

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

BUXORO OZIQ-OVQAT VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYASI
INSTITUTI

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TEXNOLOGIYASI FAKULTETI

«Non, qandolat va makaron mahsulotlari texnologiyasi»
kafedrasi

OZIQ-OVQAT KIMYOSI FANIDAN

MA'RUZALAR MATNI

- 5140900 – Kasbiy ta'lim. Oziq-ovqat texnologiyasi (Non, makaron va qandolatchilik mahsulotlari texnologiyasi)
5541100 – Oziq-ovqat texnologiyasi (Non, makaron va qandolatchilik mahsulotlari texnologiyasi)

B U X O R O - 2 0 0 6

ANNOTATSIYA

Mazkur ma'ruzalar matnida asosiy oziq-ovqat xom ashyo va mahsulotlarining kimyoviy tarkibi, ularni saqlash va qayta ishlash jarayonidagi kimyoviy o'zgarishlari, oziqabop mahsulotlar tayyorlashning ba'zi usullari, hamda oziq-ovqat mahsulotlarining organizmda hazm bo'lish jarayonidagi o'zgarishlari keltirilgan.

Mualliflar: dots, **XAYDAR-ZADE L.N.**, ass. **MIRZAEV J.D.**

Taqrizchilar: MUXAMMADIYEV B.T. t.f.n. dots, Bux OO va YESTI
SHOMURODOVA S.S. laboratoriya mudiri, «Buxoro-non»XJ.

Ma'ruzalar matni «Non, qandolat va makaron mahsulotlari texnologiyasi» kafedrasining 2006 yil «24» martdagi majlisida ko'rib chiqilgan va muhokama qilingan, bayon № 7.

Ma'ruzalar matni institut ilmiy-uslubiy kengashining 2006 yil «3» maydagidagi majlisida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan, bayon № 7.

MUNDARIJA

	SO'ZBOSHI.....	4
MA'RUZA №1	KIRISH.....	5
MA'RUZA №2	INSONNING OZUQA MAHSULOTLARI.....	11
MA'RUZA №3	OZUQA MAXSULOTLARINING UMUMIY TAVSIFI.....	16
MA'RUZA №4	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING TAVSIFI (davomi).....	22
MA'RUZA №5	OZIQ – OVQAT MAHSULOTLARI VA XOM ASHYOLAR TARKIBIDAGI SUV.....	31
MA'RUZA №6	OZIQ-OVQAT XOM-ASHYOSI KOMPONENTLARI ULARNI SAQLASH VA QAYTA ISHLASH JARAYONIDAGI O'ZGARISHLARI. OQSILLAR.....	38
MA'RUZA №7	OZIQ-OVQAT XOM ASHYOLARINING ASOSIY KOMPONENTLARI VA ULARNI SAQLASH VA QAYTA ISHLASH JARAYONIDAGI O'ZGARISHLARI. UGLEVODLAR.....	53
MA'RUZA №8	OZIQ-OVQAT XOM ASHYOLARINING ASOSIY KOMPONENTLARI VA ULARNING SAQLASH VA QAYTA ISHLASH JARAYONLARIDAGI O'ZGARISHLARI. LIPIDLAR.....	74
MA'RUZA №9	OVQATLANISHNING QO'SHIMCHA OMILLARI.....	89
MA'RUZA №10	OZUQAVIY QO'SHIMCHALAR.....	100
MA'RUZA №11	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI IFLOSANTIRUVCHI MANBALAR.....	115
MA'RUZA №12	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR. DON VA NON MAHSULOTLARI.....	128
MA'RUZA №13	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR. YOG'LAR VA MOYLAR.....	137
MA'RUZA №14	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR SUT MAHSULOTLARI	144
MA'RUZA №15	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR. GO'SHT MAHSULOTLARI.....	152
MA'RUZA №16	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR. TAOM TAYYORLASHNING KIMYOVIY ASOSLARI.....	157
MA'RUZA №17	RATSIONAL OVQATLANISH VA OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI. RATSIONAL OVQATLANISH ASOSLARI.....	162
MA'RUZA №18	RATSIONAL OVQATLANISH ASOSLARI VA OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI. OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI	179
MA'RUZA №19	RATSIONAL OVQATLANISH VA OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI. INSONNING OZIQA RATSIONI.....	190
MA'RUZA №20	OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING XAVFSIZLIGI.....	200
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.	213

SO'Z BOSHI

Ovqatlanish ratsional bo'lishi, ovqatlanish haqidagi fan qoidalariga to'g'ri kelishi kerak. Ovqatlanishni to'g'ri tashkil qilish oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy tarkibi, ularni tayyorlash usullari, tayyorlash va ishlov berish vaqtida o'zgarishi, ovqat hazm qilish jarayonlari haqidagi bilimlarni talab qiladi.

"Oziq-ovqat kimyoi" fanining maqsadi kimyo nuqtai-nazaridan har qanday texnologik muammolarining mohiyatiga yetib, uni mustaqil hal eta oladigan bakalavrlarni, hamda bo'lajak ilmiy xodimlarni tayyorlashdan iborat.

Fanni o'rganish vazifasi bo'lajak bakalavrlarning kimyo va umumtexnika fanlaridan o'rgangan bilimlarni yanada chuqurlashtirish, ularning ilmiy-amaliy dunyoqarashini kengaytirish, iste'mol mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash jarayonlaridagi kimyoviy o'zgarishlarni, organizmdagi oziqaviy moddalarning almashinuvi va assimilyachiyasi, hamda biokimyoviy uzgarishlarni, iste'mol mahsulotlarini zararsizligini ta'minlash shart-sharoitlarini o'rganishdir.

Ma'ruzalar matnida turli xil xom ashyo va tayyor mahsulotlarning kimyoviy tarkibi, ularni saqlash va qayta ishlash jarayonidagi kimyoviy o'zgarishlar, ozuqabop mahsulotlar tayyorlashning ba'zi usullari, hamda iste'mol mahsulotlarining organizmda hazm bo'lish jarayonidagi o'zgarishlar keltirilib, shu bilan birgalikda ushbu sohada vatanimizning va xorijiy davlatlarning ishlab chiqarish korxonalarining tajribalari asosida to'plangan ilmiy va amaliy yutuqlar umumlashtirilgan.

Mualliflar o'quv qo'llanmani tuzishda amaliy va tajriba ishlarini o'tkazish uchun maxsus adabiyotlar va qo'llanmalar, turli ma'lumotnoma, yo'riqnoma va me'yoriy hujjatlar mavjudligini ko'zda tutganlar.

Ushbu fanni o'rganish talabalarga "Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi", hamda "Ishlab chiqarishda texnokimyoviy nazoratni tashkil etish" fanlari materiallarini chuqurroq o'zlashtirish imkonini beradi. O'z navbatida, talabalar oziq-ovqat mahsulotlari kimyoviy analizlarni bajarish bo'yicha o'z malakalarini oshiradilar.

KIRISH

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar:

1. Respublikada oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishlari.
2. Oziq-ovqat sanoatida biotexnologiyaning o'rni.

Foydalanilayotgan adabiyotlar:

1. Bogatkov S.V. Ximiya pishevix produktov. –M.: MTIPP, 1982. – s. 3-7.

Oziq-ovqat muammosi doimo kishilik jamiyati oldida turgan eng muhim muammolardan biri bo'lib kelgan.

Inson o'zining yashashi uchun kerakli bo'lgan barcha narsalarni (kisloroddan tashqari), ovqatdan oladi. U sutkasiga 800 g gacha (suvdan tashqari) oziq-ovqat mahsulotlari va 2 litrga yaqin suv iste'mol qiladi. 1904 yilda I.P.Pavlov, Nobel mukofotini topshirish marosimida shunday degan: "Rizq-ro'z to'g'risida o'ylash inson hayotidagi barcha hodisalar ustidan behuda hukmronlik qilmaydi".

Hozirgi vaqtda kurrai-zaminimizda 6 mlrd. dan ortiq kishi yashamoqda, 2005 y ga borib bu raqam 7 – 7,5 mlrd. ga etishi mumkin. Hozirgi paytning o'zida 4 mln. tonnadan ortiq oziq-ovqat mahsulotlari iste'mol qilinmoqda, aholi soni ortishi bilan, tabiiyki, ovqatga bo'lgan ehtiyoj ham ortib boradi. Insoniyat oziq-ovqat mahsulotlarning, ayniqsa, oqsil mahsulotlari tanqisligini boshdan kechirib kelmoqda. Biroq oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishning o'sishini o'zi ovqatlanish bilan bog'liq bo'lgan barcha muammolarni hal qila olmaydi. U ratsional bo'lishi, ovqatlanish to'g'risidagi fanning asosiy qoidalariga mos kelishi, ya'ni fanning talablari oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatining rivojlanishi strategiyasida inobatga olinishi kerak.

Ovqatlanish - bu kishining hayotiy ehtiyojidir. ovqatlanish haqidagi fan fiziologiya va biokimyoning yutuqlariga tayanadi.

Ovqatlanish haqidagi fan - bu ovqatning inson organizmida energiyaga va inson tanasi strukturasi aylanishi va organizm hayot faoliyatining asosiy qonunlari haqidagi fan.

Ovqatlanish haqidagi fan kimyoga tayanib, u orqali qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatining barcha mahsulotlari, ovqat tayyorlashning barcha texnologik usullari, iste'mol mahsulotlari ishlab chiqarish sohasidagi barcha yangiliklar – mahsulotlardan tortib tara va qadoqlash materiallarining barcha turlarigacha ko'rib chiqilishi kerak. Ovqatning istalgan turi ko'p sonli kimyoviy birikmalarning murakkab aralashmasi hisoblanadi. Iste'mol mahsulotlarining kimyoviy tarkibini aniq bilish ularning ozuqaviy qiymatini yoki inson organizmi uchun foydalilik darajasini oldindan aytib berish imkoniyatini beradi.

Insonning ovqatida doimo 600 dan ortiq moddalar, yoki nutrientlar mavjud bo'lishi kerak.

Ovqatlanishni to'g'ri tashkil qilish oziq-ovqat xom ashyolari va tayyor mahsulotlarning kimyoviy tarkibi, ularning olinish usullari to'g'risida tasavvurga ega bo'lishni, mahsulotlarni ishlab chiqarish vaqtida sodir bo'ladigan jarayonlarni, hamda ovqatni inson organizmida hazm bo'lishi to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lishni talab qiladi.

Yildan-yilga oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun ko'proq energiya sarflanmoqda, buning ustiga, oziq-ovqat mahsulotlarida yig'iladigan energiya, uni ishlab chiqarish uchun sarflanadigan energiyaga nisbatan ancha sekinlik bilan o'smoqdi. Boshqacha qilib aytganda, oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish jarayoni energiyani ko'proq talab qiladigan, uning foydalanish koefficienti esa - pasayib bormoqda (1920 yilda 1 kall ovqatga 1 kall energiya sarflangan bo'lsa, 2002 yilga kelib esa - 1 kall ovqatga 11 kkal energiya sarflanmoqda).

Bunga, aholining tinimsiz o'sishi bilan birga, fan va texnikaning yutuqlariga qaramasdan, oziq-ovqat resurslarining, ayniqsa oqsilning kamyobligi sabab bo'lmoqda. Bu muammoni qanday hal qilish mumkin degan savol tug'iladi. Bir qator mamlakatlarda, ayniqsa rivojlanayotgan mamlakatlarda, qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishni rivojlantirishning katta istiqbollari mavjud. Biroq, ilg'or mamlakatlarda qishloq xo'jaligini ekstensiv rivojlanishi (maydonlarni kengaytirish, hayvonlar sonini oshirish) o'zining chegarasiga etmoqda. SHunday ekan, mahsulot miqdorini oshirishning boshqa yo'llarini izlash kerak. Bu to'g'risida gapirishdan oldin oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va iste'mol qilish foydali ish koefficientining favqulodda past bo'lish sabablarini ko'rib chiqamiz. Bunga asosiy sabab ikkita:

- 1) ozuqa zanjirlaridagi yo'qotishlar;
- 2) oziq-ovqat mahsulotlarini tashish va saqlash paytidagi yo'qotishlar.

Misol uchun, ikkita: "so'li-mol go'shti" zvenodan iborat ozuqa zanjirini ko'rib chiqaylik. 100 kg ozuqa birligi bor yo'g'i 7-15 kg tirik vaznni beradi. Zanjirning birinchi zvenosidan ikkinchi zvenosiga o'tganda ozuqaviy moddalarning miqdori qo'yidagichani tashkil etadi:

100 kg oziqa birligi	7-15 kg oziqa birligi	CHiqish, %	Yo'qotish, %
Oqsillar 8,5 kg	0,6 – 1,2 kg	7 – 14	85 – 93
Yog'lar 5,0 kg	0,9 – 1,8 kg	18 – 36	64 – 82
Kraxmal 60 kg	0,05 kg	0,1	100

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va iste'mol qilishning foydali ish koefficienti past bo'lish sabablarini aniqlagandan keyin, ularni bartaraf etish choralarini topish mumkin:

1) Yo'qotishni kamaytirish va qayta ishlash samaradorligini oshirish. Bu tadbir ozuqa miqdorini ikki marta oshirishga olib keladi. Bunga saqlash bo'yicha tashkiliy choralar kiradi: konservalash va saqlash uslublarini takomillashtirish; sof ozuqaviy

moddalarni ajratib olish va saqlash (sof oзуqaviy moddalar, masalan, moy, shakar, monomahsulot bo'lib, juda barqarordir), yo'qotilayotgan (kartoshka oqsili, yog'i olingan sut) va foydalanilmaydigan (masalan, tselyuloza) mahsulotlardan foydalanish. Ko'p uchraydigan chelyulozani glyukozaga aylantirish uchun uni parchalash, gidrolizlash kerak. Bu jarayonni amalga oshirish mumkin. Bunda juda ham shirin bo'lmagan D-glyukoza olinadi. Bu jarayonni yanada davom ettirish, ya'ni D-glyukozadan invert qand olish mumkin. Invert qand glyukoza va fruktoza aralashmasi bo'lib, ta'mi bo'yicha odatdagi shakardan shirin bo'lishi mumkin. CHelyulozadan invert qand olish hali tajriba bosqichida turibdi, lekin makkajo'xori kraxmalidan invert qand olish Amerikada yo'lga qo'yilgan va sanoat miqyosida ishlab chiqarilmoqda.

2) Oзуqа zanjirining ayrim zvenolarini olib tashlash - bu tadbir oziq-ovqat mahsulotlari miqdorini o'n karra oshirish imkoniyatini beradi:

a) o'simliklardan bevosita foydalanish, oзуqа zanjiridan hayvon zvenosini olib tashlash. Oqsilni nafaqat mevalar va donlardan, balki o'tlar va barglardan ham olish mumkin. Insonning ovqatlanishda o'tlardan foydalanish tajriba bosqichida turibdi, amalda esa faqat o'simlik oqsillarini etishmaydigan komponentlar hisobidan balanslash borasida ishlar olib borilmoqda. Gap shundaki, o'simliklar tarkibi bo'yicha balanslashmagan. Ularda juda ko'p uglevodlar bo'lib, oqsil miqdori juda oz, shu sababli ularning oзуqaviy qiymati past, buni faqat, o'simlik oqsillarini boshqa moddalar hisobidan balanslash orqali bartaraf etish mumkin.

b) oзуqа zvenosidan o'simliklarni umuman chiqarib tashlash, oziq-ovqat mahsulotlarini mikrobiologik yo'llar bilan olish, masalan, nonvoylik achitqilaridan foydalanish. Nonvoylik achitqilari uglevodlarni bijg'itadi, bunda karbonat angidrid gazi va kislotalar ajraladi. Tarkibi nuqtai nazardan qaraganda, achitqilar - oзуqaviy mahsulot. Achitqi hujayrasining tarkibi (quruq vazn hisobida) quyidagicha (%):

oqsil	– 35–50	yog'lar	– 5–20
uglevodlar	– 20–40	nuklein kislotalar	ko'pgina vitaminlar - 10–20

Achitqi hujayralari oqsillarni buzoqchalarga nisbatan o'n ming marta tezroq to'playdi. Biroq achitqilar kerakli nisbatlardagi tarkibga ega emas. Bundan tashqari ularda nuklein kislotalarning miqdori ko'p. Nukleidlarning miqdori 2% dan yuqori bo'lgan iste'mol mahsulotlari inson uchun zararlidir. Achitqilardan inson oзуqasi sifatida foydalanish - kelajakdagi vazifalar biri. Biroq achitqilardan bugungi kunda ham oзуqaviy maqsadlarda keng miqyosda foydalanilmoqda. (Masalan, OVK-oqsilli vitaminlashtirilgan konchentratlar ishlab chiqarishda).

3) Oзуqaviy moddalarni sintez qilish (ular bor yo'g'i 100 taga yaqin bo'lib, ulardan 45 tasi almashtirib bo'lmaydigan) – oзуqа miqdorini 100 karra oshiradi. Ta'mni, rangni, hidni ta'minlovchi 30-40 ta qo'shimcha moddalarni ham sintez qilsa bo'ladi.

Yuqorida qisqacha ta'rif berilgan bu muammolarni hal qilishda kimyo sohasidagi bilimlarsiz, ya'ni organik, umumiy, fizik-kimyo, biokimyo fanlarida beriladigan umumkimyoviy bilimlar, hamda mutaxassislik fanlardan hisoblangan

oziq-ovqat mahsulotlari kimyosi katta o'rin tutadi. Bu fanning o'z vazifasi sifatida quyidagilarni qamrab oladi:

- oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish vaqtidagi kimyoviy o'zgarishlarni tadqiq qilish. Bunda tabiiy jarayonlar (masalan, donlar, sabzavotlar, mevalarning etilishi), hamda texnologik va pazandalikka oid ishlov berish vaqtidagi jarayonlar tushiniladi;

- oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash vaqtida sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlarni tadqiq qilish. Masalaning aynan shu tomoni mutaxassisligimizga yaqin;

- organizmda moddalar almashinuvi va ozuqaviy moddalarning so'rilishi vaqtida sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlarni tadqiq qilish.

Bu bilimlarni egallash quyidagi natijalarga olib keladi:

1. Optimal texnologiyalarni qayta ishlash va yangi sifatli texnologiyalarni yaratish. Masalan, mikroorganizmlar yordamida ozuqaviy kislotalar (limon, sut kislotalari) va aminokislotalarni (lizin, triptafan) ishlab chiqarish.

2. Mahsulotlarni saqlash, ularga ikkilamchi ishlov berish masalalarini hal etish. Masalan, donni o'z-o'zidan qizishi (nafas olish) uning sifatini yomonlashuviga olib keladi. Bu fermentativ, kimyoviy jarayonlarga sharoitlar ta'sirini o'rganish yo'qotishlar miqdorini kamaytirish imkoniyatini beradi. Boshqa bir misol, saqlash vaqtida kartoshkaning o'sishi. Aniqlanishicha, nurlantirish o'sish nuqtasida nuklein kislotalar sintezini to'xtatadi va kartoshkaning saqlanish muddatini yozaytiradi.

3. Mahsulotlarning afzalliklari, foydali tomonlarini va qo'llash usullarini baholash. Masalan, Ukrainada etishtirilgan "Zarya" navli bug'doy serhosil, undan olingan unning esa sifati yomon, chunki bu bug'doy donida yuqori faollikka ega bo'lgan proteolitik fermentlar mavjud bo'lib, oqsil-proteinaza kompleksi optimal qiymatga mos kelmaydi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining turlari juda ko'p. Agar ularning turli kombinachiyalarda tayyorlanishi hisobga oladigan bo'lsak, u holda mahsulotlar turi son-sanoqsiz bo'ladi. Ularning faqat sanoqli ingredientlardan iboratligi, bu turli-tuman mahsulotlarni o'rganishni osonlashtiradi. Hozirgi kunda oziq-ovqat kimyosini o'rganishda biotexnologiya fanining ham ahamiyati juda katta.

Mikroorganizmlar yordamida bijg'itish azaldan turmushda muhim o'rin tutgan bo'lib, hozirda ham biotexnologik jarayonlarning muhim qismini tashkil qiladi. Bu usul yordamida bakteriyalar, achitqilar, mog'or zamburug'lari va suv o'tlaridan foydalanib maxsus moddalar ishlab chiqarilmoqda.

Mikrobiologlar va entimologlarning faoliyat sohasi hisoblangan biotexnologiya yaqinda virusologiyaning, bakteriologiiyaning, molekulyar genetikaning oxirgi yutuqlari va ayniqsa dezoksiribonuklein kislotaning (DNK) modifikachiya usullarining yaratilishi va uni bir organizmdan boshqasiga ko'chirish tufayli kuchli turtki oldi.

Sanoat mikrobiologiyasi va amaliy mikrobiologiyani o'zida mujassamlashtirgan biotexnologiya biokimyo, mikrobiologiya, genetika va kimyoviy texnologiyaga oid bilimlar va usullardan foydalanishga asoslangan. Bu sanoatdagi jarayonlarda mikroorganizmlar va xujayralarni etishtirish xossalaridan foydalanish imkoniyatini beradi.

Fanning bu tarmoqlarini rivojlantirish va o'rganish hayotiy jarayonlarni o'rganishga bo'lgan ishtilish bilan chambarchas bog'liq; o'z navbatida xujayra va molekulalarda sodir bo'ladigan hodisalarni fundamental tekshirish natijalari texnologik yangiliklarning paydo bo'lishi bilan bog'langan.

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatida biotexnologiyaning roli

Biotexnologiyaning rivojlanishi nafaqat an'anaviy biotexnologik jarayonlarni, xususan mikroorganizmalardan foydalanib bijg'itishni takomillashtirish, samaradorligini oshirish va avtomatlashtirilishi bilan, balki batamom yangi jarayonlarni ishlab chiqish bilan ham belgilanadi.

YAngi jarayonlarni ishlab chiqishda dastavval quyidagilar inobatga olinadi: iste'mol mahsulotlarini ishlab chiqarish (oqsillar, amino va organik kislotalarni, vitaminlar va fermentlarni olish uchun achitqilar, suv o'tlari va bakteriyalarni keng ko'lamda etishtirish); qishloq xo'jaligi o'simliklarining mahsuldorligini oshirish (in vitro to'qimalari asosida o'simlik turlarini saralash; bioinsektichidlar).

SHunday qilib, biotexnologiya mohiyati jihatidan bakteriyalar, hayvonlar va o'simliklar xujayralarining metabolizmi va biosintetik imkoniyatlaridan foydalanib, o'ziga xos maxsus moddalarni ishlab chiqarishni anglatadi.

1978 yilda tashkil etilgan Evropa biotexnologiya federachiyasining ta'rificha, biotexnologiya - biokimyo, mikrobiologiya genetika va kimyoviy texnika bilimlari va uslublaridan foydalanish asosida texnologik jarayonlarda mikroorganizmlar va xujayralarning xossalariidan foydali tomonlarini ajratib olish imkoniyatini yaratadi. U oson olinadigan va yangilanadigan resurslar hisobiga insonning hayoti va farovonligi uchun muhim bo'lgan moddalar va birikmalarni olish imkoniyatlarini yaratadi.

Sanoat miqiyosidagi biotexnologiya bioindustriya hisoblanadi (1-jadvalga qarang). Iste'mol mahsulotlarning tanqisligi va oqsilning kamyobligi kabi muammolarni hal qilish uy hayvonlarini parvarishlashda muhim komponent hisoblangan aminokislotalarni ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish, bir hujayralilar oqsilini ajratib olish uslubini ishlab chiqish, parafinlar yoki boshqa xom ashyolarni (chellyuloza, agrosanoat yoki qishloq xo'jalik chiqindilari, oqava suvlar) qayta ishlash, hamda o'simliklarni yuqori samarali turlarini tanlash yo'li hisobidan biotexnologiya yordamida amalga oshirilishi mumkin. Kelajakda biotexnologiya rekombinat DNK usullari asosida o'simlik oqsillari sintezini o'zlashtirish va sun'iy fotosintezga va azotli fiksachiyalashga erishishga imkoniyat yaratadi.

Biotexnologiyani asosiy mahsulotlarini sxematik taqsimlanishi

Texnologiya	Qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish
Bijg'itish	Limon kislotasi Aminokislotalar Nukleotidlar Fermentlar Biopolimerlar
Ekzimatik injeneriya	Fruktoza-glyukoza qiyomi Glyukoza qiyomi
Hujayralarni o'stirish	Bir hujayralilar oqsili (ozuqa oqsili)

Takrorlash uchun savollar

1. «Oziq-ovqat kimyosi» fani nimani o'rganadi?
2. O'zbekiston Respublikasida ozuqa resurslari va oqsil tanqisligi muammosini hal qilishning o'ziga xos tomonlari.
3. Nima uchun yildan yilga oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishga ko'proq energiya sarflanmoqda?
4. Oziq-ovqat sanoatida biotexnologiyani vazifasi nimalardan iborat?

Tayanch iboralar

Ovqatlanish; nutrientlar; oziq-ovqat kimyosi; biotexnologiya.

INSONNING OZUQA MAHSULOTLARI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar:

1. Oziq-ovqat mahsulotlari muhim ijtimoiy-iqtisodiy masala.
2. Oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy komponentlari.
3. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifati.
4. Oziq-ovqat mahsulotlarining qiymati.

Foydalanilayotgan adabiyotlar:

1. Tovarovedenie pishevix produktov. Brovko O.G., Gordienko A.S., Dmitrieva A.B. i dr.-M.: Ekonomika, 1989. –s. 4-6.

Inson ovqat istemol qilish hisobiga o'sib-ulg'ayadi, harakatlanadi va mehnat faoliyatini amalga oshiradi. Inson ovqatlanishi uchun tarkibiy jihatidan turli xil bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlaridan iste'mol qiladi. Iste'mol mahsulotlarining kimyoviy tarkibi ularning to'yimlilik qiymatiga ta'sir qiladi, hamda fizikaviy, kimyoviy va biologik xossalarni belgilaydi.

Oziq-ovqat mahsulotlari turli-tuman bo'lib, ularning barchasi kam sonili hisoblangan asosiy nutrientlardan tashkil topgan.

Ularni asosiy energiya manbai va organizm uchun kerakli moddalar – uglevodlar, yog'lar, oqsillar, makroelementlar, suvdan iborat bo'lgan ovqatlanishning asosiy omillari, ya'ni makronutrientlarga va racionga milli- va mikrogramm miqdorlarda kiruvchi vitaminlar, mikroelementlar va ba'zi biologik faol omillardan iborat ovqatlanishning qo'shimcha omillari mikronutrientlarga ajratish mumkin.

Bundan tashqari organizm tomonidan energiya olish maqsadida am, biosintez maqsadlarida ham foydalanilmaydigan moddalar ham mavjud. Ularni A.A.Pokrovskiy nealementar moddalar deb atashni taklif qilgan. Ular yordachi moddalar ham deb atalib, ularga ta'm va hid beruvchi moddalar, bo'yoqlar, struktura hosil qiluvchi moddalar, antioksidlovchilar, konservantlar, ballast moddalar (masalan kletchatka organizm tomonidan hazm qilinmasada, ovqat hazm qilishni stimullashda ishtirok etadi) kiradi. Fiziologik faol moddalarga kofein singari moddalar kiradi.

Keyingi yillarda iste'mol mahsulotlari tarkibida uchraydigan zararli moddalarga ham e'tibor qaratilmoqda. Bu erda zaharli moddalar, pestichidlar, mineral o'g'ital nazarda tutilmoqda.

Iste'mol mahsulotlari tarkibiga suv, mneral moddalar, uglevodlar, azotli moddalar, lipidlar, fermentlar, vitaminlar, organik kislotalar, oshlovchi, bo'yovchi va aromatik (xushbo'y) moddalar, fitonchidlar va boshqa turli xil moddalar kiradi. Ulardan ba'zilari (uglevodlar, oqsillar, yog'lar) to'yimlilik xossasiga ega; boshqalari (organik kislotalar, oshlovchi, bo'yovchi, xushbo'y moddalar va boshqalar) - mahsulotlarga maxsus ta'm, xushbo'ylik, rang beradi va shu bilan markaziy asab

sistemasiga va ovqatni hazm qilish organlariga ta'sir qilib, katta o'rin tutadi; ayrim mahsulotlarga fitonchidlar - bakterichid xossalariga ega bo'lgan moddalar kiradi.

Hayvon va o'simliklardan tayyorlangan barcha oziq-ovqat mahsulotlari turli xilda bo'lishiga qaramay, faqat bir xil moddalardan iborat, biroq bu moddalar turli miqdoriy nisbatlarda uchraydi.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha ularni anorganik va organik moddalarga bo'linadi. Anorganik moddalarga suv va mineral moddalar, organik moddalarga - yog'lar, uglevodlar, oqsillar, fermentlar, vitaminlar va boshqalar kiradi. Ovqatlanishning almashtirib bo'lmaydigan omillariga inson organizmida sintez qilinmaydigan va albatta ovqat bilan kelib tushadigan moddalar kiradi. Mahsulotning tarkibi insonning balanslangan ovqatlanish formulasiga qanchalik ko'p mos tushsa, uning ozuqaviy qiymati shunchalik yuqori bo'ladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari – o'simliklardan yoki hayvonlardan olinib, energiya manbai sifatida tabiiy yoki qayta ishlangan holda ovqatga ishlatiladi.

Tabiiy iste'mol mahsulotlari nutrientlar bilan bir qatorda organizmga kiruvchi va unga ta'sir ko'rsatuvchi boshqa bir qator komponentlarga ham ega. A.A.Pokrovskiy tomonidan taklif qilingan oziq-ovqat mahsulotlari tarkibining tasnifiga ko'ra ularni moddalarning qo'yidagi guruhlariga ajratish mumkin.

Nutrientlar

Noozuqaviy moddalar

Oqsillar:

Almashinmaydigan aminokislotalar

Almashinadigan aminokislotalar

Lipidlar:

Yog'lar

Almashinadigan yog' kislotalar

Almashinmaydigan yog' kislotalar

Xolesterin

Fosfolipidlar

Uglevodlar (hazm bo'ladigan):

Polisaxaridlar

Oson hazm bo'ladigan uglevodlar

Vitaminlar:

Suvda eriydigan

Yog'da eriydigan

Mineral moddalar:

Makroelementlar

Mikroelementlar

Ballast birikmalar

Ta'm beruvchi va aromatik moddalar

Antiozuqaviy birikmalar

Toksik elementlar

Oziq-ovqat mahsulotlarining sifati - bu insonning ozuqaviy va ta'm beruvchi moddalarga bo'lgan fiziologik talabini ta'minlovchi xossalar majmui, ya'ni mahsulotlarning ozuqaviy qiymati va iste'molboplik xususiyatlarining majmuidir.

Mahsulotlarning ozuqaviy (to'yimlilik) qiymati - bu mahsulotlarning biologik va energetik qiymatini belgilovchi moddalar komplektidir. Mahsulotlarning

ozuqaviy qiymati ularning sifatililigi (zararsizligi), hazm bo'lishi bilan to'yimli va biologik faol moddalar massasining ulushi, organoleptik va fiziologik qiymatlari bilan tavsiflanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining sifatililigi - organoleptik va kimyoviy ko'rsatkichlar bilan (rang, ta'm, hid, konsistenchiya, tashqi ko'rinish, kimyoviy tarkib), toksinlarning (zaharlarning), kasallik tug'diruvchi mikroblarning (salmonellalar, proteya, botilinus va boshqalar), gijja tuxumlarining, zararli birikmalarning (simob, qo'rg'oshin, 3,4- benzpiren, pestichidlar va boshqalar) zaharli o'simliklar urug'larining va begona aralashmalarning (metall, shisha va hokazolar) mavjud emasligi bilan tavsiflanadi.

Energetik qiymat - mahsulotlardagi yog'lar, uglevodlar va oqsillarni biologik oqsidlanishi paytida hosil bo'ladigan energiya miqdori bo'lib, u organizm tomonidan fiziologik funkchialari uchun foydalaniladi. Organizmda 1 gr yog'ning oksidlanishidan 9 kkalloriya, 1 gramm oqsil oksidlanganda 4 kkal (16,6 KJ), 1 gr hazm bo'ladigan uglevodlar oksidlanganda - 3,75 kkal (15,7 KJ), 1 gr etil spirti oksidlanganda - 7 kkal (29,3 kJ) energiya ajraladi.

Ovqatlanish raxioniga kiruvchi mahsulotlar energiya olish, moddalar almashinuvi va inson organizmi to'qimalarini tuzish uchun kerakli moddalarni etarli miqdorda to'plash zarur. Bajaradigan ishning turiga qarab insonga bir sutkada 12570-18885 kJ energiya kerak bo'ladi. Akademik A.A. Pokrovskiy tomonidan ishlab chiqilgan balanslashtirilgan oqatlanish nazariyasiga asosan, mahsulotlarning energetik qiymati moddalarning tabiiy almashinuviga mos tushishi kerak. Organizmning energiya sarfi va organizmga ovqat ko'rinishida tushadigan energiya o'rtasida muvozanat bo'lishi muhimdir. Mahsulot ozuqaviy qiymatining muhim ko'rsatkichi – to'yimli moddalarning miqdori va ularning nisbati hisoblanadi. Katta yoshdagi kishilar va katta yoshdagi bolalar uchun oziq-ovqat mahsulotlarida oqsillar, yog'lar va uglevodlar o'rtasidagi optimal nisbat 1:1:4, kichik yoshdagi bolalar uchun - 1:1:3 ga teng.

Biroq oziq-ovqat mahsulotlarining to'yimlilik nafaqat ularning energetik qiymati bilan, balki biologik to'la qiymatliligi bilan, ya'ni almashinmaydigan aminokislotalar, polito'yinmagan yog' kislotalar, fosfolipidlarning balanslashtirilgan miqdori bilan ham belgilanadi.

Biologik qiymat - ozuqaviy oqsilning sifat ko'rsatkichi bo'lib, ozuqaviy oqsildagi aminokislota tarkibining organizmda oqsil sintezi uchun kerakli aminokislotalarga bo'lgan talablarga mos tushish darajasini aks ettiradi.

Biologik samaradorlik - oziq-ovqat mahsulotlaridagi yog' komponentlarining sifat ko'rsatkichlari bo'lib, ulardagi polito'yinmagan yog' kislotalar miqdorini aks ettiradi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining hazm bo'luvchanligi - mahsulotning qancha qismi organizm tomonidan foydalanishini ko'rsatuvchi hazm bo'lish koefichienti bilan ifodalanadi. Hazm bo'luvchanlik mahsulotning tashqi ko'rinishiga, konsistenchiyasiga, ta'mi va xushbo'yligiga, unnig tarkibidagi ozuqaviy moddalarning miqdoriga va sifatiga, hamda inson organizmining yoshiga, o'zini his etishiga va boshqa omillarga bog'liq. Aralash ovqatlanishda oqsillarning hazm

bo'lishi 84,5%, yog'larning hazm bo'lishi 94%, uglevoddlarni hazm bo'lishi 95,6 % ga teng deb qabul qilingan.

Organoleptik xossalarining mahsulot ozuqaviy qiymatiga ta'siri insonning sezgi organlariga ta'sir etish bilan, ovqatni hazm qilish apparati sekrepor- motor faoliyatini qo'zg'atish yoki bostirish bilan bog'langan.

Mahsulotlarning tashqi ko'rinishi, konsistenchiyasi, hidi, ta'mi, tarkibi, yangilik (tozalik) darajasi oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik qiymatini ifodalaydi.

2-jadval.

Inson organizmining asosiy ozuqa moddalariga bo'lgan ehtiyoji

Oziqaviy moddalar	Kunlik ehtiyoj	Oziqaviy moddalar	Kunlik ehtiyoj
Suv, g	1750-2200	Vitaminlar, mg:	
Oqsillar, g, shu jumladan hayvon	80-100 50	Askorbin kislota (C vitamini)	50-70
Uglevodlar	400-500	Tiamin (B ₁ vitamini)	1,5-2
Organik Kislotalar, g	2	Riboflavin (B ₂ vitamini)	2,0-2,5
Yog'lar, g	80-100	Niatsin (PP vitamini)	15-25
Mineral moddalar, mg:		Pantoten kislota (B ₃ vitamini)	5-10
Kaltsiy	800-1000	B ₆ vitamini	2-3
Fosfor	1000-1500	B ₁₂ vitamini	0,002-0,005
natriy	4000-6000	Biotin	0,15-0,30
kaliy	2500-5000	Xolin	500-1000
xloridlar	5000-7000	Rutin (P vitamini)	25
magniy rux	300-500 10-15	Folatsin (B ₉ vitamini)	0,2-0,4
temir marganech	15 5-10	D vitamini (turli shakllari)	100-400 m.e.
xrom mis	0,20-0,25 2	A vitamini (turli shakllari)	1,5-2,5
kobalt molibden	0,1-0,2 0,5	E vitamini (turli shakllari)	10-20
selen ftoridlar	0,5 0,5-1,01	K vitamini (turli shakllari)	0,2-0,3
yodidlar	0,1-0,2	Lipoil kislotalasi	0,5
		Inozit, g	500-1000
		Energetik qiymat, kkal/kDj	2850/11900

Organoleptik ko'rsatkichlari optimal bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlari qatoriga odatda yangi yoki kam saqlangan mevalar, parhez tuxumlar, tirik baliq, yuqori sifatli xom ashyodan tayyorlangan non bulka singari mahsulotlar kirib, ular ishtahani ochadi va yaxshi hazm bo'ladi, chunki ularda biologik faol moddalar ko'p.

Jozibasiz, xira rangli, noto'g'ri shaklli, notekis yuzali va juda yumshoq yoki qo'pol konsistentsiyali, biologik faol moddalari kam, past ozuqaviy qiymatli mahsulotlar yomon hazm bo'ladi. Tashqi ko'rinishi va konsistentsiyasi nuqsonli mahsulotlar ko'pincha organizm uchun zararli moddalarga ega bo'ladi.

Mahsulotlarning fiziologik qiymati deganda, ular tarkibidagi moddalarning asab, yurak-qon tomir, ovqatni hazm qilish va boshqa sistemalarga, hamda organizmning yuqumli kasalliklarga qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga ta'siri tushiniladi. CHoydagi kofein va kofe, kakao kukunidagi va shokoladdagi teobromin, alkogolli ichimliklardagi etil spirti asab va yurak qon-tomir sistemalariga qo'zg'atuvchi ta'sir qiladi. Go'sht, baliq, zamburug'larning ekstraktiv moddalari, piyozning, sarimsoqning, qalampir va xantalning efir moylari va alkaloidlari ovqatni hazm qiluvchi shiralarni ajralishini ko'chaytiradi. Sutdagi immunitet jismlar va asaldagi antimikrob moddalar inson organizmini kasalliklarga chidamliligini oshiradi. Toza sabzavot va mevalarda tarkibidagi tartron kislotasi organizmda yog'yig'ilishiga to'sqinlik qiladi. Tuzlangan sabzavotlardagi va sut-qatiq mahsulotlaridagi sut kislotasi ichaklardagi chirish jarayonlarini bostiradi.

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy nutrientlarini aytib berin?
2. Inson organizmiga ovqat bilan birga tushadigan noozuqaviy moddalarga nimalar kiradi?
3. Oziq-ovqat mahsulotlari sifatiga qaysi omillar ta'sir qiladi?
4. Oziq-ovqat mahsulotlarining tasnifini keltiring.
5. Insonning energiyaga bo'lgan talabi qaysi omillarga bog'liq?
6. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibiga kiruvchi qaysi moddalar inson organizmida energiya manbai hisoblanadi?
7. Insonning asosiy ozuqaviy moddalarga bo'lgan kunlik talabi qanday?

Tayanch iboralar

Makronutrientlar; mikronutrientlar; oziq-ovqat mahsulotlarining sifati; ozuqaviy qiymat; energetik qiymat; biologik to'laqonlik; biologik samaradorlik; mahsulotlarning fiziologik qiymati.

OZUQA MAXSULOTLARINING UMUMIY TAVSIFI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash asoslari.
2. Xom ashyolarni saqlash vaqtida sodir bo'ladigan jarayonlar: fizik, fizik-kimyoviy, kimyoviy, biokimyoviy, mikrobiologik.
3. Oziq-ovqat mahsulotlarining tabiiy yo'qotilishi.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Tovarovedenie pishhevix produktov. S.G.Brovkoo, A.S.Gordienko, A.B.Dmitrieva i dr.-M.: Ekonomika, 1999. –s. 53-60.

Hayvonlardan yoki o'simliklardan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari energiya manbai sifatida tabiiy yoki qayta ishlangan holda ovqatlanishga ishlatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari qo'yidagi turlarga bo'linadi:

1. Ananaviy texnologiya asosida tayyorlangan, aholining asosiy qismining ovqatlanishi uchun mo'ljallangan ommaviy iste'mol mahsulotlari.

2. Kimyoviy tarkibi o'zgartirilgan (ma'lum xossalarga ega mahsulotlar), vitaminlashtirilgan, yog'liligi past (yog'liligi ananaviylarga nisbatan 30% ga pasaytirilgan), kaloriyaliligi past (kaloriyaliligi 100 g da 40 kkal) ommaviy iste'mol mahsulotlari.

3. Davolovchi (parhezbop) mahsulotlar – kimyoviy va fizik xossalari o'zgartirilgan, davolash uchun mo'ljallangan va shu maqsadlar uchun sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan tavsiya etilgan oziq-ovqat mahsulotlari bo'lib, ularda oqsil miqdori va boshqa ozuqaviy moddalar, ozuqaviy tolalar miqdori oshirilgan, ozuqaviy moddalar – saxaroza, oqsil, xolestirin yoki boshqalar miqdori kamaytirilgan oziq-ovqat mahsulotlari va zond orqali ovqatlantirishga mo'ljallangan oziq-ovqat mahsulotlari.

Bolalar ovqatlanishi mo'ljallangan mahsulotlarga 3 yoshgacha bo'lgan sog'lom va kasal bolalarning ovqatlanishigi mo'ljallangan mahsulotlar kiradi.

Oziq-ovqat mahsulotlari bir necha soatdan (non, sut, rezavorlar) bir necha yilgacha (konservalar, shakar, un yorma) saqlanishi mumkin. Saqlash vaqtida mahsulotlarning sifati o'zgaradi va massasi kamayadi. Saqlash vaqtida oziq-ovqat mahsulotlarida sodir bo'ladigan fizik-kimyoviy, biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlarga qarab ular uch guruhga bo'linadi.

Birinchi guruhga tez buziladigan mahsulotlar – go'sht, baliq, sut, meva, sabzavotlar kirib, ularda biokimyoviy jarayonlar yuqori faolligini ta'minlovchi namlik miqdorining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Bu mahsulotlarda oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar va vitaminlarning mavjudligi mikrofloraning rivojlanishi uchun sharoit yaratadi. Bu mahsulotlarni saqlash vaqtida fizik va kimyoviy jarayonlar ham sodir bo'ladi.

Ikkinchi guruhga namlik miqdori mikrofloraning rivojlanishi uchun etarli bo'lmagan yorma, makaron mahsulotlari, quritilgan meva va sabzavotlar, tuz, o'simlik yog'lari va boshqa mahsulotlar kiradi. Bu guruhdagi mahsulotlarda fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi.

Uchinchi guruhga katta miqdorda suvga va mikrobiologik buzilishdan saqlovchi moddalarga ega bo'lgan mahsulotlar: murabbo va jemda – shakar, seldda – tuz va boshqalar. Bunday mahsulotlarda fizik va kimyoviy jarayonlar ustun turadi. Bu guruhga kiruvchi konservalarning saqlanuvchanligi germetik qadoqlash va termik ishlov berish orqali ta'minlanadi.

Fizik va fizik-kimyoviy jarayonlar. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida fizik va fizik-kimyoviy jarayonlar harorat, namlik, gaz tarkibi, yorug'lik, mexanik ta'sirlar natijasida sodir bo'ladi. Bularga suv bug'lari va gazlarning sorbchiyasi va desorbchiyasi, shakar va tuzlarning kristallanishi, oqsil molekulalari kolloidlari va eritmalarining eskirishi, yog'larning erishi va qayta taqsimlanishi, sochiluvchan mahsulotlarning zichlanishi, mahsulotlar butunligining buzilishi kiradi.

Tashish va saqlash vaqtida oziq-ovqat mahsulotlari havo bilan ta'sirlashib, tarkibiy qismlari mahsulotning turli moddalariga ta'sir qiladi. Havo kislorodi oksidlanishga sabab bo'lib, bu yog'larga boy mahsulotlarda *taxirlanish* deb ataladi. Bunday jarayonlar ba'zida oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash vaqtida o'z-o'zidan qizishga sabab bo'ladi. Havo ishtirokida mikroorganizmlar rivojlanishi bilan bog'liq bo'lgan mahsulotlarning buzilishlari sodir bo'ladi. Don, mevalar, tuxumni saqlash vaqtida me'yordagi nafas olishni ta'minlash uchun kislorod kerak bo'ladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash vaqtida atrof-muhit harorati va mahsulot namligi muhim ahamiyatga ega. Bug'larning *sorbchiyasi* va *desorbchiyasi* keng tarqalgan fizik-kimyoviy jarayonlardan hisoblanadi.

Quruq mahsulotlar havodan namlikni tortib oladi, nam mahsulotlar namligini yo'qotadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini o'rab turgan havo turli miqdordagi suv bug'larini saqlab turish xossasiga, ya'ni harorat, yil fasllari va sutkaga qarab turlicha namlikka ega bo'ladi.

Mahsulotlarning namligi va nisbiy namligi saqlash vaqtida ma'lum bog'liqlikda bo'ladi. Namligi yuqori bo'lgan mahsulotlarni saqlashda havoning nisbiy namligi yuqori va aksincha namligi past bo'lgan mahsulotlarni saqlashda havoning nisbiy namligi past bo'lishi kerak.

Juda nam havo mahsulotlarning mog'orlashi va chirishiga, juda quruq havo mahsulotlarning qurishiga va tashqi ko'rinishining yomonlashuviga olib keladi. Namligi oshgan quruq mevalar, makaron va qandolat mahsulotlari konsistenchiyasini o'zgartiradi va massasi ortadi, tuz va un sochiluvchanligini yo'qotadi.

Saqlash haroratining ortishi yoki pasayishi kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar faolligiga, turli mikroorganizmlar rivojlanishiga katta ta'sir qiladi.

Yorma va dukkakli donlarni saqlash vaqtida oqsillar va kolloidlar eskirishi natijasida bo'kuvchanlik yomonlashadi, mahsulotlarni qaynatish uzoq davom etadi.

Kefir va bijg'itilgan sut (prostokvasha) yoz vaqtida yuqori haroratlarda saqlanganida mahsulotlarning zichlanishi va studenlardan namlikning ajralishi sodir bo'ladi.

Kraxmalning retrogradachiyalanishi, kraxmal donlarining kichrayishi va bog'langan namlikning erkin holatga o'tishi natijasida non va non-bulka mahsulotlari eskiradi.

Ko'pchilik mahsulotlar 10°C dan yuqori bo'lmagan, tez buziladigan mahsulotlar esa 0°C yoki undan past haroratlarda saqlanadi. Haroratning ortishi yoki pasayishi yog'larning erishi, qandlarning kristallanishi, namlikning muzga aylanishiga olib kelib, bu mahsulot sifatining o'zgarishiga katta ta'sir qiladi. Mahsulot bilan ta'sirlashadigan havo miqdori, uning harorati va namligi shamollatish bilan rostdanadi.

Mahsulotlar saqlanayotgan xona orqali havoni sun'iy haydash *faol* yoki *qo'zg'atilgan* shamollatish deyiladi. Faol shamollatishdan uyum holida mahsulotlarning katta massasi saqlanadigan don va sabzavot omborxonalarida foydalaniladi.

Yorug'lik yog'larning parchalanishi va ularni taxirlanishiga olib keladi. Bunda pishloq, kolbasa singari mahsulotlar rangi va ta'm xossalarini o'zgartiradi. Yorug'lik, namlik miqdorining yuqori bo'lishi sabzavotlarning o'sishiga olib keladi.

To'g'ri tushadigan quyosh nurlari oziq-ovqat mahsulotlarining sifatini yomonlashtiradi, shuning uchun omborxonalarning derazalari quyosh tushmaydigan tomondan o'rnatilishi, deraza oynalari ohak bilan bo'yalishi kerak.

Saqlash vaqtida yorug'likning ijobiy ta'siri sifatida ko'pchilik oziq-ovqat zarakunandalarining (hashoratlar va kemiruvchilar) yorug'lik ta'siriga chidamsizligi ko'rsatiladi. Keyingi vaqtlarda omborxonalarni zararsizlantirish uchun bakterichid xossalarga ega bo'lgan ultrabinafsha nur bilan ishlov berish usulidan keng foydalanilmoqda.

Kimyoviy jarayonlar. Mahsulotlarni saqlash vaqtida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar kimyoviy reakchiyalar natijasida mahsulotlarning ozuqaviy xossalarini, hidini, rangini va ozuqaviyligini yomonlashtiruvchi moddalar hosil bo'lishi va to'planishiga olib keladi.

Yog'larda va yog'li mahsulotlarda sodir bo'ladigan oksidlovchi jarayonlar mahsulotlarning taxirlanishiga olib keladi. Bug'doy va so'li yormalari saqlash vaqtida bu yormalarning yog' kislotalarini oksidlanishi natijasida taxirlanadi. Uzoq vaqt saqlangan choydan tayyorlangan eritma ta'mi va rangining yomonlashuvi, hamda xushbo'ligining pasayishi uning tarkibiy qismlarini oksidlanishi bilan tushuntiriladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari uzoq vaqt saqlanganda vitaminlar biologik faollikka ega bo'lmagan moddalarga aylanib miqdori kamayadi.

Quritilgan kartoshka, tomat mahsulotlari, sabzavot konservalari va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq vaqt saqlashda, ularning ta'mi, rangi va hidini o'zgarishiga olib keladigan melanoidinlar hosil bo'lishi jarayonlari sodir bo'ladi.

Biokimyoviy jarayonlar. Biokimyoviy jarayonlar mahsulotlarda mavjud bo'lgan fermentlar ta'sirida sodir bo'ladi. Ularning ta'siri ostida nafas olish, avtoliz va gidrolitik jarayonlar sodir bo'ladi.

Avtoliz deb hayvon organizmi to'qimalarining nordon muhitda shu to'qimalardagi fermentlar ta'sirida parchalanishi, ta'mi va konsistentsiyasining o'zgarishi tushuniladi. U go'sht, seld balig'ining etilishida katta o'rin tutadi. Avtoliz

jarayoni ba'zi o'simlik mahsulotlarini saqlashda, tamaki va choyni fermentlashda, unning etilishi vaqtida ham sodir bo'ladi.

Nafas olish har bir tirik hujayrada sodir bo'ladigan asosiy jarayon bo'lib, tirik organizmlardan iborat bo'lgan sabzavotlar, mevalar, don mahsulotlari, tuxum singari mahsulotlarni saqlash vaqtida katta ahamiyat kasb etadi. Bunda moddalar almashinuvi uchun zarur bo'lgan energiya ajralib chiqadi.

Nafas olish vaqida mahsulot organik moddalarining (qandlar, oqsillar, yog'lar, kislotalar va boshqalar) oksidlanishi va buning natijasida quruq moddalarning yo'qotilishi sodir bo'ladi.

Nafas olish jarayoni bir qator omillarga bog'liq bo'lib, ulardan asosiylariga harorat va namlik kiradi. Harorat va namlikni pasaytirib nafas olish jarayonini sekinlashtirish mumkin. Tirik ob'ektlarda fermentativ jarayonlar bilan birga organik birikmalarni sintezlash jarayonlari ham sodir bo'ladi.

Etilish o'simlik mahsulotlarini (olma va nokning kechki navlari) saqlash vaqtida sodir bo'ladi. Fermentlar ta'siri ostida mevalar shirin ta'mga ega bo'ladi, mag'zi yumshaydi.

O'sish don mahsulotlari va sabzavotlarni, xususan yuqori harorat va namlikda saqlaganda sodir bo'ladi. Kartoshka o'sganida kraxmalni yo'qotadi va organizmga zarali ta'sir qiladigan solanin to'planadi. Don mahsulotlarining kraxmali kleysterlanish xossasini yo'qotadi, qandlar miqdori ortadi, oqsillarning bo'kish xususiyati pasayadi. Mahsulotlarni past haroratlarda saqlash ularning o'sishini sekinlashtiradi.

Mikrobiologik jarayonlar. Mikrobiologik jarayonlar mikroorganizmlar ta'sirida yuzaga kelib, bu mahsulotlarning ozuqaviy qiymatini pasaytiradi, ularni iste'molga yaroqsiz qilib qo'yadi. Bu jarayonlarga bijg'ish, chirish va mog'orlash kiradi.

Bijg'ish – mikroorganizmlar hosil qilgan fermentlar ta'siri ostida azochiz organik moddalarning parchalanishi (uglevodlar, sut kislotasi, etil spirti) hisoblanadi. Bijg'ishning spirtli, sut-kislotali, sirka-kislotali, moy kislotali turlari mavjud.

Spirtli bijg'ishda mevalar, rezavorlar, sharbatlar, murabbo va povidloda qandlardan spirt, uglerod ikki oksidi va boshqa birikmalar (glicherin, sivush yog'i va boshqalar) hosil bo'ladi:



Spirtli bijg'ish uchun muvofiq sharoit bo'lib, 30-35°S harorat, achitqilar uchun ozuqa muhiti – namlik, qandlar, azotli va mineral moddalarning mavjudligi hisoblanadi.

Sut kislotali bijg'ishda sut kislotasi bakteriyalari faoliyati natijasida qandlar sut kislotasini hosil qilib parchalanadi:



Sut kislotali bijg'ish prostokvasha, smetana, tvorog, pishloq, javdar noni, bijg'itilgan sabzavotlar tayyorlashda qo'llaniladi. Pivo, sharob va sutning bijg'ishi ham sut kislotasi bakteriyalari faoliyati hisoblanadi.

Yog' kislotali bijg'ish anaerob yog' kislotali bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi:



Bijg'igan karam, xamir, sut mahsulotlari, pishloq, tvorogdagi yog' kislotali bijg'ish bu mahsulotlarga taxirlik va yoqimsiz hid beradi, ajralib chiqqan gazlar konservalarning «otilishi»ga sabab bo'ladi.

Sirka kislotali bijg'ish spirtli suyuqliklar yuzasida anaerob sharoitlarda 20-30°C haroratda sirka-kislotasi bakteriyalari tomonidan amalga oshiriladi:



Sirka kislotali bijg'ish natijasida ichimliklar loyqalanadi, nordon ta'mga ega bo'ladi, elimshak konsistenchiyaga ega bo'ladi.

Chirish – chirituvchi mikroorganizmlar ajratib chiqargan proteolitik fermentlar ta'sirida oqsil moddalarning aminokislotalargacha parchalanishi hisoblanadi. Aminokislotalardan aerob sharoitlarda vodorod sulfid, suv, uglerod oksidi, ammiak, metan, okatol, merkaptanlar hosil bo'lib, ular zaharli va qulansa hidga ega bo'ladi. Asosan tarkibida oqsillar bilan birga katta miqdorda suv ham bo'lgan (go'sht, tuxum, baliq) oziq-ovqat mahsulotlarida chirish hodisasi kuzatiladi.

Mog'orlash – mog'or zamburug'lari faoliyati natijasi bo'lib, oziq-ovqat mahsulotlari yuzasida dastlab oq, keyinchalik sariq, jigarrang va qora rangli dog'larning hosil bo'lishiga olib keladi. Mog'orlar uglevodlar, oqsillar, yog'larni parchalovchi turli xil fermentlarni ajratib chiqaradi.

Mevalar va sabzavotlar mog'orlaganda ularning qandlari spirtlar hosil qilib bijg'iydi, organik kislotalar hosil qiladi. Nafas olish jarayonida suv va uglerod oksidigacha parchalanadi. Mog'orlagan yog'lar taxir ta'mga va qulansa hidga ega bo'ladi.

Mog'orlarning rivojlanishiga germetik mahkamlash, past haroratda saqlash va havo namligini pasaytirish qarshilik qiladi.

Mahsulot massasining tashish, saqlash va xaridorlarga jo'natishda tabiiy sabablar natijasida kamayishi **tabiiy yo'qotish** deyiladi.

Mahsulotni sotishga tayyorlashda (sariyog'ni tozalashda, parranda, baliqni bo'laklash va boshqalar) hosil bo'lgan chiqindilar tabiiy yo'qotish me'yorlariga kirmaydi. Mahsulotlarning buzilishi va taraning shikastlanishi natijasidagi yo'qotishlar ham tabiiy yo'qotish hisoblanmaydi.

Tabiiy yo'qotish qiymatlari mahsulotlarning guruhi, saqlash muddatlari, transportirovkalash turlari va masofalari, yil fasllari, iqlim mintaqalari va boshqa omillarga bog'liq.

Tabiiy yo'qotishlarni yuzaga keltiruvchi asosiy sabablarga qurish, oqib ketish, changish, ushoqlanish va boshqalar kiradi.

Qurish – namlik va uchuvchan moddalarning (spirt, efir moylari) bug'lanishi hisoblanadi. Uning qiymati mahsulot turiga, havoning harorati va nisbiy namligiga, mahsulotni taxlash, joylash usuliga va saqlash davomiyligiga bog'liq. Qurish mayin yanchilgan mahsulotlarda (un, shakar kukuni) kuzatiladi.

Mahsulotlarni idishda oqib ketishi **oqish** deyiladi.

Tabiiy yo'qotish miqdori mahsulot qoldiqlarini yig'ishtirib olgandan keyin, hisobga olish hujjatlariga asoslanib aniqlanadi. Mahsulotning aniqlangan kamomadi tabiiy yo'qotishning belgilangan me'yorlari bilan taqqoslanadi.

Omborxonalarda va tashish vaqtida yo'qotishlarni kamaytirish uchun keltirilayotgan mahsulotlarni sifati nazorat qilinadi, ularni saqlash rejimlari yaratiladi, mahsulotlarni qadoqlangan holda va donalab sotish yo'lga qo'yiladi, kemiruvchilar va hashoratlarga qarshi kurashish tadbirlari amalga oshiriladi, qabul qilish, mahsulotlarni saqlash va sotish vaqtida ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'linadi.

Tayanch iboralar

Bug'larning sorbchiyasi va desorbchiyasi; faol va qo'zg'atilgan shamollatish; avtoliz; etilish; nafas olish; o'sish; bijg'ish; chirish; mog'orlash; tabiiy yo'qotish; qurish; oqib ketish.

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlarini kimyoviy tarkibi bo'yicha tasnifini keltiring.
2. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash muddatlariga qarab guruhlariga ajrating.
3. Saqlash jarayonida oziq-ovqat mahsulotlarida sodir bo'ladigan fizik va fizik-kimyoviy jarayonlarni aytib bering.
4. Saqlash vaqtida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarga nimalar kiradi?
5. Oziq-ovqat xom ashyolarini saqlashda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlar mikrobiologik jarayonlardan qanday farq qiladi?

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING TAVSIFI (davomi)

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlarini konservalash usullari: fizik, fizik-kimyoviy, biokimyoviy, kimyoviy va kombinachiyalashgan.
2. Taralar va qadoqlash materiallari.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Tovarovedenie pishhevix produktov. O.G.Brovko., A.S.Gordienko., A.B.Dmitrieva i dr.,-M.: Ekonomika, 1989. –s.60-67

Oziq-ovqat mahsulotlari, xususan mevalar va sabzavotlarning buzilishi asosan mikroorganizmlar ta'siri ostida vujudga keladi. Mikroorganizmlar meva va sabzavotlarga tezda singib kirib, tez ko'payadi va ozuqaviy moddalarni iste'mol qiladi. Ba'zida mevalar va sabzavotlar, shu mahsulotlarning o'ziga xos bo'lgan biokimyoviy jarayonlar natijasida ham buzilishi mumkin. Bu jarayonlar fermentlar ta'sirida vujudga keladi. Mikroblar mavjud bo'lmagan ba'zi hollarda, fermentlar ta'siri ostida oziq-ovqat mahsulotlari buzilishga uchraydi.

Meva va sabzavotlar va ularni qayta ishlash mahsulotlarini buzilishdan saqlash uchun, ularga tushgan mikroorganizmlar yo'q qilinishi yoki mikroorganizmlar va fermentlarning faoliyati to'xtatilishi kerak. Bunga oziq-ovqat mahsulotlarini konservalash orqali erishish mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarini konservalash usullari tayanadigan biologik asoslarga karab ularni uchta asosiy guruhga ajratish mumkin:

- *biozga* asoslangan, ya'ni xom ashyodagi hayot jarayonlari saqlab qolish va uning tabiiy immunitetidan foydalanishga asoslangan konservalash usullari.

- *anabioz* negizidagi, ya'ni turli xil kimyoviy, fizik va biologik omillar yordamida mikroorganizmlar va o'simlik xom ashyolarni xayot faoliyatini sekinlashtirish yoki to'xtatishga asoslangan konservalash usullari. Bunda mikroorganizmlar anabioz holatiga keltiriladi. Xom ashyodagi hayot faoliyati esa butunlay to'xtaydi.

- *abioz* negiziga ya'ni xom ashyolardagi mikroorganizmlardagi barcha hayot jarayonlarini butunlay to'xtatishga asoslangan konservalash usullari.

Bioz usulning mohiyati meva va sabzavotlarni toza holda biror bir maxsus ishlov berish usulini ko'llamasdan saqlashdan iborat. Oddiy kilib aytgandaa bioz konservalash usuli hisoblanmasdan fakatgina xom ashyolarni qisqa muddat ichida yangi holda saqlashni ta'minlaydigan chora tadbirlardan hisoblanadi.

Konservalashning **anabioz** usuli sovutishdan foydalanish, muzlatish, osmotik ta'mir qiluvchi moddalarning yuqori konchentrachiyasini hosil qilish, quritish, rostlanadigan haroratda saqlash, bijg'itish va marinadlashga asoslangan.

Abioz usuli issiqlik yordamida sterilizachiyalash, yuqori va o'ta yuqori chastotali elektr tokidan foydalanishga asoslangan.

Konservalash antiseptiklardan foydalanib amalga oshirilganda SO_2 – sulfat angidridi, benzoy kislotasi politriti ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$), sorbin kislotasidan [$\text{CH}_3(\text{CH})_4\text{COOH}$] foydalaniladi.

Konservalashda antibiotiklardan xlortetrachiklin yoki biolichindan ham foydalaniladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini konservalash fizik, fizik-kimyoviy, kimyoviy, biokimyoviy va kombinachiyalashgan usullarga bo'linadi.

Konservalashning fizik usullari. Ularga past haroratlarning ta'siri (sovutish va muzlatish), yuqori haroratlarning ta'siri (pasterizachiya va sterilizachiya), ultra yuqori chastotali maydon yordamida sovuq sterilizachiyalash, sharbatlarni maxsus filtrlash yo'li bilan konservalash (mexanik sterillash) kiradi.

Sovutish va muzlatish. Harorat darajasiga qarab xom ashyoni yoki oziq-ovqat mahsulotlarini sovutilgan va muzlatilgan holda saqlash mumkin. Sovutilgan holda saqlash deganda mahsulotlarni 5°S ga yaqin, ammo xom ashyolar hali muzlamagan haroratlarda saqlash tushuniladi.

Bunday haroratlarda xom ashyolarda kechadigan biokimyoviy, birinchi navbatda nafas olish jarayonlari juda sekinlashadi mikroorganizmlarning faolligi esa pasayadi. SHunday kilib mazkur usul ham xom ashyodagi, ham mikroorganizmlardagi biokimyoviy jarayonlarning faolligini bir yula pasaytinishga asoslangan.

Sovutilgan holda saqlash usuli hom ashyolar va oziq-ovqat mahsulotlarining tabiiy xossalarini bir necha kun hatto haftalab o'zgartirmasdan saqlash imkoniyatlarini beradi.

Muzlatish – ya'ni sun'iy sovuqdan foydalanishda xom ashyolar yoki oziq-ovqat mahsulotlarini muzlash haroratidan past haroratgacha sovutish va shunday holatda holatda saqlash, namlikning asosiy qismini muzlatish va yaxga aylantirishdan kelib chiqib tanlanadi. SHu sababli mikroorganizmlar butunlay halok bo'lmasada ularning faoliyati to'xtatiladi.

Chunki pasaytirilgan haroratlarning anabiologik ta'sirlariga mahsulotdan suyuq namlikning keskin pasayishi natijasida oziqlanish sharoitlarning yomonlashuvi ham qo'shiladi.

Shunday qilib, muzlatilgan xom ashe eki ozik-ovqat mahsulotlarini saqlash muddati, mahsulotlarni sovutilgan holda saqlashga qaraganda bir muncha uzoqroq bo'ladi va bir necha oylarga etadi.

Muzlatish natijasida o'simlik to'qimasida tirik ho'jayralarni halok bo'lishiga olib keluvchi bir qator fizikaviy, biokimyoviy o'zgarishlar ro'y beradi. Asosiy shikastlantiruvchi ta'sirlarga: muz xosil bo'lish jarayonida o'simlik to'qimasining suvsizlanishi, hujayra suyuqligining muzlashi natijasida kuyuqlashgan ionlar va kislotalarning chetoplazmaga zaharli ta'siri, suvsizlangan chitoplazmaga, muz kristallarning mexanik ta'siri kiradi.

Shunday qilib, past haroratdan foydalanishning bu variantida anabioz negizi faqat mikroorganizmlarga taaluqli bo'lib, ular muzlatishda hayot faoliyatini sekinlashtirib, muzlatilgan mahsulot eritilgach qaytadan faoliyatini tiklaydi.

Muzlatishni $-35 - 40^{\circ}\text{C}$ va undan past haroratlarda, tezlik bilan amalga oshirish lozim, shundagina kichik muz kristallari hosil bo'ladi va xom ashyoning hujayra strukturasi kamroq shikastlanadi. Agar muzlatish sekinlik bilan amalga oshirilsa, katta muz kristallar hosil bo'ladi va ular hujayra qavatini emiradi, buning natijasida mevalar eritilgandan so'ng yumshaydi va deformachiyalangan holada bo'ladi.

Sovuqdan foydalanish oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashning samarali, ammo ancha murakkab va qimmat usuli hisoblanadi. Chunki, maxsus, qimmatbaho va buning ustiga kamyob sovutish jihozlariga ega bo'lishi bilan birga, muzlatilgan mahsulotning haroratini butun saqlash davri davomida bir xilda ta'minlab turish talab qilinadi.

Yuqori haroratlardan foydalanish (pasterizachiya va sterilizachiya) mikroorganizmlarni yo'qotadi. Pasterizachiya mahsulotlarni 100°C dan biroz past haroratlargacha isitish ($65-85^{\circ}\text{C}$, ba'zida 93°C gacha) bilan amalga oshiriladi. Pasterizachiya vaqtida mikroblarning vegetativ shakllari halok bo'ladi, sporalar esa hayot faoliyatini saqlab qoladi. SHuning uchun mahsulotlar uzoq muddat saqlashga yaramaydi. Mahsulotlarning saqlanish muddatini uzaytirish uchun $70-80^{\circ}\text{C}$ haroratda ko'p martali sterilizachiyalash amalga oshiriladi. Pasterizachiyalash yo'li bilan sut, qaymoq, jem, meva-rezavor sharbatlari, pivo va boshqa mahsulotlar, ya'ni yuqori haroratlarda qizdirish natijasida tarkibi va xossalari o'zgaradigan mahsulotlar konservalanadi. Harorat ta'sirining mahsulot tarkibiy qismlariga uzoq davom etmasligi natijasida pasterizachiyalangan mahsulotlarning ozuqaviy qiymati yaxshi saqlanadi.

Sterilizachiyaning mohiyati oziq-ovqat mahsulotlarini germetik mahkamlanadigan idishlarga joylab, maxsus apparatlarda suv bug'i yoki issiq suv yordamida $113-120^{\circ}\text{C}$ haroratlarda ishlov berishga asoslangan. Sterillashning vazifasi – mahsulotdagi barcha mikroblar va sporalarni yo'q qilishdan iborat. Sterillashdan go'sht, baliq, sut, meva va boshqa ko'plab konservalarni tayyorlashda foydalaniladi. Sterillash mahsulotlarni uzoq muddat (ba'zida yillab) saqlash imkoniyatini bersada, mahsulotlarning mazasi va ozuqaviy qiymati bir muncha pasayadi. Bunda oqsillar qisman gidrolizlanadi va denaturachiyalanadi, kraxmal va qandlar qisman parchalanadi, fermentlar nafaol holatga o'tadi, vitaminlarning bir qismi buziladi, mahsulotning strukturasi va rangi o'zgaradi. Muhit rN –i va mahsulotga ishlov berish davomiyligiga (go'sht konservalari uchun 60-120 min, baliq konservalari uchun 40-100, sabzavotlar 25-60, quyultirilgan sut uchun 10-20 min) bog'liq bo'lgan harorat tartibiga qat'iy rioya qilish mahsulotlarning ozuqaviy qiymatini yaxshi saqlanishiga yordam beradi. Sterillash shakli harorat rejimi va konservalar massasiga bog'liq bo'ladi.

Germetik idishga qadoqlangan mahsulotlar o'zgaruvchan tok elektromagnit maydoniga joylanib, **o'ta yuqori chastotali toklar** (UYUCH) ta'sirida sterillanadi. Mahsulotning $96-101^{\circ}\text{C}$ haroratgacha qizdirilishi zaryadlangan zarrachalar harakatining tezlashishi natijasida sodir bo'ladi. Bunda issiqlik mahsulotning butun hajmiga bir tekis tarqaladi. Tiaminning va organoleptik ko'rsatkichlarning yaxshi saqlanishi, bakterichid samaradorlikning yuqori bo'lishi bilan birga ishlov berish davomiyligi 10-20 marta pasayadi.

UYUCH toklardan umumiy ovqatlanishda taomlarni tayyorlash va qizdirish, mahsulotlarni eritish va sublimachion quritishda samarali foydalaniladi. Ultratovush to'liqlari yordamida (tebranishi 20 kGs dan yuqori bo'lgan) sut, konservalar, sharbatlar, suv va boshqa suyuq mahsulotlar sterillanadi va bunda vitaminlar va mahsulotning dastlabki ta'm xossalari yaxshi saqlanadi.

γ - nurlar tirik to'qimalar orqali singib o'tib, neytral atomlar va molekulalarni musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga aylantiradi. Bu nurlanish katta o'lchamdagi germetik qadoqlangan idishdagi mahsulotlarga ishlov berish imkoniyatini beradi. Go'sht va baliqqa ishlov berish nurlanishning $(0,5-0,8) \cdot 10^4$ J/kg dozalarida amalga oshiriladi. Bunday mahsulotlar xona haroratida uzoq vaqt buzilmasdan saqlanishi mumkin. Ishlov berishda radiachiya dozasi yuqori bo'lishi oqsillarning o'zgarishi, aminokislotalarning parchalanishi, yog'larning oksidlanishi, vitaminlarning parchalanishi, mahsulot ta'mi va hidining o'zgarishi sabab bo'ladi. Ionlovchi nurlanish mikroorganizmlar hujayralari struktura elementlarini o'zgarishiga, ularning ko'payish jarayonlarining buzilishiga olib keladi.

Ultra yuqori chastotali nurlanishdan kolbasa mahsulotlari, go'sht mahsulotlari yuzasini sterillashda foydalaniladi.

Mexanik sterillash – ya'ni sharbatlarni mikroorganizmlarni ushlab qoluvchi plastinkalar orqali filtrlash, sterillangan idishlarga quyish va germetik mahkamlash - vitaminlarni, ta'miyeruvchi va xushbo'y moddalarni saqlab qolish imkoniyatini beradi.

Konservalashning fizik-kimyoviy usullari. Bunga osh tuzi yoki shakar qo'shib osmotik bosimni oshirish, yuqori haroratlarda quritish, vakuumda quritish, sublimachiya, issiq yoki sovuq dudlash yordamida konservalash kiradi.

Tuzlash – baliq, go'sht va qo'ziqorinlarni saqlashda keng qo'llaniladi. Tuz konchentrachiyasi 10% bo'lganida chirituvchi bakteriyalar rivojlanishi to'xtaydi, 20-25% da barcha mikroblar o'sishdan to'xtaydi. Osh tuzi mahsulotlarda osmotik bosimni oshiradi, hujayralar plazmolizi natijasida mikroorganizmlar hayot faoliyati to'xtaydi, kislorodning xlorli tuz eritmalarida yomon erishi natijasida aerob bakteriyalarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Tuzlangan mahsulotlar oqsillari fermentlar ta'siriga uchramaydi, chunki oqsillarning fermentlar ta'sir qiladigan markazlari tuz elementlari bilan blokirovkalanagan bo'ladi. Tuzlash usuli soddaligi sababli ko'plab mahsulotlarni konservalashda qo'llaniladi. Lekin tuzlash natijasida mahsulotning dastlabki ta'mi va xossalari buziladi, tuzli suv bilan birga eruvchan oqsillar, vitaminlar va boshqa organik birikmalar chiqib ketadi.

Shakar bilan konservalash murabbo, jem, povidlo, qiyom, jele va boshqalarni tayyorlashda qo'llaniladi. Shakarning konchentrachiyasi 60-65% gacha ko'tariladi, buning natijasida osmotik bosim ortib, mikroorganizmlarning rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. Mahsulotlarning kaloriyaliligi ortadi, lekin vitaminlar qaynatish vaqtida qisman parchalanadi. Agar mahsulotda shakar konchentrachiyasi 65% dan kam bo'lsa, shakar bilan konservalangan mahsulotlarning turg'unligini oshirish uchun ular germetik idishlarga pasterizachiyalanadi.

Quritish – oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashning eng qadimgi usullaridan biri bo'lib, don, mevalar, sabzavotlar, qo'ziqorinlar, sut, tuxum, baliq va boshqa mahsulotlarni buzilishdan saqlash uchun qo'llaniladi. Quritishda namligi 3-20%

gacha etkazilgan mahsulotlarda mikroorganizmlar rivojlanishdan to'xtaydi. SHakar va boshqa suvda eruvchi moddalar miqdori yuqori bo'lgan mahsulotlarni quritish vaqtida eritmalarning konchentrachiyasi ortib ketadi, osmotik yuqori bo'ladi. Bunday mahsulotlarni 14-20% namlikkacha quritish mumkin. Meva va sabzavotlarni quritish vaqtida qorayishini oldini olish, askorbin kislotasining yaxshi saqlanishini ta'minlash uchun ularga quritishdan oldin fermentlarni faolsizlantirish maqsadida oltingugurt angidridi bilan ishlov beriladi va bug' yoki issiq suv bilan balanshirlanadi. Sutni juda tez quritish kerak, shu sababli u yupqa qatlam holida yoki dispergirlangan holatda quritiladi.

Quritishning yuqori haroratlarida mahsulotlarda katta o'zgarishlar sodir bo'lishi mumkin: oqsillarning denaturachiyalanishi, kraxmalning kleysterlanishi, melanoidinlar hosil bo'lishi, uchuvchan moddalarning yo'qotilishi. Quritish tabiiy va boshqa usullardan foydalnib amalga oshiriladi.

Tabiiy (quyosh nuri ostida) quritish mamlakatimizda keng tarqalgan. Bu usul yordamida o'rik, uzum va boshqa mevalar quritiladi.

Mahsulotlarni sun'iy usulda quritish maxsus quritish kameralari va apparatlarida amalga oshiriladi. Sun'iy usulda quritishning bir nechta usullari mavjud: 80-120°C haroratgacha qizdirilgan havo yordamida quritish (konvektiv, purkash), issiq yuzada quritish (vallarda quritish), sublimachion, vakuumda, mikroto'lqinlar yordamida quritish va boshqalar.

Sublimatsiya – muzlatilgan mahsulotlarni vakuumda quritish. Bu usul bilan quritilgan mevalar, sabzavotlar, go'sht, baliq va boshqa mahsulotlar vitaminlarini, ozuqaviy va ta'm xossalarini, rangini, dastlabki hajmini saqlab qoladi. Sublimachion usulda quritilgan mahsulotlar kislorod, suv bug'lari va yorug'lik ta'siridan himoyalaniishi kerak. Buning uchun ular plastik plenkadan tayyorlangan paketlarga qadoqlanadi, azot purkaladi, vakuumlanadi va issiqlik yordamida elimlanadi. Qayta tiklash vaqtida ma'lum miqdorda issiq suv qo'shiladi va mahsulot 3-30 minut davomida dastlabki ko'rinishi, rangi, ta'mi, hidi va ozuqaviyligiga ega bo'ladi.

Vakuumd quritish havo ishtirokisiz past haroratlarda amalga oshiriladi. Bo'lakchalar holiday mahsulotlar namlik ajralishini yaxshilash uchun devorlarga joylashtiriladi, issiq yoki sovuq suv bilan qayta tiklanganidan keyin yangi mahsulotlardan kimyoviy tarkibi va organoleptik ko'rsatkichlari bilan farq qilmaydi.

Mikroto'lqinli quritish o'ta yuqori chastotali energiyadan (UYUCH) foydalanib amalga oshiriladi. Bunda quritish jarayoni tezlashadi, mahsulot g'ovak strukturaga ega bo'ladi, hajmi kattalashadi.

So'litish – quritishning xususiy holi bo'lib o'rtacha yog'lilikdagi tuzlangan mahsulotlarni sekin suvsizlantirishdan iborat. Quyosh nuri va havo ta'sirida oziq-ovqat mahsulotlarida fermentativ jarayonlar tezlashadi; oqsillar denaturachiyalanadi, muskul to'qimalari qorin to'qimalaridan kelgan yog' bilan to'yinadi, yog'lar qisman oksidlanadi, mahsulot o'ziga xos ta'm va xushbo'ylikka ega bo'ladi. Suyuq mahsulotlar – sut, meva sharbatlarini quyultirish quritishga yaqin bo'lgan jarayon hisoblanadi.

Konservalashning biokimyoviy usullari. Bunday usullarga mahsulotlarda biokimyoviy jarayonlarda hosil bo'ladigan sut kislotasi va etil spirti bilan konservalash kiradi. Karam, sabzavotlar, mevalar va qo'ziqorinlarni bijg'itish vaqtida

qandlar sut kislotalari ta'siri ostida sut kislotasiga aylanadi va mahsulotlarning buzilishiga sabab bo'ladigan chirituvchi mikroorganizmlar hayot faoliyatini to'xtatadi.

Uzum va meva-rezavor sharoblarida, pivoda spirtli bijg'ish natijasida sharbatlarning spirtli bijg'ishi natijasida etil spirti hosil bo'lib, uning miqdori 10-20% bo'lganida mikroorganizmlar faoliyatini sekinlashtiradi, 20% dan yuqori bo'lganida butunlay to'xtatadi.

Bijg'itish - bijg'itiladigan mahsulotlarda mavjud bo'lgan qandlarni sut kislotali bijg'ishi natijasida sut kislotasi hosil bo'lishiga asoslangan. Bu usul mevalar va sabzavotlarni konservalashda foydalaniladi. Sut kislotasi mahsulotlarga o'ziga xos ta'm beradi, C vitaminini saqlanishiga yordam beradi va chirituvchi mikroflorani bartaraf etadi. Karamni bijg'itishda va bodrinlarni tuzlashda qo'shiladigan tuz mahsulotlarning mazasini yaxshilaydi va eritmaga sut kislotali bijg'ish uchun kerakli bo'lgan qandlarning ajralib chiqishini ta'minlaydi. Sut kislotasining miqdori 1,5-2% ga etganida sut kislotasi bakteriyalarining hayot faoliyati to'xtaydi.

Sabzavotlar va mevalarni bijg'itish vaqtida sut kislotasi bakteriyalari bilan birga qandlarni spirtga va uglerod ikki oksidiga bijg'ituvchi achitqilar ham ishtirok etadi. Sabzavotlarni bijg'itish vaqtida sabzavotlarning ta'mi va hidini yaxshilash uchun ukrop, tmin, chesnok va boshqa ziravorlar qo'shiladi. Bijg'itish sifatiga qandlar miqdori, qo'shilgan tuz miqdori, harorat va boshqa omillar ta'sir qiladi.

Konservalashning kimyoviy usullari. Oziq-ovqat mahsulotlariga ayrim kimyoviy moddalarni kiritish mikroorganizmlarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan birga inson organizmiga salbiy ta'sir qilmaydi. Mahsulotlarning ozuqaviy qiymatini oshirmaydigan kimyoviy konservantlarga sirka kislotasi, dudlash suyuqligi va daraxtlar tutuni, benzoy, sorbin va profin kislotalari, sulfat angidridi, kaliy metabisulfit, bor kislotasi, urotronin va boshqalar kiradi.

Sabzavotlar, mevalar, qo'ziqorinlar va boshqa mahsulotlarni **marinadlashda** yangi, qaynatilgan yoki balanshirlangan mahsulotlarga sirka kislotasi (0,5-2,0%), osh tuzi, ziravorlar, shakar qo'shiladi. Sirka kislotasi marinadlarga o'ziga xos ta'm beradi, mahsulotdagi vodorod ionlari konchentrachiyasini oshiradi. Sirka kislotasidan tashqari osh tuzi (baliqni marinadlashda katta miqdorda tuz qo'shiladi) va ziravorlar tarkibidagi moddalar konservalovchi ta'sir ko'rsatadi. Marinadlar mog'orlanishini oldini olish uchun havo kirmaydigan holda 0°S haroratda yoki shisha idishlarga joylangan holda odatdagi sharoitlarda saqlanadi.

Go'sht va baliq mahsulotlarini **dudlash** mahsulotlarni tuzlash va tarkibida antiseptik moddalar (fenol, krezol, furfurol, kislotalar, aldegidlar, spirtlar, smolalar) mavjud bo'lgan tutun bilan ishlov berish yordamida amalga oshiriladi. Bu tadbirlar mahsulotlarda mikroorganizmlarning rivojlanishini oldini oladi. Bundan tashqari dudlash vaqtida namlikning bir qismi ham ajralib chiqadi. Keyingi vaqtlarda dudlash uchun dudlash suyuqliklari, hamda elektr yordamida dudlash usullaridan ham foydalanilmoqda.

Sulfitlashda mahsulotga sulfit kislotasi bilan ishlov beriladi yoki sulfit gazi purkaladi. Sulfitlangan mahsulotlar (ko'pincha mevalar va rezavorlar) iste'mol qilinishidan oldin sulfit gazi yoki sulfit kislotasini ajratish uchun qizdiriladi (desulfitachiyalanadi). Konservalashda antiseptiklar sifatida sulfit gazidan tashqari

benzoy kislotasi, natriy benzoy oksidi, bor kislotasi va urotropin singari kimyoviy moddalardan chegaralangan miqdorlarda foydalaniladi. Konservlashda zaharli bo'lmagan sorbin kislotasidan 0,1% miqdorda foydalanish mikroorganizmlar faoliyatini benzoy va sulfid kislotasiga nisbatan kuchliroq bartaraf etish imkoniyatini beradi. Bunda mahsulotlar va yarim tayyor mahsulotlarning organoleptik xossalari o'zgarmaydi. Propion kislotasi va uning tuzlari non mahsulotlarining mog'orlanishini oldini olish uchun xamirga qo'shiladi.

Yog'lar va yog'li mahsulotlar saqlanish muddatlarini uzaytirish BOA, BOT, DT singari antioksidantlardan foydalanish bilan amalga oshiriladi. Sabzavotlarni saqlash vaqtida o'sishini oldini olish uchun malen kislotasi gidrozidi natriyli tuzi (GMK) va α -naftisirka kislotasi metil efiridan (M-1 preparati) foydalaniladi.

Uzoq masofaga transportirovka qilinadigan go'sht va baliqqa ishlov berish uchun biomichin muzi ko'rinishidagi xlorotetrachiklin antibiotikidan (1 t da 5 g xlorotetrachiklin bo'lgan) foydalaniladi. Go'sht mahsulotlariga ishlov berish uchun xlorotetrachiklin, achitqilar va mog'or zamburug'lariga ta'sir qiluvchi antibiotik – nistatin aralashmasidan foydalaniladi.

Sut kislotali bakteriyalarining ma'lum avlodlaridan olinadigan nizin stafilokokkilar, streptokokkilar va boshqa mikroorganizmlarning faoliyatini to'xtatib turadi. U polipeptid bo'lib oshqozon-ichak tarktida aminokislotalarlargacha parchalanadi. Sut, meva-rezavor konservalarini tayyorlashda qo'llaniladi nizin sterilizatsiyalash rejimini yumshatish imkoniyatini beradi.

Ozon, SO₂ singari gazlar dezinfektsiyalovchi va dezodoratsiyalovchi xossalarga ega.

Ozon go'sht, kolbasa, pishloqlar va boshqa mahsulotlarning tovar ko'rinishi, ta'm xossalari va ozuqaviy xossalarini yomonlashtirmaslik uchun sovitish kameralari, transport vositalari, taralar, jihozlarni dezinfektsiyalash va dezodoratsiyalash maqsadida ishlatiladi. Ozondan foydalanganda uning konchentratsiyasi 10 mg/m³ dan yuqori bo'lmasligi kerak.

SO₂ gazining konchentratsiyasi 20-22% va harorat 0°C bo'lganida go'sht, baliq, parranda va kolbasa mahsulotlarining saqlanish muddati oddiy sovitish kameralarida saqlashga nisbatan ikki uch marta ortiq bo'ladi.

Konservlashning aralash (kombinatsiyalashgan) usullari. Konservlashning bu usuli oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va saqlashda keng qo'llanilmoqda. Bularga, masalan, go'sht va baliq mahsulotlarini dudlash misol bo'ladi. Dudlashda konservalovchi omil bo'lib mahsulotga tutundan o'tadigan kimyoviy moddalar yoki dudlash suyuqligi, hamda osh tuzi xizmat qiladi. Sovuq dudlangan mahsulotlar oddiy sharoitlarda bir necha oylab saqlanishi mumkin.

Konservlashning aralash (kombinatsiyalashgan) usullariga baliqni tuzlash va quritish, sut konservalari tayyorlash (quyultirish shakar yoki sterillash bilan birga amalga oshiriladi), hamda ishlov berishning boshqa usullari – qizdirish, muzlatish, sovitish bilan birga kimyoviy (antiseptik) moddalardan foydalanish ham misol bo'ladi.

Konservlashning kombinatsiyalashtirilgan usullari mahsulotlarni saqlash muddatini oshirish va ozuqaviy xususiyatlarini saqlashda ijobiy natijalar beradi.

TARALAR VA JOYLASH MATERIALLARI

Taralar va joylash materiallari oziq-ovqat mahsulotlarining sifati va saqlanuvchanligiga ta'sir qiladi. Taralar mahsulotlarni turli yo'qotishlardan himoya qiladi, iste'molboplik qiymatini saqlaydi, tashish va saqlashda kerakli sanitarik sharoitlar va qulayliklarni ta'minlaydi.

Yog'larni saqlashda g'ovak materiallardan tayyorlangan taralardan foydalaniladi. Konservlash uchun taralar germetik mehkamlanadigan, yangi meva va sabzavotlarda biokimyoviy jarayonlar davom etayotganligi sababli havo kelishini ta'minlaydigan bo'lishi kerak. Mahsulotlarni mexanik shikastlanishdan saqlash uchun tara etarlicha mustahkam bo'lishi kerak. Bundan tashqari taralar hidsiz ham bo'lishi kerak.

Joylash materiallari elastik, issiqlik o'tkazmaydigan, engil, arzon, quruq va nogigroskopik bo'lishi kerak. Tuzlash va big'itish uchun bochkalar tog' terak va zirk daraxtidan tayyorlanadi. Sariyog' karton yashiklarga, mevalar va sabzavotlar ninabargli daraxtlardan tayyorlangan yashiklarga, qandolat va makaron mahsulotlari qarag'ay, qoraqarag'ay, tog' terakdan tayyorlangan yashiklarga joylanadi.

Parafin singdirilgan, plastmassa qoplangan korobkalar, yashiklar, bankalar, butilkalar oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'sirlashmaganligi sababli yog'och, metall va shisha idishlarni siqib chiqarmoqda.

Metall bidonlar va chisternalar sut, sut mahsulotlari va o'simlik yog'larini saqlashda ishlatiladi. Metall konserva bankalari ichki tomonidan ozuqaviy lak bilan qoplangan holda konserva mahsulotlarini joylash uchun ishlatiladi.

Paxta, zig'ir va kombinachiyalashgan qoplar un, yorma va don uchun; jut va kanop qoplar shakarni joylashga mo'ljallangan. Jut qoplar yumshoq, zig'ir qoplar singari mustahkam bo'lmasada, shakarni saqlash va tashishda namlik himoyalash imkoniyatini beradi. Qalinligi 0,1 mm dan kam bo'lgan alyumin folgasidan joylash materiali sifatida keng foydalaniladi. Folga shokolad, choy, eruvchan kofe, konfet, muzqaymoq singari mahsulotlarni joylashda ishlatiladi. Sut shishalarining og'zi bo'yalgan folga bilan mahkamlanadi.

Joylash qog'ozi umumiy va maxsus maqsadlarga mo'ljallangan, yog' o'tkazmaydigan, etiketka-qadoqlashga mo'ljallangan turlarga bo'linadi.

Umumiy maqsadlarga mo'ljallangan qog'oz - paketlar tayyorlashda va turli mahsulotlarni joylashda ishlatiladi. Maxsus maqsadlarga mo'ljallangan qog'oz: choyni joylash uchun choy qog'ozi, yangi mevalarni (mandarin, shaftoli, olma, nok va boshqalar) o'rashga mo'ljallangan turlarga bo'linadi.

Yog' o'tkazmaydigan qog'ozga pergament (qog'ozga kuchli sulfat kislotasi bilan ishlov berib tayyorlanadi), pergament osti va pergamin (chellyulozaning turli xillaridan tayyorlanadi) kabi turlarga bo'linadi. Ular sariyog', margarin, ozuqaviy konchentratlar, choy, kofe, ziravorlarni joylash uchun ishlatiladi. Qandolat mahsulotlari va tvorogni joylashga mo'ljallangan *parafinlangan qog'oz* - qog'ozga ozuqaviy parafinning yupqa qatlamini surkash bilan tayyorlanadi.

Sut va qaymoq, kefir, bijg'igan sut quyiladigan tetra-pak va pyur-pak tashqi tomoniga parafin bilan ishlov berilgan, ichiga polietilin qoplangan qog'ozdan tayyorlanadi.

Qalinligi 250 mkm gacha bo'lgan bir qavatli va ko'p qavatli *polimer plenklar* oziq-ovqat mahsulotlarini joylashda keng qo'llanilmoqda. Bevosita mahsulotlar bilan ta'sirlashadigan polimer plenklar kimyoviy turg'un, inson organizmiga zararsiz bo'lishi kerak. Bulardan chellofan, polietilen plenklar, polipropilen, polistirol, polivinilxlorid va uning sopolimerlari keng qo'llaniladi.

Qalinligi 27-60 mkm bo'lgan yaltiroq shaffof plenka – *chellofan* kolbasalarni qoplash, qandolat va tamaki mahsulotlarini dekorativ joylash uchun; laklangan chellofan – ziravorlar, go'sht mahsulotlari, qandolat mahsulotlari, pishloqlar, qoqnonlarni joylash uchun ishlatiladi.

Qalinligi 20-200 mkm bo'lgan *polietilen plenka* ko'plab mahsulotlarini (yog'ga boy mahsulotlardan tashqari) joylashga, yashiklar va bochklarning ostiga to'shashda foydalaniladi. Polietilen qoplangan chellofan, qog'oz va kartonga qoplangan holda ham ishlatiladi. Polipropilen plenklar haroratbardoshligi bilan ajralib turadi. SHuning uchun ular pasterizachiyalanadigan yoki sterilizachiyalanadigan mahsulotlarni joylashga xizmat qiladi. U sut va sut mahsulotlari, yangi va muzlatilgan mevalar va sabzavotlar, sovutilgan baliq va go'sht, qandolat va non bulka mahsulotlari, qovurilgan kartoshka va yong'oqlarni joylash uchun ishlatiladi.

