birligida – p/sek, P/min, P/soat xizmat qiladi, bunda p qiymatini son γ -nurlanishi, 0 °C va 760mm, simob, ustuni sharoitda chaqirilgan 1 sm³ quruq xavo (0,001293 g) 2082·10⁹ par ionlarni har bir belgidan (+va -) da bo'ladi. Bir para ionlarini xosil qilishda 32,5 v (elektron volt), kerak bo'ladi. Ionlangan nurlanishni biologik maxsulotlarda (energiyani yutilishi boshqacharoq) fizikaviy ekvivalent rengenga (fer yoki rep) qabul qilingan nurlanish birligida, shunaqa ionlashuvni 1sm³ to'qimada chaqiruvchi, xuddi 1p·lg xavoda (83.8 erg) uzatiladi.

Nurlanish quvvatining manba'si elektron volt (1 eB ekvivalent 1,602·10⁻¹²erg) yoki million elektron volt (mэv). 10 mэv dan yuqorisi qabul qilinmaydi, chunki atom –yadro tuzilishini buzib yuborishi mumkin, neytral va protonlarni yadrodan chiqarib yuborishi va sun'iy (yo'nlatirilgan) radioaktivligini tashkil qilishni chaqirishi mumkin.

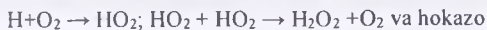
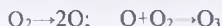
Ta'sir mehanizmi. Biologik substratlarda (xayvonot xomashyosi) katta miqdorda suv mavjud bo'lib, ular birinchi galda radioaktiv ta'sirga moyil bo'ladi: - suvning radioaktivligi hosil bo'ladi:



Bu reaksiyalardan keyin ikkilamchi ta'sir jarayonlari xosil bo'ladi:



Atmosferaning kislorodi va substrati ham nurlanish ta'siriga duchor bo'ladi va uning o'zgarishlari ham o'z navbatida suvning radioliz maxsuloti xisoblanadi:



Suvning radioliz mahsuloti va kislorodning aktivatsiyasi asosan, (gidroksil radikali), vodorod atomlari, HO_2 (gidroperoksid)lar o'zining ta'sirini o'tkazishi va substraktning kimyoviy birikmasida murakkab ko'p bosqichli kimyoviy o'zgarishlarni chaqiradi. Suvni radiolizidan tashqari, uning bevosita ta'siri to'g'ridan to'g'ri, nurlanish energiyasiga ta'sir etishi mumkin. Kimyoviy moddalarda erkin radikallarining xosil bo'lishi, qo'zg'atilgan molekularlar va ionlarning soniga bog'liq bo'ladi. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi 80% barcha o'zgarishlari, o'z navbatida suvning radiolizi mahsulotlarining bevosita ta'siriga to'g'ri keladi. Bunday o'xshash o'zgarishlarning, hayvon organizmi hujayralarida bo'lib o'tishi, biokimyoviy jarayonlarning normal xolda ketishini buzilishiga va organizmning nobud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Go'sht komponentlarining ionli nurlanishga ta'siri

Go'sht sanoatida ionlangan nurlanishni hozirda konservalash, pasteiztsiya usullarini ishlab chiqarishda takomillashtirishda, shuningdek, xashoratlarni yo'q qilishga (gelmitlar) qo'llaniladi. Go'shtni nurlantirish (oz miqdorlari) do'zalari (100-200 ming r gacha) degelmitlash maqsadida, pasterizatsiyalashda, ko'zga ko'rinarli

o'zgarishlarni chaqirmaydi, lekin maxsulotning saqlanish muddatini (2-4 marta) oshirishga imkon beradi.

Nurlanishning katta dozalari (1-3 mln.p) sterilizatsiya maqsadlarida va organoleptik ko'rsatgichlarni yaxshilashda foydalaniladi. Ularning qo'llanishidagi o'rtacha xarakteristikasi: cho'chqa va parranda go'shtini yaxshilab, mol go'shtini esa yomonlashtiradi. Mahsulotning organoleptik hossalarning o'zgarishi, kimyoviy jarayonlarda organik moddalarning nurlanishi, garchi bunday birikmalarning o'zgarishining yig'indisi katta bo'lmasa ham – 1% dan kam (birnecha miromollar 1 g moddaga).

Mol go'shti nurlatilganda, uning rangi o'zgaradi. Bu mioglobinning oksimoglobinga aylanishi bilan och-qizil rangning, metmioglobinga o'tishi, so'ngra jigarrangga o'tishi bilan bog'liqdir. Ayrim vaqtlarda nurlatilgan go'sht kulrang-jigar rangda bo'lishi, yashil pigment sulfomioglobinning, mioglobinni vodorod sulfid bilan o'zaro ta'siri, yoki gemning porfirin xalqasining uzilishi bilan bog'liq bo'lishidir.

Nurlatilgan mol go'shtining xarakterli belgisi, oz miqdorda bo'lsa ham, unga xos bo'lmagan "kuygan" va boshqacha hid, maza va ta'm bilan xarakterlanadi. Mol go'shida bunday xidlarni xosil bo'lishi qator sabablarga bog'liq, birinchi gilda mikrosomal miqdorining uchuvchan tiol birikmalari (Vodorod sulfidni 1-4mkg/g, metilmerkaptanni – 1-1,5 mkg/g gacha, metionalla va boshqalar) glyutatsion destruktivatsiyasi natijasida, ayrim aminokislotalar va boshqa oltinugurtli birikmalarga aylanadi.

Balki, maza va xidlarning hosil bo'lishida, uchuvchan asoslar ishtirok etishi – ammiak, metilamin, etilamin azotli ekstraktiv birikmalarning radiatsiya ta'sirida, ularning yemirilishi natijasida xosil bo'lishidir. Go'shtdagi organoleptik xossalarning o'zgarishi, asosan unda uchuvchan karbonil birikmalarning uchrashi, aminokislotalarda va ekstraktiv moddalarning xosil bo'lishi, yog'larda radiatsion oksidlanishning o'zgarishlari natijasidir.

Go'sht strukturasi nurlanishga eng chidamlisi, bu oqsillar xisoblanadi. Ma'lumki, ayrim fermentlarning aktivligining pasayishi, aktiv oqsillar markazidagi SH-gruppalar ko'rinishidagi (katepsinlar, suksindehidraza) xosil bo'lishi bilan

bog'liq. Shu bilan bir qatorda, asosiy oqsil – miozinnig (SH-ferment) – nurlanishidan keyin, u turg'unligi va eruvchanligini, kontraktivligini va ATFning-gazli aktivligini saqlab qoladi.

Yog'lar, nurlanish jarayoniga ancha sezgir bo'ladi. Ularda tabiiy oksiditellar (tokoferollar, karotinoidilar) parchalanadi, oksidlanishning o'zgarishi, (zanjirli harakter) peroksislar va karbonilli birikmalarning xosil bo'lishi bilan boradi. Yog'larda nurlanish dozasi, kislorod mavjudligida ortib borishi, oksidlanish darajasining oshishiga olib keladi. Kislorodsiz muhitda (vakuum), yog'lar oksidlanmaydi. Nurlangan yog'lar, nurlanmaganlariga nisbatan saqlanishda, xavo ta'sirida oksidlanishi va buzilishi tezroq kechadi.

Mahsulotlarda biologik qiymatining muhim ko'rsatgichlaridan ularning tarkibidagi vitaminlarga bog'liqligidir. Ular ichida nurlanishga eng sezgiri tiamin xisoblanadi, chunki u issiqlik bilan konservalashdagiga nisbatan numi o'zidan yaxshi o'tkazadi. Ionlangan radiatsiya qisman, piridoksal, askorbin kislotani, vitaminlardan K, B12 parchalaydi. Ulardan riboflavin va karotin destruksiya uchrasa, niatsin esa nurlanishga turg'un bo'ladi.

Nurlangan go'shtning saqlanishi, past temperaturada, avtoliz jarayonlari bilan borishi kuztiladi, chunki, to'qimada nurlangan fermentlar aktivligining qisman kamayishi, go'shtni, ikki uch oylik muddatda saqlanishida, uning organoleptik ko'rsatgichlari o'zgarishlarga uchramaydi. Uzoq davom etgan avtoli va oqsil proteolizi, erkin aminokislotalarning ajralib chiqishi natijasida, go'shtning konsistentsiyasi va mazasi yomonlashadi.

Nurlangan go'shtning mazasi va aromatini normal holatida saqlanishi uchun undagi keraksiz kimyoviy jarayonlarning tormozlanishida, turli usullar qo'llaniladi. Oziq-ovqatning nurlanishida, suvning radiolizi natijasida, erkin radikallar xosil bo'lishi va ularni ta'sirini cheklashda, go'shtni muzlangan holatda nurlatib yaxshi natijaga erishiladi. Go'shtni vacuum ostidada, yoki inert gazlar atmosferasida nurlatiganda, oksidlanishga va destruktisyalanishga kam uchraydigan mahsulot olish mumkin. Yog'lardagi oksidlanishni oldini olish uchun, oldin kislorodni evakuatsiya qilish va turli antioksiditellarni qo'llash yaxshi natija beradi.

Sodir bo'layotgan radiatsiya jarayonida, erkin radikallarning ta'siridan muhofaza qilish uchun, erkin radikalli aktseptorlarni qo'llash tavsiya etiladi. Buning uchun nitrat va nitritlar, askorbin kislotalar, glyutamat natriy, tiol va boshqa moddalardan foydalanish mumkin. Ularning hammasi, yoki kombinatsiyada kerakli effektini bermaydi. Shuning uchun, go'sht mahsulotining stabil bo'lishida, perspektiv usullardan issiqlik ta'sirini (masalan blansirlash, qovurish) qo'llash, yoki antibiotiklar bilan ishlov berish va nurlatish mumkin, bu o'z navbatida radiatsiya dozasining kamayishiga va shu bilan birga organoleptik hossalarning o'zgarishiga olib keladi.

Odam organizmida, ionlantirilgan nurlanish mahsulotinnig qo'llanilishi zararliligi, juda muhim savolardan biri xisoblanadi. Ma'lumki, hozirgi kunda qisqa to'lqinli nurlarda ishlovchi pechlar, oziq-ovqat mahsulotlarini tez tayorlanishida qo'llanib kelinmoqda. Jonivorlarda o'tkazilgan tajribalar asosida nurlangan mahsulotlarning iste'mol qilinishi hozirgacha zarari hali ma'lum emas.

6-BO'LIM

MAXSUS PREPARATLAR TAYORLASH UCHUN MO'LJALLANGAN XAYVONOT XOM ASHIYOSI BIOKIMYOSI

XIV - BOB. GORMONLAR BIOKIMYOSI VA ENDOKRIN BEZLAR

14.1 § Gormonal regulyatsiya to'g'risida

Kimyoviy stimulyatorlar va hayot funksiyalarini davom ettirishda, gormonlarning (grekcha hormano – qo'zg'otish, uyg'otish), spesifik hujayralarda ichki sekretsiya bezlarida hosil bo'ladi. Ichki sekretsiya bezlari, ko'pincha endokrin bezlarida (grekcha endo – ichki, krinein – ajratib chiqaraman), o'zaro yaqindan bog'langan va butun bir yaxlit fiziologik sistemani va ularning faoliyatini nerv sistemasi tartibga solib turadi. Endokrin bezlar - endokrin sistemani tashkil qiladigan ichki sekretsiya bezlari xisoblanadi. Ularga gipofiz (miya suyuqligi, qalqonsimon bezlar, qalqonsimon bez oldi bezlari, me'da osti bezi, jinsiy bezlari, shuningdek epifez (g'uddasimon bez)), buqoq bezi (timus) va boshqalar kiradi. Endokrin bezlari qon tizimiga, o'zi ishlab chiqaradigan gormonlarni ajratib turadi (sekretsiya qiladi).

Ko'pgina tadqiqotlar asosida ma'lum bo'lishicha, gormonlar biokimyoviy jayronlarida modda almashinuvining tartibga solishda muhim ro'lni o'ynaydi. Aniqlanishicha, gormonlarning ta'sirida, jigarda asosiy almashinuvlardan, glikogen xosil bo'lishi, uglevodlarning mushaklarda va boshqa organlarda oksidlanishi, glikoliz, kalsiy va fosforni almashinuv va boshqalar ta'minlab beradi.

Gormonlar hayvon organizmining tarkibida uchrab, ularning rivojlanishiga va forma xosil qilishiga ta'sir ko'rsatadi, boshqa organlari va to'qimalariga, ayniqsa endokrin bezlariga, qo'zg'atish yoki tormozlashda funksional faoliyatiga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Gormonlar spesifik biokatalizatorlar sifatida harakat qilib, organlarning ishini kimyoviy koordinatsiyani ta'minlab, o'z navbatida nerv sistemasi tomonidan uzatilayotgan vazifalarni to'ldirib turadi. Bu ayniqsa, endokrin bezlarining o'zaro ta'sirida namoyon bo'ladi. Gipofizning oldingi qismi bilan va boshqa bezlarni o'zaro tartibga solish muhim xisoblanib, gormonlarning gipofizining ajratilishi intensivligiga qaraganda, uning oldingi qismidagi gipofizining ajratilishi kuchayadi.

Bitta bez faoliyatining buzilishi, o'z navbatida boshqa bezlarning faoliyatining o'zgarishiga olib keladi. Bu o'z navbatida, gormonal boshqarishining modda almashinuvida murakkab munosabatlarni keltirib chiqarib, har bir bez metabolizmining ma'lum tomonlarini nazorat qiladi. Metabolizm–moddalar almashinuvi, xususan hujayralarda, oraliq modda almashinuvida kuzatiladi.

14.2 § Gormonlarning ta'sir etish mehanizmi

Gormonlar ta'sirining mehanizmi juda murakkab bo'lib, ularning ayrimlari yaxshi o'rganilgan bo'lsa, boshqalari hali yaxshi o'rganilmagan. Barcha gormonlar uchun umumiy bo'lganidek, ularning oz miqdordagi ta'siri ham samarali ta'sir etadi. Ayrim gormonlar qator reaksiyalarni stimullaydi, masalan, modda almashinuvi reaksiyalari bunga misol bo'la oladi. Xozirgacha ma'lum bo'lgan ma'lumotlardan, fermentlar, ular aktivligi va xossalariining endokrin organlariga turlicha ta'sir etishi aniqlangan.

O'zining kimyoviy tuzilishi bo'yicha, ko'p gormonlar spetsifik oqsil deb qabul qilingan, qolganlari peptidlar, yoki, aminokislotalarning o'zgarishlarida hosil bo'lgan mahsulotlarning sterinlari va boshqa moddalari xisoblanadi. Gormonlar tuzilishidagi farqlar, shuni ko'rsatadiki, uning ta'sir mehanizmi, modda almashinuvida bir xil bo'lib qololmaydi. Malumki ayrim gormonalar hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini almashtiruvchi bo'lib, subhujayra elementlarini va shu yo'l bilan ferment va sybstrakt orasidagi kontaktini ta'minlaydi. Boshqalari oddiy molekularlardan ferment hosil bo'lish tezligini o'zgartirishi mumkin. Keyinchalik, aktiv bo'lmagan molekularning, aktiv molekula fermentiga aylantirib va shu bilan xos bo'lgan reaksiyani tezlashtirishi mumkin bo'ladi.

Xozirgi vaqtga kelib, 30 dan ortiq xayvon gormonlari va katta miqdorida ularning aktiv metabolitlari ma'lum. Barcha gormonlar hosil bo'lishi bilan birga, doim, metabolizm jarayonida sarf bo'lib turadi. Xayvonot organizmidagi o'zgarishlar holati, gormonal balans bilan belgilanadi: bular, konsentratsiyaning o'zgarishi u yoki qon gormonining to'qimalardagi modda almashinuvining o'zgarishiga bog'liqligi bilan harakterlanadi. Xayvonot hayotining o'zgarishi natijasida, uning bezlari faoliyatining o'zgarishiga olib keladi. Bu faoliyatning stimullanishi, yoki tormozlanishi bezlar

faoliyatining o'zgarishiga, nerv sistemasi orqali boshqarilishiga va gipofizning mahsus gormonlari, uning sekreti yasining nazoratini gipotalamus fermenti bilan (miya oraliq otdeli, gipofiz bilan bog'langan va o'z navbatida nerv hujayralarining yadrolarining yig'indisi bo'lib, juda ko'p ko'tariluvchan va tushiriluvchi tolalar bilan) boshqarilashiga olib keladi.

Muhim gormonlar, ularning kimyoviy tabiati va biologik qiymatlari 46 jadvalda ko'rsatilgan.

