

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA`LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI



“OZIQ-OVQAT KIMYOSI VA TAHLILI”

fanidan

O`QUV – USLUBIY MAJMU'A

Bilim sohasi:	700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish soxalari
Ta`lim sohasi:	710 000 – Muhandislik ishi 720 000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish soxalari
Ta`lim yo`nalishi:	60710200-Biotexnologiya (oziq-ovqat, oziqa, kimyoviy mahsulotlar va qishloq xo`jaligi)

Namangan-2023

O`quv uslubiy majmua 2023-yil OO`MTV tomonidan 2023-yil «___» - _____
«___» - sonli buyrug`i bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchi: **R. Akramboyev**
Biotexnologiya kafedrası (PhD falsafa doktori)
Taqrizchi: **t.f.n.dots.Sh.N.Ataxanov**

O`quv-uslubiy majmua Namangan davlat universiteti Biotexnologiya kafedrasining 2023-
yil "___" _____ "___" - son yig`ilishida ko`rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

Biotexnologiya kafedrası mudiri: **R.A.Akramboyev**
Fakultet dekani: **D.B.Dexqonov**

1-MAVZU: OZIQ-OVQAT VA OZUQA MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI FANING AHAMIYATI VA VAZIFALARI

Asosiy savollar

1. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasining rivojlanish tarixi va asosiy yo'nalishlari
2. Biotexnologiyaning imkoniyatlari
3. Biotexnologiyaning ob'ektlari
4. O'zbekistonda oziq-ovqat va oziqa mahsulotlari fanining rivojlanishida hissa qo'shgan olimlar

Tayanch so'z va iboralar: biotexnologiya, funksional ozuqa, xolesterin, yog'lar, shaker, osteoporoz hastaligini, parhez tola, vitaminlar.

1-savol bayoni. Fanning har-hil tarmoqlari rivojlanib borishi bilan, inson salomatligi bilan u oziqlanayotgan mahsulotlar orasida uzviy bog'liqlik borligi tabora yorqinroq o'z aksini topib bormoqda. Hozirgi davrga kelib, oziq-ovqat mahsulotlari yoki ularning tarkibiga kiruvchi alohida komponentlari ko'plab hastaliklarga sabab bo'lishi aniqlangan. Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yangi texnologik jarayonlar yoki yangi ishlanmalar sog'lom, yuqori sifatli oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlash imkoniyatlarini yaratadi.

Sog'lomlik bilan iste'mol mahsulotlari orasida mavjud bo'lgan o'zaro aloqa oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlashning butunlay yangi yo'nalishi – «Funksional ozuqa» tayyorlash, ishlab chiqarish uchun to'rtdi bo'ldi. Sog'lom ozuqa iste'mol qilish g'oyasi yangi bo'lmasdan, u o'tgan asrning 50-yillarida oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini qayta ko'rib chiqish zarurligi haqidagi fikrlarning paydo bo'lishiga olib kelgan edi. Oradan ko'p o'tmay, 1960-yillarda «tabiatga qaytish» degan istiqbolli shiorlar paydo bo'lgan edi.

Shundan keyin oziq-ovqat mahsulotlari tarkibiga kiruvchi: - xolesterin, yog'lar, shakar va tuzlarning miqdorini kamaytirish zarurligi isbotlab berilgan edi. Bu esa oziq-ovqat mahsulotlarini kaloriya miqdorini pasayishiga olib kelgan hamda iste'mol mahsulotlarini tayyorlashga ixtisoslashgan tashkilotlar mana shu ko'rsatmalarga rioya qilishga majbur bo'ldilar. Bugunga kelib, iste'mol mahsulotlariga bo'lgan talab biroz bo'lsada yana o'zgardi. Zamonaviy talablarga ko'ra, iste'mol mahsulotlari nafaqat sog'lom, balki u funksional bo'lishi, ya'ni organizmga maqsadga yo'naltirilgan ta'sir ko'rsatishi zarur.

Jahonda bunday maqsadga yo'naltirilgan, funksional iste'mol mahsulotlari tayyorlash bo'yicha Yaponiya mamlakati karvonboshilik qilib kelmoqda. Bu mamlakatda, oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlash bilan yuzdan ko'proq yirik kompaniyalar shug'ullanishiga qaramasdan ularning faoliyati, ular ishlab chiqarayotgan mahsulotlarning sifati qattiq nazorat ostiga olingan.