Polistiroidan tayyorlangan joylash materiallarining ayrim turlari qog'ozga nisbatan arzon. Polistirol plenklar turli xil: yangi va quritilgan mevalar va sabzavotlar, baliq, kolbasa, non bulka va qandolat mahsulotlarini joylash uchun ishlatiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlarini tasniflash qaysi qoidaga ko'ra amalga oshiriladi?
2. Oziq-ovqat mahsulotlarini abiozga asoslangan konservalash usullarini aytib bering.
3. Oziq-ovqat mahsulotlarini anabiozga asoslangan konservalash usullarini aytib bering.
4. Konservalashning fizik usullarini aytib bering.
5. Konservalashning fizik-kimyoviy usullarini aytib bering.
6. Konservalashning biokimyoviy usullarini aytib bering.
7. Konservalashning kimyoviy usullari kombinachiyalashtirilgan konservalash usullaridan qanday farq qiladi?
8. Oziq-ovqat mahsulotlarini joylashda qanday materiallardan foydalaniladi?
9. Taralarning qanday turlarini bilasiz va ular qanday materiallardan tayyorlanadi?
10. Tabiiy va sintetik materiallaridan qaysilari oziq-ovqat mahsulotlarini qadoqlash, o'rash va joylash uchun foydalaniladi?

Tayanch iboralar

Konservalash; bioz; anabioz; abioz; sovutish va muzlatish; sterillash; quritish; sublimachiya; sulitish; bijg'itish; marinadlash; dudlash; sulfatlash; tuzlash; taralar; joylash materiallari.

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI VA XOM ASHYOLAR TARKIBIDAGI SUV

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar:

1. Suvning inson organizmi uchun ahamiyati.
2. Xom ashyo va mahsulot tarkibidagi suvning holati va ahamiyati.
3. Erkin va bog'langan namlik.
4. Muzning strukturasi va uning iste'mol mahsulotlarini saqlashdagi ahamiyati.

Foydalanilayotgan adabiyotlar:

1. Oziq - ovqat mahsulotlari tovarshunosligi. O.G.Brovko, A.S.Gordienko A.B.Dmitrieva va boshqalar.- M:Ekonomika, 1989- 4-6 bet

Suv - bu kishi hayoti uchun eng kerakli modda va barcha mavjud minerallar ichida eng g'aroyibidir. Kishining hayotini suvsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Agar inson ovqachiz uzoqroq (ochilik yordamida davolashda 1 oygacha va undan ko'proq) yashay olsa, suvsiz esa 4-5 sutkadan ortiq yashay olmaydi. Inson organizmida o'rtacha 65% gacha suv bor. Lekin yillar o'tishi bilan uning miqdori kamayib boradi. Masalan, yangi tug'ulgan chaqaloq tanasida 70% suv bo'lsa, qari kishining tanasida esa bu 60% ni tashkil qiladi.

Suv hayot manbai deb hisoblanadi, chunki hayotdagi hamma jarayonlar suv ishtirokida sodir bo'ladi. Suv – bu tirik organizmlardagi hayot jarayonlarining faolligini belgilovchi asosiy omillardan biridir.

Inson organizmida suvning etishmasligi qonning yuqori qovushqoqligiga, me'yordan ortiqcha bo'lishi - organizmdan tuzlarni kuchli tarzda yuvilishiga, yurak va buyraklarning zo'riqishiga olib keladi. Suv ortiqcha iste'mol qilganda oqsillarning tez parchalanishi sodir bo'ladi.

Inson organizmi suv balansining buzilishiga juda sezgir bo'lib, 8% suvning yo'qotilishi yarim behush holatga olib keladi, 10% suvning yo'qotilishi bilan yutunish refleksi buzuladi va gallyuchinachiyalar boshlanadi, 20% suvning yo'qotilishi kishining halok bo'lishiga olib keladi, chunki inson yuragi quyuqlashgan qonni tomirlarda hayday olmaydi.

Suv insonning barcha organlari va to'qimalari tarkibiga kiradi. Masalan, u hujayra protoplazmasini 80% ni, bosh miyaning 85% ni tashkil qiladi. Odam muskul to'qimalari 76% suvdan iborat. Suv bu muhit bo'lib, unda organizmning hamma asosiy jarayonlari-qon aylanish, nafas olish, ovqatni hazm qilish va hokazolar sodir bo'ladi. Bir sutkada inson 1,75-2,20 litr suv iste'mol qiladi: u ovqat (0,7 l), ichimliklar (0,8-1,0 l) sho'rvalar (0,25-1 l) ko'rinishida organizmga tushadi.

Organizmini suv bilan ta'minlash - bu inson hayotining asosiy shartidir. Inson ochlikka suvsizlikka nisbatan uzoqroq chidashi mumkin. Suv miqdori oziq-ovqat

mahsulotlarining sifatiga, mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarning faolligiga, saqlanuvchanligiga ta'sir qiladi. Suv massasi ulushining ortib borishi bilan tez buziladigan mahsulotlar konservalashsiz uzoq muddatda saqlanmaydi.

Organizmida kimyoviy toza suv yo'q. Unda ko'p moddalar: oqsillar, qand, vitamin va mineral moddalar erigan bo'ladi. Suvning almashinuviga mineral moddalar katta ta'sir qiladi. Ularning konchentrachiyasi va nisbati osmotik bosimni, organizmning suyuqliklari va to'qimalaridagi suvning taqsimlanishini belgilaydi. Bunga kolloidlarning fizik - kimyoviy holati, birinchi navbatda oqsillar, fermentlar, binobarin, ularning funkchional faolligi bog'liq.

Suv-tuz muvozanati ichki muhitda barcha parametrlarini doimiylikini saqlashda, hamda ko'plab fiziologik mexanizmlar neyrogomoral, ovqatni hazm qilish, ajratish va boshka sistemalar faoliyatida muhim o'rin tutadi.

Ularning faoliyati tashnalikni sezish bilan bog'liq bo'lib, organizmning markaziy asab tizimiga suvning etishmasligi xaqida xabar beradi.

Tashnalikning tabiiy tashnalik va yolg'on tashnalik (chanqoqlik) kabi turlari mavjud.

Tabiiy tashnalik asosan qonning tarkibidagi suv miqdorini kamayishi va uning quyuqlashuvi bilan bog'liq. Qon tomirlari receptorlari orqali signal gipotalamusda joylashgan tashnalik markaziga yuboriladi. Gipotalamusni qo'zg'atish tashnalik tuyg'usini hosil qiladi. Tashnalikni (chanqoqlikni) bosish uchun asosan tuzlangan, nordon, mineral suvlarni, mors, non kvasi, meva sharbatlarini ichish tavsiya etiladi.

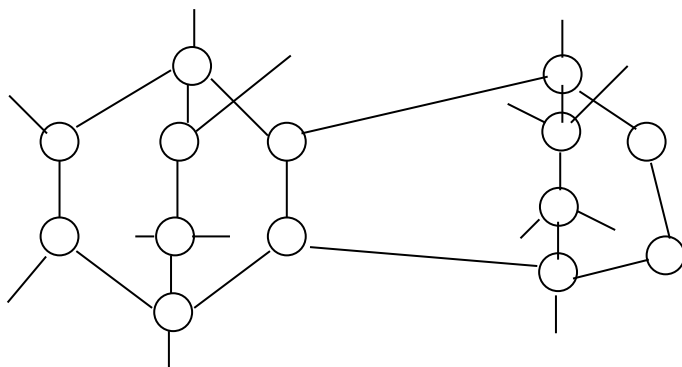
Yolg'on tashnalik - kishi og'zi shilliq pardasining qurishi bilan asoslangan bo'lib, ma'ruzalarni o'qish paytida, yuqori harorat paytida, vegetativ asab sistemasining simpatik bo'limining qo'zg'alishi: asabni taranglashishi, stressli pholatlarda hosil bo'lishi mumkin. Ushbu holatlarda kishi organizmiga suyuqliklar kiritilishining ham hojati yo'q. Yolg'on tashnalik, so'lak sekrechiyalarini qo'zg'atuvchilarni foydalanish, ya'ni nordon qandchalarni so'rish, og'izni suv bilan chayqash, gazlashtirilgan suv ichish bilan bartaraf etiladi.

Suv almashinuvini rostlashda oziq - ovqat mahsulotlari tarkibiga kiradigan mineral moddalar muhim rol o'ynaydi.

Muz - bu suvning agregat holatidir. Muzning 11 xil kristall modifikachiyasi va amorf muz turlari mavjud. Tabiatda muzning faqat bir shakli aniqlangan bo'lib, quyidagi ko'rsatkichlarga ega: zichligi $0,92 \text{ g/sm}^3$ issiqlik sig'imi 0°S haroratda $2,09 \text{ kDj/(k}^\circ\text{k)}$, erish issiqligi 324 kDj/kg .

Er yuzida 300 mln m^3 ga yaqin muz bor. Muz asosan oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va sovutish uchun, toza suvni olish uchun va medichinada ishlatiladi.

Oddiy muzning kristall tarkibi geksagonalli «g'ovakli» bo'lib, uning ichida bo'shliqlar mavjud.



Oddiy muzning kristallsimon tarkibida suv molekulalari «zich» holatda qo'shni 4 ta molekula bilan bog'langan bo'ladi, lekin muzning erish paytida tarkibining g'ovakligi kamayadi, molekulalar bo'shliqlarga tushadi, natijada suvning zichligi ortadi. Suvning isitilishi natijasida molekulalarning issiqlik harakati tezlashadi, ular orasidagi masofa ortadi, ya'ni suvning kengayishi sodir bo'ladi. Shuning uchun haroratning ko'tarilishi bilan suvning zichligi kamayadi. Boshqa suyuqliklarga nisbatan suv molekulalar orasidagi bog'liqlik 10 baravar maustahkamroq, shuning uchun suvni eritish, bug'latish, isitish uchun boshqa suyuqliklarga nisbatan ko'prok energiya kerak bo'ladi.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi suvning miqdori ularning sifatiga, mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarning faolligiga, saqlanuvchanligiga ta'sir qiladi. YAngi meva savzavotlarda 70-95%, go'shtda - 52-78, baliqda -55-85, sutda -88, nonda -35-50, shakarda -0,14% suv mavjud. Suv massasi ulushining ortib borishi bilan tez buziladigan mahsulotlar konservalashsiz uzoq muddat saqlanmaydi. YAngi meva va sabzavotlarning suvi qochishi (yo'qotilishi) bilan ular so'ladi, burishib qoladi, pishib o'tadi. Denaturachiyalanmagan oqsillar, lechitinlar, pektin va boshqa kolloid xossalarni keskin ifodalagan birikmalar – bukish paytida katta miqdordagi suvni yutadi. Suvni ko'p yutish kolloidlarning tavsifiga, ularning xususiy gidrofilligiga, konchentrachiyasiga, turli tuzlarning mavjudligiga bog'liq.

Amaliy maqsadlar uchun **faol suv** ko'rsatkichidan foydalanish kerak (a_w). U mahsulot yuzasidagi suv bug'lari parchial bosimining (P_1) toza suv ustidagi suv bug'lari parchial bosimiga (P_0) nisbatini belgilaydi; bu ko'rsatkich mahsulotni mikrobiologik buzilganligini tasdiqlovchi ko'rsatkich. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi suvining faolligi ulardagi bakteriyalar faoliyatiga, hamda ularga issiqlik ta'sirida ishlov berishga chidamligiga ta'sir qiladi. Bundan tashqari, namlik oziq-ovqat mahsulotlaridagi fizikaviy, kimyoviy, biokimeviy va mikrobiologik o'zgarishlarga ta'sir qiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining xossalari ulardagi suv massasining nisbatiga, hamda suvning boshqa moddalar bilan bog'lanish shakliga bog'liq bo'ladi. Bu bog'lanish **kimyoviy** (ionli va molekulyar), **fizik-kimyoviy** (adsorbchion bog'langan, osmatik yutilgan) va **fizik - mexanikaviy** (kapillyardagi suv mikrokapillyardagi suv, ho'llash suvi) bo'lishi mumkin.

Kimyoviy bog'langan suv- (gidroksil ionlari yoki kristallogidratlarga mahkamlangan ko'rinishda) eng mustahkam bog'langan bo'lib, u mahsulotlardan

faqatgina cho'g' qilib qizdirish, yoki kimyoviy ta'sir yo'li orqali chiqarilishi mumkin. Mahsulotlarda suvning bunday shakli kamdan-kam hollarda uchraydi.

Adsorbchion bog'langan suv deb kolloid zarrachalarni atrof muhitdan ajratuvchi yuzaga «molekulyar kuch maydoni» yordamida bog'langan suvga aytiladi.

Bunday suv turli xil gidrofil kolloidlar michellalari tarkibiga kiradi, ulardan suvda eruvchi oqsillar eng ko'p ahamiyatga ega. Adsorbichion suv material bilan zich bog'langan, mahsulotdan chiqarilishdan oldin bug'ga aylantirilishi kerak. Bunday suv gidratchion deb ataladi va mineral tuzlarni eritmaydi, -71°C haroratda muzlaydi, past doimiy (o'zgarmas) dielektriklikka ega, mikroorganizmlar tomonidan hazm qilinmaydi. O'simlik urug'laridagi va mikroorganizmlar sporalaridagi suv gidratchion holatda bo'ladi, hujayralar strukturasini mexanik shikastlaydigan muz kristallarini hosil qilmaydi, shuning uchun ular past haroratlarga chidamli.

Osmotik yutilgan suv xujayralar membranalari, oqsillarning fibrillyar molekulalari va boshqa tolasimon strukturalar tomonidan hosil qilingan mikrofazalarda mavjud bo'ladi. Bu suv xujayralar chitoplazmasida uchraydi va hayvon to'qimalarining plastiklik xossalariga ta'sir qiladi. Mahsulotlarni quritish paytida adsorbchion bog'langan suvga nisbatan oldinroq ajraladi, chunki ular quruq moddalar bilan mustahkam bog'lanmagan.

Organik va mineral moddalar eritmalar holidagi suv **kapillyar** (radiusi 10 sm dan katta bo'lgan kapilyarlarda saqlanuvchi) va **mikrokapillyar** (radiusi 10 sm dan kichik bo'lgan kapilyarlarda saqlanuvchi) suv hisoblanadi.

Bu suv mahsulotlarning struktura-kapillyar oraliqlarida kapillyarlik kuchi yordamida saqlanadi. Go'sht, baliq, meva va sabzavotlarni kesganda, mexanik ta'sir natijasida yuqori ozuqaviy qiymatga ega bo'lgan hujayra sharbati qisman yo'qotiladi.

Ho'llash suvi substrat bilan mustahkam bog'lanmagan bo'ladi va mahsulot yuzasida yoki mahsulot to'qimalari kesishish yuzasida sirt taranglik kuchlari yordamida ushlab turiladi; mahsulotda ancha oson chiqariladi.

Kapillyar suv, ho'llash suvi va osmotik bog'langan suv zichligi 1 ga, muzlash harorati 0°Sga yaqin, faol erituvchi hisoblanadi, mahsulotlarni quritish va muzlatish paytida chiqarib yuboriladi. YAngi meva va baliqlar muskullarida suvning katta qismi gidrofil oqsillar bilan osmotik (45-50%) kuchlar hisobiga, ho'llash suvi (0,8-2,5%) hisobiga bog'langan; adsorbchion bog'langan suv ulushiga 6,5-7,5% to'g'ri keladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va tashish paytida ular massasining *tabiiy kamayishi* (qurishi) birinchi navbatda ho'llash suvi hisobidan, keyin esa kapillyar suv va osmotik bog'langan suv hisobidan sodir bo'ladi.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi suvning turli holatlari bir-biri bilan chambarchas bog'langan, ular orasida keskin farq kuzatilmaydi. Suv molekulasida kislorod manfiy elektr zaryadiga, vodorod esa - musbat zaryadga ega ekan, u holda mahsulotning quruq moddalari bilan kolloid zarrachaning zaryad belgisiga mos suv molekulalarigina mustahkamroq bog'lanadi. Michellaga yaqin joylashgan suv molekulalari tortishning elektrostatik kuchi bilan mahkamroq ushlanib turiladi; kolloid zarrachadan chetroqda joylashgan suv esa suv molekulalari bilan kuchsiz bog'langan.

Oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash va saqlash paytida suv bog'lanishning bir shaklidan boshqasiga o'tadi, bu ularning xossalarini o'zgarishga sabab bo'ladi. Misol uchun, nonni pishirish, marmelad, pastila, jele studenlar tayyorlashda kapillyar suvning bir qismi oqsillarning, kraxmal va boshqa moddalarning kolloid zarrachalari bilan adsorbchion bog'langan shaklga o'tadi; bunda osmotik bog'langan suv miqdori xam ortadi, nonning eskirishi paytida, muzlatilgan go'shtni eritish paytida esa osmotik bog'langan suvning bir qismi kapillyar suvga o'tadi. Mahsulotlardagi namlik (suv) massasining ulushi ular to'lchanmasini doimiy massagacha quritish yo'li bilan aniqlanadi.

Mahsulot namligi -bu fizik-kimyoviy va fizik-mexanik bog'langan suvning mahsulot massasiga nisbatan foizlarda ifodalangan miqdoridir. U mahsulotlarning texnologik xossalarini; ozuqaviy qiymatini, oshpazlik xususiyatlarni va saqlashga chidamliligini tavsiflaydi. Oziq-ovqat mahsulotlari yuzasida ularning gigroskopligiga qarab erkin suv ham saqlanishi mumkin.

Mahsulotlar atrof muhitdan suv bug'larni tortib olish (yutishi) va saqlab turish, ya'ni gigroskoplik qobiliyatiga ega.

Gigroskoplik - bu mahsulotning atrof muhitdan namlikni tortib olish (sorbchiyalash) xususiyatidir. Quruq va nisbatan quruq mahsulotlar (quruq sut, quruq mevalar, choy, kofe) oqsillarga, kraxmallarga, fruktoza va invert qandga boy bo'lgan mahsulotlar namlikni tortib olishi mumkin, yog' va moyga boy bo'lgan yoki juda ko'p namlikga ega bo'lgan mahsulotlar esa namlikni tortib olmaydi.

Mahsulot tarkibidagi gigroskopik namlikning nisbiy ulushi uning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, harorati, bosimi va havoning nisbiy namligiga bog'liq bo'lib, psixrometr yoki gigrograf yordamida o'lchanadi.

Havoning nisbiy namligi (%larda ifodalanadi)- bu havo namligi absolyut miqdorining ushbu haroratdagi maksimal to'yinishiga nisbatini yoki havoning suv bug'i bilan to'yinish darajasini bildiradi.

Mahsulotlarni saqlashda namlikning muvozanatlashuvi kuzatiladi. Bunda mahsulotlar namlikni yutmaydi, yoki mahsulotlar ustidagi suv bug'ining bosimi atrof muhitdagi suv bug'larining parchial bosimga teng bo'ladi. Bosimning o'zgarishida, namlik, havo haroratining o'zgarishida suvning muvozanat namligi o'zgaradi.

Ozuqaviy maqsadlarda ishlatiladigan vodoprovod suvining tarkibida 1 l da 3 tadan ichak tayoqchalari bo'lmasligi, tiniq, rangsiz, hidsiz, begona ta'mlarsiz bo'lishi va qattiqligi (1 l H₂O da Ca va Mg ionlarining miqdori) – 7 mg ekv/l oshmasligi, quruq qoldig'i –1000 ml/l dan yuqori bo'lmasligi kerak.

Quruq moddalar va namlik miqdori ma'lum miqdorda xom ashyo, yarim tayyor mahsulot va tayyor mahsulotning sifatini belgilaydi. Oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladigan xom ashyo va tayyor mahsulotlarning tannarxi namlik miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi suvning miqdorini baholashda 2 ta asosiy ko'rsatkichdan foydalaniladi: namlik massasining ulushi va quruq moddalar massasining ulushi. Ushbu 2 ta ko'rsatkich %-larda, yoki birlik ulushlarida ifodalanadi.

Namlik massasining ulushi (B) birliklarning ulushida quydagicha ifodalanishi mumkin:

$$B = \frac{m_e}{m} = \frac{m_e}{(m_e + m_c)}; \quad B = \frac{(m - m_c)}{m};$$

bu epda: m-matepialning umumiy massasi,g; m_v-materialda bo'lgan suvning massasi, g; m_s – quruq qoldiqning massasi, g.

Quruq moddalar massasi A birliklardagi ulushida quydagicha ifodalanishi mumkin:

$$A = \frac{m_e}{m} = \frac{m_e}{(m_e + m_c)}; \quad A = \frac{(m - m_c)}{m};$$

Namlik massasi ulushining quruq moddalar massasining ulushi bilan bog'liqligi quydagicha ifodalanadi:

$$A = I - B \quad (1)$$

$$B = 1 - A \quad (2)$$

Agar namlik massasining ulushi, yoki quruq moddalar massasining ulushi birliklar ulushida emas, % larda ifodalansa, yuqorida keltirilgan formulalarni o'ng qism 100 ga ko'paytiriladi. (1 va 2) formulalarda 1 sonining o'rniga 100 soni qo'yiladi.

Suv miqdorini nazorat qilish uchun turli xil uslublardan foydalaniladi. Eng aniq natijalarga kimyoviy yodpiridinsulfat uslubi (M.Fisher uslubi) va 100-105 °C haroratda doimiy massagacha quritish bilan erishiladi. Doimiy massagacha quritish uzoq davom etganligi, kimyoviy uslub murakkab bo'lganligi sababli juda kam qo'llaniladi.

Quritishning termogravimetrik uslubi tekshirilayotgan xom ashyodan namlikni yuqori harorat yordamida chiqarishdan iborat. Bunda tekshirilayotgan mahsulot o'lchanmasi 2 marta o'lchanadi: quritishdan oldin va quritishdan keyin. Mahsulotdagi namlik yo'qotilishi shartli ravishda mahsulotning namligi deb hisoblanadi. Quritish usuli bilan quruq moddalar miqdorini aniqlash uchun quritish shkafidan foydalaniladi. Quritish shkafida quritish 50-150°S haroratlarda amalga oshiriladi.

Quritishni tezlashtirilgan usulida VCH-asbobidan foydalaniladi. Asbobning ishchi qismi elektr bilan isitiladigan 2 ta cho'yan blok, yoki yaxlit plitalardan iborat. Quritishning optimal davomiyligi mahsulotning turiga bog'liq bo'lib, 3-7 min tashkil etadi, xarorati esa 160° dan 170°S gacha bo'ladi.

Quruq moddalarning umumiy miqdorini aniqlash uchun refraktometrdan foydalaniladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Inson organizmi uchun suv qanday ahamiyatga ega?
2. Qaysi oziq-ovqat mahsulotlarida bog'langan va erkin holdagi namlik mavjud? Misollarda keltiring.
3. Nima uchun suv muzga nisbatan katta zichlikka va kichik hajmga ega?
4. Muzning tuzilishi va uning oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashdagi ahamiyati nimadan iborat?
5. Suvning faollik ko'rsatkichi nimani bildiradi?
6. Mahsulotlarning namligi qaysi usullardan foydalanib aniqlanadi?
6. Suv va mineralllar almashinuv orasida qanday bog'liqlik bor?

Tayanch iboralar

Suv; adsorbchion-bog'langan suv; osmotik bog'langan (suv) namlik; ho'llash namligi; kapillyar va mikrokapillyar namlik; muz; tabiiy kamayish; gigroskopiklik.

OZIQ-OVQAT XOM-ASHYOSI KOMPONENTLARI VA ULARNI SAQLASH VA QAYTA ISHLASH JARAYONIDAGI O'ZGARISHLARI. OQSILLAR

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Aminokislotalar va oqsillarning umumiy tavsifi va inson ozuqasidagi fiziologik ahamiyati.
2. Oqsillarning tuzilishi va aminokislota tarkibi.
3. Fermentlar.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Skurixin I.M., Nechaev A.P. Vse o pishe s tochki zreniya ximika. –M.: Visshaya shkola, 1991. –s. 9-25.

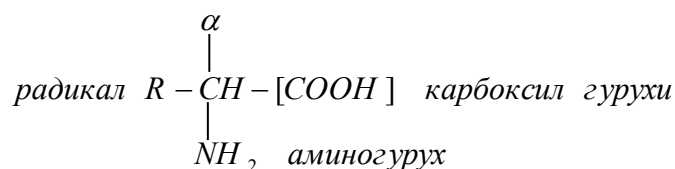
Oqsil yoki oqsil moddalari (protein grekcha «protaz» - birinchi, muhim degani) deb, molekulalari aminokislotalar qoldig'idan tuzilgan yuqori molekulyar (molekulyar massasi 5 - 10 mingdan 1 mln va undan yuqori) tabiiy polimerlarga aytiladi. Aminokislotalar qoldiqlarining soni juda katta oraliqda bo'lib, ayrim hollarda bir necha mingga etadi. Har bir oqsilda aminokislota qoldiqlari o'ziga xos tartibda joylashgan.

Oqsillarning biologik funkchialari g'oyatda turlicha. Ular katalitik (fermentlar), rostdash (gormonlar), strukturaviy (kollagen, fibrion), harakat (miozin), transport (gemoglobin, mioglobin), himoya (immunoglobulinlar, interferon), zahira (kazein, albumin, gleadin, zein), va boshqa funkchialarni (vazifalarni) bajaradi. Oqsillar orasida antibiotiklar va zaharli ta'sir qiluvchi moddalar uchraydi.

Oqsillar xujayra va xujayra komponentlarining muhim tarkibiy qismi biomembranalarning asosini tashkil qiladi. Ular hujayra hayotida muhim o'rin o'ynaydi, go'yoki uning kimyoviy faoliyatining moddiy asosini tashkil qiladi. Oqsillarning o'ziga xos xossasi - o'z strukturasi o'zi tashkil qilishi, ya'ni o'z-o'zidan faqat shu oqsilga xos fazoviy strukturani hosil qilish qobiliyatidir. Amalda organizmning barcha faoliyati (rivojlanish, harakat qilish va boshqalar) oqsil moddalar bilan bog'langan. Oqsilsiz hayotni tasavvur qilib bo'lmaydi.

Oqsillar - inson va hayvonlar ozuqasining asosiy tarkibiy qismidir; ular inson va hayvonlar organizmlariga kerakli aminokislotalarni etkazib beradilar.

Oqsillarning tuzilishi va aminokislota tarkibi. Qayd qilib o'tilgandek, oqsillar - aminokislotalar qoldig'idan tuzilgan tabiiy polimerlardir. Aminokislotalar - bu geterofunkchional birikmalardir. Aminokislota molekulasida bir necha funkchional (ularning xossalarini aniqlovchi) guruhlar mavjud: aminoguruh - NH_2 , karboksil guruhi - COOH va har xil tuzilishga ega bo'lgan radikallar (qoldiqlar) -R:



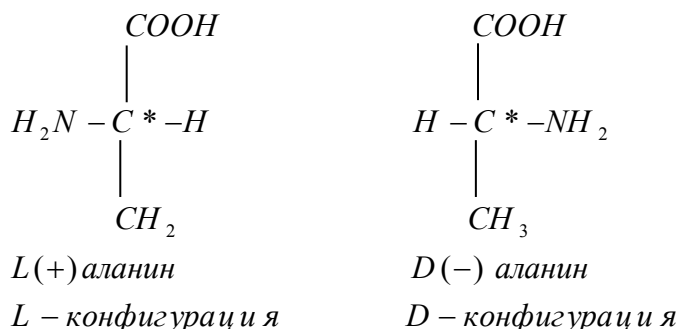
аминокислота

Funktsional guruhlar soni turlicha bo'lishi mumkin: monoamino, mono-karbonli, diaminomonokarbonli, monoaminodikarbonli aminokislotalar va boshqalar. Yon zanjirlarining tuzilishiga (qutublilik, zaryadlanganligi) qarab aminokislotalar qutbsiz (gidrofob), qutubli (gidrofil), lekin zaryadlanmagan va musbat yoki manfiy zaryadga ega bo'lgan qutbli guruhlariga bo'linadi.

Oqsillarning tuzilishida α -aminokislotalar qatnashadi, bu aminokislotalar molekulasida aminoguruh karboksil guruhi bilan qo'shni bo'lgan uglerod atomida joylashgan.

Oqsillar optik faollikka, ya'ni yorug'likning qutublanish tekisligini aylantirishga xossasiga ega.

Bu xossa ularning tarkibiga kiruvchi aminokislotalarning optik faolligi bilan bog'langan. Ushbu aminokislotalarning molekulasida simmetrik emas (ular asimmetrik deb nomlangan), chunki ular to'rtta har xil o'rinbosarlar bilan bog'langan uglerod atomlariga ega. Uglerodning asimmetrik atomi yulduzcha bilan belgilanadi:



Optik faol moddalar optik antipod-izomerlar juftligi ko'rinishida uchraydi, ularning faqat bir xossasi – qutublangan nur tekisligini qarama-qarshi tomonga aylantirish qobiliyatidan tashqari barcha fizikaviy va kimyoviy xossalari bir xildir. Qutblanish tekisligining yo'nalishi "+" (o'ngga aylanish), va "-" (chapga aylanish) belgilar bilan belgilanadi. Optik faollik polyarimetr deb nomlanuvchi asbob bilan o'lchanadi. O'lchangan aylanish burchagi nisbiy aylanishga $[\alpha]$ nisbatan qayta hisoblanadi. Nisbiy aylanish $[\alpha]$ – qutblanish tekisligining suyuqlik yoki qatlam uzunligi 1 dm (10 sm) bo'lganda 1 millilitrida 1 gr optik faol modda saqllovchi eritma bilan aylanish burchagidir. D- va L-aminokislotalar mavjud. NH_2 – aminoguruhni aminokislotalarning proekchion formulasida chapga joylashuvi L-shaklga, o'ngga joylashuvi D-shaklga mos.

Aminokislotalar tabiiy (tirik organizmda uchraydi) va sintetiklarga bo'linadi. Tabiiy aminokislotalar orasida (150 ga yaqin) proteinogenli (20 ta aminokislota)

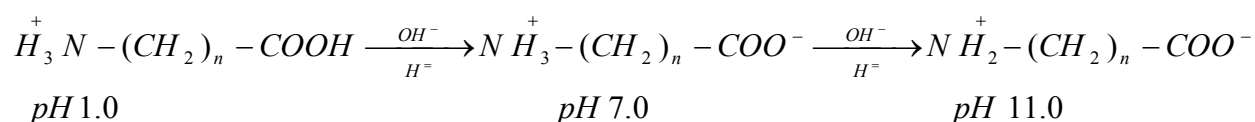
aminokislotalar ajralib turadi. Barcha proteinogenli aminokislotalar L- shakliga ega. SHulardan sakkiztasi almashtirib bo'lmaydigan hisoblanadi, ular faqat o'simliklar tomonidan sintez qilinadi va inson organizmida sintez qilinmaydi, shuning uchun ular inson organizmiga ovqat bilan tushadi. Ularga valin, leychin, izoleychin, treonin metionin, lizin, fenilalanin, triptofan kiradilar, ayrim hollarda ular qatoriga bola organizmida sintez qilinmaydigan gistidin va arginin ham qo'shiladi.

Agar ovqatda bu aminokislotalarning miqdori etarli bo'lmasa, inson organizmining normal rivojlanishi va faoliyati buziladi. Ayrim kasalliklarda inson organizmi aminokislotalarni sintez qilish qobiliyatini yo'qotadi. Masalan, fenilketonuriyada tirozin aminokislota sintez qilinmaydi.

Aminokislota molekulasida asosiy xossalarga ega bo'lgan aminoguruh karboksil guruh bilan o'zaro ta'sir qilib, dipol (qo'shqutbli) ionlarni hosil qiladi:



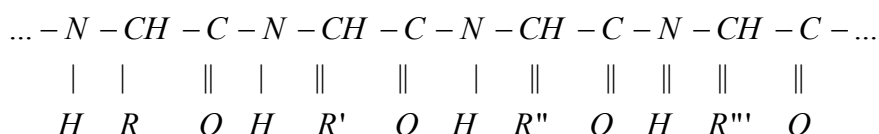
Aminokislota molekulasining ionlanishi eritma pH ga bog'liq:



Demak, o'z molekulasida bir vaqtda kislotali va asosli guruhlarga ega bo'lgan aminokislotalar suvli eritmalarida amfoter birikmalar xossalarini namoyon qiladi. Shuning uchun aminokislotalar tirik organizmda va ozuqaviy sistemada vodorod ionlarining ma'lum konchentrachiyasini saqlovchi bufer moddalar rolini o'ynaydi. Oqsillarning fazoviy tuzilishida aminokislotalar molekulasidagi radikallarning (qoldiqlar) R xarakteri katta ahamiyatga ega. Aminokislotalarning qutbsiz radikallari odatda oqsil makromolekulasining ichida joylashadi va o'zaro gidrofobli ta'sirga sababchi bo'ladi (pastga qarang), ionogenli (ion hosil qiluvchi) guruhlarni saqlovchi qutbli radikallar odatda oqsil makromolekulasining yuzasida joylashadi va o'zaro elektrostatik (ionli) ta'sirni tavsiflaydi.

Qutbli ionogen bo'lmagan radikallar (masalan spirtli -OH guruhi, amid guruhlarni saqlovchilar) oqsil molekulasining ham yuzasida ham ichida joylashishi mumkin. Ular vodorod bog'larini hosil bo'lishida qatnashadi.

Oqsil molekulasida α aminokislotalar o'zaro peptid (-CO-NH-) bog'lari bilan bog'langan:



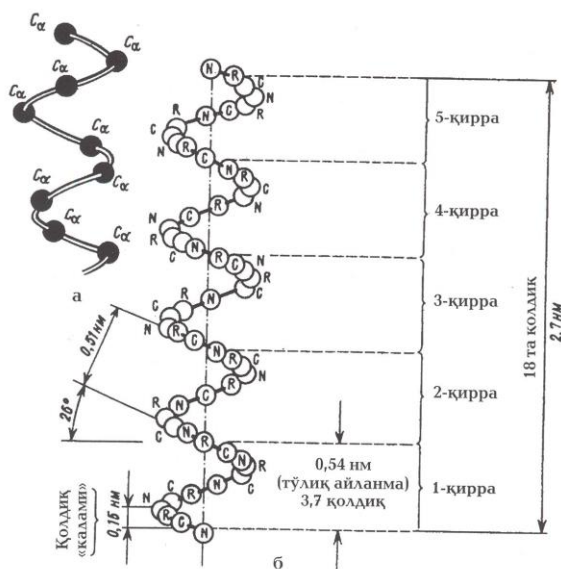
Shu tarzda qurilgan polipeptid zanjirlar yoki polipeptid zanjirlar ichidagi alohida uchastkalar ayrim hollarda disulfid (-S-S-) bog'lar bilan yoki ko'pincha disulfid ko'prikchalar, deb ataluvchi bog'lar bilan o'zaro qo'shimcha bog'langan.

Oqsil strukturasi hosil qilishda ionli (tuzli) va vodorodli bog'lar, hamda gidrofobli o'zaro ta'sir - suvli muhitda oqsil molekulalarining gidrofob komponentlari o'rtasidagi kontaktlarning alohida o'ziga xos turi katta o'rin tutadi. Bu bog'larning barchasi turli mustahkamlikka ega va murakkab, katta molekulani hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Tuzilishi va funkchiasining turlicha bo'lishidan qat'iy nazar, oqsil moddalarning element tarkibi katta farq qilmaydi (quruq massaga nisbatan % larda): uglerod 51-53, kislorod 21,5-23,5, azot 16,8-18,4, vodorod 6,5-7,3, oltingugurt 0,3-2,5. Ayrim oqsillar oz miqdorda fosfor, selen va boshqa elementlarni saqlaydi.

Polipeptid zanjiriga aminokislota qoldiqlarining ketma-ket birikishi oqsilning birlamchi strukturasi nomini olgan. Oqsil molekulasini bir yoki bir necha polipeptid zanjirlaridan tashkil topgan bo'lishi mumkin, bu zanjirlarning har biri turli miqdorda aminokislota qoldiqlariga ega. Ularning kombinatsiyalanish sonini hisobga oladigan bo'lsak, oqsillarning turlari deyarli chegarasiz, biroq, ulardan hammasi ham tabiatda uchramaydi. Barcha turdagi tirik organizmlarda turli xildagi oqsillarning umumiy soni 10^{10} - 10^{12} tani tashkil qiladi. Tuzilishining murakkabligi bilan farq qiluvchi oqsillar uchun birlamchi strukturadan tashqari yanada yuqori darajadagi struktura tuzilishi: ikkilamchi, uchlamchi, ayrim paytlarda esa to'rtlamchi struktura ham mavjud.

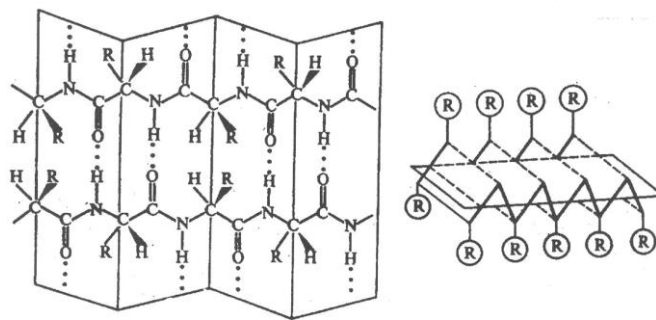
α - aminokislotali qoldiqlarning peptidli guruhlarini o'rtasidagi vodorod bog'lari hisobidan peptid zanjirlari ma'lum parametrlari spiralsimon shaklni (α - struktura) oladi (1-rasm, a,v).



1-rasm. Polipeptid bogining α -strukturasi sxematik tasviri. a - polipeptid bogi α -spiral shartlitasviri; b - peptid bogi α -spiral parametrlari.

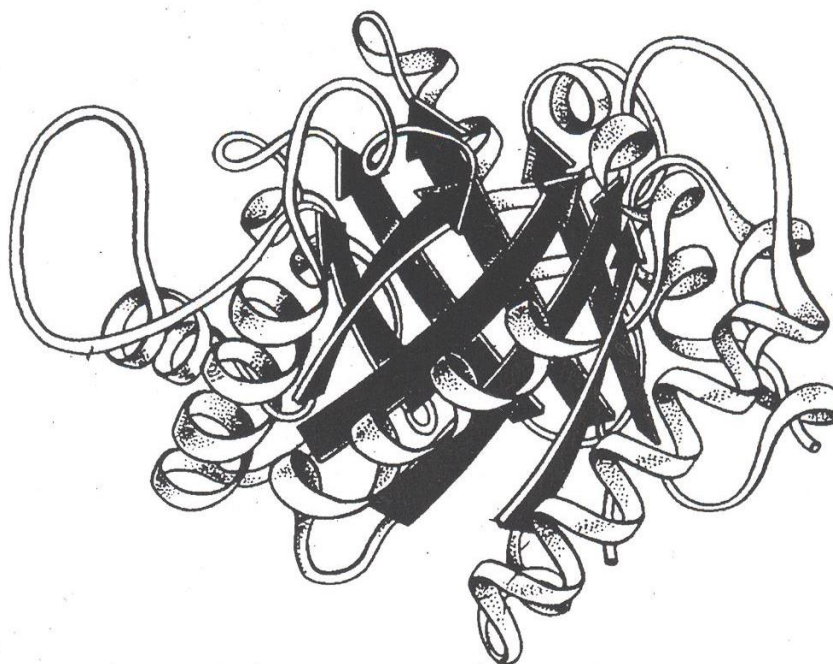
Oqsillarning ko'p qismi α - strukturaga ega, lekin, hamma vaqt ham polipeptid zanjirining butun uzunligi bo'ylab emas.

Vodorod bog'lari qo'shni (chiqib turgan) polipeptid zanjirlarini birlashtirib, boshqa tipdagi ikkilamchi struktura β strukturani hosil qilishi mumkin (2-rasm).



2-rasm. Polipeptidbogi. β - strukturasi sxematiktasviri.

Ma'lum ikkilamchi strukturali polipeptid zanjirlar fazoda turlicha joylashishi mumkin. Bu fazoviy joylashuv uchlamchi struktura nomini olgan. Uchlamchi strukturani shakllanishida vodorod bog'lardan tashqari ionli va gidrofobli o'zaro ta'sir katta ahamiyatga ega (3-rasm).

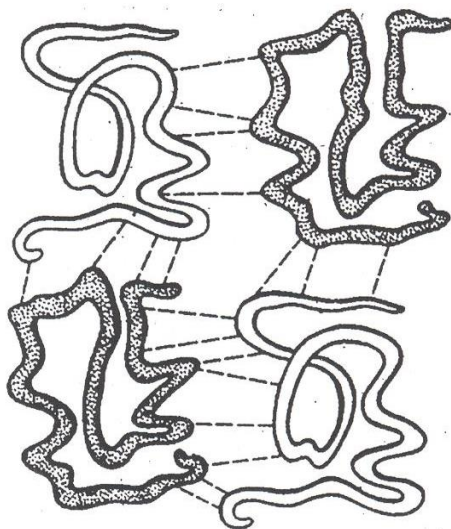


3-rasm. Oksilning uchlamchi strukturasi.

Polipeptid bogining joylashish sxemasi

Oqsil molekulasining "joylashish" tavsifiga qarab oqsillar globulyar, yoki sharsimon va fibrillyar, yoki ipsimon oqsillarga bo'linadi. Globulyar oqsillar uchun α -spiralli struktura tavsifga ega bo'lib, spirallar qayrilgan, "o'ralgan" shaklda bo'ladi. Makromolekula sferik shaklga ega. Ular suvda va tuzli eritmalarda erib, kolloid sistemalarni hosil qiladi. Fibrillyar oqsillar ko'pincha β -strukturaga ega bo'ladi. Ular suvda erimaydi. Hayvonlar, o'simliklar va makroorganizmlar oqsillarining ko'pchiligi globulyar oqsillarga mansub. Fibrillyar oqsillar odatda struktura hosil qilish vazifasini bajaradi. Ularning xossalari (mustahkamligi, cho'ziluvchanligi) polipeptid zanjirlarni joylash usuliga bog'liq. Fibrillyar oqsillarga muskul (mushak) to'qimalarining oqsillari (mioinozin), β - kerotin (ko'zning shox to'qimasi) misol bo'ladi.

Bir qator hollarda oqsillarning ayrimlari vodorod bog'lari, molekulaning turli nomda zaryadlangan guruhlarini elektrostatik o'zaro ta'siri va boshqalar yordamida murakkab ansamblni hosil qiladi. Bu holda oqsillarning to'rtlamchi strukturasi hosil bo'ladi (4-rasm).



4-rasm. Oqsillarning to'rtlamchi strukturasi. Biplamchi, ikkilamchi va uchlamchi strukturali alohida polipeptid boglaridan murakkab oqsil agregatining struktura tuzilishi.

Biroq yana bir bor ta'kidlab o'tish kerakki, oqsillarning yanada yuqori strukturalarini tashkil qilishda asosiy vazifa birlamchi struktura zimmasiga tushadi.

Oqsillarning tasnifi. Oqsillarning bir nechta tasnifi mavjud. Ular turli prinsiplarga asoslangan: murakkablik darajasiga qarab (oddiy va murakkab); molekulalar shakliga qarab (globulyar va fibrillyar oqsillar); alohida erituvchilarda erishiga qarab (suvda eruvchi, kuchsiz tuzli eritmalarida eruvchi - albuminlar, spirtida eruvchi - prolaminlar, ishqorda eruvchi - glyutelinlar), ular tomonidan bajariladigan vazifaga qarab, masalan, zahira oqsillar, skeletni hosil qiluvchi oqsillar va boshqalar.

Molekulalarning shakliga qarab tasniflash oldingi mavzuda aytib o'tgan edik, murakkablik darajasiga qarab tasniflash haqida esa batafsilroq to'xtalib o'tamiz. Bu prinsip bo'yicha oqsillar proteinlarga (oddiy oqsillar) va proteidlarga (murakkab oqsillar) bo'linadi. Proteinlar faqat aminokislotalarning qoldig'idan tashkil topadi, proteidlar esa ham oqsil qismdan (apooqsil) va oqsil bo'lmagan qismdan (prostetik guruh) tashkil topadi.

Proteinlar - zahira, skelet, alohida ferment oqsillari. Alohida erituvchilarda erishiga qarab qo'yidagilarga bo'linadi:

- a l b u m i n l a r - molekulyar massasi nisbatan katta bo'lmagan, suvda va kuchsiz tuzli eritmalarida yaxshi eriydigan oqsillar; albuminlarning tipik vakili - tuxum oqsili - ovalbumin;

- g l o b u l i n l a r - tuzlarning tuzli eritmalarida eriydi. Ular juda keng tarqalgan oqsillar bo'lib, mushak to'qimalari, qon, sut tarkibiga kiradi, dukkakli va yog'li o'simliklar urug'larining katta qismini tashkil qiladi. Hayvon globo'linining vakili bo'lib sut laktoglobulinini hisoblanadi;

- p r o l a m i n l a r - etil spirtining 60-80% li eritmalarida eriydi. Ular boshqali donlarning oqsillari bo'lib, masalan, gliadin - bug'doy va javdar oqsili, zein-makkajo'xori oqsili, avenin - suli oqsili, gordein - arpa oqsili hisoblanadi;

-g l y u t e l i n l a r - faqat ishqorlarning eritmalarida eriydi. Ulardan sholi oqsili - orizeninni va bug'doy kleykovinasi oqsili - glyuteninni ajratib ko'rsacha bo'ladi.

Proteidlar- murakkab oqsillarning bu guruhidan faqat quyidagilarni ko'rib chiqamiz:

-nukleoproteidlar - tarkibiga oqsildan tashqari nuklein kislotalar ham kiradi. Nuklein kislotalar muhim biopolimerlar hisoblanadi, ular irsiyatda katta rol o'ynaydi;

- lipoproteidlar - oqsildan tashqari lipidlarga ham ega. Membrana va protoplazmada uchraydi. Kleykovina oqsillarini shakllanishida qatnashadi;

- fosfoproteidlar - oqsildan tashqari fosfor kislotasiga ham ega bo'ladi. Ular yosh organizmni oziqlantirishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, kazein - sut oqsili.

Oqsillarning xossalari. Oqsillar - amfoter elektrolitlardir. Muhitning ma'lum rN ida (izoelektrik nuqta) oqsil molekulasida musbat va manfiy zaryadlar soni bir xil bo'ladi. Bu oqsilning asosiy konstantlaridan (doimiy miqdoridan) biridir.

Oqsillar bu nuqtada elektroneytral bo'lib, ularning qovushqoqligi va eruvchanligi juda past. Oqsil molekulalari elektroneytrallikka erishganda o'zlarining eruvchanligini pasaytirish qobiliyati ularni eritmalaridan ajratib olish uchun, masalan oqsil mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasida keng foydalaniladi.

Gidratatsiya. Oqsillar suvni bog'lab oladi, ya'ni gidrofil xossalarni namoyon qiladi. Bunda ular bo'kadi, massasi va hajmi oshadi. Oqsilning bo'kishi uning qisman erishi bilan bir vaqtda sodir bo'ladi. Ayrim oqsillarning gidrofilligi ularning tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Oqsil makromolekulasida mavjud bo'lgan va uning yuzasida joylashgan gidrofil guruhlar - CO - NH (peptid bog'lar), amin guruhi NH₂ va karboksil guruhlar - COOH suv molekulasini o'ziga tortib oladi.

Oqsil globulalarni o'rab olgan gidratli (suvli) parda agregachiyalanishiga yo'l qo'ymaydi, shunday qilib oqsil eritmalarining mustahkam bo'lishiga sabab bo'ladi va uning cho'kishiga yo'l qo'ymaydi.

Izoelektrik nuqtada oqsillar suvni so'rib olish qobiliyatiga kam namoyon bo'ladi, bunda oqsil molekulalari atrofidagi gidratli pardaning buzilishi sodir bo'ladi, shuning uchun ular yirik agregatlar hosil qilib birlashadi. Oqsil molekulalarini agregatlanishi ularni ayrim organik erituvchilar, masalan: etil spirti, yordamida suvsizlantirish paytida ham sodir bo'ladi. Bu ularni cho'kmaga tushishiga olib keladi. Muhitning pH o'zgarganda, oqsil makromolekulasi zaryadlangan bo'ladi va uning gidrotachion qobiliyati o'zgaradi. Chegaralangan bo'kishda konchentrangan oqsilli eritmalar studen deb nomlanuvchi murkkab sistemani hosil qiladi. Studenlar oqmaydi, qayishqoq, plastiklikka, ma'lum mexanik mustahkamlikka ega, o'z shaklini saqlab qolishga qodir. Globulyar oqsillar suvda erib (masalan sut oqsillari), past konchentrachiyali eritmalar hosil qilishi va to'la gidratlanishi mumkin.

Oqsillarning gidrofil xossalari, ya'ni ularning bo'kishga, studen hosil qilishga, suspenziyalarni, emulsiyalarni va ko'piklarni barqarorlashtirishga moyilligi biologiyada va oziq-ovqat sanoatida katta ahamiyatga ega. Asosan oqsil molekulasidan tuzilgan, juda qo'zg'aluvchan studen bo'lib, hujayraning yarim

suyuq qismi - chitoplazma hisoblanadi. Juda gidratlangan studen - bug'doy xamiridan ajratib olingan ho'l kleykovinadir, u 65% gacha suvni biriktirib oladi. Kleykovina oqsillarining turlicha gidrofilligi - bug'doy doni va uning sifatini tavsiflovchi (kuchli va kuchsiz bug'doy) belgilardan biridir. Don va un oqsillarining gidrofilligi donni saqlash va qayta ishlashda, nonvoylikda katta o'rin tutadi. Non ishlab chiqarish sanoatida, unli qandolat mahsulotlari tayyorlashda tayyorlangan xamir - suvda bo'lgan oqsil, kraxmal donlariga ega konchentrangan studendir.

Denaturatsiya. Oqsillarning denaturatsiyasi - murakkab jarayon bo'lib bunda tashqi omillar (harorat, mexanik ta'sir, kimyoviy agentlar va bir qator boshqa omillar) ta'sirida oqsil makromolekulasining ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturasi o'zgarishi sodir bo'ladi. Oqsilning birlamchi strukturasi, uning kimyoviy tarkibi o'zgarmaydi. Denaturatsiya paytida oqsilning fizikaviy xossalari o'zgaradi, eruvchanligi, gidratachiyaga moyilligi pasayadi, uning biologik faolligi yo'qoladi. Oqsil makromolekulasining shakli o'zgaradi, agregatlanish sodir bo'ladi. O'sha paytning o'zida ayrim kimyoviy guruhlarining faolligi oshadi, proteolitik fermentlarning oqsillarga ta'siri engillashadi, shunday ekan, osonlikcha girolizlanadi.

Oziq-ovqat texnologiyasida oqsillarning issiqlik denaturachiyasi o'ziga xos amaliy ahamiyatga ega. Oqsillarning issiqlik denaturachiyasi darajasi haroratga, isitish davomiyligiga va namlikka bog'liq. Buni oziqaviy xom ashyoga, yarim tayyor mahsulotlarga, ayrim paytlarda tayyor mahsulotlarga issiq ta'sirida ishlov berishda rejimlarni ishlab chiqarishda eslash zarur. Issiqlik denaturachiyasi jarayonlari o'simlik xom ashyolarini balanshirlash- qaynoq suv bilan ishlov berishda, donlarni quritishda, nonni pishirishda, makaron mahsulotlarini olishda o'ziga xos o'rin tutadi. Oqsillarning denaturachiyasi mexanik ta'sirlar (bosim, ishqalanish, tebratish, ultratovush ta'sirida) tufayli ham sodir bo'lishi mumkin. Nihoyat kimyoviy reagentlarning (kislotalar, ishqorlar, spirt, aqeton) ta'siri ham oqsillarning denaturachiyalanishiga olib keladi. Bu usullarning barchasidan oziq - ovqat texnologiyasida va biotexnologiyada keng foydalaniladi.

Ko'pik hosil qilish. Ushbu jarayon oqsillarning yuqori konchentrachiyali suyuqlik - gaz sistemalarini hosil qilish qobiliyatini anglatadi. Bunday sistemalar ko'piklar deyiladi. Oqsil hosil qilgan ko'pikning mustahkamligi nafaqat uning tabiatiga, balki konchentrachiyaga, hamda haroratga ham bog'liq bo'ladi. Oqsillar ko'pik hosil qiluvchi sifatida qandolat sanoatida (pastila, zefir, sufle) keng qo'llaniladi. Non ko'pik strukturasi (g'ovaksimon) ega va bu uning organoleptik xossalari ta'sir qiladi. Oqsillar molekulasida bir qator omillar ta'sirida buzilishi yoki boshqa moddalar bilan o'zaro ta'sirlashib yangi mahsulotlar hosil qilishi mumkin. Oqsillarning oziq-ovqat sanoati uchun juda muhim bo'lgan ikkita xossasini ajratib ko'rsatish mumkin:

- 1) oqsillarni fermentlar ta'sirida gidrolizlanishi
- 2) oqsillar aminoguruhlari yoki aminokislotalarning qaytaruvchi qandlarning karbonil guruhlari bilan o'zaro ta'siri (melanoidin hosil bo'lish reakchiyasi).

Proteazalar- oqsillarni gidrolitik parchalanishini tezlashtiruvchi fermentlar ta'sirida oqsillar yanada oddiy mahsulotlarga (poli- va dipeptidlar) va nihoyat aminokislotalargacha parchalanadi. Oqsilning gidroliz tezligi uning tarkibiga,

molekulyar strukturasiga, fermentning faolligiga va sharoitga bog'liq. Oqsilni qisman gidrolizini biz xamir tayyorlashda, bir qator go'shtli va sutli mahsulotlarni olishda kuzatamiz.

Oqsillarning ozuqaviy qiymati. Oqsil - inson ozuqasining muhim komponentidir. Ozuqaviy oqsilning asosiy manbalari bo'lib, go'sht, sut, baliq, donni qayta ishlash mahsulotlari, non va sabzavotlar hisoblanadi.

Insonning oqsilga bo'lgan talabi uning yoshiga, jinsiga, mehnat faoliyatining turiga bog'liq bo'ladi. Katta yoshdagi sog'lom kishi organizmiga kelib tushadigan oqsil miqdori bilan parchalanishda hosil bo'ladigan mahsulotlar miqdori o'rtasida balans (muvozanat) mavjud bo'lishi kerak. Oqsillar almashinishini baholash uchun azotli balans tushunchasi kiritilgan. O'rta yoshli sog'lom kishi organizmida azotli muvozanat mavjud, ya'ni, ovqat oqsillari bilan olingan azot miqdori ajralib chiqadigan azot miqdoriga teng. Yosh o'suvchi organizmida oqsil massasi to'planib boradi, organizm uchun kerakli bir qator birikmalar hosil bo'ladi. Shuning uchun azotli balans musbat bo'ladi va ovqat bilan organizmga kiradigan azot miqdori organizmdan chiqariladigan azot miqdoridan ko'p bo'ladi. Katta yoshli kishilarda, hamda ayrim kasalliklar bilan og'rikan bemorlarda ovqatlanish ratsionida oqsillarning, almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarning, vitaminlarning, mineral moddalarning etishmasligi manfiy azotli balans bo'lishiga, ya'ni, organizmdan chiqadigan azot miqdorining unga kiradigan miqdoridan oshib ketishi kuzatiladi. Manfiy azot balansining uzoq davom etishi organizmni halokatga olib keladi. Oqsilli almashinishga oqsillarning biologik qiymati va ularning ovqat bilan tushadigan miqdori ta'sir qiladi.

Oqsillarning biologik qiymati aminokislotali tarkibning balanslanganligi va oqsillarning ovqat hazm qilish trakti fermentlari ta'siriga uchrashi bilan belgilanadi.

Inson organizmida oqsillar aminokislotalargacha parchalanadi, ularning bir qismi (almashinadigan) yangi aminokislotalar, yaratish uchun qurilish materiali bo'lib hisoblanadi. Biroq 8 ta almashinmaydigan aminokislotalar mavjud bo'lib, ular katta yoshli kishilar organizmida sintezlanmaydi va faqat ovqat bilan organizmga tushadi. Inson organizmini etarli miqdorda aminokislotalar bilan ta'minlash - oqsilning ovqatlanishdagi asosiy funkchiasidir. Ovqat oqsilida nafaqat almashinmaydigan aminokislotalarning tarkibi balanslangan bo'lishi kerak, balki almashinmaydigan va almashinadigan aminokislotalar ma'lum nisbatda bo'lishi kerak, aks holda almashinmaydigan aminokislotalarning bir qismi maqsadsiz sarflanadi.

Aminokislota tarkibi bo'yicha oqsilning biologik qiymati uni «ideal» oqsilning aminokislotali tarkibi bilan solishtirish paytida baholanishi mumkin.

Yoshi katta kishilar uchun "ideal oqsil" sifatida FAO/VOZ Komitetining aminokislota shkalasidan foydalaniladi (3-jadval).

Aminokislota skorini hisoblash uchun aminokislota shkalasi

Aminokislota	Taklif qilina-digan daraja, 1 g oqsil uchun mg	Aminokislota	Taklif qilinadigan daraja, 1 g oqsil uchun mg
Izoleychin	40	Fenilalanin+tirozin	60
Leychin	70		
Lizin	55	Treonin	40
Metionin + chistein	35	Triptofan	10
		Valin	50
Jami			360

Biologik qiymatini aniqlash uchun aminokislota skorini hisoblash quyidagicha amalga oshiriladi.

Ideal oqsildagi har bir almashinmaydigan aminokislotaning aminokislota skori 100% deb qabul qilinadi, tabiiy oqsil yordamida esa mos kelish foizi aniqlanadi: bu yerda: AK –aminokislota.

$$AK = \frac{1 \text{ g tekshirilayotgan oqsildagi aminokislota miqdori (mg)}}{\text{shu aminokislotaning aminokislota shkalasi bo'yicha 1 g oqsildagi miqdori (mg)}} \cdot 100\%;$$

Natijada tekshiriladigan oqsildagi eng kichik skorli limitlanadigan kislota aniqlanadi.

Masalan: ozuqadagi 1 g tekshiriladigan oqsilda quyidagi miqdorda (mg) aminokislotalar mavjud: izoleychin - 45, leychin - 75, lichin 40, metionin va chistein - 25, fenilalanin va tirozin (qo'shilganda)- 70, treonin 38, triptofan -11, valin - 50. Standart shkala bilan solishtirilganda aniqlangan skorlar (% da) tegishli ravishda quyidagilarga teng: 113, 107, 73, 71, 95, 113, 100. SHunday ekan, ushbu mahsulotdagi oqsilda quyidagilar limitlanadigan aminokislotalar hisoblanadi: lizin (skor 73%), metianin+chistein (skor 71%) va treonin (skor 95%).

Hayvon oqsillari "almashinmaydigan" oqsillarga juda yaqin. Ko'pchilik o'simlik oqsillari tarkibida almashinmaydigan aminokislotalar (bir yoki bir nechtdan) etarlicha miqdorda emas. Masalan, boshqoli o'simliklarning oqsillari, o'z navbatida, ulardan olinadigan mahsulotlar lizin, metionin, treonin bo'yicha to'yinmagan. Kartoshka va bir qator dukkaklarning oqsilida metionin va chistin etishmaydi (optimal miqdorning 60-70% i).

Ayni paytda shuni ham esda saqlash kerakki, ayrim aminokislotalar mahsulotlarga issiqlik ta'sirida ishlov berilgan va uzoq vaqt saqlaganda organizm tomonidan o'zgartirilmaydigan birikmalarni hosil qilishi mumkin. Bu oqsillarning ozuqaviy qiymatini pasaytiradi.

Oqsillarning biologik qiymatini limitlanadigan aminokislotani qo'shib yoki aminokislota miqdori yuqori bo'lgan komponent qo'shib oshirish mumkin. Masalan, 0,3-0,4% lizin qo'shib bug'doy oqsilining biologik qiymatini taxminan ikki martaga, 0,4% lizin va 0,7% triptofan qo'shib esa makkajo'xori oqsilining biologik qiymatini ikki martaga oshirish mumkin.

Oqsillarni gidrolizlab, kimyoviy yoki biologik sintez yo'li bilan aminokislotalar olinadi. Ayrim mikroorganizmlar maxsus muhitlarda o'stirilganda o'z faoliyati jarayonida ma'lum aminokislotalarni ishlab chiqaradi. Bu usuldan lizin, glutamin kislota va boshqa aminokislotalarni sanoatda miqiyosida ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Hayvon va o'simlik oqsillari organizm tomonidan bir xilda hazm qilinmaydi. Agar sut va sut mahsulotlari, tuxum oqsillari 96% ga, go'sht va baliq oqsillari 93-95% ga hazm qilinsa, non oqsillari -62-86% ga, sabzavotlarniki - 80% ga, kartoshka va ayrim dukkaklilarniki -70% ga hazm bo'ladi. Biroq bu mahsulotlarning aralashmasi biologik jihatdan yanada to'yingan bo'ladi.

Oqsillarni organizm tomonidan hazm bo'lish darajasiga oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi va oshpazlik ishlovi berish ta'sir qiladi.

Ozuqaviy xom ashyo va mahsulotlarga turli xilda ishlov berishning (maydalash, harorat ta'siri, achitish va hokazolar) ularda saqlanadigan oqsillarning hazm bo'lishiga ta'sirini tahlil qilib, shuni aytish lozimki, ko'plab oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda texnologiyaga rioya qilinsa, aminokislotalarning destrukchiyasi (struktura buzilishi) sodir bo'lmaydi. Oziq-ovqat mahsulotlari, ayniqsa o'simlikdan tayyorlangan mahsulotlar, sekinlik bilan qizdirilganda, oqsillarning hazm bo'lishi ancha oshadi, chunki oqsillarning qisman denaturachiyalanishi proteazalarning peptid bog'lariga aylanishini osonlashtiradi. Issiqlik ta'siri tezlashtirilganda (tez qizdirilganda) hazm bo'lish pasayadi. Mahsulotlar tarkibida reduchialovchi qandlarning va yog'larning oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarning bo'lishi, ularning mahsulotdagi oqsil komponentlari bilan o'zaro ta'siri ham xuddi shunday natija beradi.

Inson tanasining har 1 kg massasi uchun turli xil oqsillarga bo'lgan sutkalik ehtiyoj katta yoshdagi kishilar uchun 1-1,5 g, (bolalar uchun 4-1,5 g), ya'ni taxminan 85-100 g ni tashkil qiladi. Hayvon oqsillarining ulushi uning raciondagi umumiy miqdorining taxminan 55 foizini tashkil qiladi. Insonning aminokislotalarga bo'lgan o'rtacha sutkalik ehtiyoji 4-jadvalda keltirilgan. U kishining yoshiga, mehnat faoliyatiga va salomatligining holatiga qarab va boshqa hollarda o'zgarishi mumkin.

4-jadval.

Inson organizmining aminokislotalarga bo'lgan sutkalik ehtiyoji

Aminokislota	Ehtiyoj, g	Aminokislota	Ehtiyoj, g
Glichin	3	Serin	3
Alanin	3	Treonin	3
Valin	4	Tsistin	3
Leychin	5	Metionin	3
Izoleychin	4	Tirozin	4
Fenilalanin	3	Prolin	5
Aspargin	6	Triptofan	1
Glutamin		Gistidin	2
Lizin	4	Arginin	6

Oziq-ovqat mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini oshirish uchun oqsil komponentlarining ulushini oshirish, uning aminokislota tarkibini balanslashtirish kerak. Bu muammoni hal qilish yo'llaridan biri oziq-ovqat ishlab chiqarishdagi oqsil saqlovchi chiqindilardan, masalan, yog'i ajratib olingan kunjara, go'sht va sut sanoati chiqindilaridan oqsil mahsulotlarini olish va oqsilli mahsulotlarning ozuqaviy qiymatini oshirishda yoki yangi oziq-ovqat mahsulotlarini yaratishda foydalanish hisoblanadi.

Yog'li urug'lardan oqsil mahsulotlarini tayyorlash nafaqat oziq-ovqat sanoatining oqsilli xom ashyo bazasini kengaytirish, balki, uch bosqichli zanjirni (o'simlik - hayvon organizmi - inson organizmi) ikki bosqichli zanjirga (o'simlik - inson organizmi) almashtirib oqsilning yo'qolishini ancha kamaytirishga imkoniyat yaratadi.

Fermentlar. Fermentlar yoki enzimlar (enzim - enzime so'zidan olingan bo'lib, - "achitqilarda" ma'nosini, ferment lotincha «fermentum» so'zidan olingan bo'lib, -xamirturush ma'nosini bildiradi) deb kimyoviy reakchiyaning tezligini o'zgartiruvchi oqsil tabiatli murakkab biologik katalizatorlarga aytiladi.

Fermentlar oziq-ovqat sanoatida juda muhim o'rin tutadi, ayrim hollarda ko'plab texnologik jarayonlarni amalga oshirishda qatnashadi yoki ularni amalga oshirishga yordamlashadi, boshqa hollarda esa ularni amalga oshirishni qiyinlashtiradi. SHuni eslatib o'tish kerakki, oziq-ovqat sanoatining sharob tayyorlash, pivo ishlab chiqarish, spirt ishlab chiqarish, nonvoylik, pishloq tayyorlash, bir qator sut-qatiq mahsulotlari ishlab chiqarish kabi tarmoqlarida dastlabki xom ashyoni tayyor mahsulotga aylantirish fermentlarning bevosita qatnashuvi bilan amalga oshiriladi.

Fermentlar katta molekulyar massaga ega: 10000 dan 1000000 gacha. Ferment molekulasi faqat oqsildan yoki oqsilli va oqsil bo'lmagan qismlardan iborat bo'lishi mumkin. Oqsil bo'lmagan qism kofaktor yoki prostetik guruh deb nomlanadi. Ferment molekulasining oqsilli qismi murakkab komplekslarni hosil qiluvchi bir yoki bir necha peptid zanjirlaridan tuzilgan bo'lishi mumkin. Kofaktorlar katta bo'lmagan molekulyar massaga ega va fermentning faol guruhi hisoblanadi. Ular vitaminlarning, nukleotidlarning hosilalari yoki metallarning ionlari bo'lishi mumkin. Aynan o'sha kofaktorlarning o'zi oqsil bilan mustahkam bog'lanishi yoki osonlikcha dissochiyalanadigan komplektlarni hosil qilishi, turli fermentlarning molekulasi tarkibiga kirishi mumkin.

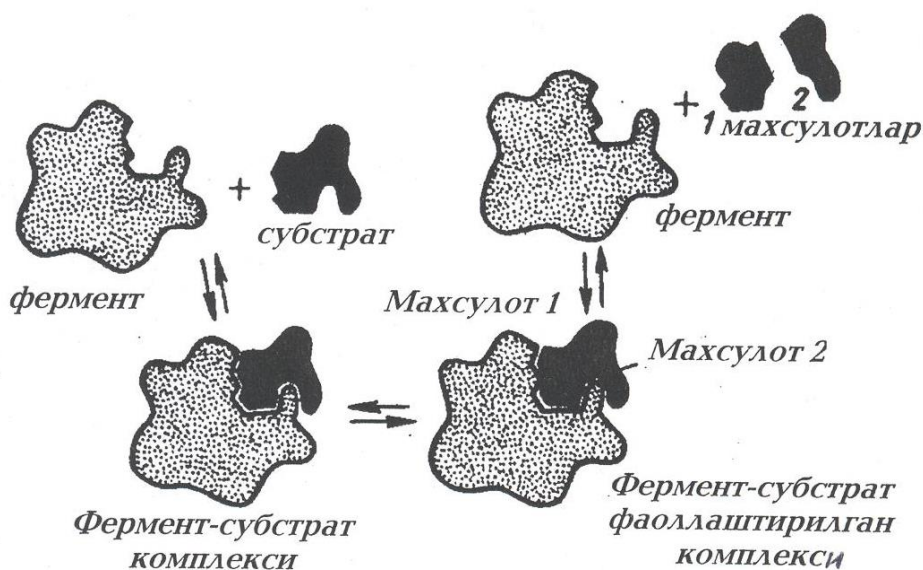
Fermentlar substratga, ya'ni tezlashtiradigan jarayoniga nisbatan yuqori spetsifiklikka (o'ziga xoslikka) ega. Ferment ta'sirining samarasi bir qator omillarga: aktivator va ingibitor deb ataluvchi ayrim o'ziga xos moddalarning haroratiga (optimal harorat 30 - 50°C), muhit pH-iga bog'liq.

Aktivatorlar fermentlarning faolligini oshiradi, ingibitorlar pasaytiradi (fermentlarni susaytiradi). Fermentlardan foydalanish faollashtirish energiyasini (energetik to'siqni) pasaytirishga imkon yaratadi, bunda dastlabki moddani oxirgi moddaga oraliq holatda yoki faol kompleks holati orqali aylantirish amalga oshirilib, bu energetik nuqtai-nazardan ancha qulay hisoblanadi (5-rasm).



5-rasm. Nofermentativ va fermentativ katalizda faollashish energiyasining pasayishi:
1 – nokatalitik reaksiya;
2 – nofermentativ kataliz;
3 – fermentativ kataliz.

Fermentning substrat bilan ta'sirlashuvi faol markaz yordamida amalga oshiriladi, odatda bu markaz ferment molekulasining katta bo'lmagan qismi bo'lib, unda ikkita zona: bog'lovchi va katalitik zonalar mavjud. Faol markaz tarkibiga polipeptid zanjirning alohida qismlari va kofaktorlar kiradi (6-rasm).



6-rasm. Ferment – substrat oraliq birikmasi (kompleks) hosil bo'lishi sxemasi.

Fermentlarning 3000 ga yaqin turi mavjud bo'lib, ularning kam qismigina o'rganilgan. Zamonaviy klassifikatsiya bo'yicha fermentlar 6 sinfga bo'linadi. Biz ulardan faqat oziq-ovqat texnologiyasida va ovqatlanishda muhimroq bo'lganlarini batafsil ko'rib chiqamiz.

Oksidoreduktazalar yoki oksidlovchi - qaytaruvchi fermentlar. Bu 180-200 fermentdan tashkil topgan katta guruhdir. Oksidoreduktazalar turli kimyoviy moddalarning oksidlanishi yoki qaytarilishini katalizlaydi. Misol uchun, bu sinfga kiruvchi alkogoldehidrogenaza fermenti sirka aldegidni etil spirtiga qaytarilishni katalizlaydi va spirtli bijg'ish jarayonida katta o'rin tutadi.

Lipoksigenaza fermenti to'yinmagan yog' kislotalarini va ularning murakkab efirlarini havo kislorodi bilan oksidlaydi. Ferment ta'siri un va yormaning taxirlanishi sabablaridan biri hisoblanadi. U o'simlik mahsulotlarini quritish va saqlash paytida karotinoidlarning buzilishida ishtirok etadi.

Monofenolmonooksigenaza fermenti tirozin aminokislotasini oksidlab, qoramtir rangdagi melaninlarni hosil qiladi. Javdar nonining qoramtir rangda bo'lishi, makaronni quritish paytida qorayishi shu fermentning ta'siri natijasi hisoblanadi.

Transferazalar. Bu guruhdagi fermentlarning vakillari turli xil guruhlarni bir molekuladan ikkinchi molekulaga o'tkazishni (ko'chirishni), masalan fosforlash, qayta aminlash jarayonlarni katalizlaydi. Bu fermentlar xujayralarda sodir bo'ladigan turli murakkab biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi.

Gidrolazalar. Bu guruh fermentlari ovqatni hazm qilinishida va oziq-ovqat texnologiyasi jarayonlarida o'ziga xos muhim o'rin tutadi. Ularga oqsillar va peptidlarning gidrolizini katalizlaydigan proteolitik fermentlarning katta guruhi kiradi. Ovqatni hazm qilish biokimyosida proteolitik fermentlar katta ahamiyatga ega. Bu fermentlar (pepsin ximiotripchin, aminopeptidaza, karboksipeptidaza va boshqalar) oqsil molekulasini ovqat hazim qilish trakti bo'ylab harakatlanishi paytida depolimerizachiyalaydi, ya'ni yuqori molekulyar organik birikmalardan past molekulyar birikmalarni hosil qiladi. Proteolitik fermentlar go'shtni qayta ishlashda, non pishirishda boradigan jarayonlarga qatnashadi. Ular yordamida go'sht va teri yumshatiladi, pishloq tayyorlanadi. Proteazalar ta'siri juda turlicha. Bir xil proteazalar peptid bog'larini oqsil molekulasida - endopeptidazalar va uning molekularini oxirida parchalaydi (ekzopeptidazalar), ya'ni aminokislotalarni N - yoki S- uchlardan (bog'dan) ajratib oladi, boshqalari esa faqat alohida aminokislotalar o'rtasidagi peptid bog'larini parchalaydi. Masalan, tripsin lizin (Liz) yoki arginin (Arg) va boshqa aminokislotalar o'rtasidagi peptid bog'ini parchalaydi, pepsin - gidrofob radikalli aminokislotalar o'rtasidagi, masalan valin (Val) va leytsin (Ley) o'rtasidagi peptid bog'ini parchalaydi. Ximotripsin fermenti triptafan tirozin va boshqa aminokislotalar o'rtasidagi peptid bog'larini gidrolizlaydi (sxemaga qarang).

Oqsil molekulasini to'la gidrolizlash uchun fermentlarning to'liq to'plami kerak. Rennin (shirdon fermenti) sutni tvorogga aylantiradi. Bu fermentdan pishloqlar tayyorlashda foydalaniladi.

Gidrolaza guruhining vakillari bo'lib karbog'idrazalar hisoblanadi, ularning ichida α -glikozid bog'larni disaxaridlarga (maltozaga) parchalovchi maltaza, saxarozani glyukoza va fruktozaga parchalovchi invertaza muhim o'rin egallaydi. Amilazalar - kraxmalni gidrolizlab dekstrinlar va maltoza hosil qiluvchi fermentlar guruhidir. Ta'sir etish tavsifiga qarab amilaza α - amilaza, β - amilaza va glyukoamilaza kabi turlarga bo'linadi.

α - amilaza va β - amilaza alohida kraxmalni yoki glikogenni to'la gidroliz qila olmaydi. Ular birgalikda ta'sir qilganida gidrolizni 95% ga etkazadi. α - glyukoamilaza kraxmalni gidrolizlab asosan glyukoza va oz miqdorda dekstrinlar hosil qiladi. Sellyulaza sellyulozani, gemisellyulaza - gemisellyulozani gidrolizlaydi. Pektin moddalarining gidrolizi peptolitik fermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Ulardan

foydalanish mahsulot chiqishini oshirishga va meva - rezavor sharbatlarini oqartirishga (tindirishga) imkon yaratadi. Polisaxaridlarni gidroliz qiluvchi fermentlar ayniqsa amilazalar nonvoylikda, qandli moddalar texnologiyasida, spirt ishlab chiqarish texnologiyasida muhim o'rin tutadi.

Gidrolazalarga lipaza ham kiradi, u yog'lar gidrolizini katalizlab, erkin yog' kislotalari va glicherin hosil qiladi. Bu jarayon don va don mahsulotlarini, yog'li va hayvon xom ashyolarini saqlashda katta ahamiyatga ega.

Li azalar. Bu fermentlar uglerod atomlari, uglerod va kislorod, uglerod va azot, uglerod va galogen atomlari orasidagi parchalanish reakchiyalarini katalizlaydi. Bu guruh fermentlariga karbonat anhidrid - CO_2 molekulasini organik kislotalardan ajratib oluvchi dekarboksilazalar kiradi.

Izomerazalar. Bu guruh fermentlari bir molekula organik birikmalar atrofida bo'ladigan struktura o'zgarishlarini katalizlaydi. Ulardan glyukoza-fruktoza qiyomlarini tayyorlashda foydalaniladi.

Ligazalar. Bu fermentlar C-O, C-S, C-N, C-C bog'larini hosil bo'lishini katalizlaydi. Aminokislotalarning o'zgarishida (asparagin sintetaza, glutaminsintetaza va karboksilaza) va organik birikmalarning uglerod zanjirini chiqarib tashlashda qatnashuvchi fermentlar aynan shu guruhga qarashlidir.

Ayni paytda bir qator ferment preparatlarini sanoatda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Ulardan oziq-ovqat sanoatida foydalanish texnologiyani takomillashtirishga, yangi mahsulotlarni va katta iqtisodiy samaradorlikni olishga imkon yaratadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Oqsil moddalar, ularning tuzilishi, xossalari. Oqsillar suvli eritmalarining cho'kishga chidamligi deganda nimalarni tushunasiz?
2. Oqsillarning oziqaviy qiymati nima va u qaysi omillar bilan belgilanadi?
3. «Ideal» oqsil deganda nimani tushunasiz?
4. Qaysi mahsulotlar biologik qiymatli oqsillar man'bai hisoblanadi?
5. Oqsillar inson organizmida qanday vazifalarni bajaradi?
6. Texnologik ishlov berish vaqtida oqsillarning hazm bo'luvchanligi qanday o'zgaradi?
7. Fermentlar, ularning oziq-ovqat sanoatidagi ahamiyati, fermentlarning substratligi haqida nimalarni bilasiz?

Tayanch iboralar

Aminokislotalar; aminokislota skori; oqsilning strukturasi; proteinlar; gidrotachiya; denaturachiya; ko'pik hosil qilish; essential aminokislotalar; «ideal» oqsil; noananaviy oqsillar; fermentlar.

OZIQ-OVQAT XOM ASHYOLARINING ASOSIY KOMPONENTLARI VA ULARNI SAQLASH VA QAYTA ISHLASH JARAYONIDAGI O'ZGARISHLARI. UGLEVODLAR

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Uglevodlarning umumiy tavsifi va fiziologik ahamiyati.
2. Uglevodlarning tuzilishi, tasnifi va xossalari.
3. Mono- va oligosaxaridlarning inson oziqasidagi ahamiyati.
4. Hazm bo'ladigan va hazm bo'lmaydigan polisaxaridlar.
5. Texnologik jarayonlarda uglevodlarning o'zgarishi.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Skurixin I.M., Nechaev A.P. Vse o pishe s tochki zreniya ximika, -M.: Visshaya shkola, 1991. –s. 41-59.

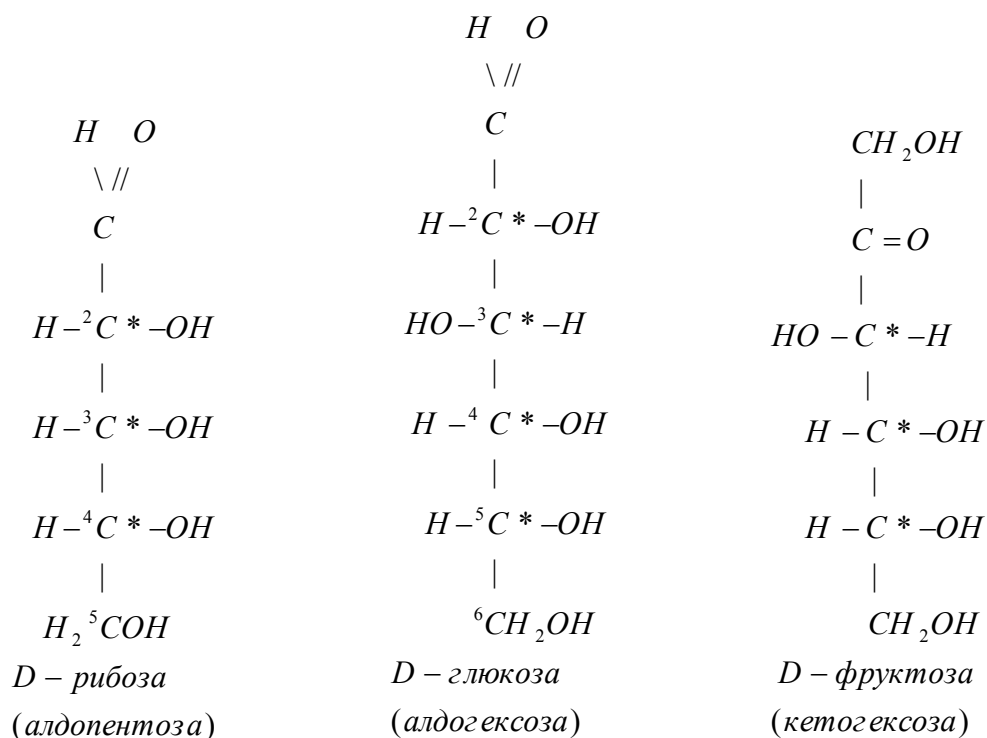
Uglevodlar - organik birikmalarning keng sinfi hisoblanadi. Tirik organizmlarning hujayralarida uglevodlar energiya manbai va akkumulyatorlar vazifasini bajaradi. O'simliklarda (quruq moddalarning 90% oqsillar ulushini tashkil qiladi) va ayrim hayvonlarda (quruq moddalarning 20% gacha) tayanch material (skelet) rolini bajaradi; ko'plab muhim tabiiy birikmalar tarkibiga kiradi, bir qator biokimyoviy reakchialarni rostlovchilar sifatida ishtirok etadi. Uglevodlar oqsillar va lipidlar bilan birikib, murakkab yuqori molekulyar komplekslarni hosil qiladi, bu komplekslar hujayra strukturasining, o'z navbatida tirik materiyaning asosi bo'lib hisoblanadi. Ular tabiiy biopolimerlar - irsiy informatsiyani uzatishda qatnashuvchi nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Uglevodlar o'simliklarda fotosintez paytida hosil bo'lab, bunda quyosh nuri ta'sirida xlorofill havodagi karbonat angidrid gazini yutadi. Hosil bo'lgan uglevodlar o'simlik hujayrasida to'planadi, kislorod esa atmosferaga tarqaladi. Uglevodlar uglerodni tabiatda aylanishidagi birinchi organik modda bo'lib hisoblanadi.

Uglevodlarning tuzilishi, tasnifi va xossalari. Barcha uglevodlar ikki guruhga: oddiy va murakkab uglevodlarga bo'linadi. Oddiy uglevodlar deb, gidrolizlanmaydigan va yanada oddiyroq birikmalar hosil qilmaydigan uglevodlarga aytiladi. Bu moddalardan ko'pchiligining tarkibi umumiy $C_nH_{2n}O_n$ formulaga mos keladi, ya'ni ularda uglerod atomlarining soni kislorod atomlarining soniga teng. Oddiy uglerodlar hosil qilib gidrolizlanadigan uglevodlar murakkab uglevodlar (polisaxaridlar monozalar) deyiladi.

Ularda uglerod atomining soni kislorod atomlari soniga teng emas. Murakkab uglevodlar tarkibi, molekulyar massasi, binobarin, xossalari bo'yicha ham juda turlicha. Ular ikki guruhni tashkil qiladi: pastmolekulyar (shakarsimon yoki oligosaxaridlar "oligos"-grekcha so'z bo'lib, kichik kamsonli degan) va yuqori molekulyar (shakarsimon bo'lmagan polisaxaridlar). Shakarsimon bo'lmagan

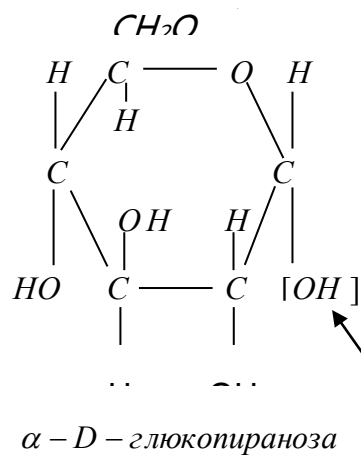
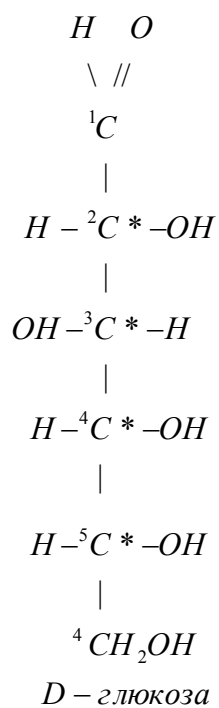
polisaxaridlar – yuqori molekulyar massali birikmalar bo’lib, ularning tarkibiga yuz minglab oddiy uglevodlarning qoldiqlari kirishi mumkin. Oddiy uglevodlar - monozalarning molekulari uglerod atomlarining sonini saqlaydigan tarmoqlanmagan uglerod-uglerod zanjirlaridan tuzilgan. O’simlik va hayvon organizmlari tarkibida 5 va 6 uglerod atomli monozalar - pentozalar va geksozalar kiradi.

Uglerod atomlarida gidroksil guruhlar joylashgan, ulardan biri esa aldegid (aldoza) yoki keton (ketoza) guruhigacha oksidlangan:

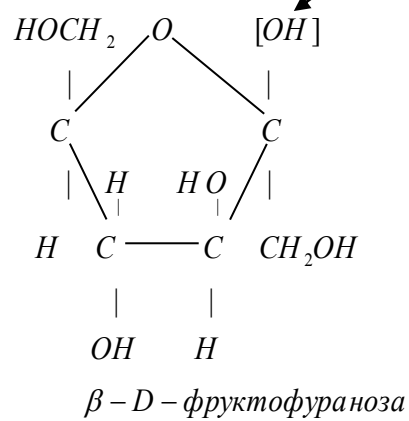
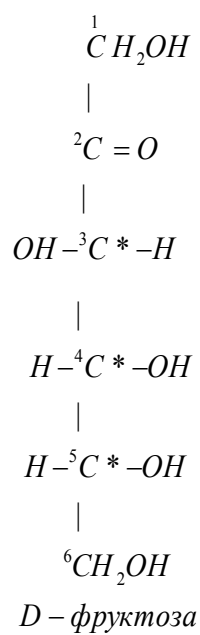


Suvli eritmada, shu jumladan hujayrada monozalar achielik (aldegid-keton) shakllardan chiklik (furanoza, piranoza) shakllarga o’tadi va aksincha. Bu jarayon dinamik izomeriya -tautomeriya nomini olgan. Monozalar molekulari tarkibiga kiruvchi chikllar 5 atomdan (ulardan 4 tasi uglerod va 1 tasi kislorod) tuzilgan bo’lishi mumkin - ular furanozali chikl nomini olgan, agar chikllar 6 atomdan tuzilgan bo’lsa (5 atom uglerod va 1 atom kislorod) piranozali chikllar deyiladi.

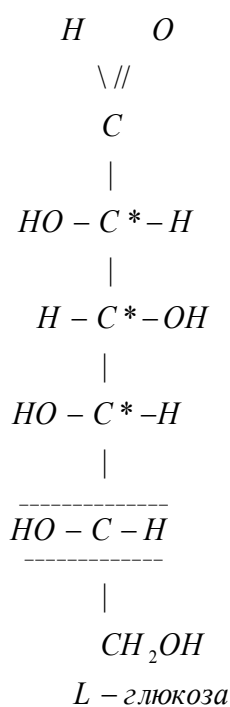
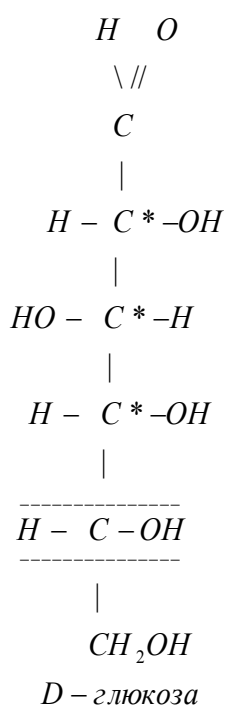
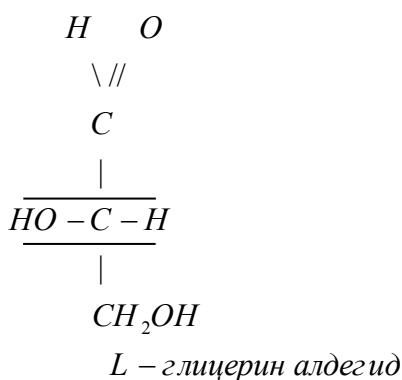
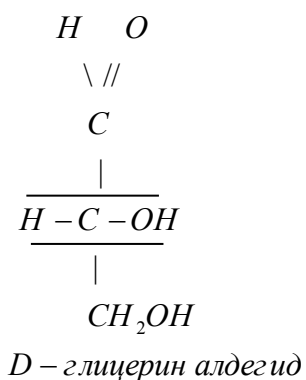
Quyida juda keng tarqalgan monosaxarlar - glyukoza va fruktozalar uchun aldegidli, ketonli va chiklik shakllar keltirilgan:



poluatsetil

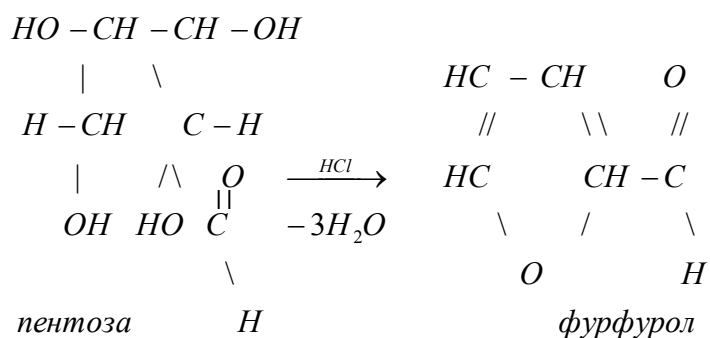


Monosaxaridlar molekularida 4 ta turli xil o'rinbosarlar bilan bog'langan uglerod atomlari mavjud. Ular asimmetrik nomini olgan. Monozalar molekularida asimmetrik uglerod atomlarining bo'lishi tekis qutblangan yorug'lik nurini burish qobiliyatiga ega bo'lgan optik izomerlarni paydo bo'lishiga olib keladi. Burish yo'nalishi "+" (o'ngga surish) va "-" (chapga burish) bilan belgilanadi. Nisbiy burilish monozalarning muhim xususiyati hisoblanadi. Vaqt o'tishi bilan monosaxaridlarning yangi tayyorlangan eritmalarning qutblangan nurni burish burchagi o'zgarib boradi va ma'lum qiymatga etganda o'zgarishdan to'xtaydi. Bu hodisa mutarotachiya deb nomlangan. Masalan, D-glyukoza yangi tayyorlangan eritmasining nisbiy burish burchagi +106 ga teng. Vaqt o'tishi bilan burish burchagi kamaya borib, uning qiymati +52,5 ga etgandan keyin o'zgarishdan to'xtaydi, odatda bu qo'yidagicha tasvirlanadi: +106 - -52,5. Uglerod oxirgi asimmetrik atomida ON va N guruhlarining joylashuviga qarab monozalarni D va L - qatorlarga bo'lish E. Fisher tomonidan taklif qilingan. Gidroksil guruh glyukozadagi 5 uglerod atomining o'ng tomonida joylashgan monosaxaridlarni D-qatorga, chap tarafda joylashgan monosaxaridlarni L-qatorga kiritilgan. Keyinchalik bunday maqsadlar uchun glicher aldegidlar glicherin aldegidining uzayishidan kelib chiqqan deb qaralgan:



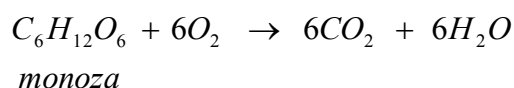
O'simliklarda ko'pincha D- shaklidagi monozalar uchraydi. Spirtli, aldegidli yoki ketonli guruhlarning mavjudligi, hamda monozalarning chiklik shakllarda o'ziga xosligi OH guruhining (glikozidli, poliachetalgidroksil) paydo bo'lishi bu birikmalarning kimeviy jixatdan uzini tutishni, binobarin, ularning texnologik jaraenlarda uzgarishini belgilovchi monosaxaridlar - kuchli kaytaruvchilardir. Ularg kumushni kumush oksidining ammiakli eritmasidan ($\text{Ag}(\text{HN}_3)_2\text{OH}$ va misni mis oksidining Cu_2O feling eritmasi bilan uzaro ta'sir ettirganda chukmaga tushiradi. Kumushni kumush oksidining ammiakli eritmasidan chukmaga tushirish "kumush kuzgu" reakchiyasi deb ataladi. Feling eritmasi (feling suyukligi) mis sulfatning suvdagi eritmasi va vino kislotaning natriy - kaliyli tuzi ishkoriy eritmasining teng xajmidan tayorlanadi. Bu reakchiya chukmaga tushgan mis oksidi CuO miqdori buyicha kaytaruvchi kandlar miqdorini aniklash uchun (Bertran usuli) foydalaniladi.