46 jadval

Gormon	Tabiati	Funksiyalari	Ichki sekretiya bezlari
Oqsil gormonlari va aminokislotalar xosilalarining gormonlari			
Tiroksin Triyodtironin Diyodtirozin	Tirozin xosilalari	Oqsil almashinuvini, tartibga solish, uglevodlarni, yog'larni	Qalqonsimon bez
Insulin			
Paratierokrin	Oqsil	Kalsiy almashinishini sozlash	Qo'sh qalqonsimon bez
Isish gormoni (somatotropin)	Oqsil	Modda almashinuvini oshishi va bo'yni o'sishi	Gipofizning oldingi qismi
Adrenokortikotropni (AKTT)	Polipeptid	Buyrak usti bezi po'st funksiyasining stimulyatsiyasi	Unga o'xshash
Tireotropni	Glyukoproteid	Qalqonsimon bezining stimullanishi	Unga o'xshash
Laktogenli yoki prolaktin	oqsil	Sut ajralishining stimulanishi	Unga o'xshash
Folikulostimulyator	Glyukoproteid	Folikulalar spermatogenezni yetilishini stimulyatsiya qilish	Unga o'xshash

		lash	
Hujayralar interstitsialli stimulyator	Glyukoproteid	Jinsiy bezlarni stimullash	Unga o'xshash
Melanotropi	Polipeptid	Qoplama pigmentatsiyasini sozlash	Gipofizning o'rta qismi
Vazopressin	Polipeptid	Qon bosimini ko'tarilishi diurezni kamayishi	Gipofizning orqa qismi
Oksitotsin	Polipeptid	Xomilador matkani muskulaturasini tonusini ko'tarilishi	Unga o'xshash
Adrenalin } Noradrenalin }	Aromatik amin	Uglevod almashinuvini sozlash	Buyrak usti bezining miya qatlami
Stroidli gormonlar			
Androsteron	Steroud	Erkak jinsiy funksiyasini stimullash	Urug'don
Testosteron	Steroud	Unga o'xshash	Urug'don
Degidroansteron	Steroud	Unga o'xshash	Urug'don
Metiltesteron	Steroud	Unga o'xshash	Urug'don
Esteron	Steroud	Ayol jinsiy funksiyasini stimullash	Moyaklar
Estradion	Steroud	Unga o'xshash	Moyaklar
Progesteron	Steroud	Endometriya polifezatsiyani stimullash	Sariq tana
Kortiko steron	Steroud	Oqsil va uglevod almashinishi stimullash	Buyrak usti bezining po'stlog'i
11-Dezoksi kortikosteron	Steroud	Tuz almashinishi va suv sozlash	Unga o'xshash
11-Degidro-17-Kortizon	Steroid	Oqsil va uglevod almashinuvini sozlash	Buyrak usti bezining po'stlog'i

17-oksikortikosteron konizol	Steroid	Oqsil va uglevod al- mashinuvini sozlash	Buyrak usti bezi po'stlog'i
Aldosteron	Steroid	Tuz, suv va uglevod al- mashinish sozlash	Buyrak usti bezi po'stlog'i

14.3 § So'yilgan hayvon endokrin bezlaridan homashyo sifatida gormonal preparatlarning olinishi

So'yilgan xayvonlardagi gormonlarning asosiy manbalari sifatida, ichki sekretiya bezlari olinadi. Endokrin bezlaridan olinadigan gormonal preparatlari, davolash maqsadlarida keng qo'llaniladi.

Ajratib olingan gormonal aktiv preparatlari fiziologik stimulyatorlar sifatida, choqvachilikda va xosildorlikni ko'tarishda qo'llaniladi. Ichki sekretiya bezining faoliyatini gormonal preparatlar ta'sirida o'zgartirish, kelajakda ayrim jarayonlarni tezlashtirish, hayvonlar mahsuldorligida, masalan, sut yetishtirishni ko'paytirish, jun olish hajmini oshirish va hokazo.

Gormonal preparatlarining parenteral usulda yuborilishi, oshqozon-ichak traktida gormonlarning parchalanishining sodir bo'lishi, jigarda ushlanib qolishini tartibga solish va tez effekt olinishini ta'minlaydi.

Ko'pchilik gormonlarda, ularning turlarida keskin ravishda spesifiklik kuzatilmaydi. Garchi gormonlarning parenteral in'eksiyasida, boshqa turdagsida qaraganda, ma'lum miqdorda antitelalar yordamida – odam va issiq qonli xayvonlar qoni zardobidagi immunoglobulinlar; antigenlar bilan o'ziga xos tarzda birikadi. Mikroorganizmlar bilan o'zaro ta'sir etib, ularning ko'payishiga to'sqinlik qiladi, yoki ular ajratgan zaxarli moddalar (toksinlar)ni zararsizlantiradi. Organizmda, ayrim patologik xolatlarda, uning o'z antigenlariga nisbatan antitelalar paydo qilib, ular turli organlarning zararsizlanishining oldini oladi. Antitelalarning antigenlar bilan bo'ladigan reaksiyalaridan, turli kasalliklarni aniqlashda, mikroorganizmlarni bir biridan ajratib olishda, sud tibbiyot ekspertizasida foydalaniladi. Ma'lumki, oqsillarning bajarayotgan bir biriga yaqin funksiyalari, ularning tuzilish va tarkibining yetarli darajada o'xshashligini har hil hayvonlarda kuzatish mumkin bo'ladi. Oqsil gormonlardagi

kuchsiz antigenli xossalarini, ushbu hossalardan tushunib olish mumkin. Past molekulyarli peptidga o'xshash gormonlarga antigenli xossalar to'g'ri kelmaydi, shuning uchun boshqa turdagi hayvonlarga yuborilgandagi effektning oshishi va uzoq muddatda ularning saqlanishi kuzatiladi. Bir xil turdagi gormonlarning ta'siri har xil hayvonlarda bir xil, shuning uchun bir xil turdagi hayvonlarning gormonlarini, boshqa tipdagi hayvonlarga yuborish mumkin.

So'yilgan hayvonlardan gormonal preparatlarning olinishida, qalqonsimon va qo'shqalqonsimon bezlari, oshqozon osti bezlari, jinsiy bezlari, gipofizlar va boshqa endokrin bezlari murakkab biologik xomashyo sifatida, juda kuchli ferment sistemalari aktivligi bilan harakterlanadi.

So'yilgandan keyin endokrin bezlarida, avtoliz jarayonlari intensiv ravishda o'ta boshlaydi, bu o'z navbatida oqsillarning proteolitik parchalanishi bilan tushuntiriladi. Bunda oqsil tabiatli gormonlar, biologik aktivligini yo'qotadi. Ma'lumki, AKTF olingan bezlarda, keskin ravishda avtolitik jarayonlarni bezlar to'qimasida keltirib chiqaradi. Oshqozon osti bezidagi mavjud proteolitik fermentlarning kompleksining aktivligi natijasida, oqsil gormoni – insulin, tez inaktivlanishi (biologik faol modda yoki agentning biror sabaga ko'ra qisman yoki butunlay o'z faoliyatini yo'qotishi) kuzatiladi.

Bunday gormon va adrenalin oson oksidlanadi, bu jarayonning tezlashishi quyosh nuri ostida, UB nurlari ostida kechadi. Shuning uchun, buyrak usti bezlari ajratib olib tozalanganda va saqlanganda, yorug'lik nuri ta'siridan extiyot qilinishi kerak, uni kesish, yoki butunligini yoqotish kerak emas.

Endokrin xomashyoni to'plashda, muhim shartlardan biri, uni to'g'ri qabul qilinishini tashkil etish, hayvon tanasidan tez ajratib olinib, tozaligini saqlagan holda, sterilligini saqlash lozim. Agar, endokrin xomashyosi tez ishlatilmasa u holda uni kimyoviy reagent bilan (spirt, atseton, osh tuzi), yoki muzlatish yo'li bilan mikroblar tushishidan saqlash va bez to'qimasidagi biokimyoviy (avtolitik) o'zgarishlarni konservatsiyalash kerak.

Endokrin homashyo, tez muzlatadigan sovutgichlarda (-35°C ; -50°C) da saqlanadi.

Muzlatilgan endokrin xomashyoni qayta ishlashni tez bajarish lozim, chunki, ko'p fermentlarning eritilgan holatda aktivligi tezlashadi, bu o'z navbatida juda tez gormonal inaktivatsiyani keltirib chiqarishi mumkin. Ayniqsa bu ichki sekretsiya bezlariga tegishli bo'lib, oqsil tabiatli gormonlarga tegishli emas. Shuning uchun gormonlarning ekstraksiyasi jarayonlarini, bezlarning muzlatilgan holatida boshlanadi.

14.4 § Qalqonsimon bez gormonlari

Qalqonsimon bezlari gormonal ta'sirlari bilan, birmuncha spesifik birikmalarni ishlab chiqaradi. Ular modda almashinuviga o'z ta'sirini o'tkazadi.

Qalqonsimon bezining gipofunksiyasi, o'z navbatida hayvon organizmida keskin ravishda modda almashinuvini ta'minlaydi. Odam organizmida, bunday kasallikning rivojlanishi - miksedema deb ataladi. Uning belgisi modda almashinuvining pasaygani bo'lib, to'qimalarda suvni ushlab qolish qobiliyati kamayadi. Uning gipertfunktsiyasida odamda bazi kasalliklar rivojlanadi: modda almashinuvini tezlashadi, yurak urishi tezlashadi, tomirlar qisqarib, ozish kuzatiladi. Qon bosimining ko'tarilishi, ichki bosimning ko'tarilishiga va ko'z soqqasining kattalashishiga (ekzofalmiya) olib keladi.

Amaliy ishlarning natijasi ko'rsatishicha, tireoid gormonlarining biologik roli qator fermentlar sistemalarining aktivlashtirishiga va metabolizm jarayonlarida muhim rolni o'ynaydi.

Qalqonsimon bezning xayvon organizmiga kiritilganda, ancha sezilarli darajada oksidlanish-qaytarilish fermentlarning aktivligi oshiradi, oksidlanish orqali, o'zaro bog'langan murakkab jarayonlarining borishini tartibga soladi. Shu qatorda, treoidli gormonlarida proteolitik fermentlarning aktivligini oshishi kuzatiladi.

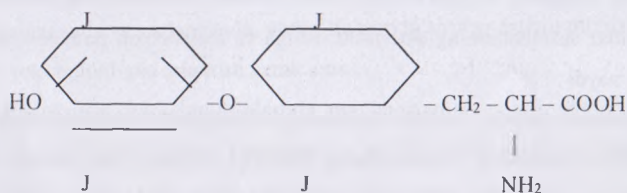
Tajribalarda ko'rsatilishicha, mitohondriyalarda (jigar hujayralarida) gipertirozada, oksidlanish jarayonlarining ajralishi kuzatiladi va makroenergetik birikmalarning xosil bo'lishi kuzatiladi. Bunda oksidlanish qandaydir natijasiz ko'rinsa ham, unda zarur makroerg oqsillarining sintezi kuzatilmaydi. Makroerglarning kerakligi,

ular oqsil moddalarining sinteziga o'z hissasini qo'shadi, shuning uchun organizmning ozib ketishi va boshqa ba'zi bir kasalliklarning oldini oladi.

Qalqonsimon bezlarning gormonal aktivligi oldindan ma'lum bo'lib ularni birinchi kuzatishlaridanoq, yod yetishmasligi ma'lum bo'lgan. Amaliy ishlarda ko'rsatilishicha, radioaktiv yod (Y^{131}), hayvon organizmiga 15 minutdan keyin kiritilganda, 95% yod, oqsillar bilan bog'lanib oladi.

Qalqonsimon bezning kolloidida, yodli oqsil mavjud bo'lib, uni - tireoglobulin deb ataladi. Ular epiteliy xujayralarida xosil bo'lib, folikulyar kolloidlarda depozitlanadi (to'planadi). Tireoglobulinning molekulyar massasi 700.000 m. Uning muhim hususiyatlaridan biri, tarkibida 0,5-1% yodning mavjudligidir. Tireoglobulin, maydalangan bez to'qimasining ekstraksiyasining kuchsiz eritmalarida neytral tuzlarida o'tkaziladi (masalan 0,9% natriy xlorid eritmasi). Keyinchalik, ular nukleo-proteidli aralashmalardan tozalanib, so'ngra yodli oqsillarning cho'ktirilishini izoelektrik muhitda (pH 4,8-5,0) o'tkaziladi.

Kendall (1914 yilda) tireoglobulinning ishqoriy gidrolizatidan kristalli yodlangan aminokislotani ajratib oldi va uni - tiroksin deb nomladi. Tiroksin asosan qalqonsimon bezining gormoni xisoblanadi. O'zining kimyoviy strukturasi bo'yicha tetrayodli hosila hosil qilib, tirozinning η - oksifenilli efiri xisoblanadi. Xozirgi vaqtda sintetik yo'l bilan olingan:

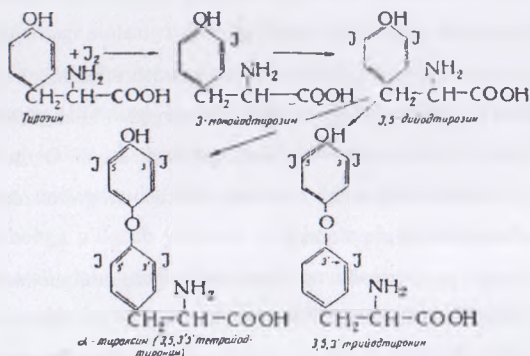


Tiroksin

Tiroksin optik aktiv va uning uchta optik izomerlari mavjud: l-tiroksin, d-tiroksin va Dl-tiroksin. Tabiiy tiroksid l-formali (ekvimolekulyarli sonli ekantio-merlardan va optik aktiv tashkil topgan), bo'ladi. Fiziologik aktivligi l-tiroksinning fiziologik aktivligi, izomeriga nisbatan, 9 marta ko'p bo'ladi.

Uning biosintezidagi muhim etapi, tiroksinning qalqonsimon bezida, tirozinning yodlangan aminokislotalari va diyodtirozin (gormon aktivligi mavjud) hisoblanadi, u o'z navbatida tiroksinning oldingi avlodi. triyod tiroksin – gormon, uning fiziologik aktivligi, tiroksinga nisbatan bir necha marta katta bo'ladi.

Tirozinning yoditlangani va oksidlanishi mono va diyodtirozinning tiroksin va triyod tironinga o'tishi bilan bog'liq. Ultra molekulyarli, yani tireoglobulinning ichki oqsil molekulasi, xosil bo'lgan tiroksin va triyod tiroinni, keyinchalik oqsil asosidan ozod bo'lib qonga kirishini ta'minlaydi.



Bu gormonlaming qonga ajralib chiqishida, tireoglobulindagi bezning parchalanishi proteolitik fermentlari bilan davom etadi.

Tajribalardan ma'lum bo'lishicha, tirozinni yodlanishi oson kechadi. Oqsilning gidrolizatidan oldin, yod bilan ishlangan ishqoriy muhitda (masalan kazein, albumin, sivorotkalar va hokazo), tireoid aktivligidagi mahsulotlar olinadi.

Qalqonsimon bezining pasaygan faoliyatida, davolash maqsadida, tireyodni quruq xolatidagi, aktivlangan xolatida uzoq vaqt 0,17-0,23% yodlanadi. Bezni drajje xolatida, yoki quritilgan, yog'sizlantirilgan va maydalangan holatida olinib foydalanishga chiqariladi. Suyuq xolatdagi preparat (0,085-0,15% yodni)teri ostiga yuboriladi. Bu gidrolizat qalqonsimon bezining ketma-ket gidroliz usulida pepsin va tripsinning katalizatori sifatida qo'llanadi. Uni pH 5,4 - 6.0 ko'rsatgichida tozalab

cho'ktiriladi. Suvsizlantirilgandan so'ng, 50°C da filtrlanib, gidrolizat konsentratsiya-
lanib, ampulalarga joylanadi.

Uning biologik aktivligini aniqlash uchun, oldin ampuladan olib, yod miqdori-
rini aniqlash lozim.

Qalqonsimon bezlar gormonlari

Hayvonlarda qalqonsimon gormonlarni ishlab chiqaradi, ularning asosiy ro'li kalsiy va fosforlarni, qonda va to'qima suyuqliklarida tartibga solib turishdan iborat. Qalqonsimon bezlarini olib tashlanganda, kalsiyning qonda va to'qimalarda keskin ravishda kamayib ketishi va nerv sistemasining qo'zg'alishi oshadi, asabiylashish paydo bo'ladi, natijada xayvon nobud bo'ladi.

Qalqonsimon bezining gipofunksiyasini tuzatish effektini, bez ekstrakti bilan kalsiy va vitamin D ni aktiv in'eksiya yo'li bilan kirgizish bilan o'tkaziladi.

Bunday bezlar suvda, tuzli eritmalarda, spirtlarda eriydi. O'zining oqsilli tabiati bo'yicha, ular proteolitik fermentlar ta'siri ostida, kislotali gidrolizda va har xil oksidlovchilar ta'sirida aktivligini yo'qotadi.

Aktiv ekstrakt paratireyodin (paratgorman) – gormonal moddalarning suvli eritmasi bolib, yirik qoramolning qalqonsimon bezlaridan olinadi. Paratireyodin bezlarning gidrolizidan olinadi. Aktiv fraksiyani izoelektrik zonadagi (PH 4,8-5,4) muhitida cho'ktiriladi, gormonal moddalarning eritmasini trikrezol bilan konservalanadi, preparatning standartlanishi asosida qon tarkibidagi kalsiyning darajasining ko'tarilishi, organizmga gormonning yuborilishidagi reaksiya asosida aniqlanadi.

Birlik sifatida qabul qilishda, 0,01 qism preparat miqdorini, 15 soatdan keyingi kalsiy miqdorining 100 ml qonda, 5 mg oshishi, yani o'rtacha 30%ga tog'ri keladi.

14.5 § Oshqozon osti bezi gormonlari

Oshqozon osti bezi- insulin, glyukagon, lipokain va boshqa gormonlarni ishlab chiqaradi. Endokrinli funksiyani bajaradigan, ayrim spesifik gruppaga hujayralarining bez to'qimalari va Langergans orolchalari deb nomlangan. Ular insulin va glyukagonni ishlab chiqaradi. Glyukagonning biosintezi α – hujayralarda hosil

bo'ladi. insulinniki esa $-\beta$ - hujayralarda Langergans orolchalarida ршынд ищэдфвш.

Insulin

Oshqozon osti bezi gormonlaridan eng yaxshi o'rganilgani, insulin xisoblanadi (lotinchada - insula-orol). Insulinning biologik roli muhim bo'lib, uglevod almashinuviga ta'sir o'tkazadi. Insulin zarur bo'lgan glyukoza qisqichlikdagi utillizatsiyasida va glikogenning sintezida ishtirok etadi. Insulinning sekretiysasi, qondagi glyukoza miqdorini tartibga sonishi bilan: glyukoza darajasining ko'tarilishi insulinni sekretiysasini stimulyadi va ushbu darajani normal holatga olib keladi, glikogenning jigardagi sinteziga xissa qo'shadi, glyukoza konsentratsiyasining pasayishi, insulinning sekretiysasini stimullashga chek qo'yadi.

Qalqonsimon bezining gipofunksiyasida, insulinning kamligi kuzatiladi, jigardagi va to'qimadagi glikogenning sintezini tormozlaydi, bu o'z navbatida qondagi qand moddasini miqdorini ko'tarib yuboradi (giperglikemiya). buyraklarda qand moddasini, peshobga o'tkazib yuboradi (glyukozuriya). Shuning uchun, insulin yetishmovchiligi kasalligini - qandli diabed deb nomlanadi.

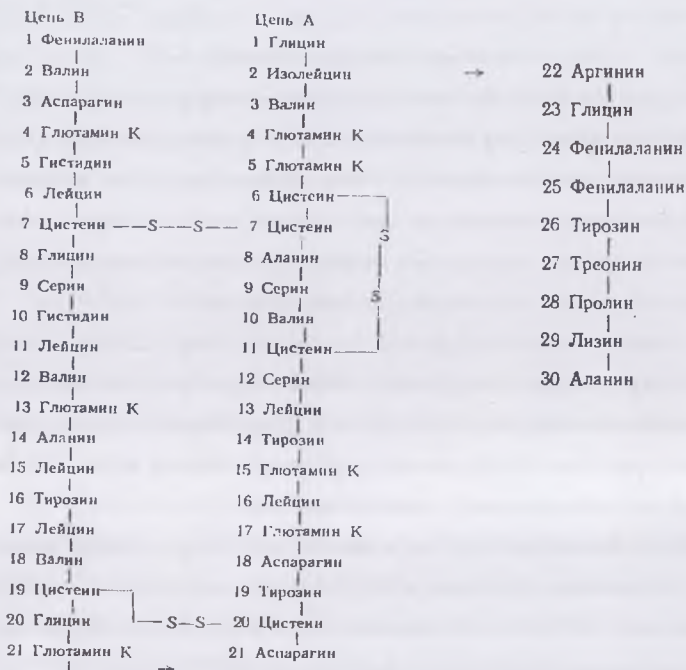
Kimyoviy tabiatiga ko'ra insulin spesifik oqsil: uning izoelektrik nuqtasi elektroforetik usul bilan aniqlangan pH 5,3-5,4. Insulin suyultirilgan kislota, ishqorlarda va suvli, (80%-li) spirtli eitmalarda yaxshi eriydi. Uning biologik aktivligi ishqoriy muhitga nisbatan, kislotali muhitda ko'proq stabill holatda bo'ladi.

Insulinning molekulyar massasi oqsil, elektrolit konsentratsiyasiga, tipiga va eritmaning vodorod ko'rsatgichi (Ph)ga bog'liqdir. Bunday tafovut sabablari har xil darajali assotsiatsiyadagi insulinni tarkibiga bog'liq. Ma'lumki, insulinning minimal massasi, eng kam elementar zarrachalarga, kovalent bog'lar bilan bog'langan va gormonal aktivligiga ega bo'lgan bog'larga to'g'ri keladi.

Insulin molekulyar tarkibiga, oqsillarda uchraydigan aminokislotalar kiradi. Uning tarkibida triptofan, metionin, oksiplorinlar bo'lmaydi. Sendjera, o'tkazgan amaliy ishlar natijasida, qora mol insulining (molekulyar massasi 6000 m.) tarkibi, 51 ta aminokislotalar qoldig'idan tuzilgan. Uning tuzilishi ikkita polipeptidli zanjirlardan tashkil topgan bo'lib, o'zaro disulfidli ko'priklar bilan bog'langan bo'lib,

ularning biri A polipeptid zanjiri, 21 ta aminokislota qoldig'idan tuzilgan, boshqasi esa B polipeptid zanjiri, 30 ta aminokislotalar qoldig'idan iboratdir.

Polipeptidli zanjir A da, ichki zanjirni disulfidli ko'prik, tsikl hosil qiluvchi.



Tiplar bo'yicha insulinning farqlanish sababi, disulfidli ko'prik ichki molekulyarli tsikli polipeptidli A zanjirlaridan iborat. Turli xayvonlar insulinalari bu uchastkada har xil aminokislotalarning bir biriga qo'shish:

Ho'kiz...-Tsistein – tsistein – Alanin – Serin – Valin – Tsistein

Qo'y...- Tsistein – tsistein – Alanin – Glitsin – Valin – Tsistein

Ot...- Tsistein – tsistein – Treonin – Sprin – lleytsin – Tsistein

Cho'chqa... – Tsistein – tsistein – Treonin – Sprin – lleytsin – Tsistein

Qo'yinging insulin, ho'kiznikidan serinning o'miga, glitsinning mavjudligi bilan farqlanad. Otning insulinini esa qo'y insulinidan ikkita aminokislotalar: alanin treonin o'miga o'tirgan, valin esa – izoletsinga o'tirgani bilan farqlanadi. Cho'chqa insulinini otning gormonidan farqlanib, unda faqat bitta aminokislota – glitsinning o'miga serin mavjud bo'ladi. Shunday qilib, turlar bo'yicha farqlanish asosan aminokislotalarning o'rin almashinishi orqali, tuzilishi yaqin bo'lganlari bilan farq qiladi. Hamma ko'rsatilgan misollarda, insulinning biologik aktivligi o'zgarmaydi.

Yodirlash jarayoni, fenol gruppalarining eterifikatsiyasida, bo'sh karboksill gruppalarining qaytarilganining ham, ko'priklar -S-S- biologik aktivligini gormonlarda olib keladi. Erkin aminogruppalarning alifatik OH gruppalarining spesifik reaktivlar bilan ta'siri shuni ko'rsatadiki, bu gruppalar aktivlikning namoyon bo'lishiga ta'sir etmaydi.

Insulin preparatlarini olishda, oshqozon osti bezining maydalanib, kislota, spirt, yoki atsetonli eritma bilan ekstraksiyalanadi. Kislotali erituvchilar, bezning proteolitik fermentatsiyalarini tormozlash, tez buzilayotgan gormonlarning saqlash maqsadida qollaniladi. Kristallik insulinning olinishida, ruh tuzlari kerak bo'ladi. Katta bo'lmagan miqdordagi nikel, kobalt, kadmiy insulinning kristallanishiga yordam beradi.

Insulin preparatlarining uzaytirilgan ta'siri bilan oqsillar kompleksi xosil qilinadi. Demak keng tarqalgan preparatlardan globulin-ruh-insulin (globulinni xayvon gemoglobulinidan olingan), protamin -ruh-insulin va boshqalar xisoblanadi. Bundan tashqari triprotamin -ruh-insulin o'zining yaqin ta'siri bilan, o'z navbatida insulinini protamin (polpeptid) va ruh bilan bog'laydi. Insulin lenta – bu amorf va kristallik insulinning aralashmasi bolib, uni tez va uzoq ta'sirini ta'minlaydi.

Boshqa ko'rinishdagi diinsulin ham, insulinning kristallik aralashmasi bo'lib, bunda insulinning reagentlar bilan ishlangan gistidin bilan lizinning xususiyatini oladi. Bunday insulinini oddiy insulin bilan 1:1 nisbatdagisi, tez va uzoq muddat o'z ta'sirini o'tkazishini ta'minlaydi. Bunday preparatlar insulinini, masalan insulin-ruh-suspenziyasi, o'zining prolongirgan ta'siri bilan farqlanishi shuki, bunda begona oqsillarning organizmga, chetdan kirib kelishiga extiyoj bo'lmaydi.

Insulin preparatlari standart ko'tsatgichlari, qon tarkibidagi qandni pasaytirish bilan jonivorlarda tekshiriladi. Uning aktivligini xalqaro standart asosida kristallik preparatlarida, 1 mg kristallik insulinda, 22 (m.e.d.) milligramm birlikdagi ta'siri ma'lum.

Glyukogen

Oshqozon osti bezining gormoni glyukogen, o'zining ta'siri bilan insulinning antagonisti xisoblanadi, chunki u glikogenning zaxirasining parchalishini stimullaydi va qon tarkibidagi glyukozaning ortiqchasini hosil bo'lishini – giperqlikemiya ta'minlaydi. U jigarda fosforoliz sistemasini aktivlashtiradi, glyukoza-1-fosfatni xosil bo'lishida, uning ko'payishini ta'minlaydi. Ko'pchilik insulin preparatlarida oz miqdorda glyukogen aralashmasi mavjud, bu o'z navbatida qisqa va yengil giperqlikmiya xosil qiladi.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha, glyukagon polipeptid molekulasida 29 ta aminokislotalardan tuzilgan bo'ladi. Insulinga nisbatan bu gormonda disulfid bog'lari mavjud emas.

Lipokain.

Oshqozon osti bezining gormoni lipokain, epiteliyda ishlab chiqariladi (epiteliy to'qima – zich joylagan hujayralar qatlami). Ustki qismini qoplab, uning barcha bo'shliqlarini o'rab turadi, asosan, himoya, ajratish va so'rish vazifalarini bajaradi. Ko'pgina bezlar ham epiteliydan tuzilgan bo'ladi. Epiteliy hujayralari (yassi, qubbasimon, tuksimon, tsilindr shaklida bo'lib, ba'zan mambrana ustida yotadi) chiqaradigan bezning mayda kanalchalaridan tuzilgan bo'ladi. U jigarda modda almashinuvini tartibga soladi, faktorlarining lipotropi, oziqa fosfolipidlarning xosil qilishida ishtirok etadi.

Lipokain, polipeptid tabiatli bo'ladi. Uni ajratib olishda, bezni tanlangan kislotali ekstraktidan adsorbsiya qilib olinadi. Preparat, qora molning oshqozon osti bezidan, insulinni ajratib olingandan keyin, lipokain ajratib olinadi.

Preparatlarning biologik aktivligi, yog'ning intilratsiyasi va jigarning tormozlanish darajasi, kalamush va sichqonlarda aniqlanadi.

Lipokainni qo'llanishi giperketonimiyada va gepatitlarda (jigar yallig'lanishi), qand diabetida, ketozaga moyilligida, lipokain insulin bilan birgalikda parhez ovqatlanish bilan lipotropni oziqa moddalari bilan birga iste'mol qilinadi.

14.6 § Jinsiy organ bezlari gormonlari

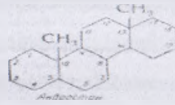
Jinsiy bezlarning gormonlari, organizmning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Ular hujayralararo almashinishining intensivligini stimullashda, nerv sistemasining faoliyatini, xayvon organizmining tonusining ushlab turishda faol ishtirok etadi. Jinsiy bezlari gormonlari, o'zining spetsifik ta'sirini ma'lum to'qimalar, jinsiy yetilishni tezlashtirish va ikkinchi jinsiy yetuklikni namoyon qilishda ishtirok etadi. Jinsiy gormonlarning xosil bo'lishi asosan urug'don va tuhumdonda sodir bo'ladi, lekin ular boshqa to'qima va organlarda ham topilgan. Ular yetarli darajada peshobda, qonda, safroda topilgan. Jinsiy gormonlarining organizm modda almashinuviga ta'siri, hali mukammal yaxshi o'ragilgan emas. Ma'lumki, jinsiy bezlarning olib tashlanganda (kastratsiya) oksidlanish jarayonlari sekinlashadi va yog'lar deposida yog'ning to'planishi kamayadi.

Jinsiy gormonlar, keng klassdagi steroid birikmalarga kiradi. Ko'p steroidli gormonlar sintetik usul bilan olingan bo'ladi. Eng muhim ma'lumotlardan dalil sifatida, steroidlarning gormonlarining biosintezini atsetatning o'zidan to'g'ridan to'g'ri olinishidir.

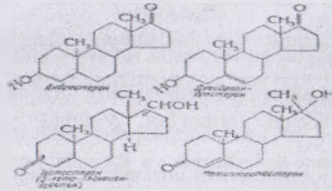
Turli jinsiy preparatlari, maydalangan jinsiy bezlarning to'qimalaridan ekstraksiya yo'li bilan lipiderituvchilari (etil spiriti, atseton, benzol va boshqa organice polyar bo'lmagan erituvchilar bilan) olinadi. Ularning ko'plari sintetik usulda olinib, shu bilan birga sintetik analoglarining ta'sirida bo'ladi.

Erkaklar jinsiy organi gormonlari

So'yilgan xayvon organizmidan erkakalar jinsiy gormoni ajratib olingan va o'rganilganda, ularning kimyoviy tabiati bo'yicha, uglevodod xosilasini ko'rish mumkin:



Erkak jinsiy gormonlar soniga ko'ra (androgenlar) larga, androsteron, dehidroandrosteron, testosteron va metil testisteron iborat.



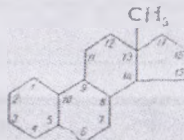
Eng aktiv erkak jinsiy gormoni, testistreon xisolanadi. U yosh xayvon organizmiga kirgizilganda, jinsiy yetilishni tezlashtiradi va ikkinchi jinsiy belgisini namoyan etadi.

Erkak jinsiy organlari yetilmaganligida, erkak funksiyasining impotensiyasida, jinsiy gormonlar qo'llaniladi.

Erkak jinsiy gormoni, qoramolning yetilgan urug'donidan olinadi. Ularning aktivligini, alohida biologik testlar yordamida olinadi.

Ayollar jinsiy organi gormonlari

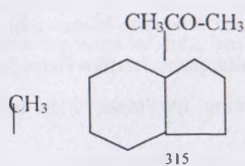
Ayol jinsiy gormonlarini ishlab chiqarilishi folikulyantlarida (organlarda turli vazifani bajaradigan pufakcha) hosil bo'ladi. Masalan, tuhumdon folikulyantida tuhum hujayra shaklida bo'ladi; soch follikulyanti – soch ildizi va piyozchalarida joylashgan, limfa folikulyanti – limfotsitlar rivojlanishi chegaralanadigan limfotid to'qimalar to'plamida; qalqonsimon bez follikulyati – gormonlar sintezlanadigan pufakcha) tuhumdonda, sariq tanada va plazentada bo'lib, kimyoviy tabiatiga binoan bu gormonlar uglevodorod estranning xosilasidir:

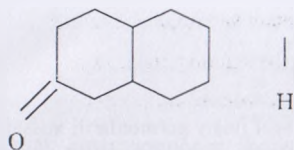


Estranning birqancha xosilalari ayol jinsiy gormonlarili xossalari bilan (Estrogenlar). Muhimlaridan ularning ichida estradiol, esteron (folikulyanti) va estirol.

Eng ko'p biologik aktivlikga estradiol ega bo'lib ular, boshqa organlarga kirib estronga (eng ko'p tarqalgan) va estirol (aktivligi kam) aylanadi. Folikulyantni bez to'qimalaridan ajratib olish qiyin bo'lgani uchun, bunday preparatlarni ishlab chiqarishda, xomilali otning peshobi qo'llaniladi. Boshqa ayol jinsiy gormonining preparatlarini so'yladigan hayvonlar tuxumdonlaridan ajratib olinadi. Gormonal xomashyo sifatida, qoramolning kotilldonalari bilan (korunkulalari bilan) – harakterli xosilalar shilliq pardasidan, badanidagi va matkaning shoxidan ajratib olinadi.

Ayollar jinsiy gormonlarida va sariq badan gormoni – lyuterosteron, yoki progesterone bo'ladi. Uning preparatlarini urg'ochi buzoqning sariq badanidan, barcha so'yladigan xayvonlarga o'tkazish mumkin. Jinsiy yetuklik davrida, ular sariq bo'lgan qumaloq, yoki uzunchoq formada boladi. Sigir va qo'ylarda har bitta tuhumdonda faqat bittadan sariq tanacha, cho'chqalarda esa –6–10 tagacha bo'ladi.