Pentozalar HCl yoki H_2SO_4 qo'shib qizdirilganda 3 molekula suvni yo'qotadi va furfurool xosil qiladi:

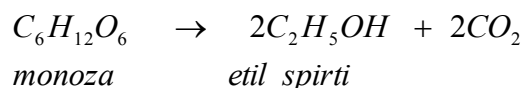


Furfurool - nonning xushbuy xidini xosil kiluvchi moddalar tarkibiga kiruvchi komponentlardan biridir. Oziq-ovqat texnologiyasida monozalar va boshka qaytaruvchi kndlarning (karbonil guruxiga ega bulgan boshka birikmalar xam - aldegidlar, ketonlar va shunga uxshashlar) aminogurux - NH saqllovchi birikmalar (birlamchi aminlar, aminokislotlar, peptidlar, oqsillar) bilan o'zaro ta'siri katta ahamiyatga ega. Monosaxaridlarning o'zgarishida ikki jarayon: nafas olish va bijg'ish alohida o'rin tutadi.

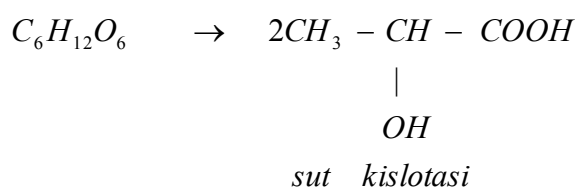
Nafas olish - bu ekzotermik jarayon bo'lib, monozalarning fermentli oksidlanishi natijasida karbonat angidrid hosil bo'ladi.



Har bir mol sarflangan glyukozaga (180 g) 2870 kj (672kkal) energiya ajralib chiqadi. Nafas olish fotosintez bilan bir qatorda tirik organizmlar uchun muhim energiya manbai bo'lib hisoblanadi. Nafas olishning aerob va anaerob turlari mavjud. Aerob (kislorodli) nafas olishda (bu jarayon sxemasini yuqorida ko'rib chiqdik) jarayon etarlicha miqdorda havo bo'lganda boradi. Anaerob nafas olish (kislorodsiz) mohiyati jihatidan spirtli bijg'ishdir.



Bunda 1 mol sarflangan glyukoza 118 kJ (28,2 kkal) energiya ajralib chiqadi. Mikroorganizmlar ta'sirida boradigan spirtli biyog'ish spirt, vino, non bulka mahsulotlari ishlab chiqarishda alohida o'rin tutadi. Asosiy mahsulotlar - spirt va karbonat angidrid bir qatorda monosaxaridlarning spirtli biyog'ishi paytida oziq-ovqat mahsulotlarning ta'miga va xushbo'yligiga sezilarli darajada ta'sir etuvchi turli xil oraliq mahsulotlar (glitserin, qahrabo kislota, sirka kislota, izoamil va izopropil spirtlari va boshqalar) hosil bo'ladi. Monozaning spirtli biyog'ishidan tashqari, sut kislotali biyog'ish ham mavjud.



Bu prostokvasha, qatiq va boshqa sut kislotali mahsulotlar tayyorlash, karamni tuzlashdagi asosiy jarayondir. Monosaxaridlarni biyog'ishi moy kislotani hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin (moy kislotali biyog'ish).

Monosaxaridlar - qattiq kristallsimon moddalar, ular gigroskopik, suvda yaxshi eriydi, qiyom hosil qiladi, spirtida qiyin eriydi. Ulardan ko'pchiligi shirin ta'mga ega. Monosaxaridlardan eng muhimlarini ko'rib chiqamiz.

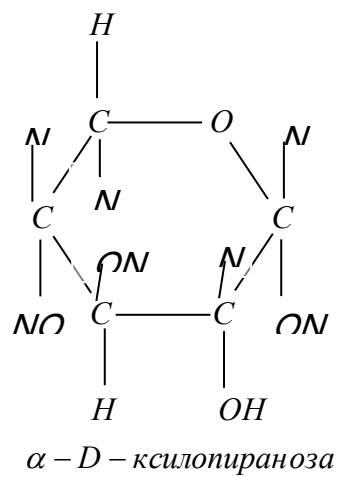
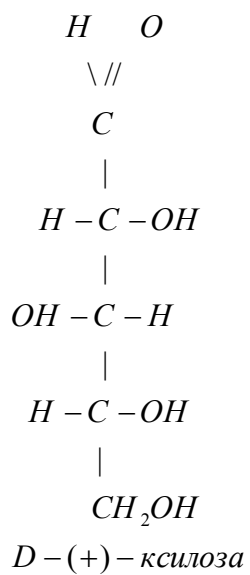
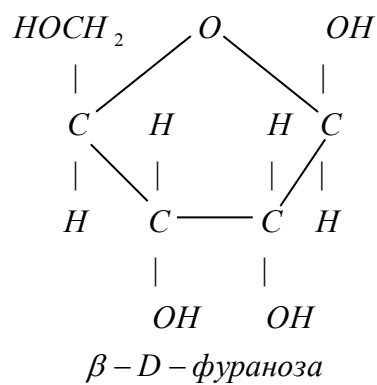
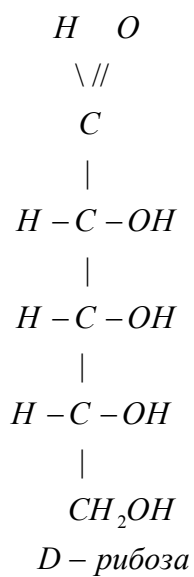
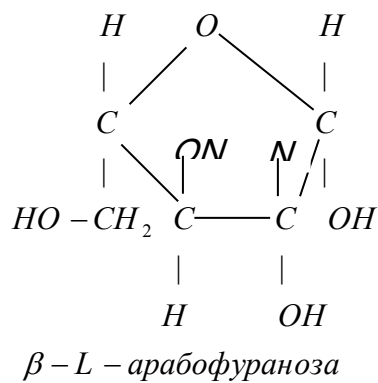
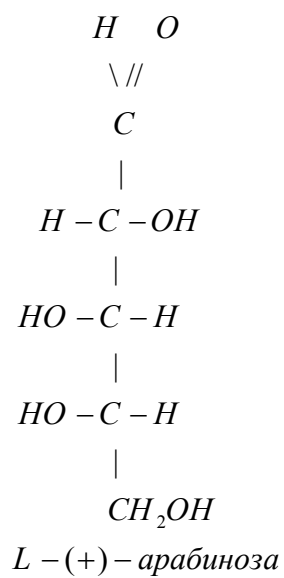
Geksozalar. Bu monozalar guruhning asosiy vakillari glyukoza va fruktoza hisoblanadi.

Glyukoza (uzum qandi, dekstroza) tabiatda o'simliklarning yashil qismida, uzum sharbatida, urug' va mevalarda, rezavorlarda, asalda keng tarqalgan. Muhim polisaxaridlar: saxaroza, kraxmal, kletchatka, ko'pgina glikozidlarning tarkibiga kiradi. Kraxmal va kletchatkani gidrolizlab glyukoza olinadi. Achitqilar bilan biyog'itiladi.

Fruktoza (meva qandi, levuloza) o'simliklarning yashil qismlarning, gullarning nektarida, urug'larda, asalda erkin holda saqlanadi. Saxaroza tarkibiga kiradi, yuqori molekulyar polisaxarid insulinni hosil qiladi. Achitqilar tomonidan biyog'itiladi. Saxarozadan insulin biotexnologiya usullari bilan boshqa monosaxaridlarni transformachiyalab olinadi.

Glyukoza va fruktoza ovqatlanish mahsulotlarining muhim komponentlari va biyog'ishda dastlabki material bo'lib, oziq-ovqat sanoatida katta o'rin egallaydi.

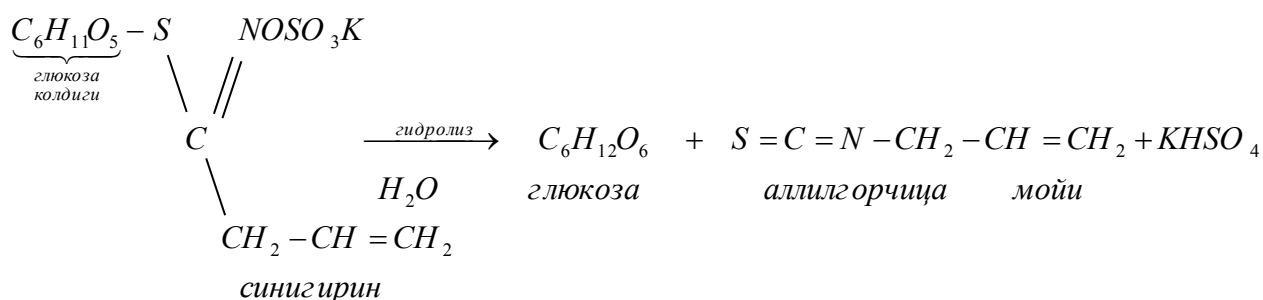
Pentozalar. Tabiatda L (+) - arabinoza, riboza, ksiloza, murakkab polisaxaridlar: pentozalarning, gemichellyulozalarning, pektin moddalarning, hamda nuklein kislotalar va boshqa tabiiy polimerlarning asosan strukturaviy komponentlari sifatida keng tarqalgan.



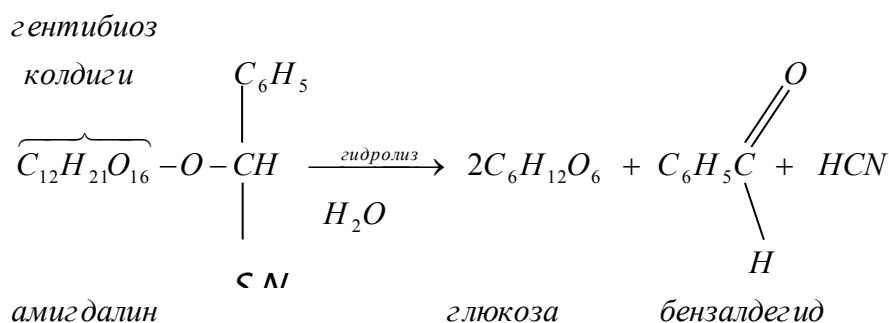
L (+) - arabinoza achitqilar bilan bijg'itilmaydi. Lavlagi tarkibida uchraydi. Riboza - ribonuklein kislotalarning muhim strukturaviy komponentidir. D(+)- ksiloza - poxolda, poyalarda, yog'ochda saqlanuvchi poisaxaridlar- ksilozaning strukturaviy komponentidir. Hidroliz paytida olingan ksiloza diabet bilan kasallangan bemorlar uchun shirinlashtiruvchi modda sifatida ishlatiladi.

Glikozidlar. Tabiatda, asosan o'simliklarda, glikozidlar deb nom olgan qandlarning hosilalari keng tarqalgan. Glikozid molekulasi ikki qismdan iborat, ulardan biri qandlar - monosaxaridlar va ikkinchisi aglikanlar (qand bo'lmagan modda). Glikozid molekulasini tuzishda aglikan sifatida spirtlarning, xushbo'y birikmalarining, steroidlari va boshqalarning qoldiqlari ishtirok etishi mumkin. Glikozidlardan ko'plari achchiq ta'mga va o'ziga xos hidga ega bo'lib, ularning oziq-ovqat sanoatida roli shu bilan bog'langan. SHu bilan birga ularning ayrimlari zaharli ta'sirga ega ekanligini ham esda tutish lozim.

Sinigrin glikozidi - qora va sorelt xantallarining urug'larida, xrenning (kalampir), indovning ildizlarida mavjud, ular taxir ta'm va o'ziga xos hidga ega. Xantal urug'larida saqlanadigan fermentlar ta'sirida bu glikozid gidrolizlanadi:

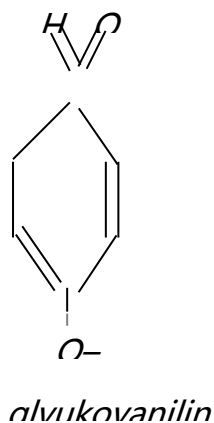


Xantal va xrenning bahosini belgilaydigan taxir va kuydiruvchi ta'mni hosil bo'lishida gidroliz paytida hosil bo'ladigan efirxantal moyi sababchi bo'ladi. Xantal va xrenda sinigrinning kaliyli tuzlari miqdori 3-3,5% ga etadi. Shaftoli, o'rik, gilos, olma, non, olxo'ri danaklarida, lavr bargiga, achchiq bodom urug'larida amigdalin glikozidi mavjud. U sinil kislota qoldig'i va benzoaldegididan iborat aglikon va gentiobioza disaxaridining birikmasi hisoblanadi:



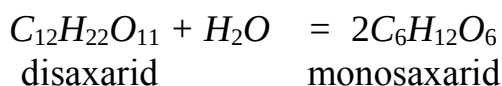
Kislotali yoki fermentativ gidroliz paytida 2 molekula glyukoza, sinil kislota va benzoaldehid hosil bo'ladi. Amigdalinda saqlanuvchi sinil kislota zaharlanishga olib kelishi mumkin.

Vanil glikozidi - vanil qalamchalarida saqlanadi (quruq moddalarga nisbatan 2%), uning fermentativ gidrolizlanishida glyukoza va vanilin hosil bo'ladi:



Vanilin oziq-ovqat va atir-upa sanoatida qo'llaniladigan qimmatbaho xushbo'y modda. Kartoshkada, baklajonda salonin glikozidi uchraydi, u kartoshkaga achchiq, yoqimsiz ta'm berishi mumkin. Bu ayniqsa kartoshka po'stlog'i yomon tozalanganda aniq seziladi.

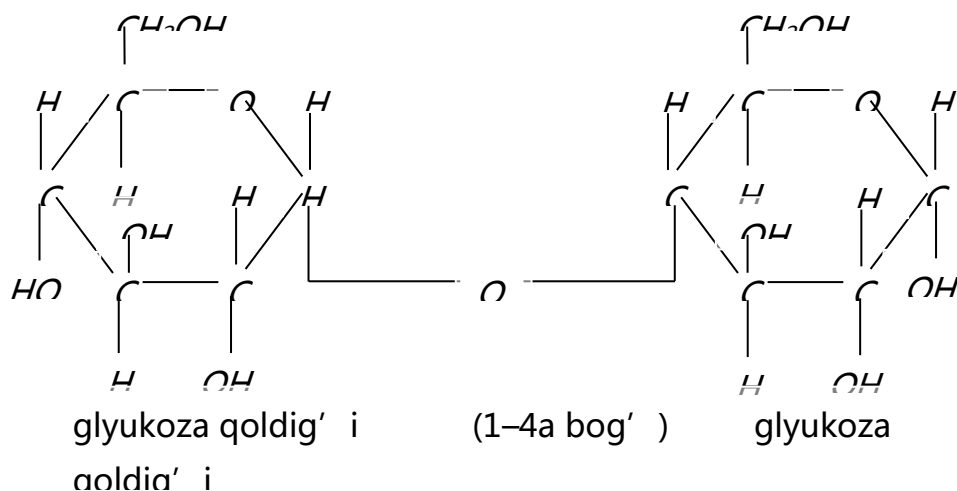
Polisaxaridlar (murakkab uglevodorodlar). Polisaxaridlar yuzlab va minglab monosaxarid qoldiqlaridan tashkil topgan bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgan. Murakkab uglevodlarning gidrolizlanish darajasiga qarab ular pastmolekulyar va yuqorimolekulyar polisaxaridlarga bo'linadi. Past molekulyar polisaxaridlar muhim ahamiyatga ega, ularning molekulalari ikkita bir xil yoki har xil monosaxaridlarning qoldiqlaridan tuzilgan. Monosaxaridlarning molekulalaridan biri disaxarid molekulasini tuzishda o'zining yarimachetal gidroksili bilan, boshqasi – yarimachetal yoki spirtli gidroksili bilan ishtirok etadi. Agar disaxarid molekulasini hosil qilishda monosaxaridlar o'zlarining yarimachetal gidroksillari bilan qatnashsa, u holda qaytarilmaydigan disaxaridlar hosil bo'ladi, ikkinchi holda esa - qaytariladigan disaxaridlar hosil bo'ladi. Bu saxaridlarning asosiy tavsiflaridan biridir. Disaxaridlarga xos bo'lgan muhim reakchiya gidroliz hisoblanadi:



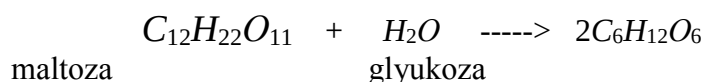
Maltoza, saxaroza va laktozaning tuzilishi va xossalari batafsil ko'rib chiqamiz. Ular tabiatda keng tarqalgan va oziq-ovqat texnologiyasida muhim o'rin tutadi.

Maltoza (solod shakari). Maltoza molekulasini ikkita glyukoza qoldig'idan iborat. Uning hosil bo'lishida glyukoza molekulalaridan birining yarim achetal gidroksili va ikkinchisining spirtli gidroksili (to'rtinchi uglerod atomida joylashgan)

qatnashadi, demak, maltoza qaytaruvchanlik xossaga ega bo'lgan disaxarid hisoblanadi:



Maltoza tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, o'sgan donda va ayniqsa, solod va solod ekstraktlarida ko'p miqdorda mavjud. Bu erdan uning nomi kelib chiqadi (maltum lotincha so'z bo'lib, solod degani). Kraxmalni kislotalarning eritmalari yoki amilolitik fermentlar yordamida chala gidrolizlash yo'li bilan olinadi va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladigan kraxmal patokasining asosiy komponentlaridan biri hisoblanadi. Maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glyukoza hosil bo'ladi:



Bu jarayon oziq-ovqat texnologiyasida, masalan, xamirni bijg'itish paytida bijg'itiladigan qandlar manbai sifatida rol o'ynaydi.

Saxaroza (qamish shakari, lavlagi shakari). Uni gidrolizlanishi paytida glyukoza va fruktoza hosil bo'ladi:

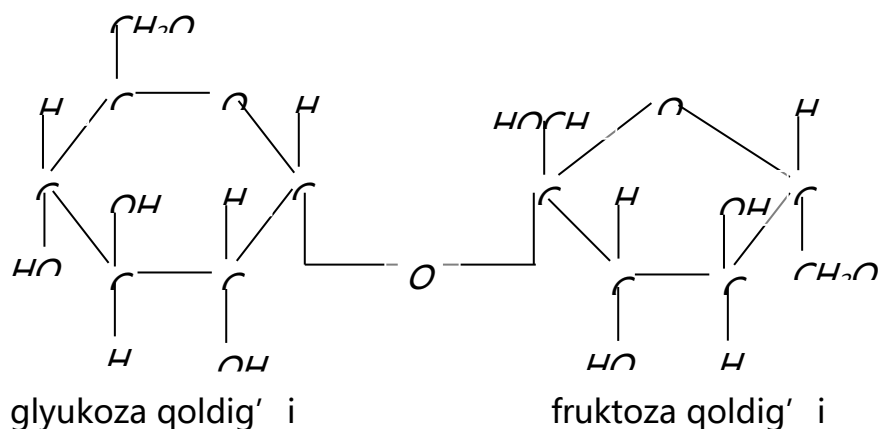


Demak, saxaroza molekulasi glyukoza va fruktoza qoldiqlaridan tashkil topgan. Saxaroza molekulasini tuzishda glyukoza va fruktoza o'zlarining yarim achetal gidroksillari bilan qatnashadi. Saxaroza qaytaruvchanlik xossasiga ega bo'lmagan qand.

Saxaroza - juda keng tarqalgan bo'lib, ovqatlanishda va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladigan. O'simliklarning barglarida, poyalarida, mevalarida, dukkaklarida uchraydi. Lavlagida 15 dan 22% gacha, shakarqamishda 12-15% gacha uchraydi, shakarqamish va qandlavlagi saxarozaning asosiy manbalari hisoblanadi, bu erdan uning nomlari kelib chiqadi- qamish yoki lavlagi shakari.

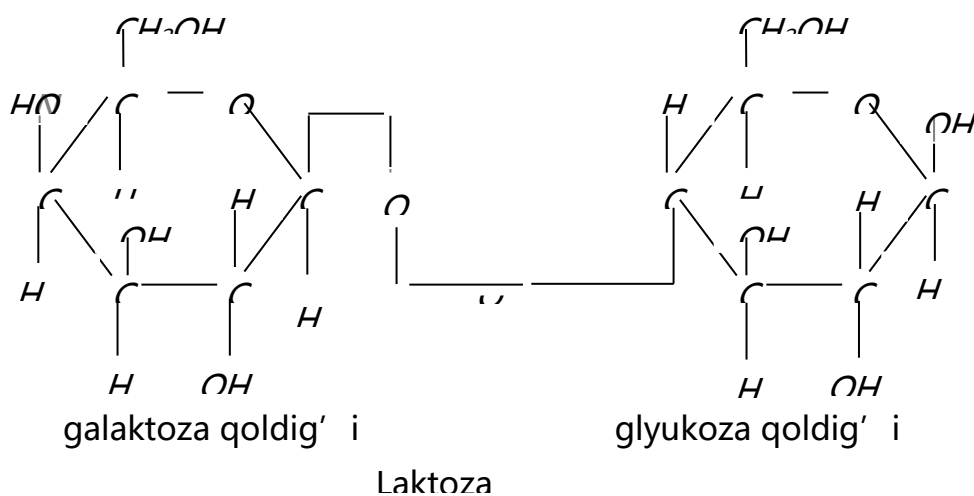
Saxaroza miqdori kartoshkada 0,6%, piyozda 6,5, sabzida 3,5, lavlagida 8,6, qovunda 5,9, o'rik va shaftolida 6,0, apelsinda 3,5, uzumda 0,5% ni tashkil etadi. Uning miqdori zarang va palma sharbatlarida, makkajo'xorida ko'p yuqori bo'lib, 1,4-1,8% ga teng.

Saxaroza suvsiz yaxlit kristallar ko'rinishida kristallanadi. Uning suvli eritmasining nisbiy burilishi $+66,5^\circ$.



Saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza hosil bo'ladi. Fruktoza glyukozaning o'ng burilishiga ($+52,55^\circ$) nisbatan kuchliroq chap burilishga (-92°) ega, shuning uchun saxarozaning gidrolizlanishi paytida burilish burchagi o'zgaradi. Saxarozaning gidrolizi inversiya (aylantirish, bir holatdan ikkinchi holatga o'tkazish) nomini olgan bo'lib, hosil bo'lgan glyukoza va fruktozaning aralashmasi - invert qand deyiladi. Saxaroza (gidrolizdan keyin) achitqilar yordamida bijg'itiladi, erish haroratidan yuqori ($160-186^\circ\text{C}$) haroratda qizdirilganda esa karamellanadi, ya'ni, murakkab mahsulotlar: karamelan $\text{C}_{24}\text{H}_{36}\text{O}_{18}$, karamelen $\text{C}_{36}\text{H}_{50}\text{O}_{25}$ aralashmasiga aylanadi, bunda suvni yo'qotadi. Bu mahsulotlar "koler" nomi ostida ichimliklar ishlab chiqarishda va konyak ishlab chiqarishda tayyor mahsulotlarni bo'yash uchun ishlatiladi.

Laktoza (sut shakari). Laktoza molekulasida galaktoza va glyukoza qoldiqlaridan tashkil topadi va qaytaruvchanlik xossasiga ega:



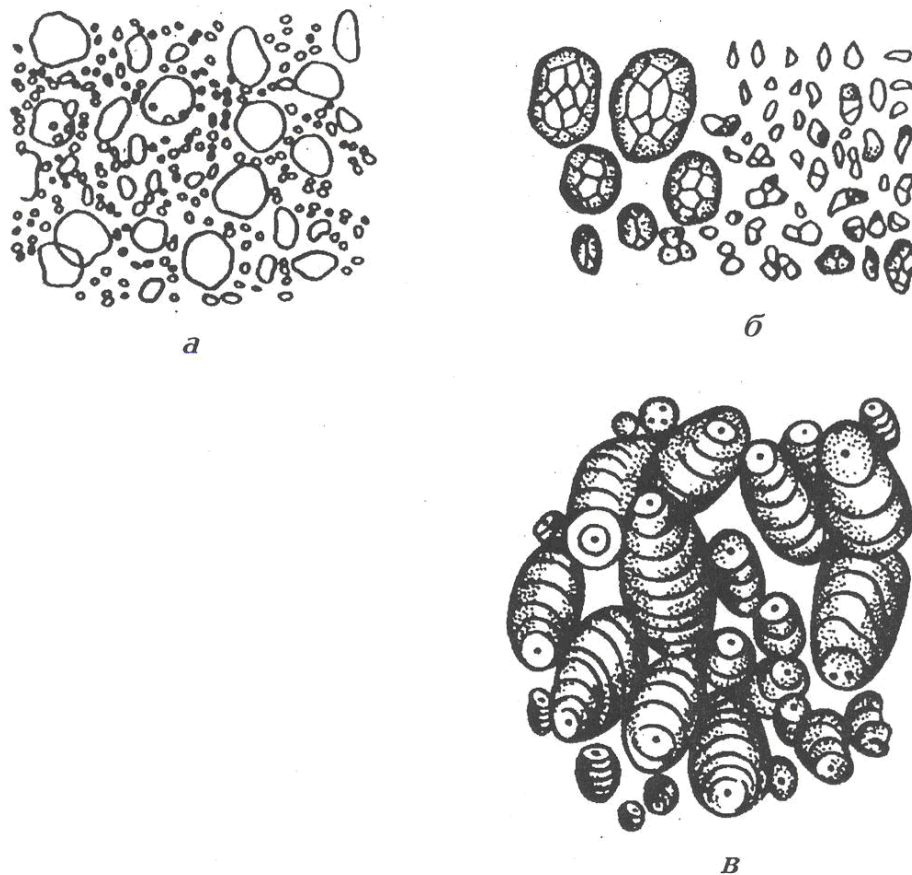
Laktoza sut zardobi, sariyog' va pishloq ishlab chiqarishdagi chiqindilardan olinadi. Sigir sutidan 4-6% laktoza mavjud. Bu erdan uning nomi kelib chiqdi

("lactum"-lotincha sut degani). Laktozaning suvli eritmalari mutarotachiya xossasiga ega, bu jarayon tugagandan keyin ularning burilishi $+52,2^0$. Laktoza gigroskopik emas. Spirtli bijg'ishda ishtirok etmaydi, biroq sut kislotasi bakteriyalari ta'sirida gidrolizlanadi, bijg'itilib sut kislotasi hosil qiladi (sut kislotali bijg'itish).

YUqori molekulyar shakarsimon bo'lmagan polisaxaridlar. Minglab (6 dan 10 mingga) monosaxarid qoldiqlaridan tashkil topilgan bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgan. Ular gomopolisaxaridlarga va geteropolisaxaridlarga parchalanadi. Gomopolisaxaridlar (kraxmal, glikogen, kletchatka) faqat bir turdagi monosaxarid molekulalaridan, geteropolisaxaridlar turli monosaxaridlarning qoldiqlaridan tuzilgan.

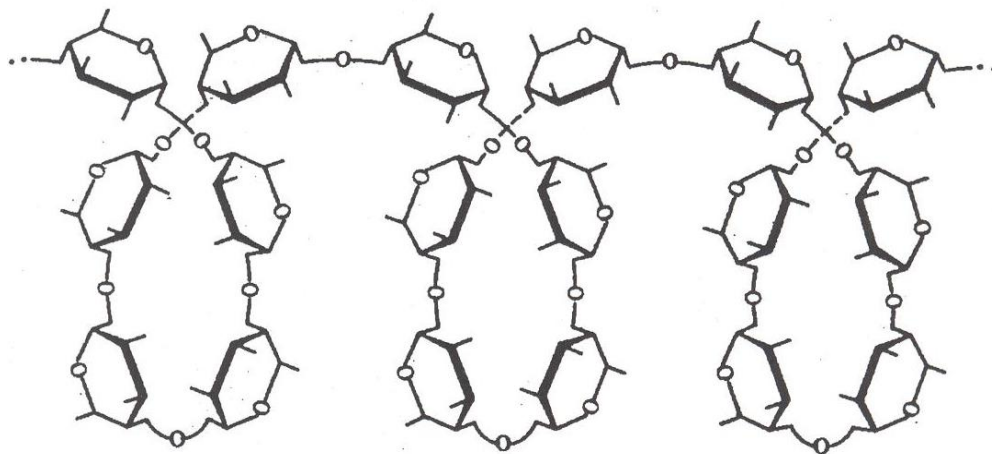
Kraxmal ($C_6H_{10}O_5$)_n - zahira polisaxaridi bo'lib, donlar, kartoshka va ko'pchilik oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy komponenti hisoblanadi.

Ozuqaviy xom ashyodagi kraxmalning miqdori o'simlik turiga, naviga, o'sish sharoitiga, etilganligiga bog'liq. Hujayralarda kraxmal don (granulalar), hosil qiladi, ularning o'lchamlari 2 dan 180 mkm gacha bo'ladi. Kartoshka kraxmalidagi donlarning o'lchamlari ayniqsa katta. Donlarning shakli o'simlik turiga bog'liq, ular oddiy (bug'doy, javdar) yoki murakkab (suli, kartoshka) bo'lishi mumkin. Kraxmal donlarining tuzilishi va o'lchamlarining o'ziga xosligi tabiiyki kraxmal tarkibi uning fizik-kimyoviy xossalariga bog'liq. Kraxmal amiloza va amilopektin polisaxaridlari aralashmasidan iborat. Ularning kraxmaldagi miqdori o'simlik turiga bog'liq va 18-25% amilaza va 75-82% atrofida amilopektin bo'ladi (7-rasm).



7 – rasm. Kraxmal donlari: a-bug'doy; б- suli; B –kartoshka.

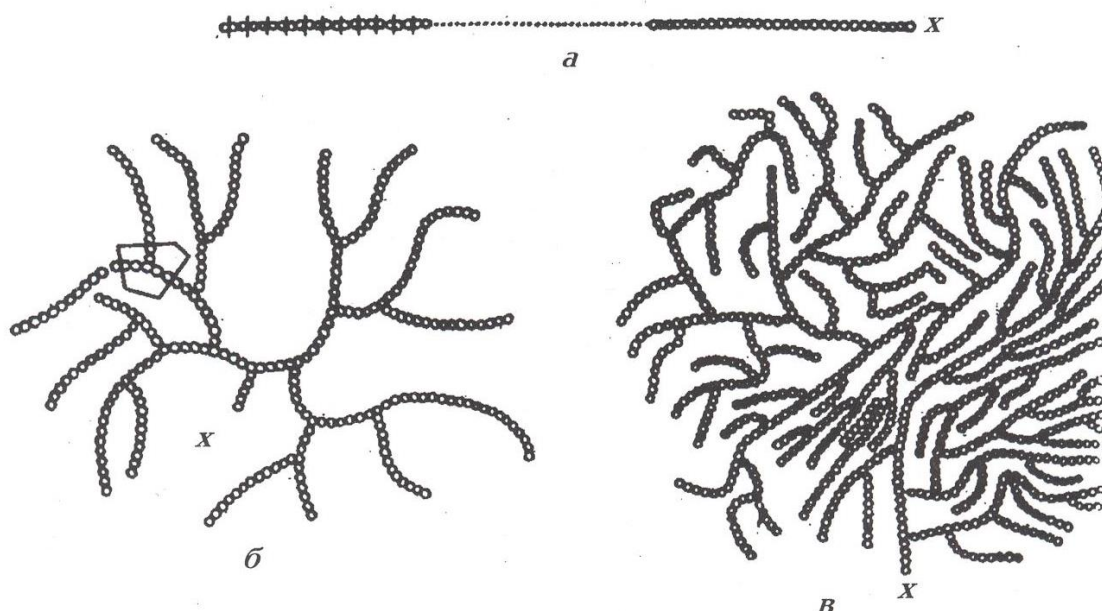
Amiloza - glyukopiranoza qoldiqlaridan tashkil topgan chiziqli polimer bo'lib, bog'i 1_{α} . Uning molekulasini 1000 dan 6000 tagacha glyukoza qoldiqlaridan iborat. Molekulyar massasi 16000 - 1000000. Amilaza spiralsimon tuzilishga ega. Uning ichida diametri 0,5 nm bo'lgan kanal hosil bo'ladi, u erga boshqa birikmalarning, masalan yodning molekullari kirishi mumkin; yod amilozani ko'k rangga bo'yaydi (8-rasm).



8 – rasm. Amilozaning tuzilishi.

Amilopektin - 5000 dan 6000 tagacha glyukoza qoldiqlariga ega bo'lgan polimerdir. Molekulyar massasi 10560 gacha. α - D glyukopiranoza qoldiqlari orasidagi bog'lar $1 - 4\alpha$, $1 - 6\alpha$, $1 - 3\alpha$. Tarmoqlanmagan uchastkalari 25-30 ta glyukoza qoldiqlaridan iborat.

Amilopektin molekulasini sferik shaklga ega (9- rasm).

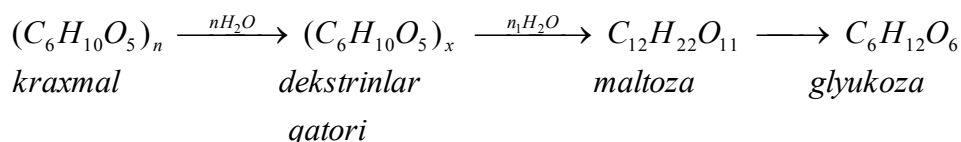


9 –rasm. Polisaxaridlar tuzilishi sxemasi:
a – amiloza; b – amilopektin; v – glikogen;
x –erkin acetil gidroksilli zanjirining boshi.

Amilopektin yod bilan qizilroq tusli binafsha rang hosil qiladi. Kraxmal tarkibida 0,6% gacha yuqori molekulyar yog' kislotalar va 0,2 - 0,7% mineral moddalar mavjud.

Texnologik ishlov berish jarayonida kraxmal va tarkibida kraxmal bo'lgan xom ashyolar namlik va issiqlik ta'sirida namlikni so'rib olishga, bo'kishga, kleysterlanishga, destrukchiyaga uchraydi. Bu jarayonlarning jadalligi kraxmal turiga, ishlov berish rejimlariga, katalizator tavsifiga bog'liq bo'ladi.

Kraxmal donlari odatdagi haroratda suvda erimaydi, yuqori haroratda suvda bo'kib, qovushqoq kolloid eritma hosil qiladi. Sovugandan keyin chidamli gel hosil qiladi (kraxmal kleysteri). Bu jarayon kraxmalni kleysterlanishi, deb nomlanadi. Turli o'simliklardan olingan kraxmallar turli haroratlarda (55-80⁰S) kleysterlanadi. Kraxmalning bo'kish va kleysterlanish qobiliyati amiloza frakchiasining miqdori bilan bog'langan. Fermentlar yoki kislota ta'sirida kraxmal suvni biriktirib oladi va gidrolizlanadi. Gidrolizning chuqurligi uni o'tkazish sharoitiga va katalizatorlar turiga (kislota, fermentlar) bog'liq. Gidroliz vaqtida kraxmalning o'zgarish sxemasi umumiy ko'rinishda quyidagicha tasvirlanishi mumkin:

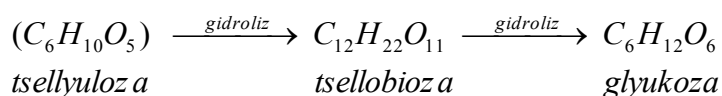


Gidrolizlanish jarayonida kraxmalning birin - ketin depolimerizachiyalanishi va dekstrinlarning, maltozaning, to'la gidrolizlanganda esa glyukozaning hosil bo'lishi boshlanadi. Kraxmalning destrukchiyasi kraxmal donlarining bo'kishidan va buzilishidan boshlanadi va uning depolimerlanishi (qisman yoki juda chuqur) bilan davom etadi, bunda oxirgi mahsulot sifatida glyukoza hosil bo'ladi. Bu jarayon ko'plab oziq-ovqat mahsulotlari - patoka, glyukoza, non bulka mahsulotlari, spirt va boshqalarni ishlab chiqarishda sodir bo'ladi.

Glikogen (hayvon kraxmali) glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan. Hayvonlarning muhim energetik zahira materiali hisoblangan glikogen jigarda 10% gacha, to'qimalarda 0,3-1% gacha mavjud bo'lib, ayrim o'simliklarda, masalan, makajo'xori donlarida ham uchraydi. O'zining tuzilishi bo'yicha amilopektinni eslatadi, biroq ancha tarmoqlangan va uning molekulasi juda ixcham joylashgan. U α -D-glyukopiranoza qoldiqlaridan tuzilgan, ular orasidagi bog' 1-4 α (90% gacha), 1-6 α (10% gacha) va 1-3 α (1% gacha). Glikogen issiq suvda yaxshi eriydi, biroq uning eritmalari sovutilganda kleyster hosil qilmaydi. Kislotalar ta'sirida gidrolizlanib, glyukozaga aylanadi.

Keyingi yillarda oziq-ovqat sanoatida modifikachiyalangan kraxmal keng qo'llanilmoqda. Ular xossalari turli ko'rinishdagi ta'sirlar (fizikaviy, kimyoviy, biologik) tufayli oddiy kraxmal xossalaridan farq qiladi. Kraxmalni modifikachiyalash uning xossalarini (gidrofilligi, kleysterizachiyaga moyilligi, studen hosil qilishi), o'z navbatida, udan foydalanish yo'nalishlarini ham ancha o'zgartiradi. Modifikachiyalangan kraxmal non va qandolat sanoatida, shu jumladan, oqsilsiz ovqatlanish mahsulotlari tayyorlashda keng miqyosda qo'llaniladi.

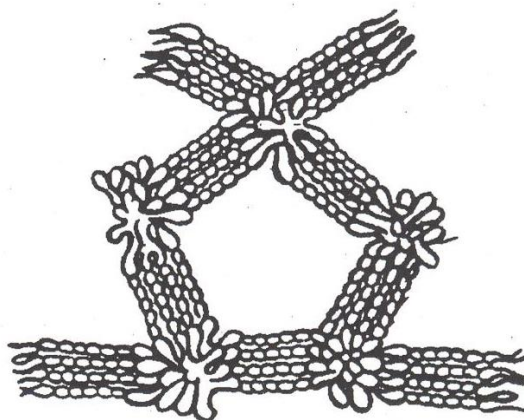
Kletchatka - eng ko'p tarqalgan yuqorimolekulyar polimerdir $(S_6N_{10}O_5)_n$. U o'simlik xujayralari devorlarining asosiy komponenti va tayanch materiali hisoblanadi. CHigit tukchalarida kletchatka miqdori 98%, bug'doy donlarida -3%, javdar va makkajo'xori -2,2 %, soyada -3,8%, meva po'stlog'i, kungaboqarda -15% gacha bo'ladi. Kletchatka molekulasi chiziqli tuzilishga ega va β - D-glyukopiranozaning 2000-3000 ta qoldiqlaridan iborat, ular orasidagi bog' 1-4 β , ya'ni monosaxaridlar qoldiqlarining 1- va 4- uglerod atomlari o'zaro bog'langan. Vodorod bog'lari yordamida kletchatka molekullari parallel zanjirlardan iborat mishellaga (tutamcha, bog'lamga) birlashadi. Kletchatka suvda erimaydi va oddiy sharoitda kislotalar bilan gidrolizlanmaydi. Yuqori haroratda gidroliz jarayonida oxirgi mahsulot sifatida D- glyukoza hosil bo'ladi:



Yog'ochni qayta ishlash paytida hosil bo'lgan kletchatka saqllovchi gidroliz mahsulotlari (chiqindilar) ozuqaviy achitqilar, etil spirti va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Insonning oshqozon-ichak trakti fermentlari ballast moddalarga qarashli bo'lgan chellyulozani parchalamaydi. Ularning ovqatlanishdagi rolini keyin ko'rib chiqamiz. Hozirgi paytda sanoat sharoitida chellyuloza fermentli komplekslari ta'sirida kletchatkaning gidroliz mahsulotlari, shu jumladan, glyukozani ham olinmoqda. Tsellyuloza saqllovchi xom ashyolarning qayta yangilanadigan zahiralari amalda chegaralanmaganligini inobatga olganda, kletchatkani fermentativ gidrolizi glyukoza olishning juda istiqbolli yo'li hisoblanadi.

Gemitsellyulozalar - bu yuqori molekulyar polisaxaridlar guruhi bo'lib, tsellyuloza bilan birgalikda o'simlik to'qimalarining hujayra devorlarini hosil qiladi. Odatda donning chetki po'stloq qismlarida, somonda, makkajo'xori so'talarida, kungaboqar po'chog'ida mavjud bo'ladi. Ularning miqdori xom ashyoga bog'liq va 40% gacha etadi (makkajo'xori so'tasi). Bug'doy va javdar donlarida 10% gacha gemichellyuloza bo'ladi. Ularning tarkibida gidroliz paytida pentozalarni (arabinoza, ksiloza) hosil qiluvchi pentozalar, geksozalargacha (mannoza, galaktoza, glyukoza, fruktoza) gidrolizlanadigan geksozanlar, pentoza, geksozalar va uron kislotalarigacha gidrolizlanadigan aralashgan polisaxaridlar guruhi kiradi. Gemichellyulozalar odatda tarmoqlangan tuzilishga ega; polimer zanjirlar ichida monosaxaridlarning joylashish tartibi bir xil emas. Ularning bir-biri bilan bog'lanishi yarim achetal gidroksili va 2,3,4,6-uglerod atomlaridagi gidroksil guruhlari ishtirokida amalga oshadi. Ular ishqoriy eritmalarda eriydi. Gemitsellyulozaning kislotali gidrolizi tsellyulozanikiga nisbatan ancha oson kechadi. Gemichellyulozalarga ayrim paytda agar guruhini (agaroza va agaropektin aralashmalari) suvda o'sadigan ko'katlarda bo'ladigan va qandolat sanoatida qo'llaniladigan polisaxaridlar ham kiritiladi (10-rasm).



10 – rasm. Agaroz.

Gemitsellyulozalar turli xil texnikaviy, tibbiy, omuxta-em va oziq-ovqat mahsulotlarini olish uchun keng qo'llaniladi, olinadigan mahsulotlar ichidan agar va agarozani, ksilitni alohida ajratib ko'rsatish kerak. Gemitsellyuloza ovqatni normal hazm qilish uchun kerak bo'lgan ozuqaviy tolalar guruhiga kiradi.

Pektin moddalar - bu o'simlikning hujayra devorlari va hujayralararo to'qimalari tarkibiga tsellyuloza, gemitsellyuloza va lignin bilan birgalikda kiruvchi yuqori molekulyar polisaxaridlarning guruhidir. Hujayra shirasida saqlanadi. Pektin moddalarining ko'p miqdori mevalarda va ildizmevalarda uchraydi. Ular olma to'ppalaridan, lavlagidan, kungaboqar savatidan olinadi. Birlamchi hujayra devori va hujayralararo moddalar tarkibiga kiruvchi erimaydigan pektinlarni (protopektinlar) va hujayra shirasida saqlanuvchi eriydigan pektinlarga bo'linadi.

Pektinning molekulyar massasi 20000 dan 50000 gacha o'zgaradi. Uning asosiy struktura komponentlaridan biri bo'lib galakturon kislota hisoblanadi, uning molekulalaridan bosh zanjir yasaladi, yon zanjirlar tarkibiga esa L-arabinoza, D-galaktoza va ramnoza kiradi. Kislota guruhlaridan bir qismi metil spirti bilan etirifikachiyalangan, qolgan qismi tuzlar ko'rinishida mavjud. Mevalarning etilishi va saqlanishi paytida pektinning erimaydigan shakli eriydigan shaklga o'tadilar, mevalarning etilishi va saqlashi paytida ularning yumshashi shu bilan bog'langan. Erimaydigan shakllarni eriydigan shakllarga o'tishi o'simlik xom ashyolariga issiqlik ta'sirida ishlov berish, meva-rezavor sharbatlarini tindirish paytida sodir bo'ladi. Pektin moddalari kislota va shakar ishtirokida ma'lum nisbatga rioya qilganda gel hosil qilishga qodir. Ularni studen hosil qiluvchi moddalar sifatida qandolat va konserva sanoatida marmelad, pastila, jele va jemlar ishlab chiqarish uchun, hamda nonvoylikda, pishloq tayyorlashda qo'llash shunga asoslangan.

Texnologik jarayonlarda uglevodlarning o'zgarishi. Xom ashyolarni saqlash va ularni qayta ishlab tayyor mahsulot olish paytida uglevodlar turli xil va murakkab o'zgarishlarga uchraydi. Bu o'zgarishlar uglevod kompleksining tarkibiga, sharoitga (muhitning namligi, harorati, rNi), fermentlarning birligiga, qayta ishlanayotgan mahsulotlarda uglevodlar bilan o'zaro ta'sir qiladigan boshqa komponentlarning (oqsillar, lipidlar, organik kislotalar va boshqalar) mavjudligiga bog'liq.

Bu o'zgarishlardan birinchi navbatda di- va polisaxaridlarning kislotali va fermentli gidrolizini, monosaxaridlarning bijg'ishini, melanoidin hosil bo'lishini va

karamelizachiyani qayd etish kerak. Ushbu bo'limda melanoidinlar hosil bo'lish va karamelizachiya jarayonlarini ko'rib chiqamiz.

Melanoidinlar hosil bo'lishi. Melanoidinlar hosil bo'lishi deganda, qaytaruvchan xossaga ega bo'lgan qandlarning (monosaxaridlar va mahsulotlar va mahsulotda saqlanadigan hamda murakkabroq uglevodlarning gidrolizlanishidan hosil bo'ladigan (disaxaridlar) aminokislotalar, peptidlar va oqsillar bilan o'zaro ta'siri va to'q qoramtir rangli mahsulot - melanoidinlar (grekcha melanos - qoramtir) hosil bo'lishiga aytiladi. Bu jarayon birinchi bo'lib 1912 yilda Mayyar tomonidan bayon etilgan, shu bois u Mayyar reakchiyasi nomini olgan. Uning o'ziga xos belgilari - suvda qiyin eriydigan qoramtir birikmalarning hosil bo'lishi natijasida mahsulotlarning qorayishi, xushbo'y hidni paydo bo'lishidir. Melanoidinlar hosil bo'lishi - ketma-ket va paralel boruvchi reakchiylar yig'indisidan iborat bo'lgan oksidlanish-qaytarilish jarayonidir. Uning borish mexanizmi murakkab, ko'p sonli oraliq mahsulotlar hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi, hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar o'zaro va dastlabki moddalar bilan navbatdagi bosqichlarda o'zaro ta'sirlashadi. Melanoidinlar hosil bo'lishining tezligi va chuqurligi o'zaro ta'sir qiluvchi mahsulotlar tarkibiga, ayrim komponentlarning nisbatiga, muhit rN iga, haroratga, namlikga bog'liq bo'ladi. Aminokislotalar va qandlar faolligi Mayyar reakchiyasida quyidagi qatorda pasayadi:

aminokislotalar:

lizin > glichin > metionin > alanin > valin > glutamin > fenilalanin > chistin > tirozin.

qandlar:

ksiloza > arabinoza > glyukoza > laktoza > maltoza > fruktoza.

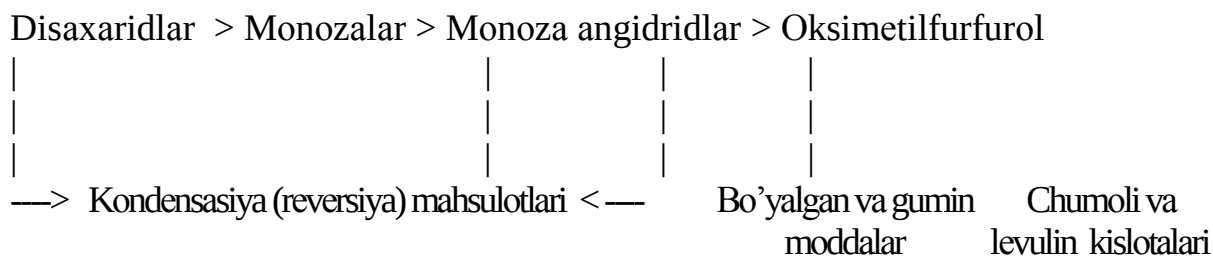
Melanoidinlar hosil bo'lish neytral va ishqoriy muhitlarda juda tez boradi, konchentrangan eritmalarda osonlikcha sodir bo'ladi, NaNSO_3 , N_2SO_4 , H_2O_2 va ayrim boshqa birikmalar tomonidan tormozlanadi. Melanoidin hosil bo'lish paytida aminokislotalar va qandlardan hosil bo'lgan karbonil saqlovchi birikmalar (furfurol, oksimetilfurfurol, atsetaldegid, izovalerian aldegid, diachetil va boshqalar) tayyor mahsulotlarning xushbo'yligini va ta'mini shakllantirishda ishtirok etadi.

Melanoidin hosil bo'lish reakchiyasi ozuqaviy xom ashyolarni qayta ishlash paytida boradigan jarayonlarda katta o'rin tutadi va tayyor mahsulotlar sifatiga ancha ta'sir qiladi. Yuqori haroratlarda bu jarayonlar ayniqsa tez boradilar (non pishirish, sabzavotlarni, mevalarni quritish, quruq sut olish). Shakar qiyomini bug'latish paytida qorayishi, past sifatli makajo'xorini qayta ishlash paytida spirt chiqishining pasayishi pivo qaynatishda qizil solodni va zatorni (shirani) "qizitib toblash" paytida rang va xushbo'y hidning hosil bo'lishi melanoidin hosil bo'lish bilan bog'langan. Non qobig'ining (yuqori qismi yuzasining) mazasi, qarsillaydigan, tillarang-jigarrangi, non ta'mi va xushbo'yligi ham ko'pincha pishirish davrida sodir bo'ladigan melanoidin hosil bo'lish jarayoniga bog'liq. Vino olish, konyak va shampän sharobi tayyorlash paytida hosil bo'lgan mahsulotlar melanoidin hosil bo'lishi natijasida ularning rangiga, ta'miga va xushbo'yligiga ta'sir qiladi. Vinoni uzoq muddat saqlash paytida melanoidin hosil bo'lish reakchiyasining chuqurroq kechishi - uning dastlabki organoleptik xossalarini o'zgarishining sabablaridan biridir.

Meva sharbatlarini saqlash paytida qorayishi, tayyor go'sht mahsulotlarining tashqi ko'rinishi, ta'mi va hidi melanoidin hosil bo'lish reakchiyasi bilan bog'langan. Melanoidin hosil bo'lish paytida 25% oqsillar, vitaminlar, aminokislotalar bog'lanishi mumkin, fermentlarning va ko'plab biologik faol birikmalarning faolligi pasayadi, shu bilan birga olinadigan mahsulotlarning ozuqaviy qiymati pasayadi.

Qandlarning karamellanishi. Mono- va disaxaridlarni 100⁰S va ortiq haroratda qizdirish ularning kimyoviy tarkibini o'zgarishiga olib keladi, mahsulotlarning rangi oshadi, reduchiyalovchi moddalar miqdori ko'payadi. Bu jarayonlarning chuqurlashuvi, o'z navbatda, hosil bo'ladigan moddalar tarkibi ham qandlarning tarkibidan, ularning konchentrachiyasidan, issiqlik ta'sirining darajasi va davomiyligidan, muhitning pH idan, aralashmalarning mavjudligiga bog'liq bo'ladi. Oziq-ovqat sanoatida saxarozaning, glyukoza va fruktozaning karamellanishi o'ziga xos ahamiyatga ega. Qizdirishga ayniqsa fruktoza sezgir, shuning uchun uning karamellanishi glyukozanikiga nisbatan 6-7 marta tez sodir bo'ladi. Qandolat mahsulotlarining asosiy uglevodli komponenti - saxaroza, texnologik jarayon davrida kuchsiz nordon yoki neytral muhitda qizdirilganda qisman inversiyalanib, glyukoza va fruktoza hosil qiladi, ular keyingi o'zgarishlarga uchraydi. Masalan, glyukoza molekulasidan bir yoki ikki molekula suv ajratib olinadi (degidrotachiya), hosil bo'lgan mahsulotlar esa o'zaro yoki saxaroza molekulasi bilan birikadi yoki uch molekula suv ajratib olinib, oksimetilfurfurol hosil bo'ladi, uning keyingi o'zgarishi paytida uglerod skeleti buziladi va destrukchiyaning turli xil mahsulotlari (chumoli, levilin kislotalar) hosil bo'ladi. Saxarozadan ikki molekula suv ajratib olinganda, suvda eriydigan sariq rangli birikma - C₁₂H₁₈O₉ karamelan, uch molekula suv ajratib olingan - karamelen C₃₈H₅₀O₂₅ - och jigar rangli birikma, keyin - karamelin, suvda qiyin eriydigan birikma hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan mahsulotlarning polimerlanish darajasi har xil bo'lishi mumkin. Agar uglevodlarning konchentrakchiyasi katta bo'lmasa (10-30%), u holda oksimetilfurfurolning hosil bo'lishi osonlikcha kechadi, Yuqori konsentratsiyalarda (70-80%) kondensasiya jarayonlari faolroq boradi.

Qandlarni qizdirish paytida o'zgarish sxemasi paytida o'zgarish sxemasini umuman sodda ko'rinishda quyidagicha tasvirlash mumkin:



Qandolat mahsulotlari, masalan karamel ishlab chiqarishda qandlarning yuqori konchentrachiyali (80% gacha) eritmalari issiqlik ta'siriga uchraydi, shuning uchun karamellanishning asosiy mahsulotlari bo'lib angidridlar va ularni kondensasiya mahsulotlari hisoblanadi. Ularning metallar va aminokislotalar bilan o'zaro ta'siri natijasida turli xil va tarkibi bo'yicha murakkab birikmalar hosil bo'ladilar, ular

tayyor mahsulotlarning sifatini yomonlashtiradi, rangini va gigroskopikligini oshiradi.

Uglevodlarning ozuqaviy qiymati. Uglevodlar ovqatlanishda juda katta o'rin egallaydi. Insonning ovqatlanish mahsulotlarida ularning ulushi 50-60% ni (kaloriyasi buyicha) tashkil etadi, rivojlanaётgan mamlakatlar axolisi uchun esa - 80-85% gacha buladi.

Qandlarning (mono-va disaxaridlar) nisbiy shirinligi shartli birliklarda: saxarozaniki - 100, fruktozaniki - 173, glyukozaniki - 74, galaktozaniki - 32,1, maltozaniki - 32,5, laktozaniki - 16, invert kandniki- 130 ga teng.

Ayrim uglevodlar uzlariga xos vazifalarni bajaradi. Masalan, un polisaxaridi - geparin konning ivishini oldini oladi.

Uglevodlarning asosiy manbai bo'lib, o'simlik mahsulotlari hisoblanadi. Organizmda hazm bo'lishiga karab uglevodlarni shartli ravishda ikki guruxga bo'lish mumkin: inson organizmda hazm buladigan (asosiy - glyukoza, fruktoza, galaktoza, saxaroza, maltoza, dekstrinlar, kraxmal) va hazm bulmaydigan ozuqaviy tolalar eki ballast moddalar (chellyuloza, gemichellyuloza va pektin moddalar). Birinchi gurux uglevodlardan fruktoza va glyukoza xammasidan osonrok hazm buladi, keyin ovqatni hazm kilish trakti fermentlari ta'sirida tegishli monosaxaridlargacha parchalangandan keyin saxaroza, maltoza va laktoza hazm bo'ladi.

Kraxmal va dekstrinlar sekinrok hazm buladi, dastlab ularni dipolimerlash - glyukozagacha parchalash kerak. SHuning uchun kraxmalni iste'mol kilish mono- va disaxaridlardan farkli ravishda qonda glyukoza miqdorini tez ko'payishiga olib kelmaydi. Kraxmal - ovqatlanishga kulaniladigan asosiy polisaxariddir (xamma uglevodlarning 80 %). Inson ozuqaviy tolalarni (chellyulozani, gemichellyulozani va boshkalarni) bevosita hazm kila olmaydi, chunki bu tolalarni parchalash uchun kerak bulgan fermentlarni ishlab chiqarmaydi. Ichakda mavjud bulgan mikroorganizmlar tomonidan ajratib chiqarilgan fermentlar ta'sirida bu moddalarning kisman parchalanishi sodir etiladi.

Ballast moddalar ichakning peristaltikasiga (chuvalchangsimon xarakatiga) ta'sir kiladi, ovqatni oshkozon - ichak trakti buylab xarakatlanishiga kerakli sharoit yaratib beradi. Ular organizmda xolesterinni chiqarib tashlashga kumaklashadi, zaharli moddalarning surilishiga tuskinlik kiladi. Ballast moddalarning etishmasligi semirishga, o't-tosh kassalliklariga, yurak-qon tomir kasalliklariga olib keladi, yo'g'on ichak raki kasalligi ko'payishini xam ularning etishmasliklari bilan bog'lanadi. SHuni ta'kidlash kerakki, ballast moddalar to'yish sezgisini yaratadi, ishtaxani pasaytiradi. Ozuqaviy rachion kerakli miqdordagi ballast moddalarga ega bo'lishi kerak, buni yangi turdagi, ayniksa tozalangan (rafinachiyalangan) mahsulotlar yaratishda esda saqlash lozim.

Shu bilan birga rachionda klechatka miqdorining yuqori bo'lishi ovqatdagi ko'plab komponentlarning (ayniksa mineral moddalarning) hazm bo'lishini pasayishiga olib keladi va oshkozon-ichak trakti faoliyatning buzilishini keltirib chiqarishi mumkin. Ballast moddalarning ovqatlanishdagi asosiy manbai jaydari un noni, kartoshka, karam, sabzi hisoblanadi.

Hazm buladigan kandlardan birinchi navbatda saxaroza ahamiyatga ega. U kandolat va non-bulka mahsulotlari ishlab chiqarishda, murabbo va "shirin"

mahsulotlar tayerlashda keng qullaniladi. Iste'mol qilinadigan shakarda saxaroza miqdori 92,8% ni tashkil kiladi.

Glyukoza va fruktoza xam keng tarkalgan. Ovqatlanishda glyukozaga nisbatan fruktozadan foydalanish afzalroq. Fruktoza glyukozadan shirinroq, shuning uchun o'sha shirinlikdagi mahsulotni olish uchun fruktoza kamrok miqdorda kerak, bu erdan kelib chiqadiki, fruktozani past kaloriyali raxionda qo'llash maqsadga muvofiq. Fruktozani organizmda uzgarishi glyukozaga nisbatan boshkacha kechadi, bu kandli diabet bilan kasallanganlar uchun juda muxim. Fruktozaning manbai - asal (37% gacha), lavlagi, mevalar, lavlagi va saxaroza isoblanadi.

Disaxaridlardan laktozani ta'kidlab utish kerak (ayol sutida 7,7% gacha, sigir sutida 4,8%). Laktoza ovqatni hazm kilish traktida sut kislota bakteriyalarini, chirituvchi mikroorganizmlarning rakiblari - antagonistlar rivojlanishiga erdamlashadi. Ko'pgina kishilarning organizmda laktozani gidrolizlaydigan laktaza ferment yo'q eki etarli faollikka ega emas, shuning uchun ular sutni ektirmaydilar. Me'yordagi xayot faoliyati uchun inson konining xar 100 ml da 80-100 mg glyukoza saqlanishi kerak. Ortikcha kand jigar va muskullarda glikogen kurinishida yigiladi. Uglevod zaxirasining sigimi katta emas, shuning uchun kandler ovqat bilan uzluksiz kelib turishi kerak. Uglevodlarga bulgan talab insonning energiya sarflashiga bog'lik va bir sutkada 365-500 g ni (urtacha 382 g) tashkil kiladi, shu jumladan kraxmal 350-400 g, mono - va disaxaridlar 50-100 g, ularni 3-4 marta 20-25 g dan iste'mol kilish kerak, ballast moddalar -25 g gacha, shu jumladan, bevosita kletchatka va pektin moddalari - 10-15 g. Uglevodlarning ortikcha bo'lishi semirishga, asab sistemasining buzilishiga, organizmning allergiyalanishiga olib keladi. Kandli diabetda, allergiyada, shamollash jaraenlarida, xamda jismoniy mexnat bilan shugullanmaydigan va keksa kishilar uchun uglevodlar me'erini kamaytirish kerak. So'nggi paytlarda "ximoyalannagan", ya'ni ovqatning boshka komponentlaridan maksimal tozalangan (ozod qilingan) uglevodlarni iste'mol kilishni kamaytirish kerak degan xulosaga kelindi. Ovqatni hazm kilish trakti fermentlar ta'siriga osonlikcha uchraydi, ular bush deb nomlanuvchi kaloriya manbai hisoblanadi. "Himoya qilinmagan" uglevodlar ulushini oshirish va "ximoyalangan" uglevodlar ulushini kamaytirish va kerakli miqdordagi ballast moddalar miqdorini ta'mirlash uchun qand, ko'pgina qandolat mahsulotlari, oliy navli unlardan pishirilgan nonlarni, manniy ermasini, makaronni iste'mol kilishni pasaytirish va raxionda javdar unidan tayerlangan nonni, butun dondan tayerlangan nonni, suli ermasini, sabzavot va mevalarni iste'mol kilishni oshirish, "shirinlashtirish" uchun murabboni, shakar bilan ezilgan rezavorlarni, kandolat mahsulotlari uchun meva-rezavor masaliklarni, ya'ni tarkibida ko'p miqdorda saxaroza, glyukoza va fruktoza emas, aksincha, kraxmal, kletchatka, pektin moddalarga ega mahsulotlardan foydalanish talab qilinadi. Keksa eshdagi kishilar, xamda akliy mexnat bilan shugullanadigan va kam xarakatlanadigan kishilar uchun saxarozani iste'mol miqdori uglevodlarning bir sutkalik iste'molining 15% idan oshmasligi kerak.

Takrorlash uchun savollar

1. Disaxaridlar maltoza va saxaroza formulasini keltiring. Nima uchun maltoza qaytaruvchilik xossasiga ega, saxaroza esa yo'q?
2. Hazm bo'ladigan va hazm bo'lmaydigan uglevodlarning inson organizmidagi ahamiyati qanday?
3. Qandli diabet bilan og'rigan bemorlarga nima uchun saxarozadan ko'ra fruktozani ko'proq iste'mol qilish tavsiya etiladi?
4. Ovqat hazm bo'lishi uchun kerak bo'ladigan oziqaviy tolalar, pektin moddalari qaysi manbalarda mavjud?
6. Ovqat tayyorlash jarayonida melanoidinlar hosil bo'lish jarayonining ijobiy va salbiy tomonlarini tushuntirib bering.

Tayanch iboralar

Uglevodlar; monozalar; geksozalar; glikozidlar; polisaxaridlar; hazm bo'ladigan va hazm bo'lmaydigan uglevodlar; pektin moddalar; glikogen; ballast moddalar; melanoidinlar hosil bo'lishi.

OZIQ-OVQAT XOM ASHYOLARINING ASOSIY KOMPONENTLARI VA ULARNING SAQLASH VA QAYTA ISHLASH JARAYONLARIDAGI O'ZGARISHLARI. LIPIDLAR

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar:

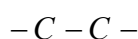
1. Lipidlarning fizik-kimyoviy xossalari va fiziologik ahamiyati, inson organizmining lipidlarga bo'lgan ehtiyoji.
2. Lipidlarning tuzilishi va tasnifi.
3. Lipidlarning asosiy o'zgarishlari.
4. Moylar va yog'larning asosiy o'zgarishlari.
5. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda lipidlarning o'zgarishlari.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Skurixin I.M., Nechaev A.P. Vse o pishe s tochki zreniya ximika, -M.: Visshaya shkola, 1991. –s. 41-59.

Lipidlar deb, o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarda mavjud bo'lgan, fizik-kimyoviy xossalari yaqinroq bo'lgan organik birikmalarning murakkab aralashmasiga aytiladi. Quyidagilar ularning umumiy belgilari hisoblanadi: suvda erimasligi (gidrofobligi) va organik erituvchilarda (benzin, dietil efiri, xloroform va boshqalar) yaxshi erishi, ularning molekulalarida uzun zanjirli uglevodorodli

radikallar (R) va murakkab efirli $\parallel$ guruhlarining bo'lishi.



Lipidlar tabiatda keng tarqalgan. Ular har bir xujayraning zaruriy komponenti hisoblanib, oqsillar va uglevodlar bilan birgalikda barcha tirik organizmdagi organik moddalarning asosiy massasini tashkil qiladi.

Lipidlar - ovqatning juda muhim komponenti bo'lib, uning ozuqaviy qiymatini va ta'mi, hidi, boshqa sifat ko'rsatkichlarini belgilaydi.

Lipidlar o'simliklarning asosan urug'larida va mevalarida to'planadi (5-jadval).

5-jadval

Mevalar va urug'lardagi lipidlar

O'simlik	Lipidlar miqdori	O'simlik	Lpidlar miqdori
Kungaboqar	33,0-57,0	Tarvuz	12,0-45,0
Paxta	19,0-29,0	Kakao (dukkaklari)	49,057,0
Soya	14,0-25,0	Kokos palmasi (mag'zi)	65,0-72,0
Kanop	30,0-38,0	Kedr (yong'oq)	26,0-28,0
Kanakunjit	35,0-59,0	Bug'doy	1,9-2,9
Eryong'oq	54,0-61,0	Javdar	2,1-2,8
Zig'ir	27,0-47,0	Makkajuxori	4,8-5,9
Indov	38,0-45,0		

O'simliklardagi lipidlar miqdori nafaqat o'simlikning inividual xususiyatlariga, balki ularning naviga, o'sish joyiga va sharoitiga ham bog'liq.

Hayvonlarda lipidlar teriosti yog' to'qimalarida, qorin bo'shlig'ida va barcha muhim organlarni (yurak, buyrak) o'rovchi to'qimalarda, hamda miya va asab to'qimalarida to'planadi. Lipidlar kitlarning tyulen va boshqa dengiz hayvonlarining) teriosti yog' to'qimalarida juda ko'p miqdorda (ular massasining 25-30 % i miqdorida) mavjud.

Er usti hayvonlarida lipidlar miqdori farq qiladi: 33% dan (cho'chqa go'shti), 16 % (mol go'shti), 3% (cho'chqa bolasi go'shti) va 2 % gacha (buzoq go'shti), boshi, dumi olinib tozalangan ilonbaliqda 30% gacha, seld balig'ida -7,0-19,5% gacha, treska baliqlarida -0,6% gacha etishi mumkin; hayvon sutlarida: kiyik sutida -17-18%, echki sutida -5,0%, sigir sutida -3,5 - 4,0% bo'ladi.

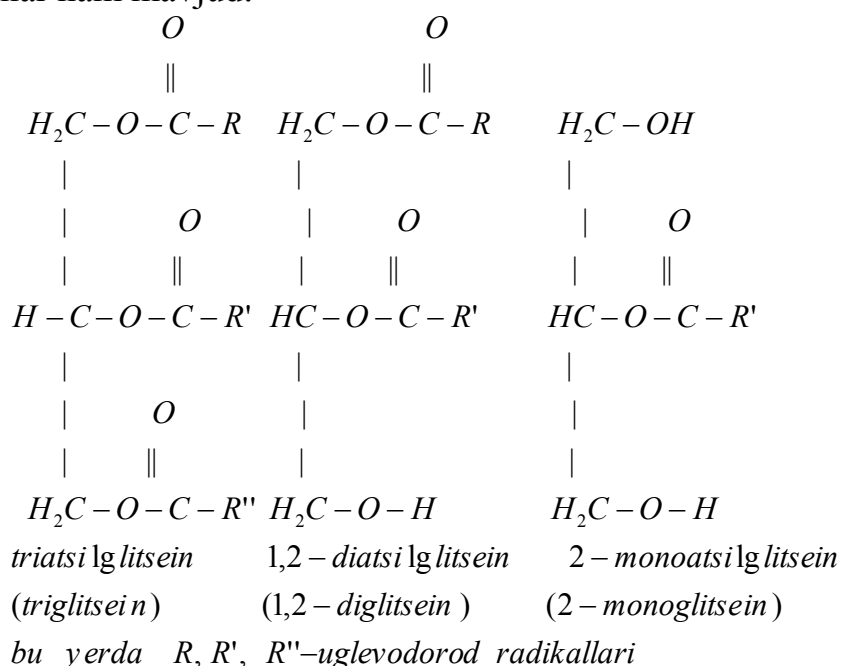
Lipidlarning tuzilishi va tasnifi. Kimyoviy tuzilishi bo'yicha lipidlar juda turlicha. Ularning molekullari turli strukturaviy komponentlardan tuzilgan bo'lib, ularning tarkibiga spirtlar va yuqori molekulyar kislotalar, ayrim lipid guruhlarining tarkibiga esa fosfor kislotasining, uglevodlarning, azotli asoslarning qoldiqlari va o'zaro turli bog'lar bilan bog'langan boshqa komponentlar ham kirishi mumkin.

Lipidlar ko'pincha ikki guruhga bo'linadi: oddiy va murakkab.

Oddiy lipidlar. Oddiy lipidlar molekulasi azot, fosfor, oltingugurt atomlarini saqlamaydi. Ularga bir atomli (14-22 uglerod atomli) karbon kislotalarning va bir va ko'p atomli spirtlarning (birinchi navbatda uch atomli spirt - glicherinning) hosilalari kiradi. Oddiy lipidlarning juda ham zarur va keng tarqalgan vakillari bo'lib achilglicherinlar hisoblanadilar.

Atsilglitserin (glitseridlar) - glitserin va yuqori molekulyar karbon kislotalarining murakkab efirlari. Ular lipidlarning asosiy massasini (ayrim hollarda 95-96 %) tashkil qiladi va aynan ular yog'lar va moylar deb ataladi.

Yog'lar tarkibiga asosan triatsilglitserinlar (triglitsidlar) kiradi, biroq di- va monoatsilglitserinlar ham mavjud:



Barcha achilglicherinlarning struktura komponentlaridan biri bo'lib glicherin hisoblanadi, shuning uchun moylarning xossalari ularning molekularini tuzishda ishtirok etuvchi yog' kislotalarining tarkibi bilan va bu kislotalar qoldig'ining achillar achilglicherinlar molekulasidagi holati bilan belgilanadi.

Yog'larda va moylarda turli tuzilishdagi 300 gacha karbon kislotalar aniqlandi, biroq ulardan qo'pchiligi oz miqdorda uchraydi. Eng ko'p tarqalganlari (ular 5-6 ta) 12 tadan 18 tagacha uglerod atomlarini saqlaydi va uglerod atomlari juft sonli bo'lgan tarmoqlanmagan uglerod-uglerod zanjiri bo'lib hisoblanadi (yog' kislotalar, 6-jadval).

Stearin va palmitin kislotalari barcha tabiiy moy va yog'lar tarkibiga kiradi, eruk kislotasi indov moyi tarkibiga kiradi. Ko'plab juda keng tarqalgan moylar tarkibiga 1-3 tadan qo'shbog' saqlagan to'ynmagan kislotalar - olein, linol, linolen kislotalar kiradi. To'rtta qo'shbog' saqlagan araxidon kislota hayvon yog'larida mavjud. Baliq va dengiz hayvonlari yog'larida 5-6 qo'shbog'li kislotalar borligi aniqlangan. Tabiiy moylar va yog'larning to'ynmagan kislotalari chis-konfigurachiyaga ega, ya'ni o'rinbosarlari qo'shbog' tekisligining bir tomoni bo'ylab joylashgan.

O

Gidroksil (-ON), keto $\parallel$ va boshqa guruhlariga ega, tarmoqlangan uglerod
(-C-)

6-jadval

Yog'lar tarkibiga kiruvchi asosiy karbon kislotalar

Kislota	Uglerod atomlari soni	Formula	Shartli belgisi (simvol)
To'yingan kislotalar			
Laurin	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	S^0_{12}
Miristin	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	S^0_{14}
Palmitin	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	S^0_{16}
Stearin	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	S^0_{18}
To'ynmagan kislotalar			
Olein	18	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	S^1_{18}
Eruk	22	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_{11}-\text{COOH}$	S^1_{22}
Likol	18	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	S^2_{18}
Araxidon	20	$\text{CH}_3-(\text{CH}_3)_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_4-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	S^4_{20}
Oksikislotalar			
Ritsinol	18	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	

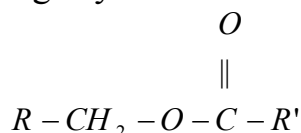
*Simvol uglerod atomlarining soni va yog' kislota molekulasidagi uglerod atomlari o'rtasidagi qo'sh bog'lar miqdorini bildiradi.

zanjirlari bor kislotalar o'simlik, hayvon va baliq lipidlarida oz miqdorda uchraydi (kanakunjut moyida saqlanuvchi richinol kislota bundan mustasno).

Tabiiy yog'lar asosan triachilglicherinlarga ega, ularning tarkibiga to'yingan va to'yinmagan kislotalarning qoldiqlari kiradi. Tabiiy o'simlik triachilglicherinlarida 1-3 holatlar (formulaga qarang) ko'pincha to'yingan kislota qoldiqlari bilan, 2-holat- to'yingan kislota qoldiqlari bilan band bo'lgan. Hayvon yog'larida esa buning teskarisi. Triachilglicherinlarning turlichaligi yog' kislota qoldiqlarining har xil tuzilganligi va ularning triachilglicherinlar molekulasida har xil joylashuvi (1,2,3) bilan bog'langan. Yog' kislota qoldiqlarining achilglicherinlardagi holati ularning (achilglicherinlarning) fizik-kimyoviy xossalriga katta ta'sir qiladi.

Atsilglitserinlar - erish harorati past bo'lgan (40°C gacha) va qaynash harorati ancha yuqori bo'lgan, qovushqoqligi yuqori ("moysimon"), rangsiz va hidsiz, suvdan engil, uchmaydigan suyuqliklar yoki qattiq moddalar. Qaynash haroratining nisbatan yuqori bo'lishi ularda ovqatni qovurish imkonini beradi, chunki yog'lar tovadani bug'lanib ketmaydi, erish haroratining pastligi esa og'izda yoqimli sezzini (ta'mni) yaratadi. Ular aytib o'tilgandek, organik erituvchilarda yaxshi eriydi va suvda erimaydi. Qattiq holatda triachilglicherinlar bir necha kristal shaklda (polimorfizm) bo'ladi.

Mumlar deb, lipidlar tarkibiga kiruvchi yuqori molekulyar bir asosli karbon kislotalarning (C⁴₁₈ - C⁴₃₀) va bir asosli yuqori molekulyar (18-30 ta uglerod atomli) spirtlarning murakkab efirlariga aytiladi:

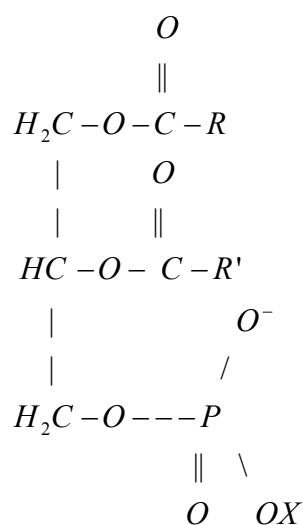


bu erda: R va R' - uglerodning radikallari.

Ular tabiatda keng tarqalgan, o'simlik barglarini, poyasini, mevasini suv bilan namlanishdan, qurishdan, mikroorganizmlar ta'siridan himoyalaydi. Donlar va mevalarda ularning miqdori oz. Kungaboqar urug'ining po'stlog'ida po'stlog' massasiga nisbatan 0,2%, soya urug'ida -0,01%, sholida -0,05% miqdorda saqlanadi.

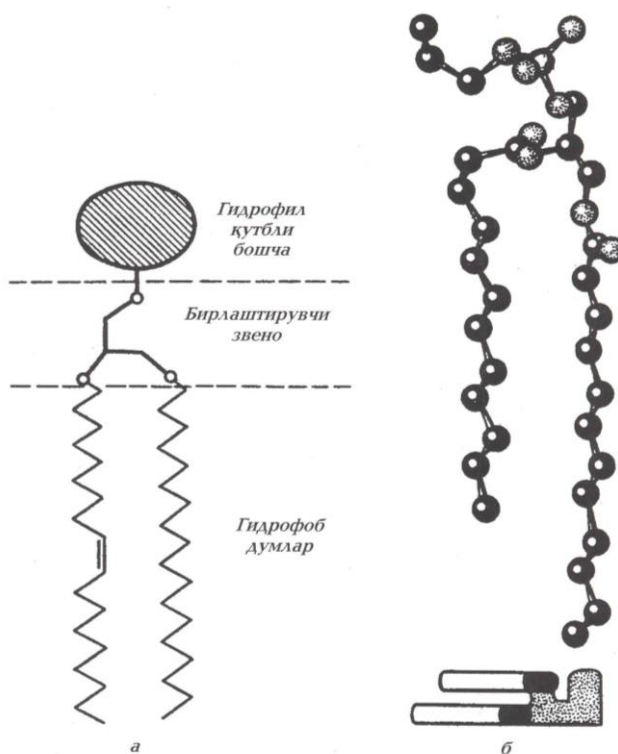
Murakkab lipidlar. Murakkab lipidlarning juda ham muhim va keng tarqalgan guruhi- fosfolipidlardir. Ularning molekulasi spirtlarning, yuqori molekulyar yog' kislotalarining, fosfor kislotalarining, azotli asoslarning qoldiqlaridan, ko'pincha xolindan [(HO-CH₂-CH₂-N(CH₃)₃)+OH⁻ va etanolamindan HO-CH₂-CH₂-NH₂, aminokislotalarning va ayrim boshqa birikmalarning qoldiqlaridan tuzilgan.

Fosfolipidlarning (fosfatidlarning) umumiy formulasi quyidagi ko'rinishga ega:



bunda R, R^I - uglerod radikallari; X-H; -CH₂-CH₂ N⁺ (CH₃)₃; -CH₂-CH₂-NH₃⁺ va boshqalar.

Shunday ekan, fosfolipidlar molekulasida ikki turdagi guruhlar mavjud: gidrofil va gidrofob. Gidrofil (qutubli) guruh sifatida fosfor kislota va azotli asoslar qoldiqlari ("bosh", 11- rasm), gidrofob (qutubsiz) guruh sifatida -uglevodorod radikallari ("dumlar", 11- rasm) qatnashadi.



11 – rasm. Fosfolipid molekulasining sxematik tasviri:

a - fosfolipid molekulasining asosiy “zvenolari”:

б – fosfolipidning taxminiy fazoviy strukturasi.

Fosfolipidlar - xujayraning zaruriy komponentidir (7-jadval). Oqsillar va uglevodlar bilan birgalikda fosfolipidlar xujayra membranasini (to'siqlarni) va subxujayraviiy strukturalarni (organellarni) qurishga qatnashadi, bunda ular membranalarning ko'tarib turuvchi konstrukchiyasi rolini bajaradi.

Yog'larni olishda qo'shimcha mahsulot sifatida fosfolipidlar - yaxshi emulgatoridir. Ular non va qandolat sanoatida, margarin mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

7-jadval

O'simlik, sut, go'sht va tuxum tuxum fosfolipidlari

Mahsulot	Fosfolipidlar miqdori	Mahsulot	Fosfolipidlar miqdori
Soya	1,8	Zig'ir	0,6
Paxta	1,7	Bug'doy	0,54
Kungaboqar	0,7	Javdar	0,6
Kanakunjit	0,3	Makkajuxori	0,9
Sut	0,03	Qoramol go'shti	0,9
Tvorog	0,05	Cho'chqa go'shti	1,23
		Jigar	2,5
		Tovuq tuxumi	2,39

Strukturaviy lipidlar (birinchi navbatda fosfolipidlar) oqsillar va uglevodlar bilan murakkab komplekslarni hosil qiladi, ular xujayralarda sodir bo'ladigan turli xil va murakkab jarayonlarda qatnashadi. Massasi bo'yicha strukturaviy lipidlar lipidlarning ancha kichik guruhini tashkil qiladi (yog'li urug'larda 3-5). Bular qiyin ajratib olinadigan "bog'langan" va "mustahkam bog'langan" lipidlar. Lipidlarni ajratib olish uchun dastlab ularning oqsillar, uglevodlar va boshqa komponentlar bilan bo'lgan bog'larni buzish kerak.

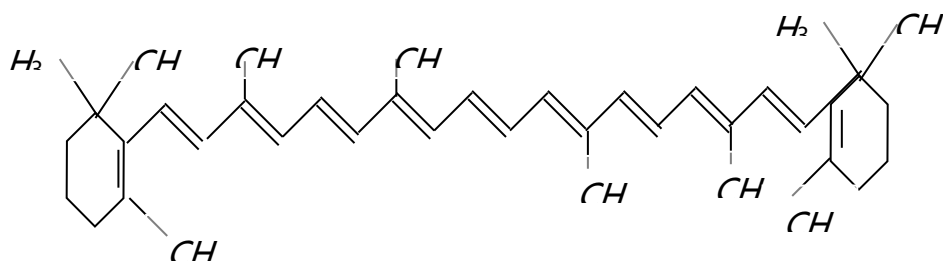
Moyli xom ashyolardan lipidlarni ajratib olishda ularga yo'ldosh bo'lgan katta guruh yog'da eruvchi moddalar: steroidlar, pigmentlar, yog'da eruvchi vitaminlar va ayrim boshqa biirikmalar moyga o'tadi. Lipidlar va ularda erigan brikmalardan tashkil topgan tabiiy ob'ektlardan ajratib olingan aralashma "xom" yog' nomini olgan.

Lipidlarga hamroh bo'lgan va "xom" yog' tarkibiga kiruvchi moddalar oziq-ovqat texnologiyasida katta rol o'ynaydi, olingan oziq-ovqat mahsulotining ozuqaviy va fiziologik qiymatiga ta'sir qiladi. Bu birikmalardan ayrimlarini ko'rib chiqamiz.

Yog'da eruvchi tabiiy pigmentlar orasida eng ko'p tarqalgani karotinoidlar va xlorofillardir. Paxta chigitida gossipol pigmenti saqlanadi. Gossipol va uning birikmalari paxta moyini to'q sariq yoki jigar rangga bo'yaydi.

Karotinoidlar- bir qator yog'lar, sabzavotlar va mevalar, tuxum sarig'i va boshqa mahsulotlarning rangini hosil qiluvchi qizil-sariq rangli o'simlik pigmentlaridir.

Bular $C_{40}H_{56}$ tarkib uglevodorodlari, karotinlar va ularning kislorod saqlovchi hosilalaridir. Ulardan β - karotinni ajratib ko'rsatish lozim:



β -каротин

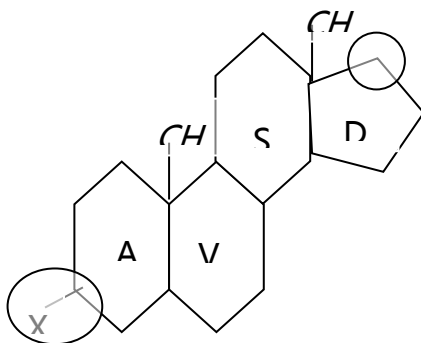
Ayrim karotinoidlar bo'yash xossasi bilan birga provitamin xossalariga ega, chunki ular tirik organizmda parchalanib, A vitaminiga aylanadi.

Sabzidan, namatak mevalaridan ajratib olingan, hamda mikrobiologik va sintetik yo'llar bilan olingan karotinoidlar oziq-ovqat mahsulotlarini bo'yashda ishlatiladi. Ular muhitning rN o'zgarishiga chidamli, biroq yorug'lik, havo kislorodi va boshqa oksidlovchilar ta'sirida tez oksidlanadi.

Yog'larga va moylarga, hamda ko'pgina sabzavotlarga (piyoz, salat, shivit va boshqalar) yashil rang beradigan, yog'da eruvchi tabiiy pigmentlarning boshqa guruhi bo'lib xlorofillar hisoblanadi.

Yog'da eruvchi vitaminlarning tarkibi va ahamiyati «Vitaminlar» bo'limida ko'rib chiqiladi.

«Xom» yog'da saqlanuvchi steroidlarga qisqacha to'xtalib o'tamiz. Ular tabiatda keng tarqalgan, ko'p sonli (20000 tagacha birikma) va organizmda turli xil vazifalarni bajaradi. Barcha steroidlar- tsiklopentapergidrofenantrenning hosilalaridir; steroidlarning umumiy ko'rinishi quyidagicha (X-OH, OR):



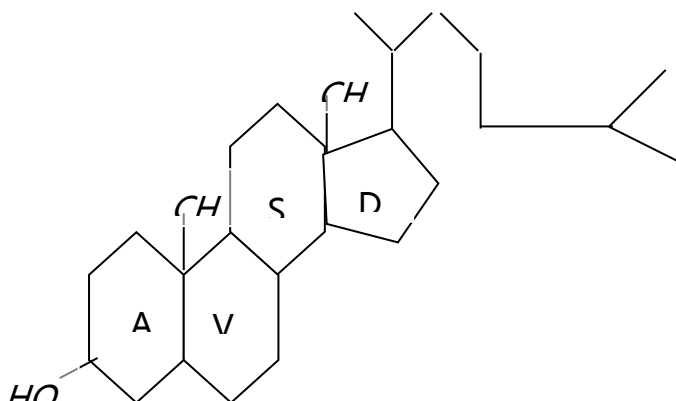
Ulardan ikkita guruhni ajratamiz: yuqori molekulyar chiklik spirtlar - sterinlar va ularning murakkab efirlari. Sterinlarning molekulasida uglerodning uchinchi atomida (C-3) gidrooksil guruhi (OH) va uglerodning 17- atomida (C 17) - tarmoqlangan uglerod - uglerod zanjiri joylashgan (3 va 17 atomlar aylanacha ichiga olinganlar). Sterinlar suvda erimaydi va yog'larda yaxshi eriydi. Miqdori unchalik ko'p bo'lmasada, sterinlar va ularning xosilalari tirik organizm hayotida juda muhim rol o'ynaydi. Oqsillar bilan hosil qilgan murakkab komplekslar ko'rinishida

protoplazma va membrana tarkibiga kiradi, xujayrada moddalar almashuvini rostlaydi. 6- jadvalda ayrim o'simlik mahsulotlaridagi sterinlar miqdori keltirilgan.

6- jadval

Yog'lardagi o'simlik sterinlari mahsulotlaridagi		Oziq-ovqat xolesterin	
Ob'ekt	Sterinlar miqdori, %	Ob'ekt	Xolesterin miqdori, %
Paxta chigiti	1,6	Sariyog'	0,17-0,21
Soya	0,35	Tuxum	0,57
Raps	0,8	Pishloq	0,28-1,61
Zig'ir	0,4	Go'sht	0,06-0,1
Yeryong'oq	0,25	Baliq	0,03-0,06

Sterinning eng ko'p tarqalgan turlaridan biri xolesterindir:



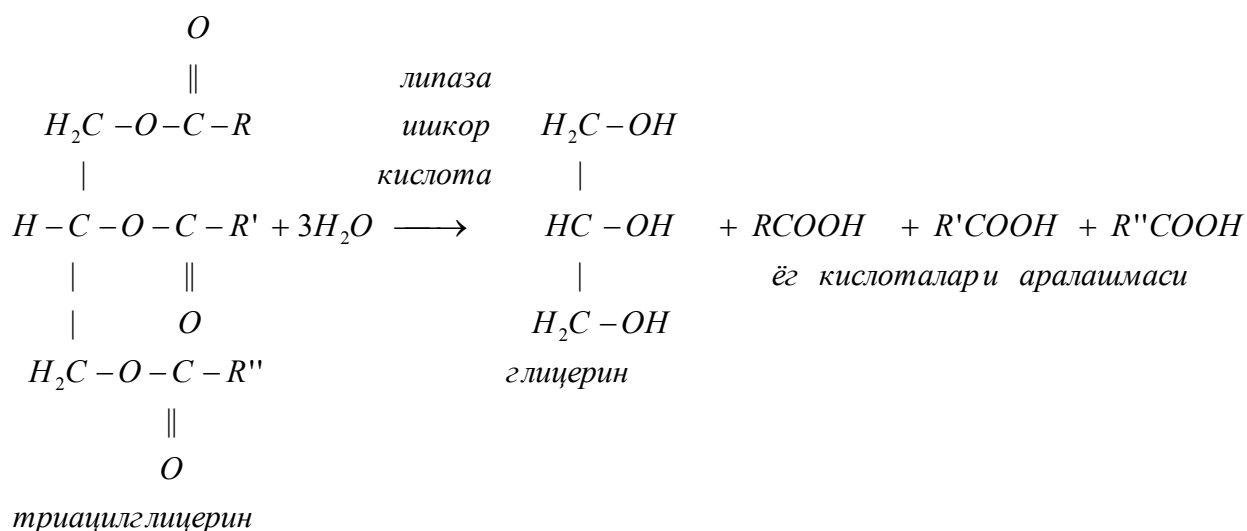
Uning barcha hayvon lipidlarida, qonda va tuxum sarig'ida bo'lishi va o'simlik lipidlarida juda oz miqdorda bo'lishi aniqlangan. Xolesterin xujayraning struktura komponenti hisoblanadi, o't kislotasi garmonlari almashuvida ishtirok etadi. Inson organizmidagi xolestirin umumiy massasining (65 kg li tanada 250 g xolesterin) 70-80% i jigarda va boshqa to'qimalarda sintez qilinadi, 20% ga yaqini ovqat bilan organizmga tushadi. Xolesterinning ayrim oziq-ovqat mahsulotlaridagi miqdori 6-jadvalda keltirilgan.

Lipidlarning asosiy o'zgarishlari. Lipidlar tuzilishining o'ziga xosligi sababli turli xil o'zgarishlarga uchraydi. Ulardan eng muhimlarini ko'rib chiqamiz.

Moylarning va yog'larning asosiy massasini tashkil qiluvchi glicheridlar quyidagi o'zgarishlarga uchraydi: gidroliz, ularning molekulasiga kiruvchi yog' kislota qoldiqlarini almashuvi, oksidlanish to'yinmagan achilglicherinlarni gidratlash.

Achilglicherinlarning gidrolizi. Lipaza fermenti, kislotalar yoki ishqorlar ta'sirida triachilglicherinlar gidrolizlanadi va di-, keyin mono glicheridlar va nihoyat yog' kislotalar va glechirinni hosil qiladi.

Triachilglechiridlarning to'la gidrolizini quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin:



Achilglechirinlarning ishqorli gidrolizi sovunlanish deb nomlanadi, chunki gidroliz natijasida yog' kislotalarining tuzlari - sovunlar hosil bo'ladi.

Don va uni qayta ishlash mahsulotlarining (yorma, un) go'sht, baliq, ayrim boshqa turdagi ozuqaviy xom ashyo va tayyor oziq-ovqat mahsulotlarining moylari va yog'larini, lipidlarini gidrolitik parchalanishi ularning sifatini yomonlashuvi va nihoyat, buzilish sabablaridan biri hisoblanadi. Saqlanayotgan mahsulotlar namligi, harorati va lipazalar faolligining ortishi bilan bu jarayon tezlashadi. Lipidlarning va lipid saqlovchi mahsulotlarning gidrolitik parchalanishi oziq-ovqat texnologiyasidagi ko'plab jarayonlarning borishi paytida va oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash paytida sodir bo'ladi. YOg' mahsulotlaridagi (shu jumladan lipidlarning gidrolizlanishidan hosil bo'lganlari ham) erkin yog' kislotalar miqdorini kislota soni bilan xarakterlash mumkin.

Kislota soni - bir gramm yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalarni neytrallash uchun kerak bo'lgan kaliy gidroksidining millilitr yoki milligramdagi miqdorini bildiradi.

Bir qator oziq ovqat mahsulotlarida yog'ning kislota soni standartlar bilan me'yorlanadi va ularning sifatini tavsiflaydi va shuning uchun kuchli kimyoviy va biologik ta'sir kursatadi.

10-jadval

Ayrim yog'lar, moylar va yog' mahsulotlarining kislota soni

Ob'ekt	Kislota soni, mg KOH
Bug'doy	5,1-24,4
Javdar	9,4-13,2
Kungaboqar	1,2-4,0
O'simlik yog'i	0,4-2,25
Hayvon yog'i	1,5
Salomas	2,0
Margarin	2,0

Pereeterifikatsiya. Achilglitserinlar katalizatorlar ishtirokida (natriy metilati va etilati, natriy gidroksidi, fermentlar) yog' kislota qoldiqlarini almashtirish (ko'chirish) qobiliyatiga ega.