Ayol jinsiy gormonal preparatlari aktivligining biologik testlarini, xali yetilib ulgurmagan mayda xayvonlarda uchratish mumkin. Masalan, folikulyatni, matkasi yetilmagan sichqonga kiritilganda, uning matka o'Ichamlari o'zgarib ketadi va suyuqlik oqishi kuzatiladi (estruda). Quyonlarda progesterone gormoni kiritilganida, ularning (urg'ochi) jinsiy organlarining o'zgarishi kuzatiladi, ya'ni (lomnas bere mennost) sodir bo'ladi.

Ayol jinsiy gormonlarining preparatlarini, ichki sekretori funksiyalarining ayol jinsiy bezlaridan olinadi.

14.7 § Buyrak usti bezlarining gormonlari

Gistologik tuzilishi bo'yicha, buyrak usti bezlarida ikkita qavat: tashqi (korka) po'stlog' ($2/3$ umumiy og'irlikdan taxminan tashkil etadi buyrak ustki) sariq rangli va ichki miya, ancha to'qroq rangda bo'ladi. Bu qavatlar alohida to'qimadan tuzilgan va ichki sektor funksiyalarini bajaradi.

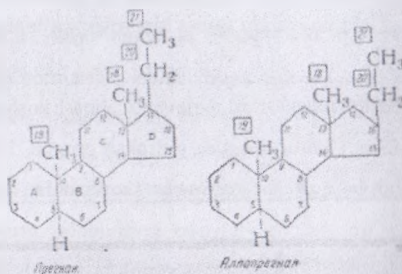
Miya qavati adrenalin va noadrenalin gormonini ishlab chiqaradi, po'stlog' qavati esa o'zida katta sondagi gormonlarning birlashmasini mujassamlashtiradi, umumiy nomi – kortikalli deb ataladi.

Buyrak usti po'stlog' gormonlari – kortikalli gormonlar

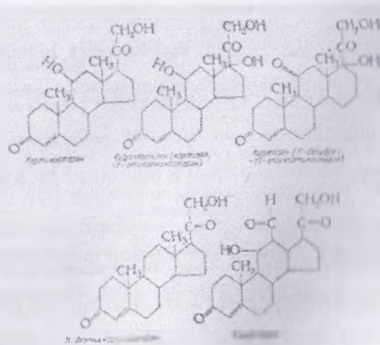
Po'tlog' qavati gormonlari, modda almashinuvi jarayonini stimullab, oqsilli va uglevodli almashinuvini kerakli nisbatlarda ta'minlab, kaliy va natriy ionlari, pigmentlar almashinuvi va spesifik biologik aktivatorlar rolini bajaradi. Undan tashqari po'stlog' qavati funksiyasiga, buyrak ustida yaqindan bog'langan, boshqa bezlar faoliyatining, gipofiz va jinsiy bezlar bilan yog'langan ichki sekretiya bezlari kiradi.

Kortikalli gormonlarning katta qismi, kortiko steroidlar gruppasi bilan tasavvur qilinadi, uning uglerodli skeletining qurilmasi, 21ta uglerod atomidan qurilgan

bo'ldi. Bunday kortiko steroidlar, pregnanana va allopregnanalarning xosilalari xisoblanadi. Kortikal gormonlarning, boshqa qismining uglerod skeleti 18, yoki 19ta uglerod atomlaridan (oxirgisi estroenli yoki androgenni aktivligi) iborat bo'ldi.



Buyrak usti po'stlog'idan 34 ta steroidli birikmalar ajratib olingan tarkibida, 21ta uglerod atomi mavjud. Lekin, ulardan faqat yettitasi, buyrak usti po'stlog'iga mos bo'lib, ozmi-ko'pmi aktivlikka egadir. Ulardan eng ko'p tarqalganlari ichida, kortikosteron, gidrokortizon, kortizon, 11-dezoksi kortikosteron, aldosteron xisoblanadi:



Buyrak usti po'stlog'idan, steroidlarning murakkab analuzhmasi, kortikosteron ajratib olingan. Bu birikmaning nomi asosida, boshqa aktiv steroidlarning nomlanishi boshlangan.

Kortiko steroidlar tuzilishida umumiy belgilar bor: go'shtdagi to'rtinchi va beshinchi bog'ning, uglerod atomlar orasida, ketonli grupperaning, uchinchi uglerod atomi oldida va gidroksil gruppasi 21ta uglerod bilan bog'langan xolatda bo'ladi. Kortiko steroidlarning tuzilishini, ularning turli xarakterli gruppalariga 11 va 17 ta uglerod atomiga va o'z navbatida uning kimyoviy va biologik xossalriga, o'zining ta'sirini ko'rsatadi.

Eng aktiv bo'lgan oqsilli va uglevodli almashinishlar – kortikoidlarda sodir bo'ladi, ulardagi 17 ta uglerod atomida gidroksil gruppasi, 11ta uglerod atomida esa – kislopod bog'langan bo'ladi. Bu gormonlar (kortizonlar, kortizol va kortiko steron) deb nomlangan bo'lib, barchasi glyuko kortikoidlar gruppasiga birlashadilar. Bu gruppasi birikmalari, oqsil sinteziga qarshilik ko'rsatib, uglerodlardan yog'larga o'tishni tormozlaydi, jigardagi glikogeni to'planishiga xisssa qo'shadi.

Bunday gruppalarining yo'qliligi, asosan tuz-suv almashinishiga ta'sir ko'rsatadi va mineralokortikoidlar gruppasiga qo'shiladi. Ularga, 11-dezoksikortikosteron va aldosteronlar kiradi. Keyingisi, natriyning organizmda kamayishiga va kaliyni chiqarib tashlashga ta'sir etadi. Undan tashqari, aldostreon uglevodning almashinishini tartibga soladi.

Steroid gormonlarining asosini, ilgari yodga olingan xolesterinlar tashkil etadi. Steroidlarning keng tarqalgan variantlaridan, bevosita, biosintetik - oldsubstratlaridir.

Buyrak usti po'stlog'i qatlamining faoliyatining oshishi, undagi xolesterinning askorbin kislotasi, lipidlarning va xolesterinning kamayishi bilan boradi. Lekin vitaminning va lipidlarning kortiko steroidlarning xosil bo'lishida, xali hal bo'lmagan muammolari ko'p.

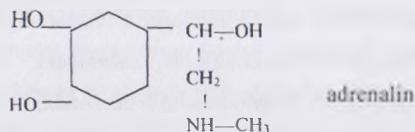
Hayvon organizmidan, buyrak usti po'stlog'ining qatlamidan, kortin preparati – gormonlar aralashmasi olinadi. Uning analiz qilish usullaridan biri, buyrak usti olib tashlanganida, preparat ta'sir ettiriladi va uning yashash muddati aniqlanadi.

Kortin preparati ampulalarda ishlab chiqariladi. Kortinning qo'llanishida patologik o'zgarishlarning kuzatilishi: mushaklardagi va psixik bo'shshishlikda, natriy va kaliy nisbatini buzilishida, oqsillarni, uglevod va pigmentlar almashinishida namoyon bo'ladi. Xozirgi vaqtda, buyrak usti po'stlog' qatlamidagi, barcha gormo-

nal preparatlarni sintetik usulda ishlab chiqariladi va bu o'z navbatida ularning klinik qo'llanilishini kengaytiradi.

Buyrakusti bezining mag'iz qavatidagi miya moddasining adrenalin va noadrenalin gormonlari

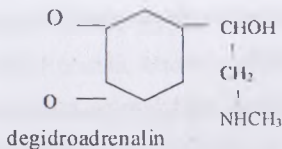
Xromafin hujayralari, miya moddasi, buyrak usti bezining mag'iz qavatida adrenalin va noradrenalin gormonlari ishlab chiqariladi. Adrenalin – bu biokimyoviy mahsulot bo'lib, u aminokislotalar: tirozin va fenilalanindan iborat:



Xayvon organizmida, adrenalinning chap tomonga aylanadigan formasi ishlab chiqariladi, o'ng tomonga aylanish izomeri esa, sun'iy usulda olinadi va u 15 marta kam bo'lgan aktivligi bilan karakterlanadi. Sun'iy preparat, adrenalinning izomerii xisoblanadi.

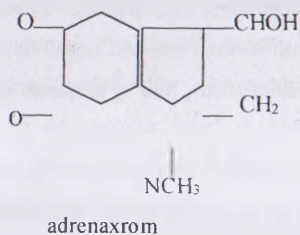
Adrenalin gormoni qisqa vaqtda ta'sirli xisoblanadi. shuning uchun buyrak usti bezi mag'izi doimiy ravishda, oz miqdorda ishlab chiqaradi. Uning sekretsiyasi, doimiy nerv sistemasining nazorati ostida bo'ladi. Nerv qo'zg'alishi holatida, adrenalini tezlik bilan ishlab chiqariladi.

Uning fiziologik ta'siri ko'p qirralidir. Uning ta'sirida yurak faoliyati kuchayadi, qon tomirlari kengayadi, periferik tomirlar qisqarib, keskin ravishda qon bosimi ko'tarilib ketadi. Bu gormon qondagi glyukozani ko'taradi va jigardagi glikogeni pasaytiradi, fosfolizni aktivlashtiradi, bu o'z navbatida glikogeni glyukozaga aylanish tezligini chegaralaydi. Undan tashqari, adrenalin oqsillarning almashinuvini, yog'lardagi kalsiy va fosfor birikmalarining mineralarini stimullaydi. Uning oksidlanishi UBN ostida oson kechadi, lekin, qon tarkibidagi qator birikmalar, adrenalinning stabilizatorlarga glyutation, tsistein, askorbin kislotalarga o'z ta'sirini o'tkazadi. Oksiditellar adrenalinning inaktivatorlari xisoblanadi. Adrenalinning oksidlanish mahsulotlarining nomi, dehidroadrenalin deb ataladi:



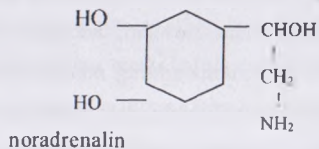
A.M.Utevskiyning ko'rsatishicha, degidroadrenalin, o'ziga xos adrenalinni oksidlangan formasi hisoblanadi. U fiziologik noaktiv bo'lib, ammo, askorbin kislota ta'siri ostida adrenalininga qaytarilishi mumkin. Dегidroadrenalin barcha to'qimalarda mavjud bo'lib, u, barcha gormonal moddalarning zaxirasi hisoblanadi.

Adrenalin oksidlanishida, shuningdek, adrenaxrom (biokatalizator sifatida qator fermentativ jarayonlarning organizmda) hosil bo'ladi. Bunday oksidlanish qaytmas bo'ladi:



Bir xil xolatlarda, gormonlar fiziologik inaktivlanishni, boshqa holatda, adrenalini o'zgarishlarni stimullaydi. Adrenalinning boshqa o'zgarishlari, xayvon organizmida fiziologik aktiv va noaktiv moddalarni hosil qiladi.

Buyrak usti miya mag'izi qatlamida, noradrenalin gormoni ajratib olindi, bu o'z navbatida dimetillangan adrenalinni xosil qiladi:



U juda kuchli fiziologik ta'sirini yurakga va qon-tomir sistemasiga, adrenalning nisbatan, boshqacha ta'sirini ko'rsatadi. Noradrenalin, uglevododlarning modda almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

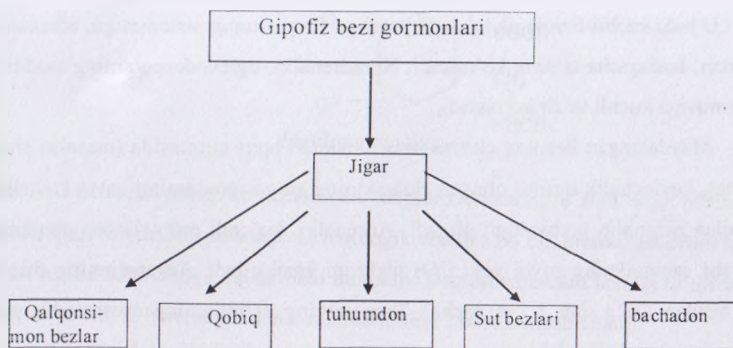
Maydalangan bezning ekstraksiysi, kislotali spirt eritmasida (masalan shavel kislota), keyinchalik quritib olingan ekstraktning va gormonlarning qayta kristallanishi bilan adrenalin preparatlari olinadi. Adrenalin, kislotali eritmalaridan cho'kmaga tushishi, ammiakning suvli, yoki CO₂ tuzlarini hosil qiladi. Adrenalinning chiqishi, 1kg bezdan (1,2g dan 1,5 g gacha). Preparatning aktivligining asoslanishi, uning qonbosimining ko'tarilishiga moslangan: preparatning kuchini tekshirish uchun tekshirilayotgan preparatni, standart eritmada tozalangan HCl adrenalini bilan solishtiriladi. kimyoviy usul bilan: tiosulfatni teskari titrlash reaksiyasini kalorimetrik usul yordamida analiz qilinadi.

Adrenalinning turli analoglarini, sintetik yo'l bilan olinadi. Meditsina amaliyotda adrenalin preparatlari va uning xosilalari keng qo'llaniladi.

Xozirgi vaqtda adrenalinni qo'llanishi ustida turli izlanishlar olib borilib, uni go'shtni qayta ishlash amaliyotida qo'llash ustida tajribalar o'tkazilmoqda.. Uni xayvon organizmiga so'yilishdan oldin yuborilganida, mushaklardagi glikogenni tez parchalanib ketishiga imkon yaratadi. Shuning uchun, so'yilgandan keyin mushaklarda sut kislotali to'planmaydi. pH ko'rsatkichi kislotali tomonga kam suriladi. bu o'z navbatida oqsillarning fizik-kimyoviy hossalarning kam o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bunda u, hayvon go'shtlaridagi mushak shiralarning yo'qolishini oldini oladi, yuqori suvni saqlash xususiyatini va mushak oqsillarining yaxshi erishiga imkon yaratadi.

14.8 § Gipofiz bezining gormonlari

Gipofiz, gistologik tuzilishi bo'yicha uch qismga bo'linadi: oldingi, o'rta va orqadagiga. Ularning har biri o'ziga hos ichki sekretorlik funksiyasiga ega bo'ladi. Gipofizga, murakkab endokrin sistemadagi asosiy tashkilotchilik rolni bajarishga yozib qo'yishgan (64 rasm).



64- rasm. Gipofiz gormonining biologik xossalarini namoyon etadigan sxema

Gipofizning oldi qismidagi gormonlari

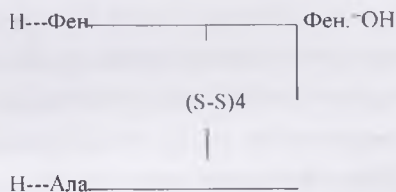
Gipofizning boshqa bezlarga tashkilotchilik ta'siri, ichki sekretiya bezlarining oldingi qismi-funksiyasi bilan bog'liqligidir. Ajralib chiqayotgan u yoki bu gormonning oldingi qismi kuhayadi, yoki bo'shshadi.

O'sish gormoni. Gipofizning gormonlari orasidagi, oldingi qismining alohida o'rinni, o'sish gormoni egallaydi (somatotropin – grekchada soma - gavda). Agar gormon ajralishining kamayishi yuz bersa, uning bo'yiga o'sishini to'xtatib qo'yadi. ko'p ajralib chiqishi esa, hayvonlarda suyaklarni xaddan ziyod o'sishiga va asimetrik deformatsiyasiga, yosh mollarda, suyak va to'qimalarning o'sishining tezlashishiga olib keladi. Bo'yni o'sish gormonining fiziologik ta'siri har xil. U o'z navbatida oqsil, uglevod va yog' almashinishlariga ta'sir o'tkazadi. Lekin uning asosiy roli, aminokislotalarda oqsilning sintezini kuchaytirish. O'sish gormoni, qator fermentli sistemalarga o'z ta'sirini o'tkazib, shu bilan birga transinazaga (aminotransferazalar – pereinlanish), ya'ni spesifik aminokislota aminoturkumini spesifik ketokislotalarga, qaytalama ko'chirish reaksiyasini kataliz qiluvchi fermentlar guruhini tashkil etadi. Reaksiya natijasida, yangi aminokislota va yangi ketokislota xosil bo'ladi. Transaminaza kofermenti, piridoksalfosfatdir. Hayvon organizmi a'zolari, ayniqsa jigar va yurakda, o'ta faol glutamat-oksalo atsetat T. (GOT), aspartat transaminaza va glyutamata-piruvat T. (GPT) (alanin transaminaza) hosil bo'ladi. Qonda T.

faolligi juda past bo'lib, lekin, to'qima shikastanishi bilan bog'liq ba'zi kasalliklarda ortib ketadi. GOT va GPT faolligi hamda, ular nisbatining o'zgarishini tekshirish, jigar va yurak kasalliklarini aniqlashda qo'llaniladi.

Somatotropin, o'ziga xos katta molekulyar birikma bo'lib, barcha oqsillar gormonlaridan gipofizning birikmalarida bo'ladi. Masalan, molekuladagi o'sish gormoni qoramol uchun ikkita polipeptid zanjirlaridan (396 aminokislota qoldiqlaridan) tuzilgan va disulfid ko'priklari bilan birlashgan bo'ladi.

Sxematik ravishda, ho'kizning o'sish gormonini quyidagicha tasavvur qilish mumkin:



Somatotropinlarning fizik-kimyoviy harakteristikasi, turli xil so'yilgan xayvonlar uchun 47-jadvalda keltirilgan.

47 jadval

Ko'rsatkichlar	Xo'kiz	Qo'y	Cho'chqa
Molekulyar massasi	45000	48000	93000-42000
Izoelektrik nuqta (PH)	6,85	6,8	6,2 – 6,3
Qoldiqlar soni molga:			
Tsistin uchun	4	5	3
Tirozin uchun	12	13	12 – 13
Triptofan uchun	3	3	3
N-yakuniy aminokislota	Fen-, Ala	Fen-, Ala	Fen.
S-yakuniy aminokislota	Fen.	Fen.	Fen.

Somatotropinni, molekulada aniqlashdagi izlanishlar, uning biologik aktivligiga moyil bo'lganidan darak beradi, aniqlanishicha, atsetatlash va yod bilan ishlov berish jarayonida, bo'y o'sishning aktivligi yoqoladi.

Bu o'z navbatida, shuni ko'rsatadiki, gormon molekulasi biologik aktivligining borishida, albatta tirozinli gruppalar va erkin aminogruppalarning bo'lishi shart ekan. Shu bilan bir qatorda, bunday funksiyani bajarishda oqsil molekulasining bo'lishi shart emas.

To'liq bo'lmagan gidroliz, ximotripsin gormonining (25 % ga), tripsinni (30 % ga), yoki karboksi peptidaza bilan o'sish gormonining biologik aktivligini o'zgartirmaydi.

O'sish gormonining eng ko'p miqdorda bo'lishi, qoramol gipofiziga xarakterlidir. Gormonni aktiv ajralib chiqishini xosil bo'lishini, tuzli yoki, ishqoriy ekstraksiyada o'tkazish mumkin bo'ladi.

Preparat aralashmalarini fraksiyalash usuli yordamida tozalash jarayonida, ulami natriy sulfat, yoki ammoniy bilan cho'ktirish, ayrim xollarda adsorbsion metodlarni qo'llash orqali amalga oshiriladi. O'sish gormoni, boshqa gormonlardan, oldingi qism gipofizning, kuchsiz spirt yoki atsetonli eritmalarida eritilgani va ularning kuchli konsentratsiyalarida cho'ktirilishiga asoslangan. Kristal holatidagi o'sish gormonining cho'kishini, 20 % etil spirtli eritmada o'tkaziladi. Bunda qoramolning 1 kg gipofiz bezining oldingi qismidan, o'rtacha 1g kristall holdagi gormonini olish mumkin. O'sish gormoni deyarli suvda erimaydi. Kislotali muhitga qaraganda, ishqoriy muhitda ko'proq turg'un bo'ladi. So'yilgan hayvonlarning o'sish gormonlarining preparatlari, inson kasalliklari terapiyasida effektiv emas, chunki somatotropinlar strukturasi odam va hayvonlarda bir xil emas. Maymunda, somatotropinlar strukturasi yagona polipeptid zanjiridan tuzilgan. Odam gormonining molekulyar massasi 27000 m. va maymunning gormoni esa 25400 m. tashkil etadi.

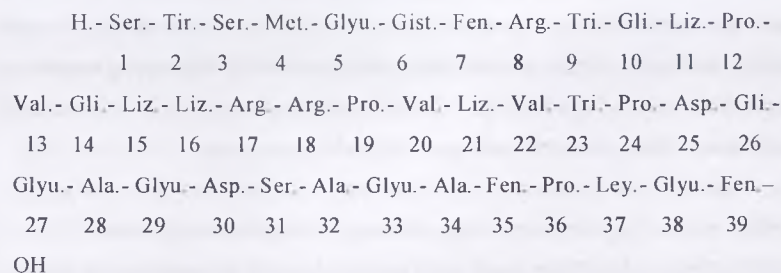
Adrenokortikoidli gormon (AKTT - kortikotropin) adrenokortikotropin, adrenokortikotrop gormoni AKTT – gipofizdan ajraladigan polipeptid gormon xisoblanadi. Adrenokortikotropin, old gipofiz bo'lagida ishlanib chiqadigan gormonlarning eng kichlisi xisoblanadi. Kortikotropin buyrak usti bezi po'st qavatining funksiyasini,

undagi glyukokortikoidlar sintezini stimullaydi va ularning son miqdorini o'zgartirishi mumkin bo'ladi. Bunday o'zgarishning xosil bo'lishi, AKTG ning ta'siri bo'lib, yog' usti bezi po'st qatlamining, o'ziga xos fermentlari ta'siriga uchrashidir. Taxmin qilinishicha, kortikotropin, xolesterindan pregnenalonni xosil bo'lishini stimullaydi. Shu bilan AKTGning ta'siri ostida buyrak usti bezining po'st qatlamida, xolesterin va askorbin kislotaning kamayishiga va birgalikda kortikoidlarning ajralib chiqishi kuza-tiladi. AKTG preparatlarining kiritilishida, xayvonlarda oqsilli, yog'li va uglevo-dorodli almashinuvlar o'zgartiradi, ularning katta dozalari suv-tuz almashinuvida burilish xosil qilishi mumkin.

Adrenokortikotropi gormon, melanforli gormonga nisbatan, pigment hujay-ralarining melanforini aktivlaydi, ammo bu aktivlik kuchsiz bo'lib, bu o'z navbatida, bir xil peptidli fragmentlarning mavjudligi bilan bog'liq (-Met.-Glyu.-Gist.-Fen.-Arg.-Tri.-Gli.-), ckanligini ko'rsatadi.

Kortikotropinlar, oson boshqa oqsillar bilan birikadi. Zardobli albumin bilan kompleksida, kortikotropinning o'ziga nisbatan, u ko'proq buyrak usti po'st qatlamini aktivlaydi.

Gipofizdan ajratib olingan, kortikotropinlar, turli xil xayvonlardan olinganlari, o'zining tuzilishi va aktivligi bo'yicha bir biridan birmuncha farqlanadi. Kimyoviy tabiatiga monan, ular polipeptidlar bo'lib, 39 ta aminokislotalar qoldig'idan qurilgan bo'ladi. Quyida ho'kiz kortikotropinining tuzilishi sxemasi ko'rsatilgan.



So'yilgan xayvondagi ketma ket joylashgan kortikotropinli aminokislotalarda 48 jadvalda ko'rsatilgan

48 jadval

Xayvonlar	Gormonlar	Aminokislotali qoldiq								
		25	26	27	28	29	30	31	32	33
Xo'kiz	Kortikotropin A	Asp.- Gli.- Glyu.-			Ala.- Glyu.- Asp.-			Serp.- Ala.- Glyu.-		
		Gli.- Ala.- Glyu.-			Asp.- Asp.- Glyu.-			Ley.- Ala.- Glyu.-		
Cho'chqa	β - kortikotropin	Asp.- Gli.- Ala.-			Glyu.- Asp.- Glyu.-			Ley.- Ala.- Glyu.-		
Qo'y	α - kortikotropin	Ala.- Gli.- Glyu.-			Asp.- Asp.- Glyu.-			Ala.- Serp.- Glyu.-		

AKTGning miqdori, turli xayvonlardagi gipofizida turlicha bo'ladi. Katta miqdorda, cho'chqa gipofizida mavjud bo'lib, qoyda, otda va qoramolda eng kam kuza-tilgan.

AKTG preparatlari gipofizning old qismi to'qimalaridan, ekstraksiya usuli bilan atsetonli-kislota eritmasi yordamida o'tkazilib, sovutilgan atseton bilan cho'ktiriladi va vakkumda quritiladi.

Xosil bo'lgan atsetonli- kislotali poroshok, biologik material sifatida toza va klinik aktiv AKTG da qo'llaniladi. Gormonning xosil bo'lishi, uning og'irlik vaznidan, 0,2-0,5% ni tashkil etadi. Tozalangan preparat suvda yaxshi eriydi, issiqlikga chidamli, o'zining aktivligini qisman, xlorid kislota gidrolizi va pepsinda saqlaydi.

Kortikotropin preparatlarning aktivligini, bir necha usullar bilan aniqlash mumkin. Kortikotropinning, tajribadagi hayvonlariga kiritilganida, ularda limfatik bezlar va timus og'irligi kamayadi. Ana shu yo'l bilan AKTG ning aktivligini standarti aniqlanadi. Tajriba xayvonlaridagi, askorbin kislota miqdorining buyrak usti bezida kamayishi – eng ko'p qo'llaniladigan testlardan biri bo'lib, uni biologik preparatlar aktivligini aniqlashda keng qo'llaniladi.

Tiretropli gormon (tireotropin, TSG o'ziga hos spesifik qalqonimon bez gormonlari: tiroksin va triyodtironin), qalqonsimon bezi faoliyatini stimullaydi. Tiretropli gormonning qalqonsimon bezga ta'sir mexanizmi, yodning yutilishi tezlashtiradi, diyodtirozinning oksidlanishin, tiroksinga aylanishi va proteolitik fermentlarning,

qalqonsimon bezlari aktivligining oshirishini tezlashtiriladi, bu o'z navbatida qonda steroid gormonlarning xosil bo'lishini va kirishini tezlashtirishiga imkon beradi.

Kimyoviy tabiatiga ko'ra, tireotropin oqsil bo'lib, molekulyar massasi 10.000m. tashkil etadi. Unda uglevodli prostetik grupp mavjuddir. Tireotropinli gormon suvda, suvli spirtida va suvli atsetonda, tuz ishtirokida yaxshi eriydi. Boshqa oqsillarga nisbatan, trixlor sirka kislotada, sulfosalitsil kislotada va boshqa oqsilni cho'ktiruvchi moddalarda cho'kmaydi. Gormon, fosforli volfram va pikrin kislotalarida yaxshi cho'kadi.

Gormonal preparatlarini tayyorlashda, ular qoramol, cho'chqa gipofizlarining kislotali, ishqoriy va spirtli eritmalarida olinadi. Gormonni 70% - spirt, yoki 80% atseton ekstraktlarida cho'ktiladi. Quritilgan cho'kmada, aktivlangan tireotropi gormon mavjuddir. 1 kg quritilgan (atseton bilan) qoramol gipofizidan, 2,6 g aktiv oqsil olinadi. Tireotrop gormonining suvli eritmali turg'un emas, preparatni quruq holda saqlab, ishlatishdan oldin, uni eritiladi. Preparatning biologik aktivligini, tireotropinning qalqonsimon bezi funksiyasini aktivlashtirishiga tayangan holda aniqlanadi. Eng ko'p qo'llaniladigan sezgir testlardan biri, qalqonsimon bezning og'irligini, bir kunlik jo'jalarda, yoki dengiz cho'chqalarining qalqonsimon bezining reaksiyasi asosida aniqlanadi.

Gpofizli ronadotropinlari jinsiy bezlarning gormonal funksiyasini stimullaydi. Ayrim tajriba xayvonlariga kiritilganida, unchalik yahshi effekt bermaydi. Yosh xayvonlarda gipofiz bezini olib tashlanganda, jinsiy bezlarning rivojlanishi batamom to'xtaydi. Gipofizning old qismining suyuqlidi, so'yilgan xayvonlarda, ham erkagi, ham urg'ochisining, jinsiy bezlarni stimullaydi. Gormonlardan biri, folikulyar stimullaydigan gormon (FSG) bo'lib, u o'sishni chaqiradi va tuhumdondagi folikulyantlarni yetiltiradi va erkaklarida spermatogenezning tezlashtiradi. Lyutein gormon (LG), yoki interstitsialli hujayralarni, stimullaydigan gormon (GSIK) folikulyantlari, sariq tanaga ta'sir ko'rsatadi va erkaklarda, jinsiy bezlarning dum qismini kattalashtiradi.

Laktogenli gormon gipofizi, gondotropinlarning miqdoriga kiritilgan bo'lib, sut bezining laktatsiyasini stimullash bilan birga, u tuhumdonning sariq tana a'zolari funksiyasini kuchaytiradi (progesterone xosil bo'lishini stimullaydi). Uning "Lak-

togenli gormon” deb nomlanishi. “prolaktin” va “lyuteotropin” bu nomlarning barchasi sinonimlar xisoblanadi. Tuxumdonning normal funksiyasini bajarishiga uchta ronadoli gipofiz gormonlarning – FSG, GSIK va Lyuteotropinlarning ta’siri zarur bo’ladi.

Folikostimullaydigan gormon (FSG), glyukoproteid bo’lib chiqadi. Uning biologik aktivligining, tripsinni, ximotripsinni va ptialinning (so’lak amilazasi va maltazasi) ta’siri natijasida, kamayishi kuzatiladi.

Biologik aktivlikning paydo bo’lishida muhim rolni, molekulaning uglevodli komponenti o’ynamaydi. FSG ning izoelektrik nuqtasi pH 4,5 bo’lganda, molekulyar massasini tsentrifugalash metodi bilan aniqlanganda 67000 m. ga yaqin bo’ladi. Gormonda 1,2% geksoza, 1,5% glyukozamin mavjud.

FSG preparatini, kislotali yoki ishqoriy suyuqliklari bilan gipofizning maydalangan to’qimalarning, ammoniy sernokisli aralashmasi ta’siridan olinadi. Gipofizli boshqa gormonlardan farqli ravishda, FSG to’yinmagan ammoniy sulfat eritmasida eriydi. 0,75m to’yingan ammoniy sulfat eritmasida cho’kma xosil qilinadi va vakumda quritilganidan keyin, eritilib fraksiyalanib, ammoniy sulfat yordamida eritiladi. FSG preparatlari, turli xayvonlarda, immunnobiologik xossalari bilan farqlanadilar.

GSIK - interstitsial hujayralarni stimullaydigan gormon, kimyoviy tabiatiga monan glyukoproteidlar turkumida kiradi. Cho’chqa gormonida 2,8% geksoza, 2,2 geksozamin. qo’y gormonida 5,8% geksoza va 4,5% geksozamin mavjud. Ikkala xodisada geksozaning, geksozaminga nisbati 1,3% ga teng.

GSIK preparatlarini, qo’y va cho’chqa gipofizlaridan olinadi, qo’y bezlarida . cho’chqa bezlariga nisbatan, gormon ko’p bo’ladi. Katta qoramollarda. aytarli kam aktivli gormonlar mavjud. Gipofizning 40% li ekstraktida. oldin atsetonda quritilgan cho’kma xosil qilinadi va absolyut holatda spirtida va efirda quritiladi. Olingan poroshok keyinchlik, tuzli eritmada tozalanadi, proteidning izoelektrik nuqtasida ikkilamchi cho’ktiriladi. Qo’y va cho’chqa gipofizidan olingan preparatlarning, fizik-kimyoviy xossalari va turlari bo’yicha bir hil emas: qo’y gormonining molekulyar

massasi 40.000 m., cho'chqaniki esa – 100.000 m., ularning izoelektrik nuqtasi, pH ko'rsatkichida 4,6 va 7,45 ga teng.

Preparatlar immunologik farqlanadi, bu o'z navbatida, turli xil formalari bilan oqsil molekularining tuzilishidan darak beradi. Gormonal aktivlikning namoyon bo'lishida, amino va disulfid gruppalarining mavjudligi muhim rolni o'ynaydi. Qo'y gormoni preparatlarida, cho'chqa gipofizi preparatlariga nisbatan, GSIK ko'proq aktiv holda bo'ladi.

Gonadotropi gormonal preparatlarining biologik aktivligini aniqlash, tajribalardagi kalamushlarning barvaqt jinsiy yetilishining aniqlanishiga asoslangan.

Laktogenli gormon (prolaktin), sut bezining laktatsiyasini (sut bezlarida sut hosil bo'lishi va vaqti-vaqti bilan ajralib chiqishi) keltirib chiqaradi. Laktatsiya davri, gormonlar ta'sirida, tug'ruqdan boshlanadi. Laktatsiyaning to'rt davri bo'ladi. Sut bezlarining taraqqiy etishi, bezning sector hujayralarida sutning sintezlanishi, sut ishlanishi jarayonida taraqqiy etishi va saqlanishi, sut bezi alveolarining bo'shlig'i va boshqa bo'shliqlariga sut chiqishi. Sut bezlarining taraqqiyoti, jinsiy gormonlar (estrogen, progesterogen) va gipofiz gormonlari (samotorop va prolaktin) ta'sirida boshqariladi. Prolaktinning muhim funksiyasidan, uning tuxumdonda va sariq teloda stimullanishi va gormonlarni xosil bo'lishidan iborat.

Kimyoviy tabiati bo'yicha, prolaktinning oqsil molekulyar massasi 26.000 m. (katta qoramol va mayda tuyoqli), izollektrik nuqtasi, pH 5,73 ga teng. Uning molekulasida erkin aminogruppar, fenol gruppalari, tirozin, karboksil gruppasi va disulfid bog'lari mavjud bo'ladi.