Bu jarayon pereeterifikachiya deb nomlanadi. Pereeterifikachiya natijasida yog'ning achilglecherin tarkibi, buning oqibatida uning fizik-kimyoviy xossalari ham o'zgaradi.

Kislota qoldiqlarini almashtirish achelglechirinlar molekulari o'rtasida (molekulalararo pereeterifikachiya) va bir molekula atrofida (molekula ichidagi pereeterifikachiya) sodir bo'lishi mumkin.

Pereeterifikachiya yog'ning xossalarini (uning erish harorati, qotish harorati, plastikligi) o'zgartirish uchun katta imkoniyatlarni ochadi, ya'ni yog' kislota tarkibini o'zgartirmay, oziq-ovqat texnologiyasi uchun kerakli fizik kimyoviy xossalarga ega yog'larni olish imkonini beradi.

Gidrogenlash. Achilglicherinlar molekulasidagi to'yinmagan yog' kislotalar vodorodni biriktirib oladi. Bu jarayon moylarni va yog'larni gidrogenlash deb nomlanadi. Uning yordamida moylarning yog' kislota tarkibi, demak, achilglicherin tarkibi ham maqsadga yo'naltirilgan holda o'zgaradi. Ular oksidlanishga ham chidamli bo'ladi.

Yog'larning ozuqaviy buzilishi. Yog'lar saqlashga chidamsiz, ular ham ozuqaviy xom ashyolarning va tayyor oziq-ovqat mahsulotlarining juda o'zgaruvchan komponentlari hisoblanadi. Yog'larning chidamsizligi - ular tuzilishining o'ziga xosligi bilan belgilanadi. O'simlik moylari va hayvon yog'lari, yog' saqlovchi mahsulotlar (moyli urug'lar un, yorma, qandolat mahsulotlari, baliq, go'sht mahsulotlari) havo kislorodi yorug'lik, fermentlar va hokazolar ta'sirida o'zlariga xos, birinchi navbatda organoleptik, xossalarini saqlash paytida o'zgartiradi. Ta'm va hidning o'zgarishi yog'ning turiga, unda sodir bo'ladigan jarayonlarning o'ziga xosligiga bog'liq va turli tabiatli kimyoviy moddalarning mahsulotda boshqalardan ko'proq to'planishi bilan bog'langan. Bu o'zgarishlarni organoleptik baholash etarlicha subektivdir (noxolistdir). Degustachiya paytida: taxrlanish, sho'rlanish, "metall", pishloq, baliq ta'mlarining mavjudligi va boshqa shu kabi termenlardan foydalaniladi. Bir vaqtning o'zida yog'larda inson organizmi uchun zararli bo'lgan lipidlarning oksidlanish mahsulotlari to'planadi. Natijada ularning ozuqaviy va fiziologik qiymatlari pasayadi va ular iste'molga yaroqsiz bo'lishi mumkin, ya'ni, yog'ning ozuqaviy buzilishi, uning taxrlanishi sodir bo'ladi.

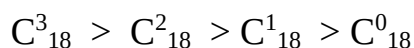
YOg'lar va yog' saqlovchi mahsulotlarning taxirlanishi – lipidlar kompleksida boradigan murakkab kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar natijasidir. Bunda sodir bo'ladigan asosiy jarayonlarning tavsifiga qarab gidrolitik va oksidlanish natijasidagi taxirlanish yuzaga keladi. Ularning har biri avtokatalitik (kofermentativ) va fermentativ (biokimyoviy) taxirlanishlarga bo'linishi mumkin.

Gidrolitik taxirlanishda yog' (triachilglicherin) gidrolizlanib, erkin yog' kislotalari hosil qiladi. Avtokatalitik gidroliz yog'da erigan suv ishtirokida sodir bo'lib, odatdagi haroratda uning tezligi yuqori emas. Fermentativ gidroliz lipaza fermenti ishtirokida yog' va suvning ta'sirlanish yuzasida sodir bo'ladigani va emuliyalash jarayonida kuchayadi. YOg' ishlab chiqarishda va oziq-ovqat texnologiyasining ko'plab boshqa jarayonlarida lipazalar o'z faolligini yo'qotadi,

shuning uchun lipid saqlovchi xom ashyo va ayrim mahsulotlarni saqlash paytida faol boradigan gidrolitik taxirlanish bir qator saqlanayotgan yog'larning va moylarning sifatiga ko'p ham ta'sir qilmaydi. SHuni aytib o'tish kerakki, yoqimsiz hid va ta'mga ega bo'lgan past va o'rta molekulyar kislotalarni saqlovchi yog'larning (masalan, kakao va palma moylari) gidrolizi paytida yoqimsiz ta'm va hidning yo'qolishi kuzatiladi. YUqori molekulyar kislotalar ta'mga va hidga ega emas (aynan ular ko'pgina moylar va yog'larda uchraydi) va ular miqdorining oshishi moylar ta'mining o'zgarishiga olib kelmaydi. YOG'lar va moylar, ayniqsa, to'yinmagan yog' kislotalarining (linolen, linol, olein) qoldiqlariga ega turlari havo kislorodi ta'sirida oksidlanadi. Oksidlanishning dastlabki mahsulotlari bo'lib tuzilishi bo'yicha turlicha bo'lgan peroksidlar va gidroperoksidlar hisoblanadi. Ular oksidlanishning birlamchi mahsulotlari deb nomlangan. Ularning murakkab o'zgarishlari tufayli oksidlanishning ikkilamchi mahsulotlari: spirtlar, aldegidlar va ketonlar, dastlabki yog'dagiga nisbatan uzunligi kichik uglerod zanjirli kislotalar, hamda ularning turli hosilalari hosil bo'ladi. Aynan oksidlanishning ikkilamchi mahsulotlari, ayniqsa karbonil saqlovchi moddalar yoqimsiz ta'mni (taxirlanish) keltirib chiqaradi, ular tarkibiga kiruvchi uchuvchi birikmalar ayni paytda hidni yomonlashuviga olib keladi. Hosil bo'ladigan mahsulotlar yog'ning fizikaviy xossasini o'zgartirishi, frityur (qizitilgan) moylarning ko'piklanishiga olib kelishi, vitaminlarning parchalanishiga imkoniyat tug'dirishi, inson organizmiga zaharli ta'sir etishi va ovqatni hazim qilish traktida salbiy jarayonlarning keltirib chiqarishi mumkin. Bu jarayon yog'larning oksidlanish natijasida avtokatalitik taxirlanishi yoki avtooksidlanish deb ataladi. Bu ko'rinishdagi taxirlanish asosini zanjirli radikal jarayonlar tashkil etib, unda havo kislorodi va achilglicherinlar molekulasidagi to'yinmagan yog' kislotalari yoki ularning qoldiqlari ishtirok etadi. Oksidlanish natijasida yog'larning (o'simlik moylari, eritilgan cho'chqa yog'ining) avtolitik taxirlanishi ularni saqlash paytida sifatini pasaytiruvchi asosiy jarayon bo'lib hisoblanadi va barcha ozuqaviy yog'lar bu uzgarishlarga uchraydi.

Avtooksidlanishga oksidlanuvchi yog'ning tarkibi, kislorodning mavjudligi, energiya ta'siri, oksidlanish jarayonini tezlashtiruvchi (katalizatorlar) va sekinlashtiruvchi (ingibitorlar) moddalar ta'sir qiladi.

Aniqlanishicha, yog' tarkibiga kiruvchi yog' kislota qoldiqlarining to'yinmaganligi qanchalik yuqori bo'lsa (ya'ni ular to'yinmagan qo'shbog'larning qanchalik ko'p bo'lsa), uning oksidlanish tezligi shunchalik yuqori bo'ladi. Kislotalarni oksidlanishiga moyilligiga qarab quyidagicha qatorga terish mumkin:



SHunday ekan, yog' tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tabiati uning oksidlanishiga moyilligini belgilovchi muhim omillardan hisoblanadi.

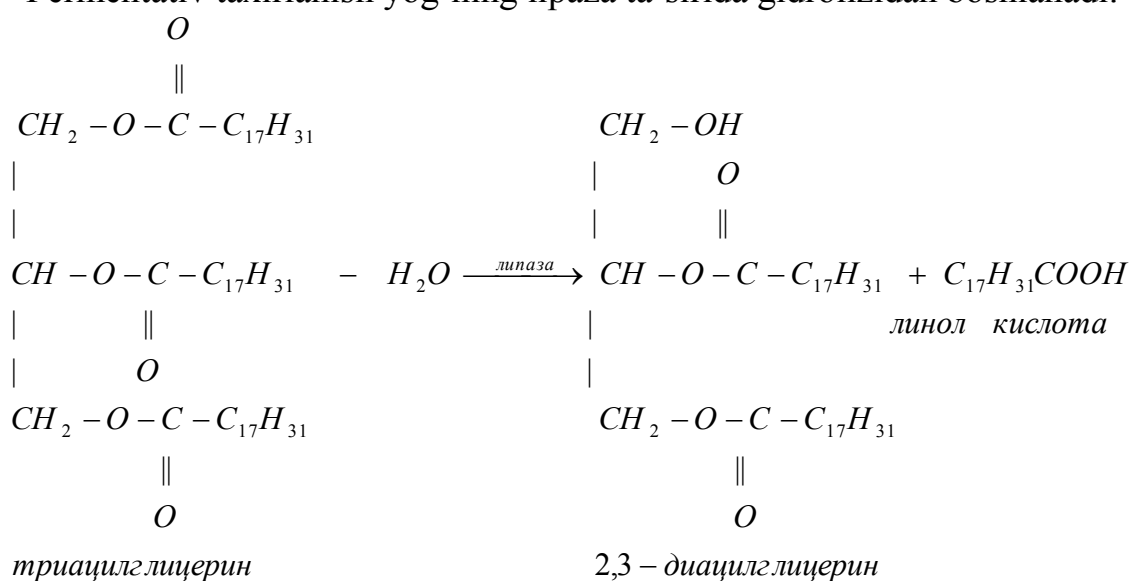
Atrof muhitdagi kislorod miqdorining (aniqrog'i, uning parchial bosimining) ortishi paytida yog'larning avtooksidlanishi ortadi. Moylarni va yog'larni kislorod miqdori kam bo'lgan muhitda (masalan, azot miqdori yuqori bo'lgan muhitda) saqlash usuli ana shunga asoslangan. Saqlash haroratining oshishi va yorug'lik energiyasi ta'sirida yog'larning (Cu, Fe, Mn, Ni) ionlari yog'larning avtooksidlanish

jarayoniga ham tezlashtiruvchi (katalitik), ham sekinlashtiruvchi (ingibitorlik) sifatida ta'sir etishi mumkin. Antioksidantlar (igibitorlar), birinchi navbatda fenol tabiatli antioksidantli, masalan, butiloksitoluol oksidlanish tezligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Moyli urug'lardan moylarni ajratib olish paytida ulardagi ko'plab tabiiy moddalar (tokoferollar, gossipol) va bu paytda hosil bo'lgan birikmalar - melanoidinli, melanofosfolipidli va boshqalar sekinlashtiruvchi faollikka ega bo'ladi.

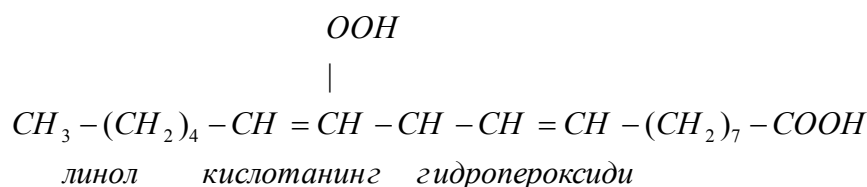
Fermentativ oksidlanish ta'sirida sodir bo'ladigan taxirlanish moyli urug'lar, donlar, ularni qayta ishlash mahsulotlari hamda salbiy mikrofloraning rivojlanishi oziq-ovqat mahsulotlari uchun xos bo'lgan xususiyatdir. U lipaza va lipoksigenaza fermentlari ishtirokida sodir bo'ladi.

Lipaza triachilglicherinlarning gidrolizini amalga oshiradi; lipoksigenaza to'yinmagan yog' kislotalarining (asosan linol va linolen) gidroperoksidlarini hosil bo'lishini tezlashtiradi.

Fermentativ taxirlanish yog'ning lipaza ta'sirida gidrolizidan boshlanadi:



buning natijasida hosil bo'lgan linol kislota lipoksigenaza ishtirokida oksidlanadi:



2,3-Diachilglicherinning gidrolizi va gidroperoksidlarning oksidlanishi yana ham davom etishi mumkin. Oksidlanishning ikkilamchi hosil bo'lgan mahsulotlari (aldegidlar, ketonlar va boshqa birikmalar) aytib o'tilgandek, ko'plab tayyor mahsulotlar va ozuqaviy xom ashyolarning sifatini yomonlashuviga sababchi bo'ladi.

Ozuqaviy xom ashyolarning, yog' saqlovchi oziq-ovqat mahsulotlarning tavsifiga, yog'larning, moylarning turiga va ular saqlanayotgan sharoitlarga qarab taxirlanish ko'rib chiqilgan turlarning biri bo'yicha, ayrim hollarda (masalan, yormalarni saqlash paytida) bir-birini o'zaro to'ldirib nofermentativ va fermentativ usullarda sodir bo'lishi mumkin.

Lipidlarning oksidlanishi oziq-ovqat mahsulotlarining yo'qotilishiga olib keladi. Shuning uchun yog'larni va ovqatlanishga mo'ljallangan yog'li mahsulotlarni taxirlanishini to'xtatish yoki sekinlashtirish uchun choralar ko'rish zarur. Yog'lar va yog'li oziq-ovqat mahsulotlari saqlash paytida bir xil chidamlilikka ega emas. Bu aytib o'tilganidek, ularning yog' kislota tarkibiga, aralashmalar tavsifiga, antioksidantlarning mavjudligiga va faolligiga, hamda ularni olish texnologiyasining o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq. Bularning barchasi ularni qadoqlash sharoitini, saqlash rejimi va davomiyligini belgilashi lozim.

Moylarning va yog'larning ozuqaviy qiymati. O'simlik yog'lari va moylari ovqatning zaruriy komponenti hisoblanadi, ular inson uchun energetik (organizmda 1 g yog' oksidlanganda 37,66 kJ yoki 9 kkal ajraladi) va struktura - plastik material bo'lib, inson organizmiga kerakli moddalarni etkazib, ya'ni uning biologik samaradorligini belgilovchi, ovqatlanishning almashinmaydigan omili hisoblanadi. Inson ozuqa racionida yog'larning tavsiya qilinadigan miqdori (kaloriyaligi bo'yicha) 30-33 % ni, massa birligida - o'rtacha 1 sutkada 90-100 g ni, shu jumladan bevosita yog'lar ko'rinishida 45-50 g ni tashkil qiladi. Yog'larning ovqatlanishda uzoq chegaralanishi yoki kerakli komponent kam bo'lgan yog'larni muntazam istemol qilish organizmning fiziologik holatidan chetga chiqishga olib keladi: markaziy asab sistemasining faoliyati buziladi, organizmning infekchiyalarga chidamligi (immunitet) pasayadi, hayot davomiyligi qisqaradi. Biroq, yog'larni ortiqcha iste'mol qilish ham mumkin emas, u semirishga, yurak-qon tomirlari kasalligiga va boshqa noxush holatlarga olib keladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida ko'rinadigan (o'simlik moylari, hayvon yog'lari, sariyog', margarin, pazandalik yog'i) va ko'rinmaydigan (go'sht va go'sht mahsulotlaridagi, baliqdagi, sut va sut mahsulotlaridagi, yormadagi, non bulka va qandolat mahsulotlaridagi yog') yog'lar mavjud. Bu shartli bo'linish bo'lsada, biroq undan keng foydalaniladi.

Yog'larning ovqatlanishdagi eng muhim manbalari bo'lib - o'simlik moylari (rafinachiyalangan moylarda 99,7-99,8%), sariyog' (61,5-72,5%), margarin (82,0 gacha), shokolad (35-40%), konfetning alohida navlari (35% gacha), yormalar - grechixa (3,3%), suli (6,1 %), tariq (3,3%), pechene (10-11%), pishloqlar (25-30%), cho'chqa go'shtidan tayyorlangan mahsulotlar, kolbasa mahsulotlari (10-23%) va boshqalar hisoblanadi. Bu mahsulotlarning bir qismi o'simlik moylarining (o'simlik moylari, yormalar), boshqalari - hayvon yog'larining manbai hisoblanadi.

Ovqatlanishda lipidlarning nafaqat miqdori, yana ularning kimyoviy tarkibi, ayniqsa, to'yinmagan (linol S_{18} , linolen S_{18} , araxidon C_{20}) kislotalar miqdori ham ahamiyatga ega. Linol va linolen kislotalar inson organizmida sintez qilinmaydi. Araxidon kislota linol kislotasidan sintez qilinadi. SHuning uchun ular «almashinmaydigan» yoki «essencial» kislotalar nomini olgan.

Yarim asr ilgariroq organizmning normal ishlashi va rivojlanishi uchun lipidlarning bu muhim struktura komponentlari ko'rsatilgan edi. Ular xujayra membranalarini qurishda, prostaglandinlar (hujaydalardagi modda almashinuvini, qon bosimini, trombochitlarni agregatlanishini sozlashda ishtirok etadigan murakkab organik birikmalar) sintezida ishtirok etadi, organizmdan xolesterinning ortiqcha miqdorini chiqarib tashlashga imkon beradi, aterosklerozni oldini oladi va

kuchsizlantiradi, qon tomirlari devorlarining elastikligini oshiradi. «Essenchial» kislotalar bo'lmaganda, organizmning o'sishi to'xtaydi va og'ir kasalliklar kelib chiqadi. Biroq bu funkchialarni (vazifalarni) faqat to'yinmagan yog' kislotalarining chis-izomerlari bajaradi.

Aytib o'tilgan kislotalarning biologik faolligi bir xil emas. Eng ko'p faollikka araxidon kislota ega, linol kislota- yuqori faollikka ega, linolen kislota faolligi linol kislotanikidan sezilarli darajada (8-10 marta) past.

Ovqatlanish mahsulotlari orasida o'simlik moylari tarkibida polito'yinmagan kislotalar ko'proq, ularda linol kislota miqdori 50-60% ga etadi, margarinda uning miqdori ancha kam - 20% gacha, hayvon yog'larida (mol yog'ida) esa haddan tashqari kam - 0,6%.

Araxidon kislota ovqatlanish mahsulotlarida juda oz uchraydi, o'simlik moylarida esa umuman yo'q. U eng ko'p miqdorda tuxumda - 0,5%, sub mahsulotlarida - 0,2-0,3, miyada - 0,5% uchraydi.

Hozirgi paytda linol kislota bo'lgan bir sutkalik talab 4,0-10,0 gr ni tashkil qilishi kerak, deb hisoblanadi. SHunday ekan, oziq-ovqat mahsulotlarida lipidlar yog' kislotalarining tarkibi balanslangan bo'lishi kerak: 10% polito'yinmagan, 60% monoto'yinmagan va 30% to'yingan. Rachionda o'simlik moylari 1/3 qismni va hayvon yog'lari 2/3 qismni tashkil qilganda balans ta'minlanadi.

Ovqatlanishda lipidlarning muhim guruhi bo'lib fosfolipidlar hisoblanadi. Ular yog'larni yaxshi hazm bo'lishiga yordam beradi va jigarni semirishini oldini oladi, ateroskleroz profilaktikasida muhim o'rin tutadi.

Insonning fosfolipidlarga bo'lgan bir sutkalik talabi 5 gr ni tashkil qiladi.

Hayvon mahsulotlari (jigar, miya, tuxum sarig'i, qaymoq), rafikachiyalanmagan o'simlik moylari, dukkakli o'simliklar fosfolipidlarga boydir.

Xolesterinning fiziologik roliga ham to'xtalib o'tish kerak. Ma'lumki, xolesterinning qondagi darajasi oshganda, aterosklerozning paydo bo'lish va rivojlanish xavfi ortib boradi. Organizmda 80% xolesterin hosil bo'ladi, 20% zi esa ovqat bilan tushadi. Xolestirin ko'proq miqdorda tuxumda (0,57%), sariyog'da (0,2 - 0,3%), sub mahsulotlarda (0,10 - 0,30) mavjud. Uning ovqat bilan bir sutkalik iste'moli 0,5 gr dan oshmasligi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda lipidlarning o'zgarishi. Sanoatda va uy sharoitida oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash jarayonida dastlabki xom ashyolar (don, go'sht va sut, yog'lar va moylar, meva va sabzavotlar va boshqalar) tarkibidagi lipidlar turli o'zgarishlarga uchraydi. Saqlanayotgan mahsulotlarining lipid komplekslarida ham katta o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bularning barchasi ularning tarkibiga, o'z navbatida tayyor oziq-ovqat mahsulotlarining ozuqaviy va biologik samaradorligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Bu o'zgarishlarning bosh yo'nalishlari: lipidlar gidrolizi, oksidlovchi va biokimyoviy taxirlanishi oldin ko'rib chiqilgandi. Biroq ozuqaviy xom ashyolarda, yarim tayyor va tayyor mahsulotlarda bu o'zgarishlar bir vaqtning o'zida paralel ko'rinishda va bir-biriga bog'langan holda sodir bo'lishi mumkin. Bu jarayonlarning chuqurligi va tezligi lipidlarning kimyoviy tarkibiga, haroratga, yo'ldosh va qo'shiladigan moddalarning bo'lishiga (masalan antioksidantlar), namlikka,

fermentlarning faolligiga, mikroorganizmlarning ishtirokiga, havo kislorodi bilan ta'sirlashuviga, qadoqlash usuliga va boshqa ko'plab omillarga bog'liq. Bu ushbu jarayonlarning turli tumanligi, murakkabligi va qarama - qarshi ekanligini ko'rsatadi. Masalan, bu jarayonlar to'yinmagan yog' kislotalarga ega o'simlik moylarida sodir bo'ladi. Namlikning past bo'lishi, mineral moddalarning yo'qligi tufayli ular mikroorganizmlar ta'siriga uchramaydi va uzoq vaqt saqlanishi mumkin. Haroratning 4-6⁰S, havo nisbiy namligining 75% bo'lishi ularni maxsus bak-rezervuarlarda saqlashning yaxshi sharoitlari hisoblanadi. Turmushda (ro'zg'orda) ularni qoramtir shisha idishda saqlash kerak. Hayvon yog'lari (mol, qo'y, cho'chqa yog'lari) o'zlarining yog' kislota tarkiblari (yuqori to'yinmagan yog' kislotalarining oz miqdorda bo'lishi) bo'yicha saqlashda yuqori chidamli bo'lishlari kerak. Biroq ular amalda tabiiy antioksidantlarga ega emas va shuning uchun saqlashga chidamsiz. Sariyog' va margarin ham chidamsiz hisoblanadi. YUqori namlik, oqsil va mineral moddalarning mavjudligi mikroorganizmlar rivojlanishi uchun imkon yaratadi, oqibatda, ular da biokimyoviy taxirlanish jarayonlari juda tez sodir bo'ladi.

Sariyog' va margarin saqlanuvchanligini ta'minlaydigan asosiy omillardan biri, saqlash harorati va yorug'lik nurining bulmasligi hisoblanadi. Bug'doy unini saqlash paytida lipidlarning gidrolitik va oksidlovchi taxirlanish jarayonlari sodir bo'ladi, hosil bo'lgan mahsulotlar oqsillar bilan o'zaro ta'sirlanadi, unning nonvoylik xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Nonni pishirish paytida lipidlarni oqsillar bilan o'zaro ta'sir jarayonlari tez sodir bo'ladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Lipidlar organizmda qanday vazifani bajaradi?
2. Fosfotidlarning vazifasi nimadan iborat?
3. Stearinning organizmdagi vazifasi nimadan iborat?
4. Insonning yog'larga bo'lgan talabi qanday?
5. YArim to'yinmagan yog' kislotalari organizmda qanday vazifani bajaradi?
6. Ovqatlanish racionida yog'larning kamligi yoki ortiqchaligi qanday oqibatlarga olib keladi?
7. Saqlash va texnologik ishlov berish jarayonida yog'lar qanday o'zgarishlarga uchraydi?
8. YOg' kislotalarning chis- va trans-izomerlari yog'larning oziqaviy qiyomati va fizik-kimyoviy xossalriga qanday ta'sir qiladi?
9. YOg' kislotalari simvollari S^0_{14} , S^0_{16} , S^0_{18} , S^1_{18} , S^2_{18} , S^3_{18} , S^1_{22} , S^4_{26} nimani bildiradi? Ularni nomlarini aytib bering?
10. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda yog'larning asosiy o'zgarishlari. Mos reakchiyalarning tenglamalarini keltiring.

Tayanch iboralar

Lipidlar; oddiy lipidlar; achilglicherinlar (glicheridlar); to'yingan kislotalar; to'yinmagan kislotalar; murakkab lipidlar; fosfolipidlar; karotinoidlar; xolesterin; achilglicherinlar gidrolizi; pereeterifikachiya; gidrogenlanish; yog'larning taxirlanishi

OVQATLANISHNING QO'SHIMCHA OMILLARI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Vitaminlar. Vitaminlarning ovqatlanishdagi o'pHi. Vitaminlarning manbalari.
2. Mineral moddalar. Mineral moddalarning inson organizmi uchun ahamiyati.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Skurixin I.M., Nechaev A.P. Vsyo o pishe s tochki zreniya ximika.-M.:Visshaya shkola, 1991.-s.60-72

Vitaminlar - turli kimeviy tabiatli past molekulyar organik birikmalar, tirik organizmda sodir bo'ladigan jaraenlarning katalizatorlari, bioregulyatorlari hisoblanadi. Insonning me'yordagi hayot faoliyati uchun vitaminlarning juda ozi miqdori talab qilinadi, biroq ular organizmda etarli miqdorda sintez qilinmasligi sababli, ovqatning kerakli komponenti sifatida u bilan birga organizmga tushadi. Organizmda vitaminlarning bulmasligi ekin etishmasligi gipovitaminozni (uzok vakt vitaminning etishmasligi natijasida kelib chiqadigan kasallik) va avitaminozni (vitaminlarning bulmasligi bois kelib chiqadigan kasallik) keltirib chiqaradi. Vitaminlarning fiziologik me'orda ancha ortik miqdorda kabul kilish paytida gipervitaminoz rivojlanishi mumkin. Odamlarga juda kadimdan ozuqaviy raxionda ayrim mahsulotlarning bulmasligi ogir kasalliklarning ("tovuk kurligi", chinga, raxit) sababchisi bo'lishi mumkinligi ma'lum edi, biroq 1880 yilda rus olimi N.N.Lunin tomonidan organizmni normal ishlashi uchun usha davrda xali noma'lum bulgan ovqat komponentining zururligi tajribada isbotlandi. Vitamin nomi (vita lotincha suz bo'lib, xaet degani) polyak bioximigi K.Funk taklifiga binoan kiritildi. Xozir vitaminlarga ta'lukli uttizdan ortik birikmalar mavjud. Vitaminlar bilan birga vitaminsimon birikmalar ham mavjud bo'lib, vitaminsimon birikmalarning tula almashtirib bulmasligi ozirgacha isbotlanmagan. Ularga bioflavanoidlar (vitamin P) pangam kislota (vitamin B₁₅), paraaminobenzoy kislota (vitamin N₁), orot kislota (vitamin B₁₃), xolin (vitamin B₄), inozit (vitamin B₈), metilmetionin sulfoniylxlorid (vitamin B), lipoy kislota, kapHitin (vitamin B₅). Ayrim mahsulotlarda provitaminlar, ya'ni organizmda vitaminlarga aylanadigan birikmalar saqlanadi. Masalan, - karotin vitamin A ga aylanadi, ergosterllar ultrabinafsha nurlar ta'sirida inson organizmda vitamin D ga aylanadi.

Ayni paytda tuzilishi buyicha vitaminlarga ko'pincha yakin birikmalar guruxi borki, vitaminlar bilan rakobatlasha turib, ferment sistemasida urin olishi mumkin, biroq uning vazifasini bajarishga kodir emas. Ular antivitamin nomini olgan.

Vitaminlarning kimeviy tabiati ularning biologik roli aniqlangandan keyin ochilgan. Ular shartli ravishda lotin alifbosi harflari (A, B, C, D va hokazo) bilan belgilangan bo'lib bu nom xozirgi davrgacha saqlanib qolgan.

Vitaminlarga bo'lgan sutkalik ehtiyoj va asosiy funktsiyalari

Vitamin	Sutkalik ehtiyoj	Funktsiyasi
Askorbin kislota (C vitamini)	50-100 mg (o'rtacha 70)	Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarida qatnashadi, organizmni ekstremal ta'cirlarga bo'lgan qarshiligini oshiradi.
Tiamin (anevrin) (B ₁ vitamini)	1,4-2,4 mg (o'r. 1,7)	Markaziy va chetki asab sistemalarini normal faoliyati uchun kerak.
Riboflavin (B ₂ vitamini)	1,5-3,0 mg (o'r. 2,0)	Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalariga qatnashadi.
Pirodokin (B ₆ vitamini)	2,0-2,2 mg	Aminokislotalarining sintezida va metabolizmida, yog' kislotalari va to'yinmagan lipidlarining metabolizmida qatnashadi.
Niatsin (PP vitamini)	15,0-25,6 mg (o'r. 19,0)	Hujayrada boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga qatnashadi. Yetishmasligi pellagra keltirib chiqaradi.
Foliy kislota (B ₉ , folichin)	200 mkg	Qon hosil qiluvchi omil, bir uglerodli radikalni tashuvchi aminokislotalar nuklein kislotalari, xolin sintezida katnashadi.
Tsankobalamin (B ₁₂ vitamini)	2-5 mkg (o'r. 3)	Nuklein kislotalari, xolin, lechitinning biosintezlarida katnashadi, kon xosil qiluvchi omil.
Biotin (N vitamini)	50-300 mkg (o'r. 150)	Karboksillash, aminokislotalar, lipidlar, uglevodlar, nuklein kislotalarining almashinish reaksiyalarida katnashadi.
Pantoten kislota (B ₃ vitamini)	5-10 mg	Biokimaviy achillash, oksidlanish, lipidlar, uglevodlar almashinish reaksiyalarida katnashadi.
Xolin (xolinxlorid)	250-600 mg	Biologik muhim birikmalar sintezida qatnashadi.
Retinol (A vitamini)	0,5-2,5 mg (o'r. 1,0)	Hujayra membranasi faoliyatida katnashadi. Insonning usishi va rivojlanishi uchun shillik pardalarini ishlashi uchun zarur. Fotoreprechiya jarayonida-eruglikni uzlashtirishga katnashadi.
Kalchiferol (D vitamini)	2,5-10 mkg	Kaltsiy va fosforning kondagi miqdorini sozlaydi, suyaklarini, tishlarini minerallashtiradi.
Tokoferollar (E vitamini)	8-15 mg (o'r. 10)	Lipidlar oksidlanishiga yo'l ko'ymaydi fermentlar sinteziga ta'sir qiladi. Faol antioksidlovchi.

O'lchov birligi sifatida 1 g mahsulotdagi milligrammlardan ($1\text{mg} = 10^{-3}\text{g}$), mikrogrammlardan ($1\text{mkg} = 0,001\text{ mg} = 10^{-6}\text{ g}$) yoki mg % dan (100 g mahsulotdagi vitaminlarHing milligrammi) foydalaniladi.

Insonning vitaminiga bulgan talabi uning eshiga, sog'ligining xolatiga, yashash sharoitiga, mehnat faoliyati turiga, yil davriga, ovqatdagi asosiy komponentlarHing miqdoriga bog'lik buladi. Katta eshdagi kishining vitaminiga bulgan talabi to'g'risidagi ma'lumot 11-jadvalda keltirilgan.

Eruvchanligiga karab vitaminlar ikki guruxga bo'linadi: suvda eriydigan (B_1 , B_2 , B_6 , PP, C va boshkalar) va yog'da eriydigan (A, E, D, K).

Suvda eruvchi vitaminlar. C vitamini (askorbin kislota) insonni me'yordagi hayot faoliyati uchun kerak; chingaga karshi omil hisoblanadi, oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida qatnashadi, markaziy asab sistemasiga ijobiy ta'sir qiladi, insonning ekstremal ta'sirlarga bulgan karshiligini oshiradi.

Askorbin kislota yetishmaganda tsinga (zangli) kasaliga xos belgilar milklarHing shishishi va qon kelishi, tishlarHing to'kilishi kuzatiladi.

C vitaminining barcha kerakli miqdorini inson ovqat bilan oladi. Bu vitaminning asosiy manbalari: sabzavotlar, mevalar, rezavorlar. C vitaminining toza namatakda bulgan miqdori 300-2000, kora smorodinada 200-500, karamda 50-70, eki kartoshka 20-30 mg%. C vitamin juda chidamsiz, eruglikda xavo kislorodi ta'sirida parchalanadi. Kislotali muhitda ishqoriy muhitga nisbatan chidamliroq. Chidamsizligi bois sabzavot va mevalarHi saqlash paytida uning miqdori tezda kamayadi. Tabiiy va tuzlangan karam-bundan istisno. Ovqatga issiqlik ta'sirida ishlov berilganda 25-60% gacha C vitamini parchalanadi.

Vitamin B_1 (anevrin, tiamin) uglevod almashinuvini sozlashda ishtirok etadi. Uning etishmasligi asab sistemasini ishini buzilishiga, polinevitga olib keladi. Bir kator yurak-qon tomirlari kasalligi paytida tavsiya qilinadi. Asosiy manbalari: dondan olingan mahsulotlar (bug'doy va javdar nonlari, ko'pol yanchilgan un noni), ayrim yormalar (so'li 0,5, yorma 0,4 mg.%), dukkaklilar (nuxat 0,8, loviya-0,5 mg.%), gusht mahsulotlari (chuchka gushti 0,5-0,6 mg.%). Tiamin miqdorini oshirish uchun teogirmonlarda oliy va birinchi navli unlar sintetik tiamin bilan boyitiladi. V_1 vitamini eruglik ta'siriga, kislorodga va kislotali muxitda yukori xaroratga chidamli. Ishkoriy muxitda, masalan, xamirga ishkoriy etiltiruvchilar: ichimlik sodasi, ammoniy karbonat tuzi solinganda tezda parchalanadi.

Vitamin B_2 (riboflavin) tirik organizmda sodir bo'ladigan oksidlanish-kaytarilish reakchialarida elektronlarHi tashishni katalizlovchi fermentativ reakchialarHing kofermenti sifatida ishtirok etadi. Organizmda V_2 vitaminining etishmasligi tufayli teri kasalligi, ogiz bo'shligidagi shilliq pardaning shamollashi sodir bo'ladi, ogiz bo'shlig'ida yoriqlar paydo bo'ladi, qon hosil qilish sistemasi va oshqozon-ichak trakti kasalliklari rivojlanadi. B_2 vitaminining manbalari (mg%): sut-0,15; tvorog-0,3; pishloq-0,4; tuxum-0,4; non-0,1; yorma-0,2; go'sht-0,1-0,2; jigar-2,2; dukkaklilar-0,15; meva va sabzavotlar-0,01-0,06.

B_2 vitaminining ayrim miqdori inson organizmiga ichak mikroflorasi faoliyati natijasida kelib tushadi. B_2 vitamini yukori xaroratga chidamli, biroq yorug'likda va ishqoriy muhitda parchalanadi.

Vitamin B₆ (piridoksin, adermin) tegishli fermentlar tarkibiga kirib, amino- va yog' kislotalar sinteziga va uzgarishida qatnashadi. Asab sistemasining, qon hosil bo'lishi va jigapHing normal faoliyat ko'rsatishi uchun kerak. B₆ vitaminining yetishmasligi dermatitlapHi keltirib chiqaradi. B₆ vitamini tabiatga keng tarqalgan, uning asosiy manbalari: gusht mahsulotlari (0,3-0,4 mg.%); baliq (0,1-0,2 mg.%); soya va loviya (0,9 mg.%); yormalar (yadrocha-0,40 mg.%; tariq-0,52 mg.%); kartoshka (0,30 mg.%). Piridoksin yuqori haroratga, ishqorlarga, kislotalarga chidamli, lekin yorug'likda parchalanadi. Piridoksinning ayrim miqdori inson organizmiga ichak mikroflorasi faoliyati natijasida kelib tushadi.

PP vitamini (niatsin, B₅ vitamini). Bu nom ostida vitamin xossasiga ega bulgan ikkita modda tushiniladi: nikotin kislota va uning amidi (nikotinamid). Niachin xujayralarda sodir bo'ladigan oksidlanish-kaytarilish reakchiyalarida katnashuvchi katta guruxdagi fermentlapHing (degidrogenozalapHing) kofermenti hisoblanadi. Nikotinamid kofermentlari tukimalari nafas olishida muxim o'rin tutadi. Organizmda RR vitamini etishmaganida lanjlik, tez charchash, uykusizlik, yurakni tez urishi, yukumli kassaliklarga nisbatan past karshilik kuzatiladi. Agar ushbu vitamin organizimga katta miqdorda etishmasa pellarga rivojlanadi (pellarga italyancha «pella agra» -gadir-budir teri). Bu ogir kassalik bo'lib, ogiz bushligining shilik pardasi va oshkozonning kasallanishiga olib keladi, terida doglar xosil buladi, asab va yurak - kontomir sistemalari, ruxiyat funkchiyalari buziladi. Niachinga bulgan talab uni ovqat bilan tushishi va uning provitamini-triptofandan xosil bo'lishi hisobiga koplanadi (60 mg triptofandan 1 mg niachin xosil buladi). Ozik-ovqat mahsulotlarini RR vitamini manbai sifatida baxolashda buni inobatga olish kerak. Masalan, ovqatlanishning asosiy manbai triptofanning miqdori juda oz bo'lgan makkajuxori va ok juxori (sorgo) hisoblanadigan rayonlarda RR vitaminining yetishmasligi va pelagra bilan kasallanish kuzatiladi.

PP vitaminining manbalari (mg%): gusht mahsulotlari, ayniksa, jigar va buyrak, mol go'shti - 4,7, cho'chqa gushti -2,6, qo'y gushti -3,8, sut mahsulotlar - 3,0 - 12,0. Niatsinga baliq ham boy: 0,7-4,0 mg%. Sut va sut mahsulotlari, tuxumda PP vitamini kam, biroq triptofanning miqdorini inobatga olganda, vitamin manbalari qoniqarli. Bir qator boshoqli donlarda va ulardan olinadigan mahsulotlarda PP vitamini bog'langan shaklda buladi va amalda organizm tomonidan hazm qilinmaydi. Sabzavot va dukkakli o'simliklarda niachin miqdori ko'p.

PP vitamini ovqatlanish mahsulotlarida yaxshi saqlanadi, youg'lik, kislorod, ishqorli eritmalar ta'sirida parchalanmaydi. Oshpazlik ishlovi berishda niachin unchalik ko'p miqdorda yo'qotilmaydi. Biroq uning bir qismi (25% gacha) go'shtni va sabzavotlapHi qaynatish suvga o'tishi mumkin.

Foliy kislota. (B₉- vitamini, falatsin, lotincha folium-barg degani) bir uglerodli radikallapHi tashib, kon xosil bo'lishi, xamda amino- va nuklein kislotalapHi, xolinni, purin va pirimidin asoslarini sintezi jaraenlarida katnashadi. Bu kislota tabiatda keng tarqalgan, u ko'katlar va sabzavotlarda ko'p saqlanadi (mg%): kashnichda -110, salatda -48, loviyada-36, shpinatda (ismalokda) -80, xamda jigarda - 240, buyrakda -56, tvorogda -35-40, nonda - 16-27. Sutda oz miqdorda 5 mkg%. Ichak mikroflorasi tomonidan ishlab chiqariladi. Foliy kislota etishmaganda kon xosil bo'lishining, ovqat hazm kilish sistemasining buzilishi,

organizmning kassaliklarga karshiligining pasayishi kuzatiladi. B₉ vitamini kon xosil kilish sistemasini (anemiya, nurli kassaliklapHi, leykoza, gastroenterokolit) davolashda qo'llaniladi. Foliy kislota issiqlik ta'sirida ishlov berishda va yorug'lik ta'sirida parchalanadi. Sutni pasterizachiyalash davomida 75% foliy kislota yo'qotiladi. Sabzavotlarga ishlov berishda osonlikcha parchalanadi (90% gacha). Biroq go'sht mahsulotlari va tuxumda u chidamli. Go'shtni pishirish paytida u oz miqdorda yo'qotiladi.

Tsiankobalalin (vitamin B₁₂) qon hosil bo'lish, aminokislotalapHi o'zgarishi, nuklein kislotalarining biosintezi jarayonlarida qatnashadi. V₁₂ vitamini etishmaganda sustkashlik paydo bo'ladi, ishtaha pasayadi, kamqonlik rivojlanadi, asab sistemasining faoliyati buziladi. Inson organizmi tomonidan V₁₂ vitaminining samarali hazm bo'lishi uchun ichki omil - oshqozon shilliq pardasining un polisaxaridi (Koslning ichki omili) kerak, uning etishmasligi V₁₂ vitaminni so'rilishiga to'sqinlik qiladi. Vitamin B₁₂ hayvon mahsulotlarida saqlanadi (mkg%): jigarda - 50-160, buyraka - 20-30, baliqda - 1,0-4,0, mol go'shtida - 2,0-6,0, pishloqda - 1,0-2,0, sutda - 0,4.

B₁₂ vitamini surinkali anemiyani davolashda, qon hosil bo'lish funkchiyalarini me'yorlashtirish uchun, nevrologiyada (polinevrid, radikulit) qo'llaniladi.

B₁₂ yorug'lik nurlarining uzoq ta'sir etishi tufayli parchalanadi.

Biotin (Vitamin H, nemischadan «Haut»- teri) tashishning qaytarilish reakchiyalarini (karboksillash, dekarboksillash) tezlashtiruvchi fermentlar tarkibiga kiradi, lipidlapHing, aminokislotalapHing, uglevodlapHing, nuklein kislotalapHing almashinuvida qatnashadi. Etishmagan paytida pigmentachiya (pigment ajralishi) va dermatit (terining yallig'lanishi) paydo bo'ladi, asab buziladi. Biotinga bo'lgan talab oziq ovqat mahsulotlari va ichak mikroflorasi tomonidan uning biosintezi hisobidan qondiriladi. Biotin ko'pgina oziq-ovqat mahsulotlarida uchraydi. Biotinning asosiy manbalari: jigar va buyraklar - 80-140, tuxum - 28, sut, go'sht - 3 gacha. O'simlik mahsulotlaridan donni qayta ishlash mahsulotlari biotinga boy (mkg %): bug'doy noni - 4,8; suli yormasi - 20; soya -60; no'xat - 20; oziq-ovqat mahsulotlarini pishirish, qizdirish paytida biotin parchalanmaydi.

Pantoten kislota (vitamin B₃). Biologik achillash fermentlari tarkibiga kiradi, yog' kislotalarining, lipidlapHing oksidlanishida va biosentezda, qandlapHing o'zgarishida qatnashadi. Pantoten kislota organizmda bo'lmaganda sustkashlikka, oyoq barmoqlarining uvishiga olib keladi. Gipovitaminoz belgilari kuzatiladi. Pantoten kislota tabiatda keng tarqalgan. Asosiy manbalari (mg%): jigar va buyrakda - 2,5-9; grechixa - 2,6; guruch - 1,7-2,1; suli - 2,5; tuxum - 1,4-2,7.

Oshpazlik ishlovi berishda pantoten kislota parchalanmaydi, biroq uning 30% gacha miqdori qaynatish paytida suvga o'tadi.

Xolin (xolinxorid) ayrim fosfolipidlar tarkibiga kiradi. Ko'pgina biologik muhim birikmalar biosintezi qatnashadi. Avitaminoz paytida jigapHing yog'li buzilishi, ichki organlarda qon quyilishi kuzatiladi.

Yog'da eruvchi vitaminlar. A vitamini (retinol) hujayra membranalari faoliyati bilan bog'langan biokimyoviy jarayonlarga qatnashadi. A vitamini etishmaganda ko'rish yomonlashadi (kseroftalmiya, shabko'rlik). Yosh organizmning o'sishi ayniqsa suyakning o'sishi sekinlashadi, nafas olish yo'llaridagi shilliq

pardalapHing ovqatni hazm qilish sistemasining shikastlanishi kuzatiladi. Faqat hayvon mahsulotlarida borligi kuzatiladi, ayniqsa, dengiz hayvonlari va boshqalapHing jigarlarida ko'p uchraydi. Baliq yog'ida - 15 mg%; treska jigarida - 4, sariyog'da - 0,5, sut - 0,025 mg%. Inson organizmining A vitamining bo'lgan talabi o'simliklardan tayyorlangan ovqatlar hisobidan kam qondiriladi. O'simliklarda A vitaminining provitami - karotinlar saqlanadi. β -Karotin molekulasidan ikki molekula A vitamini hosil bo'ladi. β - Karotin ko'p miqdorda sabzida bor - 9,0 mg%, qizil qalampirda - 2, pomidorda - 1, sariyog'da - 0,2-0,4 mg%. A vitamini yorug'lik, havo kislorodi, pazandalik paytidagi ishlov ta'sirida (30% gacha) parchalanadi.

Kaltsiferol (vitamin D) bu termin ostida ikkita birikma ergokalchiferol (D_2) xolekalchiferol (D_3) tushiniladi. Kaltsiy va fosforHing qondagi miqdorini rostlaydi, suyaklapHi minerallashtirishda qatnashadi. Bu vitaminning bo'lmasligi bolalarda raxitning rivojlanishiga va katta yoshdagi kishilarda suyakning mo'rtlashuviga (osteoporoz) olib keladi. Oqibatda-suyaklapHi sinishi tishlapHing kariesi vujudga keladi. Kalchiferol hayvon mahsulotlarida uchraydi (mkg%): baliq yog'ida - 125, treska jigarida -100, mol jigarida - 2,5, tuxum - 2,2, sutda - 0,05, sariyog'da - 1,3-1,5. Uni teri ostida ultrabinafsha nurlar ta'sirida provitamin 7-digidroxolesterindan hosil bo'lishi hisobidan talab qisman qondiriladi. D vitamini pazandalik paytidagi qayta ishlashda deyarli parchalanmaydi.

Tokoferollar (vitamin E) lipidlarda to'yinmagan yog' kislotalarini oksidlanishini oldini oladi, fermentlapHing biosinteziga ta'sir qiladi. Avitaminoz paytida ko'payish, qon tomir va asab sistemasi funkchiyalarining buzilishi kuzatiladi. Tokoferollar o'simliklarda, birinchi navbatda moylarda keng tarqalgan: soya moyida - 115 mg%, paxta moyida - 99, kungaboqar moyida - 42 mg%, nonda - 2-4, yormalarda -2-15 mg%.

E vitaminini qizdirishga nisbatan chidamli, ultrabinafsha nurlar ta'siri ostida parchalanadi.

MINERAL MODDALAR

Mineral moddalar oqsillar, yog'lar va uglevodlar kabi energetik qiymatga ega emas. Biroq ularsiz inson yashay olmaydi. Mineral moddalar inson hayot faoliyati jarayonlarida plastik vazifani bajaradi, biroq suyak to'qimalarini tuzishda ulapHing xizmati beqiyos katta, bunda fosfor va kaltsiy kabi elementlar alohida ajralib turadi. Mineral moddalar organizmning muhim suv-tuzli, kislotali-ishqorli almashinish jarayonlarida qatnashadi. Organizmda ko'pgina fermentativ jarayonlar u yoki bu mineral moddalapHing ishtirokisiz sodir bo'lmaydi. Odatda ulapHi ikki guruxga bo'linadi: makroelementlar (Ca, P, Mg, Na, K, Ce, S) ovqatda nisbatan ko'p miqdorda saqlanadi va kontsentratsiyasi unchalik katta bo'lmagan mikroelementlar (Fe, Zh, Cu, Z, F va boshqalar).

Mineral moddalar ko'pgina hollarda oziq-ovqat mahsulotlarining yeb bo'ladigan qismining 0,7-1,5% ini (urtacha 1%) tashkil qiladi. Osh tuzi qo'shib tayyorlangan mahsulotlar bundan mustasno (ko'pincha 1,5-3%). Asosiy oziq-ovqat mahsulotlaridagi mineral moddalar miqdori to'g'risidagi ma'lumot 12-jadvalda keltirilgan. Ulardan muhimlarini ko'rib chiqamiz.

Makroelementlar. Kaltsiy (fosfor bilan birgalikda) suyak tuqimasining asosini tashkil qiladi, bir qator muhim fermentlarni faollashtiradi, organizmda ion muvozanatini saqlashda ishtirok etadi, asab-mushak va yurak-qon tomir sistemalarida sodir bo'ladigan jarayonlarga ta'sir qiladi. Katta yoshdagi kishilarning kaltsiyga bo'lgan bir kunlik talabi 800 mg.

Kaltsiy ko'p miqdorda sutda (120 mg%) va sut mahsulotlarida (pishloqda 1000 mg% ga yaqin) uchraydi. Kaltsiyga bo'lgan talabning deyarli 4/5 qismi sut mahsulotlari hisobiga qondiriladi. Ozuqaviy kaltsiyni deyarli 10-40 % organizmga so'riladi. Ayrim o'simlik mahsulotlarida kaltsiyni surilishini kamaytiradigan moddalar mavjud. Boshqali o'simliklardagi fitin kislotalar va shaveldagi (ismaloqdagi) va namatakdagi shavel kislota ular qatoriga kiradi. Bu kislotalarning kaltsiy bilan o'zaro ta'siri natijasida kaltsiyni erimaydigan fitat oksalatlari (fitin va shavel kislotalar tuzlari) hosil bo'ladi va bu elementning so'rilishi va hazm bo'lishini qiyinlashtiradi.

Fosfor-oqsillar, fosfolipidlar, nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi element. Plastik vazifadan tashqari, fosfor birikmalari energiya almashinuvida ishtirok etadi (adenozintrifosfor kislota va kreatinfosfat energiya akkumulyatorlari bo'lib hisoblanadi, mushaklar va akliy faoliyat, organizmning energiya bilan ta'minlanishi ularning uzgarishi bilan bog'langan).

Katta eshdagi kishilar uchun fosforga bulgan bir kunlik talab -1200 mg ni tashkil qiladi. 12-jadvaldan kurinib turibdiki, fosfor nisbatan ko'p miqdorda balikda (250 mg %), nonda (200 mg %) va gushtda (180 mg %) uchraydi.

12-jadval.

Asosiy oziq-ovqat mahsulotlaridagi mineral moddalarning taxminiy miqdorlari

Element	Baliq	G'isht	Sut	Non mahsulotlari	Kartoshka	Sabzavotlar	Meva va rezavorlar	Sutkalik ratsiondagi miqdori
Makroelementlar (mg/100 g)								
Ca	40	10	120	30	10	35	29	1380 mg
P	250	180	90	200	60	40	20	2335 mg
Mg	30	25	13	80	23	20	15	540 mg
Na	80	70	50	15 400 (nonda)	30	20	25	4000-6000 mg (osh tuzi bilan) 760mg (osh tuzi qo'shmasdan)
K	300	350	150	200	570	200	250	5460 mg
Cl	160	60	110	25 650 (nonda)	60	40	2	7000-10000 mg (osh tuzi bilan) 1500 (NaCl)
C	200	220	30	70	30	20	6	1140 mg
Mikroelementlar (mkg/100g)								
Fe	1000	3000	70	4000	900	700	600	27000 mkg
Zn	1000	2500	400	1500	380	400	150	16200 mkg
I	50	10	4	5	10	10	5	210 mkg
F	500	40	18	40	17	20	10	850 mkg

Fosfor katta miqdorda loviyada (540 mg %), nuxatda (330 mg %), suli, arpa yormalarida (320-350 mg%) uchraydi. Pishloqda uning miqdori 500-600 mg% ni tashkil qiladi. Inson fosfopHing asosiy qismini sut va nondan oladi. Odatda fosfopHing 50-90% miqdori so'riladi (agar o'simlik mahsulotlari iste'mol qilinsa, kamroq suriladi, chunki o'simlik mahsulotlarida ma'lum miqdordagi fosfor qiyin so'riladigan fitin kislotasi ko'rinishida bo'ladi).

To'g'ri ovqatlanish uchun nafakat fosfopHing absolyut miqdori, yana uning kaltsiy bilan nisbati xam muximdir. Kaltsiy va fosfopHing nisbati 1:1,5 ga teng bo'lishi katta eshdagilar uchun eng muvofiq hisoblanadi. Fosfor miqdori ortikcha bulganda, kaltsiyni suyakdan chiqarilishi sodir buladi, kaltsiy ortiqcha bo'lganda - siydikda tosh bo'lishi kasalligi vujudga kelishi kuzatiladi.

Magniy - suyaklapHi shakllanishida, asab tukimalari ishini sozlashda, uglevodlapHi va energiya almashuvida katnashuvchi element. Katta eshdagi kishilar uchun magniyga bulgan bir kunlik talab – 400 mg. Bu me'epHing deyarli yarmi non va erma mahsulotlarini iste'mol qilish hisobiga koplanadi. Magniy miqdori (mg %): nonda 80-90; suli yormasida -116; arpa ermasida - 96; loviyada-103. Magniyning boshka manbalaridan engok - (170-230 mg % magniy) va sabzavotlapHi (10-40 mg %) aytib utish mumkin. Sut va tvorogda magniy miqdori nisbatan kam 14 va 23 mg %. Birok o'simlik mahsulotlaridan farkli ravishda ularda magniy natriy chitrati kurinishdagi osonlikcha hazm buladigan shaklda buladi va shuning uchun ko'prok miqdorda iste'mol qilinadigan bu sut mahsulotlari insonning ovqatlanishdagi magniy manbai hisoblanadi.

Me'yordagi ovqatlanishda inson organizmi magniy bilan to'la ta'minlanadi. Ayrim muhim jarayonlarda magniy kaltsiyning antogonisti sifatida qatnashadi, magniy miqdorining ortiqcha bo'lishi kaltsiyning hazm bo'lishini yomonlashtiradi. Kaltsiy va magniyning optimal nisbati 1:1,05 ga teng bo'lib, bu ozik - ovqat mahsulotlarini to'g'ri tanlash orqali ta'minlanadi.

Natriy - konning buferligini yaratishda, kon bosimini rostlashda, suv almashuvini rostlashda (natriy ionlari tukimalapHing kolloidlarini bo'kishiga erdamlashadi, bu organizmda suvni saqlab turadi), ovqatni hazm kiluvchi fermentlapHi faollashtirishda, asab va mushak tukimalarini rostlashda katnashuvchi xujayralararo va xujayra ichidagi muxim elementdir.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi tabiiy natriyning miqdori katta emas - 15-80 mg %. Uning bir kunda iste'mol qilinadigan eng katta miqdori 0,8 g ni tashkil qiladi. Katta eshdagi kishilar odatga xilof tarzda natriyni ko'proq - kuniga 4-6 g, shu jumladan 2-4 g ga yaqin natriyni non mahsulotlari va 1-3 g esa ovqatga solinadigan osh tuzi bilan iste'mol qiladilar. Organizm natriyning asosiy kismini (80% dan ortig'ini) osh tuzi qo'shib tayyorlangan mahsulotlapHi iste'mol qilganda oladi. Shuni aytish kerakki, osh tuzida (uning kimyoviy formulasi NaCl) 39% natriy va 61% xlor mavjud.

Ma'lumki, qadimda inson ovqatlanishda tuzdan foydalanmagan. Ovqatlanishda tuzdan foydalanish 1-2 ming yil ilgari dastlab ta'm beruvchi, keyin esa konservalovchi vosita sifatida qullanila boshlandi. Biroq hozirgacha Afrika, Osiyo va shimoliy mintaqalapHing ko'pchilik xalqlari osh tuzisiz yaxshi yashab kelmoqdalar. Natriyga bo'lgan talab mavjud, biroq u katta emas-kuniga 1 g ga

yaqin va asosan oddiy ovqatlanishda, tuz qo'shmasdan (kuniga 0,8 g) qondiriladi. Biroq, ko'p ter ajralganda (issiq iqlim sharoitida, jismoniy mehnatda) natriyga bo'lgan talab sezilarli oshib boradi (deyarli ikki marta). Shu bilan birga, natriyni ortiqcha iste'mol qilish va gipertoniya o'rtasida bog'liqlik mavjudligi aniqlangan. To'qimalapHing suv saqlab turish qobiliyatini ham natriy miqdori bilan bog'langan. Shuning uchun osh tuzini ortiqcha iste'mol qilish buyraklapHi (siydik hosil bo'lish paytida ular natriy miqdori yuqori bo'lgan qonni qayta ishlaydi) va yurak faoliyatini qiyinlashtiradi. Natijada oyoqlar va yuz shishadi. Shuning uchun ham buyraklar va yurak og'riganda tuz iste'mol qilishni chegaralash tavsiya etiladi. Umuman ovqatlanishda tuzdan foydalanishni chegaralash kerak.

Kaliy - qonning kislota-ishqor muvozanatini ta'minlovchi hujayra ichi elementi. U asab impulslarini uzatishda ishtirok etadi, bir kator fermentlar ishini faollashtiradi. Kaliy natriy ortikcha bulganda kelib chiqadigan noxush xolatlariga karshi ximoya xossalariga ega deb hisoblanadi va u kon bosimini me'yorlashtiradi. Shu sababli ayrim davlatlarda kaliy xlorid qo'shib osh tuzi ishlab chiqarish taklif etilgan. Kaliy siydik ajralib chikishini kuchaytirish kobiliyatiga ega.

Ko'plab oziq-ovqat mahsulotlarida kaliy miqdori 150-570 mg % atrofida o'zgarib turadi. U dukkaklilarda sezilarli darajada ko'p, masalan, nuxotda - 870 mg %, loviyada-1100 mg %. Kaliy ko'p miqdorda kartoshkada - 570 mg %, olmada va uzumda -250 mg % uchraydi. Katta eshdagi kishining kaliyga bulgan bir kunlik ehtiyoji 2500-5000 mg bo'lib, bu odatdagi rachion bilan, ya'ni mamlakatimizda ko'p iste'mol qilinadigan kartoshka, nuxat, loviya, olma va uzum hisobidan kondiriladi.

Xlor - oshqozon shirasini hosil bo'lishida, plazmani shakllanishida ishtirok etuvchi bo'lib, bir qator fermentlapHi faollashtiradi.

Oziq-ovqat mahsulotlarida xlophing tabiiy miqdori 2-160 mg% atrofida o'zgarib turadi. Osh tuzi qo'shilmagan rachionda 1,6 g ga yaqin xlor bo'lishi mumkin. Uning asosiy qismini (90% gacha) kattalar osh tuzi bilan oladi.

Kishining xlorga bo'lgan kundalik ehtiyoji 2 g ga yaqin, hayotda esa odatdagi ratsion bilan ortiqcha miqdorda qondiriladi (7-10 g). Bu miqdopHing 3,7 g ni non iste'mol qilish bilan va 1,5 - 4,6 g ni ovqatga solinadigan osh tuzi orqali olamiz.

Oltinugurt - uning ovqatlanishdagi ahamiyati birinchi navbatda shu bilan belgilanadiki, u oksillar tarkibiga oltinugurt saqlovchi aminokislotalar (metionin va chistin) kurinishida, xamda ayrim garmonlar va vitaminlar tarkibiga kiradi. Oltinugurtning miqdori odatda oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oqsillar miqdoriga proporsional, shuning uchun u o'simlik mahsulotlariga karaganda hayvon mahsulotlarida ko'proq uchraydi. Kishining oltinugurtga bo'lgan kunlik ehtiyoji (kuniga 1 g ga yaqin) odatdagi sutkalik ratsion orqali qondiriladi.

Mikroelementlar. Temir - gemogloblin va ayrim fermentlapHi xosil bo'lishida qatnashuvchi element. Oziq-ovqat mahsulotlarida temipHing miqdori 70-4000 mkg % oraligida o'zgarib turadi.

Temir ayniqsa jigarda, buyraklarda va dukkalilarda ko'p uchraydi (6000-20000 mkg %). Oliy navli bug'doy unidan tayyorlangan oq nonda temir miqdori kam (9000 mkg %).

Katta yoshdagi kishining temirga bo'lgan kunlik ehtiyoji 14 mg bo'lib, odatdagi ratsion bilan ortiqchasi bilan qondiriladi. Biroq, ovqatlanishda tarkibida temir miqdori kam bo'lgan navli undan tayyorlangan non ko'proq iste'mol qilinadigan shaharlik aholi o'rtasida organizmda temir tanqisligi kuzatiladi. Bunda shuni inobatga olish kerakki, fosfatlarga va fitinlarga boy don mahsulotlari temir bilan qiyin eriydigan tuzlar hosil qiladi va uning organizm tomonidan hazm bo'lishini pasaytiradi. Masalan, go'sht mahsulotlari tarkibidagi 30% ga yaqin temir hazm bo'lgani holda don mahsulotlari tarkibidagi - bor yo'gi 5-10 % temir hazm bo'ladi. temir choy tarkibidagi oshlovchi moddalar bilan kiyin parchalanadigan kompleks hosil qilganligi tufayli, choy ham temipHi hazm bo'lishini pasaytiradi. Shuning uchun anemiya bilan ogrigan kishilar ko'prok gusht iste'mol kilishlari va choy iste'mol qilishni kamaytirishlari kerak.

Rux - bu element uglevodlapHi almashuvda ishtirok etuvchi insulin garmoni va ko'plab muhim fermentlar tarkibiga kirganligi uchun inson ovqatlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Bolalarda ruxning etishmasligi usishni va jinsiy rivojlanishni sekinlashtiradi.

Oziq-ovqat mahsulotlarida ruxning miqdori 150-2500 mkg % oraligida o'zgarib turadi. Biroq jigarda va dukkaklilarda bu miqdor 3100-5100 mkg % gacha etadi. Ruxga bulgan sutkalik ehtiyoj 8-22 mg bo'lib, u odatdagi rachion bilan tulaligicha kondiriladi. Hayvon mahsulotlarini yetarlicha iste'mol kilmaydigan ayrim bolalar va usmirlapHing organizmida rux yetishmasligi kuzatiladi.

Achitqisiz xamir mahsulotlarida rux juda yomon hazm bo'ladi. Asosiy ovqati achitqisiz xamirdan tayerlangan non hisoblangan ayrim o'lkalar (O'rta Osiyo, Kavkazning ayrim tumanlari) aholisi organizmida bunday salbiy holatlar tez-tez uchrab turadi.

Yod - tiroksin garmonini xosil bo'lishida ishtirok etuvchi muhim element. Yodga bulgan kundalik talab 100-150 mkg atrofiga o'zgarib turadi. Yod etishmasligi buqoq kasalligini keltirib chiqaradi. Yodning etishmasligiga ayniksa maktab eshidagi bolalar organizmi juda sezgir. Oziq-ovqat mahsulotlarida odatda yodning miqdori unchalik katta emas (4-15 mkg %). Biroq dengiz baligida u 50 mkg % ga yaqin, treska balig'i jigarida-800 gacha, dengiz karamida turiga va yigib olish muddatiga karab-50 dan 70 000 mkg % gacha buladi. Ammo shuni xam inobatga olish kerakki, uzok muddat saqlash yoki issiqlik ta'sirida ishlov berish paytida yodning ancha qismi (20 dan 60% gacha) yo'qotiladi.

Er usti o'simliklari va xayvon mahsulotlarida yod miqdori uning tuprokdagi miqdorida kam bulgan rayonlarda (ko'pincha togli rayonlarda, ayrim xollarda tekisliklarda xam) ozik - ovqat mahsulotlari tarkibidagi miqdori urtacha miqdordan 10-100 martagacha kam bo'lishi mumkin. SHuning uchun bu rayonlarda bukok kasalligini oldini olish uchun osh tuziga oz miqdorda kaliy yodid kushiladi (xar 1 kg tuzga 25 mg). Bunday yodlangan tuzning saqlanish muddati -6 oydan oshmaydi, chunki tuzni saqlash paytida yod asta-sekin uchadi.

Ftor - bu element etishmaganda karies (tish emalining buzilishi) rivojlanadi. Katta eshdagi kishining bu elementga bulgan kundalik ehtiyoji 3 mg bo'lib, uning 1/3 kismi ovqatlanish bilan va 2/3 kismi suv bilan qoplanadi.

Oziq - ovqat mahsulotlarida fluor odatda kam saqlanadi. Dengiz balig'i (o'rtacha - 500 mg%, skumbriyada-1400 mg% gacha) va gruziya choyi (o'rtacha 76 000 mg % bo'lib, choy damlaganda 2/3 qism fluor eritmaga utadi va choy idishida 0,1-0,2 mg qism fluor saqlanadi) bundan mustasnodir.

Suvda fluor miqdori kam bulgan rayonlarda (0,5 mg/l dan kam) suvni fluorlash amalga oshiriladi. Biroq, fluor ortiqcha iste'mol qilish (1,2 mg/l fluor saqlovchi suv bilan) ham yaramaydi, chunki u fluorozni (tish emalining dog'lanishi) keltirib chiqaradi.

Mis, nikel, xrom, marganech, molibden, vanadiy, selen, bor va boshqa mikroelementlar inson organizmi uchun ahamiyati batamom uchlatilmagan. Bu talab juda ham oz bo'lib, odatdagi racion bilan tula kondirilish mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. Vitaminlar inson organizmi uchun qanday ahamiyatga ega?
2. Organizmda vitaminlar etishmasligi qanday oqibatlarga olib keladi?
3. Qaysi mahsulotlar suvda eruvchi vitaminlar manbalari hisoblanadi?
4. Qaysi nutrientlar organizm ichki muhitining nordon va ishqorli guruhlari manbalari hisoblanadi?
5. Kaltsiy, fosfor, magniy, kaliy va temir inson organizmida qanday ahamiyatga ega?
6. Organizmning mikroelementlarga bo'lgan talabi qanday?
7. Oziq-ovqat xom ashyolariga ishlov berish vaqtida mineral moddalar qanday o'zgarishlarga uchraydi?

Tayanch iboralar

Vitaminlar; suvda eruvchi vitaminlar; yog'da eruvchi vitaminlar; mineral moddalar; makroelementlar; mikroelementlar; provitaminlar; gipovitaminoz; avitaminoz; fluoroz.

OZUQAVIY QO'SHIMCHALAR

Maru'a mashg'ulotida ko'riladigan savollari

1. Mahsulotlarning tashqi ko'rinishini yaxshilovchi moddalar.
2. Oziq-ovqat mahsulotlarining strukturasi va fizik-kimyoviy xossalarini o'zgartiruvchi moddalar.
3. Shirinlashtiruvchi moddalar.
4. Konservantlar.
5. Oziqaviy antioksidlovchilar. Aromizatorlar.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Skurixin I.M., Nechaev A.P. Vsyo o pisheniye i tochnosti zreniya ximika.- M.: Visshaya shkola, 1991.-s.72-85

Oziq-ovqat sanoatida oziqaviy qo'shimchalar umumiy nomi ostida birlashgan moddalarning katta guruhidan foydalaniladi. Ko'pgina hollarda bu tushuncha ostida texnologiyani takomillashtirish uchun, maxsus mahsarlarga mo'ljallangan (parhez, shifobaxsh va boshqalar) mahsulotlarning olish uchun, talab etiladigan xossalarning saqlash yoki yangi kerakli xossalarning berish uchun, oziq-ovqat mahsulotlari barkarorligini oshirish va organoleptik xossalarini yaxshilash uchun qullanilishi lozim bulgan, tabiiy eki sun'iy yul bilan olinadigan moddalar guruxi tushuniladi. Odatda oziqaviy kushimchalarga ovqatlanish mahsulotlarining oziqaviy qiymatining oshiradigan birikmalar: vitaminlar, mikroelementlar, aminokislotalar kirmaydi.

Agar oziqaviy kushimchalardan uzok vakt foydalanilganda inson salomatligiga xavf tugdirmasa ularning foydalanishga ruxsat etiladi. Odatda oziqaviy kushimchalar bir necha guruxga bo'linadi: mahsulotlarning tashqi kurinishini yaxshilaydigan moddalar; konsistentsiyani uzgartiruvchi moddalar, ayrim xollarda bu guruxga oziqaviy sirti-faol moddalarning (SFM) xam kiradi; aromatizatorlar (xushbuylantiruvchilar); shirinlashtiruvchi moddalar va ta'm beruvchi kushimchalar; ovqatlanish mahsulotlarining chidamliligini oshiruvchi va ularning saqlanish muddatini uzaytiruvchi moddalar.

Oziqaviy ko'shimchalar: tuz, ziravorlar - kalampir, dolchin, qalampir munchok, muskat yong'og'i, shirinlashtiruchi modda sifatida asal va boshkalar inson tomonidan bir necha asrlardan buyon foydalanilib kelinmoqda. Biroq oziqaviy qo'shimchalardan keng miqiesda foydalanish XIX asr oxirida boshlandi, u aholi sonining usishi bilan, ularning shaxarlarda zichlashuvi, an'anaviy oziq-ovqat texnologiyasini takomillashtirish lozimligi, kimening yutuklari, maxsus maqsarlarga mo'ljallangan mahsulotlarning yaratish bilan bog'langan. Ko'pgina yakka tartibdagi iste'molchilarda vujudga kelgan noto'g'ri fikrlarga karamasdan keltirib chiqarishi mumkin bulgan kasalliklarning utkirligi, yuzaga kelish tezligi va asoratlarning

og'irligi buyicha ozuqaviy qo'shimchalapHi minimal xavf xatar tug'diruvchi moddalar qatoriga kushish kerak.

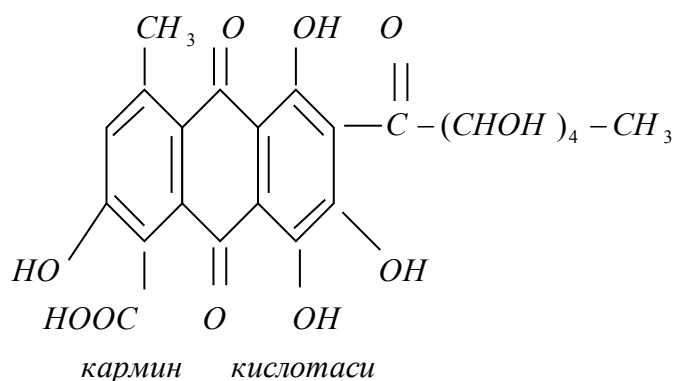
Kimyoviy moddalapHing zaharliligi kabi muxim masalalapHi xam e'tibordan xoli koldirmaslik kerak. Odatda zaharlilik deganda, moddalpHing tirik organizmga zarar keltirish qobiliyati tushuniladi. Shuni aytish lozimki ixtiyoriy kimeviy birikma ma'lum sharoitlarda zararli bo'lishi mumkin, shuning uchun, mutaxassislapHi fikricha, moddalardan foydalanish taklif etiladigan usulda uning zararsizligi to'g'risida gapirish to'g'rirok buladi. Bu erda doza (organizmga bir sutkada tushadigan modda miqdori), iste'mol davomiyligi, rejim, uning organizmga tushish yullari va xokazolar muxim rol uynaydi. Organizmga ta'sir etish samarasi ham turlicha bo'lishi mumkin (utkir, uzak davom etadigan). Gigienik tartib va koidalarini belgilash maksadida yul quyiladigan kontsentrataiyalar (YKK) tadqiqotlarga asoslanadi. YKK kattaligi aniqlanganda ta'sir qiluvchi omillapHing juda katta qismi inobatga olinadi. Tadkikotlar maxsus tashkilotlar tomonidan amalga oshiriladi va ma'lum koidalar bilan tartibga solinadi.

Ozuqaviy kushimchalapHing fakat juda muxim guruxlarini kurib chiqamiz.

MAHSULOTLAPHING TASHQI KO'RINISHINI YAXSHILOVCHI MODDALAR

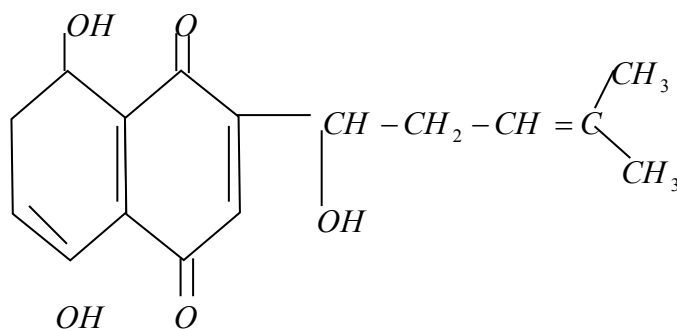
Ozuqaviy bo'yoqlar. Oziq-ovqat mahsulotlarining tashqi ko'rinishini belgilovchi moddalar orasida ozuqaviy bo'yoqlar muhim o'ringa ega. Iste'molchilar ozik-ovqat mahsulotlarining ma'lum rangiga ko'nikma hosil qildilar, bunda ular mahsulot rangini uning sifati bilan bog'laydilar. SHu bilan bir vaktida zamonaviy oziq-ovqat texnologiyasi sharoitida mahsulotlar ko'pincha uzlarining dastlabki, iste'molchi uchun odatiy rangini uzgartiradi, ayrim xollarda esa yokimsiz rangga ega buladi. Bu, shbhasiz, oziq-ovqat mahsulotlarini iste'molchi uchun jozibadorligini yo'qotadi, ishtaxaga va ovqatni hazm kilish jaraeniga ta'sir kiladi. Ozik-ovqat mahsulotlariga va yarim tayer mahsulotlarga turli rang berish uchun tabiiy va sintetik (organik va anorganik) bueklardan foydalaniladi. Kandalot mahsulotlari, ichimliklar, margarin, ayrim turdagi konservalapHi va xokazolapHi ishlab chiqarishda ulardan keng foydalaniladi. UlapHing ayrim vakillari bilan biz tanishib chikkan edik ("Lipidlar" mavzusiga qarang).

Karmin - qizil bo'yoq, antraxinon hosilasi



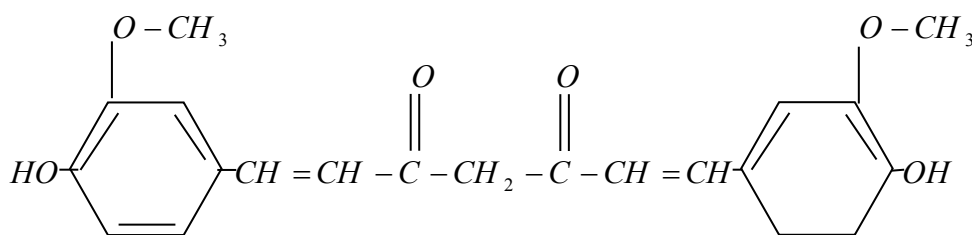
Karmin kosheneldan - Afrikada va Janubiy Amerikada o'suvchi kaktuslarda yashovchi hasharotlardan olinadi.

Alkanin - 1.4 - naftoxinonning xosilasi



алканин

Kurkuma - tabiiy sariq bo'yoq, ko'p yillik Zanjabillar oilasiga mansub bo'lgan o'simlik - Curcuma longa dan olinadi.



куркума

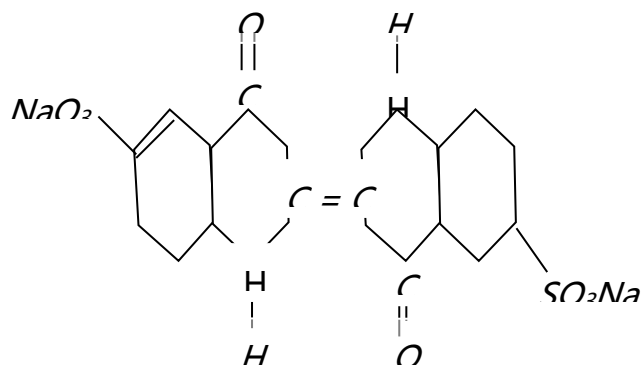
Suvda yomon eriganligi sababli kurkuma spirtli eritma kurinishida ishlatilatiladi.

Enobo'yoq - qizil navli uzumning va qoraqat (marjon daraxti mevasi) rezavorining tuppasidan tuk kizil rangli suyuklik ko'rinishida olinadi. Uning tarkibiga birikmalar aralashmasi, shu jumladan antochianlar va katexinlar kiradi. Mahsulot enobo'yoq bilan bo'yalganidan keyingi ega bo'ladigan rangi muxitning pH iga bog'lik. Nordonlashtirilgan ob'ektlardagi qizil rang neytral va kuchsiz ishkoriy muxitlarda enobuyok mahsulotga kuk tus beradi. Shuning uchun enobuyok kandolot sanoatida muxitning kerakli pH ini yaratish uchun organik kislotalar bilan bir vaktda kullaniladi. Oxirgi paytlarda sariq, pushti-kizil buyoklar sifatida tarkibiga antichional kiruvchi qizil mevasining, qizil va kora smorodinalar, klyukva, brusnika sharbatlarida saqlanuvchi pigmentlar: antochionlar va kantexinlapHi saqllovchi choy pigmentlari lavlagidan ajratib olingan kizil buyok kullanila boshlandi.

Qand koleri (karamel)-shakapHi karamellanishidan olingan koramtir buyalgan mahsulot. Uning suvli eritmaları yokimli xid taratuvchi tuk jigari rangli suyuklik. IchimliklapHi, kandalot mahsulotlarini buyashda va oshpazlikda ishlatida.

Sintetik buyoklar orasidan foydalanishga ruxsat etilgan kuyidagi bo'yoqlapHi ko'rsatib o'tish mumkin.

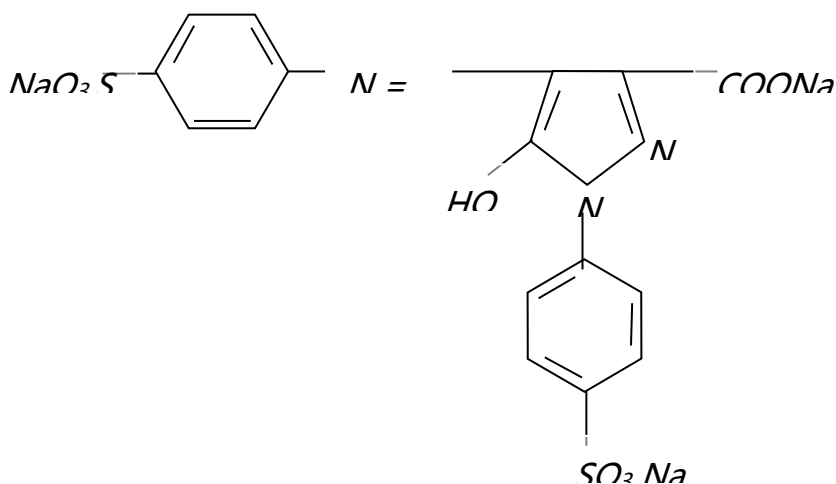
Indigokarmin (indegodisulfokislolaning dinatriyli tuzi)



indigokarmin

Indigokarmin suvda eriganda to'q-ko'k rangli eritma hosil qiladi. Qandalot sanoatida va qand-rafinad ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Sarik tartrazin – azobo'yoqning natriyli tuzi.



Tartrazin suvda yaxshi eriydi, to'qsarik - sariq rangli eritmalar hosil qiladi. Qandolot sanoatida, ichimliklar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Rang rostlovchi materiallar. Ularga ozuqaviy xom ashyo va tayyor mahsulotlarning rangini uzgartiradigan birikmalar kiradi. Ulardan oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash vaqtida xosil bulgan rangli mahsulotlarni yoki tabiiy pigmentlarni parchalaydigan kushimchalar - okartiruvchi moddalapHi ajratib ko'rsatish mumkin.

Masalan, SO_2 - oltingugurt anhidrid, H_2SO_3 ning eritmaları va uning tuzlari okartiruvchi va konservalovchi sifatida ta'sir qiladi, bu sabzavotlar va mevalarning fermentativ korayishini tormozlaydi, xamda melaoidinlaphing xosil bo'lishini sekinlashtiradi. Yana shuni esda saqlash kerakki, SO_2 – oltingugurt anhidridi B_1 vitaminni parchalaydi va oksil molekulasiga ta'sir qiladi, bu esa noxush oqibatlariga olib kelishi mumkin.

Kaliy nitriti va nitrati. Gusht va gusht mahsulotlariga ishlov berishda (tuzlashda) kizil rangni saqlab qolish uchun qullaniladi. Miogloblin - qizil bo'yoq, nitritlar bilan o'zaro ta'sir etganda nitrozomiogloblin hosil qiladi va qaynatilganda uzgarmaydi.

Kaliy nitrati xam shunga uxshash ta'sir kiladi, u mikroorganizmlar tomonidan ajratilgan fermentlar erdamida kaliy nitritga aylanadi. Xozirgi paytda nitritlar va nitratlardan foydalanish tibbiyot xodimlarining e'tiroziga sabab bulmokda va tekshirishlabHi talab kilmokda.

Kaliy bromatindan (KBrO) unni okartiruvchi sifatida foydalaniladi, biroq undan foydalanish B, PP vitaminlarini va metioninni parchalanishiga olib keladi.

OZIYQ-OVQAT MAHSULOTLARINI STRUKTURASI VA FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI O'ZGARTIRUVCHI MODDALAR

Ozuqaviy qo'shimchalarning bu guruhiga oziyq-ovqat mahsulotlarining reologik xossalarini (konsistenchiyasini) uzgartiruvchi quyidagi moddalar kirishi mumkin: quyultiruvchilar, jele va studen xosil kiluvchilar, ozuqaviy sirti-faol moddalar (SFM), oziyq-ovqat mahsulotlari fizik holatining turg'unlashtiruvchilari (stabilizatorlar), yetiltiruvchilar.

Bu guruhga kiritilgan ozuqaviy qo'shimchalarning kimyoviy tabiati turlichidadir. Ular orasida tabiat tomonidan yaratilgan va sun'iy yul bilan, jumladan kimeviy sintez yuli bilan olingan mahsulotlar xam bor. Ularga aralashmalar va individual birikmalar xam kiradi.

Quyultiruvchilar, jele - va studen hosil qiluvchi moddalar. Ozuqaviy qo'shimchalarning bu katta guruxi ozik-ovqat sanoatida yuqori qovushqoqlikka ega bulgan kolloid eritmaları (quyultiruvchilar), yuqori molekulyar komponent va past molekulyar erituvchidan iborat okmaydigan polikomponent sistemalarini - studenlarni (student hosil qiluvchilar) va strukturalashtirilgan kollond sistemalarini - gellarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Ular orasidan tabiiy ozuqaviy qo'shimchalarni (jelatin, pektin, natriy alginati, agaroidlar, kraxmal, o'simlik kamedlari) va su'niy yul bilan olinadigan moddalarni, shu jumladan tabiiy ob'ektlardan olinadigan moddalapHi (metilchellyuloza amilopektin, modifikachiyalangan kraxmal) kursatib utish mumkin.

Jelatin - molekulyar massasi turlicha bo'lgan (50-70 ming) polipeptidlar va ulapHing agregatlari aralashmasidan iborat oksilli mahsulot hisoblanadi, ta'm va xidga ega emas.

Jelatin xayvonlarning suyaklaridan, payidan, kemiklaridan olinadi. U issiq suvda eriydi, sovutilganda suvli eritmaları studen hosil qiladi. Jelatin jele (mevali va baliqli) va muzqaymoq tayyolashda, oshpazlikda ishlatiladi.

Kraxmal va modifikachiyalangan kraxmalar. Kraxmal, uning frakchiyasi (amilopektin), qisman gidrolizlanish mahsulotlari - dekstrinlar va modifikachiyalangan kraxmallar quyultiruvchilar, studen xosil kiluvchilar va jelelovchi moddalar sifatida qandalotchilik va nonvoylik sanoatlarida, muzqaymoq ishlab chiqarishda foydalaniladi. Mamlakatimizda bug'doy noni ishlab chiqarishda

oksidlangan va dialdegidlangan (modifikachiyalangan) kraxmallardan foydalanishga ruxsat berilgan.

Pektin moddalar. Pektinning studen kilish kobiliyati uning molekulyar massasidan (polimerlanish darajasidan), uning molekulasi tarkibiga kiruvchi metil guruxlari soniga (metiloksillanish darajasi) va erkin karboksil guruhlari miqdoriga, bu guruhlapHi metall bilan almashinishiga bog'lik buladi. Karboksil guruxlarini eterifikachiyalash darajasiga karab yukori va past eterifikachiyalangan pektinlar mavjud. Ular dastlabki xom ashedan kislotali eki ishkoriy ekstraksiyalab yoki fermentli parchalash yo'li bilan olinadi. Tabiati turlicha bo'lgan pektinlar studen xosil qilish qobiliyati bo'yicha katta farq qiladi. Yaxshi sifatli pektinlar sitrus mevalar pustlogidan va olmadan, pastrok sifatli lari esa - shakar ishlab chiqarish chikindisi - lavlagi tuppasidan olinadi. Pektin mustaxkam studenni fakatgina shakar va kislota ishtirokida xosil kilib, ularning nisbati turlicha bo'lishi mumkin. Suvli eritmalarida uning molekulasida saqlanuvchi karboksil guruxlarning dissotsiachiyalanishi sodir buladi va u makroanionga aylanadi. Kislotali muxit pektindagi karboksil guruxlarini dissochiyalanishiga tuskinlik kiladi, molekularning elektrostatik itarilishini pasaytiradi. Qandlarning bo'lishi pektinning gidratachiyasini kamaytiradi va studen strukturasini xosil bo'lishi paytida uning molekularini bir - biri bilan birikishiga erdamlashadi.

Studenning struktura karkasini, binobarin, gelni hosil bo'lishda vodorod bog'lari katta rol uynaydi.

Yukori eterifikatsiyalangan pektinlar qandolot sanoatida (marmelad, jele), meva sharbatlari, muzkaymok, baliq konservalari, mayonez ishlab chiqarishda ishlatiladi. Past eterifikachiyalangan pektinlar esa - sabzavot jelesi, pashtetlar, studenlar tayerlashda kullaniladi.

Agar-agar va boshka agaroidlar - "Uglevodlar" mavzusida yoritilgan edi. Ular dengizda usadigan suv o'tlaridan olinadi. Bu suv o'tlari Oq dengiz va Tinch okeanida usadi va xossalari bilan bir-biridan farq qiladi. Agar sovuq - suvda biroz eriydi, lekin unda bo'kadi. Issiq suvda kolloid eritma hosil qiladi, bu eritma sovutilganda shishasimon, yaxshi mustaxkamlikka ega bulgan studenga aylanadi. Agar-agar qandalot sanoatida jeleli marmelad, pastila, zefir ishlab chiqarishda, gusht va balik studenlarini, jele, pudinglar olishda, muzkaymok tayerlashda muz kristallari xosil bo'lishini oldinli olish uchun, sharbatlarni tindirishda qo'llaniladi.

Agaroid (Qora dengiz agari). Qora dengizda usuvchi fillofora suv o'tlaridan olinadi. Sovuq suvda yomon eriydi, issiq suvda kolloid eritma hosil qiladi, uni sovutish paytida chuziluvchan konsistenchiyaga ega bulgan studen xosil buladi. Studen hosil kilishi agar-agarga nisbatan 2-3 marta past.

Kimeviy tabiati buyicha agar va agroidga furchelaran yakinrok. **Furtselaran** - dengiz suv o'ti - furchelariyadan olinadigan polisaxarid. Studen xosil kilish kobiliyati buyicha u oldin kurib chikilgan agariodlar o'rtasida oraliq xolatni egallaydi. Marmalad va jeleli konfetlapHi tayyorlashda kullaniladi.

Algen kislotalari va natriy algenat - D - mannuron va L-guluron kislotalar qoldiqlaridan tashkil topgan polisaxaridlar; bog'lanishi $1-4\beta$. Ular qo'ngir suv utlaridan olinadi. Algin kislotalar suvda erimaydi, lekin uni biriktirib oladi, natriy alginat esa suvda yaxshi eriydi. Kuyultiruvchi, jele xosil kiluvchi moddalar va

emulgatorlar sifatida kullaniladi. Marmelad, meva jelelari, konfetlar ishlab chiqarishda, sharbatlar tindirishda kullaniladi.

Tsellyulozaning oddiy efirlari - metil efiri (metilchellyuloza) va etil efir (etilchellyuloza) - muzkaymok tayirlashda, kandalot mahsulotlari, souslar ishlab chiqarishda kullaniladi.

Jelevovchi moddalar sifatida boshka mahsulotlar xam, shu jumladan, fosfolipidlar, masalan, tuxum lechitinlar xam ishlatilishi mumkin.

Ozuqaviy sirti-faol moddlar (SFM). Ularga sirt tarangligini pasaytiruvchi moddalar guruxlari kiradi. Ular mayin dispersion va mustaxkam kolloid sistemalar hosil qilishga erdam beradi. Odatda SFM molekulalari difil tuzilishiga ega, ya'ni gidrofil va gidrofob guruxlariga ega. Gidrofil guruhlar suvda eruvchanlikni ta'minlaydi, gidrofob guruxlar esa - kutbsiz erituvchilarda eruvchanlikni ta'minlaydi. Mos tarzda ular fazalarning ajralish yuzasida joylashadi. Ularning asosiy fizik-kimeviy va bu erdan esa texnologik xossalari xam gidrofil va gidrofob guruhlarning kimeviy tuzilishlari va molekulyar massalarining nisbatiga bog'lik. Gidrofil guruxlarning turi buyicha sirt-faol moddalar ionli va noionli turlarga bo'linadi. Birinchi guruh ionlarga dissochiachiyalanadi, ulardan ba'zilar sirt faol, boshkalari (ionlarga karshi) faol emas. Sirt faol ion zaryadining belgisiga qarab ular anionli, kationli va amfoterlarga bo'linadi. SFM ning molekulalari suvda dissochiachiyalanmaydi.

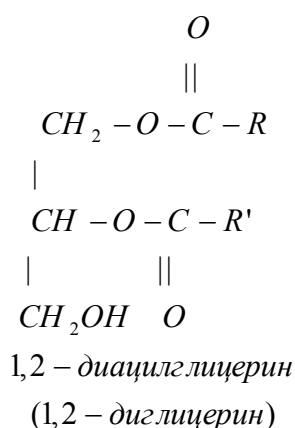
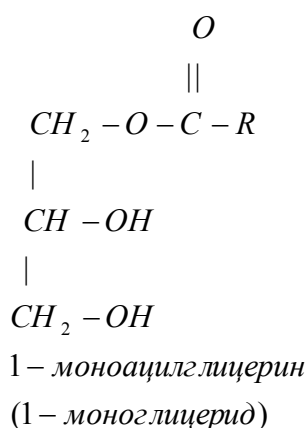
SFM erdamida geterogen sistemalar hisoblangan ozik-ovqat xom ashelari, yarim tayer mahsulotlar va tayer mahsulotlarning xossalarini rostlash mumkin.

Hozirgi vaqtda ko'p mamlakatlarda minglab tonna SFM ishlab chiqarilmokda.

Bir atomli va ko'p atomli spirtlarning, mono- va disaxaridlarning hosilalari - asosiy ozuqaviy sirt-faol moddalar hisoblanadi. Turli tuzilishga ega bo'lgan kislota qoldiqlari ularning strukturaviy komponentlari hisoblanadi.

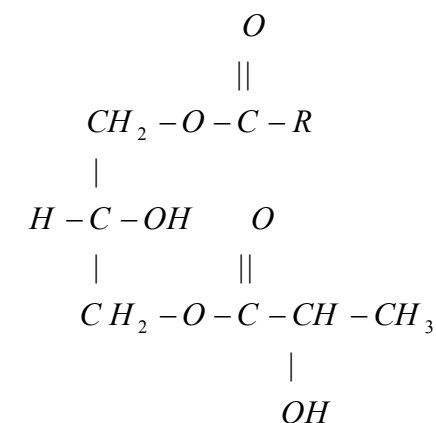
Odatda ozik-ovqat sanoatida kullaniladigan SFM lar individual (yakka) modda hisoblanadi. Bular ko'p komponentli aralashmalardir. Preparat nomi fakatgina asosiy mahsulotga mos keladi. SFM oziq-ovqat sanoatining barcha tarmoqlarida amaliyotda kullanilmokda. Sanoatda qo'llaniladigan SFM ning asosiy guruhlarning ko'rib chiqamiz.

Mono - diachilglicherinlar (Mono-, diglicheridlar) va ular xosilalarini achilglicherinlarni gidrolizlash yoki glicherinni yukorimolekulyar yog' kislotalar bilan eterifikachiyalash yordamida olinadi; ularga T-1 emulgatorini ham kiritish mumkin.

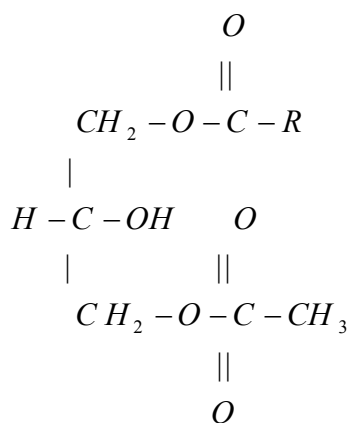


Mono - va diglicherinlardan non ishlab chiqarishda foydalanish non sifatini yaxshilash, nonni eskirish jaraenini sekinlashtirishga yordam beradi, makaron sanoatida jaraenni mexanizachiyalashtirishga olib keladi, makaron mahsulotlari sifatni oshiradi, epishkokligini pasaytiradi, margarinda plastiklik xossalarini oshiradi.

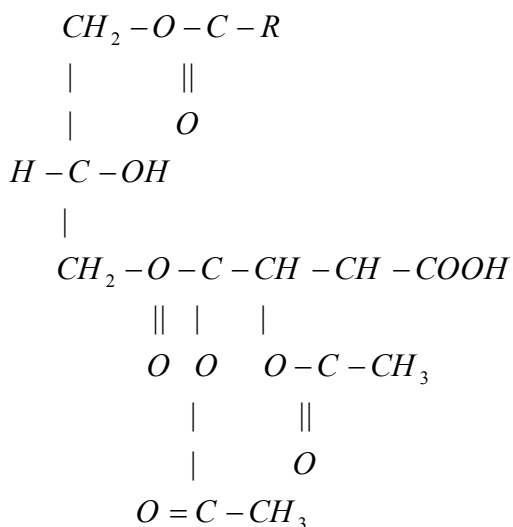
Karbon kislotalar bilan eterifikachiyalangan monoglicheridlar xosilalaridan xam foydalaniladi:



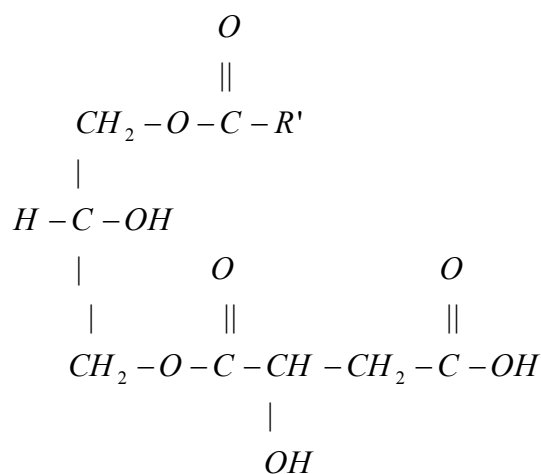
моноглицерид ва сут
кислотаси эфири



моноглицерида ва сирка
кислотаси эфири



моноглицерид ва диацетилвино
кислота эфири (ДАВА - эфир)



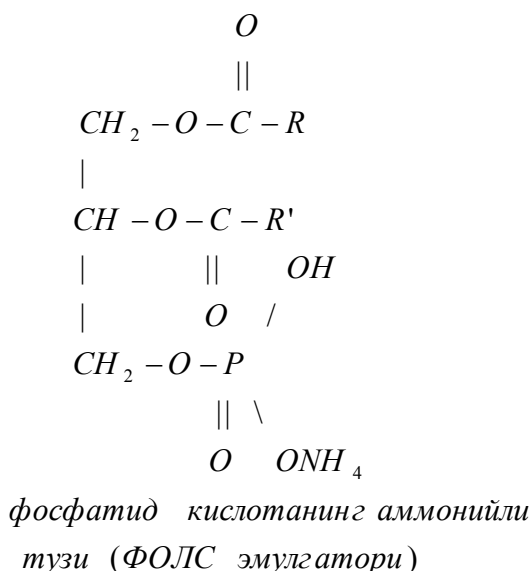
моноглицерид ва олма кислота
эфири

Bu mahsulotlar nonvoylikda, qandolat mahsulotlari, qand ishlab chiqarish sanoatida, muzqaymok ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Tabiiy va sintetik ravishda ishlab chiqarilgan **fosfolipidlarni** oziq-ovqat sanoatining nonvoylik, qandolatchilik va margarini ishlab chiqarish tarmoqlarida ishlatishadi.

Tabiiy fosfolipidlar (fosfatidlar, fosfatidli konchentrat) o'simlik moylaridan gidratachiyalab olinadi. O'simlik moylari tarkibida 60% gacha fosfolipidlar xamda 40% gacha triachilglicherinlar mavjud. Bu fosfolipidlar tarkibiga 25% gacha

fosfolipidilxoliklar (lechinlar), 25% gacha fosfotidiletanolalinlar, 16-17% difosfatidilglicherinlar, xamda 5-10% fosfatid kislotalar kiradi. Ular non, unli qandalot mahsulotlari, shokolod, ichimliklar, muzqaymok ishlab chiqarishda foydalaniladi. Oziq-ovqat sanoatida qullaniladigan *sintetik fosfolipidlar* tarkibi bilan tabiiylaridan molekularida azotli asoslarning bulmasligi bilan fark kiladi. Ular turli fosfolipid kislotalarning ammoniyli yoki natriyli tuzlarini triglicheridlar bilan hosil qilgan murakkab aralashmalari hisoblanadi.



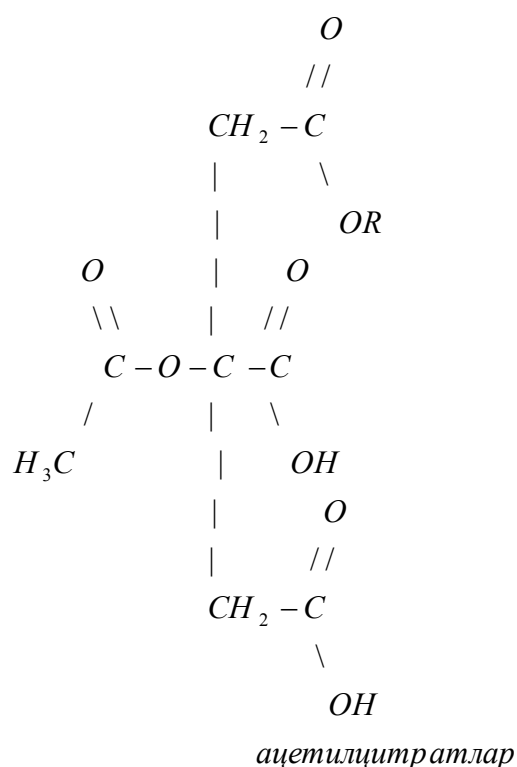
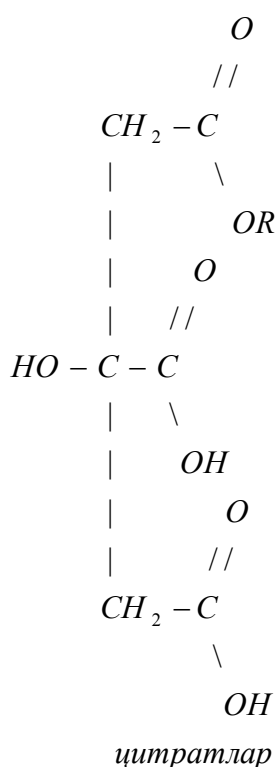
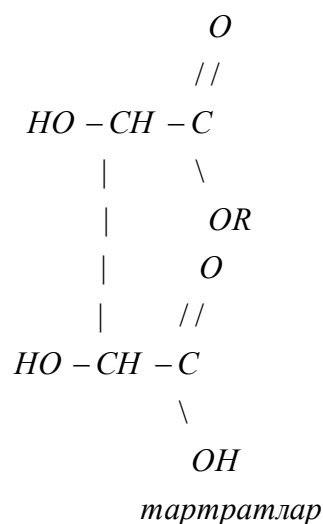
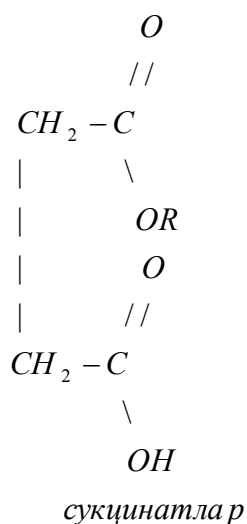
Ulardan shokolod ishlab chiqarishda foydalanish kakao yog'ini tejashga olib keladi, margarin sanoatida yog' fazasi 40-50% bo'lgan kam yog'li margarinlarni olish imkoniyatini beradi. Margarin ishlab chiqarishda T-1 emulgatori va fosfatid kontsentratlarning 3:1 nisbatdagi aralashmasi T-F emulgatoridan foydalaniladi.

Poliglicherin efirlari - yog' kislotalarning poliglicherin bilan birikishidan xosil kilgan murakkab efirlardir. Bundan tashqari, bu mahsulotlar erkin poliglicherinlarga, biroz miqdorda mono-, di-, triglicheridlarga ega. Oziq-ovqat sanoatining non, kandolat va margarin ishlab chiqarish tarmoklarida foydalaniladi.

Saxaroza efirlari. Tarkibi bo'icha tabiiy kislotalarning saxaroza bilan hosil qilgan murakkab efirlari hisoblanadi. Bu birikmalardan juda keng - qandalot mahsulotlari, nonvoylik, muzqaymok ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Sorbit efirlari - olti atomli spirt sorbit va tabiiy kislotalapHing birikishidan xosil bulgan murakkab efirlar.

Oliy yog' spirtlapHing (R - spirt koldigi) va karbon kislotalapHing xosilalari:



Ular oziq-ovqat sanoatining deyarli barcha tarmoqlarida qullaniladi.

Sut kislotaning oliy yog' kislotalar bilan xosilalari. Ularga sterolsut kislota va uning tuzlari (natriy stelat va kaltsiy stelat) kiradi.

SHIRINLASHTIRUVCHI MODDALAR

Oziq-ovqat sanoatida, oshpazlikda, uy sharoitida ovqat tayyorlashda qadimdan shirin ta'mga ega bulgan shirinlashtiruvchi moddalardan keng foydalanilgan. Asal, o'simliklarning sharbatlari va mevalar ularning dastlabkilari hisoblanadi. Bugun kundalik turmushda ishlatiladigan asosiy shirinlashtiruvchi modda – saxaroza hisoblanadi.

Sungi vaqtlarda ovqatlanish to'g'risidagi fan talablarini inobatga olib, ya'ni past kaloriyali, hamda bir qator kasalliklar bilan, birinchi navbatda diabet bilan

ogrigan kishilar uchun mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish maksadida saxarozaning ham tabiiy, xam sun'iy almashtiruvchilarni ishlab chiqarish kengaytirilmokda. Oziq-ovqat sanotida kraxmaldan tayerlangan shirinlashtiruvchi mahsulotlarni: patoka (past qandlangan, karamel, glyukoza patokalari), glyukoza - fruktoza kiemlari, glyukozadan foydalanish kengaymokda. Bu mahsulotlarning kimeviy tabiati bilan siz tanishsiz, shuning uchun bu mavzuda asosiy e'tiborni boshqa mahsulotlarga qaratamiz.

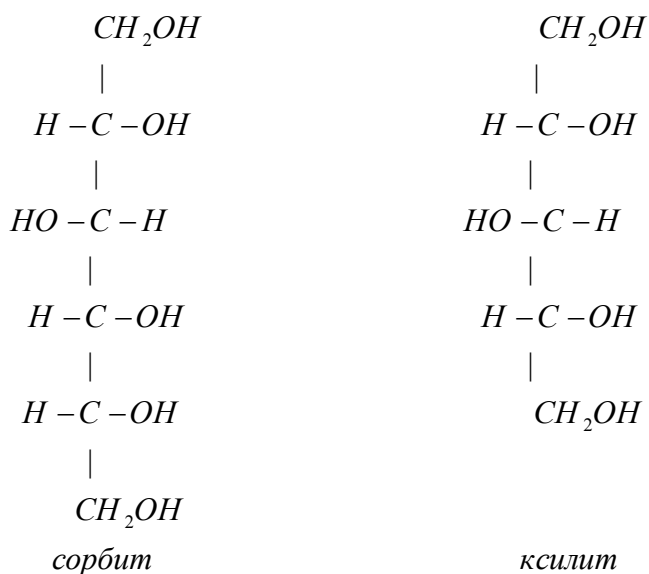
Asal - gullarning gul nektarlarini asalarilar tomonidan kayta ishlangan mahsulotlaridir. Ekimli ta'mga va xidga ega. Asalning tarkibi, rangi va xushbuyligi ko'pincha asalari tomonidan nektari olingan o'simliklar turiga qarab aniqlanadi. Asal tarkibida 75% mono – va disaxaridlar, shu jumladan 40% ga yaqin fruktoza, 35% glyukoza va 2% saxaroza, 5,5% - kraxmalga ega. Asalda vitaminlardan (100 g da mg hisobida) quyidagilar mavjud: C-2, B₆-0,10, falachin - 15,00 (mkg), juda oz miqdorda - B₂, B₁. Mikroelementlardan (mkg %): temir -800, yod-2,0, fluor - 100, kolganlari juda oz miqdorda mavjud. Organik kislotalar 1,2% buladi.

Asal ovqatlanishda va dori darmon sifatida, xamda kandalot va non sanoatida, ichimliklar tayerlashda ishlatiladi.

Solod ekstrakti - arpa solodidan tayerlangan suvli ekstrakt bo'lib, mono- va oligosaxaridlar (glyukoza, fruktoza, maltoza, saxaroza), oksillar, mineral moddalar, fermentlarning aralashmasidan iborat. Saxaroza miqdori 5% ga etadi. Kandalot sanoatida, bolalar ovqatlanishi uchun mahsulotlarni tayyorlashda qo'llaniladi.

Laktoza - sut qandi – bolalarning ovqatlanishida va maxsus kandalot mahsulotlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi.

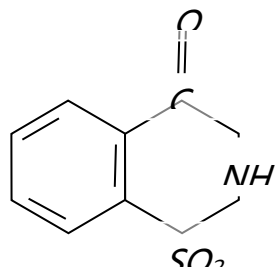
Ko'p atomli spirtlar (poliollar). Ulardan shirinlatuvchilar sifatida sorbit va ksilit keng kullanilmokda. Ular ba'zida qandli spirtlar deb ataladi.



Ksilit va sorbitning saxarozaga nisbatan shirinligi 0,85 va 0,6 ni tashkil kiladi. Ular amalda organizm tomonidan deyarli to'liq hazm qilinadi. Ksilit, bundan

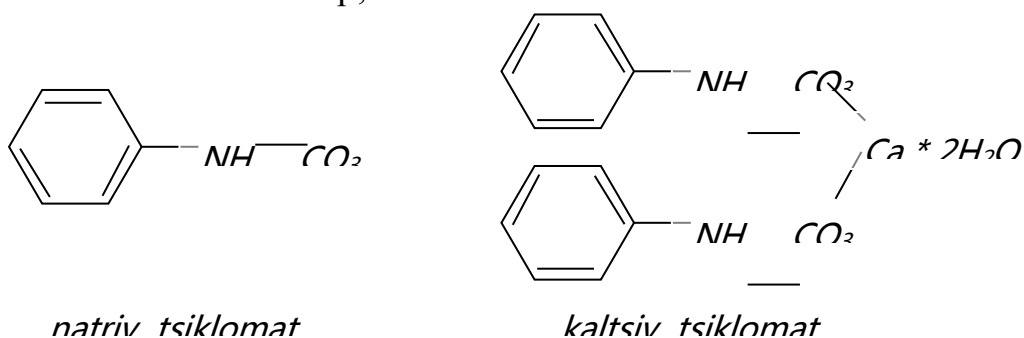
tashkari, tishlapHing xolatiga ijobiy ta'sir kiladi, oshkozon shirasi va ut ajralishni oshiradi.

Sintetik moddalardan erish harorati 228-229°C, shirinligi saxarozadan 300-500 marta ko'p bulgan oq kristallsimon modda-saxarindan foydalaniladi.



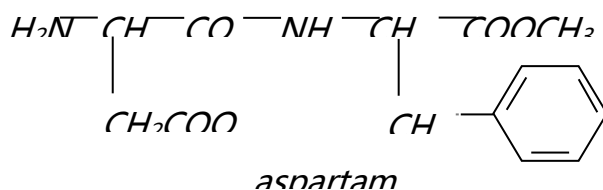
U odatda shirinligi saxarozadan 500 marta ko'p bulgan natriyli tuzlar kurinishida iste'mol qilinadi. SHuning uchun uning dozasi juda kichik bo'lishi mumkin. Saxarin iste'mol qilinishi bilan ovqatni hazm kilish trakti orkali utadi va uning 98% miqdori ciydik orqali chiqariladi. FAO tomonidan xar 1 kg mahsulotga 5 g miqdorda ishlatishga ruxsat etilgan. Birok uning zararsizligini yana urganish talab etiladi va uni kundalik ovqatlanishda iste'mol kilish mumkin emas. Diabet bilan kasallangan bemorlar uchun oziq-ovqat mahsulotlari, parhez pishloqlar, ichimliklar, saqich ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Tsiklomatlar-achchiq ta'msiz yoki shirin ta'mga ega bo'lgan, qaynatishda, pishirishda barqaror bo'lgan, suvda yaxshi eriydigan birikmalar. Shirinligi saxarozanikidan 30 marta ko'p;



Bir qator mamlakatlarda qandolat sanoatida va ichimliklar ishlab chiqarshda qo'llaniladi.

Aspartam. Sunggi vaqtlarda shirinlashtiruvchi sifatida dipeptid (molekulasi ikkita aminokislota qoldigidan iborat birikma) aspartam ham qo'llaniladi:



Aspartam tarkibiga asparagin va fenilalanin aminokislotalarning qoldiqlari kiradi. Oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash jarayonida, namlik ishtirokida va yukori

xaroratda, aspartam kisman diketopiperazinga aylanadi. U zaharlilik va konserogenlik bo'yicha chukur tekshruvdan utgan va zararsiz hisoblanadi. Aspartam ovqatni hazm kilish traktiga, yurak - qon tomir va markaziy asab sistemalariga qushimcha ta'sir qilmaydi. Issiqlik ishlovi talab qilinmaydigan oziq - ovqat mahsulotlarini (masalan, kremlar, muzqaymok), hamda shifobaxsh mahsulotlarni shirinlashtirish uchun qulay hisoblanadi. Issiqlik bilan ishlov beriladigan, uzoq muddat saqlanadigan mahsulotlar uchun, mahsulot shirinlik darajasining pasayishi sababli undan foydalanish maksadga muvofik emas.

Shirinlashtiruvchi moddalarni ko'rib chikishni yakunlay turib shuni aytish lozimki, saxarozani ko'pgina almashtiruvchilardan foydalanish kushimcha tarzda tuldiruvchilardan, konservalovchi moddalardan foydalanishni talab qiladi.

KONSERVANTLAR

Oziq-ovqat xom ashyoari, yarim tayyor mahsulotlar va tayyor mahsulotlarning saqlanuvchanligiga turli usullar bilan erishiladi, ularning ayrimlari bilan keyinchalik tanishamiz. Ushbu mavzuda biz qo'shimcha mikrofloraning (bakteriyalar, zamburug'lar, achitqilar va boshqa mikroorganizmlar) hayot faoliyatini sekinlashtiradigan yoki to'xtatadigan, binobarin, oziq-ovqat mahsulotlarining saqlanishini uzaytiradigan kimyoviy konservantlarga qisqacha to'xtalib o'tamiz. Bu birikmalar zararsiz bo'lishi, oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik xossalarini o'zgartirmasliklari kerak. Ularning samaradorligi, foydalanish usullari ularning kimeviy tabiatiga, konchentrachiyasiga, ayrim paytda muxitning pH ga bog'liq bo'ladi. Ba'zi hollarda bir nechta konservantlarning aralashmasidan foydalanish maksadga muvofik, biroq, bunda konservantlar qo'shilgan oziq-ovqat mahsulotlarining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olish zarur. Barcha oziq-ovqat mahsulotlari uchun yaroqli bo'lgan universal konservant yo'q, juda keng tarqalgan konservantlardan biri bo'lib oltingugurt (IV)-oksid SO_2 (sulfid angidrid) hisoblanadi. Sulfid kislotaning tuzlaridan (Na_2SO_3 , NaHSO_3) xam foydalaniladi. Sulfid angidrid suvda yaxshi eriydi (sulfid kislota) va antimikrob ta'siriga ega. Sulfid angidrid, sulfid kislotaning tuzlari (sulfitlar) mog'or zamburuglar, achitqilar, ayrim bakteriyalarning usishini tuxtadi. Sharbatlarni, meva - sabzavot pyurelarini, povidlolarni va hokazolarni saqlash uchun ishlatiladi. Sulfatlar-degidrogenaza ingibitorlari, tozalangan kartoshka va kesilgan meva va sabzavotlarni korayishdan saqlaydigan oqartiruvchi material sifatida qo'laniladi. Sulfid angidrid vitamin B_1 (tiamin) va bitonni parchalaydi, shuning uchun mahsulotlarni barkarorlashtirish uchun undan foydalanmaslik kerak.

Sorbin kislota $\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH=CH--COOH}$ va uning kaliyli, natriyli va kaltsiyli tuzlari meva, sabzavot, balik va gusht mahsulotlari, margarin ishlab chiqarishda konservant sifatida qo'laniladi. Sorbin kislota oziq-ovqat mahsulotlari joylanadigan materiallarga ishlov berish uchun ishlatiladi.

Benzoy kislota $\text{C}_6\text{H}_5\text{--COOH}$ va uning tuzlari (benzoatlar).

U ko'pgina rezavorlar tarkibiga kiradi va keng tarqalgan tabiiy konservant hisoblanadi. Benzoy meva-rezavor mahsulotlarni tayyolashda, natriy benzoati esa baliq konservalari, margarin, ichimliklar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Formaldegid va urotropin $C_6H_{12}N_4$ mahsulotlarning chegaralangan kismini konservalashda qo'llaniladi. Rossiyada losos baliqlarining ikkasini konservalashda ishlatiladi.

Organik kislotalar va ularning tuzlari: chumoli kislota $HCOOH$; protion kislota CH_3-CH_2-COOH ; limon kislota. Chumoli kislota tuzlari ta'm beruvchi modda sifatida (tuz o'rnini bosuvchi) qullaniladi. Propion kislota kandolat va nonvoylik sanoatida, limon kislota esa kandolat va margarin mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

OZUQAVIY ANTIOKSIDANTLAR

Lipidlar tarkibiga kiruvchi tuyinmagan yog' kislotalarining oksidlanishini sekinlashtiruvchi moddalar antioksidlovchilar deb ataladi. Odatda ular yog' va yog'li mahsulotlarda ishlatiladi. Tabiiy antioksidlovchilardan tokoferollarni aytib utish lozim, ular bir kator o'simlik moylarida uchraydi. Sintetik antioksidlovchilardan-butiloksianizol (BOA) va butiloksitoluol (BOT), yog'li mahsulotlarga, birinchi navbatda, eritilgan, oshpazlik va kandolatchilik yog'lariga ishlatiladi.

AROMATIZATORLAR (XUSHBO'YLANTIRUVCHILAR)

Aromatizatorlar - ta'm va xushbuylikni kuchaytiruvchi moddalar bo'lib, oziq - ovqat mahsulotlariga ulash organoleptik xossalarni yaxshilash maksadida qo'shiladi. Ular shartli ravishda tarzda va tabiiyga uxshash moddalarga bo'linadi. Birinchilari mevalardan, sabzavotlardan va o'simliklardan sharbatlar, essenchiyalar ekin konchentratlar kurinishida, ikkinchilari esa sintetik va noan'anaviy usulda olinadi. Oxirgi gurux birikmalarini olish usullari turlicha bo'lishi mumkin. Mamlakatimizda sintetik mahsulotlardan foydalanishga va ularni bolalar ovqatlanish mahsulotlariga ishlatishga ruxsat etilmaydi. Aromatizatorlarning kimeviy tabiati turlicha bo'lishi mumkin. Ular tarkibiga ko'p sonli komponentlar kirishi mumkin. Ularning orasida efir moylari, aldeglar, spirtlar va murakkab efirlar va xokazolar mavjud.

Xushbuylikka va ta'mni kuchaytiruvchi ta'm beruvchi moddalardan konchentratorlar, birinchi va ikkinchi ovqatlashi ishlab chiqarishda qullaniladigan L - glutamin kislota va uning tuzlariga tuxtalamiz:



натрий глутамат

Takrorlash uchun savollar

1. Oziqaviy SFM lar qanday xossalapHi namoyon etadi, gidrofobmi, yoki gidrofilmi? Nima uchun?
2. Oziq-ovqat mahsulotlarining rangini rostlovchi materiallapHi aytib bering.
3. Nima uchun kislota va shakar ishtirokida mustahkam studen hosil bo'ladi?
4. Oziqaviy qo'shimchalarga toksikologiya nuqtai-nazaridan baho bering.
5. Studen nima?
6. MahsulotlapHing tashqi ko'rinishini yaxshilovchi oziqaviy qo'shimchalarga nimalar kiradi?
7. Oziq-ovqat mahsulotlarining strukturasi va fizik-kimyoviy xossalarini o'zgartiruvchi oziqaviy qo'shimchalarga tavsif bering.
8. Tabiiy va sintetik shirinlashtiruvchi moddalapHing farqli xususiyatlari nimalardan iborat?
9. Tabiiy asalning saxarozaga nisbatan oziqaviy qiyomati nima bilan asoslanadi?
10. Qandli diabet bilan og'rigan kasallarga qaysi shirinlashtiruvchi moddalapHi iste'mol qilish tavsiya etiladi va nima uchun?

Tayanch iboralar

Ozuqaviy qo'shimchalar; bo'yoqlar; karmin; kurkuma; enobo'yoq; indigokarmin; sariq tartrazin; rang rostlovchi materiallar; jelatin; agar-agar; agaroid; furchelaran; oziqaviy sirt-faol moddalar (SFM); shirinlashtiruvchi moddalar; konservantlar; oziqaviy antioksidlovchilar; aromatizatorlar (xushbo'ylantiruvchilar); chiklomatlar.

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI IFLOSANTIRUVCHI MANBALAR

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Tabiiy toksikantlar: biogen aminlar, alkaloidlar, chianogen glikozidlar.
2. Ifloslantiruvchilar: toksik elementlar, mikotoksinlar, pestichidlar, nitratlar, nitrozaminlar, polichiklik aromatik uglevodorodlar
3. Antibiotiklar.
4. Ozuqaviy allergiya.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. Skurixin I.M., Nechaev A.P. Vsy o pishe s tochki zreniya ximika.- M.:Visshaya shkola, 1991. –s. 85-100.

Barcha ozuqaviy moddalar soglom tana uchun muvofik nisbatlarda va muvofik miqdorlarda foydali hisoblanadi. Ammo taomda xamma vakt yukori miqdorlarda zararli ta'sirni keltirib chiqaruvchi mikrokomponentlar mavjud buladi. Ularga birinchidan ma'lum sharoitlarda iste'mol qilinganda toksik ta'sirini keltirib chiqaruvchi mahsulotlar kiradi. Biologik faol moddalar tabiiy toksikantlar, ikkinchidan ishlab chiqarish, etishtirish (hayvonlarni oziqlantirish) yoki mahsulotlarni saqlash, texnologiyasining buzilishi natijada oziq-ovqat mahsulotlariga to'shadigan, toksik moddalar - ifloslantiruvchilar kiradi.

Tabiiy toksikantlar

Tabiiy toksikantlarga biogen aminlar, ba'zi bir alkaloidlar, chianogen glyukozitlar, kumarinlar va boshka birikmalar kiradi.

Biogen aminlar. Biogen aminlar deb nomlanuvchi tabiiy toksikantlardan ichaklarni kuydiruvchi ta'sirga ega bo'lgan serotonin, kiramin, gistamin, kabilar asosan meva va sabzavotlar tarkibida, masalan, pomidorda 12 mg/kg, olxo'rida 10 mg/kg gacha, shu bilan birga shokoladda 27 mg/kg gacha serotonin mavjud. Pomidor katta miqdorlarda iste'mol qilinganda organizmda formalogik dozalarga teng keladigan serotonin kirishi mumkin.

Tiramin ko'pincha fermentlashtirilgan mahsulotlarda (xom ashyo tarkibida tiramin miqdori 1100 mg/kg gacha etishi mumkin), shu bilan birga ba'zi bir baliq mahsulotlari bo'lishi sirkalangan seldda 3000 mg/kg gacha bo'lishi mumkin.

Gistomin - qon aylanish reaksiyalarini buzilishi, masalan bosh og'rig'ini chaqiradi. Uning miqdori ko'p hollarda kiramin bilan pishloqda 10 dan 2500 mg/kg gacha, baliq konservalarida, quritilgan baliqda 2000 mg/kg gacha mavjud. Qon bosimi (gepirtoniya) bor bemorlarga pishloq va baliq mahsulotlarini ko'p iste'mol qilish tavsiya etilmaydi.

Organizmga biroz kuchsizroq ta'sir qiluvchi biogen aminlardan: *putrestsin* (ba'zi bir pishloqlarda 680 mg/kg gacha va konservalangan sodda 120 mg/kg) va *kadaverinni* (ba'zi bir pishloqlarda 370 mg/kg gacha va konservalangan tunchda 100mg/kg gacha) aytib o'tish lozim.

Bunda *putrechin* va *kadaverin* (shu jumladan *spermidin*) baliq mahsulotlarini saqlash vaqtida ko'payadi.

Gistolin miqdori 100mg/kg dan ortiq bo'lgan mahsulotlar sog'lik uchun zararli hisoblanadi, shuning uchun gistolinning bunday miqdori mavjud bo'lgan mahsulotlarni savdoga chiqarish takqiqlanadi.

Alkaloidlar. Alkaloidlardan eng ko'p tarqalgan bo'lib, kofein va u bilan uchraydigan teobromin va teofilin hisoblanadi.

Ular ko'pincha asab tizimini ko'zg'atirib, bu har doim ham maqsadga muvofiq kelavermaydi.

Bevosita kofe donida va choy yaproqlarida, xom ashyoning turiga qarab kofein miqdori 1 dan 4 gacha etish mumkin. Kofe va choy ichimligi tarkibida, tabiiyki ularni miqdori kam bo'ladi.

Dozasi va tayorlanishi usuliga karab kofe ichimligi tarkibida kofein miqdori 1050 mg/g choy ichimligi tarkibida 350 mg/g gacha bo'lish mumkin. Pepsi-kola va koka-kola turidagi ichimliklar tarkibida 100mg/g va undan yuqori bo'lishi mumkin. Shuning uchun turli kofe va choy ichimligi asab tizimini ko'zg'atganligi uchun ko'p kishilarga tungi paytda ichish shuning bilan birga pepsikola va koka kola turidagi ichimliklarni bolalarga kunning istalgan vaqtida ichish tavsiya etilmaydi.

Ammo shuni takidlab o'tish lozimki turli alkaloidlarni kuniga 1000 mg dan mutassil tarzda istemol qilish alkagoliklarning spirtga bulgan intilishiga o'xshash bo'lgan doimiy ehtiyoj hosil qiladi. Kofeinning bunday me'yoridan ortiq iste'mol qilish alkogolizmga o'xshaydi va "kofeinizm" deb nomlangan. Shubhasiz kofeinni va alkaloidlarning doimiy istemol qilish hatto sog'lom odamlarga ham tavsiya etilmaydi. Yana kartoshka tarkibida mavjud bo'lgan *solanin* va *xakonin* haqida. Ular steroid alkaloidlar guruhiga kiradi. Kartoshkaning o'sishi va yashil rangga kirishi natijasida kartoshkaning pustlogida yashil rangli kismida solanin (ixakonin) miqdori 10 martagacha ortishi va 500 mg/kg gacha etishi mumkin. Solanin o'rtacha toksiklikga ega bo'lgan modda bo'lib katta miqdorlarda organizmga kirganda zaharlanishga xos bo'lgan (nafas qisishi, ko'ngil aynish) belgilarini chiqaradi. Bizning baxtimizga bu alkaloidlar kuchli achchik ta'mga ega bo'lib, kartoshkaning po'stlog'idan tozalashda olib tashlanadi.

Tsionogen glikozidlar. Bir qator mevalarda fermentativ yoki kislotali gidroliz natijasida asab tizimini jarohatlovchi sinil kislotasining hosil kiluvchi ayrim chianogen aldegdrlarining glikozidlari (tarkibida qand mavjud bo'lgan moddalar) uchraydi.

Tsianogen glikozidlarning eng ko'p tarqalgani bo'lib asosan danaklar tarkibida uchraydigan (masalan bodomda 5 dan 8 gacha shaftoli olxo'ri va o'rik danaklari tarkibida 4 dan 6 gacha) *amigdalın* hisoblanadi. Shuning uchun achchiq o'rik va bodomni ko'p istemol qilish yaramay, korxonalarda achchiq bodomni ishlatish cheklanadi.

Danakli mevalar (olcha shaftoli o'rik) dan foydalanib tayorlangan eritmalarda amigdalinal kislotasini hosil qilib gidrolizlanadi va bu sog'liq uchun zararlidir. Shuning uchun bunday eritmalarini uzoq vaqt (1 yildan ortiq) saqlash tavsiya etilmaydi.

Shu bilan birga danakli mevalarning murabbolari xavfsiz hisoblanadi, chunki, amigdalinni gidrolizlovchi fermentlar kizdirish natijasida nafaol holatga utadi va sinil kislotasining hosil bo'lishi yuz bermaydi.

Ba'zi bir o'simliklarda (barcha sabzavotlarda) boshqa tabiiy toksikantlar, masalan *kumarinlar* ham uchraydi.

Kishi o'zini tabiiy toksikantlarning zararli ta'siridan himoya qilish uchun iloji boricha xilma-xil ovqatlanishi, ya'ni samarali ovqatlanishning ikkinchi qoidasiga amal qilish lozim.

Ifloslantiruvchilar. Yuqorida takidlab o'tganimizdek, o'simliklarni etishtirish yoki hayvonlarni oziqlantirish, shuning bilan birga mahsulotlarga texnologik ishlov berish jarayonining buzilishi natijasida, ifloslangan muhitning ta'siri natijasida oziq-ovqat mahsulotlarida toksik moddalar paydo bo'lishi mumkin. Ular *ifloslantiruvchilar* deb ataladi. Ularga asosan toksik elementlar, mikotoksinlar, pestichidlar, antibiotiklar va boshqa bir qator birikmalar kiradi.

Toksik elementlar. Odatda 8 element: simob, qo'rg'oshin, kadmiy, mishyak, rux, mis, temir va kalay toksik element hisoblanadi. Ulardan birinchi 3 tasi katta xavf tug'diradi.

Simob - kumulyativ (to'planuvchi) ta'sirga ega bo'lgan juda toksik zahar, shuning uchun yosh hayvonlarda, qari hayvonlardagiga nisbatan kam, yirtqich hayvonlarda esa ular oziqlanadigan manbalardagiga nisbatan ko'p miqdordaa mavjud bo'ladi. Bu xususiyat bilan yirtqich baliqlar masalan simob 0,7 mg/kg gacha to'planishi mumkin bo'lgan tupetsga o'xshash baliqlar ajralib turadi. Shuning uchun yirtqich baliqlarni ovqatga ishlatmagan ma'qul. Boshqa hayvon mahsulotlaridan simob "akkumulyatorlari" bo'lib, hayvonlarning buyragi hisoblanadi va bu yerda simob 0,2 mg/kg gacha to'planishi mumkin. Albatta bu xom mahsulotga xos bo'lgan xususiyat hisoblanadi.

Buyrak ovqat pishirish jarayonida 2-3 soatdan suvga botirilib, bir necha marta suvi almashtiriladi va ikki marta qaynatiladi, bu mahsulotda qolgan simob miqdorini 2 martagacha kamaytiradi.

O'simlik mahsulotlaridan yong'qda, kakao donida va shokoladda (0,1mg/kg gacha) simob eng ko'p uchraydi. Qolgan mahsulotlarning ko'pchiligida simobning miqdori 0,01-0,03 mg/kg dan oshmaydi.

Ko'rg'oshin - yuqori toksik zahar ko'pchilik o'simlik va hayvon mahsulotlarida uning miqdori 0,5-1,0 mg/kg dan oshmaydi. Qo'rg'oshin yirtqich baliqlarda (tunetsda 2,0 mg/kg gacha), chig'anoqlilar va kisqichbaqasimonlarda (10 mg/kg gacha) ko'p uchraydi.

Qo'rg'oshin miqdorining ko'payishi asosan, ma'lum miqdordagi qo'rg'oshin bilan qopqog' va yonlari kavsharlanib tayyorlangan yig'ma jez idishga joylangan konservalarda kuzatiladi. Afsuski kavsharlash ba'zida sifatiz bo'ladi (qo'rg'oshin pufakchalari hosil bo'ladi) va konserva bankalari maxsus lak bilan qoplansa ham, hamma vaqt yordam beravermaydi.

Kamdan-kam hollarda bu idishda asosan uzoq vaqt saqlanganda, konserva mahsulotlarida 3 mg/kg gacha qo'rg'shin to'planishi va bu albatta soglik uchun zararli bo'lishi mumkin, shuning uchun bunday yigma jez idishlarda mahsulot 5 yildan ortiq saqlanmaydi.

Qo'rg'oshin bilan katta miqdordagi ifloslanish etillangan benzinning yonishida sodir bo'ladi. Benzina oktant sonini oshirish uchun 0,1% miqdorda qo'shilgan, tetraetil qo'rg'oshin, qo'rg'oshinning tuzi, uning noorganik mahsulotlariga nisbatan, uchuvchanroq va zaharliroqdir. U tuproqqa oson tushadi va oziq-ovqat mahsulotlarini zaharlaydi. Shuning uchun serqatnov avtomobil yo'llari yaqinida yetishtirilgan mahsulotlar tarkibida qo'rg'oshin miqdori ko'p bo'ladi. Yo'l harakati intensivligiga qarab, bu xavfli hudud 10 dan 500 m gacha bo'lgan masofani olishi mumkin.

Shuning uchun yo'l yoqalariga manzarali daraxtlar ekilishi yoki em-xashak uchun mo'ljallangan ekinlar ekilishi kerak. Ammo bu ko'pincha hisobga olinmaydi va ko'pincha yo'l yoqalariga qo'rg'oshin bilan ifloslangan mevalar beruvchi mevali daraxtlar ekiladi.

Daniya mamlakati mahsulotlarni zaharlashga qarshi kurash yuzasidan juda yaxshi namuna ko'rsatdi. U erda mana bir necha yildan buyon avtomobillarda etillangan benzindan foydalanish taqiqlanadi va asosiy sabzavotlardagi (kartoshka, sabzi, piez) qo'rg'oshinning tabiiy darajasi 2-3 marta qisqardi. Bizda ham etillangan benzina nisbatan shunday salbiy munosabat paydo bo'ladi deb umid bildiramiz.

Kadmiy – o'ta toksik element. Tabiiy kadmiy oziq-ovqat mahsulotlarida qo'rg'oshinga nisbatan 5-10 marta kam miqdorda mavjud.

Uning katta miqdorlari kakao kukunida (0,5 mg/kg gacha), hayvonlarning buyraklarida (1,0 mg/kg gacha) va baliqda (0,2 mg/kg gacha) kuzatiladi.

Kadmiyning miqdori, yig'ma jez tarada saqlangan konservalarda ham katta bo'ladi, chunki kadmiy ham qo'rg'oshin kabi kavsharlash vositalari tarkibiga kirib, sifatsiz bajarilgan kavsharlashdan mahsulotlarga o'tadi.

Oziq-ovqat mahsulotlariga xom ashyolardan inson salomatligi uchun xatarli miqdordagi toksik elementlar texnologik ishlov berishning buzilishi natijasida kirish mumkin.

O'simlik xom ashyosida ular tarkibida simob, qo'rg'oshin, kabi toksik elementlar mavjud bo'lgan zaharli ximikatlarni ishlatish qoidalari buzilgan taqdirda paydo bo'lishi mumkin. Toksik elementlarning yuqori miqdori, havo va suvni etarlicha tozalanmagan ishlab chiqarish chikindilari bilan ifloslovchi ishlab chiqarish korxonalari yaqinidagi hududlarda paydo bo'lish mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasida, toksik elementlar, sogliqni saqlash vazirligi tomonidan ruxsat berilmagan metallardan tayyorlangan jihozlar bilan tasirlashgnada (oziqaviy maqsadlar uchun pulat va eritmalarning juda chegaralangan miqdorlariga ruxsat etiladi) paydo bo'lishi mumkin. Ammo toksik elementlardan. Ko'rg'oshin, kadmiy kabilari, konservalash sanoatida, kavsharlash texnologiyasi buzilgan, payvand chokli jez idishlardan foydalanilganda paydo bo'lishi mumkin.

Sanitarik nazorat tashkilotlari tomondan oziq-ovqat xom ashyosi va tayyor mahsulotlar tarkibidagi toksik elementlar miqdorlariga qat'iy me'yorlar o'rnatilgan. Ko'pchilik mahsulotlar uchun toksik elementlar kontsentratsiyalarining ruxsat etilgan eng katta miqdorlari belgilab qo'yilgan.

Bolalar va parhezboq ovqatlanish uchun mo'ljallangan mahsulotlar tarkibidagi toksik elementlar miqdoriga qat'iy talablar o'rnatilgan. Masalan, dukakli don ekinlari uchun qo'rg'oshin miqdori 0,3mg/kg kadmiy miqdori 0,03 mg/kg bo'lishiga ruxsat etiladi. 13-jadvalda qalayi va temir kontsentratsiyalarining ruxsat etilgan miqdori ko'rsatilmaydi. Qalayi miqdori faqat yig'ma jez bankalarga joylashgan konservalarda nazorat qilinib, 200 mg/kg gacha (bolalar uchun muljallangan konservalarda 100 mg/kg) bo'lgan miqdorga ruxsat etilgan.

13-jadval

**Oziq-ovqat mahsulotlaridagi toksik elementlarning
ruxsat etiladigan chegaraviy miqdorlari**

Mahsulotlar	Qo'rg'oshin	Kadmiy	Mishyak	Simob	Mis	Rux
Dukkakli donlar	0,5	0,1	0,2-0,3	0,02-0,03	10	50
Shakar va konfet	1,0	0,1	0,5	0,02-0,03	10-20	50
Sut va sut mahsulotlari	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5
O'simlik yog'i va undan tayyorlangan mahsulotlar	0,1	0,05	0,1	0,05	1,0	5-10
Yangi va muzlatilgan sabzavotlar, rezavorlar va mevalar	0,04-0,5	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
Yig'ma jez idishga qadoqlangan sabzavotlar, rezavorlar va ulardan tayyorlangan mahsulotlar	1,0	0,05	0,2	0,02	5,0	10,0
Yangi mol va parranda go'shti	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	20
Yig'ma jez idishga konservalangan mol va parranda go'shti	1,0	0,1	0,1	0,03	5,0	70
Yangi va muzlatilgan baliq	1,0	0,2	1,0-5,0	0,3-0,6	10	40
Yig'ma jez idishga konservalangan baliq	1,0	0,2	1,0-5,0	0,3-0,7	10	40
Ichimliklar	0,1-0,3	0,01-0,03	0,1-0,2	0,005	1,0-5,0	5,0-10

Temir miqdori faqat pivo, vino kabi ichimliklar (15 mg/kg), yog'lar va moylar (5 mg/kg) uchun me'yorlanadi. Kontsentrlangan (quritilgan, sublimatsiyalangan) o'simlik va hayvon mahsulotlarida toksik elementlarning ruxsat etilgan kontsentratsiyalari, boshlang'ich mahsulotlarga qaytadan hisoblanib aniqlanadi.

Salomatlik uchun zararsiz bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni ta'minlash uchun, oziqaviy xom ashyolar va tayyor mahsulotlarni doimiy nazorat qilib turish - oziq-ovqat sanoati mutaxassislarining vazifasi bo'lib hisoblanadi.

Uydagi ovqatlanishda ham konservalangan mahsulotlarni qo'rg'oshin bilan ifloslanishini nazorat qilib borish lozim.

Hatto qisqa muddat saqlashga mo'ljallangan yig'ma jez bankalarga joylangan konservalarni shisha bankalarga joylash tavsiya etiladi, chunki havo kislorodi ta'sirida jez bankalarning emirilishi tezda ortib ketadi va bir necha kun ichida mahsulot tarkibidagi kurgoshin (va kalayi) miqdori bir necha marta ortadi.

Shu bilan birga sirkalangan tuzlangan va nordon mahsulotlarni ruxlangan idishlarda saqlash mumkin emas (mahsulotlarni rux va kadmiy bilan zararlanishning oldini olish maqsadida), chunki ruxlangan qatlam tarkibida bir qancha miqdorda kadmiy mavjud bo'ladi.

Bezak uchun mo'ljallangan chinni va sopol idishlarda taomni tayyorlamaslik va saqlamaslik kerak (ya'ni taom uchun emas, balki, bezak uchun muljallangan idishlarda), chunki idishning siri, ayniqsa sariq va qizil rangdagi sir tarkibida qo'rg'oshin va kadmiy tuzlari mavjud bo'lib, bunday idishlar taom uchun ishlatilganda osongina ovqatga utadi.

Mahsulotlarni tayyorlash uchun faqatgina oziqaviy maqsadlarga muljallangan maxsus idishlardan foydalangan ma'qul. Chiroyli ko'rinishga ega plastmassa qoplar va idishlarga ham bu taaluqli hisoblanadi.

Mikotoksinlar. Bular mag'or zamburug'larning (miko – zamburug'lar) toksinlari bo'lib juda kichik miqdorlarda ham toksik ta'siriga ega, shuning uchun ular oziq-ovqat mahsulotlarida oxirgi o'n yilliklarda tekshirilishi o'ta sezgir usullari paydo bo'lgandan so'nggina aniqlandi. Mikotoksinlar hosil qiluvchi zamburuglar bilan asosan o'simlik mahsulotlari zararlanadi. Bu mog'or zamburuglarining rivojlanishi uchun muvofiq sharoitlar bo'lib bir ozgina baland harorat (85% atrofida) hisoblanadi.

Shuning uchun mahsulotlar shu sharoitda saqlanganda yuzasi mogor bilan koplangan bulsa ularni tozalab utirmasdan yaxshisi tashlab yuborgan ma'kul, chunki mogor bilan mahsulotning yuzasigina koplangan bulsada ular ishlab chiqaraetgan toksinlar mahsulotlarning kurinishi va konsintenchiyasini uzgartirmasdan ancha chukurga singishi mumkin.

Mikotoksinlar ko'pincha qayerda uchraydi? Eng xavfli mikotoksinlardan biri bo'lib, kancherogen ta'sir qilish xususiyatiga ega bo'lgan - *aflotoksin* hisoblanadi (tabiatda mikotoksinlar ko'p uchraydi, ammo ulardan beshta asosiy vakili chukurrok urganilgan bo'lib, B₁, B₂, C₁, C₂, M₁ lotin xarflari bilan belgilanadi). Mikotoksinlar ko'pincha erylengokda va makkajuxorida uchraydi (Yangi makkajuxorida tabiiy yuqori namlik natijasida aflotoksinlar ishlab chiqaruvchi zamburuglarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yuzaga keladi).

Ikkichi ko'p uchraydigan mikotoksin - *patulin* bo'lib, u xam kantserogen ta'sir qilish xususiyatiga ega. U ko'pincha mog'orlagan olmada, shuning bilan birga boshqa mevalarda va sabzavotlarda, rezovorlarda, yoki mogorlagan meva va rezavorlardan tayyorlangan sharbat va djimlarda uchraydi.

Chirigan makkajuxori sutalarida yana bir xavfli mikotoksin-*zearalenon* uchraydi. O'simliklarda kam uchraydigan boshqa mikotoksinlar (T-2 va boshqalar) ham mavjud.

Hayvon mahsulotlarida mikotoksinlar, faqatgina sut tarkibida, shunda ham mollar mog'orlangan em-xashak bilan oziqlantirilganda uchraydi.

Uy sharoitlarida mikotoksinlar noto'g'ri tayyorlangan (sanitariya talablarini buzgan holda) yoki noto'g'ri saqlangan mag'or bosgan, meva - rezavor sharbatlarni va djemlarida paydo bo'lishi mumkin.

Agar bochkadagi mahsulot yuzasi to'liq magor bilan qoplangan bo'lsa, bunday mahsulotni tashlab yuborgan ma'qul, chunki bunday yuzaki "tejamkorlik" sog'liqning jiddiy yomonlashuviga olib kelishi mumkin.

Mog'orlarning toksinlari mahsulot ichiga juda tez singadi, ammo ular rangsiz – bo'lganligi sababli, singish darajasini ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi. Ana shularni hisobga olib, qisman chirish bilan zararlangan mevalar va rezavorlarni iste'mol qilish yaramaydi.

Pestitsidlar (zaharli - ximikatlar)-bular qishloq xo'jaligida ishlatiladigan kimyoviy moddalar bo'lib, madaniy o'simliklarni begona o'simliklardan, zararkundalardan va kasalliklardan himoya qilish uchun mo'ljallangan, shuning bilan birga ularning tarkibi, juda xilma-xil bo'lib, kimyoviy birikmalarning 12 sinfini uz ichiga oladi.

Ulardan quyidagi to'rttasi keng tarqalgan bo'lib bular: *xloroorganik* (geksaxlorotsinlogeksan turidagi); *fosfororganik* (metafos va xlorofos turidagi); *karbomatlar* (sevin turidagi); *simob organik* (granozon turidagi). Dunyoda kullaniladigan mingdan ortik pestichid preparatlaridan bizning mamlakatimizda 100 dan ortigidangina foydalanishga ruxsat etilgan bo'lib, ammo bu ro'yxat doimiy kengayib bormoqda.

Pestitsidlardan foydalanish juda samaralidir. Ular kishlok xujalik ekinlari zararkunandalarining katta qismini yo'q qiladi. Olimlarning hisoblashlariga qaraganda pestitsidlar ishlatilmaganda, xosilning 1/3 qismi yo'qotilar ekan.

Pestitsidlarni to'g'ri foydalanish natijasida, ularning mahsulotlarida saqlanib koladigan qoldiq miqdori ma'yordan oshmaydi va sira zararsiz hisoblanadi. Emon tomoni shundaki ulardan noto'g'ri foydalanish (purkash muddatlari va dozasiining buzilishi), ularning mahsulotlardagi miqdorining ortishiga va sog'likning buzilishiga olib keladi.

Bu yerda ularning nomini sanab utishning ma'nosi yo'q, chunki ularning miqdori katta (bir necha yuzdan ortiq) va qishloq xo'jalik ekinlariga va tashqi sharoitlarga bog'liq bo'ladi.

Bundan tashqari, bitta o'simlik uchun ular tez-tez almashtirib turilsada, zararkunandalarning bu pestichidlarga tez o'rganishini ham hisobga olish lozim.

Mahsulot tarkibida pestitsidlar miqdorining oldini olish uchun, ularni yaxshilab yuvish lozim, chunki pestitsidlar asosan ularning yuzasida tuplanadi.

Agar mahsulotlarning pustlog'ini tozalash (olma, nok) imkoniyati bo'lsa, ya'ni ular ekologik toza shaxsiy tomorqalarda emas, balki bozordan sotib olingan bo'lsa, buni amalga oshirish lozim.

Nitratlar. Nitratlar muammosi mamlakatimiz jamoatchiligi tomonidan faol muhokama qilinmoqda. Biz ham bu masalani ko'rib chiqamiz.

Nitratlar - azot kislotasining HNO_3 tuzlari bo'lib, har qanday tirik, o'simlik va hayvon organizimining azot moddalarining almashinuvining ma'yoriy mahsuloti hisoblanadi. Shuning uchun "nitratsiz" mahsulotlar tabiatda uchramaydi.

Hatto inson organizmida ham bir sutka davomida 100 mg va undan ortiq nitratlar hosil bo'ladi va almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi.

Ammo nima uchun nitratlarning xavfli ekanligi haqida gapiriladi.

Ular katta miqdorlarda iste'mol qilinganda (nitratlarning, ratsiondagi ruxsat etiladigan miqdori haqida keyinroq gapiramiz), nitratlar ovqat hazm qilish jarayonida *nitritlargacha* tiklanadi (toksikroq birikmalarga), keyingisi qonga tushgandan so'ng *metgemoglobinemiyani* chaqirishi mumkin. Bundan tashqari nitratlar aminlar bilan birgalikda kantserogen faollikka ega bo'lgan *N - nitrozaaminlarni* hosil qilishi mumkin (ya'ni saraton kasalligini keltirib chiqaruvchi).

Nitratlarning katta miqdorlari ichimlik suvi eki mahsulotlari bilan kabul qilinganda 4-6 soatdan sung kungil aynishi, nafas kisishi, teri tukimalari va kuz shilligining kukarishi kuzatiladi. Buning barchasi umumiy xolsizlik, bosh aylanishi, bugimlarda ogrik, yurak urishining tezlanishi bilan birga yuz beradi.

Bu xolda birinchi erdam bo'lib, oshkozoni yuvish, faollashtirilgan kumir, tuzli kuchsizlantirgichlarni kabul kilish, toza xavoda bo'lish kulaniladi. Nitratlarning zararsiz miqdori kanaka?

Katta eshdagi odamlar uchun nitratlarning ruxsat etiladigan miqdori 325 mg/sutkani tashkil kiladi. Ma'lumki ichimlik suvidan nitratlar miqdori 45 mg/l ni tashkil kiladi. Kuniga ichimlik suvi taxminan 1,0-1,5 l, ko'pi bilan 2,0 l suv ishlatilgan (choy, birinchi va ikkinchi taomlar), ozik - ovqat mahsulotlarini, iste'mol kilish tavsiya etiladi. SHunday kilganda katta odam suv bilan birgalikda 68 mg atrofida nitratlarni iste'mol qilinadi.

Bundan kelib chiqadiki ozik-ovqat mahsulotlarida 27 mg nitratlar koladi.

Tadkikotlarning kursatishicha ozik-ovqat mahsulotlari tarkibidagi nitratlarning toksik ta'siri, ichimlik suvidagiga karaganda 1,25 marta kuchsizrok namaen bularkan, ya'ni sutkasiga ozik-ovqat mahsulotlari bilan 320 mg nitratlarni iste'mol kilish amalda zararsiz hisoblanadi.

Ozuqaviy nitratlarining asosiy manbalari nimalar? Amalda bular fakat o'simlik mahsulotlaridir. Xayvon mahsulotlari bilganimizdek ularni juda kam saqlaydi. YUkorida ta'kidlab utganimizdek nitratlar o'simliklarda azot almashinishi mahsuloti bulganligi sababli, ular o'simliklarning eng faol etilish vaktida katta miqdorlarda yigiladi. Ko'pincha bu xosilni yigib olishdan oldin namaen buladi.

SHuning uchun etilmagan sabzovotlar (kichik kovoklar, baklajonlar) va kartoshka, shuning bilan birga ertanchi sabzovotlar tarkibida nitratlar miqdori, me'yoriy terib olish darajasida ekilgan sabzavotlardagiga nisbatan ko'p buladi. Bundan tashkari sabzavotlardan nitratlar miqdori, azotli ugiltarni (nafakat mineral,

balki organik ug'itlarni xam) noto'g'ri kullaganda xam ortishi mumkin. Masalan ularni yigib olishdan oldin kullash.

Bu erda biz nitratlarning tuplanishi xakida umumiy tushunchalarni keltirdik. Ammo turli xil o'simliklarning uziga xos xususiyatlari mavjud. Nitratlarni uziga xos" tuplovchilari" xam mavjud. Bularga yashil bargli sabzavotlar: salat, revin, petrushka, shovul kabilar misol bo'lib, ular 200-300 mg/% gacha nitratlarni tuplashi mumkin. Lavlagi 140 mg/%cha nitratlarni tuplashi mumkin (bu ruxsat etiladigan eng katta konchentrachiya), ba'zi bir navlarida bundan xam ko'prok bo'lishi mumkin. Boshka sabzavotlarda nitratlar miqdori kam bo'lib, kartoshkada 25 gacha, ertangi sabzida 40, kechkisida - 25, kovokchalarda 40, bodringlarda 15 gacha, ok boshli karamda -90 gacha, kechkisida 50 mg/% gacha nitratlar tuplanishi mumkin. Mevalar rezovorlar va poliz ekinlari takibida nitratlar juda oz (10 mg/% dan kam) bo'ladi.

O'simliklarda nitratlar bir tekisda taksimlangan. Masalan karamda nitratlar: asosan uzagida, bodiring va rediskada – po'stlogida, sabzida esa - teskarisi. Sabzovotlar va kartoshkani yuvganda urtacha 10-15% nitratlar yo'qotiladi. Issiklik ishlovi berilganda bundan ham ko'p bo'lib, asosan kaynatishda 40 dan (lavlagi) 70% gacha (karam, sabzi) yoki 80% gacha (kartoshka) nitratlar yo'qotiladi.

Nitratlar kimeviy faol birikmalar bulganligi sababli, sabzavotlarni saqlash vaktida ularning miqdori kamayadi: bir necha oy ichida 30-50% gacha.

Ozuqaviy nitratlar haqida tushunchaga ega ekanmiz, endi ularning salomatlik uchun ko'rsatadigan anik xavf - xatarini tasavvur qilishga harakat qilamiz. Nitratlarning asosiy manbalarini kurib chiqamiz. Yashil sabzavotlardan (salat, tetrushka, ukrop va bosh) boshlaymiz. Ularni iste'mol qilish amalda ko'pincha 100 g dan, ko'pincha 50 g dan, ya'ni bir porchiya bilan sutkalik dozani 1/3 kismini olish mumkin. (Yo'qorida nitratlarning xavfsiz dozasi, oziq-ovqat mahsulotlarida 320 mg atrofida ekanligini aytib utgan edik). Endi lavlagiga utamiz. Uni ma'lumki faqat qaynatilgan holda iste'mol qilish mumkin.

Qaynatishda (40%) va tozalashda (10%) nitratlarning yarmi yo'qotilib, umumiy ovqatlanish tashkilotlari 125 g qaynatilgan lavlagini tavsiya qilar ekan, biz lavlagi bilan. 100 mg (sutkalik dozaning 1/3 kismidan ozrok) nitratlarni iste'mol qilishimiz mumkin. Kartoshka va karam qaynatilgan holda 300 g lik portsiyalar bilan iste'mol qilinadi. Tozalash va oshpazlik ishlov berish vaqtida bu mahsulotlarning bir portsiyasi bilan 60 mg ga yaqin nitratlarni iste'mol qilishimiz mumkin.

Qolgan sabzavotlar va oshpazlik ishlovlari bilan ham shunga uxshash, hisoblashlar amalga oshirilgan edi. Bu hisoblashlarning ko'rsatishicha sabzavotlarni tabiiy va qayta ishlangan holda odatdagicha iste'mol qilish bilan biz hech qachon nitratlarning sutkalik xavfsiz me'yoridan oshira olmas ekanmiz.

Bundan tashkari samarali ovqatlanish buyicha tavsiyalarga binoan faqat bir xil, masalan kartoshka va karam mahsulotlari iste'mol qilish yaramaydi.

Darhaqiqat, mahsulotlar sutkalik tavsiya etiladigan o'rtacha miqdorini ko'radigan bo'lsak, kartoshkani sutkasiga 265 g, sabzavotlar va poliz ekinlarini - 450 g dan (100 g karamni ham hisobga olganda) iste'mol qilish mumkin ekan. Bunday ratsion bizga ko'pi bilan 200 mg nitratlarni iste'mol qilar ekanmiz. Hisoblashlarning ko'rsatishga amalda asosiy ildizmevalar, sabzavotlar, poliz ekinlari va sabzavotlar bilan, (mahsulotlar tarkibidagi nitratlarning amaldagi miqdorini hisobga olgan holda)

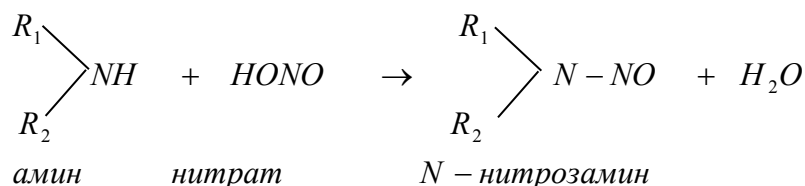
ovqatda iste'mol qilinadigan nitratlarning miqdori 100 mg dan oshmas ekan. Bunda nitratlarning taxminan 1/3 qismi lavlagi bilan, biroz miqdori karam va kartoshka bilan, qolgan 10% dan ozrog'i esa, boshqa sabzavotlar va mevalar bilan, iste'mol qilinir ekan. Agar samarali ovqatlanish qoidalarini buzadigan bo'lsak, Masalan faqat sabzavotlar bilan, buning ustiga xom sabzavotlar bilan (kuniga 1,5 kg xom sabzavotlarni) ovqatlanadigan bo'lsak, bu yerda nitratlarini xavfsiz miqdorida 2 marta (650 mg) ko'p nitratlarni iste'mol qilishimiz mumkin va bunga e'tibor berishimiz kerak.

Qo'shimcha xavfsizlik choralarini ko'rish uchun, ovqatlanish turli tumanligini nazarda tutadigan, samarali ovqatlanishning ikkinchi qoidasini esga olish ortiqcha bo'lmaydi.

Shuning uchun doimiy tarzda, buning ustiga kuniga uch martadan faqat bir sabzavotni masalan lavlagini xo'rak qilish tavsiya etilmaydi. Ovqatlanishda meva va sabzavotlar miqdorini nitratlar bilan zaharlanishdan xavfsirab, cheklash yaramaydi, bu faqat bizni kerakli vitaminlardan judo qiladi xolos.

Bundan tashqari jamoatchilikning talabiga binoan hozir sabzavot yetishtirish joylarida va savdo bazalarida qat'iy nazorat o'rnatilmoqda. Demak, nitratlardan xavfsiramaslik kerak va shuning bilan birga xom sabzavotlarni haddan ortiq iste'mol qilmaslik ham kerak.

Nitrozaminlar. Nitratlar ba'zi bir sharoitlarda nitritlargacha qaytarilishi, ular esa, ikkilamchi va uchlamchi aminlar bilan ta'sirlashib (ular tabiatda ko'p) kontserogen N- nitrozaminlarni hosil qilishi yuqorida aytib o'tilgan edi.



Radikallarning (R₁ yoki R₂) tabiatiga qarab juda turli - tuman nitrozaminlar (ulardan 100 dan ortiq koncherogen ta'siriga ega) hosil bo'lishi mumkin. Bu birikmalar sinfining ikki vakili -nitrozadimenetilamin va nitrozodietilamin juda ko'p uchraydi. Nitrozaminlar, dudlangan go'sht va nitritlar qo'shib tayyorlangan kolbasa mahsulotlarida (80 mgk /kg) tuzlangan va dudlangan baliqda - (110 mkg/kg gacha) ko'p uchraydi. Yangi go'sht va baliqda nitrozaminlar uchramaydi yoki 1 mkg/kg dan kam miqdorlarda uchraydi. O'simlik mahsulotlaridan asosan tuzlangan - sirkalangan mahsulotlarda ichimliklardan - pivoda uchrab ularning miqdori 12 mkg/l gacha yetishi mumkin.

Polichiklik aromatik uglevodlar. Nitrozaminlar, ular ham kuchli kantserogenlar hisoblanadi. Bugungi kunda bu birikmalar sinfining, mahsulotlarga termik ishlov berish natijasida hosil bo'ladigan 200 dan ortiq vakillari ma'lum. Polichiklik uglevodlarning eng ma'lum vakli bo'lib *benzapiren* (to'g'ri kimyoviy nomi - 3,4 - benzapiren) hisoblanadi. U kofe donini qovurishda 0,5 mkg/kg gacha, nonning kuygan non qobig'ida - 0,5 mkg/kg gacha hosil bo'ladi. Donni quritishi vaqtida qo'ng'ir ko'mir yoki mazut tutuni bilan 4 mkg / kg gacha, uy sharoitida

dudlangan baliq yoki go'shtda - 1,5 mkg/kg benzopiren uchrab, bundan ham katta kontsentratsiyalar (-50 mkg/kg gacha) uchrashi mumkin.

Biz yana bir marta iqror bo'ldikki, dudlangan gusht, baliq va boshqa lazzatli taomlar, xavfsizlik nuqtaii - nazaridan faqat lazzatli taom bo'lib qolishi kerak va faqat bayramlarda, oz-ozdan iste'mol qilinishi kerak.

Antibiotiklar. Yuqorida ko'rib o'tilgan ifloslantiruvchilarning ko'pchiligi asosan o'simlik mahsulotlarida to'planadi.

Bu tushunarli, chunki o'simliklar atrof - muhit ifloslantiruvchilari: tuproq, havo, suv ta'siriga birinchi bo'lib uchraydi. Ko'pchilik hollarda (ammo hamma vaqt emas, masalan simob buning teskarisi) hayvon mahsulotlari bizni ifloslantiruvchilardan ma'lum miqdorda himoyalab turadi. Ammo shunday ifloslantiruvchilar borki, ular faqat hayvon mahsulotlariga xos hisoblanadi. Bular antibiotiklardir. Ular keyingi yillarda veterinariya amaliyotida hayvonlarni davolash (Masalan mollardagi mastit kasalligini davolash uchun) keng qo'llanilmoqda. Shuning uchun ishlatiladigan antibiotik turini (odamlarni davolashga mo'ljallangan antibiotiklardan foydalanish tavsiya etilmaydi) va so'yish yoki iste'mol qilishgacha bo'lgan muddatda antibiotiklarni ishlatish muddatlarini belgilovchi juda qat'iy yo'riqnomalar mavjud.

Ularning aniqlash uslublarining sezgirlik darajalari yo'l qo'yadigan miqdorlariga ruxsat etiladi. Afsuski, bu qat'iy yuriqnomalar tez-tez buzilib turadi, va shuning uchun savdo tarmoqlaridagi sutning 30%-i tarkibida antibiotiklarning ortiqcha miqdorlari mavjud bo'lishi mumkin.

Bunday sutdan tvorog olishi juda qiyin chunki u kesilmaydi.

Ba'zi o'ta sezgir odamlarda va ko'pincha bolalarda barcha salbiy belgilari bilan (teriga toshmalar toshishi) allergiyalar kuzatilishi mumkin. Endi umumiy xulosaga kelamiz. Biz tabiiy va inson aybi bilan yuzaga keladigan ifloslantiruvchilar haqida shunchalik ko'p gapirdikki (antivitaminlar, toksik aminokislatalar, ingibitorlar kabi antielimentar omillarni ko'rib o'tmadik), buning natijasida bizda barcha mahsulotlar haqida salbiy tasavvur paydo bo'lishi mumkin.

Amalda bunday emas. Ko'pchilik mahsulotlar o'ta zararsiz, bo'lib, kishi sog'lig'ining ovqatdan buzilishi hollarining 80% gacha yaqinini, bu yerda ko'rib utilmagan mikroob tabiatiga ega bo'lgan ozuqaviy zaharlanishlar tashkil qiladi.

Ammo ishonamizki ifloslantiruvchilar hakida yukorida keltirilgan qisqa ma'lumotlar, oziq - ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish sohasida faoliyat yuritadigan bo'lajak mutaxassisleri uchun foydali bo'ladi deb umid bildiramiz.

OZUQAVIY ALLERGIYA

Keyingi yillarda ovqat va ovqatlanish bilan bog'liq bo'lgan kasalliklardan keng tarqalganlarilaridan biri bo'lib, odam organizmining immunitet sistemasiga uziga xos ta'siri bilan asoslanadigan ba'zi bir oziq moddalarning qabul qilinmasligi ya'ni ozuqaviy allergiyalar hisoblanadi. Bu kasallik haqida ommaviy adabiyotlar qariyib yo'q, shuning uchun uni batafsilroq ko'rib o'tamiz.

Ozuqaviy allergiya qanday vujudga keladi? Ko'p hollarda u qonga taomning ba'zi bir oqsillari yoki polipeptidlari tushish natijasida vujudga keladi.

Oqsillar oshqozonda va ichaklarda parchalanadi. Oqsillarni parchalovchi, turli - tuman katta miqdordagi fermentlar. Oshqozon va ichaklardagi shiralar va ichak devorlari tarkibida mavjud bo'lib, go'yoki ular oqsillarni kafolatlashi kerakdek hisoblanadi. Ammo haqiqatda bu boshqacharoq bo'ladi. Aniqlanishcha oqsillar qonga faqat aminokislotalar holida emas, balki peptidlar shaklida va hatto to'liq uzgarmagan holda ham kam miqdorlarda so'rilar ekan, ammo shuning ta'siri ham katta bo'lar ekan.

Bu hodisaning biologik maqsadga muvofiqligi shundan iboratki, ichaklardan organizm uchun begona bo'lgan oqsil yoki polipeptik molekulalarining kirishi, organizmda bu moddalarning anti - moddalarini ishlab chiqarishga va shu bilan, organizmning immunitet himoyasi oshiriladi.

Bundan tashqari, oqsillarning parchalanishi jarayonida hosil bo'lgan peptidlar organizm tomonidan foydalaniadigan ma'lum biologik garmonol faollikka ega bo'ladi. Ovqat hazm qilish jarayonida hosil bo'ladigan va qonga tushadigan ba'zi bir peptidlarning ta'sir qilishi haqida qisman ma'lumot bor. Ammo oqsillarning qonga o'zgarmagan holda yoki polipeptidlar shaklida so'rilishining organizmda ko'rsatadigan foydali ta'siri bir qatorda yani aniqrog'i u yoki bu oziq-ovqat mahsulotlariga nisbatan ozuqaviy allergiya ham qo'zatilashi mumkin. Kasallik reaksiyalari ta'sirlari ich ketish, terining qizarib qichishi, nafas qisishida namoyon bo'lishi mumkin. Bunda organizm ko'tara olmaydigan oziq-ovqat mahsulotlarining har bir keyingi istemol qilinishida kasallik reaksiyalari kamaymasdan aksincha kuchliroq namoyon bo'ladi. Allergiya inson organizmining ma'lum turdagi moddaga nisbatan bu modda bilan oldingi kontakt natijasida yuzaga kelgan shaxsiy sezgirligi natijasi bo'lib hisoblanadi.

Inson qoniga begona hujayralar yoki molekulalar tushganda ularga qarshi antitelalar hosil bo'ladi. Qonga antigenlar takroran kirganda antitelalar ular bilan reaksiyaga kirishib ularni nafaol holatga olib keladi. Ammo shu bilan birga antigenlarning organizmni kirishida maxsus reagentlar-antitelalar hosil bo'lib ular nafaqat qon zardobida balki qon hujayralarida va ba'zi to'qimalarda mavjud bo'ladi. Qonga antigenlarning ikkinchi marta kirish bilan bu antigormonlarning reaksiyalari yuqori faollikdagi moddalar hosil bo'lishi bilan strukturasi va almiashinishi o'zgaradi. Ular qonga ajralib chiqadi va allergiyaning klinik ko'rinishni rivojlanishiga olib keladi. Allergik reaksiyalarni chaqiruvchi antigenlar allergenlar deb nom olgan. Antigenlar va allergenlar inson qoniga turli yo'llar bilan (masalan havodan o'pka orqali, teri orqali) kirish mumkin. Bu yo'llardan biri ovqat o'tadigan oshqozon-ichak trakti hisoblanadi. Ozuqaviy allergiyaning nafaqat inson organizmi uchun antigen hisoblangan, ozuqaviy organlar bilan balki, ovqatga tushgan nooddiy past molekulali birikmalar ta'siridan xam yuzaga kelish mumkin bu murakkab past molekulali birikmalar gaptenlar vazifasini bajarishi, ya'ni inson organizmdagi oqsillar bilan birikib shu bilan ularni begona oqsillarga aylantirishi mumkin. Bu begona oqsillar o'z navbatida reaksiyalarni ba'zi hollarda esa allergik tabiatga ega bo'lgan javob reaksiyalarni chakirish mumkin. Oddiy molekulali birikmalarning ovqatga va undan keyin qonga tushib inson organizmida oqsillar bilan birikishi kishi jigarida sodir bo'lib, bu yerda shu organning oqsil hujayralari ozuqaviy allergiyaning bu turining namoyon bo'lishi halk xo'jaligida va birinchi navbatda xo'jalikning

kimyolashtirish bilan bog'liq bo'lib, bu ba'zi bir oziq ovqat mahsulotlarida inson organizmi uchun oddiy bo'lmagan turli tuman molekulali birikmalarning paydo bo'lishi va yigilishiga sabab buladi. Ozuqaviy allergiyaning profilaktikasi va davolash usullari organizm kutara olmaydigann oziq-ovqat mahsulotlarini sutkalik rachiondan olib tashlash ya'ni tarkibida allergenlar va past molekulali gaptenlar bulmagan elementlardan parhezlar yaratish bilan bog'liq. Shu kasallikka chalingan odamlarni ozuqaviy allergiyaning chaqiruvchi oqsillar ko'pincha rezavorlarda va mevalarda bundan keyin esa sutda, tuxumda, balikda shuning bilan birga boshqa mahsulotlarda ham uchrashi mumkin. Agar ozuqaviy allergiyaning chakiruvchi oziq-ovqat mahsuloti aniqlangan bulsa (masalan qulupnay yoki tuxum) unda bu mahsulotni ozuqa rachionidan chiqarish va uni xossalari bilan yaxshi bo'lgan ammo allergiyaning chakirmaydigan boshqa mahsulot bilan almashtirish lozim.

Ozuqaviy allergiyaning bir necha oziq ovqat mahsuloti chaqirgan hollar biroz murakkabroq sanaladi, chunki bu holda ularni ozuqa ratsionidan chiqarish, u yoki bu turdagi oziq ovqat yetishmovchiligini keltirib chiqaradi. Bu hollarda vrachga (vrachga umuman ozuqaviy allergiyaning barcha turlarida murojaat qilish lozim) murojaat qilish kerak bo'ladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Ozuqaviy allergiya va uni yuzaga kelish sabablari?
2. Tabiiy toksikantlar va ifloslantiruvchilar, ularning manbalari va oziq-ovqat mahsulotlaridagi miqdori?
3. Nitratlarning inson organizmi uchun zarari sabababi nimada? Dudlangan mahsulotlarni nima uchun muttasil iste'mol qilish mumkin emas?
4. Nima sababdan qandolatchilik sanoatida achchiq bodomdan foydalanish qat'iy chegaralangan?
5. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi toksik elementlar va ularning yo'l qo'yiladigan konchentrachiyalarini aytib bering?
6. Nima uchun ozuqa rachionida pomidor mahsulotlarini suiste'mol qilish mumkin emas?
7. Nima uchun bolalarga peps-kola va koka-kola turidagi ichimliklarni berish tavsiya etilmaydi?
8. Qaysi oziq-ovqat mahsulotlarida solanin mavjud va u nima uchun inson hayot-faoliyati uchun zararli?
9. Asosiy ifloslantiruvchilarni aytib bering?
10. Kancherogen moddalar manbalarini aytib bering.

Tayanch iboralar

Tabiiy toksikantlar; biogen aminlar; alkaloidlar; chianogen glikozidlar; ifloslantiruvchilar; toksik elementlar; mikotoksinlar; pestichidlar; nitratlar; nitrozaminlar; antibiotiklar; ozuqaviy allergiya.

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQUARISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR. DON VA NON MAHSULOTLARI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'rib chiqiladigan savollar

1. Don mahsulotlari. Donni unga qayta ishlash. Yorma ishlab chiqarish.
2. Non va non mahsulotlari. Bug'doy noni tayyorlash texnologiyasi.
3. Makaron mahsulotlari.
4. Qandolat mahsulotlari.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. I.M.Skurixin, A.P.Nechaev. Vsyo o pishe s tochki zreniya ximika.- M.:Visshaya shkola, 1991 –s 111 – 126.

Ozuqaviy moddalar to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar bilan tanishib o'tdik. Endi oziq-ovqat mahsulotlarini tarkibi, ularni tayyorlash jarayonida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni tushunish osonroq bo'ladi.

Asosiy oziq-ovqat mahsulotlarini hozirgi zamonaviy mexanizachiyalashtirilgan korxonalarda ishlab chiqarishni ko'rib chiqamiz. Bu mahsulotlarga turli xil yormalar, non, qandolat va makaron mahsulotlari kiradi. Ularni ishlab chiqarishda biokimyoviy, mikrobiologik, fizik-kimyoviy jarayonlarning murakkab kompleksi sodir bo'ladi va natijada xom ashyolar tayyor mahsulotga aylanadi.

Asosiy oziq-ovqat mahsulotlarini sanoatda ishlab chiqarish qo'yidagi prinsipga asosan amalga oshiriladi: dastlab xom ashyolarning kimyoviy tarkibi ko'rib chiqiladi, keyin texnologiyasi va ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan asosiy jarayonlar, oxirida tayyor mahsulotlarning tarkibi va ozuqaviy qiymati.

DON MAHSULOTLARI

Don mahsulotlari: turli xil yormalar, non va non mahsulotlari, makaron mahsulotlari – insonni oziq-ovqat bilan ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu birinchi navbatda asosiy oziq-ovqat mahsuloti hisoblangan nonga ta'luqli. Non hech qachon kishining me'dasiga tegmaydi va tarkibida inson uchun kerakli bo'lgan barcha moddalar mavjud. Bu mahsulotlar turli xil texnologiyaar yordamida tayyorlanadi. Lekin ularning barchasi asosiy xom ashyo hisoblangan donlardan: bug'doy, javdar, makkajuxori, arpa, so'li, sholiva boshqalardan tayyorlanadi.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha donli ekinlar to'rt guruhga bo'linadi. Ulardan ikkitasini kraxmalga boy bo'lgan don ekinlari va oqsilga boy bo'lgan don ekinlari. Birinchi guruh non, yorma va non mahsulotlarini tayyorlashda asosiy xom ashyo sifatida ishlatiladi, ikkinchi guruh asosan yormalarni tayyorlashda qo'llaniladi. Ba'zi donlarning eng rivojlangan ustki qismlarida po'stloq, ularning tagida meva va urug' qobiqlari, so'ng aleyron qatlami ustma-ust joylashgan. Donning markaziy qismi –

endosperm bo'lib, unda oziqa moddalari kam to'plangan. Urug' qobiqlari va endospermadan tashqari donda murtak ham mavjud. SHoli, so'li, tariqni qayta ishlashda donning gul qobini ajratish osonroq. Meva, urug' qobig'i, aleyron qatlami bir biri bilan va endosperm bilan juda zich joylashgan va ajratish qiyin.

Endosperm, qobiqlar va murtakning kimyoviy tarkibi turlicha. Endosperm donli ekinlari donlarining eng asosiy qismi bo'lib, tarkibida 60-80% kraxmal, 10-15% oqsil mavjud. Juda kam miqdorda lipidlar va vitaminlar joylashgan. Misol tariqasida 14-jadvalda donning kimyoviy tarkibi keltirilgan.

Murtak tarkibiga (don massasining 3-4% ni tashkil qiladi) biologik vazifalarni bajaruvchi oqsillar, lipidlar, vitaminlar, uglevodlar kiradi.

Don po'stlog'ida bir oz miqdorda kletchatka, pentozalar mavjud, aleyron qatlami oqsil va lipidlarga boy. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki kimyoviy moddalar donning asosiy qismlarida turlicha taqsimlangan. Masalan, endospermida oqsillar, lipidlar va vitaminlar ko'proq, mineral moddalar esa aleyron qatlamiga yaqin bo'lgan ustki qatlamlarda uchraydi.

14-jadval

Donning kimyoviy tarkibi (quruq moddalarga nisbatan % larda)

Nomi	Tarkibiy qism-ga nisbati	Oqsil	Uglevodlar					Lipid Lar	Kuld orlik
			Jami	Shu jumladan					
				mono va disaxaridlar	Kraxmal	Kletchatka	Pentozalar		
Butun don	100,0	16,0	78,25	4,32	63,07	2,75	8,10	2,84	2,18
Endosperm	81,60	12,91	85,23	3,54	78,82	0,15	2,72	0,68	0,45
Murtak	3,24	41,30	37,32	25,12	-	2,48	9,74	15,04	6,32
Qobiq, aleyron qatlami bilan	15,48	28,75	57,03	4,18	-	16,20	36,65	7,78	10,15

Donni unga qayta ishlash. Un ishlab chiqarish uchun asosan bug'doy va javdar donlaridan foydalaniladi. Unning ikki turi ishlab chiqariladi: navli un va jaydari un. Jaydari un ishlab chiqarish uchun butun don 3–4 karra yanchiladi. Navli un esa murakkabroq texnologiya bo'yicha ishlab chiqariladi. Bugungi kunda un ishlab chiqarishda texnologiyasida ko'p operachiyalardan iborat murakkab zamonaviy jihozlardan foydalanish talab qilinadi. Bunda asosiy maqsad mexanik ta'sirlar yordamida meva va urug' qobiqlari, aleyron qatlami va murtakni ajratishdan iborat. Donning qolgan qismini asosan endospermidan iborat bo'lgan turli kattalikdagi bo'lakchalar tashkil qiladi. Donni yanchish natijasida hosil bo'lgan mahsulot un tarkibida doimo doning periferil qismlari (po'stlog'i, aleyron qatlami) mavjud bo'ladi. Un ishlab chiqarish bir necha bosqichlardan iborat. Bularga turli xil sifatga ega bo'lgan donlarni aralashtirish, turli aralashmalardan tozalash, gidrotermik ishlov berish, ustki qismlarini tozalash, donni bo'laklarga bo'lib, endospermi ajratish, ajratilgan mahsulotlarni saralash, ularni un olish maqsadida maydalash.

15-jadvalda V.I.Kretovich bo'yicha bug'doy donidan un tortish mahsulotlarining tarkibi keltirilgan.

15-jadval

Bug'doy donini tortish mahsulotlari (quruq moddalarga nisbatan % arda)

Mahsulot	Kuldorlik	Kletchatka	Pentozanlar	Kraxmal	Lipidlar	Oqsil
Don	1,74	1,51	6,42	62,99	2,06	12,51
Oliy navli un	0,47	0,13	1,57	80,10	0,99	10,33
I navli un	0,53	0,22	1,84	77,84	1,20	11,15
II navli un	1,20	0,48	3,44	72,52	2,02	14,80
Kepaklar	5,40	8,35	22,02	13,80	4,77	16,17

Don va uni qayta ishlash mahsulotlarining kimyoviy tarkibi turlicha bo'lib, ularning chiqishi va tayyorlash texnologiyasiga bog'liq bo'ladi. Maydalash vaqtida don kraxmali zararlanadi, uning xususiyatlari o'zgaradi, namlikni singdirish, qand hosil qilish qobiliyati ortadi. Un tarkibida donga nisbatan lipidlar, mineral moddalar, vitaminlar kamroq. Oqsilning miqdori ham o'zgacha. YUqori navli un tarkibida kamroq miqdorda mineral moddalar va kletchatka, ko'proq miqdorda oqsillar, vitaminlar, lipidlar, kraxmal ko'proq bo'ladi.

YOrma ishlab chiqarish. YOrma turli xil o'simlik donlaridan olinadi:

Donli ekinlar	Mahsulot
Tariq	Silliqlangan so'k
Grechixa	Yorma, prodel
Sholi	Silliqlangan, pardoqlangan, maydalangan sholi
So'li	So'li yormasi, «Gerkules» pag'alari
Bug'doy	«Artek» yormasi
Arpa	Arpa yormasi
No'xat	Silliqlangan, maydalangan no'xot
Makkajuxori	Makkajuxori yormasi, pag'alar va qalamchalar uchun yormacha

Donni yormaga qayta ishlashdagi dastlabki vazifa – donning ustki qatlamlarini to'liq ajratishdan iborat. YOrma ishlab chiqarish uchun don aralashmalardan tozalanadi, gidrotermik ishlov beriladi, frakchiyalarga ajratiladi, po'stlog'idan ajratiladi, tozalangan mahsulotlar saralanadi, yorma silliqlanadi va qolgan qobiqlar murtakdan tozalash uchun pardoqlanadi. Faqat grechixani qobig'idan ajratgandan keyin yorma olish mumkin, qolgan hollarda yormalarga qo'shimcha ishlov berish talab qilinadi.

Dondan yorma tayyorlashda murakkab jarayonlar sodir bo'lib, unda donning asosiy kimyoviy tarkibiy qismlari ishtirok etadi.

Donga gidrotermik ishlov berish vaqtida kraxmalning qisman kleysterlanishi va fermentlarning inaktivachiyasi sodir bo'ladi, don nafas olishdan to'xtaydi, lipid

kompleksining taxirlanishi yormani saqlash vaqtida mustahkamligini oshiradi. Po'stloqni ajratish va silliqlash natijasida 90% kletchatka, 80% pentozanlar olib tashlanadi, mineral moddalar, vitaminlar miqdori kamayadi, kraxmal miqdori oshib ketadi.

NON VA NON MAHSULOTLARI

Non ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida un (bug'doy va javdar), suv, xamirturush, shakar, o'simlik yog'lari va margarin mahsulotlari, solod va boshqa qo'shimchalar, oziqaviy yaxshilovchilardan foydalaniladi. Nonning ayrim navlarini ishlab chiqarishda makkajuxori va so'li unlaridan foydalaniladi. Non mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladigan unning sifati unning kimyoviy tarkibi va chiqishiga bog'liq bo'ladi (16-jadval).

16-jadval

Unning o'rtacha kimyoviy tarkibi (100 g unga nisbatan)

Unning turi va navi	Suv	Oqsil-lar	Uglevodlar			Yog'lar	Kul
			mono va disaxarid-lar	Krax-mal	klet-chatka		
Oliy	14,0	10,3	0,2	68,7	0,1	1,1	0,5
Birinchi	14,0	10,6	0,5	67,1	0,2	1,3	0,7
Ikkinchi	14,0	11,7	0,9	62,8	0,6	1,8	1,1
Javdar	14,0	11,5	1,0	55,8	1,9	2,2	1,5
Kepaksiz	14,0	6,9	0,7	63,6	0,5	1,4	0,6
Jaydari	14,0	10,7	1,1	55,7	0,8	1,9	1,6

Demak unning chiqishi ortishi bilan tarkibidagi oqsil, lipidlar, kletchatka, kulning miqdori ortadi va kraxmal miqdori kamayadi. Bug'doy unining nonvoylik xossalari unning "kuchi" yoki gaz hosil qilish qobiliyati bilan belgilanadi.

Unning gaz hosil qilish qobiliyati unning uglerod-amilaza kompleksi bilan asoslangan bo'lib, un tarkibidagi qandlarning qand hosil qilish qobiliyatiga bog'liq. Bu amilolitik fermentlar ta'sirida kraxmalning parchalanishiga asoslangan. Bular spirtli biyg'ish natijasida hosil bo'lib, ushbu jarayon achitqi hujayralari ta'sirida xamirning etilishi jarayonida sodir bo'ladi. Xamirning etilishi vaqtida un tarkibidagi qandlar – glyukoza, fruktoza va saxaroza, ulardan keyin etilish vaqtida amilazalar ta'siri ostida hosil bo'lgan qandlar biyg'iydi. Spirtli biyg'ish vaqtida hosil bo'lgan gazlar (SO_2 gazi) xamirdan chiqishga harakat qiladi, xamirni yumshatib g'ovaklashtiradi. Yopilgan non mag'zining g'ovaksimon tuzilishi shu bilan asoslanadi.

Unning "kuchi" deb uning ma'lum fizik xususiyatlarga ega bo'lgan xamir hosil qilishi xususiyatiga aytiladi. U asosan kleykovinaning miqdori va sifati, proteolitik fermentlarning faolligi, oqsil-proteinaza kompleksiga bog'liq bo'ladi.

Bug'doy va javdar noni ishlab chiqarish. Bug'doy noni ishlab chiqarish uchun o'rtacha 100 qism unga 50-70 qism suv, 0,5-2,5 qism achitqi, 1,2-2,5 qism tuz, 0-13 qism yog'. 0-20 qism shakar ishlatiladi. Bug'doy unidan ikki usulda non ishlab chiqariladi: *oparali va oparasiz* usulda. Opariz usulda dastlabopara – suyuq amir tayyorlanadi. Opara tayyorlash uchun oldindan hisoblangan suvga ma'lum bir qismi, achitqilarning hammasi solinadi. Oparani bijg'ishi 28-32⁰S haroratda 3-4,5 soat davom etadi. So'ng bijg'igan oparaga unning qolgan qismi suv va boshqa xom ashyolar qo'shiladi va aralashtiriladi. Bijg'ish jarayoni 1-1,5 soat davom etadi. Opara *suyuq, quyuq va katta quyuq* turlarga bo'linadi. Ularni tayyorlash uchun un va suv turli nisbatlarda olinadi.

Oparasiz usulda rechepturada ko'rsatilgan un, suv va xamirning hammasidan birdaniga xamir qoriladi. Xamirning harorati 28-30⁰S, bijg'ish davomiyligi 3–4 soatni tashkil qiladi. Oparali usulda nonning sifati yaxshiroq, achitqi sarfi ikki marta kamroq bo'lsada, xamirni tayyorlash vaqti uzoqroq bo'ladi.

Javdar noni ishlab chiqarish texnologiyasi murakkabroq. Javdar unidan xamir tarkibida sut kislotalari mavjud bo'lgan *xamirturushlardan* foydalanib tayyorlanadi. Javdar xamirturushi *quyuq* (namligi 50%), *o'rtacha quyuqlikda* (namligi 50-60%) va *suyuq* (namligi 70-80%) bo'ladi. Xamir tayyorlash uchun xamirturushga rechepturada ko'rsatilgan xom ashyolar – un, suv va boshqalar solinadi. Bijg'ish 28-30⁰S haroratda 1-1,5 soat davom etadi.

Non tayyorlash uchun xamir bir xil konsistenchiyaga ega bo'lgunicha qoriladi. Bu jarayon bug'doy xamiri uchun 7-9 min, javdar xamiri uchun 5-7 min davom etadi. Xamir qorishdan boshlab murakkab jarayonlar unning bo'kishi, un zarrachalarining birikishi, xamirning hosil bo'lishi boshlanadi. Bu jarayonda xamirning barcha komponentlari oqsillar, uglevodlar, lipidlar ishtirok etadi. Lekin ularning ichida oqsillar muhim o'rin egallaydi. Oqsil suv bilan bog'lanib bo'kadi, alohida makromolekulalar bir biri bilan bog'lanib, mexanik ta'sir ostida uch o'lchamli to'rsimon tuzilishga ega *kleykovinani* hosil qiladi. Kleykovina xamirning cho'ziluvchan, elastik skeleti yoki karkasi bo'lib, xamirning fizik xususiyatlari, birinchi navbatda qayishqoqligi va cho'ziluvchanligini belgilaydi. Oqsilli karkas tarkibiga kraxmal donlari, unning eriydigan komponentlari va don po'stlog'i qoldiqlari kiradi. Unga karbonat angidrid, osh tuzi, havo kislorodi va fermentlar ta'sir qiladi. Xamirning bijg'ishi davrida kleykovina karkasi asta – sekin cho'ziladi. Xamirning asosiy qismi kraxmaldan iborat bo'lib, u suvni biriktirib, hajmi kamroq o'zgaradi. Kraxmal va kleykovina xamirning qattiq fazasini tashkil qiladi.

Xamirda qattiq fazadan tashqari suyuq faza ham mavjud bo'ladi. Suyuq faza tarkibiga suvda eriydigan mineral va organik moddalar kiradi. Qorish vaqtida xamir havo pufakchalarini ham o'zida ushlab qoladi. Natijada xamirni qorishdan keyin murakkab sistema qattiq, suyuq va gaz holatidagi faza hosil bo'ladi.