Katta qoramol va qo'y bezlarida, cho'chqa bezlariga nisbatan prolaktin ko'proq mavjud bo'ladi. Prolaktin preparatlarining xosil qilinishida, kislotali – atseton ekstraktlanadi, keyin sovutilgan atseton bilan cho'ktiriladi, cho'kmani tuzli eritmada pH 5,4 kislotali muhitda cho'ktiriladi. Geksagonal ko'rinishdagi kristallarni, suyultirilgan atsetonli eritmasidan, kristalli prolaktin amorfli preparati olinadi. Kristalli prolaktinni miqdori katta emas bo'lib, amorfli preparatga nisbatan uning aktivligi xisoblanadi. laktogen gormoni ishqoriy eritmaga nisbatan, kislotali eritmaga va qizdirishga ancha turg'un ancha turg'un xisoblanadi.

Gipofizning o'rtta qismi gormoni – melanotropin

Gormonlar orasida, o'rtta qism gipofizning eng ko'p o'rganilgani – melanotropin bo'lib, uning pigmentlangan hujayralari terini stimullashda (melanoforlar) yordam beradi.

Melanotropi gormonlar turli xayvonlarda kimyoviy tuzilishi bo'yicha polipeptidlardan iborat:

H – Asp.- Glyu.- Glyu.- Prol - Tir.- Liz.- Met.- Glu.- Gis.- Fen.- Arg.- Tir.- Gli.-

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

- Ser.- Pro.- Pro.- Liz.- Asp.-OH Xo'kiz B Melantropini

14 15 16 17 18

CH₃CO.-Serp.-Tir.-Serp.-Met.-Glyu.-Gis.-Fen.-Arg.-Tri.-Gli.-Liz.-Pro.-Val.- NH

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

cho'chqaning α – Melantropini

Melanotropinlarning aktivligining namoyon qilinishida, pentapeptidning ishtiroki zarur: Gis.- Fen.- Arg.- Tri.- Gli.- Lekin, uning o'zi kam aktiv bo'lgani uchun, uzaytirilgan zanjirlari, har xil ikki tomonda, aktivlikning yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

Teridagi pigmentli degeneratsiyani davolashda, melanotropin gormoni – intermedin qo'llaniladi. Uni ishqoriy ekstrakti gipofizlardan yirik qoramol va cho'chqanikidan ajratib olinadi. Preparatning aktivligini, baqaning orqa oyog'i parasiga ta'sirini, mikroskop ostidagi pigmentli hujayralarning o'sishi, orqali aniqlanadi.

Preparatning effektini, bir marta kiritilgan dozaning 50-100 mkg dan so'ng, ta'sirini berishi kerak. 1 mg. standart preparatda 3000 l.d. mavjud.

Gipofizning orqa qismi gormonlari

Orqa qismdagi gipofiz bezida, ikkita gormonlar mavjud boladi: oksitotsin va vazopressin. Oksitotsin, matka devorlari silliq muskullarini stimullaydi va lakatlanadigan xayvonlarda sutning ajralib chiqishini, vazopessin esa, – qon tomirlarining orqa devorining qisqarishini. o'z navbatida, qon bosimini oshishiga xissa

qo'shadi. Undan tashqari, vasopressin peshobni ajralib chiqishini kamaytiradi va bu gormon buyrakdagi kanalchalardagi, suv-tuz absorbtsiyasini tartibga soladi.

Kimyoviy tabiatiga monan, vazopressin va oksitotsin peptidlardir, u 9 ta aminokislotalar qoldiqlaridan tashkil topgan va isulfidli ko'priklari bilan o'xshash tsikllarini hosil qiladi.

Ikkala gormon ham mukammal har xil ta'sirlari bilan harakterlanadi lekin tuzilishi jihatidan bir biriga o'xshash bo'ladi. Masalan, ho'kiz vazopressinida oksitotsinga nisbatan, bitta uchastkada peptidli zanjirning alifatik aminokislota izoleysinda aromatik fenilalaninga almashtirilgan, boshqa uchastkadagi zanjirlarda neytral aminokislota leytsinni almashinishi, asosiy aminokislota – Argininda sodir bo'ladi.

Oksitotsinning aminokislotali tarkibi, har xil so'yilgan xayvonlarda bir xil, vazopressinda esa aminokislotalarning peptid zanjirlari har xil bo'ladi. Shunday qilib, cho'chqa aminokislota vazopressinida bitta uchastkadagi peptid bog'ining asosini harakterlovchi – lizin, ho'kiz aminokislota vazopressinda esa bu o'rinni – arginin egalaydi. Gormonlarning bu nomutanosibliklari, ularning biologik xossalriga ta'sir etmaydi.

So'yiladigan xayvonlarda, gipofizining orqa qismidan, pituitrin preparati olinadi. Tozalangan preparat – (ekstrakt usuli bilan kuchsiz xlorid kislotasi eritmasida, bunda oqsillar qaynatilganda cho'kimga tushib pH 4,8-5,5 da ajratib olinadi), in'eksiya usulida organizmga yuboriladi. Bu preparat qon bosimiga (pressorlik aktivlik), matka muskulaturasiga (oksitotsik effekt) va peshobni ajralib chiqishi tezligiga ta'sir etadi.

Gipofizning orqa qismidan, ekstraktlarining pressorlik, yoki oksitotsik konsentratlarning olinishida, har xil adsorbsion metodlari qo'llaniladi.

Preparat, audirekrin poroshok xolida, yog'sizlantirilgan to'qimaning, orqa qism gipofizning cho'chqa, yoki yirik qoramollar bezidan tayyorlanadi. Unga gormonlarning barcha xossalarning xarakteri va antidiretik effekti mavjud. Preparatni burun orqali, nafas olganda to'rtiladi, bu qand bo'lmagan kasallikda va peshob ushlay olmaslikda qo'llaniladi. Aktivligi 1 mg teng, bir dona ta'siriga teng. Pitaitrin va audirekrin-

ni matkaning silliq muskulaturasiga asos qilib olingan va peshobni ushlab qolishi va qon bosimiga bo'lgan ta'siri yaxshi effekt beradi.

1953 yilda Dyu Vin'o tajribalarda, birinchi bo'lib oksitotsin va vasopressin sintezini o'tkazgan va o'zining fiziologik, kimyoviy va biologik xossalari bilan tabiiy gormonlariga identifikatsiyasini tekshirgan.

Xozirgi vaqtda, oksitotsin, vasopressin bilan birga ularning analoglari sintez qilinadi. lekin, yangi gormon – gibridd, o'zining harakteristikasi bilan birdaniga ikkita gormonlar xossalari harakterlaydi.

XV BOB. OVQAT HAZM QILISH BEZLARI BIOAKTIV PREPARATLARNING OLINISHI VA ULARNING HOMASHYO SIFATIDA QO'LLANISHI

Fermentli homashyolarning boy manbalari sifatida, hazm qilish bezlarining so'yilgan xayvonlardan tayyorlanishi, keyingi vaqtlarda ancha rivojlandi. Go'sht sanoatida, bunday preparatlarni hayvon xomashyosidan, davolash va ishlab chiqarish uchun tayyorlaydilar. Fermentli preparatlarning olinishida, so'lak bezlari, oshqozon shilliq pardasi, oshqozon osti va boshqa bezlar iishlatiladi.

15.1 § So'lak bezlari

Quloq atrofi, til osti va jag'osti – bular so'lak ishlab chiqaruvchi bezlar xisoblanadi. Ularning asosiy fermentlari bezlarning – amilaza va lizotsim (kompleks fermentlar) xisoblanadi.

Amilazani, bezning maydalangan to'qimasidan suv yoki tuzli eritma bilan ajratib olib, so'ngra atsetonda cho'ktiriladi, spirt yoki ammoniy sulfat bilan, yoki kraxmal bilan adsorbtsiyalanadi.

Krystallik amilazaning molekulyar massasi 20.000m. ga teng. Tabiatda ikki xil amilaza mavjud: α - va β - amilaza. Xayvon organizmida, faqat α -amilaza topilgan. Preparat kislotali muhitda turg'un emas, pH 3,8 dan pastda, unaktivlanadi. Amilaza uchun optimal pH 6,8 ko'tsatgichida bo'ladi. Temperaturaning 70°C da bo'lganida, ferment o'zining aktivligini yoqotadi. Shuningdek, dializ vaqtida, u inaktivlanadi, agar eritmaga osh tuzi qo'shilsa, aktivligi yanada oshadi. Demak, NaCl ta'siri

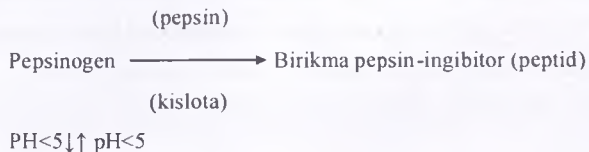
bo'lmagan kompleksi – mutsinning xosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi va fermentning 1-0,2 H konsentratsiyada aktivlaydi.

Lizotim. Gruppasi fermentlari, so'lak bezlari bo'yicha yig'ilib, ushbu nom bilan xlorid ko'rinishidagi eritmada, pH 7 dan pastda bo'lganda kristallanadilar. Oqsilning molekulyar massasi 14.000-18.000 m., izo nuqtasi pH 10,5-11,0 atrofida, buni, oqsilda asosiy aminokislotalar mavjudligi (30% dan yuqori) bo'lishi bilan tushuntirish mumkin. Fermentlar kislotali muhitda turg'un bo'lib, ishqoriy muhitda esa turg'un bo'lmaydi. O'zining spetsifik ta'siri bilan – eritish (grekcha - erituvchi), bakterial polisaxaridlarning hujayra pardasi tarkibiga kiruvchi va bakteriyani nobud qiluvchi – lizotsim antibiotiklar qatorida kiradi. Uning optimal aktivligi neytral muhitda kuzatiladi.

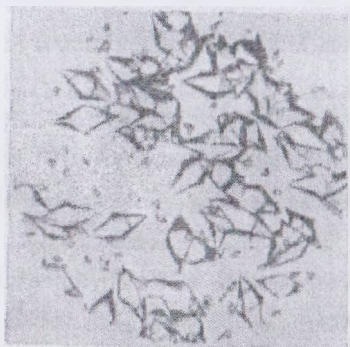
15.2§ Oshqozonning shilliq pardasi

Oshqozonning shilliq pardasi (cho'chqa, kavsh qaytaruvchilar) anchamurakkab tuzilishga ega bo'ladi. Uning tarkibiga uch xil bezlar kiradi: Kardialli, pilorikli, fundal. Asosiy qiymatga ega bo'lgani fundalli (oshqozon tag qismidagi bezlar) bezlari. o'z navbatida asosiy hujayralardan tuzilgan bo'lib, uning sekretsiyasi pepsinni ishlab chiqishi mumkin, u o'z navbatida xlorid kislota ajralib chiqishini ta'minlaydi. Oshqozon bezlarining sekretsiyasi – oshqozon shirasi, u o'z navbatida shaffof, rangsiz, biroz sarg'imgir suyuqlik, keskin kislotali muhit (qoramolda pH – 2,17-3,14)da bo'ladi. Oshqozon shirasining quruq qoldig'i 0,5-0,6 m. va oqsillardan, pepsindan, aminokislota, xlorid kislota (oshqozon soki qoramolda 0,1-0,31%) mineral tuzlari (0,1%) tashkil topgan bo'ladi.

Pepsin – oshqozon shilliq pardasining asosiy fermenti, u 1836 yilda kashf etilgan, lekin 1930 yilda Nortrop, uni kristall xolatida olgan. Oshqozon shilliq qavatida pepsin, noaktiv xolatida pepsinogen sifatida bo'ladi. Shu xolatda ovqat hazm bo'lishi jarayonida produtsirlanadi, lekin tez aktivlanib oladi.



Pepsin+Ingibitor



65 rasm. Pepsin kristallari.

Jarayonni faollashtirish uchun osogen eritmasini kislotali muhitga antirish kifoya, chunki eritmada pepsin, miqdorda bo'lsa ham mavjud. Pepsin-ning ingibitori - polipeptid, molekulyar massasi 3000m. teng.

Pepsinni shilliq pardadan chiqarib olish uchun maydalangan shilliq pardani 1% bilan tindiriladi va keyin magniy sulfat bilan (~0,6 to'yinishi) kislotali muhitda eritiladi. Ikkilamchi cho'ktirilishini kuchsiz eritmada

pH~4,0dan pH 2,5 gacha neytrallanadi. Eritmada fermentning kristallanishi pH~4,0, asta sovuqtilish asosida, kristallar paydo bo'la boshlaydi (65 rasm). Undan tashqari u 65%-li etil spirtida eritiladi va kristallanishini 20% eritmada (spirtli) xosil qilinadi. Pepsin kristali, bu bir necha xil oqsillar aralashmasi hisoblanadi. Uning molekulyar massasi 35.500m.ga teng. Molekula tarkibida pepsinning miqdori kam, unda nordon aminokislotalar – aspargan (16%) va glyutamin (1,9%) kislotali gruppalarining ko'pchiligi mavjud (49 jadval). Shuning uchun oqsilning izo nuqatasi kislotali muhitda – pH<1,1ga teng. Pepsin molekulasida, ko'p miqdorda gidroksil gruppalar (49 jadval) mavjud, bu o'z navbatida yuqori miqdordagi oksiaminokislotalar (22% serino, treoninni) mavjudligi bilan tushuntiriladi.

Ko'rsatkichlar	Pepsin	Ximiyotripsin
Molekulyar massa	370.000	240.000
Funksional gruppalar umumiy soni	306	215
Gruppalar soni:		
kationil	6	19
anionli	37	25
amidli	32	27
Kationli gruppalarining ortig'i	-31	-6
Gidroksil guppalar	68	47

Pepsin molekulasida stexiometrik nisbatda (1g-ekv. 340000 g ga nisbatan), fosfor kislotasi mavjud. Ferment pH 2 da bo'lganda, juda aktiv bo'lib, lekin, pH 2-4 oralig'ida, u avtolizga uchraydi. Avtoliz vaqtida 24 soat, 45°Cda, u inaktivlashadi va undan pepsin tarkibiga kirayotgan 40% tirozin ajralib chiqadi. Pepsinning eng turg'un payti pH 5.0-5,5 da bo'lib, undan oshganida (pH>6) oqsil tezda denaturatsiyaga uchraydi. Pepsin tezda, kazein qovushqoqligini tushirishga xissa qo'shadi, jelatin va sutni ivishiga va suzma xolatida (ximozinga o'xshash) kelishini ta'minlaydi. Pepsin kristall xolatidagi, yuqori katalitik aktivlikga ega bo'lib: 19g preparati, 2 soat mobaynida 50.000 g, pishirilgan tovuq tuhumini "qayta ishlab yuboradi" yoki 100.000 litr sutni suzmaga aylantirib yuboradi. Pepsinning ingibitorlaridan, oqsilni denaturatsiyalaydigan moddalar: og'ir metal tuzlari, kislotalar (salitsil, karbolovay), yana efir, xloroform, tannin xisoblanadi.

Oshqozon silliq qavatini xlorid kislotasi ishtirokida 30-40°Cda, qayta ishlanganda, avtolizlanadi. Pepsin eritmaga o'tgandan keyin, uni ajratib olinadi, oxista tuzdan chiqarib olinadi, yoki vakuumda-quritiladi. Shunday usul bilan quruq pepsin preparati oziqa mahsulotlarida (sutni suzmaga aylantirish uchun), meditsinada, suyultirilgan indifferentli to'ldiruvchi (laktosa bilan) sifatida qo'llaniladi. Davolash maqsadlarida, pepsinning xlorid kislotadagi eritmasida, sun'iy oshqozon shirasi ishlab chiqariladi.

Ximozin. Oshqozon shilliq qavatidan (kavsh qaytaruvchilarda), yosh mollardan (buzoq, qo'zilar) ximozin fermenti ajralib olinadi, yoki (sichujniy) ferment -

renin olinadi. Buzoq oshqozonida, u uchinchi oylik embrion rivojlanishida paydo bo'ladi, uning eng aktiv xolati sut emizuchi yoshida bo'lib, keyinchalik, uning aktivligi asta kamayadi. Kristalik ximozinni olish uchun konsentrlangan oshqozon sirasini (shilliq pardadan ajratib olingan) natriy xlorid bilan ishlov beriladi. Olingan cho'kmani suvda eritiladi. Kristallanish jarayonini sovuq haroratda o'tkaziladi. Kristalik ximozinni molekulyar massasi 40.000m. teng.

Pepsin va ximozin tarkibida, pepsinga nisbatan oksiaminokislota va dikarbon kislotalari ko'p miqdorda mavjud. Ximozin sutni ivishini katalizlaydi. Bu jarayonning asosida kazlinogenni, kazlinga aylanish jarayoni yotadi, unda polipeptid – zardobi albumoza ajralib chiqishi mumkin. Kazlin va kalsiy ionlari bilan erimaydigan cho'kma, quyuq qoldiq sifatida qoladi. Preparat poroshok holatida ishlab chiqariladi va pishloq tayorlashda qo'llaniladi.

Ximozinning proteolitik ta'siri pepsinga nisbatan kuchsizroq bo'ladi. Uning gidrolitik aktivligi pH 4.0 da nanoyon bo'ladi.