Qorish boshlanishi bilan xamirning bijg'ishi boshlanadi va u nonni yopishgacha davom etadi. Lekin xamirning bijg'ishi deb uni qorishdan boshlab, bo'laklab shakl berishgacha davom etadigan jarayon tushuniladi. Ushbu vaqt davomida xamirning tarkibida sodir bo'ladigan jarayonlar umumiy nom bilan *xamirning etilishi* deb ataladi. Etilgan xamir tarkibida spirtli va sut kislotali bijg'ish sodir bo'ladi.

Spirтли bijg'ish natijasida hosil bo'lgan SO_2 xamirni g'ovaklashtiradi, etil spirti esa non hidini hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bijg'ishning jadalligi achitqilarning faolligiga, sifatiga, un va xamirdagi qandlar miqdoriga, xamirning harorati va kislotaligiga bog'liq bo'ladi.

Sut kislotali bijg'ishni xamirga un bilan kiradigan sut kislotasi bakteriyalari qo'zg'atadi. Ularni ikki guruhga bo'linadi: birinchisi gomofermentativ bakteriyalar, geksozani bijg'itib asosan sut kislotasini hosil qiladi, ikkinchisi – geterofermentativ, ular sut kislotasi bilan birga sirka kislotasi, etil spirti, diachetil, SO_2 va boshqa birikmalarni hosil qiladi. Bug'doy uni xamirida asosan spirтли, javdar xamirida sut kislotali bijg'ish ko'proq sodir bo'ladi.

SHu bilan birga boshqa biokimyoviy jarayonlar ham sodir bo'ladi. Kraxmal, maltoza va saxarozaning gidrolizi haqida avvaldan aytib o'tilgan edi. Qisman gidrolizga pentozanlar ham ishtirok etadi. Oqsillarning bo'kishi bilan birga ular qisman proteolizga ham uchraydi. Qattiq undan tayyorlangan tayyorlangan xamirning qisman proteolizi juda muhim. Bu jarayon xamirning fizik xususiyatlarini yaxshilashga olib keladi va qaytaruvchi qandlar bilan oqsillarning depolimerazachiyalanishi (melanoidinlar hosil qilishi) mahsulotlarining bir biriga ta'siri natijasida uning ta'mi va hidi o'zgaradi, nonning sifati yaxshilanadi.

Ushbu jarayonlarga harorat katta ta'sir qiladi. Optimal harorat $26...32^\circ\text{S}$ ni tashkil qiladi. Xamirning etilish vaqtida sodir bo'ladigan jarayonlarni tezlashtirish uchun va nonning sifatini yaxshilash uchun mexanik, teplofizik, kimyoviy, biokimyoviy usullar, oziqaviy sirt-faol moddalar, ferment preparatlaridan foydalaniladi.

Non aniq massaga va shaklga ega bo'lishi uchun xamir alohida bo'laklarga bo'linadi va tindirishga qo'yiladi. Nonni pishirish tagdonlarda yoki qoliplarda, harorati $220...280^\circ\text{S}$ bo'lgan pishirish kamerasida amalga oshiriladi. Pishirish bir soatgacha davom etishi mumkin. Pishirish davomiyligi unning va xamirning sifati, mahsulotlarning turi va pishirish pechlarining konstrukchiasiga bog'liq bo'ladi.

Nonni pishirish vaqtida unda murakkab jarayondar kompleksi sodir bo'ladi. Pishirishning boshida bijg'ish tezlashadi va etil spirti, uglerod ikki oksidi, sut va sirka kislotasi hosil bo'ladi. Harorat ortishi bilan bijg'ish sekinlashib, butunlay to'xtaydi. Uglerod ikki oksidi hosil bo'lishining jadalligi, xamir ichida gazlarning issiqlikdan kengayishi, hajmining ortishiga olib keladi. Haroratning ortishida oqsillar oldindan birlashtirilgan suvning bir qismini yo'qotadi, ularning qisman proteolizi sodir bo'lib, 70°S va undan yuqori haroratda oqsillar qisman denaturachiyalanib, elastikligini yo'qotadi, zichlashadi. Pishirish jarayonida kraxmal qisman oqsillardan ajralgan suvni birlashtiradi, kleysterlanadi va qisman gidrolizlanadi, natijada dekstrinlar va ma'lum miqdorda qandlar hosil bo'ladi. Javdar nonini pishirishda kraxmalning gidrolizlanishi tez sodir bo'ladi.

Pishirish jarayonida nonning ta'mi va hidini hosil qiluvchi jarayonlar sodir bo'ladi. Bunda aldegidlar, masalan, qobiqning hidini hosil qiluvchi izovalerian, hamda furfurool va oksimetilfurfurool muhim rol o'ynaydi. furfurool fv oksimetilfurfurool pishirish vaqtida monozalardan hosil bo'ladi. Nonning ta'mi va hidini shakllanishida, nonning qirmizi, qarsildoq qobig'ini hosil bo'lishida melanoidinlar hosil bo'lishi reakchiasi muhim o'rin tutadi.

Pishirilgan nonni saqlash vaqtida namligini bir qismini yo'qotadi va qota boshlaydi. Nonning qotishi jarayonini sekinlashtirish uchun turli xil qo'shimchalar qo'shiladi, namlikni saqlab turuvchi materiallardan foydalaniladi, tayyorlash texnologiyasi o'zgartiriladi.

Non mahsulotlarining keng tarqalgan turlaridan biri qoqnonlar hisoblanadi. Qoqnonlar bug'doy unidan foydalanib tayyorlangan nonni bo'laklab, olingan bo'laklarni quritish yo'li bilan tayyorlanadi.

Non muhim oziq-ovqat mahsulotlaridan biri hisoblanadi. Nonning tarkibida juda ko'p muhim oziqaviy moddalar mavjud. Mamlakatimizda non juda ko'p iste'mol qilinadi.

Non tarkibidagi oziqaviy moddalar bilan tanishib chiqaylik. Nondagi oqsillar denaturachiyalangan, lipidlar adsorbchiyalangan, yoki oqsil va uglevodlar bilan kompleks hosil qilgan holatda bo'ladi. Non tarkibidagi oziqaviy tolalar yumshagan va bo'kkan holatda bo'ladi. Insonning ovqatlanish rachionida non muhim oqsil manbai bo'lib, oqsilga bo'lgan sutkalik ehtiyojning 30% ni qoplaydi. SHu bilan birga nonning oqsillarida lizin va tirozinlar kamyob. Javdar nonida almashinmaydigan aminokislotalar ko'proq bo'ladi.

Mineral moddalardan non kishining temirga bo'lgan ehtiyojini qisman qondiradi.

Nonning asosiy komponenti uglevodlardan (kraxmal) iborat. U boshqa qndlar bilan birga energiya manbai hisoblanadi. Bug'doy noni kishining uglevodlarga bo'lgan ehtiyojini 50% ga, javdar noni esa 40% ga qoplaydi. Non oziqaviy moddalarning asosiy manbai hisoblanadi. Unning chiqishi kamroq bo'lsa, nonda oziqaviy tolalar miqdori ham kam bo'ladi. Nonda vitaminlardan tamin ko'proq (V_1) uchraydi. Lekin V guruhidagi vitaminlar donning po'stloq qismida ko'proq to'planadi, shuning uchun yuqori navli unlardan tayyorlangan nonlarda ularning miqdori kam bo'ladi. Agar jaydari undan tayyorlangan nonda 0,27 mg% V_1 vitamini mavjud bo'lsa, oliy navli unda 0,11 ml% ni tashkil qiladi. A va S vitaminlari nonda umuman uchramaydi.

MAKARON MAHSULOTLARI

Makaron mahsulotlari bug'doy unidan tayyorlangan, uzoq muddat saqlanadigan oziq-ovqat mahsulotlari hisoblanadi. Makaron mahsulotlaridan tez pishadigan keng turdagi taomlarni tayyorlash mumkin. Ular unning navi, qo'shimchalar, mahsulotning shakli va uzunligi bo'yicha turlarga bo'linadi.

Makaron mahsulotlarini tayyorlashda un va suv asosiy xom ashyo hisoblanadi. YAna turli xil qo'shimchalardan foydalanib tayyorlangan makaron mahsulotlari ham ishlab chiqariladi. Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda oliy navli (krupka) va birinchi navli (krupchatka) undan foydalaniladi. Bu unlar bug'doyning shaffofligi yuqori bo'lgan qattiq navlaridan olinadi. Qattiq bug'doydan olingan makaron uni tarkibidagi oqsillari va sifatli kleykovinasi bilan yumshoq bug'doy unlaridan farq qiladi. Unning tarkibida 32...35% gacha oqsil bo'ladi. Oqsil miqdori yuqoriligiga qaramasdan bu un zarrachalarining yirikligi sababli suv yutish qobiliyati past.

Qattiq bug'doy donidan olingan makaron uni suvda eruvchan moddalar, kletchatka va kuldorligining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Bu undan tayyorlangan makaron mahsulotlari shaffof, pishgandan keyin yopishmaydigan bo'ladi. Ba'zida shaffof yumshoq bug'doydan tayyorlangan undan ham makaron mahsulotlari tayyorlanadi. Bu makaron mahsulotlari oq rangli bo'lib, shaffofligi past. Bu undan tayyorlangan makaronlar qaynatishda xira qaynatma hosil qiladi va yopishqoqlik xossalariga ega bo'ladi.

Makaron xamiri tayyorlash uchun un massasiga nisbatan 28...30% un olinadi. Makaron xamiri bijg'itilmaydi, sun'iy bijg'ituvchilardan foydalanilmaydi. Makaron xamiri donador, qumoqsimon strukturaga ega bo'ladi.

Makaron xamirini zichlash uchun unga mexanik ishlov beralidi. Eng keng tarqalgan usul – harorati 55-56°C bo'lgan suvda xamir qorish hisoblanadi. Bu sharoitda unning tarkibiy qismlari bir xilda bo'kadi va kleykovina hosil qiladi, oqsillarning denaturachiyasi sodir bo'lmaydi. Tayyorlangan xamirga vakuumda ishlov berilganidan keyin presslanadi. Presslash uchun maxsus matrichalardan foydalaniladi. Matrichalar teshiklari shakli makaron mahsulotlari turi va xilini belgilaydi. Nam makaron mahsulotlari havo bilan purkaladi, bo'laklarga bo'linadi va quritiladi. Quritish vaqtida oqsillar va kraxmal namligini yo'qotadi, oqsillar denaturachiyalanadi, gidrolitik bo'linadi va kraxmal kleysterlanadi.

Makaron mahsulotlarini tayyorlashda, shu jumladan quritishda lipidlar tarkibidagi to'yinmagan moy kislotalari qisman oksidlanadi. Ushbu jarayonlarda asosiy o'rinni lipoksigenaza fermenti egallaydi. Oksidlanish jarayonida lipidlar oksidlanib, hosil bo'lgan mahsulotlar ta'siri ostida un tarkibidagi karotinoidinlar buziladi, natijada makaronlarning sariq rangi yo'qoladi. Makaron mahsulotlari rangining quyuqlashishi quritish vaqtida melanoidinlar hosil bo'lishi natijasida sodir bo'ladi.

QANDOLAT MAHSULOTLARI

Qandolat mahsulotlari quyidagi turlarga bo'linadi: qanli qandolat mahsulotlari va unli qandolat mahsulotlari. Qandolat mahsulotlari ishlab chiqarish ikki bosqichdan iborat: *qandolat massalarini tayyorlash va ulardan turli xil massalarni tayyorlash*.

Qandolat mahsulotlaridan mamlakatimizda *karamellar* eng ko'p ishlab chiqariladi. Karamel masallikli va masalliqsiz turlarga bo'linadi. Karamellar tarkibining 76-83% ni qandlar (saxaroza) va 10% ni kraxmal tashkil qilib, 9/10 qismi hazm bo'ladigan uglerodlardan iborat. Shokolad tarkibida uglevodlar miqdori kamroq (50% saxaroza va 5% kraxmal), yog'lar (20-40%) va kaliyning miqdori (200-400 mg) ko'proq bo'ladi. Shu bilan birga B guruhidagi vitaminlar, 3-7% oqsillar mavjud.

Plitkali shokolad kaloriyaligi yuqori bo'lgan mahsulot hisoblanadi. Namligi past (1% gacha) bo'lganligi tufayli mikrobiologik ta'sirlarga uchramaydi va uzoq vaqt saqlanadi. Shokolad tarkibida 0,6% gacha teobromin – asab sistemasini qo'zg'atuvchi alkaloid va shavel kislotasi mavjud. Shuning uchun ba'zi bir kasalliklar, masalan modda almashinuvi buzilgan bemorlarga shokoladni iste'mol qilish taqiqlanadi.

Unli qandolat mahsulotlaridan pechenelar tarkibida 40-60% kraxmal, 15-30% saxaroza, 5-10% yog'lar va shuncha oqsillar bo'ladi. Pechene taxminan 70% undan iborat bo'lganligi uchun uning tarkibiga bir qator mineral moddalar (100-130 mg% kaliy, 70-120 mg% fosfor, 1,0-1,8 mg% temir) va V guruhidagi vitaminlar kiradi.

Qandolat mahsulotlaridan *tortlar va pirojnoelar* ham sevib iste'mol qilinadi. Ular tarkibida hazm bo'ladigan uglevodlar (40-80%) va yog'larning (10-30%) miqdori ko'p. Tortlar va pirojnoelarda pechenelarga nisbatan vitaminlar va mineral moddalar kam, kaloriyaliligi esa yuqori (250-500 kkal).

Takrorlash uchun savollar

1. Donli ekinlar turlarini aytib bering.
2. Bug'doy doni endospermi, qobig'i va murtagi kimyoviy tarkibini tavsiflang.
3. Bug'doy va javdar donlaridan qaysi navdagi unlar olinadi?
4. YOrma qaysi o'simliklardan olinadi?
5. YOrma tayyorlash texnologiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering?
6. Non mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladigan asosiy xom ashyolarga nimalar kiradi?
7. Bug'doy noni tayyorlash texnologiyasi javdar noni tayyorlash texnologiyasidan qanday farq qiladi?
8. Non mahsulotlaridagi asosiy oziqaviy moddalar holatini tavsiflab bering.
9. Makaron uni novvoylik unidan qanday farq qiladi?
10. Makaron mahsulotlaridagi asosiy oziqaviy moddalarning holatini tavsiflab bering.
11. Qandolat mahsulotlarining tasnifini keltiring.
12. Qandolat mahsulotlarining kimyoviy tarkibi don mahsulotlaridan nimasi bilan farq qiladi?

Tayanch iboralar

Donli ekinlar; dukkakli ekinlar; jaydari un; navli un; non; unning gaz hosil qilish qobiliyati; unning qand hosil qilish qobiliyati; unning «kuchi»; opara; xamirturush; makaron mahsulotlari; patchalar; vermishel; ugra; yormacha; yarim yormacha; qandolat mahsulotlari; karamel; plitkasimon shokolad; pechene.

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR. YOG'LAR VA MOYLAR

Ma'ruza mashg'ulotida ko'rib chiqiladigan savollar

5. Yog'lar va moylar. Sanoatda ahamiyatga ega bo'lgan yog'lar va moylar asosiy turlarining tavsifi.
6. Moylarni rafinatsiyalash.
7. Yog'larni gidrogenlash.
8. Margarin va margarin mahsulotlarini ishlab chiqarish.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. I.M.Skurixin, A.P.Nechaev. Vsyo o pishe s tochki zreniya ximika.- M.:Visshaya shkola, 1991 –s 117 – 125.

Oziq-ovqat sanoatida va ovqatlanishda ishlatiladigan asosiy yog' mahsulotlari – moyli o'simlik xom ashyolaridan olinadigan o'simlik lipidlari (o'simlik moylari), hamda ularni qayta ishlash mahsulotlari: margarin mahsulotlari, mayonez va boshqalar, hayvon mahsulotlari: cho'chqa yog'i, mol yog'i va qo'y yog'i hisoblanadi.

17-jadval

Sanoatda ahamiyatga ega bo'lgan asosiy yog'lar va moylarning tavsifi

Moylar va yog'lar	Moy kislotalari miqdori va tarkibi, %		Tavsifi		
	to'yingan	to'yin- magan	Qotish harorati, C	Sovunlanish soni	yod soni
Moylar					
Soya	14-20	75-86	-18	191-193	120-140
Paxta	22-30	75-76	2-4	191-198	101-116
Kungaboqar	10-12	90 gacha	16-18	186-194	119-136
Raps	2-6	94-98	0-10	167-181	94-103
Zaytun	9-18	82-91	0-6	185-200	72-89
Kokos	90 gacha	10	16-25	251-264	7-12
Palma	44-57	43-56	31-41	196-210	52-58
Palma yadrosi	79-83	17-21	19-24	240-257	15-20
Kakao yog'i	58-60	40-42	21-27	192-196	34-36
Zig'ir	6-9	91-94	18-27	191-195	175-190
Hayvon yog'lari					
Mol	45-60	43-52	30-38	190-200	32-47
Qo'y	52-62	38-48	32-45	192-198	31-46
CHo'chqa	33-49	48-64	22-32	193-200	46-66
Kit	10-22	48-90		181-193	10-161

Yog'ni presslash usuli bilan ajratib olish – qadimdan ma'lum bo'lgan usul. Texnika rivojlanishi bilan presslash amalga oshiriladigan uskunalar va mashinalar ham o'zgarib bormoqda: qadimgi tosh va tosh kosachalardan zamonaviy presslash uskunalarigacha. Jarayon katta bosim ostida (30 MPa) va qisqa vaqt davomida (72-225 s) amalga oshiriladi. Ammo bu usul bilan yog'li urug'lar tarkibidagi yog'ning hammasini ajratib olib bo'lmaydi, kunjaraning yog'liligi 4-8% ga etadi. SHuning uchun bu usul yog'ni dastlabki ajratish (forpresslash) uchun qo'llaniladi. Forpresslash vaqtida hosil bo'lgan kunjaraning yog'liligi 15-18% ni tashkil qiladi. Yog'ni keyingi ajratishni organik erituvchilar, asosan ekstraktsion benzin bilan ekstraksiyalab amalga oshiriladi.

Ekstraksiyalash usuli lipidlarni to'liq ajratib olish imkoniyatini beradigan samarali usul hisoblanadi.

Urug'larni yog'-moy korxonalarida saqlashda va yog' ishlab chiqarishga tayyorlashda lipid kompleksida turli xil murakkab kimyoviy va biokimyoviy jarayolar sodir bo'ladi. Bularga gidroliz va triatsilglitserinlarning oksidlanishi, ularning termik parchalanishi, oqsillar va uglevodlar bilan bog'langan lipidlarning ajralishi, turli xil lipid-oqsil va lipid uglevod komplekslarining hosil bo'lishi. Oqsil kompleksi o'zgaradi, oqsillarning denaturatsiyasi, gidrolitik jarayonlar sodir bo'ladi, ularning ozuqaviy qiymati o'zgaradi. Bularning barchasi texnologik jarayonga va olinadigan mahsulotlarga ta'sir qiladi. Bu jarayonlarning jadalligi lipidlarning tarkibi, namligi, harorati, mexanik ta'sirlarning tavsifiga bog'liq bo'ladi.

Presslash va ekstraksiyalashdan so'ng xom o'simlik moylari aralashmalardan tozalash uchun keyingi ishlov berishga yuboriladi, chunki bu aralashmalar mahsulotlarning sifatini pasaytiradi, saqlanuvchanligini va keyingi ishlov berishni yomonlashtiradi. Bu aralashmalarning asosiylari – mexanik aralashmalar (mezga va kunjara zarrachalari) va yo'ldosh moddalar (fosfolipidlar, mumlar, bo'yoovchi moddalar, lipidlarning gidrolizlanishi va oksidlanishi mahsulotlari) hisoblanadi. Mexanik aralashmalar tindirish, tsentrafugalash, filtrlash, yo'ldosh moddalar rafinatsiyalash yo'li bilan tozalanadi.

Moylarni rafinatsiyalash. Aytib o'tilganidek «xom» yog'lar zahira lipidlardan (atsilglitserinlar) tashqari boshqa guruhdagi lipidlar (fisfolipidlar, mumlar), hamda lipidlarning gidrolizlanishi va oksidlanishi, moylarning rangi, hidi, va ta'mini belgilovchi moddalarga ega bo'ladi. Moyli xom ashyolardan yog' ajratib olishda zaharli ximikatlar (pestitsidlar va gerbitsidlar va boshqalar) o'tishi mumkin.

Aytib o'tilgan komponentlardan ba'zilar yog'lar va moylarning fiziologik qiymatini oshiradi (fosfolipidlar, yog'da eruvchi vitaminlar, karotinoidlar), ammo keyingi jarayonlarni amalga oshirishni qiyinlashtiradi, boshqalari – sifatini pasaytiradi, ba'zilar esa (zaharli ximikatlar, politsiklik uglevodorodlar) inson organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu qo'shimchalarni yog'lardan ajratish jarayoni rafinatsiyalash deb ataladi. Rafinatsiyalashning maqsadi – asosan atsilglitserinlardan (glitseridlar) iborat bo'lgan yog'lar va moylar olish hisoblanadi.

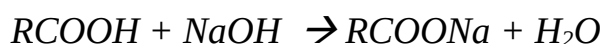
Rafinatsiyalashni amalga oshirishda glitserin tarkibi o'zgarmasdan, tabiiy holda qolishiga e'tibor qaratish kerak.

Moylarni rafinatsiyalash suv bilan ishlov berish – gidratatsiyadan boshlanadi. Uning vazifasi gidrofil birikmalar, birinchi navbatda fisfolipidlarni ajratish

hisoblanadi. Ularning yog'lardagi miqdori katta emas (1-2%), lekin emulsiyalash qobiliyatiga ega bo'lganligi sababli, fosfolipidlar rafinatsiyalashning keyingi bosqichlarida hosil bo'lgan emulsiyalarning turg'unligini oshiradi, keraksiz komponentlarni ajralishini qiyinlashtiradi, qayta ishlashni qiyinlashtiradi, cho'kmaga tushadi va moylarni saqlash vaqtida parchalanadi. Gidratatsiyalashda (suv bilan ta'sirlashtirishda) fosfolipidlarning molekulalari bo'kadi va koagulyatsiyalanadi. Amaliyotda koagulyatsiyalashni qo'yidagi tarzda amalga oshiriladi. Moy qizdirib (45-70 °S) va aralashtirgan holda kerakli miqdordagi suv bilan (1-6%) aralashtiriladi. Aralashma fosfolipidlarni (fosfatidlarni) koagulyatsiyalanishini ta'minlash maqsadida ushlab turiladi va gidratlangan moydan fosfatid emulsiyasi ajratiladi. Vakuum ostida 90% namlikkacha quritilganidan so'ng fosfatidlar tovar mahsulot hisoblanadi, gidratlangan yog' esa qayta ishlashga yoki savdoga chiqariladi.

Fosfatidlar qimmatli iste'mol va ozuqa mahsuloti hisoblanadi. Ular nonvoylikda, qandolatchilikda va oziq-ovqat sanoatining boshqa tarmoqlarida qo'llaniladi. Gidratlangan moylar keyingi qayta ishlashga yuboriladi. Buning uchun ular 10-12°S haroratgacha sovutilib mumlar va mumsimon moddalardan tozalanadi. Mumlar va mumsimon moddalar erish harorati (35-80 °S) baland bo'lganligi sababli turg'un kristallar hosil qiladi va mahsulotlarning ko'rinishini yomonlashtiradi. Cho'kmaga tushgan mumlar filtrlash yo'li bilan ajratiladi.

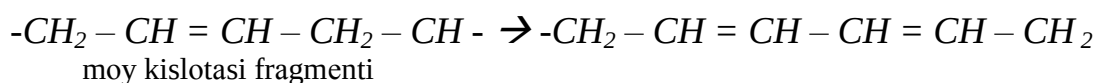
O'simlik moylari tarkibidagi erkin moy kislotalari ularning iste'molboplik xossalarini yomonlashtiradi. Oziqaviy mahsadlarga mo'ljallangan moylardagi erkin moy kislotalari miqdori chegaralangan bo'lishi kerak. Moylardagi yog' kislotalari miqdorini kamaytirishning asosiy usuli - ishqorlarning suvli eritmaliri bilan ishqoriy neytrallashtirish hisoblanadi. Bunda yog' kislotalarining tuzlari – sovunlar hosil bo'ladi va cho'kmaga tushadi:



Neytrallashtirish vaqtida hosil bo'lgan sovun eritmali soapstok deb nom olgan. Ishqoriy rafinatsiyalashning mexanizmi murakkab bo'lib ko'plab omillarga bog'liq. Bularga moylarning turi, kislota soni, ishqor ortiqchasi, uning konsentratsiyasi, neytrallashtirish texnologiyasi kiradi. Neytrallashtirish harorati 85-90 °S ni tashkil qiladi.

Neytrallashtirish, yuvilgan va quritilgan moydan yog'da eruvchi pigmentlarni (karotinoidlar, xlorofilllar, gossipol va boshqalar) ajratish uchun qizdirgan holda adsorbtsion rafinatsiyalash yoki oqlash amalga oshiriladi. Oqlovchi sifatida tarkibida alyumosilikat yoki faollashtirilgan ko'mir mavjud bo'lgan bentonit gilidan foydalaniladi.

Moylarni oqlashda izomerlash jarayonlari sodir bo'ladi, o'simlik moylari yog' kislotalari tarkibida qo'shaloq bog'li kislotalar hosil bo'ladi:



Ularga ega bo'lgan o'simlik moylari taxirlanishga moyil bo'ladi. Rafinatsiyalashning yakunlovchi bosqichi – dezodoratsiyalash – yuqori harorat (230-

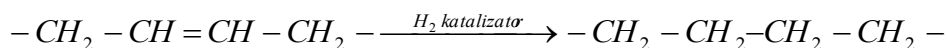
265 °C) bo'shliqda (qoldiq bosim 0,1 – 0,4 kPa) hid beruvchi moddalarni (past molekulyar kislotalar, aldegidlar va ketonlar, efir moylari) ajratish hisoblanadi. Dezodoratsiyalashda moydan politsiklik uglevodorodlar, zaharli ximikatlari singari zararli aralashmalar ham ajratiladi. bu bevosita ovqatlanishda margarin va konservalash sanoatida qo'llaniladigan moylar uchun zarur hisoblanadi. Oziq-ovqat sanoatida va ovqatlanishda qo'llaniladigan o'simlik moylari moyning turi va ishlatilishiga qarab rafinatsiyalangan yoki qisman rafinatsiyalangan, dezodoratsiyalanmagan, giratlangan va rafinatsiyalanmagan bo'lishi mumkin.

Qattiq va yarim qattiq yog'larning zahirallari cheklangan bo'lib sanoat iste'molchilarning ehtiyojlarini qondira olmaydi. Suyuq yog'lar va moylarni yarim qattiqlashtirish va qattiqlashtirishning bir qancha usullari mavjud. Bulardan asosiylari gedrogenlash va pereeterifikatsiyalash hisoblanadi.

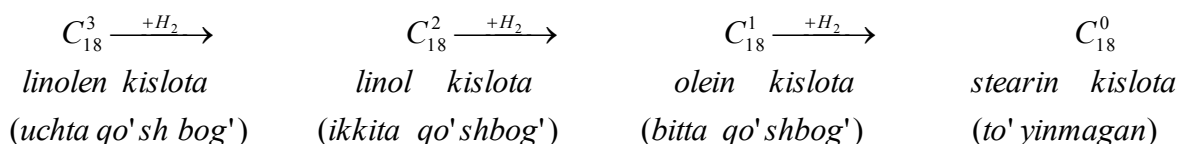
Moylarni gedrogenlash. Yog'lar va moylarni gidrogenlashning maqsadi – atsilglitserinlar tarkibiga kiruvchi to'yinmagan moy kislotalariga katalizator ishtirokida vodorod biriktirish bilan moylarning moy kislota, binobarin atsilglitserin tarkibini ham o'zgartirish hisoblanadi. Natijada moylarning xossalari va tarkibi o'zgaradi. Hosil bo'lgan mahsulotlar (salomaslar) dastlabki mahsulotlarga nisbatan erish harorati yuqoriligi, qattiqligi va taxirlanishga chidamliligi bilan ajralib turadi.

Qo'shaloq bog'larni vodorod bilan to'yinishi bilan bir vaqtda oraliq jarayonlar – qo'shaloq bog'larni yog' kislotalari qoldig'ida uglerod bog'lari bo'ylab ko'chishi, transizomerizatsiya, qisman pereeterifikatsiya sodir bo'ladi. Oraliq jarayonlar olinadigan salomaslarning erish harorati va qattiqligiga ta'sir qiladi, ovqatlanishda zararli moddalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. YOg'larni gidrogenlash – vodorod va katalizator ishtirokida sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlar birligi hisoblanadi. Ulardan asosiylari qo'yidagilar:

1. Atsilglitserin molekullari tarkibiga kiruvchi yog' kislotalari qoldiqlari qo'shaloq bog'larini gidrogenlash:



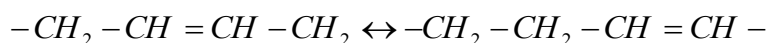
Jarayon bosqichma-bosqich sodir bo'ladi, ya'ni to'yinmagan yog' kislotalari qoldiqlari to'yinib boradi:



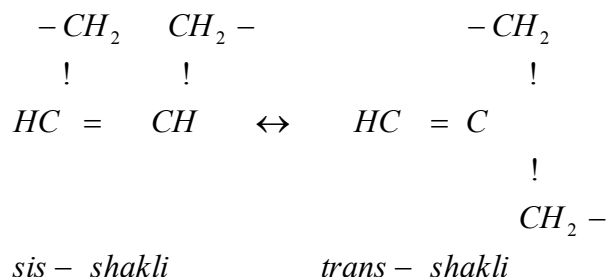
Gidrogenlash jarayonining selektivligi to'yinmagan yog' kislotalarining (masalan, linolen kislotalarining olein kislotalariga nisbatan) gidrogenlanish tezligining kattaligi bilan tushuntiriladi.

Katalizatorning tabiati va gidrogenlash jarayoni bu jarayonga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

2. Pozitsion izomerlar hosil bo'lishiga olib keladigan qo'shaloq bog'larning uglerod zanjiri bo'ylab ko'chishi:



3. Atsilglitserinlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalari qoldiqlari fazoviy konfiguratsiyasining o'zgarishi (tsis- trans- izomerlanish):



Qo'shaloq bog'larning uglerod zanjiri bo'ylab ko'chishi va fazoviy konfiguratsiyasining o'zgarishi – gidrogenlashga keltirilayotgan ko'pchilik tabiiy yog'larning (soya, kungaboqar, paxta, raps) asosiy struktura komponenti hisoblangan linol kislotasining gidrogenlanish mexanizmining o'ziga xosligi bilan bog'langan. bu jarayonlar natijasida salomaslarda 60% gacha monoto'yinmagan kislotalar trans – shaklda bo'lishi mumkin. Trans- va pozitsion izomerlar to'planishi gidrogenlangan yog'lar xossalariga katta ta'sir qiladi, ular qattiqligi va erish haroratining ortishiga olib keladi. Ammo zamonaviy ovqatlanish fani talablariga ko'ra iste'mol mahsulotlarida trans- va pozitsion izomerlarning paydo bo'lishi maqsadga muvofiq hisoblanmaydi. Gidrogenlash vaqtida qisman pereeterifikatsiyalash ham sodir bo'lishi mumkin.

Margarin sanoati uchun ishlab chiqariladigan salomaslar qo'yidagi tarkibga va fizik-kimyoviy tavsiflarga ega bo'lishi kerak (-jadval).

Yog' va yog'lar aralashmasi yog' kislota tarkibini o'zgartirish imkoniyatini beruvchi usullardan biri pereeterifikatsiya hisoblanadi.

Pereeterifikatsiyalash qiyin eriydigan yog'lar (hayvon yog'lari, palma yog'i, gidrogenlangan yog'lar) aralashmasi oziqaviy yog'lar olish maqsadida suyuq o'simlik moylari bilan aralashtiriladi. Pereeterifikatsiyalash kukunsimon natriy etilati yoki metilati (C_2H_5ONa , CH_3ONa) katalizatorlari ishtirokida amalga oshiriladi. Pereeterifikatsiyalash harorati 80-90°S ga teng.

18-jadval.

Oziqaviy salomaslar fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari va yog' kislota tarkibi

Ko'rsatkichlar	Miqdori	Ko'rsatkichlar	Miqdori
Erish harorati, °C	31-34	Kislota tarkibi, %:	13-24
Qattiqligi, 15°C da, g/sm	160-320	to'yingan	60-70
Kislota soni, mg KON/g, ko'p emas	1,0	monoto'yinmagan	45-60
		shu jumladan trans shakl	12-20
		yarim to'yinmagan	16-18
		shu jumladan linol	

Margarin va margarin mahsulotlari ishlab chiqarish.

Margarin umumiy nomi bilan ataladigan mahsulotlar energetik, oziqaviy va fiziologik qiymati bilan o'simlik yog'lari va sut yog'idan qolishmaydi, ayrim xossalari bilan ulardan ustun turadi.

Margarin – fizik-kimyoviy sistema bo'lib, komponentlardan biri – suv (dispers faza) boshqa sistema – yog'da (dispersion muhit) kichik tomchilar shaklida «suv-yog'» emulsiyasini hosil qilib tarqalgan.

Konsistentsiyasiga ko'ra margarin – qotgan (qattiq, plastik) emulsiya hisoblanadi. Xossalari bilan sariyog'ga o'xshaydi, lekin katta miqdorda polito'yinmagan yog' kislotalariga ega. Margarin tarkibiga turli nisbatlarda: rafinatsiyalangan o'simlik (kungaboqar, soya, paxta) moylari, qattiq o'simlik yog'lari, oziqaviy salomaslar, pereeterifikatsiyalangan va hayvon yog'lari kiradi. Bu komponentlar margarinning yog' asosini tashkil qiladi. Bundan tashqari margarin tarkibiga unga sariyog' mazasini va ta'mini berish uchun sut, tuz, oziqaviy bo'yoqlar va aromizatorlar, konservanlar, shakar, yog'da eruvchi vitaminlar va boshqa qo'shimchalar kiradi. Margarinning agregativ turg'unligini ta'minlovchi muhim komponent bo'lib stabilizator-emulgatorlar (oziqaviy sirt-faol moddalar SFM) hisoblanadi. SFM molekulalari gidrofil va gidrofob qismlardan iborat. Ularning samaradorligi shu guruhlarining balanslanganligiga bog'liq. Emulgatorlar sifatida: T-1 – yog' kislotalari mono va diglitseridlari, TF – fosfolipidlar bilan mono- va diglitseridlar (T-1) aralashmasi, MG – mono- va diglitseridlar aralashmasi.

Margarin tayyorlash yog' va suv-sut fazasini tayyorlashdan boshlanadi. Chunki margarinning oziqaviy qiymati va texnologik xossalari birinchi navbatda fizik-kimyoviy va strukturaviy-mexanik xossalarga, ya'ni yog' asosining tarkibiga bog'liq bo'ladi. Uning muhim ko'rsatkichlari erish harorati (30°C dan yuqori bo'lmasligi kerak), qattiqligi, plastikligi, yog' kislotalari tarkibi hisoblanadi. Ma'lum tarkibga va xossalarga ega bo'lgan yog' asosi erish harorati turlicha bo'lgan salomaslardan, suyuq va qattiq yog'lardan, pereeterifikatsiyalangan moylardan iborat bo'lishi kerak. 40-50 °C haroratgacha qizdirilgan yog' asosiga yog' bo'lmagan komponentlar: rang beruvchi moddalar, vitaminlar, emulgatorlar, aromizatorlar qo'shiladi. Suv-sut fazasini hosil qilish uchun pasterizatsiyalangan sut sut kislotasi achitqilari yordamida bijg'itiladi.

Biologik bijg'itish sut kislotali ta'mga va mazaga ega, smetanasimon konsistentsiyali va ma'lum kislotalikka ega mahsulot tayyorlash imkoniyatini beradi. Suv-sut fazasiga suvda eruvchi komponentlar – tuz, shakar, konservantlar qo'shiladi. tayyorlangan fazalar aralashtiriladi va emulsiyalanadi. Hosil bo'lgan «qo'pol» emulsiya zarrachalarini o'lchamlari 6-15 mkm bo'lgan «mayin» emulsiya hosil qilish uchun emulgatorga keladi. Keyin sovutgichga (12-14 °C) va kristallizatorga keladi. Emulsiyani sovutish va mexanik ishlov berish vaqtida triatsetilgiltserinlar kristallarining hosil bo'lishi va parchalanishi sodir bo'ladi; mahsulot kerakli plastiklikka va konsistentsiyaga ega bo'ladi. Qotgan, bir jinsli, plastik va zich massa qadoqlashga yuboriladi.

Oshpazlik va qandolatchilik yog'lari ishlab chiqarishda o'simlik moylari, oziqaviy salomaslar va pereeterifikatsiyalangan moylardan foydalaniladi. tayyor mahsulotda yog' miqdori 99-99,7% ni tashkil qiladi. Qo'llanilishiga qarab ular

turlicha erish harorati (28-36 °C) va qattiqlikka ega bo'ladi. Ularga qo'shimchalar, shu jumladan emulgatorlar qo'shiladi. Nonvoylik sanoati uchun yog' miqdori 65% bo'lgan yog'simon emulsiyalar ishlab chiqariladi. Ularni tayyorlash texnologiyasi oddiy: komponentlarni aralashtirish, haroratli va mexanik ishlov berish.

Mayonez – bu o'simlik moyining suvdagi yuqori dispersiyali emulsiyasidan iborat. Tashqi ko'rinishi va konsistentsiyasiga ko'ra smetanaga o'xshaydi. Ular go'sht, baliq, sabzavot taomlariga ta'm berish, oziqaviyligini oshirish maqsadida qo'shiladi.

Mayonez ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo sifatida: rafinatsiyalangan o'simlik moylari, quruq sut, tuxum kukuni, shakar, tuz, xantal kukuni, ichimlik sodasi va boshqalar ishlatiladi. Bu komponentlarning har biri ma'lum vazifani bajaradi. Quruq sut va tuxum kukuni emulgator vazifasini bajaradi, tuz konservalovchi ta'sir ko'rsatadi, ichimlik sodasi ma'lum pH ni ta'minlab turadi. Mayonez ishlab chiqarish xom ashyoni tayyorlash, pasta hosil qilish, emulsiyalash va qadoqlashdan iborat.

Takrorlash uchun savollar

1. O'simliu moylarining asosiy manbalarini aytib bering.
2. Moyli xom ashyolarni kompleks qayta ishlash zamonaviy texnologiyasining asosiy bosqichlari nimalardan iborat?
3. Moy ishlab chiqarishning qaysi texnologik usullarini bilasiz?
4. Eritmalardan moddalarni ekstraksiyalash nimaga asoslangan?
5. Rafinatsiyalashning maqsadi nimadan iborat?
6. Yog'larni gidrogenlash nima maqsadda amalga oshiriladi?
7. Gidrogenlash vaqtida qanday qo'shimcha kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi?
8. Atsilglitserinlar tarkibiga kiruvchi moy kislotalari qoldiqlarining fazoviy konfiguratsiyasining o'zgarishi nimaga olib keladi?
9. To'yinmagan moy kislotalarining tsis- va trans- izomerlari yog'larning oziqaviy qiymati va fizik-kimyoviy xossalriga qanday ta'sir qiladi?
10. Salomas nima?
11. Moylarni pereeterifikatsiyalash uchun qaysi katalizatorlardan foydalaniladi?
12. Margarin ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntirib bering?
13. Oshpazlik va qandolatchilik yog'lari ishlab chiqarishda qaysi yog'lardan foydalaniladi?
14. Mayonez nima?

Tayanch iboralar

O'simlik lipidlari; hayvon yog'lari; to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari; qotish harorati; sovunlanish soni; yod soni; presslash; ekstraksiyalash; rafinatsiyalash; organik erituvchilar; gidratatsiyalash; fosfatidlar; neytrallash; soapstok; sis- va trans- izomerlar; margarin; emulsiya; SFM; emulgatorlar; mayonez.

**OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISH KIMYOSI:
TARKIBI VA JARAYONLAR
SUT MAHSULOTLARI**

Ma'ruza mashg'ulotida ko'rib chiqiladigan savollar

1. Sut mahsulotlari: sutli xom ashyolar asosiy turlarining kimyoviy tarkibi.
2. Sutli xom ashyolarni saqlash va qayta ishlashda sodir bo'ladigan jarayonlar.
3. Bijg'itilgan sut mahsulotlari.
4. Sariyog'.
5. Pishloq, eritilgan pishloq.
6. Tvorog.
7. Sut mahsulotlarining boshqa turlari: muzqaymoq, quyultirilgan sut, quritilgan sut mahsulotlari.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. I.M.Skurixin, A.P.Nechaev. Vsyo o pishe s tochki zreniya ximika.- M.:Visshaya shkola, 1991, 148-163 betlar.

Sut mahsulotlari: sutli xom ashyolar asosiy turlarining kimyoviy tarkibi.

Sut xom ashyosining asosiy qismini (90% dan ortiq) sigir suti tashkil qiladi. SHu bilan birga boshqa hayvonlarning - tuya, echki, ot, los sutidan ham foydalaniladi.

Sut mahsulotlarining oziqaviy qiymati oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar, mineral moddalar, fermentlar va boshqa biologik faol moddalar bilan belgilanadi.

Oqsillar. Sigir sutida oqsil miqdori 3,0-3,9% ni tashkil qilib, o'rtacha 3,2% ga teng. Ular nisbiy molekulyar massasi 10 ming dan yuqori bo'lgan turli fraktsiyalar to'plamidan iborat. Oqsillar asosan ikkita guruhga bo'linadi: kazein va zardob oqsillari. Kazein oqsillar miqdorining 79% ni tashkil qiladi, qolganlari zardob oqsillari bo'lib, asosiylari β -laktoglobulin va α -laktoalbumin va immunoglobulinlardan iborat. Kazeinlar va zardob oqsillari aminokislota tarkibi bilan bir biridan farq qiladi. Masalan kazeinda zardob oqsillariga nisbatan glutamin kislotasi bir necha marta ko'p. sut zardobida esa almashinmaydigan tsistin aminokislotasi ko'proq.

Sutda azotning oqsilsiz shakllari (4-10%) va 2-3% erkin aminokislotalar ham mavjud. Erkin aminokislotalar bijg'itilgan sut mahsulotlari va pishloqlar ishlab chiqarishda sut kislotasi bakteriyalarining ozuqa manbai hisoblanadi.

Lipidlar (yog'lar). Sigir sutidagi yog' miqdori 2,7-6,0% ni tashkil qiladi.

Sut yog'i asosan triglitseridlardan (98,2 – 99,5%) iborat. Bundan tashqari sut yog'ida fosfolipidlar (letsitin – 0,08-0,4%, kefalin – 0,07-0,4%, sfingomieoin – 0,1%), erkin moy kislotalari (0,02%), hamda yog'larga yo'ldosh moddalar – sterinlar (asosan xolesterin), yog'da eruvchi vitaminlar, uglevodorodlar mavjud.

Sut tarkibida erkin moy kislotalari ko'p emas. Ammo sutni saqlash vaqtida lipaza fermenti ta'siri ostida triglitseridlarning gidrolizlanishi sodir bo'ladi va erkin moy kislotalari miqdori ortadi. Past molekulyar yog' kislotalari yoqimsiz hidga ega bo'lib, sut mahsulotlarini achishiga sabab bo'ladi.

Sutning lipidlari turg'un yog' emulsiyasi sharchalaridan iborat bo'lib, lipidlar, oqsillar va mineral moddalardan tashkil topgan. sharchalarning o'lchamlari 2-6 mmk ga teng.

Standart sutda erkin moy kislotalari 100 g yog'da 1 mekv ga teng. Sut lipolitik faollikka ega bo'lgan mikroblar bilan zararlanganida erkin moy kislotalari miqdori ortib ketadi, erkin moy kislotalari kontsentratsiya 100 yog'da 2 mekv ga etganida sutda taxir ta'm paydo bo'ladi.

Vitaminlar. Sut mahsulotlari B guruhidagi va yog'da eruvchi vitaminlarning muhim manbai hisoblanadi. Ulardan asosiylari B₂ (riboflavin) va A vitamini hisoblanadi. Sut va sut mahsulotlaridagi vitaminlar miqdori hayvonlarni oziqlantirishga va mavsumga bog'liq bo'ladi. Yozgi mavsumda yashil ozuqa bilan oziqlantirishda A vitamini miqdori va β -karotin qishgi oziqlantirishga nisbatan 4 marta, D vitamini miqdori 5-8 marta ortishi mumkin. β -karotin miqdori yuqori bo'lganligi sababli yoza sog'ib olingan sut sarg'ish rangda bo'ladi.

Uglevodlar va organik kislotalar. Sutning asosiy uglevodi laktoza, asosiy organik kislota limon kislota hisoblanadi. Aytib o'tilganlardan tashqari sutda (10 mg % dan kam) D-glyukoza, D-galaktozamin, sialin kislota, α , D-glyukuron kislota (100 mg% gacha), qandlarning fosfatlari mavjud.

Sutda laktoza α (38%) va β (62%) shakllarda mavjud.

Mineral moddalar. Sutning muhim mikroelementlari kaltsiy va fosfor hisoblanadi. Kaltsiy va magniy fosfor va limon kislota tuzlari shaklida uchraydi. Bunda kaltsiy fosfatning katta qismi kazein bilan kazeinkaltsiyfosfat kompleksi ko'rinishida bog'langan. Fosfor qisman (40%) fosfatlar ko'rinishida uchraydi va asosan kazeinkaltsiyfosfat kompleksi va oqsillar tarkibiga kiradi.

Mikroelementlar, shu jumladan rux, temir, mis oqsillar hamda yog' sharchalari bilan bog'langan.

Fermentlar va boshqa biologik faol moddalar. Sutda 100 dan ortiq fermentlar, shu jumladan oksireduktazalar (degidrogenaza, oksidaza, peroksidaza, peroksid-dismutaza), transferazalar, gidrolazalar (esteraza, glikozidaza, proteaza), lipazalar, izomerazalar va ligazalar aniqlangan. Ularning katta qismining kelib chiqishi tabiiy bo'lib, sutga sut bezlarining hujayralaridan o'tadi.

Fermentlarning katta qismi sutni sog'ish vaqtida havodan, jihozlardan tushadigan mikroorganizmlar ta'sirida hosil bo'ladi. Bu fermentlarning sut sifatiga ta'siri salbiy bo'ladi. Shu sababli bu fermentlarning faolligi kichik miqdorlarda bo'lishi kerak. bir qator fermentlarning sut sifatiga salbiy ta'siri o'rganilgan bo'lib, ulardan oksireduktazalar sinfiga kiruvchi degidrogenaza hisoblanadi. Uning kelib chiqishi notabiiy bo'lib, degidrogenazaning faolligi bo'yicha sutning mikroblar bilan zararlanganligi haqida xulosa chiqarish mumkin. Gidrolazalar guruhiga kiruvchi fermentlardan lipazalarni ko'rsatish mumkin. Sutni saqlash vaqtida lipazalar

yoqimsiz taxir ta'mni hosil qiluvchi glitserin va erkin yog' kislotalarini hosil qilib triglitseridlarni gidrolizlaydi. Gidrolazalar sinfiga fosfatazalar ham kiradi.

Gidrolazalar sinfiga kiruvchi lizotsim bakteriyalarning hujayra devorlari polisaxaridlarini buzadi va ularni o'lishiga olib keladi. Lizotsimning shu xossasi yangi sog'ilgan sutning bakteritsid xossalarini belgilaydi.

Gidrolazalar guruhiga kelib chiqishi tabiiy, hamda mikrobiologik bo'lgan proteazalar ham kiradi. Sutda faol proteazalarga ega bo'lgan mikrokokkilar va chirituvchi bakteriyalar mavjud bo'lganida oqsillarning qisman parchalanishi sodir bo'ladi. Gidrolitik parchalanish mahsulotlari yoqimsiz taxir ta'mning paydo bo'lishiga olib keladi. Bunday buzilishning oldini olish uchun sut va jihozlarni o'z vaqtida mikrobiologik nazorat qilish va sterillash kerak.

Boshqa biologik faol moddalardan sutda tabiiy antibiotik moddalar – sutning bakteritsid xossalarini belgilovchi lakteninlar, hamda bir qator gormonlar: tiroksin, prolaktin, adrenalina, oksitrotsin, insulin aniqlangan.

Sutli xom ashyolarni saqlash va qayta ishlashda sodir bo'ladigan jarayonlar.

Sut xom ashyosidan foydalanishning beshta asosiy yo'li mavjud:

- ichimlik suti sifatida foydalanish uchun ishlov berish;
- bijg'itilgan sut mahsulotlari tayyorlash uchun ishlov berish;
- yog' olish uchun ishlov berish;
- pishloq tayyorlash uchun ishlov berish;
- sut konservalari tayyorlash uchun ishlov berish.

Ichimlik suti. Sutning katta qismi bevosita aholining ovqatlanishi uchun ishlatiladi. Ammo dastlab sutga ma'lum bir darajada ishlov beriladi.

Patogen mikrofloraning (asosan mezotrof bakteriyalar) rivojlanishini kamaytirish uchun yangi sut 6-10^oS gacha sovutiladi. Sutni sovutish vaqtida harorat va mexanik ta'sir najasida qo'yidagilar sodir bo'ladi:

- kazeinning qisman erigan shaklga o'tishi;
- gidrolitik parchalanishga moyil bo'lgan yog' sharchalarining qisman buzilishi;
- vitaminlarning qisman buzilishi;
- bir qator fermentlar, xususan ksantinoksidazalar, katalazalar, lipazalar, proteazalar faolligi ortadi, lizotsim faolligi kamayadi.

Sutga haroratli ishlov berish pasterizatsiyalash (62-65 ^oC da 30 min), patogen mikroorganizmlarning 90% gacha halok bo'ladigan qisqa muddatli yuqori harorat ta'sir ettirish (71-74 ^oC da 10-20 ^oC) yoki barcha patogen mikroorganizmlar va ularning sporalari halok bo'ladigan 15 yoki 60 min davomida 115 ^oC haroratda sterilizatsiyalashga bo'linadi. Harorat bilan ishlov berishda bir qator komponentlarning sezilarli o'zgarishi sodir bo'ladi.

Oqsillar. Zardob oqsillari eng ko'p o'zgarishga uchraydi, ularning eruvchanlik darajasi kamayadi. Bunda qizdirishga immunoglobulinlar va albuminlar fraktsiyalari qizdirishga sezgir bo'ladi. Kazein-kaltsiy-fosfat kompleksi harorat ta'siriga chidamli bo'ladi.

Lipidlar. Sut lipidlari qizdirishga chidamli bo'lsada, plazmaga oqsillar va fosfolipidlarning qisman o'tishi euzatiladi.

Uglevodlar. Sutni 100 °C dan yuqori haroratlargacha qizdirishda laktozaning sut va chumoli kislotasini hosil qilib parchalanishi kuzatiladi. Laktoza erkin aminokislotalar bilan ta'sirlashib laktozaminlar hosil qiladi. Laktoza bilan lizin osonroq reaksiyaga kirishadi va uni qiyin parchalanadigan kompleksga aylantiradi. Bu esa sut oqsillarining biologik qiymatini pasaytiradi.

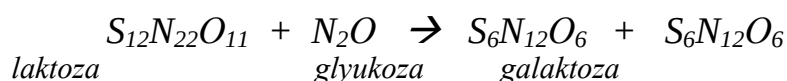
Mineral moddalar. Qizdirish vaqtida kazein-kaltsiy-fosfat kompleksi «sut toshi» ni hosil qilib qisman erimaydigan shaklga o'tadi. Uning tarkibiga oqsillar (51-56%), yog'lar (17-20%) va mineral moddalar – asosan kaltsiy va fosfor (20-25%) kiradi.

Vitaminlar. Qizdirish vaqtida qariyb barcha vitaminlar yo'qotiladi. SHuning uchun termik ishlov berish harorati qanchalik yuqori bo'lsa, vitaminlarning yo'qotilishi shunchalik katta bo'ladi.

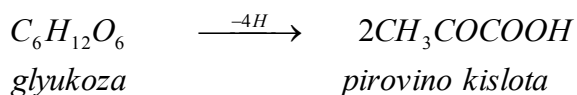
Fermentlar. Fermentlar oqsil tabiatiga ega bo'lganligi sababli, qizdirish vaqtida oqsil qismining denaturatsiyalanishi natijasida ularning faolsizlanishi sodir bo'ladi. Fermentlarning tabiatiga qarab faolsizlanish turli darajada sodir bo'ladi. Fermentlardan fosfataza haroratga chidamliroq bo'lsa, lipaza eng chidamsiz hisoblanadi.

Bijg'itilgan sut mahsulotlari. Bijg'itilgan sut mahsulotlarining kefir, ryajenka, smetana kabi turlari ma'lum.

Bijg'itilgan sut mahsulotlari pasterizatsiyalangan sutni yoki qaymoqni asosiy qismini sut kislotasi bakteriyalari tashkil qiladigan maxsus xamirturush bilan bijg'itib tayyorlanadi. Bu bakteriyalar laktozani laktaza fermenti yordamida sut kislotasigacha parchalash qobiliyatiga ega. Ammo dastlab laktozaning glyukoza va galaktozaga parchalanishi sodir bo'ladi:

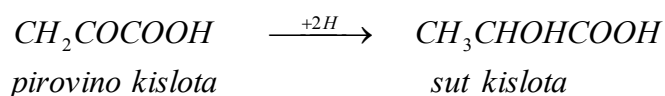


Glyukoza ikki molekula pirovino kislotasini hosil qilib fermentativ parchalanishga uchraydi:

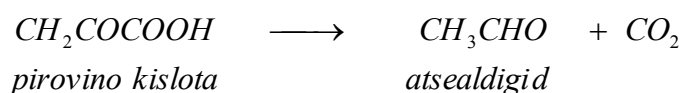


Galaktoza glyukoza orqali ham ikki molekula pirovino kislotasiga aylanadi.

Pirovino kislotasi laktatdegidrogenaza fermenti ishtirokida sut kislotasigacha tiklanadi:



O'zgarishlarning har bir bosqichida oraliq mahsulotlar, masalan uchuvchan kislotalar (sirka kislota, propion kislota), karbonil birikmalari (diatsetil, atsetion, sirka aldegid va boshqalar), spirtlar, SO₂ va boshqa moddalar hosil bo'ladi. Sut kislotali biyg'ishda spirtli biyg'ish ham sodir bo'ladi. Laktozadan hosil bo'lgan pirovino kislota piruvatdekarboksilaza fermenti ta'siri ostida sirka aldegid va SO₂ gacha parchalanadi:



Siraka aldegid aldegiddehidrogenaza ishtirokida etil spirtigacha tiklanadi:



Sigir sutidan tayyorlangan kumida etil spirti miqdori 1,9% ga, kefirida 0,03% ga etadi.

Sut mahsulotlarini biyg'itish mezo- yoki termofil sut kislotasi bakteriyalari yoki achitqilarining rivojlanishi uchun mos bo'lgan haroratlarda olib boriladi. Prostokvasha 28-32°C (5-7 soat), kefir 20-25 °C (8-10 soat), smetana 24-32°C (5-7 soat) haroratlarda biyg'itiladi.

Biyg'itilgan sut mahsulotlarining oziqaviy qiymati ular tarkibida oshqozon-ichak traktida chirituvchi bakteriyalarni yo'q qiluvchi mikroorganizmlar va mahsulotlar mavjudligi bilan ajralib turadi. Sut kislotasi oshqozon muhiti pH ni pasaytiradi. Shu sababli biyg'itilgan sut mahsulotlari davolovchi ovqatlanishda keng foydalaniladi.

Sariyog'. Bu mahsulot ikki usulda ishlab chiqariladi: qaymoqni kuvlash yo'li bilan yoki yog'liligi yuqori bo'lgan qaymoqni qayta ishlash yo'li bilan.

Yog' ishlab chiqarishda sut dastlab separatsiyalanadi va shu bilan yog' konsentratsiyasi 32-37 % gacha oshiriladi. Keyingi mexanik kuvlash jarayonida yog' sharchalari qobiqlari buziladi va erkin yog' ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan yog' tomchilari yog' donachalarini hosil qiladi. Kuvlash jarayonida fosfatidlarning asosiy qismi paxtaga ko'chadi, qolganlari sut plazmasiga o'tadi. Yog' donchalarining hosil bo'lishi ma'lum haroratda va yog'lilikda sodir bo'ladi.

Kuvlash yo'li bilan yog' ishlab chiqarishda qaymoq, olinadigan yog'ning turg'unligini yaxshilash va sifatini oshirish uchun 85-98°C haroratda pasterizatsiyalanadi. Keyin qaymoq sovutiladi (1-6 °C) va etilishi uchun saqlanadi. Bu bosqichda nordon shirin sariyog' olish uchun sut kislotasi bakteriyalari qo'shiladi. Bunda ta'm yaxshilanishi bilan birga yog' sharchalarining qobiqlari buziladi va kuvlash jarayoni tezlashadi.

Yog'liligi yuqori bo'lgan qaymoqni qayta ishlash yo'li bilan yog' olishda dastlab sutdan 65-70 °C haroratda separatsiyalash yo'li bilan yog'ning yog'liligiga yaqin bo'lgan yog'lilikdagi qaymoq olinadi. Bundan keyin esa mexanik kuvlash amalga oshiriladi.

Pishloq, eritilgan pishloq. Pishloqlarning turlari va tayyorlash texnologiyalari turlicha. Pishloqlarning qattiq, yumshoq, tuzlangan, shirdon va eritilgan turlari mavjud. Pishloq tayyorlash texnologiyasi pishloqning tarkibi, pishloq massasini hosil qilish usuli va etilish sharoitlariga bog'liq.

Pishloqning keng tarqalgan turlaridan biri shirdon pishlog'i bo'lib, yosh buzoqlar va qo'zichoqlarning oshqozonining to'rtinchi bo'limidan olinadigan shirdon ferment kompleksi qo'shib tayyorlanadi.

Pishloq tayyorlash xom ashyo – sutni tayyorlashdan boshlanadi. Dastlab sut «etiltiriladi», ya'ni past (8-12 °C) haroratda 10-14 soat saqlanadi. Bunda bir qator mikrobiologik va fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi. Masalan, su kislotali mikroflora faollanadi, sut kislotasining miqdori ortadi va kaltsiyning bir qismi kolloid holatdan ion molekulyar holatga o'tadi, bu keyinchalik kazein zarrachalarini kattalashtirishga yordam beradi.

Tayyorlangan xom ashyo patogen va texnologiya uchun zararli bo'lgan mikroorganizmlarni yo'qotish uchun pasterizatsiyalanadi. Pasterizatsiyalash harorati 20-25 sekund davomida 72-76°C ni tashkil qiladi. Kesilish jarayonini tezlashtirish uchun eritmaga kaltsiy xlorid qo'shiladi.

Pishloq tayyorlashda muhim texnologik operatsiya sut kislotasi bakteriyalariga ega bo'lgan bakterial xamirturushni qo'shish hisoblanadi. Bakteriyalar laktoza va limon kislotasini sut kislotasi, CO₂ va boshqa oraliq mahsulotlarga biyg'itadi.

Keyingi texnologik jarayon tvoroglash hisoblanadi. Buning uchun sutli aralashma ma'lum haroratgacha (32-34°C) qizdiriladi va sutni kesish qobiliyatiga ega bo'lgan shirdon fermenti yoki boshqa ferment preparati qo'shiladi. Sut aralashmasi kesilishi 25-35 minut davom etadi. Natijada shirdon quyqasi hisol bo'ladi. Quyqadan zardob ajratib olinadi. Quyqada sut kislotasi mikroflorasining miqdori ortadi va zardob ajralib chiqadi.

Texnologik jarayonning eng ma'sulyatli davri shirdon fermenti qo'shilganidan so'ng quyqaga termik ishlov berish hisoblanadi. Qizdirish harorati pishloqning turiga qarab 30-60°C ni, qizdirish vaqti 20-50 minutni tashkil qiladi.

Eritilgan pishloqlar turli pishloqlar, tvorog va boshqa sut mahsulotlariga maxsus erituvchi tuzlar qo'shib qizdirish yo'li bilan tayyorlanadi. Erituvchi tuzlar sifatida ortofosfor kislotasining yoki limon kislotasi, natriy tripolifosfat va boshqa tuzlardan foydalaniladi. Tuzlar pishloq massasiga nisbatan 3% gacha qo'shiladi.

Eritilgan pishloqlarni tayyorlash jarayoni retseptura aralashmasini tayyorlash va uni 75-80 °C haroratda 15-20 minut qizdirishdan iborat.

Tvorog. Tayyorlash texnologiyasi va mazasiga ko'ra biyg'itilgan sut mahsulotlari va pishloqlar orasida oraliq mahsulot hisoblanadi. Biyg'itilgan sut mahsulotlariga biyg'itiuvchi bakteriyalardan foydalanish yaqinlashtirsa, pishloqlarga yaqinligiga esa tvorog sut oqsillari kazein fraksiyalari kontsentratidan iborat ekanligi sabab bo'ladi.

Tvorog tayyorlash uchun sut kislotasi bakteriyalari bilan 28-32°C haroratda biyg'itiladi. Oqsillarni koagulyatsiyalash sut kislotasi bilan yoki shirdon oqsili, kislota va CaCl₂ aralashmasi bilan nordonlashtirish va 30-36°C haroratda qizdirish orqali amalga oshiriladi.

Sut mahsulotlarining boshqa turlari: muzqaymoq, quyultirilgan sut, quritilgan sut mahsulotlari. Sut mahsulotlari juda turlicha. Ko'rib utilganlardan tashqari ularning muzqaymoq, sut konservalari, quritilgan sut mahsulotlari kabi turlari mavjud.

Muzqaymoq tayyorlash texnologiyasi aralashmani tayyorlash, pasterizatsiya, gomgenizatsiya, aralashmani sovutish va muzlatishdan iborat. Muzqaymoqning eng ko'p tarqalgan turlari tarkibida oqsillari 3,0-5,5%, yog'lar 3,5-20,0%, saxaroza 14,0-17,0% mavjud bo'ladi.

Muzqaymoqning tarkibi retsepturaga bog'liq bo'ladi –«qaymoqli», «sutli», «shokoladli» so'zlari asosiy komponentni ko'rsatib turadi.

Arashma tarkibi va ta'mini yaxshilash uchun suv biriktirish qobiliyati yuqori bo'lgan turli oziqaviy stabilizatorlar qo'shiladi. Gigienik xavfsizlikni ta'minlash uchun aralashma pasterizatsiyalanadi. Pasterizatsiyalash harorati muzqaymoqning turi va foydalaniladigan pasterizatorga bog'liq bo'ladi. Masalan plastik pasterizatorlarda aralashma 85°C da 50-60 s pasterizatsiyalanadi.

Muzqaymoq strukturasi yaxshilash uchun aralashma gomogenlanadi, keyin aralashma sovutiladi va muzlatiladi.

Quyultirilgan sut – sutni saqlash muddatini uzaytirish maqsadida ishlab chiqariladi. Shakar kontsentratsiyasini oshirish hisobiga bakteriya hujayralari plazmolizga uchraydi. Qo'shiladigan saxaroza miqdori 43,5% dan kam bo'lmasligi kerak.

Xom ashyo tayyorlanganidan so'ng yuqori haroratda (95-115°C) pasterizatsiyalanadi, keyin shakr qiyomi qo'shib vakuum ostida kontsentratsiyalanadi (57-59°C haroratda 2,0-2,5 soat davomida). Pasterizatsiyalash va quyultirish vaqtida ayrim – o'rtacha 20% vitaminlar parchalanadi, shakar xom ashyo aminokislotalari bilan ta'sirlashib, mahsulotga o'ziga xos hid beruvchi melanoidinlarni hosil qiladi.

Quritilgan sut mahsulotlarining namligi 4-7% bo'lgan turlari keng tarqalgan. Namlikning bu miqdorida mikroorganizmlarning rivojlanishi to'xtatiladi. Quritish plenkali, sublimatsion yoki purkash usullari bilan amalga oshiriladi. Bunda zardob oqsillarining qisman denaturatsiyalanashi, kaltsiy fosfatning cho'kmaga tushishi va yog' sharchalaridan erkin yog'ning ajralib chiqishi sodir bo'ladi. Vitaminlar C – 20-60% ga, B₆ – 34%, B₁₂ 10-35% gacha parchalanadi.

Quritilgan sut mahsulotlari asosida bir yoshgacha bo'lgan chaqaloqlarni oziqlantirish uchun sutli aralashmalar tayyorlanadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Sut mahsulotlarining oziqaviy qiymati nima bilan asoslanadi?
2. Sut mahsulotlarining kimyoviy tarkibini tavsiflab bering.
3. Sutli xom ashyolardan foydalanishning qaysi usullarini bilasiz?
4. Sutni «me'yorlashtirish» iborasiga ta'rif bering.
5. Pasterizatsiyalangan sut, sterilizatsiyalangan sutdan nimasi bilan farq qiladi?
6. Bijg'itilgan sut mahsulotlari qanday tayyorlanadi?
7. Sariyog' tayyorlashning qaysi usullarini bilasiz?
8. Pishloqlarning asosiy turlarini aytib bering.
9. Eritilgan pishloqlar tayyorlash qattiq pishloqlar tayyorlash texnologiyasidan nimasi bilan farq qiladi?
10. Qaysi mahsulot texnologiyasi va ta'm xossalari bilan bijg'itilgan sut mahsulotlari va pishloqlar o'rtasida oraliq mahsulot hisoblanadi?
11. Muzqaymoq tayyorlash texnologiyasi qaysi bosqichlardan iborat?
12. Quruq sut tayyorlash quyultirilgan sut tayyorlashdan nimasi bilan farq qiladi.

Tayanch iboralar

Kazein; zardob oqsillari; β -laktoglobulin; α -laktoalbumin; immunoglobulin; ichimlik suti; patogen mikroflora; pasterizatsiya; sterilizatsiya; koagulyatsiya; bijg'itilgan sut mahsulotlari; qaymoq; achitqilar; sut kislotali bijg'ish; prostokvasha; ryajenka; smetana; kefir; qumis; sariyog'; pishloq; shirdon pishlog'i; eritilgan pishloq; tvorog; muzqaymoq; quyultirilgan sut; quruq sut mahsulotlari.

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQUARISH KIMYOSI: TARKIBI VA JARAYONLAR. GO'SHT MAHSULOTLARI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'rib chiqiladigan savollar

1. Go'sht mahsulotlari. Go'sht xom ashyolari asosiy turlarining kimyoviy tarkibi.
2. Go'sht xom ashyolarini saqlash.
3. Go'shtga issiqlik ishlovi berish.
4. Tayyor go'sht mahsulotlarini saqlash vaqtida o'zgarishi.
5. Parranda go'shti.
6. Tuxum.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. I.M.Skurixin, A.P.Nechaev. Vsyo o pishe s tochki zreniya ximika.- M.:Visshaya shkola, 1991, 163-171 betlar.

Go'sht mahsulotlari. Go'sht xom ashyolari asosiy turlarining kimyoviy tarkibi. Go'sht xom ashyolarini tayyor mahsulotlarga aylantirish bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar: xom ashyolarni tanlash, uni saqlash, ishlov berish va tayyor mahsulotni saqlashdan iborat.

Go'sht xom ashyolarining 9/10 qismini mol go'shti, qo'y go'shti va cho'chqa go'shti tashkil qiladi. Boshqa hayvonlarning go'shtlari ayrim hududlar uchun gina xos hisoblanadi.

Go'sht xom ashyolarining tarkibi ko'plab omillarga, shu jumladan go'shtga topshiriladigan hayvonning zoti, yoshi, jinsi, parvarish qilish sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Oqsillar. Go'sht mahsulotlari hayvon oqsillarining asosiy manbai hisoblanadi. Oqsillar miqdori go'shtda 11-21% atrofida bo'lishi mumkin. SHartli tarzda go'shtdagi oqsil miqdorini 18% ga teng deb hisoblash mumkin.

Amalda hayvon mahsulotlarining oqsillari tirik to'qimalarning turli joylarida joylashgan, turli funktsiyalarni bajaruvchi va turlicha kimyoviy tarkibga ega bo'lgan fraktsiyalar aralashmasidan iborat bo'ladi.

Muskul to'qimasining asosiy fraktsiyasi oralarida suyuqlik - sarkoplazma (6% to'qima yoki 33% umumiy oqsillar) joylashgan miofibrillardan (10% to'qima yoki umumiy oqsillarning 56%-i) Tolalar o'zaro biriktiruvchi to'qimani (2% muskul to'qimasi yoki umumiy oqsillarning 11%-i) hosil qiluvchi quvurchalar va membranalar bilan bog'langan. Muskul to'qimasida 3,5% gacha oqsil bo'lmagan azotli moddalar (keratin-0,55%, inozinmonofosfat – 0,3%, di- va trifosfopiridinnukleo-tidlar –0,07%, erkin aminokislotalar – 0,35%, karnozin va anserin – 0,3%).

Go'sht oqsillari balanslangan aminokislota tarkibiga ega, unda almashinmaydigan aminokislotalar taqchilligi yo'q.

Go'shtning sifati undagi biriktiruvchi to'qimalarning miqdoriga (15% gacha) bog'liq. Ularning miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, go'shtning biologik va oziqaviy qiymati shunchalik past bo'ladi. Biriktiruvchi to'qimalarning farqli xususiyati oksiprolin miqdorining yuqoriligi – 12,8%, tsistin miqdorining kamligi va triptofan singari almashinmaydigan aminokislotaning umuman yo'qli hisoblanadi. SHuning uchun oksiprolin biriktiruvchi to'qimalar miqdorini ko'rsatuvchi sifatida foydalaniladi. «Triptofan : oksiprolin» nisbati go'sht sifatini ko'rsatuvchi hisoblanadi. Mol go'shtining muskul to'qimasi uchun bu ko'rsatkich 4,7 ga, qo'y go'shti uchun 4,0 ga, cho'chqa go'shti uchun 5,5 ga teng.

Ayrim olimlar go'sht qiymatini baholashda oqsildan foydalanish koeffitsientidan foydalanadilar. OFK – o'zlashtirilgan oqsilning etalon sifatida qabul qilingan miqdoriga foizlardagi nisbatini bildiradi. Masalan OFK yog'siz cho'chqa va buzoq go'shti uchun 90%, mol go'shti uchun 75%, qo'y go'shti uchun 70% ga teng. Boshqa olimlar oqsilning samaradorlik koeffitsientidan foydalanadilar. U hayvonlar vaznining 1 kg iste'mol qilingan oqsilga nisbatini belgilaydi. OSK yog'siz cho'chqa go'shti uchun 5 ga, mol va qo'y go'shti uchun ga teng.

Yog'lar (lipidlar). Go'sht mahsulotlari hayvon yog'larining ham muhim manbai hisoblanadi.

Go'shtdagi yog'ning umumiy miqdori 1 dan 50% gacha bo'lishi mumkin. Lipidlar miqdori ortishi bilan oqsil va suv miqdori kamayib boradi. Hayvon yog'lari yog' kislota tarkibi, xususan fizik xossalari, hazm bo'lishi, saqlashga chidamliligi va boshqa xossalari bilan farq qiladi.

Mol va qo'y go'shtida to'yingan moy kislotalari palmitin va stearin, hamda monoto'yinmagan olein kislota katta miqdorda mavjud. Polito'yinmagan yog' kislotalari – linol va linolen miqdori nisbatan kam.

Cho'chqa go'shtida yog' to'qimasida to'yingan, monoto'yinmagan va polito'yinmagan yog' kislotalar miqdori 3:4:1 ga teng bo'lib, optimal miqdorga yaqin (3:6:1). SHuning uchun cho'chqa yog'i to'la qiymatli hisoblanadi.

Xolesterin miqdori muskul to'qimasida yog' to'qimasiga nisbatan 1,5 marta kam. Oziqaviy xolesterin miqdorini kamaytirish uchun yog'siz go'sht eyish tavsiya etiladi.

Vitaminlar. Go'sht B₁, B₂, PP va xususan B₁₂ vitaminlarining manbai hisoblanadi. Shu bilan birga go'shtda A va C vitaminlarining miqdori kam.

Mineral moddalar. Go'shtda muhim mineral moddalar oson hazm bo'ladigan shaklda mavjud. Go'shtda muhim bioelementlardan fosfor, temir, rux katta miqdorda mavjud. Go'shtdagi temir moddalari o'simlikdagiga nisbatan uch marta yaxshiroq hazm bo'ladi.

Uglevodlar. Go'shtda uglevodlar miqdori ko'p emas. Glikogen – 0,1-1%, sut kislota 0,5-0,9%, glyukoza-6-fosfat 0,17%, glyukoza 0,01% gacha.

Go'shtni saqlash. Go'sht xom ashyosini qayta ishlash texnologiyasi undan foydalanishning bir necha variantlarini ko'zda tutadi. 1) so'yishdan keyin bevosita qayta ishlash. Bunda yuqori sifatli mahsulotlar olinadi. 2) sovutilgan go'sht – 0...-1°S haroratda bir necha kun, masalan 10-20 kun ichida saqlash; 3) muzlatilgan go'sht. Bunda go'sht –12...-25°S va undan past haroratda saqlash. Bunday go'sht 5-18 oy davomida saqlanishi mumkin.

Sovutilgan va muzlatilgan go'shtni saqlash vaqtida go'shtning «yetilishi» sodir bo'ladi. Saqlashning boshlanishida go'shtning qattiqligi ortadi, keyin esa qayta tiklanadi va go'sht nozik ta'mga ega bo'ladi.

Go'shtni etilishidagi boshqa jarayonlar glikoliz bilan – glikogenning sut kislotasiga aylanishi, denaturatsiya va proteoliz, asosan sarkoplazma oqsillarining peptidlar va aminokislotalargacha parchalanishi bilan bog'langan. Bu jarayonlar 0°C haroratda sodir bo'lib, harorat ortishi bilan kuchayadi. bu esa go'sht to'qimalarining yumshashiga va organoleptik xossalarining yaxshilanishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda glikoliz va proteoliz jarayoni fermentativ xarakterga ega ekanligi isbotlangan.

Go'shtga issiqlik ishlovi berish. Go'sht mahsulotlariga iste'mol qilishdan oldin issiqlik ishlovi beriladi. Bunda mahsulot yumshaydi, biriktiruvchi to'qimalar jelatinlanadi. Natijada mahsulotning hazm bo'lishi ortadi. Bundan tashqari zararli mikroorganizmlar parchalanadi va kerakli sanitarik-gigienik xavfsizlik ta'minlanadi.

Go'sht mahsulotlariga issiqlik ishlovi berishda 60-70 °C haroratda oqsillarning denaturatsiyasi boshlanadi. Dastlab erkin suv ajralib chiqib, miofibrillyar va sarkoplazma oqsillarining uchlamchi strukturasi buziladi. Ayrim sharoitlarida bu suv biriktiruvchi to'qimalarning ikkilamchi strukturasi kirib jelatinsimon birikmalar hosil qiladi. Suvda eruvchi moddalar, shu jumladan peptidlar va aminokislotalar hosil bo'lib, muskul to'qimalarining qisman gidrolizlanishi sodir bo'ladi. Bu mahsulotlarning umumiy miqdori dastlabki oqsillarning 10% ni tashkil qiladi. Qaynatish vaqtida bu azotli moddalar shurvaga ajralib chiqib ko'pikni hosil qiladi, qovurish vaqtida esa mahsulot yuzasida qoladi.

Issiqlik ishlovi berish vaqtida muskul to'qimasida oqsil-lipid komplekslarining va yog' hujayralarining yog' holida qisman parchalanishi sodir bo'ladi. Birinchi navbatda lipid kompleksning triglitserid qismi parchalanadi.

Go'sht mahsulotlari lipid kompleksining parchalanish mahsulotlari sharbat bilan ajralib chiqadi. Bu mahsulotlar qaynatish vaqtida shurvaga o'tadi. Keyingi qaynatish vaqtida triglitseridlarning glitserin va yog' kislotalarigacha qisman gidrolizlanishi sodir bo'ladi. Yog' kislotalari suvda yomon eriydi va muskul to'qimalari parchalanish mahsulotlari bilan birgalikda «ko'pik» hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Qovurish vaqtida lipid kompleksi mahsulotlari sharbat bilan birga qovurish yuzasida qoladi va qaytmas termik parchalanishga uchraydi.

Issiqlik ishlovi berish vaqtida sharbatga o'tish va termik parchalanish natijasida vitaminlar yo'qotiladi.

Mineral moddalar sharbat bilan birga qaynatish suviga o'tadi, qovurish vaqtida esa mahsulot yuzasida qoladi. Qaynatish vaqtida mineral moddalar qovurishga nisbatan ko'proq yo'qotiladi.

Go'sht mahsulotlariga issiqlik ishlovi berishning ko'plab variantlari mavjud bo'lib, ayrimlari uy xo'jaligida va umumiy ovqatlanishda (qaynatish, qovurish, dimlash), boshqalari go'sht mahsulotlariga sanoatda ishlov berishda foydalaniladi (konservalarni pasterizatsiyalash, dudlash va boshqalar).

Tayyor go'sht mahsulotlarini saqlash vaqtida o'zgarishi. Uy xo'jaligida va umumiy ovqatlanishda tayyorlangan go'sht mahsulotlari tezlikda iste'mol qilinganligi sababli sezilarli o'zgarishlar sodir bo'ladi. Qaynatilgan kolbasalar ham turiga qarab

12-72 soat ichida iste'mol qilinishi kerak. Qaynatilgan-dudlangan, yarim dudlangan va xom dudlangan kolbasalar 12°C haroratda 10 sutkadan 4 oygacha saqlanishi mumkin. Go'sht konservalari uzoqroq muddat saqlanadi. Jez bankalarning turi va tarkibiga qarab sterilizatsiyalangan konservalar 1 yildan 3 yilgacha; pasterizatsiyalanganlari 6 oygacha saqlanishi mumkin. Go'sht konservalarini saqlash vaqtida aminokislotalarning qisman parchalanishi, triglitseridlarning qisman gidrolizlanishi va erkin moy kislotalarining paydo bo'lishi, qisman oksidlanishi sodir bo'ladi. Vitaminlar qisman parchalanadi. Jez bankalarni kavsharlash va laklash texnologiyasi buzilishi natijasida qalayi va qo'rg'oshinning mahsulotga o'tishi sodir bo'lishi mumkin. Qalayining go'sht konservalaridagi miqdori 200 mg/kg, qo'rg'oshinniki 1,0 mg/kg ni tashkil qiladi.

Parranda go'shti. Parranda go'shti hayvon go'shtidan turil xususiyatlari bilan farq qiladi. Parranda go'shtida biriktiruvchi to'qimalar miqdori 8% dan ortiq emas (mol go'shtida 15%). Aminokislota tarkibida almashinmaydigan aminokislotalar taqchil emas.

Parranda go'shti lipidlarida hayvonlar lipidlariga nisbatan yuqori qiymatli yarim to'yinmagan yog' kislotalari ko'proq. Parranda go'shti vitaminlar va mineral moddalar tarkibi bilan hayvonlar go'shtidan farq qiladi.

Parranda go'shti ham hayvonlar go'shti singari saqlanadi. Lekin mikrobiologik xavfsizlik masalasi jiddiyroq hisoblanadi. Go'shtning ichki qismi zararli mikroorganizmlarga boy hisoblanadi, shuning uchun parranda go'shtini zudlik bilan iste'mol qilish kerak. Muzlatilgan parranda go'shti uzoqroq muddat saqlanadi. Parranda go'shtiga ham hayvonlar go'shti singari termik ishlov beriladi.

Tuxum. Tuxumning kimyoviy tarkibi o'ziga xos. Tuxum oqsili aminokislota tarkibiga ko'ra boshqa oqsillarga nisbatan balanslangan. Tuxum oqsili boshqa oqsillarning biologik qiymatini baholash uchun standart vazifasini o'tashi mumkin.

Tuxumning lipid tarkibi ham o'ziga xos. Unda xolesterin miqdori ko'p (0,57%), shu bilan birga fosfolipidlar miqdori ham katta bo'lib (3,39%), xolesterinning salbiy ta'sirini neytrallaydi.

Tuxumning vitamin tarkibi sarig'likda to'plangan yog'da eruvchi A, D va E vitaminlariga boyligi bilan ajralib turadi.

Tuxum makro- va mikroelementlari go'shtnikadan farq qilmaydi. Faqat kaltsiy miqdori bir necha marta katta. Mineral moddalarning hammasi oson hazm bo'ladigan shaklda o'chraydi.

Tuxumga ham oshpazlik ishlovi beriladi. Ovqatlanishda xom tuxumdan foydalanish yaramaydi, chunki u salmonellalar bilan zararlangan bo'lib, og'ir oziqaviy zaharlanishlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Sanoatda tuxum oqi va sarig'i aralashmasi – melanjdand foydalaniladi. melanj kimyoviy tarkibi tabiiy tuxumnikidan farq qilmaydi.

Takrorlash uchun savollar

1. Go'sht xom ashyolarini tayyor mahsulotga qayta ishlash bilan bog'liq bo'lgan asosiy jarayonlarni aytib bering.
2. Muskul to'qimasining kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
3. Biriktiruvchi to'qimaning tarkibi qaysi ko'rsatkich bilan ifodalanadi?
4. «Triptofan-oksiprolin» nisbati nimani bildiradi?
5. Oqsildan foydalanish koeffitsienti nima?
6. Oqsilning samaradorlik koeffitsienti nimani tavsiflaydi?
7. Go'sht qanday «etiladi»?
8. Go'shtga issiqlik ishlovi berishda sodir bo'ladigan asosiy jarayonlar nimalardan iborat?
9. Tayyor go'sht mahsulotlarini saqlash vaqtida qanday o'zgarishlar sodir bo'ladi?
10. Parranda go'shti hayvonlar go'shtidan nimasi bilan farq qiladi?
11. Parranda go'shti qanday saqlanadi va qayta ishlanadi?
12. Tuxum sanoatda qanday ko'rinishda qayta ishlanadi?

Tayanch iboralar

Muskul to'qimasi; biriktiruvchi to'qima; oksiprolin; triptofan; oqsildan foydalanish koeffitsienti; oqsilning samaradorlik koeffitsienti; miofibrilyar va sarkoplazma oqsillari; kolbasa; duddalsh; sosika; sardelka; parranda go'shti; tuxum; melanj.

**OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQUARISH KIMYOSI:
TARKIBI VA JARAYONLAR.
TAOM TAYYORLASHNING KIMYOVIIY ASOSLARI**

Ma'ruza mashg'ulotida ko'rib chiqiladigan savollar

1. Taom tayyorlashning kimyoviy asoslari.
2. O'simlik va hayvon mahsulotlariga oshpazlik ishlovi berishda sodir bo'ladigan asosiy kimyoviy jarayonlar.
3. Issiqlik ishlovi berishda mahsulotlar oziqaviy qiymatining o'zgarishi.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

1. I.M.Skurixin, A.P.Nechaev. Vsyo o pishе s tochki zreniya ximika.-M.:Visshaya shkola, 1991, 181-187 betlar.

80% ga yaqin iste'mol mahsulotlariga u yoki bu turdagi issiqlik ishlovi beriladi. Bunda mahsulotlarning hazm bo'lishi yaxshilanadi, yumshaydi va chaynash osonlashadi. Issiqlik ta'sirida zararli mikroorganizmlar va toksinlar parchalanadi, bu esa hayvon mahsulotlarini (go'sht, parranda go'shti, baliq, sut) kerakli sanitarik-gigienik xavfsizligini ta'minlaydi. Issiqlik ishlovi iste'mol mahsulotlarini mikrobiologik turg'unligini oshiradi va saqlash muddatini uzaytiradi. Issiqlik ishlovi berishda ayrim mahsulotlar (dukkaklar, tuxum) tarkibidagi inson ovqat hazm qilish trakti fermentlari ingibitorlari parchalanadi, PP vitamini hazm bo'lmaydigan nafaol niatsitin shaklidan niatsin shaliga o'tadi. Issiqlik ishlovi berishning turli shakllari mahsulotlar mazasini turlicha bo'lishini ta'minlaydi, ularni "me'daga tegishini" oldini oladi.

Issiqlik ishlovi berish kamchiliklarga ham ega. Issiqlik ishlovi berishda vitaminlar va ayrim biologik faol moddalar parchalanadi, oqsillar, yog'lar va mineral moddalar qisman ajralib chiqadi va parchalanadi, zararli moddalar hosil bo'ladi. O'simlik mahsulotlari. O'simliklar tarkibida uglevodlar miqdorining ko'pligi (quruq moddalarga nisbatan 70%) bilan ajralib turadi.

Inson ovqatlanishida ishlatiladigan o'simlik mahsulotlarining ko'pchilik qismi o'simliklarning tirik hujayrali qismlaridan iborat bo'lib, ularda oziqaviy nuqtai-nazardan ahamiyatga ega bo'lgan moddalar - mono- va oligosaxaridlar, kraxmal mavjud. Bu hujayralar inson ovqat hazm qilish fermentlari bilan parchalanmaydigan, past molekulali tselyuloza va gemitsellyulozaning past molekulali fraktsiyalaridan iborat bo'lgan birlamchi qobiqlarga ega. Hujayralar orasida va oarliq plastinkalarda ham asosini D-galakturon kislota tashkil qiluvchi pektin moddalar mavjud bo'lib, ular ham insonning ovqat hazm qilish fermentlari bilan parchalanmaydi. Tirik hujayraning rivojlanish fazasiga qarab polimerlanish darajasi 20 dan 200 tagacha qoldiqlardan iborat bo'lishi mumkin. Polimerlanish darajasi ortishi bilan pektin moddalarning

suvda eruvchanligi kamayadi va mexanik mustahkamligi ortadi. Shu bilan birga barcha o'simliklarda faol pektinesterazalar va faolligi kamroq bo'lgan poligalaturonazalar mavjud. O'simlik hayotining ma'lum davrida bu fermentlar follashadi va pektinning ikkilamchi shaklini buzadi. Natijada past molekulali pektinlar va suv hosil bo'lib, mahsulot yumshaydi. Bu fermentativ jarayon saqlash vaqtida ham sodir bo'ladi.

Katta miqdorda pektinlarga ega bo'lgan o'simlik mahsulotlariga issiqlik ishlovi berish ham pektinning ikkilamchi strukturasi buzish va suvni qisman ozod qilishga yo'naltirilgan. Bu jarayon 60oS dan yuqori haroratda boshlanib, haroratning bundan keyingi har 10oS ortishida 2 marta ortib boradi. Tayyor mahsulotda mexanik mustahkamlik 10 martaga kamayadi.

O'simliklarning mexanik mustahkamligi ulardagi suv miqdoriga ham bog'liq. Mahsulotda erkin suv qanchalik kam bo'lsa, uning mustahkamligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Qaynatish vaqtida pektinning ikkilamchi strukturasi buzilishi bilan birga hujayralarning suv bilan to'yinishi ham sodir bo'ladi. Bunda kraxmal va past molekulali pektinlar 60-80°C haroratda gelga aylanadi. Kraxmal va pektin mahsulotning ichki qatlamlaridan ham ajralib chiqadi. Suvda eruvchi moddalar (qandlar, amnokislotalar, organik kislotalar, mineral moddalar va vitaminlar) mahsulotning suv bilan ta'sirlashadigan qatlamlaridan ekstraksiyalanadi.

Qaynatish davomiyligi harorat va mahsulot o'lchamlariga bog'liq bo'ladi. Bosim ostida qaynatishda harorat 2-3 °C ortib, qaynatish davomiyligi 1,5 marta qisqaradi. Kichik bo'lakchalar 70-80 °C gacha tezroq qizdiriladi, lekin suvda eruvchi moddalarning ajralishi ortadi.

Tozalanmagan mahsulotlarni qaynatish davomiylikka ta'sir ko'rsatmaydi, lekin zich yuza qatlam ekstraksiyalashga qarshilik ko'rsatgaligi sababli oziqaviy moddalarning yo'qotilishi kamayadi.

Bug'da pishirishda ham oziqaviy moddalarning yo'qotilishi kam bo'ladi.

Qovurishda eruvchan pektinlar va suv hosil bo'ladi. Kraxmal donlari va past molekulali pektinlar suv bilan ta'sirlashadi va qisman gelsimon holatga o'tadi.

Qovurish ko'pincha katta miqdordagi yog'da amalga oshiriladi. Bunda muhit harorati odatdagi qaynatishdan yuqori bo'ladi va mahsulot tezroq yumshoqlashadi. O'simlik mahsulotlarida yog'da eruvchi moddalar kamligi sababli, oziqaviy moddalar yo'qotilishi kam bo'ladi, lekin vitaminlar ko'proq parchalanadi.

Katta miqdordagi kraxmalga ega bo'lgan o'simlik mahsulotlariga issiqlik ishlovi berish kraxmalning kleysterlanishi bilan birga sodir bo'ladi. Bunda kleysterlanayotgan kraxmal 100-200% gacha suvni biriktirib oladi.

Hayvon mahsulotlari. Hayvon mahsulotlarida oqsil oziqaviy va oshpazlik nuqtai-nazaridan katta qiymatga ega bo'ladi. Go'sht mahsulotlarining mexanik mustahkamligi oqsil uchlamchi strukturasi mustahkamligi bilan bog'langan. Biriktiruvchi to'qimalarning oqsillari eng katta mustahkamlikka ega. Go'sht mahsulotlarida suv muskul to'qimalari bilan gidratlar holida birikkan bo'lib, bu ham uchlamchi strukturaning mustahkamligini asoslaydi. Biriktiruvchi oqsillarning miqdori xom ashyoning turiga, hayvonning yoshiga va boshqa bir qancha omillarga bog'liq bo'ladi. Uning miqdori baliq (1-4%), parranda go'shti va yosh

cho'chqachalarda kam bo'lib (8% gacha), mol va qo'y go'shtida eng ko'p (8% gacha) bo'ladi. Hayvon mahsulotlariga termik ishlov berish biriktiruvchi va muskul to'qimalari oqsillarining qisman parchalanishidan iborat. Oqsillarning termik koagulyatsiyalanishi 60-70 °C da boshlanadi.

Qaynatish vaqtida oziqaviy moddalarning yo'qotilishi yog'ning erishi va to'qimalardan ayrim komponentlarning (mineral, azotli va azotsiz moddalar, vitaminlar) ekstraksiyalanishi hisobiga sodir bo'ladi. Qovurishda yog'ning erishi, sharbatning ajralishi va vitaminlarning parchalanishi hisobiga yo'qotishlar yuzaga keladi. Suvning yo'qotilishi go'sht mahsulotlarini qaynatish vaqtida ham sodir bo'lib, 30-50% ni tashkil qiladi.

Go'sht mahsulotlarini bosim ostida qaynatish jelatin hosil bo'lishini tezlashtiradi va mahsulotning tayyor bo'lishini qisqartiradi.

Dimlash va xamirga o'rab pishirishda oziqaviy moddalar eng kam yo'qotiladi. Go'shtdan kotlet tayyorlashda yo'qotishlar eng katta miqdorni tashkil qiladi.

Issqlik ishlovi berishda mahsulotlar oziqaviy qiymatining o'zgarishi. O'simlik mahsulotlarini qovurish vaqtida oziqaviy moddalar ko'proq yo'qotiladi. Bunda 5% gacha oqsillar, 10% gacha yog'lar yo'qotiladi. Sharbatning ajralishi va qobiq hosil bo'lishi natijasida uglevodlar (10-20%) va mineral moddalar (20% gacha) ko'proq yo'qotiladi.

Qaynatishdagi yo'qotishlar issiqlik ishlovi berish usuliga bog'liq bo'ladi. Agar qaynatish suvi ajratib olinmasa, barcha oziqaviy moddalarning yo'qotilishi minimal bo'ladi: 2-5% gacha oqsillar, yog'lar, uglevodlar va mineral moddalar yo'qotiladi. S guruhidagi vitaminlar kuchli parchalanadi (60%) va B vitamini va -karotin qisman parchalanadi (10-15%). Ko'pchilik sabzavotlarni, bo'tqalarni, makaronlarni qaynatishda qaynatish suvi to'ib tashlanadi va qaynatish so'vi bilan yo'qotilgan oqsillar, yog'lar, vitaminlar, mineral moddalar yo'qotilishi 2-3 marta ortadi va qovurishdagi yo'qotishlarga yaqinlashadi.

Dimlash, xamirga o'rab pishirish, suvsiz dimlash va yuzaki qovurishdagi yo'qotishlar. Ayrim turdagi mahsulotlarni tayyorlash o'ziga xos xususiyatlarga ega. Masalan, kartoshkani po'chog'i bilan qaynatishda uglevodlar va mineral moddalar va barcha vitaminlar, shu jumladan S vitamini yo'qotilishi po'chog'i tozalangan kartoshkani pishirishga nisbatan 1,5 marta kam bo'ladi. Karamni dimlashda, yuzaki qovurishga nisbatan oziqaviy moddalarning yo'qotilishi 2-3 marta yuqori bo'ladi. Yo'qotishlar miqdori mahsulotni maydalash darajasi, issiqlik ishlovi berish jadalligi va boshqa omillarga ham bog'liq bo'ladi.

Hayvon mahsulotlariga ishlov berishda muhim oziqaviy moddalarning yo'qotilishi qaynatish vaqtida sodir bo'ldi: 10% oqsillar, 25% yog'lar, 30% mineral moddalar va V guruhidagi vitaminlar, 50% A vitamini va 70% C vitamini shurvaga o'tish va parchalanish natijasida yo'qotiladi. Go'shtni qovurish vaqtida mineral moddalar va vitaminlar yo'qotilishi qaynatishga nisbatan 1,5 marta kam bo'ladi, oqsillar yo'qotilishi ham qariyb shuncha, qovurish vaqtida qo'shilgan yog' hisobiga yog' yo'qotilishi bir muncha yuqori bo'ladi. Bu yo'qotishlar sharbatning ajralishi, qobiq hosil bo'lishi va oziqaviy moddalarning parchalanishi hisobiga sodir bo'ladi. Dimlash va xamirga o'rab pishirishda yo'qotishlar eng kam miqdorda bo'ladi.

Kichik bo'laklar holida qovurishda barcha oziqaviy moddalarning yo'qotilishi, issiqlik ishlovi berish davomiyligining qisqaligi sababli, katta bo'laklar holida qovurishga nisbatan (2 martagacha) kam bo'ladi.

Baliqqa issiqlik ishlovi berishda oziqaviy moddalar yo'qotilishi uning yog'liligiga bog'liq bo'ladi. Yog'liligi 4 % gacha bo'lgan oriqlik baliqni qaynatishda semiz baliqni qaynatishga nisbatan oqsillar va yog'lar yo'qotilishi 1,5 marta kamroq yo'qotiladi. Qovurishda esa buning teskarisi sodir bo'ladi. Yuzaki qovurishda baliqning semizligi va yog'liligi oqsil va yog' yo'qotilishiga ta'sir ko'rsatmaydi.

Hayvon xom ashyolarining katta qismi umumiy ovqatlanishda kotletlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Bu oshpazlik ishlovi berishning eng samarali usuli hisoblanadi. Kotletlarni qovurish vaqtida oqsil yo'qotilishi 2 marta, yog'lar yo'qotilishi 1/3 marta, mineral moddalar va vitaminlar yo'qotilishi 1,5-2 marta kamayadi. Ammo bu yo'qotishlar dimlashda eng kam bo'ladi. Bunda ajralib chiqayotgan oziqaviy moddalar kotlet tarkibiga qo'shilgan nonga singishi hisobiga yo'qotishlar miqdori kamayadi. Kotletlarni bug'da pishirishda oziqaviy moddalar, xususan yog'lar, mineral moddalar va vitaminlar yo'qotilishi miqdori yanada kamayadi (qariyb ikki marta) va dimlab pishirishdagi yo'qotishlarga yaqin bo'ladi.

Hayvon mahsulotlarida oqsillar va yog'lar miqdori o'simlik mahsulotlaridagiga nisbatan katta bo'lganligi sababli, ularning yo'qotilishi ham katta bo'ladi. Hayvon mahsulotlarida mineral moddalarning yo'qotilishi o'simlik mahsulotlaridagiga nisbatan 2 marta katta bo'ladi. Bundan faqat kaltsiy mustasno bo'lib, issiqlik ishlovi berishning ayrim turlarida u qisman suyaklardan go'shtga o'tadi.

Vitaminlarning yo'qotilishi ularning yuqori harorati ta'sirida parchalanishi bilan tushuntiriladi. Vitaminlar yo'qotilishining yarmi issiqlik ishlovi berish natijasida yuzaga keladi, S vitamini uchun bu ko'rsatkich 2/3 qismini tashkil qiladi. Energetik qiymatning yo'qotilishi 10% ni tashkil qiladi.

19-jadval

Mahsulotlarga issiqlik ishlovi berish natijasida oziqaviy moddalar yo'qotilishining umumlashtirilgan ko'rsatkichlari

Mahsulotlar	Oqsillar	Yog'lar	Uglevodlar	Mineral moddalar				Vitaminlar						Energetik qiymat kkal
				Ca	Mg	P	Fe	A	β -karotin	B ₁	B ₂	PP	C	
O'simlik	5	6	9	10	10	10	10	-	20	25	15	20	60	-
Hayvon	8	25	-	15	20	20	20	40	-	35	30	20	60	-
O'rtacha	6	12	9	12	13	13	13	40	20	28	20	20	60	10

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat xom ashyolariga nima maqsadda issiqlik ishlovi beriladi?
2. O'simlik xom ashyolarini qaynatishda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
3. O'simlik xom ashyolarini qovurishda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
4. Hayvon mahsulotlariga issiqlik ishlovi berish o'simlik xom ashyolariga issiqlik ishlovi berishdan qanday farq qiladi?
5. O'simlik mahsulotlariga termik ishlov berishning qaysi turida oziqaviy moddalarning ko'proq yo'qotilishi kuzatiladi?
6. Dimlash, xamirga o'rab pishirish, pripuskanie va passirovanielashda oziqaviy xom ashyolarda qanday yo'qotishlar sodir bo'ladi?
7. Oziqaviy xom ashyolarga issiqlik ishlovi berishning qaysi usulida vitaminlarning yo'qotilishi kamroq bo'ladi?
8. Mahsulotlarga issiqlik ishlovi berishda oziqaviy moddalar yo'qotilishi qanday miqdorlarda o'zgaradi?

Tayanch iboralar

Issiqlik ishlovi; pektin ikkilamchi strukturasining termik parchalanishi; ekstragirlash; qovurish; yog'ni eritish; vitaminlarning termik buzilishi; dimlash; xamirga o'rab pishirish; pripuskanie; passerovanie; qaynatish.

RATSIONAL OVQATLANISH VA OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI. RATSIONAL OVQATLANISH ASOSLARI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Samarali ovqatlanish asoslari.
2. Ratsional ovqatlanishning birinchi qoidasi – energiya balansi.
3. Ratsional ovqatlanishning ikkinchi qoidasi – asosiy oзуqaviy moddalarga bo'lgan ehtiyojning qondirilishi.
4. Ratsional ovqatlanishning uchinchi qoidasi – ovqatlanish rejimi.

Foydalanilyotgan adabiyotlar

1. I.M.Skurixin, A.P.Nechaev. Vsyo o pishe s tochki zreniya ximika.- M.:Visshaya shkola, 1991.
2. I.M.Skurixin, Shaternikov V.A. Kak pravilno pitatsa. -M.: VO «Agropromizdat», 1987 – 111 – 126 b.

Inson hayot faoliyati davomida doimo ish bajaradi. U uylar va korxonalar quradi, stanoklar va mashinalarni boshqaradi, erga ishlov beradi va ekinlar ekadi, ilmiy va badiiy asarlar yozadi, minglab foydali ishlarni bajaradi. Inson tinch turgan, yotgan holatida xam o'zi bilmagan holda ishlashni davom ettiradi, chunki uning yuragi qisqaradi, nafas olish harakati sodir bo'ladi, organizmning har bir hujayrasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi.

Ish bajarish jarayonida sodir bo'lgan energiya yo'qotilishi ovqatlanish va nafas olish, ya'ni ovqat va kislorodni tushishi va foydalanilishi hisobiga qoplanadi.

Inson organizmi nafaqat ish bajaradi, balki unda tana tukimalari va hujayralarining, hamda hujayraichi komponentlarining qurilishi va yangilanishi sodir bo'ladi. Ba'zi hujayralar halok bo'ladi, ular o'rniga yangilari paydo bo'ladi. Hujayralarning hayoti davomida hujayralarichi komponentlarining bir necha marta almashinuvi sodir bo'ladi. Bu jarayonlar uchun qurilish materiallari talab qilinib, faqat ovqatlanish natijasida olinishi mumkin.

Ba'zi biologik faol birikmalar, ya'ni ma'lum gormonlar va kofermentlar (oqsil-fermentlarning kerakli quyi molekulyar tarkibiy qismlari) inson organizmida «vitaminlar» deb olgan, oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida uchraydigan maxsus moddalardan hosil bo'ladi.

Shunday qilib, ovqatlanish organizmning energitik yo'qotishlarini qoplash, tana to'qimalari va hujayralarini qurish va yangilash va organizm funktsiyalarini rostdash uchun organizmga oziqaviy moddalarning kelishi, o'zgarishi, so'rilishi va organizmda assimilyatsiyasidan iborat bo'lgan murakkab jarayon hisoblanadi.

Ovqatlanish jarayonida tashqi muhit omillari oziq-ovqat moddalari ko'rinishida ovqat hazm qilish organlari bilan ta'sirlashadi, ovqat hazm qilish

fermentlari ta'sirida o'zgarishlarga uchraydi, limfa va qonga keladi va shu tarzda organizmning ichki omillariga aylanadi.

Organizmga kerakli oziqaviy moddalarning muvofiq nisbatda va kerakli vaqtda kelishini ta'minlash juda muhim hisoblanadi.

Ovqatni hazm qilish biokimyosini bila turib, ratsional ovqatlanish asoslarini o'rganish mumkin. Ratsional ovqatlanish nima? Mohiyati bo'yicha bu ovqatlanishning uchta asosiy prinsipiga rioya qilishdir:

1. Ovqat bilan kelib tushadigan energiya va inson hayoti davomida sarflanadigan energiya o'rtasidagi muvozanat, boshqacha qilib aytganda, energiya balansi.

2. Inson organizmining ma'lum miqdordagi va nisbatdagi oziq-ovqat moddalariga bo'lgan talabini qondirish.

3. Ovqatlanish rejimiga rioya qilish (ovqatni aniq bir vaqtda qabul qilish va har bir ovqatlanishda ma'lum miqdordagi ovqatni iste'mol qilish).

Bu qoidalariga rioya qila turib, ikkita majburiy shartlarni inobatga olish kerak.

1. Mahsulotlarga oziq-ovqat moddalarini maksimal miqdorda saqlaydigan oshpazlik ishlovi berish.

2. Ovqat tayyorlash va saqlashning sanitarik-gigienik qoidalariga rioya qilish.

RATSIONAL OVQATLANISH ASOSLARI

Ratsional ovqatlanishning birinchi qoidasi - energiya balansi. Inson organizmi uchun zarur bulgan barcha energiya ovqatdan kelib tushadi. Ovqatni organizmda hazm bo'lishi va foydalanilishi nimasi bilandir enishga o'xshaydi. Xaqiqatan ham, mahsulotlarning ko'pchilik qismi, shu jumladan uglevodlar va yog'lar issiqlikka (energiyaga), karbonat angidrid gaziga va suvga aylanadi. Faqat oqsil organizmda bir qator oksidlanmagan, siydik bilan ajralib chiqadigan mahsulotlarga (mochevinaga) aylanadi. Shuning uchun dastlab kaloriyalikni (ya'ni, energiya ajratish qobiliyati) maxsus asbobda - kalorimetrda aniqlangan. Bu asbob ajralib chiqqan energiyani osonlikcha aniqlaydi. Ma'lum bo'lishicha, kalorimetrda 1 g uglevodlar yonganda o'rtacha 4,3 kkal, 1 g yog'lar yonganda - 9,45, 1 g oqsillar yonganda - 5,65 kkal energiya ajralib chiqadi (1 kkal = 4,184 Joul).

Keyinchalik aniqlanishicha, oziq-ovqat moddalarining bir qismi organizmda hazm bo'lmaydi (masalan, oqsillar o'rtacha 94,5 % ga) va u yoki bu ko'rinishda axlat massasi bilan organizmdan chiqarib yuboriladi. Bundan tashqari, yuqorida qayd etilgandek, oqsillar organizmda to'la yonmaydi.

Hozirgi vaqtda ovqatning 1 g oqsillari 4 kkal, 1 g yog'lari - 9,1 g, uglevodlari esa - 4 kkal energiya beradi deb hisoblanadi.

Shu tarzda, ovqatning kimyoviy tarkibini aniqlab, inson bir sutkada qancha energetik material olishini osonlikcha hisoblash mumkin.

Asosiy oziq-ovqat mahsulotlari kimyoviy tarkibining maxsus jadvali mavjud bo'lib, u bo'yicha istalgan oziq-ovqat mahsulotining kaloriyaligini hisoblash mumkin. Misol uchun, 17-jadvalda ayrim oziq-ovqat mahsulotlarining kaloriyaligi (energetik qiymatini) keltirilgan (odatda, energetik qiymat mahsulotning 100 g yeb bo'ladigan qismiga to'g'ri keladigan kilokaloriya bilan ifodalanadi).

Ayrim oziq-ovqat mahsulotlarining energetik qiymati

Mahsulot	Energetik qiymati, kkal	Mahsulot	Energetik qiymati, kkal
Javdar noni	170	Sut	59
Bug'doy noni	240	Sariyog'	749
Pirojnoelar	320-540	Rossiya pishlog'i	371
Shakar	379	Kungaboqar moyi	899
Qaynatilgan kartoshka	82	Qaynatilgan treska	78
Olma	39	Borsh	270
Qaynatilgan mol go'shti	254	Mol go'shti kotletlari	220
Sosiskalar	220-320	Uzum sharbati	71
Tuxum (bir donasi)	63		

Energiyani saqlanish qonuni mutlaq hisoblanib, tirik organizmda, shu jumladan, inson tanasining xujayralarida ham amal qiladi. Shuning uchun normal ovqatlanish normal yashashni ta'minlash uchun kelib tushadigan energiya bilan sarflanadigan energiya orasidagi taxminiy balansni nazarda tutadi.

Kaloriyalı ovqat qisqa muddat yetishmaganda organizm ko'pincha zahira moddalarni, asosan, yog' va uglevodlarni (glikogen) sarflaydi. Ovqat qisqa muddat ortiqchalik qilsa, uning hazm buluvchanligi va foydalanilishi kamayadi, axlat massalari va siydik ajralib chikishi ko'payadi. Energetik qiymatli ovqat uzoq muddat etishmaganda, organizm tomonidan nafaqat zahiradagi yog'lar va uglevodlar, balki oqsillar ham sarflanadi, bu birinchi navbatda skelet muskullari massasining kichrayishiga olib keladi. Natijada organizmning umumiy kuchsizlanishi sodir bo'ladi.

Uzoq muddatda kaloriyalı ovqat iste'mol qilinganda yog'larning va uglevodlarning bir qismi organizm tomonidan bevosita iste'mol qilinmaydi, teri osti yog'i ko'rinishida yog' xujayralarida yig'iladi. Buning oqibatida tana massasi ortadi, keyin esa kishi semiradi.

Ko'rinib turganidek ovqatlanishning o'rtacha me'yorini aniqlash kerak. Biz ovqat bilan qancha energiya olishimizni avvaldan bilamiz. Endi u qanday sarflanishini bilishimiz kerak.

Organizmda energiya sarflanishining uchta yo'li borligi mutaxassislar tomonidan aniqlangan: birinchidan, asosiy almashinish, ikinchidan, ovqatning o'ziga xos dinamik ta'siri, uchinchidan, muskul faoliyati. Bu tushunchalarni keyinchalik bir necha marta ko'rib chiqamiz. Shuning uchun ularning ma'nosini yoritamiz.

Asosiy almashinish. Asosiy almashinish - hayotni to'liq tinch holatda saqlash uchun insonga kerak bo'ladigan energiyaning minimal miqdori hisoblanadi. Bunday almashinish odatda qulay sharoitlarda uxlash vaqtida sodir bo'ladi. U odatda yengil jismoniy ish bilan band bo'lgan "standart" erkakka (yoshi-30 da, tana massasi - 65 kg) yoki "standart" aelga (yoshi - 30 da, tana massasi - 55 kg) hisoblanadi.

Asosiy almashinish standart erkakda o'rtacha 1600 kkal, standart ayolda esa 1400 kkal ni tashkil qiladi. U yoshga (kichik bolalarda u massa birlikda kattalarga nisbatan 1,3-1,5 marta baland), tananing umumiy massasiga (shuning uchun ko'pincha asosiy almashtirish tananing 1 kg ga hisoblanadi), yashashning tashqi sharoitlariga va kishining shaxsiy xususiyatlariga bog'liq. Doimiy jismoniy faoliyat bilan mashg'ul bo'lgan kishilarda asosiy almashinish odatda sezilarli darajada yuqori (30% gacha) bo'ladi.

Ovqatning o'ziga xos dinamik ta'siri. Olimlarning aniqlashlaricha, ovqatni hazm qilishda, biror bir muskul faoliyatisiz energiya sarflanadi. Bunda oqsillarni hazm bo'lishi eng ko'p energiya sarfini talab qiladi, ular ovqatni hazm qilish traktiga ma'lum davrda tushganda asosiy almashinishni amalga oshiradi (30-40% gacha). Yog'larni qabul qilganda asosiy almashinish 4-14% ga, uglevodlarni qabul qilganda 4-7% ga ortadi. Hattoki, choy va kofe asosiy almashinishni oz miqdorda (8% gacha) oshirilishiga yordam beradi. Aralash ovqatlanishda va iste'mol qilinadigan ozuqaviy moddalari muvofiq miqdorda bo'lganda asosiy almashinish o'rtacha 10-15% ga ortadi.

Muscul faoliyatiga energiyani sarflanishi. Jismoniy faoliyat energiya almashinish qiymatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Aqliy mehnatda energiya sarfi juda oz miqdorda ortadi. 1937 yilda mashhur olim M.N. Shaternikov amalga oshirgan tajribada, o'tirgan holda kitob o'qishda asosiy almashtirish bor-yo'gi 16% ga ortishi aniqlangan. Jismoniy mehnatda asosiy almashinish bir necha marta ortishi mumkin.

18-jadvalda turli jismoniy faoliyatda energiya sarfi bo'yicha misollar keltirilgan (massasi 60 kg bo'lgan "standart" kishi uchun 1 soatda kilokaloriya hisobida). Agar kishining og'irligi standart massadan yuqori bo'lsa, energiya sarfi ham proporsional tarzda ortadi va aksincha kam bo'lsa - kamayadi.

Aniqlanishicha ertalabki nonushtaga qo'ushimcha tarzda 100 g pirojniyni iste'mol qilish 400 kkal ortiqcha energiya hosil bo'lishiga olib keladi. Bu ortiqcha energiyani sarflash uchun 3-4 km yugurish yoki bir necha yuz marta o'tirib turish kerak bo'ladi.

Mehnat faoliyati davomida energiya sarfi faoliyatning turiga to'g'ridan to'g'ri bog'liq bo'ladi. Energiyaning maksimal sarflanishi shaxtyorlarda, metallurglarda, yuk tashuvchilarda, yer qazuvchilarda, uroqchilarda kuzatiladi, minimal sarflanish esa - akliy mehnat bilan shug'ullanuvchi kishilarda kuzatiladi.

Agar energiya sarfining barcha turlarini umumlashtiradigan bulsak (asosiy almashinish, ovqatning uziga xos dinamik ta'siri, ishdagi va uydagi muskul faoliyati), u katta energiya sarfini talab qilmaydigan, jismoniy mehnat bilan mashg'ul bo'lgan (masalan, xizmat ko'rsatish sohasi ishchilarida) erkaklarda bir sutkada urtacha energiya almashinuvi 2750-3000 kkal, usha guruhdagi ayollar uchun 2350-2550 kkalga teng. Aqliy mehnat kishilarida esa (xizmatchilar, operatorlar) energiya sarfi ancha past bo'ladi: 2550-2800 kkal erkaklar uchun va 2200-2400 kkal ayollar uchun. Biroq ogir jismoniy mehnat bilan band bo'lgan erkaklarda (yuk tashuvchilar, o'rmon kesuvchilar va hokazolar) energiya sarfi yuqori - 3990-4300 kkal ni tashkil qiladi. O'z navbatida ularning ovqatlanishi sarflanadigan energiyani qoplaydigan, ya'ni juda kaloriyali bo'lishi kerak.

Faoliyatning turli ko'rinishlarida energiya sarflanishi

Faoliyat turi	Energiya sarfi, kkal/soat	Faoliyat turi	Energiya sarfi, kkal/soat
Uyqu	60	Laboratoriyada tik turgan holda ishlash	160-170
Uxlamasdan yotib dam olish	65	Xotirjam holda yurish	190
Ovoz chiqarib o'qish	90	Tez yurish	300
Ish boshqarish	100	Yugurish	360
O'tirgan holda laboratoriyada ishlash	110	CHang'ida yurish	420
		Eshkak eshish	150-360
Yuvish, dazmolash, yig'ishtirish singari uy yu-mushlari	120-240	Suzish	180-400
		Velosepedda yurish	210-540
		Konki uchish	180-600

18 yoshgacha bo'lgan bolalarda va 60 dan oshgan keksalarda energiya sarfi pasayadi: birinchilarida - tana massasining kichikligidan, ikkinchilarida - almashinish jarayonlari va jismoniy faoliyat tezligining pasayishi hisobidan.

Hisoblashlarning kursatishicha, ovqatning sutkalik kaloriyasi energiya sarfidan doimo 300 kkal yuqori bo'lsa (bu sutkalik kaloriyaning taxminan 1/10 kismi, ya'ni 100 g li shirmoy bulochka), kuniga 15-30 g, 1 yilda 5,4-10,8 kg yog' zaxira ko'rinishida to'planadi.

Yuqorida biz ovqatlanishning faqat bir tomonini - energetik tomonini, ya'ni insonning me'yordagi haet faoliyati uchun ovqat bilan tushadigan energiya va inson sarflaydigan energiya o'rtasida nisbiy muvozanat yaratish kerakligini o'rgandik. Bu "ozuqaviy" energiyani istalgan yo'llar bilan, masalan, faqat yog' hisobidan ekin faqat oqsillar yoki uglevodlar hisobidan olish mumkin degani emas.

Organizm uchun kaloriyaning olinish yo'llari va kaloriya olinadigan moddalar guruhi katta ahamiyatga ega. Insonning me'yordagi hayot faoliyati uchun ma'lum nisbatda oqsillar, yog'lar va uglevodlar, hamda ovqatning mikrokomponentlari-vitaminlar va mineral moddalar kerak bo'ladi. Va bu erda biz ovqatlanishning ikkinchi qoidasiga - organizmning ozuqaviy moddalarga bulgan talabini qondirishga kelimiz.

Ratsional ovqatlanishning ikkinchi qoidasi – asosiy oziq-ovqat moddalariga bo'lgan ehtiyojni qondirish. Yer yuzi aholisi ovqatlanish uchun minglab turdagi mahsulotlardan foydalanadi va ulardan tayyorlangan ovqatlar ham turlichaligi bilan farq qiladi. Bunda ovqatlanish mahsulotlarining barcha turlari ozuqaviy moddalar: oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar, mineral moddalar va suvning turli kombinatsiyalaridan iborat bo'ladi.

Inson ozuqa ratsionining energetik qiymati uning tarkibiga kiruvchi oqsillar, yog'lar va uglevodlarga bog'liq. Uglevodlar energiya tashuvchi vazifasini bajarsa, yog'lar va oqsillar esa nafakat energiya tashuvchi vazifasini bajaradi, ayniqsa, oqsillar plastik maqsadlar uchun zarur materiallar hisoblanadi.

Ma'lumki, skelet muskullari va asab sistemasi hujayralari o'z faoliyatlari uchun energiya manbai sifatida uglevodlar tarkibiga kiruvchi glyukozadan foydalanadi, yurak mushaklarining ishlashi uchun esa yog'larning tarkibiy qismi bo'lgan yog' kislotalar kerak bo'ladi. Oqsillardan energetik material sifatida foydalanish organizm uchun juda noqulay: birinchidan, oqsillar juda kamyob va qimmatbaho ozuqaviy modda hisoblanadi, ikkinchidan, energiya ajralib chikishi bilan sodir bo'ladigan oqsilning oqsidlanishida juda zaharli ta'sirga ega bo'lgan moddalar hosil bo'ladi.

Aniqlanishicha, sog'lom odam ratsionida oqsillar, yog'lar va uglevodlarning optimal nisbati 1: 1,2: 4 ga yaqin bo'ladi. Bu nisbat inson organizmining ham plastik, hamda energetik talablarini maksimal qondirish uchun juda qulay. Oqsillar ko'p hollarda umumiy kaloriyaning 12% ini, yog'lar esa 30-35% ini tashkil qilishi kerak. 1 gramm yog'larning enish issiqligi, aytib utilganidek, ushancha miqdordagi oqsillarni yoki uglevodlarni yonish issiqligidan ancha ko'p bo'ladi. Jismoniy mehnat ulushi va energiyaga bulgan talab oshgan holatdagina ratsionadagi oqsillar miqdori ratsion umumiy kaloriyasining 11% gacha kamaytirilishi mumkin (kaloriya yetkazib beruvchilar sifatida yog'lar va uglevodlar ulushi oshganda).

Shunday qilib, insonga qancha va qanday nisbatlarda oqsillar, yog'lar va uglevodlar kerakligini bilamiz. Biroq, o'z-o'zidan oqsillar, yog'lar va uglevodlar turli tarkibga ega. Endi oqsillar, yog'lar va uglevodlarning qaysi komponentlari va qancha miqdorda kerakligini ko'rib chiqamiz.

Oqsil komponentlarining ovqatlanish ratsiondagi optimal nisbati. Inson uchun oziq-ovqat mahsulotlari 8 ta almashib bo'lmaydigan va 12 ta almashinadigan aminokislotalardan iborat. Me'yordagi ovqatlanish uchun ma'lum miqdorda almashib bo'lmaydigan hamda almashinadigan aminokislotalar talab qilinadi. Almashib bo'lmaydigan va almashinadigan aminokislotalarning talab etiladigan nisbati kishining yoshga bog'liq.

Almashib bo'lmaydigan aminokislotalar (sistin va tirozinni hisobga olganda) maktab yoshidagi bolalarning ovqatida taxminan 40% ini, katta yoshdagilar uchun 36% ini tashkil qilishi kerak, ya'ni sutkalik me'yor oqsil uchun 80-90 gramm bo'lganda (katta yoshdagilar uchun), optimal nisbatda 30 g ga yaqin almashinmaydigan aminokislotalarni iste'mol qilishi kerak. Agar aminokislotalardan hech bo'lmaganda bittasi belgilangan optimal miqdordan kam bo'lsa, aminokislotalarning umumiy miqdorini qoniqarli deb bo'lmaydi. Almashinadigan aminokislotalarning nisbati ham ayrim hollarda ahamiyatga ega, biroq, jiddiy emas.

Barcha almashib bo'lmaydigan va almashinadigan aminokislotalarga ega, yoki ideal oqsil deb ataluvchi oqsil tabiatda mavjud emas. Biroq, go'shtda, baliqda, parrandada, tuxumlarda, sut va sut mahsulotlarida saqlanadigan oqsillar to'la qimmatli oqsillar hisoblanadi, chunki ularda ideal oqsillardagidek, yoki undan ko'p miqdorda almashiinmaydigan mavjud. O'simlik oqsillari ko'p bo'lishiga qaramasdan to'la qiymatli hisoblanmaydi, chunki ularning ayrimlari ideal oqsilga qaraganda

ancha kam miqdorda almashib bo'lmaydigan aminokislotalarga ega. Masalan, bu'gdoy va javdar oqsillarida, o'z navbatida bug'doy va javdar nonlarining oqsillarida lizin (optimalga qaraganda deyarli 2 marta kam), hamda treonin, izoleytsin va valin yetarli miqdorda saqlanmaydi.

Kundalik hayotda inson ovqatlanishida hayvon va o'simlik oqsillarining aralashmasidan foydalanadi. Bu aralashma ideal hisoblanmaydi, chunki agar ideal oqsilning biologik qiymati 100 % deb qabul qilinsa, u holda aralashmaning biologik qiymati 70% ni tashkil qiladi. Shunday qilib, insonning oqsilga bo'lgan sutkalik talabi oqsil sifatiga bog'lik: iste'mol qilinadigan oqsillar qanchalik to'la qiymatli hisoblanmasa, sutkalik me'yor shunchalik yuqori bo'ladi (ma'lum bir chegaragacha) va aksincha, iste'mol qilinadigan oqsillar tarkibi bo'yicha ideal oqsillarga qanchalik yaqin bo'lsa, bu me'yor shunchalik kichik bo'lishi kerak (nazariy jihatdan 53-63 g). O'simlik oqsillari to'la qiymatli bo'lmasada, ular insonning ovqatlanishida muhim o'rin tutadi. Hayvon va o'simlik oqsillarining optimal nisbati 60:40 dan 50:50 gacha (o'simlik oqsilining sifatiga qarab), o'rtacha 55:45 atrofida bo'ladi.

Yog' komponentlarining ratsiondagi optimal nisbati. O'simlik moylari juda muhim ahamiyatga ega, chunki ular ko'p miqdorda to'yinmagan yog' kislotalar (almashib bo'lmaydigan ozuqaviy moddalar), hamda hujayralarni va hujayra ichidagi strukturalarni yangilash uchun kerakli bo'lgan fosfolipidlarga ega. O'simlik moylari insonning ozuqaviy ratsionida yog'larning umumiy miqdorining kamida 30% ini tashkil qilishi kerak.

Jahon statistikasining guvohlik berishicha, rivojlangan mamlakatlar aholisining sutkalik ratsionida yog'lar ulushi doimo oshib bormoqda. Bu yog'larning yuqori energetik qiymati, sifatining yaxshiligi va aholi uchun kamyob emasligi bilan asoslanadi. Biroq, oziq-ovqat ratsionida yog'larning, ayniqsa, to'yingan hayvona yog'larining ko'p miqdorda bo'lishi, ateroskleroz va yurak qon tomiri kasalliklarining rivojlanishiga olib keladi.

Oziq-ovqat ratsionida yog' kislotalarning quyidagi nisbati optimal hisoblanadi: to'yingan yog' kislotalar 30%, monoto'yinmagan yog' kislotalar (olein kislota) - 60%, polito'yinmagan yog' kislotalar-10%. Ovqatlanish ratsionida o'simlik va hayvon yog'larining nisbati 3:7 ga teng bo'lganda, yuqoridagi shart bajariladi.

Uglevodlarga bo'lgan optimal ehtiyoj. Inson ozuqaviy ratsionining uglevodlarga bo'lgan ehtiyojini (365-400 g) asosan kraxmal hisobiga qondiradi. Biroq bu ratsionida tsellyuloza, gemitsellyuloza, pektin, di- va monosaxaridlar (saxaroza, laktoza, glyukoza, fruktoza va boshqalardan) ham mavjud. Shakar (saxaroza) va qandolat mahsulotlarini (katta miqdorda shakarga ega) iste'mol qilish oshib bormoqda, bu sogliq uchun xavfli, chunki saxaroza oshqozon-ichak traktida tezda glyukoza va fruktoza molekulalariga parchalanadi, glyukoza qonga tez so'riladi va oshqozon osti bezining (o'ziga xos bo'lgan) insulin sekretsiyasini keltirib chiqaradi. Qonga kelib tushadigan glyukoza miqdori haddan tashqari katta, insulinning sekretsiyasi kuchayadi, bu bir tomondan organizmdagi uglevod va lipid almashinuviga tez ta'sir qiladi, boshqa tomondan esa bir qator boshqa garmonlarning sintezi va sekretsiyasiga sezilarli ta'sir qiladi, ya'ni inson organizmining me'yordagi garmonal faoliyati o'zgarishi mumkin. Shuning uchun sutkalik oziq-ovqat ratsionida mono- va disaxaridlarning miqdori 50-100 g dan oshmasligi tavsiya qilinadi (50 g -

yengil jismoniy mehnat bilan shug'ullanadiganlar uchun, 100 g – og'ir jismoniy mehnat bilan shugullanadiganlar uchun). Shunisi muhimki, bu miqdor har bir alohida ovqatlanishda teng taqsimlanishi kerak.

Qand iste'mol qilish va tish kariesining o'rtasida bog'liklik mavjudligi aniqlangan. Ortiqcha miqdorda qand iste'mol qilish qandli diabet kasalligini keltirib chiqarish omillaridan biridir.

Ozuqaviy tolalariga bo'lgan optimal ehtiyoj. Sog'lom kishi ratsionigada oziq-ovqat tolalari va birinchi galda pektin va kletchatka kabi o'simlik tolalari albatta kirishi kerak. Bu moddalarning tavsiya etiladigan miqdori bir sutkada 10-15 g ni (shu jumladan 9-10 g kletchatka va 5-6 g pektin moddalar) tashkil qiladi. O'simlik tolalari oshqozon-ichak traktining motor funksiyasini yaxshilaydi, ichakda to'xtab qolish holatlarini bartaraf etishga ko'maklashadi. Ularning ovqatdagi miqdori va yo'g'on ichak raki hosil bo'lishi o'rtasida teskari bog'liqlik borligi aniqlangan.

Vitaminlarga bo'lgan ehtiyoj. Qadimdan kishilarni gipo- va avitaminoz (gipovitaminoz - avitaminozning boshlang'ich bosqichi) natijasida og'ir kasalliklarga duchor bo'lgan. Tsinga (milk kasalligi), pellagra, raxit, polinivrit, anemiya (kamqonlik) va gemofiliyaning (kuchli qon ketish) ayrim turlari, hamda boshqa ko'pgina shunga o'xshash kasalliklar ovqatda u yoki bu vitaminlarning keskin kamayishi natijasida kelib chiqadi. Hozirgi vaqtda bu kasalliklar tibbiy bilimlarning keng tashvik qilish va soglikni saqlash organlari amalga oshirayotgan choralari bois nisbatan kam uchramoqda.

Bugungi kunda ayrim shaxslarning va xattoki aholi guruhining vegetarianlik (ratsiondan hayvon mahsulotlarini to'la chiqarib tashlash, go'sht yemaslik) bilan mashg'ul bo'lishi jiddiy xavf tug'dirmoqda. Bunda organizmga B₁₂ vitamini tushmaydi va anemiya va bu vitaminning yetishmasligi sababli kelib chiqadigan boshqa gayritabiiy alomatlarni rivojlanadi.

Aytib o'tish lozimki, sabzavotlar, mevalar va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash vaqtida ularda vitaminlar miqdorining to'xtovsiz pasayishi sodir bo'ladi. Shuning uchun mu'tadil va sovuq iqlimli mamlakatlarda qish-bahor fasllarida oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida vitaminlar miqdori kamaygan davrda, dorixonalarda mavjud bo'lgan polivitamin preparatlaridan (faqat shfokor maslahati bilan) tavsiya etilgan miqdorlarda foydalanish maqsadga muvofiq.

Mineral moddalarga bo'lgan ehtiyoj. Oziq-ovqat mahsulotlarining sabzavotlar, mevalar, non va sutdan iborat odatdagi to'plami inson organizmini mineral moddalarga bo'lgan talabini qondiradi.

Mamlakatimizda va boshqa mamlakatlarda shunday tuman va viloyatlar aniqlanganki, ularning tuprogida u yoki bu mineral modda kam miqdorda mavjud. Bu esa ushbu moddalarni aholi tomonidan yetarli miqdorda iste'mol qilinmasligiga va ma'lum g'ayritabiiy alomatlarni rivojlanishiga olib keldi. Shuning uchun ommaviy iste'mol qilinadigan mahsulotlarga yetishmaydigan mineral moddalarni qo'shiladi. Masalan, osh tuziga yod (qalqonsimon bezining me'yorda faoliyat ko'rsatishi uchun) yoki suvga fluor (tishlar kariesini profilaktikasi uchun) qo'shish amalga oshiriladi.

19-jadvalda 18-29 yoshdagi kattalar uchun asosiy oziq-ovqat mahsulotlariga va energiyaga bo'lgan o'rtacha talab to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Katta yoshdagi kishining oziq-ovqat moddalariga va energiyaga bulgan o'rtacha ehtiyoji

Asosiy ozuqaviy moddalar	Katta yoshdagi (18-29 yoshli) kishining sutkalik ehtiyoji	Asosiy ozuqaviy moddalar	Katta yoshdagi (18-29 yoshli) kishining sutkalik ehtiyoji
Oqsillar, g	85	B ₂ (riboflavin), mg	2,0
Yog'lar, g	102	PP (niatsin), mg	19
Hazm bo'ladigan uglevodlar, g	382	B ₆ , mg	2,0
shu jumladan mono- va disaxaridlar	50-100	B ₁₂ (kobalamin), mkg	3
Mineral moddalar:	800	B ₉ (folatsin), mkg	200
Kalsiy, mg	1200	C (askorbin kislotasi), mg	70
Fosfor, mg	400	A (retinol ekvivalentiga nisbatan), mkg	1000
Magniy, mg	14	E (tokoferol), mg	10*
Temir, mg		D, mkg	2,5**
Vitaminlar:	1,7	Energetik qiymat, kkal	
B ₁ (tiamin), mg			2775

*-10 mg a-tokoferol = 15 xalqaro birlik
 **-2,5 mkg D vitamini = 100 xalqaro birlik

Inson hayotining turli davrlarida ozuqaviy moddalariga bulgan ehtiyoj. Insonning ovqatlanishi uning umri maboynda jiddiy uzgarishlarga uchraydi, bu organizm fiziologik funktsiyasi va moddalar almashinuvining uzgarishi bilan bog'langan.

Masalan, bolalar organizmida tiklanish jaraenlaridan tashkari ushish jaraenlari xam sodir bo'ladi, shuning uchun bolalarning asosiy ozuqaviy moddalariga va energiyaga bulgan talabi, tananing 1 kg massasiga nisbatan hisoblanganda, kattalarnikiga nisbatan yukori bo'ladi. Bolalarning asosiy oziq-ovqat moddalariga va energiyaga bulgan talabining mutlak me'yor tana massasiga to'g'ridan-to'g'ri bog'lik, xam uz navbatida bolaning eshiga bog'lik. SHuni aytib o'tish lozimki, bolalar organizmi uchun, kattalar organizmidagidek 8 ta emas, balki 10 ta aminokislota alminmaydigan hisoblanadi, chunki bolalar organizmida gistidin xosil bulmaydi, xamda metioninning tsistinga aylanishi sodir bulmaydi. SHuning uchun bolalalarda kushimcha almashinmaydigan aminokislotalar katoriga gistidin va tsistin xam kiradi.

YAngi tugilgan bolalarning ovqatlanishiga yukori talablar kuyiladi, chunki ularning ovqat hazm kilish sistemasi etalicha takomillashmagan bo'ladi. Tabiat tomonidan yangi tugilgan chaqaloqlarning yashashi va rivojlanishi uchun barcha kerakli moddalar mavjud bo'lgan ideal mahsulot - ona suti yaratilgan. Ona suti

tarkibida almashinmaydigan aminokislotalarning kerakli miqdori mavjud bo'lgan, juda osonlikcha hazm buladigan oksillar; almashinmaydigan, xamda osonlikcha hazm buladigan yog' kislotalariga ega yog'lar, uglevodlar, vitaminlar, mineral moddalar mavjud. Ona sutida antigenlar paydo bo'lishi bilan yuzaga keladigan va ularning ta'sirini yo'qotadigan moddalar - antitelolar, xamda ovqatni to'g'ri hazm bo'lishiga erdamlashadigan fermentlar xam mavjud. Bundan tashkari, ona suti bolalarning akliy rivojlanishini ta'minlaydigan moddalarga xam ega.

Bolalarning yoshi kattalashishi bilan oksillarga, yog'larga, uglevodlarga va energiyaga bulgan talabi pasayadi. CHunki almashinish jaraenlarining tezligi va jismoniy faollik kamayadi. SHu bilan birga vitaminlarga bulgan talab biroz kamaysada, vitaminlarning yarmi uchun mineral moddalarga bulgani singari uzgarmas bo'lib kolaveradi.

Ovqatning turli-tumanligi - sog'liqning garovidir. Tabiatda inson uchun zarur bulgan barcha komponentlarni uzida mujassamlashtirgan mahsulotlar yo'q (ona suti bundan mustasno). SHuning uchun turli mahsulotlarni kombinatsiyalashtirish organizm uchun zarur bulgan oziq-ovqat moddalar bilan organizmni yaxshirok ta'minlashga imkon yaratadi. Mahsulotlar turli-tuman bulganda optimal faoliyat ko'rsatish uchun kerakli moddalarni organizm osonlikcha tanlaydi. Bu ovqatning vitaminlari va mineral moddalari singari, mikrokomponentlarga ham taallukli. Mikrokomponentlarning hazm bo'lishi va almashinish jaraenlari ko'pincha boshka oziq-ovqat moddalari, ayrim xollarda bir nechitasi ishtirokida keskin faollashadi. Bularning barchasi ovqatlanish ratsionida oziq-ovqat mahsulotlarining turlicha bo'lishi foydadan xoli emasligini ko'rsatadi.

Tarixning guvohlik berishicha, doimo bir xilda ovqatlanish kishilarni juda ko'plab kasalliklarga chalinishiga sabab bo'ladi. SHu yordamida ko'plab gipo- va avitaminoz (masalan, RR avitaminozi, bunda Urta SHarkning bir kator rayonlarida axoli asosan makkajuxori eki ok juxorini iste'mol kilgan; YAponiyada silliklangan gurunchni juda ko'p iste'mol kilish tufayli axoli V₁ avitaminoziga chalinganlar) kasalliklari ochilgan.

Bir kator endemik (ma'lum huduga xos) kasalliklar tuprokda mavjud bulgan mikroelementlarning ortikchaligi eki etishmasligi bilan bog'langan. Ichakda reflektiv tarzda ovqatni hazm kiluvchi fermentlarga boy tayer pankreatin shiralar ajralib chiqadi. Agar oshkozonda fakat gusht (ko'pincha oksillar) eki kartoshka (ko'pincha uglevodlar) bulganda edi, unda birinchi navbatda fakat oksillarni parchalovchi fermentlar, ikkinchi xolda esa ugle-

vodlarni parchalovchi fermentlar faoliyat ko'rsatgan, kolgan fermentlar esa xuddi "ishsiz" kolgandek buldilar. SHu sababli oksillarni, yog'lar va uglevodlarning muvofiq nisbatiga ega bo'lgan turli tuman mahsulotlarni iste'mol kilish pankreatik shiralarning barcha fermentlarini "ishlashi" nuktai nazaridan juda maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu yana shunisi bilan xam muximki, ayrim vaqtda limfa va konga bir vaktning uzida xam aminokislotalar, xam yog' kislotalar, xam monosaxaridlar, ya'ni kurilish materiallari va energiya tashuvchilar kelib tushadi. Konga energiyasiz faqat "qurilishi materialining" va aksincha, energiyaning "qurilish materialisiz" kelib tushishi, shubxasiz, organizm uchun qiyinchilik tugdiradi.

Yog'lar miqdorining ortiqcha bo'lishi ozuqaviy aralashmaning oshqozondan evakuatsiyalanishiga to'xtatuvchi ta'sir qiladi, degan fikrda to'xtaladigan bo'lsak, unga oqsillar va uglevodlarni hazm bo'lishida salbiy ta'sir qiluvchi sifatida qaramaslik kerak. Chunki oziq-ovqat moddalarining haddan tashqari tez hazm bo'lishi va so'rilishi aynan organizm uchun noqulay hisoblanadi - bu gameostazni, ya'ni organizmning ichki muhitida ma'lum muvozanat saqlanishini buzadi. Ozuqaviy moddalarining qonga birin-ketin kelib tushishi juda qulay hisoblanadi. Shunday qilib, turli xil ovqatlarni iste'mol qilish qoidasi ham ratsional ovqatlanishda ahamiyatga ega. Mahsulotlarni alohida iste'mol qilish fiziologik nuqtai nazardan noto'g'ri. Ovqatlanishning turlichaligini qanday ta'minlash mumkin? Bu yilning fasliga va mavjud imkoniyatlarga bog'liq. Ovqat kun davomida ham, hafta davomida ham turlicha bo'lishi kerak. Uy sharoitiga kelganda, bunda "baliq", "sut", "sabzavot" va shu kabi kunlarni belgilash uchun to'la imkoniyatlar mavjud. Taomnomani tuzishda qanchalik fantaziyaga ega bo'lsangiz, shunchalik yaxshi. Shunday qilib, iloji boricha har xil ovqatlardan iste'mol qilish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

23-jadval

Bolalar va o'smirlarning oqsillar, yog'lar, uglevodlar va energiyaga bo'lgan sutkalik ehtiyoji

Yosh	Oqsillar, g	Yog'lar, g	Uglevodlar, g	Energetik qiymat, kkal
1 yoshdan 3 yoshgacha	53	53	212	1540
4 yoshdan 6 yoshgacha	68	68	272	1970
7 yoshdan 10 yoshgacha	79	79	315	2300
11 yoshdan 13 yoshgacha (o'g'il bolalar)	93	93	370	2700
11 yoshdan 13 yoshgacha (qiz bolalar)	85	85	340	2450
14 yoshdan 17 yoshgacha (o'smirlar)	100	100	400	2900
14 yoshdan 17 yoshgacha (qizlar)	90	90	360	2600

24-jadval

Bolalar va o'smirlarning vitaminlarga bo'lgan sutkalik ehtiyoji

Yosh	E (tiamin), mg	B (riboflavin), mg	B, mg	B, mkg	B (folatsin), mkg
1 yoshdan 3 yoshgacha	0,8	0,9	0,9	1	100
4 yoshdan 6 yoshgacha	1,0	1,3	1,3	1,6	200
7 yoshdan 10 yoshgacha	1,4	1,6	1,6	2	200
11 yoshdan 13 yoshgacha (o'g'il bolalar)	1,6	1,9	1,9	3	200
11 yoshdan 13 yoshgacha (qiz bolalar)	1,5	1,7	1,7	3	200
14 yoshdan 17 yoshgacha (o'smirlar)	1,7	2,0	2,0	3	200
14 yoshdan 17 yoshgacha (qizlar)	1,6	1,8	1,8	3	200

Bolalar va o'smirlarning vitaminlarga bo'lgan sutkalik ehtiyoji (davomi)

Yosh	PP (niatsin), mg	C (askor- bin kislo- tasi), mg	A, mkg	D, mkg	B (tokofe- rol), mg
1 yoshdan 3 yoshgacha	10	45	450	10,0	5
4 yoshdan 6 yoshgacha	12	50	500	2,5	7
7 yoshdan 10 yoshgacha	15	60	700	2,5	7
11 yoshdan 13 yoshgacha (o'g'il bolalar)	18	70	1000	2,5	8
11 yoshdan 13 yoshgacha (qiz bolalar)	16	60	1000	2,5	7
14 yoshdan 17 yoshgacha (o'smirlar)	19	75	1000	2,5	10
14 yoshdan 17 yoshgacha (qizlar)	17	65	1000	2,5	8

25-jadval

Bolalar va o'smirlarning mineral moddalarga bo'lgan sutkalik ehtiyoji

Yosh	Kaltsiy	Fosfor	Magniy	Temir
1 yoshdan 3 yoshgacha	800	800	150	10
4 yoshdan 6 yoshgacha	1200	1450	300	15
7 yoshdan 10 yoshgacha	1100	1650	250	18
11 yoshdan 13 yoshgacha (o'g'il bolalar)	1200	1800	350	18
11 yoshdan 13 yoshgacha (qiz bolalar)	1100	1650	300	18
14 yoshdan 17 yoshgacha (o'smirlar)	1200	1800	400	300
14 yoshdan 17 yoshgacha (qizlar)	1100	1650	300	18

26-jadval

Keksa kishilarning oqsillar, yog'lar, uglevodlar va energiyaga bo'lgan sutkalik ehtiyoji

Yosh guruhlari	Oqsillar, g		Yog'lar, g	Uglevodlar, g	Energetik qiymat, kkal
	Jami	shu jumladan hayvon			
60 yoshdan 74 yoshgacha bo'lgan erkaklar	69	38	77	333	2300
75 va undan katta yoshdagi erkaklar	60	33	67	290	2000
60 yoshdan 74 yoshgacha bo'lgan ayollar	53	35	70	305	2100
75 va undan katta yoshdagi ayollar	57	31	63	275	1900

Keksa kishilarning vitaminlarga bo'lgan sutkalik ehtiyoji

Yosh guruhi	B (tiamin), mg	B (ribofla-vin), mg	B (mg)	PP (niatsin), mg	C (askor- bin kislo- tasi), mg
60 yoshdan 74 yoshgacha bo'lgan erkaklar	1,4	1,6	1,6	15	53
75 va undan katta yoshdagi erkaklar	1,2	1,4	1,4	13	50
60 yoshdan 74 yoshgacha bo'lgan ayollar	1,3	1,5	1,5	14	52
75 va undan katta yoshdagi ayollar	1,1	1,3	1,3	12	48

Ratsional ovqatlanishning uchinchi qoidasi - ovqatlanish rejimi. Ko'pgina kishilarning ovqatlanish rejimi ishtaxa bilan rostlanadi. Ishtaxaning o'zi nima va unga qanday munosabatda bo'lish kerak?

Har bir kishiga och qolish hissiyoti tanish, u inson organizmiga to'g'ri yashashi uchun moddalar almashinish jarayonida sarflangan energiya, plastik materiallar, vitaminlar va mineral moddalarni tashuvchi ovqatning yangi portsiyasini qabul qilish to'g'risida signal beradi. Bu hissiyotning fiziologik - biokimeviy mohiyati quyidagicha. Faraz qilinishicha, bosh miya katta yarim sharlarining qobigida ozuqaviy markaz joylashgan, u qonda glyukoza kontsentratsiyasining pasayishi, oshqozonning bushalishi va boshqa shunga o'xshash turli impulsar ta'sirida qo'zgaladi. Ozuqaviy markazning qo'zgalishi ishtahani hosil qiladi, uning darajasi ozuqaviy markazning qo'zgalish darajasiga bog'liq. Biroq, ozuqaviy markazning qo'zg'alish inertsiasini natijasida ishtaha ovqat qabul qilingandan keyin ancha vaqt davomida saqlanib turadi. Buning sababi, ovqatning dastlabki portsiyalarini hazm bo'lishi va surilishi 15-20 min davom etadi. Ularning qonga tushishi boshlangandan keyin ozuqaviy markaz dam olish signalini beradi.

Ochlik hissiyoti nafaqat insonlarga, balki yerda yashovchi barcha jonotlar uchun ham xos xususiyat hisoblanadi; insonga bu hissiyot uning yovvoyi ajdodlaridan o'tganligiga shubha yo'q. Yovvoyi ajdodlar ovqat izlash vaqtida hamma vaqt ham omadga umid bog'lay olmas ekanlar, u holda ularning orasida ovqat topilgandan keyin uni ko'proq iste'mol qilganlari, ya'ni ishtahasi yuqori bo'lganlari haet-mamot uchun kurashda yutib chiqqanlar. Yuqori ishtaha hayvonot dunyosining evolyutsiyasi jarayonida paydo bo'lgan, avlodlarda mustahkamlashgan va insonga meros bo'lib o'tgan deb taxmin qilinadi.

Hozirgi vaqtda rivojlangan mamlakatlarda insonni ovqatlanish muammosi o'zining avvalgi jiddiyligini yo'qotdi va shu sababli yuqori ishtaha ham o'zining biologik ahamiyatini yo'qotdi. U insonni o'ziga xos dushmaniga ham aylandi, insonni muntazam yoki muntazam bulmagan ravishda ko'proq ovqat yeyishiga va hattoki ochko'z bo'lishiga sababchi bo'ldi. Haqiqatan ham, bizning ishtahamiz

nafakat kerakli miqdordagi ovqatni iste'mol qilish to'g'risida (bu hakda u aynan noto'g'ri signal beradi), balkim uning sifati to'g'risida ham signal beradi.

Barchamizga ma'lumki, ovqatda uzoq vaqt mobaynida biror bir mahsulot bo'lmasa, u holda shu mahsulotni iste'mol qilishga kuchli istak tug'iladi. Buni shunday tushuntirish mumkinki, aynan shu mahsulotda inson organizmi uchun yetishmaydigan u yoki bu elementlar mavjud bo'ladi, ularga bo'lgan organizm talabi oshishi tufayli, insonning bu mahsulotga bo'lgan sog'inchi ortib boradi. Ushbu holda ishtaha juda to'g'ri signal beradi va biz unga e'tibor berishimiz kerak.

Ko'p hollarda ishtahani qanday tiyish mumkin degan savol tug'iladi. Ovqatni tez-tez iste'mol qilish (kuniga 5-6 marta) ozuqaviy markazning qo'zg'alishini bostiradi. Bunday paytda bitta olma yoki bir stakan kefir kifoyadir. Ishtahani qo'zg'almasligi uchun tuzlangan va o'tkir (achchiq) mahsulotlarni, alkogolli ichimliklarni iste'mol qilmaslik kerak. Alkogol nafaqat organizmni zaharlaydi, balki ishtahani qo'zgatuvchi ta'sirga ham ega.

Demak, ishtahaning yuqori bo'lishi sogliqqa zarar keltirishi mumkin, biroq uning butunlay bo'lmasligi ham zararlidir. Bundan ko'pincha yosh bolalar jabr ko'radilar, ularning sevimli onalari va raxmdil buvijonlari hadeb "mazali" narsalarni tiqishtiraveradilar. Natijada bola ishtahasini yo'qotadi. Bundan xavotirga tushgan ota-onalar esa xatoni sezib, oldini olish o'rniga, bolani uzluksiz boqishga harakat qiladilar.

Ovqatni ishtaha bilan yeyish hamma vaqt huzur bagishlaydi. Ishtahaning rivojlanishi uchun vaqt kerak. Ovqatlanishda tanaffuslar qilish juda muhim hisoblanadi. Bu tanaffuslar yosh bolalarda kattalarnikiga qaraganda qisqaroq bo'lishi kerak.

Bu tanaffuslar qanday bo'lishi kerak? Ovqatlanish vaqtida nimani va qancha yeyish kerak? Boshqacha qilib aytganda, katta yoshdagi sog'lom kishining ovqatlanish rejimi qanaka bo'lishi kerak?

Ovqatlanish rejimi to'rtta asosiy qoidaga asoslangan.

To'g'ri ovqatlanish rejimining birinchi qoidasi - ovqatlanishning muntazamligi, ya'ni sutkaning aynan bir vaqtida ovqatlanish hisoblanadi. Har bir ovqatlanish organizmning ma'lum bir reaksiyasi bilan bir vaqtda sodir bo'ladi. Bunda sulak, oshqozon shirasi, ut, oshqozonosti bezi shirasi va hokazolar ajraladi, buning ustiga bularning barchasi kerakli vaqtda sodir bo'ladi. Ovqatni hazm qilish jarayonida ovqatning hidi va ko'rinishiga va boshqalarga javoban sulak va oshqozon shirasini ajralishi kabi shartli reflektor reaksiyalari katta ahamiyatga ega bo'ladi. Shartli reflektor reaksiyalari zanjirida vaqt omili, ya'ni insonni sutkaning ma'lum bir vaqtida ovqatlanish odati muhim ahamiyatga ega. Ovqatlanish rejimida doimiy zanjirni ishlab chiqish organizmni ovqatni qabul qilish va hazm qilishga shartli reflektorni tayyorlash uchun katta ahamiyatga ega.

To'g'ri ovqatlanish rejimining ikkinchi qoidasi bo'lib, sutka mobaynida tez-tez ovqatlanish hisoblanadi. Bir yoki ikki marta ovqatlanish maqsadga muvofiq emas va soglik uchun zararli. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, ikki martali ovqatlanishda uch yoki to'rt martali ovqatlanishga nisbatan kishilar miokard infarkti va utkir pankreatitga ko'proq chalinishi kuzatiladi. Bu bir marta ovqatlanishda iste'mol qilinadigan ovqat miqdorining haddan tashqari ortiqchaligi bilan tushuntiriladi.

Sog'lom kishi uchun uch yoki to'rt martali ovqatlanish, jumladan: ertalabki nonushta, tushlik, kechki ovqatlanish va yotishdan oldin bir stakan qatiq ichish tavsiya etiladi. Agar sharoit tug'ulsa, ovqatlanish rejimiga bir yoki ikki marta qo'shimcha ovqat qabul qilishni kiritish mumkin: ertalabki nonushta va tushki ovqatlanish orasida va tushlik bilan kechki ovqatlanish orasida. Tabiiyki, bunda qo'shimcha ovqatlanish bir kunlik umumiy iste'mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlari hisobidan amalga oshirilishi lozim.

To'g'ri ovqatlanish rejimining uchinchi qoidasi har bir ovqatlanishda ratsional ovqatlanishga maksimal rioya qilish hisoblanadi. Har bir ovqatlanishda (ertalabki nonushta, tushlik, kechki ovqatlanish) mahsulotlar to'plamida organizm uchun kerak bo'lgan oqsillar, uglevodlar, yog'lar, vitaminlar va mineral moddalar ratsional nisbatda bo'lishi kerak.

To'g'ri ovqatlanish rejimining to'rtinchi qoidasi bir kun davomida iste'mol qilinadigan mahsulotlarni har bir ovqatlanish bo'yicha fiziologik taqsimlash hisoblanadi. Ko'p sonli kuzatuvlar orqali tasdiqlanishicha, inson bir sutkalik ratsiondan umumiy kaloriyaning 2/3 qismidan ortiqrogini ertalabki va tushki ovqatlanish vaqtida, qolgan 1/3 qismidan kamrog'ini kechki ovqatlanishda olishi foydali ekan.

Ertalabki, tushki, kechki ovqatlanishlarning vaqti kishining ish faoliyatiga qarab keng oraliqda o'zgarishi mumkin. Biroq, ertalabki va tushki ovqatlanishlar orasidagi vaqt 5-6 soat, tushki va kechki ovqatlanishlar orasidagi ham 5-6 soat bo'lishi muhimdir. Amalga oshirilgan tadqiqotlar shuni tavsiya etadiki, kechki ovqat bilan uyquning boshlanishi orasidagi vaqt 3-4 soat bo'lishi kerak.

To'g'ri ovqatlanish rejimi rivojlanayotgan bola organizmi uchun juda muhimdir. Yangi tug'ilgan bolalarni har 3-3,5 soatda ovqatlantirish tavsiya etiladi.

Ovqatlanish rejimiga dogma kabi qaramaslik kerak. Uzgarib turadigan turmush sharoitlari unga tuzatishlar kiritishi lozim. Shu bilan birga ovqatlanish rejimiga vaqti-vaqti bilan ataylab o'zgartirishlar kiritib turish kerak. Bunda ovqatlanishdagi rejimni keskin o'zgartirmasdan, organizmni asta-sekinlik bilan moslashtirib borish lozim.

Biroq juda ko'p hollarda ovqatlanish tartibida jiddiy buzilishlar kuzatiladi. Ertalabki nonushta juda kuchsiz bo'ladi, yoki umuman bo'lmaydi, ishda to'la qimmatli bo'lmagan tushlik; ishdan qaytgach uyda juda haddan ortiq kechki ovqat. Bunday ovqatlanish bora-bora inson salomatligiga juda salbiy ta'sir qiladi. Birinchidan, mo'l-ko'l kechki ovqatlanish miokard infarkti, gastrit, yarali kasalliklar, o'tkir pankreatid kasalliklarining kelib chiqish imkoniyatini kuchaytiradi. Ovqat qancha ko'p yeyilsa, kishi qoni tarkibida lipidlar (yog'lar) kontsentratsiyasi shunchalik kuchli va uzoq muddatda ko'payadi, bu organizmda ateroskleroz kasalligini keltirib chiqaradi. Haddan tashqari me'yoridan ortiq ovqatlanish ovqatni hazm qilish shiralari (oshqozon va oshqozon osti shiralari) ko'p ajralib chiqishiga olib keladi. Bir qator hollarda bu birin-ketin oshqozon faoliyatining buzilishiga, oshqozon gastriti yoki yarali kasalliklarni (yoki o'nikki barmoqli ichak kasalliklari) yoki oshqozon osti bezlarining yaranish sababchisi bo'ladi.

Kechqurun, ishdan so'ng insonning energiya sarfi odatda katta bo'lmaydi. Energiya sarfi tungi uyqu paytida ancha pasayadi, shuning uchun kechqurun

ko'proq ovqatlanish, iste'mol qilingan uglevodlarning ko'pchilik qismi tula oksidlanmasligiga, yog'larga aylanishiga va yog' to'qimalarida to'planishiga olib keladi. Shunday qilib, asosiy ovqatlanishni kechqurun amalga oshirish semirishga olib keladi.

Ko'p hollarda, ayniqsa, ayollarning ovqatlanish rejimida buzilishlar kuzatiladi, ya'ni ular to'la qimmatli tushki ovqatlanishning o'rniga pirojniy, shirmoy yoki bulochkalar, qandolat mahsulotlari iste'mol qiladilar. Bu ovqatlanishning jiddiy buzilishi hisoblanadi, chunki bunday hollarda organizm uchun zarur bo'lgan oziq-ovqat moddalari o'rniga kelib tushgan uglevodlar hazm qilinmaydi va yog' tuplanishiga, organizm semirishiga olib keladi. Qandolat mahsulotlari odatda ko'p miqdorda tez eriydigan va oson hazm bo'ladigan uglevodlarga boy bo'ladi, ular glyukoza ko'rinishida qonga kelib tushadi, nisbatan qisqa muddatda qonda glyukoza kontsentratsiyasini oshiradi. Bu oshqozon osti bezlari uchun katta zo'riqish hisoblanadi. Bunday zuriqishlarning bir necha marta takrorlanishi uning endokrin funksiyalarini buzilishiga olib kelishi mumkin, bu esa qandli diabetni keltirib chiqaradi. Ratsional ovqatlanish to'g'risida yuqorida yuritilgan barcha mulohazalar faqat sog'lom kishiga taalluqli. Kasal kishilarning ovqatlanish rejimi to'g'risida esa maxsus dietologlar ish olib borishadi.

Shunday qilib, asosiy oziq-ovqat mahsulotlarining tavsiya qilinadigan iste'mol qiymatlari va ratsional ovqatlanish qoidalarini bilan tanishdik. Lekin bizni avvalo qancha oziq-ovqat mahsulotni iste'mol qilish kerakligi qiziqtiradi. Mutaxassislar oziq-ovqat mahsulotlarining o'rtacha kimyoviy tarkibidan, "o'rtacha" kishi iste'molining tavsiya qilinadigan qiymatidan va aholi ovqatlanishining qabul qilingan an'analaridan kelib chiqqan holda mahsulotlarning shartli sutkali to'plamini hisoblab chiqqanlar.

Tavsiya qilingan to'plamni aynan qabul qilmaslik kerak. Ko'plab mahsulotlar o'zaro almashinadigan bo'ladi. Masalan, baliqni go'sht urniga haftada 1-2 marta menyuga kiritish mumkin, dukkaklilarni yorma o'rniga 2 haftada bir marta menyuga kiritish mumkin.

Keltirilgan raqamlar oziq-ovqat magazinlaridagi mahsulotlar hisobidan berilgan. Bunda bartaraf etilmaydigan yo'qotishlar inobatga olinmagan. Mahsulotlarga sovuq va issiq ishlov berish paytida yo'qotishlar vujudga keladi. Sovuq ishlov berish deganda, yormalarni aralashmalardan tozalash, pishloqning po'stlog'ini olib tashlash, sabzavotlarni tuproqdan tozalash, shikastlangan qismlarni olib tashlash, meva va rezavorlarni urug'lardan tozalash, go'shtni suyak va paylardan tozalash, baliqlarni suzgichlardan, boshidan, suyaklaridan, ayrim hollarda terisidan tozalash tushuniladi.

Oziq-ovqat moddalarining issiq ishlov berishdagi yo'qolishi ishlov berishning turiga bog'liq (qovurish, qaynatish, yopish). Odatda, bu yo'qotishlar bevosita iste'mol paytidagi yo'qotishlar bilan birgalikda jamlanadi (iste'mol paytidagi yo'qotishlar - portsiyalarga bo'lish paytida, tarelkadagi qoldiqlar, tasodifiy buzilish va hokazo). Bu yo'qotishlar yigindi holda oqsillar uchun 10%, yog'lar uchun 16%, uglevodlar uchun 15%ni tashkil qiladi.

Shuning uchun mahsulotlarning asl iste'mol qilingan miqdori magazindan sotib olinganidan 15-60% gacha (mahsulot turiga qarab), o'rta hisobda - uchdan bir qismga kam.

Shuni hisobga olish kerakki, "o'rtacha statistik" katta yoshdagi kishining oqsillarga, yog'larga, uglevodlarga bo'lgan talabini to'la qondiradigan mahsulotlarning sutkalik to'plami, vitaminlarga, ayniqsa, C vitaminiga bo'lgan talabni qondira olmaydi. Bu taqchilik 20-40% ni tashkil qiladi. Bu ayniqsa, qishgii-bahorgi mavsumda kuchli namoyon bo'ladi (shuni aytish kerakki, aynan shu davrda kishining kasalliklarga ko'rsatadigan qarshiligi pasayadi). Shu sababli, agar vitaminlar etishmasligini tibbiy kompensatsiyalash uchun (karam, ko'katlar bilan) sharoit etishmasa, polivitamin preparatlardan foydalanish tavsiya etiladi (kamida bir kurs - 20-30 kun - qishda, xuddi shunday kurs - bahorda ham).

Takrorlash uchun savollar

1. Balanslashtirilgan ovqatlanishning asosiy qoidalari nimalardan iborat?
2. Balanslashtirilgan ovqatlanish ratsionining buzilishi qanday oqibatlariga oli keladi?
3. Ovqatlanish rejimining buzilishi qanday oqibatlariga olib keladi?
4. Ovqatlanish ratsionida oqsillar, yog'lar va uglevodlarning muvofiq nisbati qanday?
5. Ovqatning o'ziga xos dinamik ta'siri nimadan iborat?
6. Muskul faoliyatiga energiya sarfi qanaqa?
7. Inson organizmi uchun qaysi vitaminlar va mineral moddalar zarur hisoblanadi?
8. Inson hayotining turli davrlarida ozuqaviy moddalarga bo'lgan ehtiyojini tushuntirib bering.
9. Nima uchun ovqatning turli-tumanligi salomatlik garovi deb hisoblanadi?
10. Aholining turli guruhlarini balanslashtirilgan ozuqa bilan ta'minlash qanday ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ega?

Tayanch iboralar

Energiya balansi; asosiy almashinish; muskul faoliyati; ovqatning kaloriyaliligi; yonish issiqligi; ideal oqsil; oqsilning sifati; yarim to'yinmagan yog' kislotalari; fosfolipidlar; insulin; ozuqaviy tolalar; hayot davrlari; alohida avqatlanish.

RATSIONAL OVQATLANISH ASOSLARI VA OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI. OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Ovqat hazm qilish kimyosi.
2. Ovqat hazm qilish nimadan boshlanadi.
3. Oshqozonda ovqat hazm bo'lishi.
4. Ichaklardagi ovqat hazm bo'lishi.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

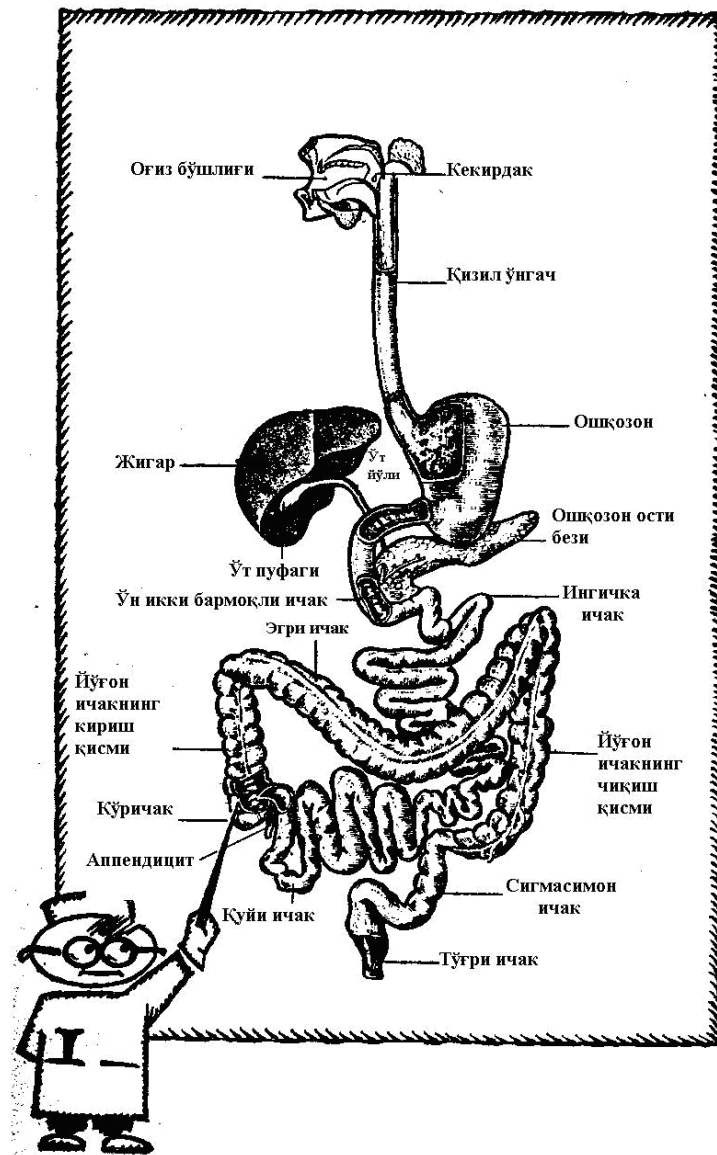
1. Skurixin I.M., nechaev A.P. Vsy o pishe s tochki zreniya ximika, -M.:Visshaya shkola, 1991. –s. 207-212, 189-196.
2. Skurixin I.M., SHaternikov V.A. Kak pravilno pitatsya.-M.:VO «Agropromizdat», 1987. –s. 32-51.

Biz ratsional ovqatlanishning asosiy qoidalarini ko'rib chiqdik. Endi esa ovqat hazm qilishning fiziologiyasi va biokimyosini qisqacha ko'rib chiqamiz. Chunki busiz ratsional ovqatlanishning buzilishini tushuntirib berib (demak, bartaraf etib ham) bo'lmaydi.

Barcha katta yoshli kishilar yuragining qayerda joylashganligini yaxshi biladi. Ulardan taxminan yarmi yurak sanchganda yoki og'riganda nima qilish kerakligini yaxshi biladi. Lekin olib borilgan tadqiqotlarning ko'rsatishicha, afsuski ko'pchilik kishilar jigarlari, buyraklari, ingichka va yo'g'on ichaklari qaerda joylashganligini, oshqozon-ichak traktida ovqat qanday o'zgarishlarga uchrashini bilmaydilar.

Shuning uchun bu bobda ratsional ovqatlanishning asoslarini bayon etish bilan birga, iste'mol mahsulotlarining o'zgarishi va ozuqa mahsulotlari so'rilishining fiziologik va biokimyoviy taraflarini ko'rib chiqamiz.

Dastlab qisqacha insonning murakkab ovqat hazm qilish sistemasini ko'rib chiqamiz. Uni tushunish oson bo'lishi uchun ovqat hazm qilish jarayonlarida ishtirok etuvchi asosiy organlar tasvirlangan rasmga e'tiborni qaratamiz (12–rasm).



12 – rasm. Insonning ovkat hazm qilish organlari.

Ovqat hazm qilish sistemasi og'iz bo'shlig'idan boshlanadi. Og'iz bo'shlig'idan keyin halqum, undan keyin esa nisbatan ingichka bo'lgan qizilo'ngach boshlanadi. Qizilo'ngach oshqozonga bog'langan bo'lib, u pastki qovurg'alar qatoridan chaproqda joylashgan. Oshqozon ostida oshqozon osti bezi joylashgan. Oshqozondan o'ngda (o'ng qovurg'alar ostida) jigar joylashgan bo'lib, uning ostida o't pufagi va o't yo'li joylashgan. Oshqozondan keyin o'n ikki barmoqli ichak boshlangan bo'lib, unga o't yo'li va oshqozon osti bezi ulangan. O'n ikki barmoqli ichak ingichka ichakka bog'langan. Ingichka ichakning tugagan qismidan ostki ichak boshlanadi. Osti ichak yo'g'on ichakka bog'langan. Bu bog'lanish joyida, ya'ni qorinning pastki o'ng tomonida kichkina o'simta – appendikska ega bo'lgan ko'richak joylashgan. Qayd etib o'tish lozimki, bu o'simtaning yallig'lanishi appenditsitga kasalligiga olib keladi va u jarrohlik yo'li bilan olib tashlanadi. Ko'richak yo'g'on ichakning kirish qismi aylanma ichakka o'tib, undan keyin chiqish qismiga (qorinning chap qismida), undan keyin esa sigmasimon ichakka (qorinning pastki chap qismi) o'tadi. Sigmasimon ichakdan so'ng to'g'ri ichak boshlanadi. Rasmda buyraklar tasvirlanmagan bo'lib, ular orqada, bel qismida joylashgan.

Ovqatni hazm qilish murakkab jaraen bo'lib, ovqatni hazm qilish traktida ovqat fizikaviy va kimeviy uzgarishlarga uchraydi, bu uzgarishlar esa oziq-ovqat moddalarini konga surilishiga erdam beradi.

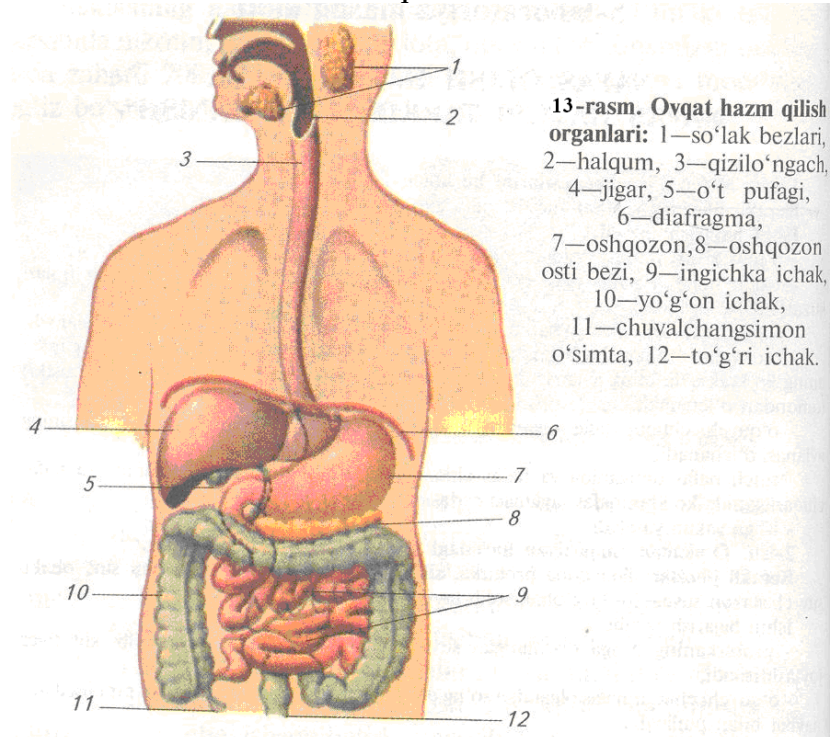
Ovqatning fizikaviy uzgarishida u maydalanadi, aralashadi, suspenziyalar va emulsiyalar hosil bo'ladi va qisman eriydi. Kimyoviy o'zgarishlar oqsillar, yog'lar va uglevodlarni yanada yengilroq birikmalarga parchalanishining bir qator ketma-ket bosqichlari bilan bog'langan. Bu ovqatni hazm qilish jarayonini tezlashtiruvchi gidrolitik fermentlarning ta'siri natijasida sodir bo'ladi.

Ovqatni hazm qilish jarayonini tezlashtiradigan fermentlarni uchta asosiy guruhga bo'ladilar: proteazalar - oqsillarni parchalovchi fermentlar; lipazalar - yog'larni parchalovchi fermentlar va karbog'idrazalar yoki amilazalar - uglevodlarni parchalovchi fermentlar.

Fermentlar ovqatni hazm qilish bezlarining maxsus sekretiya tukimalarida hosil bo'ladi va ovqatni hazm qilish trakti ichiga sulak, oshqozon osti va ichak shirasi bilan birga tushadi. Ovqatni hazm qilish trakti bo'ylab ovqatning harakatlanishi o'ziga xos konveyerni eslatadi, unda oziq-ovqat moddalari birin-ketin turli fermentlarning ta'siriga uchraydi va nihoyat minimal o'lchamgacha parchalanadi.

Ovqat hazm qilish traktida ko'p miqdorda saqlanuvchi oziq-ovqat moddalari (yirik molekulali oqsillar, yog'lar va uglevodlar) kimyoviy ishlov berishsiz qonga surila olmaydi va organizm tomonidan foydalanilmaydi. Ovqatni hazm qilish trakti devorlari orqali qonga asosan oddiy va yaxshi eriydigan kimyoviy birikmalar tushadi. To'g'risi, suv, mineral tuzlar va ovqatning ayrim organik birikmalari qonga o'zgarishsiz tushadi.

Ovqat hazm qilish trakti ovqatni mexanik tarzda ishlov berilishini, ovqat hazm qilish trakti bo'ylab siljishini, oziq-ovqat moddalarining surilishini va hazm bo'lmagan qoldiqlarni axlat ko'rinishida chiqarib tashlashni ham ta'minlaydi.



Ovqat hazm qilish nimadan boshlanadi. Ovqatga ishlov berish ogiz bushlig'idan boshlanadi. U yerda chaynash va sulak bilan ivish jarayonida ovqat

maydalanadi, buning natijasida ozuqaviy guvalacha (luqma) shakllanadi. Ogiz bo'shlig'ida ovqat 15-17 sekund mobaynida bo'lishi kerak. Bu vaqt mobaynida u odatda yaxshi chaynaladi va sulak bilan yaxshi aralashadi. Inson sulagida uglevodlarni glyukozagacha (uzum qandi) parchalaydigan fermentlar mavjud. Ptialin (amilaza) fermenti ta'sirida kraxmalning dastlab dekstringacha, keyin esa maltoza disaxaridigacha qisman parchalanishi sodir bo'ladi. Sulakning ikkinchi fermenti maltaza maltozani ikkita glyukozaga parchalaydi.

Sulak fermentlari yuqori faollikka ega bulsada, ovqatning ogizda juda qisqa muddatda bo'lishi tufayli kraxmalning ogiz bo'shlig'ida glyukozogacha tula parchalanishi sodir bo'lmaydi.

Sulak neytral reaksiyaga ega va bu ptialin va maltazaning optimal ta'sir etishiga mos tushadi. Xlorid kislotani saqllovchi me'da shirasi oshqozonda sulak fermentlarining ta'sir etishini tugatadi, chunki ular nordon muhitda uz faolligini yo'qotadi. Shunday bulsada, ptialin va maltaza fermentlari oshqozondagi ta'sirlarini biroz vaqt ichida davom ettirishi mumkin, chunki ozuqaviy guvalacha me'da shirasini asta-sekin suradi. Chaynalgan, sulak bilan ivitilgan va yanada sirpanchik bo'lgan guvalacha ko'rinishidagi ovqat til ildiziga tomon siljiydi, tomoqqa, keyin qizilungachga va oshqozonga tushadi.

Yutish harakatisiz qizilungachdan oshqozonga kirish yo'li yopiq bo'ladi. Ovqat qizilungachdan utganda va uni cho'zganda oshqozonga yo'lni beixtiyor ochadi. Ovqat oshqozonga o'tgandan keyin qizilungachdan unga kirish yana yopiladi va ogiz bo'shligidan qizilungachga yangi ovqat kelib tushguncha yopiqligicha qoladi. Biroq, ayrim gayritabiiy hollarda ovqatni hazm qilish vaqtida oshqozonga kirish chala yopiqligicha qoladi va nordon narsa oshqozondan qizilungachga kelib tushishi mumkin. Bu yoqimsiz sezgi bilan kuzatiladi va me'da (jig'ildon) qaynashi, zarda deyiladi. Qusish vaqtida oshqozonning, qorin muskullarining va diafragmaning birdaniga qisqarishi tufayli ham qizilungachdan oshqozonga kirish ochilishi mumkin.

Oshqozonda ovqat hazm bo'lishi. Oshqozonda ovqatning hazm qilinishi bir necha soat davom etadi. Bir martaga yeyilgan barcha ovqat (ertalabki ovqat, tushki ovqat, kechki ovqat) oshqozonga tushadi, u yerda ancha vaqt turib, keyingi o'zgarishlarga uchraydi. Oshqozonda tegishli bezlar tomonidan ajratib chiqarilgan me'da shirasi ta'sirida ozuqaviy moddalarning kimyoviy o'zgarishlari sodir bo'ladi.

Sof me'da shirasi rangsiz tiniq suyuqlik bo'lib, tarkibida xlorid kislotasi mavjud va shuning uchun nordon reaksiyaga ega. Insonning me'da shirasida xlorid kislota kontsentratsiyasi odatda 0,4-0,5% ni tashkil etadi.

Me'da shirasi oqsillarni parchalovchi proteazalar va yog'larni parchalovchi lipazalarga ega. Pepsin, gastriksin va jelatinaza me'da shirasining proteazalari hisoblanadi. Pepsin va gastriksin oqsillarni murakkablik darajasi turlicha bo'lgan polipeptidlargacha parchalaydi. Jelatinaza biriktiruvchi to'qimalarda (tog'ay, pay) saqlanuvchi oqsil - jelatinni parchalaydi.

Oshqozonda ovqatning hazm bo'lish jarayonida me'da shirasidagi xlorid kislota katta rol o'ynaydi. Birinchidan, xlorid kislota oshqozonda vodorod ionlarining shunday kontsentratsiyasini hosil qiladiki, unda pepsin va gastriksin maksimal faollikka ega; ikkinchidan, oqsillarning denaturatsiyalanishiga va

bo'kishiga olib keladi va shu bilan birga ularning proteazalar tomonidan qisman parchalanishiga imkon yaratadi; uchinchi, u sutni suzma (tvorog) bo'lishiga olib keladi.

Me'da shirasining lipazalari ta'sirida ovqatning yog'lari qisman glitserin va yog' kislotalarga parchalanadilar. Katta yoshdagi kishilarda oshqozon lipazasi ovqatni hazm qilinishida muhim ahamiyatga ega emas, chunki u faqat emulsiyalangan yog'larga ta'sir qiladi. Ayni paytda go'dak bolalarning oshqozon lipazasi sutning 25% gacha yog'ini parchalashi mumkin.

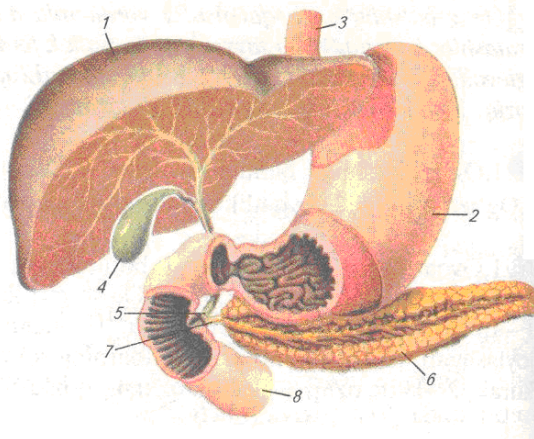
Gu'ak bolalar oshqozonida ayol suti yog'larining parchalanishi nafaqat me'da shirasi lipazalari ta'sirida, balki yana ko'krak sutida saqlanuvchi yog' parchalovchi fermentlar ta'sirida sodir bo'ladi. Sigir sutida bu fermentning faolligi unchalik katta emas.

Og'iz bo'shlig'da boshlangan kraxmalning qisman parchalanishi oshqozonda sulak fermentlari ta'sirida davom etadi. Ular ta'sirining davomiyligi me'da shirasining ajralib chiqishi va ovqat bilan aralashish tezligiga bog'liq, chunki me'da shirasidagi xlorid kislota sulakdagi ptialin va maltazaning ta'sirini to'xtatadi. Xlorid kislota ozuqaviy guvalaning ichki qatlamiga asta-sekin kirib boradi, qizilungachdan kelib tushuvchi ovqat esa oldin qabul qilinganlariga ponadek suqilib kiradi. Bunday sharoitlarda ovqatning ichki qatlamlarida yana ancha vaqt sulak ta'sirida uglevodlarning parchalanishi sodir etiladi. Insonda kraxmalning biroz qismigina sulak ptialini (amilazasi) ta'sirida oshqozonda parchalanadi. Kraxmal asosan oshqozon osti bezi fermentlarining ta'sirida parchalanadi.

Hayvonlarda o'tkazilgan tajribalar va insonlarda o'tkazilgan kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, me'da shirasi sekreitsiyasi ovqatlanish tavsifiga bog'liq. Uglevodga boy ovqat (non, kartoshka, sabzavotlar) uzoq vaqt iste'mol qilinganda, me'da shirasi sekreitsiyasi pasayadi va aksincha, oqsili ko'p bo'lgan ovqat, masalan, go'sht doimiy iste'mol qilinganda, me'da shirasi sekreitsiyasi ortadi. Bu ajralib chiqadigan me'da shirasi xajmiga va uning nordonligiga ham taalluqlidir.

Odatda ovqat oshqozonda 6-8 soat va ko'proq vaqt turadi. Uglevodlarga boy bo'lgan ovqat oqsillarga boy bo'lgan ovqatga nisbatan tezda evakuatsiyalanadi, ya'ni oshqozondan tez ko'chadi; yog'li ovqat oshqozonda 8-10 soat saqlanadi. Suyuqliklar oshqozonga tushgan zahoti deyarli darhol ichakka o'tishni boshlaydi.

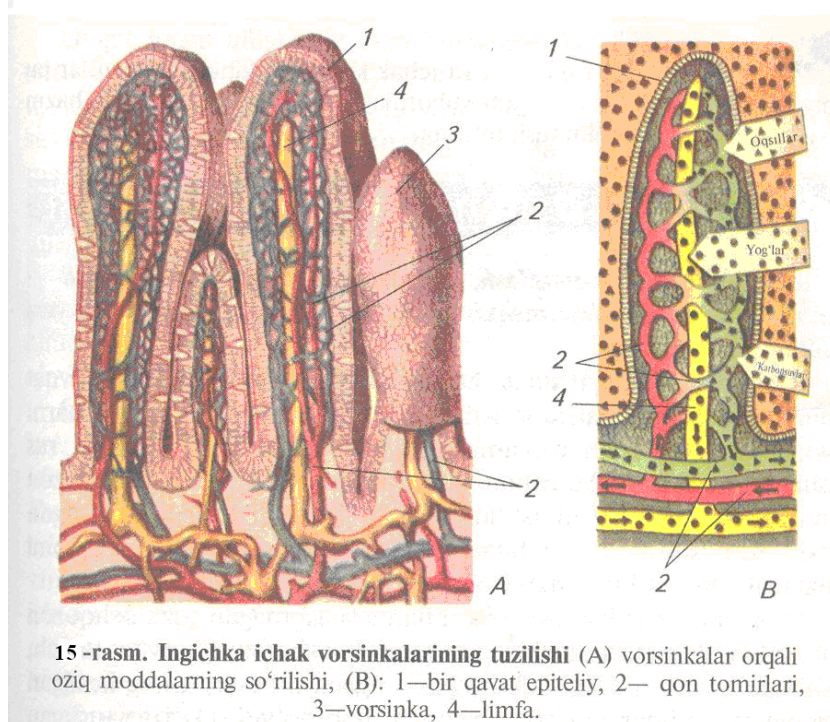
14 -rasm. Oshqozon, jigar, o'n ikki barmoq ichak, oshqozon osti bezi: 1—jigar, 2—oshqozon, 3—qizilo'ngach, 4—o't pufagi, 5—o't pufagi yo'li, 6—oshqozon osti bezi, 7—oshqozon osti bezi yo'li, 8—o'n ikki barmoq ichak.



Ichaklardagi ovqat hazm bo'lishi. Oshqozondagi narsalarning konsistentsiyasi suyuq yoki yarim suyuq bo'lganda ichakka o'tadi. O'n ikki

barmoqli ichakda ovqat oshqozon osti shirasi, o't (safro) hamda bu ichakning shilimshiq pardasidagi maxsus bezlarda joylashgan shira ta'siriga uchraydi.

Un ikki barmoqli ichak ovqatni hazm qilish jarayoniga qatnashmagan paytda uning ichidagilari kuchsiz ishqoriy reaksiyaga (pH o'rtacha 7,2-8,0) ega. Bu ichakka oshqozondan nordon narsa tushganda, uning bo'shlig'dagi reaksiya nordon bo'ladi, biroq, xlorid kislotaning oshqozon osti va boshqa shiralar bilan neytrallanishi tufayli, nisbatan yana tez ishqoriy muhitga tomon siljiydi. Insonning un ikki barmoqli ichagida muhit reaksiyasi pH 4,0-8,5 atrofida o'zgarib turadi.



15 -rasm. Ingichka ichak vorsinkalarining tuzilishi (A) vorsinkalar orqali oziq moddalarning so'rilishi, (B): 1—bir qavat epiteliy, 2— qon tomirlari, 3—vorsinka, 4—limfa.

Oshqozon osti bezi tomonidan ajratilgan shira ishqoriy muhitga ega bo'lgan rangsiz, tiniq suyuqlikdir. Insonning oshqozon osti sof shirasida pH 7,8-8,0. Shiraning ishqoriy muhitga ega ekanligining sababi unda gidrokarbonatlarning mavjudligidir.

Oshqozon osti shirasi ovqatni hazm qiladigan fermentlarga boy. Unda oqsilni va polipeptidlarni parchalovchi fermentlar: tripsin, ximotripsin, elastaza, karboksiptidazalar va aminopeptidazalar keng tarqalgan. Bu fermentlardan tashqari oshqozon osti shirasida yog'larni parchalovchi lipaza, kraxmalni maltozagacha to'la parchalovchi amilaza; ribonuklein va dizoksiribonuklein kislotalarni parchalovchi ribonukleaza va dezoksiribonukleaza fermentlari ham bor.

Tripsin, ximotripsin va elastaza muhitning ishqoriy reaksiyasida ham oqsillarning o'zini, hamda ularni parchalanish mahsulotlari - polipeptidlarni parchalaydi. Bunda past molekulali peptidlar hosil bo'ladi. Tripsin, ximotripsin va elastaza turli peptid bog'lariga ta'sir qiladi. Bu fermentlardan biri bir xil aminokislotalardan hosil bo'lgan peptid bog'larini parchalaydi, boshqa ferment - boshqa aminokislotalardan tuzilgan bog'larni, uchinchi ferment esa - qolgan peptid bog'larni buzadi. Shunday qilib, bu uchala fermentlar bir-birini to'ldiradi va natijada turli ozuqaviy oqsillarning molekulalaridagi peptid bog'larining hammasini (yoki deyarli hammasini) erkin aminokislotalargacha parchalash qobiliyatiga ega. Ichakda oqsillarni hazm qilinishi oshqozonda sodir bo'ladigan peptin hazm bo'lishni davom

ettiradi va to'ldiradi. O'nikki barmoqli ichakda pepsinning ta'siri oshqozon osti shirasi va o't ta'sirida to'xtaydi.

Tripsin, ximotripsin va elastaza muhitning kuchsiz ishqoriy reaksiyasida maksimal faollikka ega. O'n ikki barmoqli ichakda karboksipeptidaza va aminopeptidaza ta'sirida polipeptidlar molekulalarining har ikkala chetidan chetki aminokislotalarni ajratib olish ham sodir etiladi.