Xayvon ichaklarida, turli mikrofloralarda, har xil vitaminlar sintezlanadi: tiamin, riboflavin, askorbin kislotasi, muhim qimmatli vitamin B12 va boshqalar. 1 kg quruq modda ichagida 100-300 mkg B12 vitamini mavjud, shuncha miqdordagi ichakdada – 1250 mkg. Shuning uchun ichaldagi qoldiq ("kaniga")ni sanoatda metan olish uchun qo'llaniladi (mikroorganizmlar kletchatkani osaxaralash uchun va keyingi glyukozaga aylanishi va vitaminni B12 ajratib olinishida).

Oshqozon shilliq pardasidan, yana gastrakrin preparati olinadi, bu preparat, anmeiya kasalligini davolashda qo'llaniladi. Davolash effekti asosan vitamin B12 miqdoriga bog'liqdir.

15.3§ Oshqozon osti bezi

Oshqozon osti bezi, ikkita asosiy qismni: tashqi sektorli, qaysiki, bezning asosiy massasini tashkil etadi va sekret (shirani) ajratib chiqaradigan ingichka juda kichik kapillyarlardan tashkil topgan, ichak sistemasida chiqarish teshigi bilan birlashgan, o'nikki barmoq ichagi inkreotarli, ancha ingichka hajmi bilan sekret ajralib chiqishi. qon oqimi bo'yicha yo'nalgan bo'ladi. Oshqozon osti bezi shirasi. uy

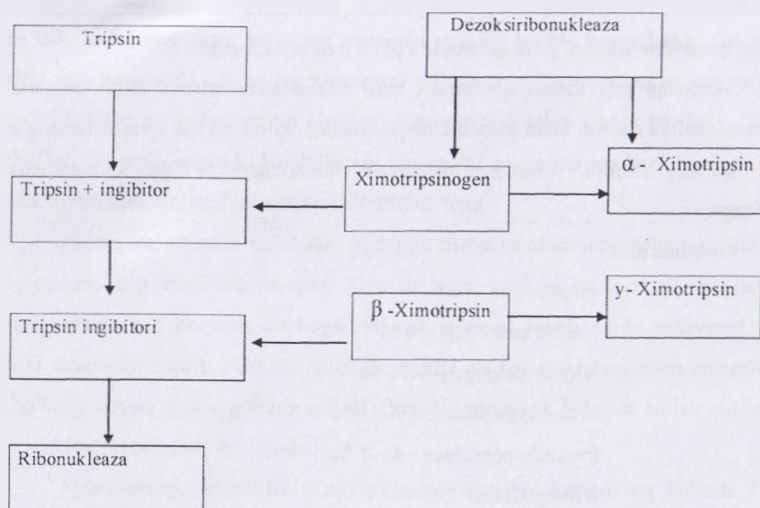
xayvonlarida 10% atrofida. zich joylashgan oshqozon shirasida (asosan oqsillar) hosil bo'lib, pankretik shirasi, yirik qoramolda pH 8,0 ni tashkil etadi.

Oshqozon osti shirasi kompleksi, turli tuman fermentlarni ishlab chiqaradi. Xromatografiya metodi bilan identifikatsiya qilishda, 80 % barcha fermentlarning analizi ko'rib chiqildi. Ularning oshqozon shirasidagi, % da xarakterlanishi quyidagicha:

Protolitiklilar:

- Tripsinogen -14 %
- Ximotripsinogen -16 %
- Ximotripsinogen-B-16 %
- Prokarbopeptidaza - A-19 %
- Prokarbopeptidaza -A -7 %
- Ribonukleaza - 2,4 %
- Desoksiribonukleaza - 1,4 %
- Amilolitik - 1,4 %
- Lipolitik - juda kam
- Identifikatsiyalanmaganlari - 10 %

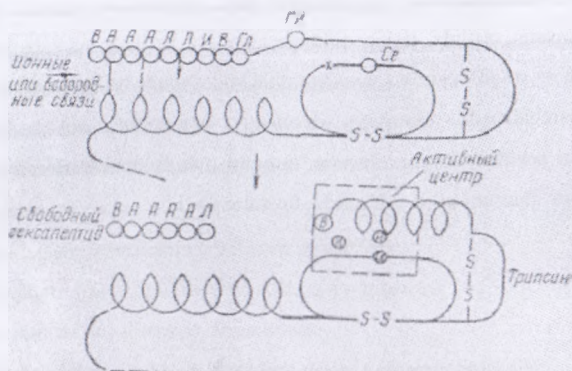
Sanoatda ishlab chiqarishda, muhim bo'lgan oqsil fermenti almashinuvda: tripsin va ximotripsin xisoblanadi. Ularni ajratib olishda, yangi bezlarni sovutib, maydalaniladi, 25 H li, sulfat kislotasi eritmasiga solinadi, ma'lum muddatdan so'ng ekstraksiyani 24 soat 5°C da o'tkaziladi. Keyin sovutilgan to'yingan ammoniy sulfat bilan suyuqlikni ajratib olinadi. Bunda bosqichma bosqich, oqsillar ajratib olinadi, bu o'ziga xos fermentli fraksiyalash (68 rasmda ko'rsatilgan) deb ataladi. Shunday qilib, oshqozon bezidan sakkizta fraksiyalarni olish mumkin: tripsinogen, tripsin, α -ximotripsinogen, α -ximotripsin, β -ximotripsinogen, β -ximotripsin, ribonukleazani, dezoksiribonukleazani. Har bir fraksiyadan, ular kristallik xolatida ajratib olinishi mumkin. Keyingi vaqtda fermentlarni ajratib olishda, oshqozon osti bezining shirasini ajratishda, ionnoobim smolalari qo'llaniladi, masalan, dietilaminoetilselluloza.



66 rasm. Kristallik fermentlarining bosqichli ajralib chiqish sxemasi

Tripsinogen. Tripsinning aktiv bo'lmagan formasi. Neytral eritmada eritilganida u tez aktiv formasiga aylanadi. Aktivatsiya jarayonida avtokatalik hususiyatiga ega bo'ladi, chunki, tripsinogen preparatda doimo ma'lum miqdorda mavjud.

Xayvon organizmida tripsinogen ichakdagi shilliq pardadan ajralib chiqayotganda enterokinaza bilan aktivlanishi kuzatiladi. Tripsinning aktiv markazlaridan, serin va gistidin qoldiqlari xisoblanadi, ular tripsinogen molekulasida yopiq xolatda bo'ladi. Tripsinogenning tripsinga o'tishi, gidroliz bilan bog'liq bo'lib, bitta peptid bog'ning oqsil molekulasida, geksapeptidning parchalanishi bilan (66 rasm) sodir bo'ladi. Natijada, ingibitorning chiqib ketishi bilan peptidli zanjimig spirallashuvida oqsillar ko'payadi, ularning samarali joylashuvi natijasida, markazlar yaqinlashib – serin va gistidin qoldiqlarining yaqinlashuvi kuzatiladi.



67 rasm. Tripsinogenning aktivlanish sxemasi: A-aspargin kislota; Gl-glytsin; Gu va N-gistidin; I-izolyatsin; L-lizin; Se-serin; V-valin

Трипсин

Трипсин молекуласи, полипептид занжирларидан тuzилган bo'lib, ichki молекуляр водород bog'lari bilan birikkan, disulfidli bog'lardan iborat bo'ladi. Fermentning молекуляр massasi fermentni 23800m. teng. Трипсиннинг izonuchqasi, oshqoriy muhitda - pH 10,4-10,8 ga teng. Трипсинning katalitik ta'siri natijasida, oqsilning peptidli bog'lari va peptidlari (pH 7-9 optimal qiymatida), uning gidrolizga borib tarqaladi, undagi karbonilli gruppalar, arginin va lizin молекуласидан hosil bo'ladi.

Oshqozon osti bezining past temperaturada saqlanishida va avtomatik aktivlashuvi natijasida, tripsinning aktivligi ortadi. Uzoq muddatli avtoliz, oshqozon osti bez to'qimalarida, fermentning proteolitik aktivligining pasayishiga olib keladi.

Ximotripsin ham, bezda ishlab chiqariladi, u aktiv bo'lmagan xolatida ximotripsinogeni ishlab chiqaradi. Ximotripsinogen enterokinaza, yoki tripsin bilan aktivlanishi kuzatiladi. Bunda ingibitor polipeptid, ajralib chiqadi (молекуляр massasi 1200 m). kristallic ximotripsinning, eng yuqori aktivligining namoyon bo'lishi, pH 7-9 da sodir bo'ladi. Ximotripsin, tripsinga nisbatan, kazeinni va laktoalbuminni to'liq gidrolizlaydi, lekin, boshqa peptid bog'lari bilan, karbonil gruppalarini, tirozin va fenilalanin молекуլalarını bog'lab oladi.

Go'sht sanoatida, oshqozon osti bezi hom ashyosidan, birinchi galda tibbiy preparatlar: insulin olishda, uning qoldiqlaridan esa lipokain olishda foydalaniladi. Ulardan faqat oz miqdordagilari, asosan, avtolizga duchor bo'lgan xomashyolarigina (insulinni parchalanishi mumkin), fermentli preparatlar olishda qo'llaniladi. Oshqozon osti bezidan, insulin olishdan tashqari, tehnik pankreatin olishda, ulardan meditsinada va charmni qayta ishlashda foydalaniladi.

MUNDARIJA

Muqaddima	3
1-bo'lim. Mushak to'qimalarining biokimyosi	6
1-bob. Mushak to'qimasining kimyoviy tuzilishi	6
1.1§. Mushak tolalarining tuzilishi	7
1.2§. Kimyoviy tarkibi	11
1.3§. Oqsillarning ajratilishi va bolinish prinsiplari	14
1.4§. Oqsillarning biologik va fizik-kimyoviy xossalari	16
1.5§. Mushak to'qimalarining fermentlari	36
1.6§. Mushak tolasi strukturasiidagi fermentlar sistemasining lo- kalizatsiyasi.	38
2-bob. Lipidlar, uglevodlar, azot oksidlarida ekstraklanadi- gan moddalar va mushak to'qimalarining komponentlari	
2.1§. Lipidlar	41
2.2§. Uglevodlar	41
2.3§. Azotli ekstraktiv moddalar	43
2.4§. Organik fosfatlar	45
2.5§. Mineralli moddalar	52
2.6§. Mushaklarning hayotoldi kimyoviy dinamikasi	55
3-bob. Mushak to'qimalari komponentlarining avtolitik o'zgarishlari	57
3.1§. Mushak to'qimalarining avtolitik o'zgarishlarining xususiyatlari	67
3.2§. Avtolitik o'zgarish ta'sirida mushak to'qimalarining fizik- kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi	69
3.3§. Mushak to'qimasining qotishi va uning erishi	71
3.4§. Fermentlar aktivligining o'zgarishi	74
3.5§. Mushak to'qimasining nam tortish qobiliyatining o'zgarishi	77
3.6§. Mushak to'qimasi avtolizi davridagi to'qima shirasining erkin ajralish xususiyati	80

3.7§. Oqsil muskulidagi eruvchanligining (ekstraktlanishi) o'zgarishlari	78
3.8§ Mushak oqsillarining proteolitik o'zgarishlari	81
2-Bo'lim. Qon biokimyosi	84
4-bob Qonning kimyoviy tarkibi va hayotdagi asosiy bio-kimyoviy jarayonlari	88
4.1§. Qonning asosiy funksiyalari va morfologik xarakteristikasi	
4.2§. Qonning kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari	88
4.3§. So'yilgan hayvonlarning qon plazmasining biokimyoviy va fizik-kimyoviy xossalari	90
4.4§. Oqsil plazmasining biokimyoviy va fizik kimyoviy xossalari	93
4.5§. Plazmaning fermentlari, uglevodlari, lipidlari, azotli va azotsiz ekstraktiv moddalari	94
4.6§. Qon vitaminlari va plazmaning mineral moddalari, formal elementlari	102
5-bob. Qonning qayta ishlanishdagi biokimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishi	104
5.1§. Qonning quyilishi, stabillantirilishi, defibrillatirilishi.	114
5.2§. Gemoliz	114
5.3§. Qon aylanishigi avtolitik o'zgarish	121
5.4§. Qonda mikroorganizmlar ta'sirida komponentlarning biokimyoviy o'zgartirilishi	122
5.5§ Qonning ozuqa va davolashga oid xususiyati	123
3-Bo'lim. Biriktiruvchi to'qimalar biokimyosi	125
6-bob. O'z-o'zini biriktiruvchi to'qimalar	127
6.1§. Kimyoviy tarkibi	127
6.2§. Oqsillar	129
6.3§. Mukopolisaxaridlar	129
6.4§. Biriktiruvchi to'qimalarning boshqa kimyoviy kompo-	144

nentlari	145
7-bob. Yog' to'qimalari	146
7.1§. Yog' to'qimasining kimyoviy tarkibi	146
7.2§. Suyakli, tog'ayli va teri qoplamali to'qimalar. Suyak	147
7.3§. Qoplamli to'qima va uning derivatlari	171
4-Bo'lim. Nerv to'qimalari va ichki organlari biokimyosi	186
8-bob. Nerv to'qimalari	195
8.1§. Bosh miya	195
8.2§. Orqa miya	195
8.3§. Miya va undagi hayotoldi biokimyoviy jarayonlar	198
8.4§. Miya to'qimasi avtolizi	199
8.5§. Miya to'qimasi biologik preparatlar olishning bio- kimyoviy asoslari	201
9-bob. Ichki organlarning biokimyosi	202
9.1§. Jigar	204
9.2§. Buyraklar	204
9.3§. O'pka	214
9.4§. Parenximatuzli organlarning avtolizi	216
9.5§. Jigar va buyraklardan olinadigan bioaktiv preparatlar	216
5-Bo'lim. Go'shtning ozuqaviy qiymati va uning qayta ish- lanishidagi biokimyoviy, fizik-kimyoviy o'zgarishlar	219
10-bob. Go'shtning ozuqaviy qiymati	221
10.1§. Oqsillar	221
10.2§. Yog'lar	222
10.3§. Vitaminlar	224
10.4§. Go'sht maxulotlarining maza (ta'm) xarakteristikasi	226
10.5§. Uy parranda go'shtining xususiyatlari	228
10.6§ Go'shtning sun'iy yetiltirish usullari	231
	234
11-bob. Mikroorganizmlar ta'sirida go'sht komponentlarining	

biokimyoviy o'zgarishi	238
11.1§. Oqsillarning o'zgartilishi	
11.2§. Pigmentlarning o'zgartirilishi	238
11.3§. Lipidlarning o'zgartirilishi	244
11.4§. Uglevodlarning o'zgartirilishi	245
12-bob. Go'sht komponentlarining manfy temperaturada bio-	246
kimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlari	248
12.1§. Aytolitik o'zgarishlar	
12.2§. Mushak to'qimalari oqsillari xossalarning o'zgarishi	251
12.3§. Go'shtning muzdan tushishi va uning shirasining xosil	256
bo'lishi	259
12.4§. Muzlatilgan go'sht tarkibining o'zgarishi	
13-bob Go'shtning turli kimyoviy va fizikaviy agentlar ta'siri	262
ostida biokimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlari	
13.1§. Tuzlash jarayonida go'shtning o'zgarishi	263
13.2§. Go'sht komponentlarining tuzlashdagi biokimyoviy	263
o'zgarishlari	
13.3§. Go'sht mahsulotlari va komponentlarining dudlashdagi	269
biokimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlari	
13.4§. Go'sht komponentlarining issiqlik ta'sirida o'zgarishi	280
13.5§. Go'shtning biokimyoviy o'zgarishlariga ultrabinafsha va	286
ionli nurlanishning ta'siri. Ultrabinafsha nurlanish	287
6-Bo'lim. Maxsus preparatlar tayorlash uchun mo'ljallangan	294
hayvonot homashyosi biokimyosi	294
14-bob. Gormonlar biokimyosi va endokrin bezlar	301
14.1§. Gormonal regulatsiya to'g'risida	301
14.2§. Gormonlarning ta'sir etish mexanizmi	301
14.3§. So'yilgan hayvonlarning endokrin bezlaridan homashyo	302
sifatida gormonal preparatlarning olinishi	302
14.4§. Qalqonsimon bez gormonlari	305

14.5§. Oshqozon osti bezi gormonlari	307
14.6§. Jinsiy organ bezlari gormonlari	310
14.7§. Buyrak usti bezlarining gormonlari	315
14.8§. Gipofiz bezining gormonlari	318
15-bob Ovqat hazm qilish bezlari bioaktiv preparatlarining olinishi va ularning hom ashyo sifatida qollanilishi	323
15.1§. So'lak bezlari	334
15.2§. Oshqozonning shilliq pardasi	334
15.3§ Oshqozon osti bezi	335
Foydalanilgan adabiyotlar	339
	342

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Д. Меллер Биохимия. том 1. пер. с англ. под редакц. А.Е. Браунштейна 1980 г. «Мир», М., 407 стр.
2. В.Д. Александров и др. Руководство по цитологии, том 1. изд. «Наука», Москва, 1965, 572 стр.
том 2. изд. «наука», М., 1966, 674 стр.
3. В.Н. Измаилова и др. Поверхностные явления в белковых системах, из-во «Химия», 1988, Москва, 240 стр.
4. Э.Л. Андроникашвили отв. Ред., Конформационные изменения биополимеров в растворах сборник. из-во «Наука», Москва, 1973. 208 стр.
5. А.А. Замятин Дилатометрия растворов белков. из-во «Наука». Москва, 1973, 101 стр.
6. В.М. Сало Витамины и жизнь, из-во «Наука», М. 1969, 172 стр.
7. Н.С. Егоров и др. Проблемы и перспективы, книга 1, М., из-во «Высшая школа», 1987, 160 стр.
8. Д.В. Зидин и др. Автоматизация биотехнологических исследований. из-во «Высшая школа», 1987, книги 4. М., 112 стр.
9. Р.Г. Бутенко и др. Клеточная инженерия. книга 3, М., из-во «Высшая школа». 1987. Москва. 127 стр.
10. И.В. Березин и др. Имунобилизованные ферменты, книга 7, Москва. из-во «Высшая школа», 1987, 160 стр.
11. И.В. Березин и др. Инженерная энзимология. книга 8, Москва. «Высшая школа», 1987, 143 стр.
12. Хайн из рубих Загадки молкул, пер. с нем. А.В. Марковича и З.Я. Хавина. Ленинград. «Химия». 1979, 176 стр.
13. Б.Павлов, А.П. Трентив Organik kimyo kursi, "O'qituvchi" nashiyoti Toshkent, 1970 y, 626 bet.
14. Б. Пюльман Межмолекулярные взаимодействия: от двухатомных молекул до биополимеров, пер. с англ. под ред. А.М. Бродского, из-во «Мир», 1981, 592 стр.

15. В.Г. Дошевский Конформационный анализ макромолекул, физика жизненных процессов, Москва, из-во «Наука», 1987, 284 стр.
16. Ю.А. Мачихин и др. Инженерная реология пищевых материалов, Москва, «Легкая» и пищевая индустрия 1981 г, 214 стр.
17. К. Тамару Капиллярная химия, пер с японского. А.В. Хачояна, Москва, «Мир». 1983, 272 стр.
18. Я.Рабек Экспериментальные методы в химии полимеров, книга 1, пер.санг.под.ред. В.В. Коршака М. «Мир», 1983, 382 стр.
Книга 2. Москва, 1983, 479 стр.
19. Г.Хеммис Методы исследования быстрых реакций, пер.с англ. А.А. Соловьянова, М. «Мир», 1977, 716
20. В.К. Милинчук и др. Макрорадикалы, М. «Химия», 1980, 263 стр.
21. А.Ф. Горячева и др. Сохранение светести хлеба Москва, «Легкая и пищевая промышленность», 1983, 240 стр.
22. А.А. Барахан и др. Флокулянты в биотехнологии. Ленинград. «Химия» 1990, 144 стр.
23. В.М. Потапов Органическая химия, М., «Просвещение» 1976, 367 стр.
24. Н.П. Елинов Химия микробных полисахаридов. Москва «Высшая школа». 1984, 256 стр.
25. А.В. Горбачов и др. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов, справочник, М., «Легкая и пищевая промышленность», 1982, 287 стр.
26. В.И. Машапов и др. Пряноароматические растения, Москва, «Агропром издат», 1991, 287 стр.
27. Н.Н. Яковлев Живое и среда, Ленинград. «Наука», 1986, 175 стр.
28. В.С. Асатиани Ошибки обмена веществ, М., «наука», 1972, 301 стр.
29. Д.А. Фридрихсберг Курс коллоидной химии, Ленинград из-во «Химия», 1974, 351 стр.
30. В.Н. Захарченко Коллоидная химия, М., «Высшая школа», 1989, 237 стр.

31. К.Бургер Соль Са Тация. Ионные реакции и комплексообразование в невидных средах. пер.с англ. С.А. Давыдовой, Москва. «Мир», 1984, 256 стр.
32. Н.А. Плате и др. Макромолекулярные реакции. Москва. «Химия», 1977. 255 стр.
33. Ю.Н. Кукушкин Реакционная способность координационных соединений, Ленинград, «Химия», 1987, 288 стр.
34. Л.Сперлинг Взаимопроникающие полимерные сетки и аналогичные материалы, М., «Мир», 1984, 328 стр.
35. А.К. Туманов Сывороточные системы крови, из-во «Медицина», Москва, 1968, 230 стр.
36. Д.Ж. Фритц и др. Ионная хроматография, Москва, «Мир», 1984, пер.сангл. Ю.Н. Новинкова под ред. В.Г.Березина 221 стр.
37. Электрофоретические методы анализа белков, отв. Ред. Р.К. Салаяев, П.Д. Реметов, из-во «наука» Новосибирск, 1981, 118 стр.
38. Образование аггител, под ред. Л.Глинина. М.Стюарда пер с англ. А.В. Червонского, Москва. «Мир», 1983, 196 стр.
39. Т. Чард Радиоиммунологические методы, пер с англ. М.С. Морозовой. Москва. «Мир», 1981, 246 стр.
40. Г. Ткачсва и др. Радиоиммунологические методы исследования, Справочник, М. «Медицина» 1983, 192 стр.
41. М. Бендер и др. Биоорганическая химия ферментативного катализа. пер. с англ. А.Д. Рявова под ред. И.В. Березинаю Москва, «Мир», 1987, 352 стр.
42. В.Д. Безуглый Полярография в химии и технологии полимеров, М., «Химия», 1989, 253 стр.
43. Е.П. Сведенцов и др. Заготовка и консервирование тромбоцитов для клинического применения, Ташкент, из-во медицинкой литературы им. А.И.Сино 1996, 95 стр.
44. В.В. Похлебкин Всё о пряностях, Москва, «Пищевая промышленность» 1974, 207 стр.

45. Kimyo spravochnigi qo'llanmasi, nemis tilidan tarj. F.Gavryuchchkova., Leningrad "Ximiya" 1975, 575 bet/
46. В.Н. Yarigin BIOLOGIYA, M., "Meditsina", 1987, 446 стр.
47. А.Ю. Гросверг, А.Р. Хохлов Физика в мире полимеров Москва, «Наука», 1989, 205 стр., 42-65; 122-150; 172-197.
48. Н.А. Плате, О.М. Либкин Макромоллекулы в новых ролях. Наука народу. Москва, «Советская Россия», 1984, 95 стр.
49. П.Е. Павловский и др. Биохимия мяса и мясопродуктов Москва, «Пищепромиздат», 1963, 324 стр.
50. Казаков Е.Д. и др. Биохимия зерна и хлебопродуктов. Sank Peterburg, 2005.
51. С.А. Рябцева Технология лактоцеллюлоза, М, 2003.
52. В.А. Гутельи и др. Микронутриенты в питании здорового и больного человека, Москва. «Колос», 2002 г.
53. П.С. Ершов Сборник рецептурна хлеб и хлебобулочных изделий. Санк Петербрг, 2007 г.
54. Кавецкий С.Д. и др. Технологические процессы производств, «пищевая промышленность», Москва, 2006 г.
55. В.И. Бориева Технология приготовления пици. Москва, «Колос».
56. Г.И. Касьяков и др. Сушка сырья и производств сухих завтраков, Москва. «Колос», 2004 г.
57. А.В. Безуглова и др. Технология производства паптетов и фаршей, Москва. «Колос», 2004 г.
58. А.В. Безуглова, Технология копчения мясных и рыбных продуктов, Москва, «Колос», 2004 г.
59. А.Ф. Шепелев, Технология масла и мясных товаров Москва, «Колос »,2001
60. А.Ф. Шепелев и др. Товароведение. Рыбы и рыбных товаров. М., 1980.
61. Л.А. Борисенко и др. Биотехнологические основы идентификации производств мясных солённых изделий, Москва, «Колос», 2004 г.

62. В.Д. Ершов. Промышленная технология продукции общественного питания, Москва. « Колос », 2006 г.
63. В.Д. Косой и др. Инженерная реология биотехнологических сред, С.Петербург, «Колос», 2005 г.
64. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции на основе международного стандарта ISO 22000 Москва, « Мир», 2006 г.
65. В.С. Гамаурова, Пищевая химия С.Петербург, « Колос », 2006 г.
66. И.С. Агютян химия жиров, Лабораторный практикум С.Петербург «ГИОРД », 2004 г.
67. Г.В. Твердохлебов химия и физика молока и молочной продукции, Москва, « Колос », 2006 г.
68. И.И. Тагарченко и др. Химия субтропических пищевых продуктов, Москва, «Колос », 2003 г.
69. Боресков В.Г., Большаков А.С., Слепых Г.М., Кахраманов А.М. Разработка новых технологий ферментированных мясopодуКТов. Сб. «Современные проблемы качества мясного сырья и его переработки», Кемерово 1993 г.
70. Антипова Л.В., Жеребцов Н.А., Биохимия мяса и мясных продуктов. Издательство Воронежского университета 1991 г.
71. Орешкин Е.Ф., Кроха Ю.А., Устинова А.В, Консервированные мясopодуКТы. Москва. издательство «Легкая и пищевая промышленность» 1983 г.
72. Рогов И.А., Жаринов А.И. Изготовление колбас и мясных деликатесов. Москва. Профиздат. 1994 г.
73. Жаринов И.А., Основы современных технологий переработки мяса. Москва. ИТАР-ТАСС, 1994 г.
74. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов. Москва. Пищевая промышленность, 1979 г.
75. Розанцев Э.Г. Рогов И.А. Гуринович Г.В. и др. Современные аспекты формирования цвета мясopодуКТов. Москва. Мясная промышленность, 1985 г.

76. Роберте Г.Р., Март Э.Х. и др. Безвредность пищевых продуктов. Москва. Агропромиздат, 1986 г.
77. Россвал Л., Эигет Р., Соколан А., Построение вищества. М., Легкая и пищевая промышленность. 1982 г.
78. Жаринов А.И., Хлебников И.В., Мадалиев И.К., Вторичное белокосодержащее сырье: способы обработки и использования. Москва. Мясная промышленность. 1993 г.
79. Рогов А.И., Жаринов А.И., Прикладная биотехнология на пороге XXI века. Москва. Агропромиздат. 1995 г.
80. Рогов А.И., Волкин М.П., Биотехнология и качество продуктов. Москва. Мясная промышленность, 1987 г.
81. Руководство по детскому питанию. Подред. Тутельяна В.А., Коня И.Я. Москва, Медицинское информационное агентство. 2004.
82. Лисицын А.Б. Методы пратической биотехнологии. Москва. Издательство ВНИИМП. 2002 г.
83. Д. Менцлер Биохимия. Москва. Мир. 1980г.
84. Кочеткова А.А. Функциональные продукты в концепции здорового питания. М., Пищевая промышленность, 1999 г.
85. Кудрин А.В., Скальный А.В. и др. Иммуно-фармокология микроэлементов. Москва, издательство КМК 2000 г.
86. Пилат Т.П. Биологически активные добавки к пище. Москва, Аввалон, 2002г.
87. Калабин Г.А., Каницкая Л.В., Кушнарв Д.Ф. Количественная спектроскопия ЯМР-природного органического сырья и продуктов его переработки. Москва, Химия-2001 г.
88. Брапников А.М., Малова Н.Д. Кондиционирование воздуха на предприятиях мясной и молочной промышленности. Москва, Пищевая промышленность 1979 г.
89. Антипова Л.В., Глотова И.А., методы исследования мяса. Москва. Колос, 2004 г.

90. Волик В.Г., Гущин В.В., Исмаилова Д.Ю., Ерохина О.Н. Использование ферментов в производстве белковых компонентов из птицепродуктов. Зеленоград, 2003 г.
91. Рогов И.А., Ибрагимов Р.М. и др. Производство мясных полуфабрикатов. Москва: Колос-пресс, 2001 г.
92. А.И. Хавкина. Микрофлора пищеварительного тракта. Москва: фонд социальной педиатрии, 2006 г.
93. Сарафанова Л. А. Пищевые добавки: Энциклопедия. Спб: ГИОРД, 2003.
94. Панфилов Н.Е. Молоко и здоровье. Минск: Урожай, 1998 г.
95. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М: Колос, 2001 г.
96. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Технологический контроль производства мяса и мясопродуктов. М: Колос, 1999 г.
97. Кудрятов Л.С. Созревание и посол мяса. Кемерово: Кузбассвузиздат 1992
98. Емцов В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М: Драфа 2006 г.
99. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав пищевых продуктов. Москва: Делипринт 2002 г.
100. Безруких М.М., Филиппова Т.А., Макаева А.Г. Разговор о правильном питании: Метод, пособие для учителя. М. Нестле, Олма-пресс, 2001 г.
101. Рогов И.А. и др. Химия пищи. Белки. М. Колос, 2000 г.
102. Косторных М.С. и др. Товароведение и экспертиза пищевые жиров, молоко и молочных продуктов. М. Академия 2003 г.
103. Рогожин. В.В., Биохимия Мышц и мяса: Учебное пособие. Спб: Гиорд, 2006 г.
104. Дедерер И. Применение Сенсоров «Электронный нос» для контроля качества мяса. Федеральный центр по исследованию мяса. Кульмбак. Германия 2003 г.
105. Нечаев А.И., Пищевая химия. Спб, ГИОРД 2001.

106. Лисицин А.Б., Липатов Н.Н., Кудрянов Л.С., Алексахина В.А. Производство мясной продукции на основе биотехнологии. М: ВНИИМП 2005 г.
107. Люк Э., Ягер М., Консерванты в пищевой промышленности, Спб: Гиорд 2000 г.
108. Шульц Г., Шлрмер Р. Принципы структурной организации белок. М: Мир. 1982 г.
109. Гуляммахмудов А., Жаринов А.И. и др. Совершенствование технологии производства колбасных изделий. Ташкент: Мехнат 1987 г.
110. Толстогузов В.Б. Новые формы белковой пищи. М.Агропромиздат. 1987 г.
111. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. М. Агропромиздат, 1985 г.
112. Рогов И.А., Забашта А.Г., Алексахина В.А., Титов Е.И. Технология и оборудование колбасного производства. М. Агропромиздат, 1989.
113. Скурихина И.М. и Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Справочник Кп-1. М. Агропромиздат, 1987 г.
114. Скурихина И.М. и Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Справочник Кп-2. М. Агропромиздат, 1987 г.
115. Волкин М.П. и др. Особенности технологии колбасных изделий заданного химического состава. ЦНИ-ИТЭИ. Обзорная инф. М 1982 г.
116. Рогов И.А., Жаринов А.И. Технология и оборудование мясоконсервного производства. М. Колос, 1994 г.
117. Рогов И.А. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник для вузов. М. Агропромиздат, 1988 г.
118. Толстогузов В.Б. Искусственные продукты питания. М. Наука 1978 г.
119. Лимонов Г.Е., Боровикова О.П., Смирнова Л.В. Вибрационная техника и технология в мясной промышленности. М. Агропромиздат 1989 г.
120. Антипова Л.В., Жеребцов Н.А., Биохимия мяса и мясных продуктов. Издательство Воронежского Университета 1991 г.

121. Большаков А.С., Фомин А.К., Боресков В.Г. Совершенствование производства мясных соленых продуктов. Учебное пособие. М. МТИИПП 1979 г.
122. Орешкин Е.Ф., Кроха Ю.А., Устинова А.В. Консервированные мясопродукты. М. Издательство Легкая промышленность 1983 г.
123. Рогов И.А., Забашта А.Г., Гутник Б.Е. и др. Справочник технолога колбасного производства. М. Колос 1993 г.
124. Тулеуов Е.Т., Производства конины. М. Агропромиздат 1986 г.
125. Кудрятов Л.С. Созревание и посол мяса. Издательство Кузбассвузиздаг Кемерово 1992 г.
126. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов. М. Пищевая промышленность, 1979 г.
127. Костенко Ю.Г., Бутенко М.П., Ковбасенко В.М. и др. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертиза и гигиена производство мяса и мясных продуктов. М. РИФ «Антиква» 1994 г.
128. Шальгина А. М., Калининна Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов. — М.: КолосС, 2007. - 199 с
129. Г.В. Твердохлеб Р.И. Раманаускас. Химия и физика молока и молочных продуктов. Москва: Дели принт, 2006
130. Г.Н. Крусъ, А.Г. Храпцов, Э.В. Волокитина, С.В. Карпычев. Технология молока и молочных продуктов. Москва: КолосС. 2007
131. К.К. Горбатова. Биохимия молока и молочных продуктов. 3-е издание. С-Петербург: Гиорд, 2004
132. Г.В. Твердохлеб Р.И. Раманаускас. Химия и физика молока и молочных продуктов. Москва: Дели принт, 2006
133. Н.И. Дунченко, А.Т. Храпцов, И.А. Максеева, И.А. Смирнова, Н.Б. Гаврилова, Л.В. Голубева, Л.В. Калининна, В.М. Позняковский. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность. Новосибирск: , 2007г

134. Геста Байланд. Технология производства молочных продуктов. Справочник. 2002
135. Нечаев А.П., Шуб И.С., Аношина О.М., Горбатов В.И., Кочеткова А.А., Мелькина Г.М., Шебершнева Н.Н., Шикина В.С., Щербаков В.Т. Технология пищевых производств. Учебник для вузов. «КолосС» Москва 2007г.