Oshqozon osti shirasidagi lipaza o't kislotasi bilan emulsiyalangan yog'larni glitserin va yog' kislotalariga parchalaydi. Lipazaning harakatini tezlashtiruvchi bo'lib o't hisoblanadi, u o'nikki barmoqli ichakka o't pufagidan o't yuli (zarda oqib keladigan tomir) orqali tushadi. Yog' kislotalar o't kislotalar bilan birga suvda eriydigan komplekslarni hosil qiladi (yog' kislotalarning o'zi suvda erimaydi), ular ichakning shilimshik xujayrasiga suriladi. U yerda bu komplekslar parchalanadi. O't kislotalar ko'ktomir qoni orqali yana jigarga qaytadi, yog' kislotalar esa xilomikronlar (kuchsiz mikronlar) ko'rinishida limfaga kelib tushadi.

Oshqozon osti shirasining sekretiysi (bezlarning shira chiqarishi) ovqat qabul qilgandan 2-3 min o'tgandan keyin boshlanadi va 6-14 soat davom etadi. Yog'li ovqat qabul qilinganda oshqozon osti shirasining ajralib chiqishi juda uzoq vaqt davom etadi.

Oshqozon osti shirasining ferment tarkibi ovqatlanish xarakteriga qarab o'zgaradi. Aniqlanishicha, yog'ga boy parhezda oshqozon osti shirasidagi lipazalar faolligi oshadi. Uglevodlarga boy ovqat muntazam ravishda qabul qilinganda oshqozon osti bezining shirasida amilazaning faolligi oshadi. Oqsillarga boy go'shtli parhezda oshqozon osti shirasidagi tripsin va boshqa proteolitik fermentlarning faolligi oshadi.

Jigar hujayralari ishlab chiqargan o't suyuqligi o't pufagida to'planadi, u yerdan esa ovqatni hazm qilish jarayoniga qatnashish uchun o'nikki barmoqli ichakka kelib tushadi. Ut bir kator vazifalarni bajaradi: u lipazaning faolligini birdaniga oshiradi; yog'larni emulsiyalaydi, bu yog'larni lipaza bilan uzaro ta'sirini yaxshilashga olib keladi; yog' kislotalarni surilishida katnashadi; ichakning tulkinsimon kengayish eki sikilish xarakatlarini kuchaytiradi. Ut xosil bo'lishidagi eki uni ichakka tushishi tartibining buzilishi yog'larni hazm kilish va surish jaraenidagi buzilishlarga olib keladi.

Ut tarkibiga uziga xos organik moddalar - ut kislotalar va ut pigmenti - bilirubin kiradi. Utda letsitinlar, xolesterin, yog'lar, sovun, mutsin (shilimshik) va anorganik tuzlar xam kiradi. Utning reaksiyasi kuchsiz ishkoriy. Bir sutkada katta eshdagi kishilarda 500-700 ml ut ajralib chiqadi. Ovqat kabul qilingandan 5-10 min utgandan keyin ut un ikki barmokli ichakka tushadi.

Ingichka ichakning butun ichki pardasi buylab liberkyunova bezlari joylashgan, ular ichak shirasini ishlab chiqaradi va sekretiysalaydi. Bu shira uz ta'siri bilan ogiz bushligi va oshkozonda boshlangan va un ikki barmokli ichakda davom ettirilgan ozuqaviy moddalarning hazm bo'lishini tuldiradi. Ichak shirasi rangsiz suyuqlik bo'lib, shilimshik va epitelial xujayralarning aralashmasida loykalanadi.

Ichak shirasi oshqozon osti shirasidagi barcha proteolitik fermentlarni faollashtiruvchi ferment – enteroksinazaga ega. Tripsinning faollashuvi un ikki barmoqli ichakning bushligida enteroksinaza ta'sirida sodir buladi. O'z navbatida,

faollashgan tripsin kolgan barcha proteolitik fermentlarni faollashtiradi. O'n ikki barmoqli ichak bo'shlig'ida shunday murakkab yo'l bilan oshqozon osti shirasidagi barcha proteolitik fermentlarning faolligiga erishiladi.

Ichak shirasida enterokinazadan tashqari uglevodlarga, yog'larga va oshqozonda va o'n ikki barmoqli ichakda oqsillarni parchalanishidan hosil bo'lgan polipeptidlarga ta'sir qiluvchi fermentlar saqlanadi. Polipeptidlarni parchalash aminopeptidaza, karboksipeptidaza va boshqalarni saqlovchi peptidaza aralashmasi tomonidan amalga oshiriladi. Ichak shirasida kuchsiz faollikka ega lipazalar va amilazalar borligi aniqlangan. Shu bilan bir vaqtda unda turli disaxaridlarni monosaxaridlargacha parchalovchi yuqori faollikka ega: invertaza (saxaroza) - saxarozani parchalovchi; maltaza - kraxmaldan hosil bo'ladigan maltozani (solod qandini) parchalovchi; laktoza - laktozani parchalovchi fermentlar bor. Natijada monosaxaridlar hosil bo'ladi, ular ichakka so'rilgandan keyin qon tomirlariga o'tadi va jigarga borib tushadi.

Shunday qilib, ingichka ichakda oqsillar gidrolizining oxirigidan oldingi bosqichi - katta bo'lmagan peptidlarning bo'lishi nihoyasiga etadi. Yana bir bor eslatib o'tamiz, birinchi bosqich – pepsin ta'sirida oqsillarning gidrolizi - oshqozonda sodir bo'ladi, ikkinchi bosqich - tripsin, ximotripsin, elastaza va karboksipeptidaza ta'sirida polipeptidlarning gidrolizlanishi tufayli yanada maydaroq peptidlar ingichka ichak bo'shligida sodir bo'ladi.

Ingichka ichak bo'shligida qayd etilgan fermentlar tomonidan amalga oshiriladigan ovqatni bo'shliqda hazm qilishdan tashqari ovqatni devor yonida hazm qilish katta ahamiyatga ega. Bu jarayon ingichka ichakning ichki yuzasiga joylashgan o'sha fermentlar tomonidan amalga oshiriladi. Ovqatni hazm qilishning bu turi kontaktli yoki membranali hazm qilish deb ham nomlangan. U disaxaridlarni monosaxaridlargacha va mayda peptidlarni aminokislotalargacha parchalashda ayniqsa katta rol o'ynaydi. Ichakdagi shilimshiq hujayralarida tegishli peptidazalar ta'sirida peptidlarning aminokislotagacha parchalanishi sodir bo'ladi, bu aminokislotalar ko'ktomir qoni bilan jigarga tushadi.

Ozuqaviy guvalachaning ingichka ichak ichida siljishi ichak devorlarida joylashgan ko'ndalang va bo'ylama muskul tolalarining o'zaro muvofiqlashgan holda qisqarishi natijasida sodir bo'ladi. Bunda harakatning ikki turi sodir bo'ladi: mayatniksimon, ozuqaviy guvalacha ichak uzunasi bo'ylab har ikkala tomonga navbatma-navbat siljiydi va peristaltik - ozuqaviy guvalacha faqat bir tomonga, aynan oshqozondan orqa hojat teshigi tomon siljiydi.

Oziq-ovqat moddalarini hazm bo'lishining juda murakkab jarayonlaridan so'ng hosil bo'lgan past molekulyar birikmalarning: oqsillarni parchalanishidan hosil bo'lgan aminokislotalarning, uglevodlarni parchalanishidan hosil bo'lgan monosaxaridlarning (glyukoza, fruktoza, galaktoza), yog'larni parchalanishidan hosil bo'lgan glitserin va yog' kislotalarning va boshqalarning limfaga va qonga so'rilishi sodir bo'ladi.

Hisoblanishicha, ichakda 1 soat ichida oziq-ovqat moddalari erigan 2-3 litr suyuqlik so'rilishi mumkin. Bu shuning uchun ham, shilimshik pardada o'ziga xos Burma va o'simtalarning (qilchalar deb nomlanuvchi) ko'p miqdorda bo'lishi hamda ichakni ichki tomonidan qoplab turgan epitelial hujayraning o'ziga xos tuzilishi

tufayli ichakning umumiy so'rish yuzasi juda katta bo'ladi. Bu hujayralarning ichakni eritilgan tomoniga qaytgan yuzalarida mayin ipsimon o'simtalar (mikrokilchalar) joylashgan bo'lib, xuddi hujayra hoshiyasini hosil qiladi. Bitta hujayra yuzasida 1600-300 mikroqilchalar bo'lib, ularning ichlaridan maxsus mikrokanalchalar o'tgan. Qilchalar va ayniqsa mikroqilchalarning bo'lishi ichakdagi shilimshiq pardaning so'rish yuzasini shunchalik oshiradiki, u juda katta qiymatga - 500 m² ga yetadi. Yuqorida aytib o'tilgan, devor yonida ovqatni hazm qilish jarayonlari shu yuzaning o'zida sodir bo'ladi.

Normal fiziologik sharoitda yo'g'on ichaklarda ham ozuqaviy moddalarning so'rilishi sodir bo'ladi, biroq bu unchalik ko'p emas. Bir sutkada yug'on ichaklarda odatda 0,4-0,5 l suv so'riladi. Yug'on ichaklarda yoki ingichka ichakda suvni so'rish jarayonining buzilishi ich ketishiga va organizm tomonidan suvning yo'qotilishiga olib keladi.

Oziq-ovqat moddalarining parchalanishidan hosil bo'lgan qandlar va aminokislotalar ko'ktomir qoniga tushadi. Bu qon esa jigarga kelib tushadi. Jigarda turli monosaxaridlardan (fruktoza va galaktoza) glyukoza hosil bo'ladi, keyin u ham umumiy qon oqimiga borib tushadi. Glyukozaning ortiqchasi jigarda glikogenga aylanadi (jigarda me'yor buyicha 5% ga yaqin glikogen saqlanadi). Jigarda aminokislotalarning almashuvi, shu jumladan almashinadigan aminokislotalarning sintezi sodir bo'ladi. Jigar ichak bo'shlig'idan qonga tushishi mumkin bo'lgan zaharli moddalarga nisbatan zararlantiruvchi rolni ham bajaradi. Masalan, yo'g'on ichaklarda ularda mavjud bo'lgan bakteriyalar faoliyati natijasida indol, skatol, fenol va boshqa zaharli moddalar hosil bo'ladi, ular ma'lum miqdorda qonga so'riladi va tomirga, keyin esa jigarga o'tadi. Jigar hujayralarida bu zaharli moddalar zaharliligi ancha kam birikmalarga aylanadi. Jigarda bundan tashqari ovqat mahsulotlariga tushishi mumkin bo'lgan va ichak bo'shlig'idan qonga so'rilgan turli zarar keltiruvchi begona moddalarni detoksikatsiyalash ham sodir bo'ladi. Bu detoksikatsiyalash odatda jigar hujayrasida begona zaharli moddalarni oksidlash va shu bilan ularni zaharliligi kam bo'lgan birikmalarga aylantirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Yo'g'on ichaklar turli mikroorganizmlarning yashash joyi hisoblanadi, bu mikroorganizmlar o'zlarining ovqatlanishlari uchun inson ovqatining hazm qilinmagan qoldiqlaridan foydalaniladi. Bu mikroorganizmlar yo'g'on ichaklar bo'shlig'ida inson organizmini ma'lum darajada zaharlovchi o'z faoliyatlarining mahsulotlarini ishlab chiqaradi. Shuni aytish lozimki, prostokvasha va kefirda mavjud bo'lgan sut kislota bakteriyalari inson ichagida ham mavjud bo'lishi mumkin. Biroq, ular odatdagi ichak mikroorganizmlariga nisbatan (ko'pincha chirituvchi mikroorganizmlarga nisbatan) ancha kam miqdorda zaharli moddalar ajratib chiqaradi. Buning ustiga, sut kislota bakteriyalari ichakda ko'p miqdorda zaharli moddalar ajratib chiqaruvchi chirituvchi bakteriyalarni yo'q qiladi. O'tgan asrda rus olimi I.I.Mechnikov tomonidan birinchi bo'lib aniqlangan bu hodisa bizning hozirgi kunimizgacha o'zining amaliy ahamiyatini saqlab kolgan. Yo'g'on ichak mikroorganizmlari tomonidan turli vitaminlarni sintez qilinishiga kelganda, haqiqatan ham bunday sintez ro'y beradi, biroq, bu vitaminlarning inson organizmiga so'rilishi haligacha isbotlanmagan. Shuning uchun organizmni

vitaminlar bilan ta'minlash to'g'risida o'ylaganda yo'g'on ichak mikroorganizmlari tomonidan vitaminlarni sintez qilinishiga umid bog'lamaslik kerak. Asosiy e'tiborni vitaminlarni saqlovchi ozuqaviy mahsulotlarga qaratish lozim.

Nisbatan yaqinda shu isbotlandiki, yo'g'on ichak mikroflorasi inson organizmini ichak bo'shlig'ida ajralib chiqariladigan va qonga so'riladigan uchuvchan yog' kislotalari deb nomlanuvchi: sirka, propion va yog'li kislotalar ko'rinishidagi ma'lum miqdordagi energiya bilan ta'minlaydi. Bu yog' kislotalar ichak mikroflorasi faoliyatining so'nggi mahsulotlari hisoblanadi, biroq inson organizmi uchun, xuddi shunday boshqa sut emizuvchilar, ayniksa, kavsh kaytaruvchilar uchun bu kislotalar energiyaning qo'shimcha manbai hisoblanadi. Yo'g'on ichak mikroflorasi hisobidan inson organizmi energiyaga bo'lgan talabning 6-9 foizini qondiradi. Bu energiya asosan ozuqaviy tolalar hisobidan hosil bo'ladi, bu tolalar ovqatni hazm qiluvchi fermentlar tomonidan parchalanmaydi, biroq mikroflora tomonidan foydalaniladi.

Ko'richak va uning o'simtasi - appendiksning ovqatni hazm kilishdagi roli aniq emas. Ayni shu paytda bu organlarning immunitet reaksiyasida ijobiy ahamiyati aniqlandi. Ularning salbiy ahamiyati shundan iboratki, ko'richak, va ayniqsa appendiks, hazm qilinmaydigan ovqatni to'plash uchun zahira hisoblanadi, bu o'simtani shamollashiga (appenditsit bo'lishiga) olib kelishi mumkin.

Yo'g'on ichaklarda suvning surilishi natijasida asta-sekin axlat massalarining shakllanishi sodir bo'ladi, ular sigmasimon ichakka to'planadi. Defekatsiya hodisasi (hojat chiqarish) paytida ular inson organizmidan to'g'ri ichak orqali chiqariladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Ovqat hazm qilish sistemaning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
2. Ovqat hazm qilish sistemasi qanday bo'limlardan iborat?
3. Og'iz bo'shlig'i organlarining ovqat hazm qilishdagi o'rni qanday?
4. Oshqozonda qanday jarayonlar sodir bo'ladi? Oshqozon sharbati ajralib chiqishi bosqichlarini va bu jarayonga ta'sir qiluvchi omillarni tavsiflang.
5. O'n ikki barmoqli ichakda qanday jarayonlar sodir bo'ladi va unda oshqozon osti bezi va jigarning o'rni qanaqa? Ularning faoliyatini boshqaruvchi omillarni tavsiflang.
6. Ovqat hazm qilish va ozuqaviy moddalarning hazm bo'lishida ingichka ichakning ahamiyati qanday?
7. Yo'g'on ichakning vazifasi, uning organizmdan shlaklarni chiqarishdagi ahamiyati, moddalarning organizmda aylanishi, himoyalovchi vazifasini tavsiflang.
8. Ovqat hazm qilish sistemasi alohida zvenolarining orasidagi qanday bog'liqlik mavjud? Ularning organizmdagi moddalar almashinuvi va boshqa organlarning faoliyatidagi ahamiyati qanday?
9. Ovqat hazm qilish organlari faoliyatini rostdash yo'llarini tavsiflang.
10. Ovqat hazm qilish organlariga ovqatning tarkibi, miqdori va ovqat iste'mol qilish ritmi qanday ta'sir ko'rsatadi?

Tayanch iboralar

Energiya balansi; asosiy almashinish; muskul faoliyati; ovqatning kaloriyaliligi; yonish issiqligi; ideal oqsil; oqsilning sifati; yarim to'yinmagan yog' kislotalari; fosfolipidlar; insulin; ozuqaviy tolalar; hayot davrlari; alohida avqatlanish; og'iz bo'shlig'i; so'lak; ptialin fermenti; qizilo'ngach; oshqozon; oshqozon sharbati; pensin; gastriksin; jelatinaza; ichak; o'n ikki barmoqli ichak; oshqozon osti bezi; tripsin; ximotripsin; elastaza; lipaza; o't; jigar.

RATSIONAL OVQATLANISH VA OVQAT HAZM QILISH KIMYOSI. INSONNING OZIQA RATSIONI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlarining asosiy guruhlari.
2. Sog'lom ovqatlanish kontsepsiyasi.
3. Funktsional ingredientlar va mahsulotlar

Foydalanilyotgan adabiyotlar

1. I.M.Skurixin, A.P.Nechaev. Vsyo o pishe s tochki zreniya ximika.-M.:Visshaya shkola, 1991.
2. I.M.Skurixin, Shaternikov V.A. Kak pravilno pitatsya. -M.: VO «Agropromizdat», 1987.

Insonning oziqaviy ratsioni uning salomatligini belgilab berib, ratsional ovqatlanishning uchta qoidasini hisobga olgan holda energiya, makro- va mikronutrientlarga talab asosida shakllanadi. Oziqaviy ratsion insonning shaxsiy xususiyatlari, iqtisodiy imkoniyatlari va ko'nikmalarini aks ettiradi. Bugungi kunda oziqa ratsionini tuzishning aniq belgilab qo'yilgan qoidalari mavjud emas. Yagona qoida sifatida insoning barcha fiziologik ehtiyojlarini ta'minlovchi ratsionning xilma xilligini ko'rsatish mumkin. Mutaxassislarning oziqaviy ratsionni shakllantirish yuzasidan umumiy tavsiyalari qo'yidagilardan iborat:

- turli-tuman oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilish;
- tananing ideal massasini saqlash;
- yog'lar, to'yingan yog'lar va xolesterin iste'mol qilishni kamaytirish;
- uglevodlarni (kraxmal, kletchatka) iste'mol qilishni ko'paytirish;
- shakar iste'mol qilishni qisqartirish;
- natriy (NaCl) iste'mol qilishni kamaytirish.

BJSST (butunjahon sog'liqni saqlash tashkiloti) ning oziq-ovqat sohasidagi siyosati bo'yicha oxirgi tavsiyalari qo'yidagi qoidalarini o'z ichiga oladi:

a) boshqali o'simliklar va kartoshka hisobiga kelayotgan energiyaning 50%-i qondirilishi kerak;

b) sabzabot mahsulotlari (jumladan kartoshka) va mevalar ishlab chiqarish kishi boshiga bir kunda 400 g dan kam bo'lmasligi kerak.

Umumiy holda kunlik ratsionga qo'yidagi to'rtta guruhdagi oziq-ovqat mahsulotlari kirishi kerak:

- 1) go'sht, baliq, tuxum – oqsillar va mineral moddalar manbalari;
- 2) kartoshka, non, yormalar va boshqa don mahsulotlari – oqsillar, uglevodlar manbalari;

3) sut va sut mahsulotlari (shu jumladan yogurt, pishloq) – oqsillar, uglevodlar, kaltsiy, V guruhdagi vitaminlar manbalari;

4) mevalar va sabzavotlar – vitaminlar va mineral moddalar manbalari;

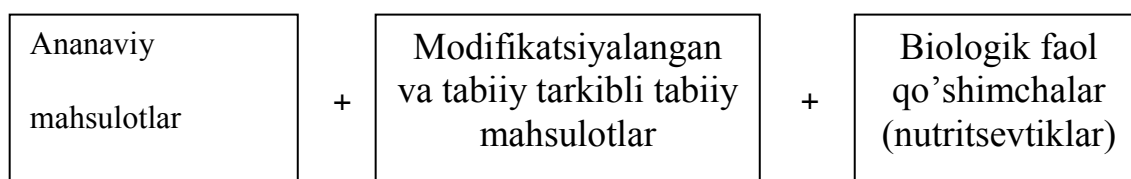
Inson organizmining energiya va asosiy oziqaviy moddalarga bo'lgan talabini qondiruvchi ananaviy oziq-ovqat mahsulotlarining taxminiy to'plami – jadvalda keltirilgan.

28 - jadval

Inson organizmining energiya va asosiy moddalarga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondirish uchun mahsulotlarning tavsiya qilinadigan to'plami

ASOSIY MAHSULOTLAR	Mahsulotlar miqdori	
	Bir kunda, gramm	Bir yilda, kg
Barcha non mahsulotlari (unga hisoblangan)	330	120,4
Kartoshka	265	96,7
Sabzavotlar va poliz ekinlari	400	146,0
Yangi mevalar	260	94,4
Quruq mevalar	10	3,6
Shakar	100	36,5
O'simlik moyi	20	7,3
Go'sht va go'sht mahsulotlari (tovar holida)	205	74,8
Baliq va baliq mahsulotlari (tovar holida)	50	18,2
Salo	5	1,8
Sut	450	164,2
Hayvon yog'i	15	5,5
Tvorog	20	7,3
Smetana	18	6,6
Pishloq	18	6,6
Sut va sut mahsulotlari (sutga hisoblangan)	1090	390,0
Tuxum	40	14,6

Insonning energiyaga bo'lgan ehtiyojini kamayib borishini hisobga olgan holda oziqa ratsioni essentsial mikronutrientlarning kerakli darajasini ta'minlashi kerak. Bu nuqtai nazardan XXI asrning optimal ovqatlanishni ta'minlovchi oziqasi formulasi ananaviy tabiiy mahsulotlardan, oziqaviy tarkibi va iste'molboplik xossalari yaxshilangan modifikatsiyalangan manbalardan, biologik faol qo'shimchalardan iborat bo'lishi kerak.



Bu formulaning amaliy echimi sog'lom ovqatlanish kontsepsiyasi hisoblanadi.

Sog'lom ovqatlanish kontsepsiyasi XX asrning 80 yillarida shakllantirilgan bo'lib, u erda iste'molda inson sog'lig'iga foyda keltiruvchi ingredientlarga ega bo'lgan mahsulotlardan foydalanishkatta e'tiborga ega bo'lgan. Funktsional mahsulotlarning ovqatlanishda inson salomatligiga ijobiy ta'siri qo'yidagilardan iborat:

- qondagi xolesterin miqdorini kamaytirish;
- sog'lom tishlar va suyaklarni saqlash;
- energiyani ta'minlash;
- saraton kasalligining ayrim shakllari bilan kasallanishni kamaytirish.

Bu mahsulotlar iste'molchilarning keng ommasiga mo'ljallangan bo'lib, oddiy iste'mol mahsulotlari ko'rinishiga ega. Ular odatdagi ovqatlanish ratsioniga kirishi lozim.

Funktsional mahsulotlarning iste'molboplik xossalari uchta tashkil etuvchilardan iborat: oziqaviy qiymat; ta'm xossalari; fiziologik ta'sir. Ananaviy mahsulotlar funktsional mahsulotlardan farq qilib, ikkita dastlabki tarkib etuvchidan iborat bo'ladi. Oddiy, kundalik mahsulotlardan farq qilib, funktsional mahsulotlar salomatlik uchun foydali bo'lishi, balanslangan ovqatlanish va oziqaviy qiymati jihatdan xavfsiz bo'lishi kerak. Ta'kidlab o'tish lozimki, bu talablar ayrim ingredientlar uchun emas balki butun bir mahsulot uchun tegishli.

Sog'lom ovqatlanish mahsulotlari dorivor hisoblanmaydi va kasalliklarni davolamaydi, lekin murakkab ekologik sharoitda kasalliklarni va qarishni oldini olishga yordam beradi. Tadqiqotchilar pozitiv ovqatlanishni oddiy va parhez bop ovqatlanish o'rtasida hisoblaydilar.

Funktsional ingredientlar. Pozitiv ovqatlanishning barcha mahsulotlari funktsional xossalarga ega bo'lgan ingredientlarga ega. D.Potterning nazariyasiga ko'ra bozorni rivojlantirishning bugungi bosqichida funktsional ingredientlarning quyidagi asosiy turlaridan samarali foydalanilmoqda:

- oziqaviy tolalar (eruvchan va erimaydigan);
- vitaminlar (A, B, D guruhidagi);
- mineral moddalar (kaltsiy, temir);
- yarim to'yinmagan yog'lar (o'simlik moylari, baliq moyi, W-3 va W-6 yog' kislotalari);
- antioksidantlar: betta-karotin, S vitamini (askorbin kislota) va E vitaminlari (alfa-tokoferollar);
- prebiotiklar (foydali bakteriyalarning substratlari hisoblangan oligosaxaridlar).

- jadvalda asosiy funktsional ingredientlarning fizik ta'siri haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Funksional ingredientlarning fiziologik ta'siri effektlari

№	Xavfli ommillar	Yosh kasalliklari	Himoyalovchi funktsiyaga ega bo'lgan oziqaviy ingredientlar
1	Chekish; yuqori qon bosimi; xolesterin miqdorining yuqoriligi; ovqatlanishda antioksidantlar E va C vitaminlari) miqdorining kamligi	Yurak qon-tomir	Linolen kislota; W-3 yog' kislotalari; vitaminlar; antioksidantlar; flavonoidlar; folati; oziqaviy tolalar; mineral moddalar
2	Seryog', dudlangan, tuzlangan, nitrozaminlarga, piolitsiklik uglevodorodlarga ega bo'lgan taomni iste'mol qilish; mevalar va sabzavotlarning (vitaminlar va oziqaviy tolalar) etishmasligi	Saraton	C vitamini, betta karotin, oziqaviy tolalar, fitoelementlar, D vitamini, kaltsiy
3	Irsiylik, ortiqcha vazn, virusli infektsiya, ortiqcha qand, sut oqsillarini iste'mol qilish,	Qandli diabet	Oziqaviy tolalar, D vitamini, xrom
4	Yuqori qon bosimi, ovqatlanishda osh tuzi va to'yingan yog' kislotalari miqdorining yuqoriligi	Insult	E vitamini, W-3 yog' kislotalari, A vitamini, flavonoidlar
5	Quyosh radiatsiyasi, yomon ekologiya, diabet, galaktozemik tanqisliklar, ayrim dorilarni iste'mol qilish	Katarakta	C vitamini, karotinoidlar, B guruhidagi vitaminlar
6	Fizik faollikning etishmasligi, organizmda estrogen kaltsiy miqdorining pastligi	Osteoporoz	Kaltsiy, C, K, B ₆ , D vitaminlari, fosfor, bor, magniy
7	Erkin radikallar, alyuminiy, pestitsidlar, ayrim dorilarni iste'mol qilish	Miya va asab kasalliklari (shu jumladan Parkinson kasalligi)	Vitaminlar, antioksidantlar
8	Yuqori kaloriyalı taomning ortiqcha iste'mol qilinishi, nutrientlar optimal nisbatining buzilishi	Semirish	Oziqaviy tolalar, vitaminlar, mineral moddalar

Oziqaviy tolalarning funksional xossalari oshqozon-ichak traktining faoliyati bilan bog'langan. Oziqaviy tolalarga boy bo'lgan ovqat ovqat hazm bo'lishi jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va shu jarayon bilan bog'liq bo'lgan kasalliklarning, masalan ichak rakini oldini oladi. Rak (saraton) kasalligining kelib chiqishi ko'p sonli omillarga bog'liq bo'lgan kompleks jarayon hisoblanadi.

Oziqaviy tolalar axlat massalarining hajmini oshiradi. Bu metabolizm kantserogen moddalarini ichakning shilliq qavati bilan ta'sirlashuvini kamaytiradi.

Eruvchan va erimaydigan tolalar hazm bo'lishi uchun ko'p vaqt talab qilib, so'lak va oshqozon shirasini ko'proq ajralishiga sabab bo'ladi. Ochlik hissining qondrilishi ortiqcha taom iste'mol qilishni talab qiladi va shu bilan semirishning oldini oladi.

Eruvchan tolalar, xususan pektin organizmda xolesterin almashinuviga ijobiy ta'sir qiladi. Xolesterin miqdorining kamayishining sabablaridan biri eruvchi tolalar o't suyuqligini so'rib oladi va ularni organizmdan chiqishini tezlashtiradi.

Oziqaviy tolalar qandli diabet kasalligini oldini olishda katta amaliy ahamiyat kasb etadi. YOg'li taomlar va shirinliklarni iste'mol qilish tana massasining ortishiga va diabet kasalligining rivojlanishiga olib keladi. Oziqaviy tolalarga boy bo'lgan taomlarni iste'mol qilish tishlarning va og'iz bo'shlig'ining holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday ovqatni uzoq vaqt chaynash tishlardagi bakteriyalar qatlamini bartaraf qiladi. Tolalarga boy mahsulotlar tarkibida, uglevodlar va yog'larga boy mahsulotlarga nisbatan kam miqdorda qandlar mavjud bo'lib, bu kariesning oldini olishga yordam beradi. Oziqaviy tolalarning fiziologik ta'siri quyidagi rasmda tasvirlangan.

TOLALARNING TA'SIRI	
Kamaytiradi: • karies hosil bo'lishi; • ichaklar orqali o'tish vaqtini; • yo'g'on ichak raki xavfini; • xolesterin miqdorini; • qandlarning so'rilishini; • energetik qiymatni	Yordam beradi: • tishlarning sog'lom holatiga; • ochlikni qondirishga; • axlat massasini ortishiga; • ichak florasi holatini yaxshilashga; • o't kislotalarini so'rili-shiga

16- Rasm. Tolalarning fiziologik ta'siri o'ziga xos sohalari.

Vitaminlar va antioksidantlar, ular A, C, E vitaminlari, B guruhidagi vitaminlar va A provitami – betta-karotindan iborat bo'lib, funktsional ingredientlar hisoblanadi va ovqatlanishda pozitiv o'rin tutadi.

Ular metabolizmda ishtirok etadi, organizmning immunitet sistemasini mustahkamlaydi, tsinga, beri-beri singari kasalliklarni oldini olishga yordam beradi.

Antioksidantlarga betta-karotin va C, E vitaminlari kiradi. Antioksidantlar lipidlar tarkibiga kiruvchi to'yinmagan yog' kislotalarini oksidlanish jarayonini sekinlashtiradi, hamda hosil bo'lgan qo'shoksidlarni parchalaydi.

Oziqaviy antioksidantlar avtooksidlanish reaksiyasini to'xtatib, faolligi kichik bo'lgan radikallarni hosil qiladi.



Shu tarzda antioksidantlar antikantserogen ta'sirlarni, hamda perekis radikallarini blokirovkalab qarishni oldini olib, inson organizmini himoya qiladi. Antioksidantlar va vitaminlarning funktsional xossalari - rasmda ko'rsatilgan.

C – askorbin kislotasi	Antitsinga ta'siri Metabolik funktsiya Immunitet stimulyatsiyasi Antioksidant ta'sir
B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂	Koenzim funktsiyasi Metabolik (energetik) funktsiyalar Shabko'rlikni oldini olish Nerv sistemasini mustahkamlash va teri to'qimasi holatini yaxshilash
E – tokoferollar	Lipidlarning va A vitaminining antioksidantlari
A provitamini – betta karotin	Ko'rishni yaxshilash Antioksidant ta'siri Immunitet stimulyatsiyasi Shishlarga qarshi ta'sir

17- rasm. Vitaminlar va antioksidantlarning fiziologik ta'siri sohalari.

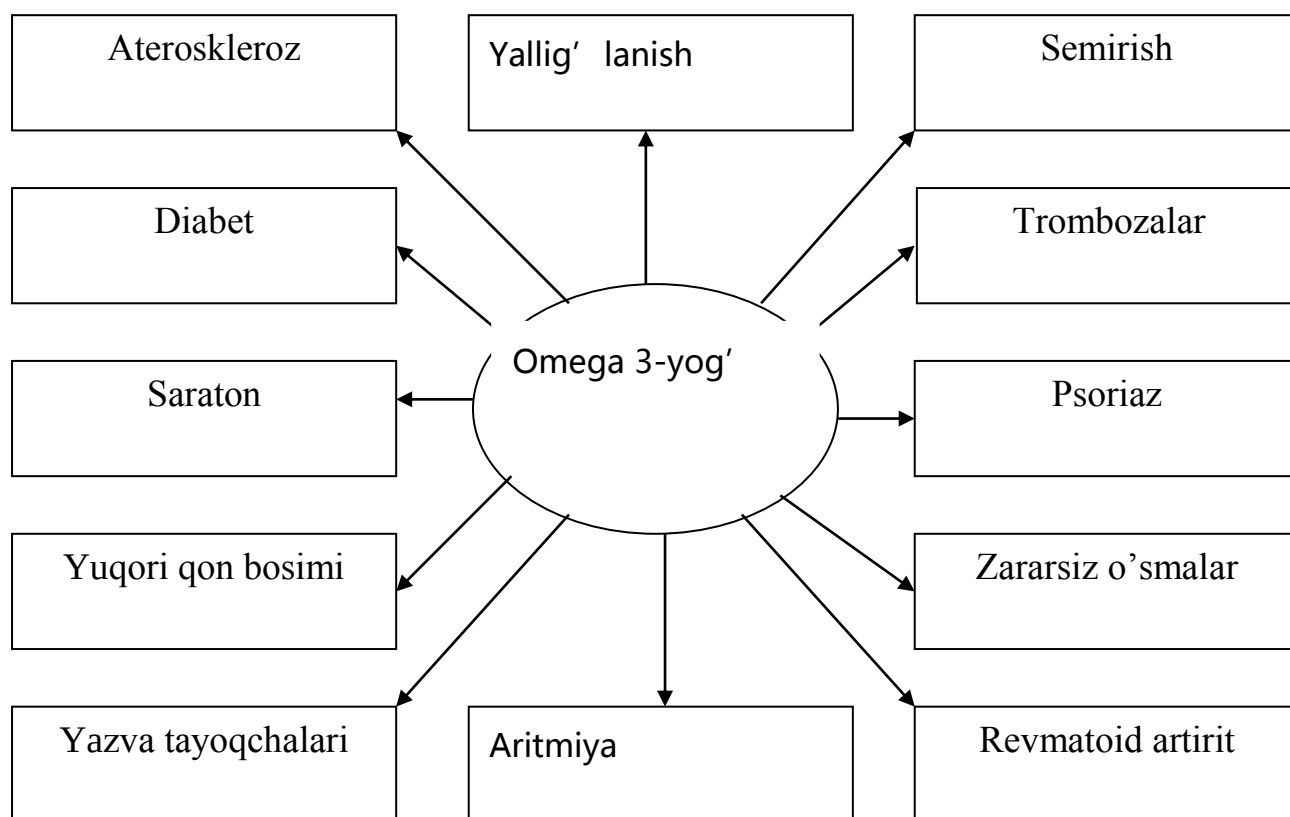
Mineral moddalar funktsional ingredientlar sifatida qo'yidagi xossalarga ega:

- natriy hujayralararo suyuqlik osmatik bosimini stabillashtiradi, mushaklar ishini yaxshilaydi;
- kaliy hujayralar metabolizmida muhim rol o'ynaydi, asab to'qimalari ishini yaxshilaydi, hujayralarichi osmatik bosimni rostlaydi, mushaklar ishini yaxshilaydi;
- magniy fermentlar ta'sirini va asab mushaklari faoliyatini faollashtiradi, ateroskleroz xavfini kamaytiradi;
- kaltsiy hujayra membranlari ishiga yordam beradi, fermentlar faolligi va suyak hujayralarining shakllanishida ishtirok etadi;
- fosfor suyak to'qimalarining tuzilishida ishtirok etadi, asab hujayralarining faoliyatiga yordam beradi;
- rux organizmning o'sishiga yordam beradi, metallfermentlar ishida qatnashadi;
- selen immunitet sistemasini faollashtiradi, detoksikant hisoblanadi, erkin radikallarni nazorat qilishda qatnashadi;
- yod qalqonsimon bez garmonlarini rostlaydi;
- temir qon hosil bo'lishida ishtirok etadi, temirni tashiydi.

YArim to'ynmagan yog' kislotalari olimlar tomonidan keyingi 20 yil davomida chuqur o'rganilgan.

Bu guruhning eng faol funktsional ingredient bo'lib to'ynmagan yog' kislotalari hisoblanadi. Ular birinchi qo'shbo'g'da, uchinchi va to'rtinchi uglerod atomlari orasida (olega-3-yog' kislotalar) joylashgan. Bunday kislotalarga linolen, eykozapentaen va dokozegeksaen kislotalar kiradi.

To'ynmagan yog' kislotalari zichligi past lipoproteinlar, xolesterinning parchalanishida hosil bo'ladi, qon to'qimalari agregatsiyasi va trombalar va hosil bo'lishini oldini oladi. YArim to'ynmagan yog' kislotalari funktsional xossalari – rasmda tasvirlangan.



18- rasm. Yarim to'ynmagan yog' kislotalarining turli kasalliklarni oldini olishdagi fiziologik ta'siri asosiy yo'nalishlari.

Probiotiklar – tarkibi mikrob va nomikrob tarkibli moddalardan iborat bo'lgan preparat va oziq-ovqa mahsulotlari bo'lib, tabiiy holda foydalanilganda ichaklar mikroflorasini optimallashtirish hisobiga inson organizmidagi fizik funktsiyalar va biokimyoviy reaksiyalarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bifid- va laktobakteriyalarning turli xillari probiotik ta'sirlarga ega bo'ladi.

Probiotiklar kompleks ta'sirga ega bo'lgan funktsional ingredientlardan hisoblanadi. «Inson organizmi – ichak mikroflorasi» sistemasi o'z-o'zini rostlovchi sistema hisoblanadi. Ammo bir qator omillar mikroekologik sistemaning kompensirlovchi xossalarni buzilishiga olib keladi. Ularga farmokologik preparatlar,

sanoat chiqindilari, pestitsidlar, radiatsiya, stress holatlarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Mikroblar ekologiyasi disbalansi oshqozon-ichak traktida og'ir kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Probiotiklar organizmning me'yoriy mikroflorasini tiklash va ta'minlashga yordam beradi, qo'p omilli rostlovchi va stimullovchi ta'sirga ega, organizm uchun almashinmaydigan aminokislotalar, shu jumladan triptofan manbai hisoblanadi, qondagi xolesterin miqdorini kamaytiradi.

Probiotiklarning asosiy fizik-kimyoviy ta'siri qo'yidagilardan iborat:

- ichaklarda yuqumli kasalliklarni oldini olish va davolash;
- revmatoid artritni oldini olish;
- allergik kasalliklarning oldini olish;
- stress holatlarni oldini olish;
- gipoxolesterinik ta'sirni namoyon qilish.

Inson organizmiga 10^7 KOE/ml bifidobakteriyalarga ega bo'lgan mahsulotlar ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Probiotiklarning muhim xossalariga ularning antikanterogen va antimutagen faolligi hisoblanadi.

Prebiotiki – nomikrob oziqaviy qo'shimchalar bo'lib, inson ichaklarida hazm bo'lmaydi. Ular mikrofloraning o'sishini va faolligini selektiv stimullaydi (bifidogen omillar).

Bifidogen omillarga asal qiyomi, paxta chigiti, donlarning turli oligosaxaridlari (2 dan 10 tagacha monosaxaridlarning qoldiqlariga ega bo'lgan uglevodlar) ega bo'ladi.

Probiotiklar va prebiotiklarning kombinatsiyasida maksimal fiziologik samaradorlikka erishiladi.

Funksional ingredientlarga talablar. Mahsulotlarga funksional xossalar beruvchi ingredientlar qo'yidagi talablarga ega bo'lishi kerak:

- ovqatlanish va salomatlik uchun foydali bo'lishi kerak (foydali xossalar ilmiy asoslanishi, kunlik dozalar esa mutaxassislar tomonidan ma'qullanishi kerak);
- balanslangan ovqatlanish nuqtai nazaridjan xavfsiz bo'lishi kerak;
- aniq fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga va ularni aniqlashning aniq uslublariga ega bo'lishi kerak;
- oziq-ovqat mahsulotlarining oziqaviy qiymatini pasaytirmasligi kerak;
- oddiy oziqa singari iste'mol qilinishi kerak;
- oddiy oziqa ko'rinishiga ega bo'lishi kerak (tabletkalar, kapsulalar, kukun holida chiqarilmasligi kerak);
- tabiiy bo'lishi kerak.

Funksional mahsulotlar. Hozirgi vaqtda funksional oziqlanishning to'rtta guruhi ishlab chiqariladi: donli nonushtalar, sut mahsulotlari, yog' emulsiyasi mahsulotlari va o'simlik moylari, alkagolsiz ichimliklar. Bu mahsulotlardagi funksional ingredientlar jadvalda ko'rsatilgan.

Oziq-ovqat mahsulotlari – funktsional ingredientlarning tabiiy manbalari

Mahsulotlar	Ingredientlar
Tabiiy boshqililar	Tabiiy tolalar, A, E, B vitaminlari, kaltsiy, fitoelementlar
Sut mahsulotlari	Kaltsiy, riboflavin (B vitamini), atsidofillarning sut kislotali shtammlari va laktobakteriyalarning bifidumlari, linol kislotasi
O'simlik moylari	Linol kislotasi, linolen kislotasi, vitaminlar
Tabiiy sharbatlar va ichimliklar	C va B vitaminlari, betta-karotin, oziqaviy o'simlik tolalari, fitoelementlar

Boshqili donlar asosida tayyorlangan mahsulotlar tarkibida eruvchan va erimaydigan oziqaviy tolalar mavjudligi sababli sog'liq uchun foydali hisoblanadi. Ular xolesterin miqdorini kamaytiradi, yurak qon-tomir kasalliklarini oldini oladi, organizmning ovqat hazm qilish funktsiyasini turg'unlashtiradi, oshqozon-ichak trakti kasalliklarini oldini oladi.

Sut mahsulotlari kaltsiy va riboflavin singari funktsional ingredientlarning manbai hisoblanadi. Ularning funktsional xossalarini A, D, E vitaminlari, betta-karotin va mineral moddalar (magniy), hamda oziqaviy tolalar (pektin) va bifidobakteriyalar qo'shish bilan oshirish mumkin. Funktsional sut mahsulotlari yurak qon-tomir kasalliklari, oshqozon-ichak kasalliklari, osteoporoz, rak singari kasalliklarning oldini olishga yordam beradi.

O'simlik moylari, gidrogenlanmagan o'simlik moylari asosida tayyorlangan yog'lar, emulsiyalangan yog'-moy mahsulotlari – polito'ynmagan yog' kislotalarining asosiy manbai hisoblanadi. Ular yurak qon-tomir kasalliklarining oldini olishga yordam beradi. Funktsional ta'sirini kuchaytirish uchun ularning tarkibiga D vitamini, ayrim triatsilglitseridlar kiritilishi mumkin. Tarkibidagi yog' miqdorini kamaytirish ularning semirishni oldini olishga yordam berishiga olib keladi.

Ichimliklar funktsional ovqatlanish uchun mahsulotlarning yangi turlarini tayyorlashning texnologik mahsulotlari hisoblanadi. Ichimliklar oziqaviy tolalar, vitaminlar, mikroelementlar bilan boyitilganida yurak qon-tomir va oshqozon-ichak kasalliklari, hamda turli intoksikatsiyalarni oldini olishga yordam beradi.

Takrorlash uchun savollar

1. Insonning oziqa ratsioni nimadan iborat?
2. Oziqa ratsionini shakllantirish yuzasidan mutaxasislarning asosiy tavsiyalarini aytib bering?
3. «Tsivilizatsiya kasalligi» iborasini izohlab bering?
4. Funktsional ingredientlarni aytib bering?
5. Oziqaviy tolalarning funktsional xossalari nimalardan iborat?
6. Vitaminlar va antioksidantlar inson organizmiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
7. Mineral moddalar funktsional ingredientlar sifatida qanday xossalarga ega?
8. Yarim to'yinmagan yog' kislotalarining turli kasalliklarni oldini olishdagi fiziologik ta'sirini aytib bering?
9. Probiotiklar prebiotiklardan qanday farq qiladi?
10. Asosiy funktsional mahsulotlarni aytib bering?

Tayanch iboralar

Funktsional ingredientlar; oziqaviy tolalar; vitaminlar; yarim to'yinmagan yog'lar, antioksidantlar; probiotiklar; prebiotiklar; funktsional mahsulotlar.

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING XAVFSIZLIGI

Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan savollar

1. Begona moddalarning tasnifi va ularning mahsulotlarga tushish yo'llari.
2. Atrof-muhit – xom ashyo va mahsulotlar ifloslanishining asosiy manbai.
3. Ovqatlanishning antialimentar omillari.
4. Oziq-ovqat mahsulotlarini soxtalashtirish.

Foydalanilayotgan adabiyotlar

3. Skurixin I.M., nechaev A.P. Vsy o pishe s tochki zreniya ximika, -M.:Visshaya shkola, 1991. –s. 207-212, 189-196.
4. Skurixin I.M., SHaternikov V.A. Kak pravilno pitatsya.-M.:VO «Agropromizdat», 1987. –s. 32-51.

Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi muammosi – murakkab kompleks muammo bo'lib, bioximik, mikrobiolog, toksikolog olimlar, ishlab chiqaruvchilar, sanitariya-epidemiologiya xizmati, davlat tashkilotlari va iste'molchilar tomonidan hal qilinishi uchun katta e'tibor qaratilishini talab qiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi muammosi kundan kunga ortib bormoqda, chunki oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligini ta'minlash insonlar sog'lig'ini va genofondni saqlovchi asosiy omillardan hisoblanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi ular tarkibida o'tkir negativ ta'sirga ega (oziqaviy zaharlar va oziqaviy infektsilar) va salbiy oqibatlariga olib keluvchi (kantserogen, mutagen va teratogen) moddalarning yo'qligini bildiradi. Boshqacha qilib aytganda bugunki va kelajak avlod salomatligiga zarar keltirmaydigan oziq-ovqat mahsulotlari xavfsiz hisoblanadi.

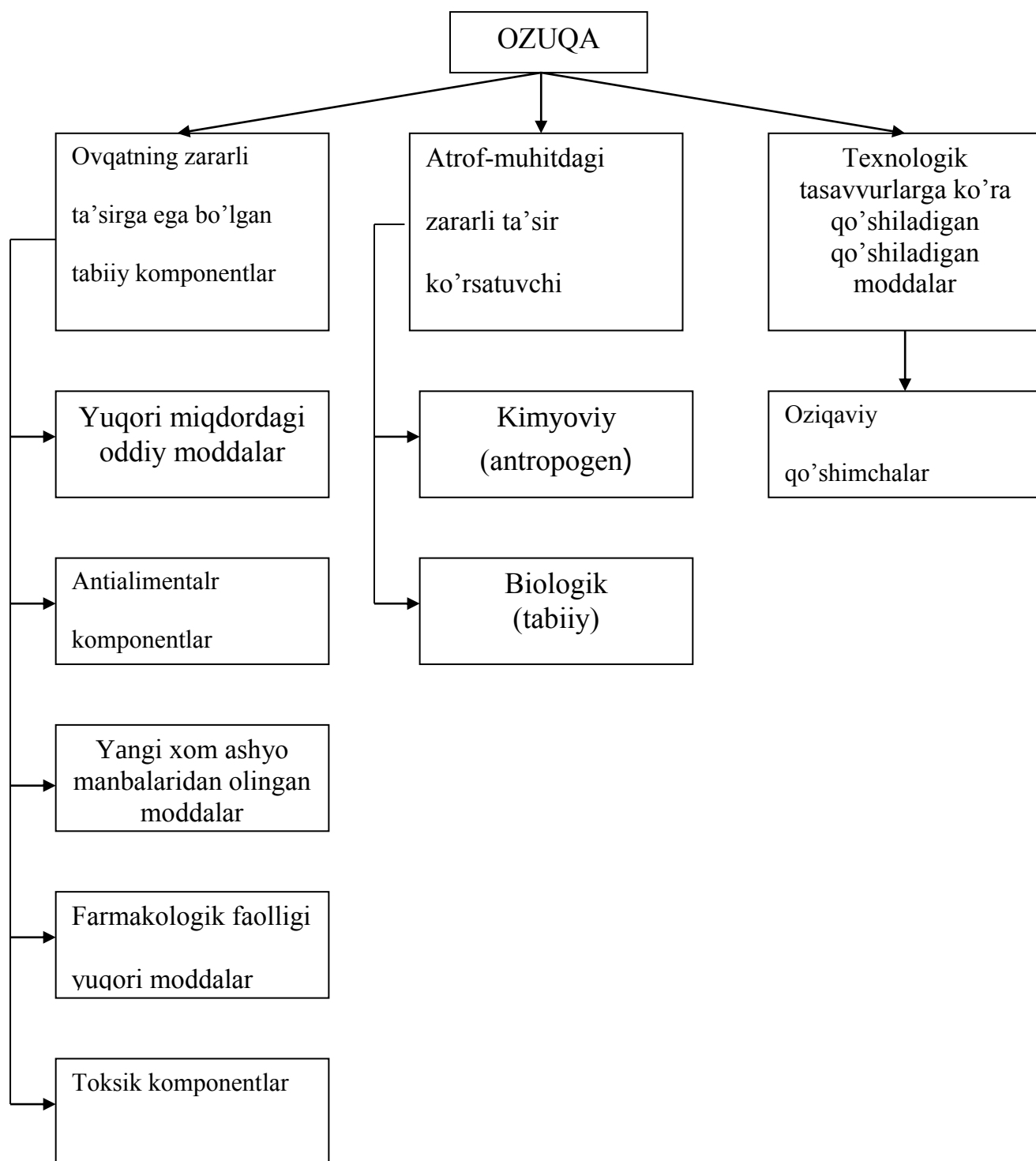
Iste'mol mahsulotlari bilan birga inson organizmiga salomatlik uchun zararli bo'lgan ma'lum miqdordagi moddalar ham tushishi mumkin. SHu sababli oziq-ovqat mahsulotlarini nazorat qilishning inson salomatligini kafolatlovchi nazorat usullariga javobgarlikni oshirish muammosi ham dolzarb hisoblanadi.

Begona kimyoviy moddalar (BKM) ovqatga tasodifan – ifloslantiruvchilar tarzida atrof-muhitdan, texnologik ishlov berish jarayonida jihozlar bilan ta'sirlashish natijasida tushishi, ba'zida oziqaviy qo'shimcha sifatida qo'shilishi mumkin. Bundan tashqari oziqaviy xom ashyolar va tayyor mahsulotlar tarkibida inson salomatligiga zararli ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy komponentlar ham mavjud bo'lishi mumkin.

Umumiy holda xom ashyolar, ichimlik suvi va oziqa mahsulotlari tarkibidagi zararli va begona moddalar tasnifini sxema tarzida tasvirlash mumkin (rasmga qarang).

Atrof-muhit xom ashyolar va tayyor mahsulotlarni zararlantiruvchi asosiy manba bo'lib qolsada, hozirgi kunda oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishning

xom ashyolarga keskin ishlov berish usullari qo'llanilib, ular hamma vaqt ham o'zini oqlamaydi va toksik moddalar paydo bo'lishiga olib kelmoqda. Bulardan tashqari turli xil tekshirilmagan oziqaviy qo'shimchalardan keng foydalanilmoqda, turli kichik korxonalar paydo bo'lib, ulardagi ishlab chiqarilayot mahsulotlar sifatida va texnologiyasi yomon nazorat qilinmoqda yoki umuman nazorat qilinmaydi. Xom ashyolar va tayyor mahsulotlar tarkibida mavjud bo'lgan va inson organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi antialimentar omillar haqida ham unitmaslik kerak.



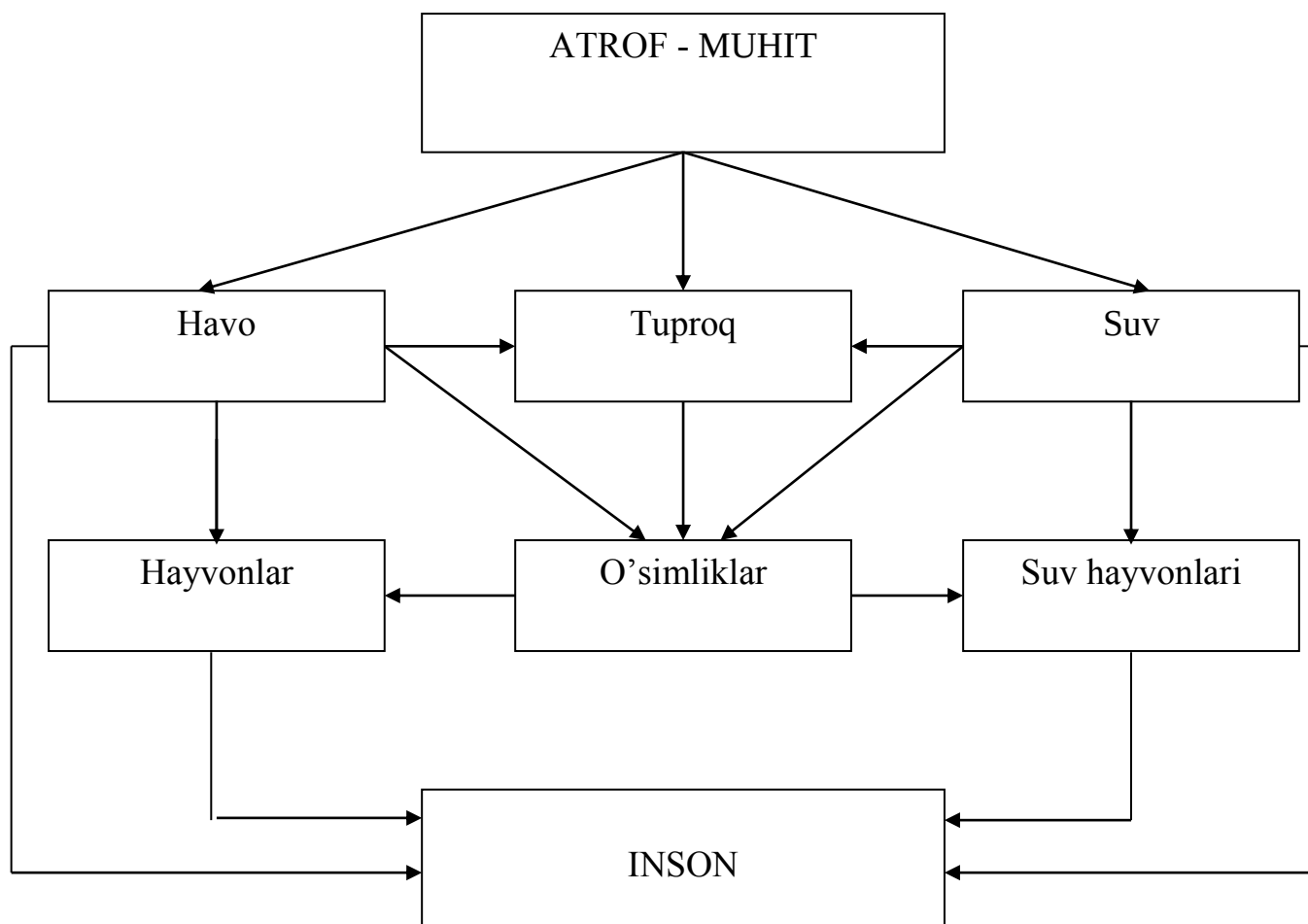
19 - Rasm. Begona va zararli moddalarning tasnifi.

Atrof muhit – xom ashyolar va oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantiruvchi asosiy manba

Xom ashyolar va oziq-ovqat mahsulotlarining begona moddalar yoki ksenobiotiklar bilan zararlanishi atrof-muhitning zararlanishi darajasiga bog'liq.

Insonning xo'jalik faoliyati natijasida bisferada toksik ta'sirga ega bo'lgan noorganik va organik tabiatga ega bo'lgan toksik ksenobiotiklar aylanib yuradi. Antropogen toksikatsiya inson salomatligiga aniq zarar keltirib, ekologik halokatga aylanish xavfi ham mavjud.

Ksenobiotiklar insonning antropogen faoliyati natijasida atrof-muhiga tushib, tuproqda va suv havzalarida to'planishi, atmosfera va suv oqimlari bilan minglab kilometrlarga tarqalishi mumkin. Ksenobiotiklar oziqaviy zanjirda harakatlanib inson organizmiga tushadi va salomatligining jiddiy buzilishlariga olib keladi. Bular birdaniga yuzaga chiquvchi o'tkir zaharlanishlar, hamda bir necha yillardan keyin namoyon bo'ladigan kasalliklar bo'lishi mumkin.



20 - Rasm. Ksenobiotiklarning ozuqa zanjiri orqali inson organizmiga tushish sxemasi.

Moddalarning toksikligi darajasi

Moddalarning toksikligi qiymat tavsifi murakkab bo'lib, har tomonlama yondashuvni talab qiladi. Ular haqida moddalarning tirik organizmlarga ta'siri natijalari bo'yicha xulosa chiqarish mumkin. Toksiklikning ikkita asosiy tavsifi mavjud - LD₅₀ va LD₁₀₀.

LD – letal dozaning abreviaturasi bo'lib, bir marta ishlatilganida 50 yoki 100% tadqiqot hayvonlarining halok bo'lishiga olib keladi.

Doza kontsentratsiya o'lchamlarida aniqlanadi. LD kichik bo'lgan barcha moddalar toksik hisoblanadi. O'tkir toksikligi belgisi bo'yicha moddalarning qo'yidagi tasnifi qabul qilingan (kalamush uchunkiritilganida LD₅₀, mg/kg):

O'ta toksik	< 5
Yuqori toksik	5 – 50
Toksik	50 – 500
Toksikligi kam	500 – 5000
Amalda toksik emas	5000 – 15000
Amalda zararsiz	> 15000

Bir vaqtda yoki ketma – ket organizmga kiruvchi va oziq-ovqat mahsulotlaridagi makro- va mikronutrientlar bilan ta'sirlashuvchi bir nechta moddalarning kombinatsiyalangan ta'sirini ham hisobga olish lozim (chunki inson organizmiga butun hayoti davomida ifloslantiruvchi kontaminatlar yoki oziq moddalarga qo'shimchalar sifatida begona moddalarning butun bir kompleksi kirishi mumkin).

Kombinatsiyalangan effekt fizik yoki kimyoviy ta'sirlar, induksiya va ferment sistemalarining ingibitsiyasi, boshqa biologik jarayonlar natijasi bo'lishi mumkin. Bir moddaning ta'siri boshqa modda ta'sirida kuchayishi yoki sekinlashuvi mumkin. Bu ta'sir ikkita asosiy turga bo'linadi.

Antagonizm – ikki yoki undan ortiq moddalarning ta'siri effekti bo'lib, bir modda ta'siri ikkinchi moddaning ta'siri natijasida susayadi (masalan hayvon va inson organizmida simob va selen ta'siri).

Sinergizm – moddalarning birgalikdagi ta'siri alohida ta'siridan yuqori bo'ladi (masalan, xlorli birikmalar, fosfororganik pestitsidlar ta'siri, ksenobiotiklar va medikamentlarning o'zaro ta'siri). Begona moddalarning organizmga surunkali ta'siri natijasi zararli oqibatlariga olib keladi. Ulardan ksenobiotiklarning kantserogen (rak shishlarining paydo bo'lishi), mutagen (hujayra genetik apparatidagi sifat va miqdor o'zgarishlar) va teratogen homila rivojlanishidagi anomaliya) ta'siriga e'tibor qaratish lozim. Halqaro tashkilotlar BMT, BJSST, FAO, hamda turli davlatlarning sog'liqni saqlash tashkilotlari tomonidan YCHK, SYD, SIM singari bazis ko'rsatkichlar qabul qilingan.

YCHQ (yo'l qo'yiladigan chegaraviy qiymat) inson salomatligi nuqtai nazaridan begona moddalarning atmosfera, suv va iste'mol mahsulotlaridagi yo'l qo'yiladigan miqdorlari. Iste'mol mahsulotlaridagi YCHQ begona moddalarning inson organizmi uchun qonun bilan belgilangan chegaraviy yo'l qo'yiladigan miqdori.

YCHQ – begona moddalarning uzoq vaqt iste'mol qilinganida kasalliklarni keltirib chiqarmaydigan yoki kelajak avlodlar salomatligiga ta'sir qilmaydigan miqdorlari hisoblanadi.

SYD – (sutkalik yo'l qo'yiladigan doza) – zararli moddalarning har kunlik inson organizmiga tushadigan va butun umri davomida salomatligiga ta'sir ko'rsatmaydigan miqdori.

SIM (sutkalik iste'mol qilinadigan miqdor) SYD ning tana massasining o'rtacha qiymatiga (60 kg) nisbati sifatida hisoblanadi.

Ovqatlanishning antialimentar omillari

Oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantiruvchi begona birikmalar – kontaminant – ifloslantiruvchilar va tabiiy toksikantlardan tashqari toksiklikka ega bo'lmagan, lekin tanlab ta'sir ko'rsatuvchi, nutrientlarning hazm bo'lishini yomonlashtiruvchi va blokirovkalovchi moddalarni ham e'tiborga olish lozim. Bu moddalar ovqatlanishning antialimentar omillari deb nomlanadi. Bu atama faqat kelib chiqishi tabiiy bo'lgan, oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibiy qismi bo'lgan moddalarga tegishli. Ovqatlanishning antialimentar omillari juda katta miqdorda. Ulardan ba'zilarini ko'rib chiqamiz.

Ovqat hazm qilish fermentlarining ingibitorlari. Bu guruhga oqsil tabiatli, ovqat hazm qilish fermentlarining (pepsin, tripsin, ximotripsin, alfa-amilaza) faolligini blokirovkalovchi moddalar kiradi. Oqsil ingibitorlar dukkaklilar (soya, fasol), boshqalilar (bug'doy, arpa va boshq.) donlarida, kartoshkada, tuxum oqsilida va boshqa o'simlik va hayvon mahsulotlarida aniqlangan.

TSianogen glikozidlar – tsianogen aldegidlar va ketonlarning glikozidlari (limarin, amigdalın) bo'lib, fermentativ yoki kislotali gidroliz natijasida nerv sistemasini falajlovchi sinil kislotasini – HCN hosil qiladi.

Biogen aminlar. Bu guruhdagi birikmalarga serotonin, tiramin, gistamin kiradi.

Alkaloidlar – inson organizmiga turli xil ta'sir ko'rsatuvchi organik birikmalarning keng guruhi. Bularga kuchli zaharlar va foydali dori vositalari (lizergil kislotasi dietilamidi, morfin, kofein, teobromin, teofillin, solanin, chakonin) kiradi.

Antivitaminlar – bularga birikmalarning ikkita guruhi mansub.

1 guruh – vitaminlarning kimyoviy analoglari hisoblangan birikmalar bo'lib, nafaol radikalda biron bir funktsional radikal almashtirilgan, ya'ni antimetabolitlarning xususiy holati.

2 guruh – vitaminlarni nafaollantiruvchi moddalar, ya'ni ularni modifikatsiyalovchi yoki ularning biologik faolligini chegaralovchi moddalar.

Antivitamin faollikka ega bo'lgan moddalarga: leytsin, indolisirka kislotasi va atsetilpiridin, askorbatoksidaza, tiaminaza, linatin, avidin, gidrogenlangan yog'lar kiradi. Mineral moddalarning hazm bo'lishini pasaytiruvchi moddalarga: shovul kislotasi va uning tuzlari (oksalatlar), fitin, tanin misol bo'ladi.

Peptid tabiatli zaharlar. Ko'pgina biologik faol moddalar tsiklopeptidlar hisoblanadi, ya'ni tsiklik tuzilishga ega. Bunday tsiklopeptidlarga antibiotiklar, gormonlar va toksinlar kiradi.

Lektinlar – molekulyar massasi 60 – 120 ming dalton bo’lgan glikoproteid tabiatli moddalar guruhi. Lektinlar dukkaklilarda, eryleng’oqda, o’simliklarning murtaklarida, baliq uvuldirig’ida aniqlangan.

Alkogol. 1 g etanol oksidlanganida 7 kkal energiya ajraladi. Alkogol biron bir oziqa moddasi manbai hisoblanmaydi, shuning uchun u ko’pincha «bo’sh» kaloriya manbai deb ataladi. Alkogol organizm sistemasi fermentlari tomonidan ehtiyojlar uchun ishlab chiqariladi va bir kun davomida 1 – 9 grammgacha etil spirti ishlab chiqarishi mumkin. Endogen alkagoli tabiiy metabolit hisoblanadi va organizm fermentlarining uni energetik maqsadlar uchun parchalashga kuchi etadi. Alkogolni katta miqdorlarda istemol qilishda fermentlar katta miqdorda ishlab chiqarilmaydi, etil spirtining va sirka aldegidining katta miqdorda to’planishi sodir bo’lib intoksikatsiya simptomlari (bosh og’rig’i, ko’ngil aynish, yurak qisqarishi artemiyasi) yuzaga keladi. Alkogolni moddalar almashinuvini buzilishiga olib keluvchi ovqatlanishning antialimentar omili sifatida baholash mumkin. - jadvalda ovqatlanishning antialimentar omillari va ularning asosiy manbalari, hamda ularning negativ ta’sirini bartaraf etishning yo’llari keltirilgan.

31 - jadval

Antialimentar moddalar

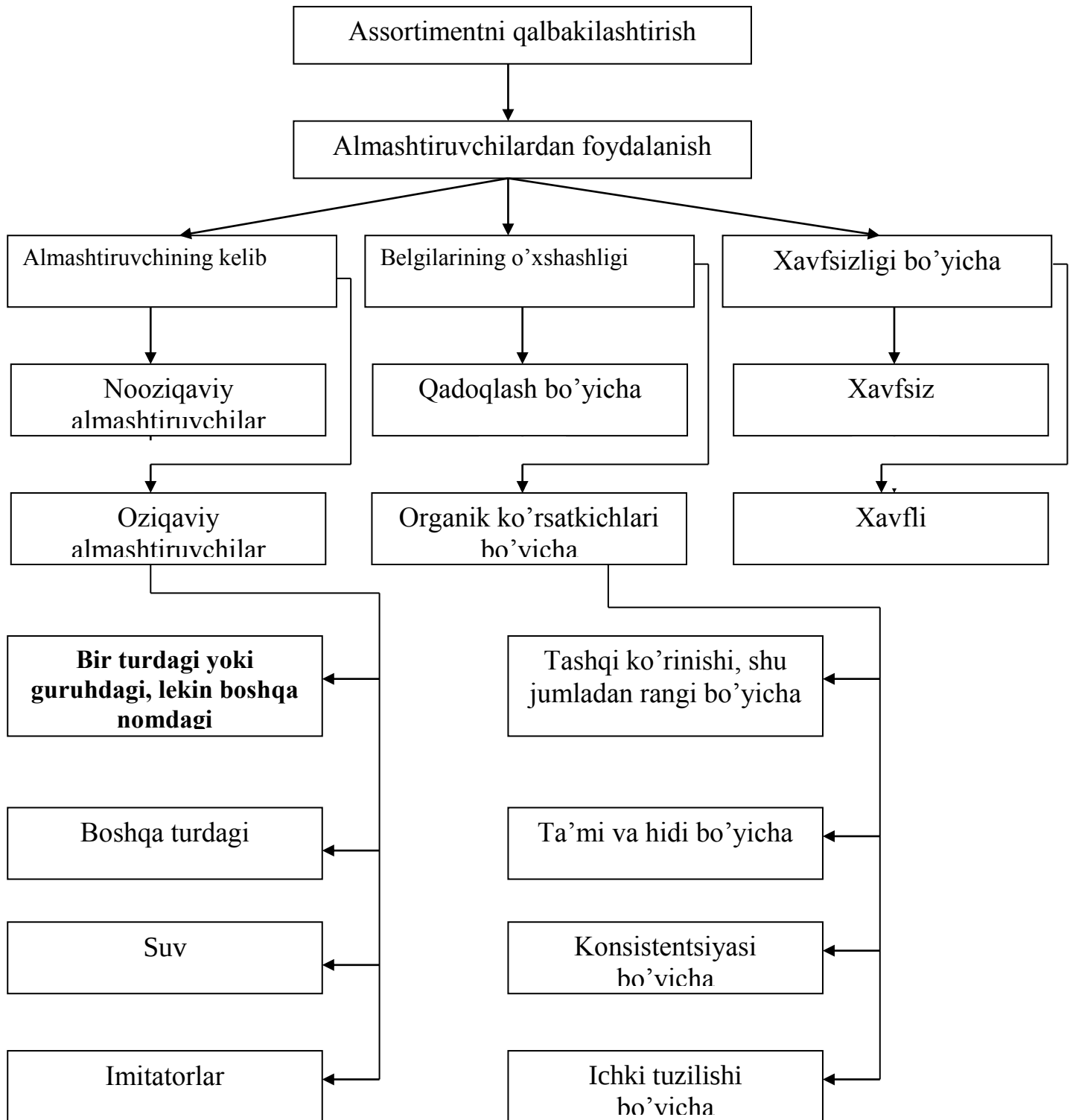
№	Ingibatsiyalanuvchi modda	Tabiiy antioziqaviy omil	Manbalari va ta’siri shartlari	Ta’sirini bartaraf etish yo’llari
1	Fermentlar: Tripsin, ximotripsin Alfa amilaza	Mos oqsil ingibitorlari	Dukkaklilar, boshloqlilar, xom holdagi tovuq tuxumi oqsili	Issiqlik ishlovi berish
2	Aminokislotalar Lizin, triptofan va boshqalar. Triptofan	Redutsiyalovchi qandlar Leytsin	Ikki turdagi nutrientlarga ega bo’lgan mahsulotlar, Ortiqcha iste’mol qilinadigan tariq	Mahsulotlar-ning ratsional nisbati, engil issiqlik ishlovi berish. Tariqni kam iste’mol qilish
3	Vitaminlar: Askorbin kislotasi	Askorbatoksidaza polifenoloksi-daza, xlorofil peroksidazalari	Bo’laklab saqlangan mevalar va sabzavotlar	Butun holidagi foydalanish, balanshirlash
		Bioflavonoidlarortodifenollar	Choy, kofe ortiqcha iste’mol qilinganida	Chegaralangan miqdorda iste’mol qilish
	Niatsin	Indolilsirka kislotasi, atsetilpiridin	Faqat makkajuxorni iste’mol qilish	Ratsional ovqatlanish
	Biotin	Avidin	Xom holidagi tuxum oqi	Issiqlik ishlovi berish

№	Ingibatsiyalanuvchi modda	Tabiiy antioziqaviy omil	Manbalari va ta'siri shartlari	Ta'sirini bartaraf etish yo'llari
	Retinol	Uzoq qizdirilgan yog'lar, gidrogenlangan yog'lar	Oziqaviy yog'lar	Engil issiqlik ishlovi berish, margarinni me'yorda iste'mol qilish
	Kaltsiferol	Etarlicha identifikatsiyalanmagan moddalar	Etarlicha issiqlik ishlovi berilmagan soya	Issiqlik ishlovi berish
	Tokoferollar	Polito'yinmagan yog' kislotalar	Ortiqcha iste'mol qilingan o'simlik moylari	Tavsiya qilingan miqdorlarda iste'mol qilish
5	Mineral moddalar: Ca, Mg va boshqa ba'zi kationlar	Shovul kislotasi	Shovul, na'matak, rovoch, anjir, chernika ortiqcha iste'molida	Kaltsiy iste'mol qilishni oshirish
		Fitin	Dukkaklilar, ayrim yormalar, etarlicha issiqlik ishlovi berilmagan kepak. Ortiqcha iste'mol qilingan qora non	Issiqlik ishlovi berish Me'yorida iste'mol qilish
	Ca, Mg, Na	Kofein	Kofeinli ichimliklar	Kam iste'mol qilish
	Sa	Ortiqcha fosfor	Don mahsulotlari	Kaltsiyli mahsulotlar – sut, tvorog, pishloq
	Fe	Ballast moddalar	Kepak, dahal tortilgan un noni, yormalar, mevalar, sabzavotlar ortiqcha iste'molida	Temir, C vitamini, kaltsiy va fosforiga boy mahsulotlarni iste'mol qilish
		Oshlovchi moddalar	Choy ortiqcha iste'mol qilinganida	Kam iste'mol qilish
	J	Oltingurutli birikmalar	Oq gulkaram, kolrabi, turneps, redis, ayrim dukkaklilar, yeryong'oq ortiqcha iste'mol qilinganida	Ovqatda yod tanqisligida iste'mol qilishni qisqartirish

Oziq-ovqat mahsulotlarini soxtalashtirish

Oziqaviy mahsulotlarning xavfsizligi nuqtai nazaridan oziqa mahsulotlarini soxtalashtirish ham katta xavf tug'dirishi mumkin. Bu assortimentni soxtalashtirish turlari bo'lib, xavfli almashtiruvchilardan foydalanishga olib kelishi mumkin.

Bunday soxtalashtirishlarning turlari – rasmda tasvirlangan.



21 - Rasm. Assortimentni soxtalashtirishning belgilari va turlari

Misol tariqasida oziqaviy etil spirtini qisman yoki butunlay zararli birikmalarga ega bo'lgan texnik spirt bilan almashtirib alkagolli ichimliklarni soxtalashtirish, «sun'iy» vinolarni tayyorlash, ta'qiqlangan oziqaviy qo'shimchalardan foydalanish yoki ularni yuqori miqdorlarda qo'llash, yorma mahsulotlaridan aralashmalarni yaxshi tozalamaslik, ifloslangan o'simlik xom ashyolaridan, kasal hayvonlardan, buzilgan yarim tayyor mahsulotlardan foydalanish va boshqalar.

Har bir holatda zamonaviy me'yoriy-uslubiy bazaga asoslangan va davlat nazorat organlari tomonidan oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi yuzasidan amalga oshiriladigan maxsus gigienik baholash talab qilinadi.

Soxatalashtirilgan mahsulotlarni tayyorlash, sotish va iste'mol qilish birinchi navbatda iste'molchilar uchun xavfli hisoblanadi. Soxtalashtirilgan mahsulotlar keng keng tarqalganida salomatlikni yo'qotish xavfi tug'iladi, hayot davomiyligi qisqaradi, kasalliklardan va oziqaviy zaharlanishlardan o'lish soni ortadi, ovqatlanish strukturasi buziladi, ya'ni sifati past va kam qiymatli mahsulotlar miqdori ortadi. Bunda vijdonli ishlab chiqaruvchilar ham moddiy-ma'naviy zararga uchraydilar. Bularning barchasi jamiyat hayoti sifatiga ta'sir ko'rsatadi.

Genetik modifikatsiyalangan mahsulotlar. Genetik modifikatsiyalangan (transgen) mahsulotlar katta qiziqish uyg'otadi. Genetik modifikatsiyalangan o'simliklar va ulardan olingan iste'mol mahsulotlari haqida ma'lumotlar o'tgan asrning 90 – yillarida yuzaga keldi. Hozirgi kunda muhim o'simlik xom ashyolari genetik o'zgartirilmoqda, o'simlik xom ashyolaridan foydalanmasdan faqat kam miqdordagi mahsulotlarni ishlab chiqarish mumkin.

Gen muhandisligi sohasidagi yutuqlar belgilangan xossalarga ega bo'lgan o'simlik navlarini (2-3 yil ichida) olish imkoniyatini beradi. Bir organizmdan olingan va ma'lum genetik axborotga ega bo'lgan (masalan, sovuqqa, gerbitsidlarga, kasalliklarga va zararkunandalarga chidamlilik, yuqori hosildorlik) genlarni boshqa o'simliklar DNK siga qo'yish bilan transgen, ya'ni genlari ko'chirilgan o'simliklar olingan.

AQSH da 150 dan ortiq genetik o'zgartirilgan mahsulotlar mavjud bo'lib, turli mamlakatlarda transgen o'simlik o'stiriladigan maydonlar 10 – 25 mln. ga ni tashkil qiladi.

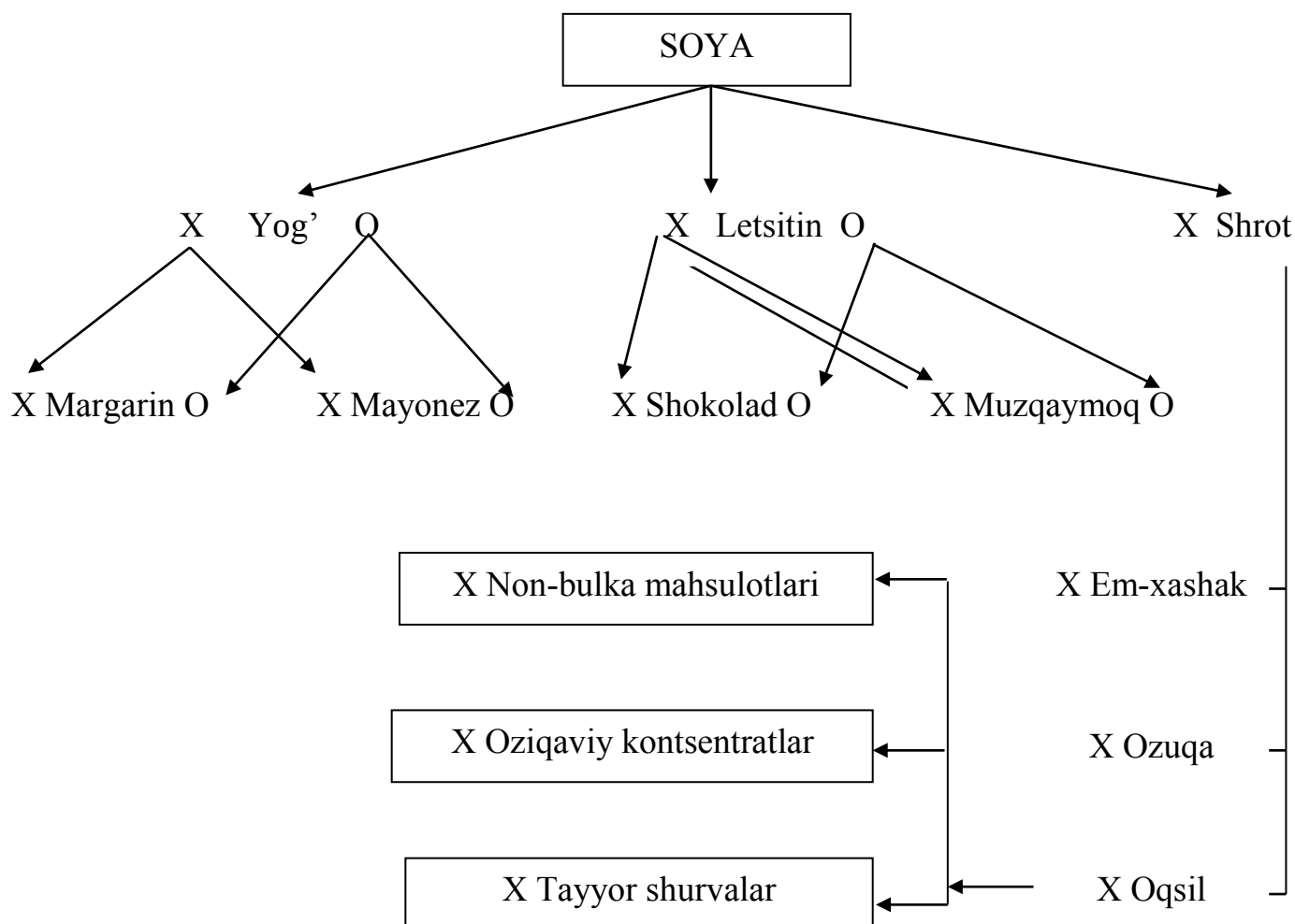
Transgen o'simliklar AQSH, Kanada, Yaponiya, Xitoy, Brazilyada, Argentina va boshqa ko'plam mamlakatlarda etishtiriladi. Evropa davlatlari bu sohada qat'iy pozitsiyaga ega. Bashoratlarga ko'ra jahon bozorida transgen o'simliklar bilan savdo qilish 2006 yila 8 mlrd., 2010 yilda 25 mlrd AQSH dollariga etishi kutilmoqda.

Hozirgi kunda etishtirilayotgan transgen o'simliklar ichida gerbitsidlarga chidamlilari 71% ni, zararkunandalarga chidamlilari 22% ni, gerbitsidlar va zararkunandalarga chidamlilari 7% ni, virusli, bakteriologik va zamburug'li kasalliklarga chidamlilari 1% dan kamroqni tashkil qiladi.

Transgen mahsulotlarga genetik o'zgartirilgan, gerbitsidlarga chidamli bo'lgan soyani misol qilib ko'rsatish mumkin. Ma'lumki soya shurvalar, bolalar ozuqasi, kartoshka chipsilari, margarin, salat souslari, baliq konservalari singari 3000 dan ortiq oziqaviy mahsulotlarni tayyorlashda ishlatiladi. Soyadan tashqari transgen pomidorlar, makkajuxori, sholi, kartoshka, qulupnay, hamda genetik

modifikatsiyalangan achitqilar va transgen mikroorganizmlardan olingan ferment preparatlari ham keng tarqalgan.

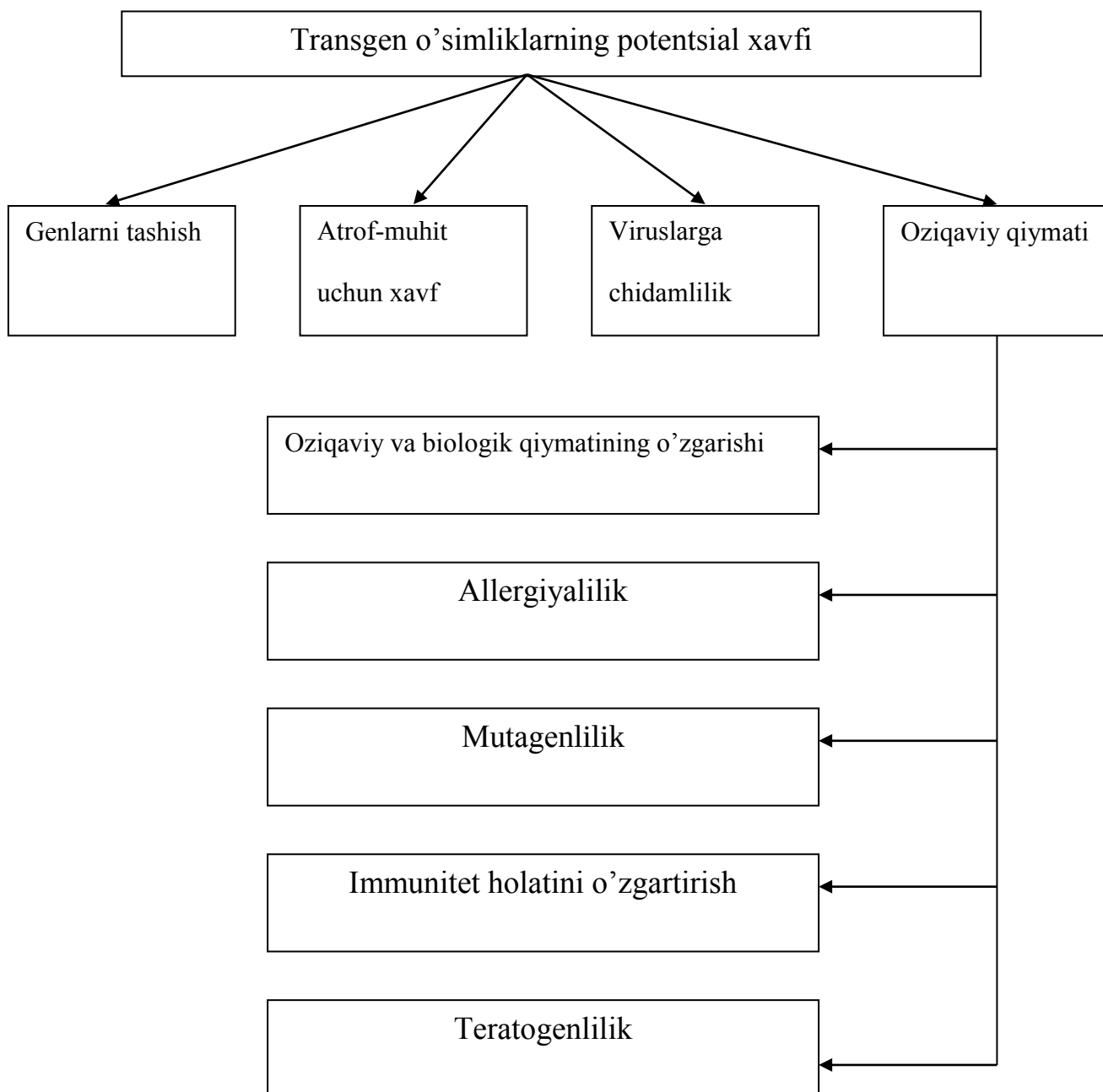
Xom ashyo va tayyor mahsulotlarni genetik o'zgartirishga turlicha yondashuvlar mavjud. Buni soya va uni qayta ishlash mahsulotlari misolida ko'rib chiqish mumkin.



22 - Rasm. Transgen soyani qayta ishlash mahsulotlari

Transgen xom ashyodan (X) texnologik ishlov berish natijasida (usuliga qarab) genetik o'zgarishga uchragan (X) va genetik o'zgartirishlarga uchramagan (O) komponentlarga ega mahsulotlar tayyorlash mumkin. Masalan soyadan transgen bo'lgan (X) va transgen bo'lmagan (O) yog' olish mumkin. Mos tarzda soya yog'idan foydalanib tayyorlanadigan mahsulotlar transgen (X) yoki oddiy (O) bo'lishi mumkin.

Genetik modifikatsiyalangan oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi muammosi o'z echimini topgani yo'q. Transgen o'simliklar tabiiy muhitga jiddiy ekologik xavf tug'dirmasada, bunday mahsulotlarning keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan oqibatlariga diqqatni qaratish lozim (-rasm).



23 - Rasm. Transgen o'simliklardan foydalanishning potentsial xavflari

Shunisi aniqki – transgen mahsulotlar xavfsizligi jiddiy tekshiruvdan o'tishi va maxsus yorliqqa ega bo'lishi kerak. Ammo bu sohada juda kam ishlar amalga oshirilgan.

Yangi oziq-ovqat mahsulotlarini sotishni reglamentlashga harakat qilayotgan mamlakatlar soni ortib bormoqda. Masalan, Evroparlamentda qabul qilingan qonunga ko'ra, rafinatsiyalanmagan yog' idishida va genetik o'zgartirilgan makkajuxoridan tayyorlangan popkornda mos yorliq bo'lishi kerak, kraxmalli yoki undan olingan glyukoza qiyomi idishida bunday yorliqlash talab qilinmaydi. Rafinatsiyalangan yog' idishida va undan tayyorlangan mayonez uchun bunday yorliqlash talab qilinmaydi. Genetik o'zgartirilgan olma sharbati yorliqlanishi kerak, olma sirkasi uchun esa

bunday yorliqlash talab qilinmaydi. Letsitin tayyorlashda va uning yordamida shokolad va krem olishda genetik o'zgartirilgan xom ashyodan foydalanish qayd etilmaydi. Soya shroti, undan olingan oqsil, shu oqsillardan tayyorlangan shurvalar yorliqlanishi lozim. Soyadan olingan hayvon ozuqasi va tayyor shurvalar, genetik o'zgartirilgan soya shrotidan olingan hayvon ozuqalari yorliqlanmaydi.

Evropa Ittifoqi mamlakatlarida genetik o'zgartirilgan oziqa uchun to'siq olib tashlangan, ammo iste'molchilarga genetik o'zgartirish izlari mavjud bo'lgan mahsulotlar etkaziladi xolos.

Oziq-ovqat mahsulotlari va xom ashyolari, hamda ularni ishlab chiqarish uchun genetik modifikatsiyalangan manbalardan olingan komponentlarni genetik ekspertizasi genlarni tadqiq qilinganligi, genetik modifikatsiyalangan organizmlarning bir necha avlodi davomida turg'unligi, sifati va xavfsizligining sanitarik-kimyoviy ko'rsatkichlari, hayvonlarni laboratoriyalarda toksikologik tadqiq qilish natijalari, mahsulotni allergenlik xossalari, kantserogen va teratogen ta'siri haqida ma'lumotlar keltirilishi kerak. Bundan tashqari genetik modifikatsiyalangan xom ashyodan olingan oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik xossalari va boshqa fizik-kimyoviy parametrlarini texnologik baholash ham lozim.

XXI asrning boshidan dunyoning turli mamlakatlarida, jumladan bizning respublikamizda ham murakkab iqtisodiy vaziyat yuzaga keldi. Qishloq xo'jaligi muammolarini hal qilish va aholini iste'mol mahsulotlari bilan ta'minlash transgen mahsulotlar hisobiga qondirilishi to'g'ri emas. Bunda qo'yidagilar noto'g'ri hisoblanadi:

- salomatlik uchun xavfli bo'lgan moddalarni hosil bo'lishiga olib keluvchi texnologiyalardan foydalanish;
- atrof muhitga to'g'rilab bo'lmaydigan ta'sir ko'rsatuvchi ta'sir ko'rsatadigan texnologiyalardan foydalanish;
- insonlar va atrof-muhitni juda kichik xavf-xatarga duchor qilish.

Takrorlash uchun savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi nima. U qaysi omillardan tashkil topgan?
2. Inson organizmiga ovqat bilan kiradigan zararli moddalarning tasnifi qanday?
3. Oziqaviy xom ashyolar va oziq-ovqat mahsulotlarini zararlanish manbalarini sanab ko'rsating?
4. Moddalarni o'tkir zaharliligi bo'yicha tasnifini keltiring?
5. Xom ashyo va oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantiruvchi ksenobiotiklarning asosiy guruhlarini aytib bering?
6. CHegaraviy yo'l qo'yiladigan kontsentratsiya sutkalik yo'l qo'yiladigan dozadan nimasi bilan farq qiladi?
7. Asosiy tabiiy toksikantlarni aytib bering, ularning inson organizmi uchun xavfi darajasini baholang?
8. Ovqatlanishning antialimentar omillari nima. Oziq ovqat xom ashyosi va mahsulotlarining bu komponentlariga qisqacha tavsif bering?

9. Genetik modifikatsiyalangan oziq-ovqat mahsulotlari nima? Ularning inson organizmi uchun xavfi nimadan iborat?

10. Toksiklikni tavsiflovchi kattaliklarni va oziqa bilan kiruvchi begona moddalarning kirishini reglamentlovchi parametrlarni aytib bering

Tayanch iboralar

Oziqa mahsulotlarining xavfsizligi, begona kimyoviy moddalar, moddalarning toksikligi darajasi, ksantobiotiklar, katserogenlik, mutagenlik, teratogenlik, chegaraviy yo'l qo'yiladigan miqdor, sutkalik yo'l qo'yiladigan miqdor, sutkalik iste'mol qilinadigan miqdor, ovqatlanishning antialimentar omillari, ovqat hazm qilish fermentlarining ingibitorlari, tsianogen glikozidlar, alkaloidlar, antivitaminlar, lektinlar, soxtalashtirish, genetik modifikatsiyalangan iste'mol mahsulotlari,

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Pischevaya ximiya. Nechaev A.P., Traunberg S.E., Kachetkova A.A. Pod.red. Nechaeva A.P. Izdanie 3-e, pererab i ispr. SPb.: GIOR, 2004. – 640 s.
2. Zakrevskiy V.V. Bezopastnost pishnix produktov i biologicheski aktivnix dobavok k pishu. Prakticheskoe rukovodstvo po sanitarno-epidemiologicheskomu nadzoru. – SPb.: GIOR, 2004. – 280 s.
3. Skurixin I.M., Nechaev A.P. Vse o pishu s tochi zreniya ximika.-M.: Visshaya shkola, 1991.
4. Bog'atkov S.V. Ximiya pishnix produktov. Uchebnoe posobie.-M.:MTIPP , 1982.
5. Barkovskiy V.F., Gorelik S.M., Gorodentseva T.V. Fiziko-ximicheskie metodi analiza.-M.: Visshaya shkola,1983.
6. Skurixin I.M., Volgoreva M.N. Ximicheskij sostav pishnix produktov. Spravchnik I i II t.t.-M.: Agropromizdat, 1987.
7. Pavlotskaya L.F., Dudenko N.V., Edelman M.M. Fiziologiya pitaniya.-M.: Visshaya shkola, 1989.
8. Tovarovedenie pishnix produktov/ Brovko O.G., Gordienko A.S., Dmitrieva A.B. i dr.-M.: Ekonomika, 1989.