Keyingi 10-15 yilda ishlab chiqarishga yo'lga qo'yilgan eng katta ahamiyatga molik bo'lgan "Funksional ozuqa mahsulotlari" sifatida baliq moyi va o'simliklardan olinadigan antioksidantlarni ko'rsatish mumkin. Bu mahsulotlar aterosklerotik hamda qon tomirini boshqa kasalliklarini oldini olish xususiyatiga egadirlar. Zamonaviy nuqtai-nazariyaga ko'ra iste'mol mahsulotlari tarkibida β -karotini ishlatilishi har-hil shish kasalliklarini sodir bo'lish extimolini pasaytirsa, kalsiy tuzlari – osteoporoz hastaligini, maxsus yog'lar esa – yurak-qon tomir xastaliklarini oldini oladi. Organizmga tushgan sellyuloza tolalari inson organizmni yurak gonorar xastaliklardan va shish bo'lishidan saqlashi aniqlangan. Sink organizmning har-hil yuqumli kasalliklarga chidamliligini oshiradi. Magniy yurakni ishemik kasalliklari va o'tkir yurak xastaliklarini kelib chiqishini oldini oladi. Funksional oziqalarni asosiy komponentlari bo'lib, parhez tola, oligo- va polisaxaridlar, sut bijg'ituvchi bakteriyalar, organik kislotalar, aminokislotalar, peptidlar, oqsillar, glyukoza, etil spirti, izoprenoidlar, vitaminlar to'yinmagan yog' kislotalari (ayniqsa antioksidantlik xususiyatiga ega bo'lgan birliklar) xizmat qiladilar.

Funksional oziqadan foydalanish asosan ikki maqsadga xizmat qiladi: organizmga etarli (kerakli) miqdorda metabolik zarur bo'lgan ozuqa komponentlari etkazib berish va uni (organizmni) har-hil kasalliklardan himoya qilish.

Yangi ozuqa mahsulotlarini tayyorlash uchun yuqumli bo'lmagan, toksin saqlamagan tabiiy komponentlar ishlatilishini e'tiborga olgan holda, bunday mahsulotlarni keng miqyosda ishlab chiqarish uchun tegishli komponentlarni ko'proq tayyorlash yoki to'plash eng dolzarb masalaga aylanib qolishini hisobga olish zarur bo'ladi. Biotexnologiyaning asosiy vazifasi esa ekologik toza funksional ozuqani keng miqdorda ishlab chiqarishdan iboratdir.

Biotexnologiya yordamida (fermentativ kataliz, mikroorganizmlarni o'stirish, hayvon va o'simlik xujayralarini ko'paytirish va x.k.) ozuqa mahsulotlarini keng miqdorda tayyorlash imkoniyati yaratiladi.

Bizdan avval o'tib ketgan avlod-ajdodlarimiz hali mikroorganizm degan tiriklik borligidan xabarsiz bo'lgan davrlarda ham ular yordamida xilma-xil ozuqa va ichimlik mahsulotlari tayyorlab ist'emol qilishganlar. O'sha davrlarda qandaydir «aniq bo'lmagan kuch» borki, u nafaqat mahsulotni tayyorlash jarayonlarida, balki uning buzilib, aynib qolishida ham ishtirok etishi ma'lum bo'lgan. Insonlar biologik mohiyatini tushunmasdan, uni bilmasdan turib, mikroorganizmlarni saqlash va ulardan ba'zi bir texnologik jarayonlarda foydalanish yo'llarini bilganlar.

Mikroorganizmlardan ajralgan fermentlar yordamida tayyorlangan dastlabki mahsulotlar pivo va pishloq bo'lsa ajab emas. Hozirga kelib fermentlar yoki mikroorganizmlarni o'zlari asosida yaratilgan texnologiyalar zamonaviy oziq-ovqat sanoatida etakchi o'rinlarda turadilar.

Bugungi kunda iste'mol mahsulotlari ishlab-chiqarish sanoatning eng keng tarqalgan sohasi bo'lib, haqiqatda mamlakatning byudjet aylanmasining 20-25% ini tashkil etadi. Oziq-ovqat sanoati birlamchi ishlab chiqarishdan tashqari keng tarqalgan tarmoqlarga ega bo'lib, ular xilma-xil tipga ega bo'lgan transport sohasi,

kommersiya idoralari, idishlar ishlab chiqaruvchi zavodlar, savdo-sotiq tarmoqlari, har-xil sohadagi izlanish sohalari va boshqalarni o'z ichiga oladi. Iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda muammolarni tezkorlik bilan xal qilish maqsadida oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqaruvchi kompaniyalar birlashib, yirik multi-milliy kompaniyalarni tashkil etadilar.

Yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish ko'p faktorlarga bog'liq bo'lib, ulardan eng muhimlari, urug'ni sifati, hayvonlarni zoti, seleksiya qilib, tanlab olingan, ko'p yillik o'simliklarni sifat belgilari hisoblanadi. qishloq xo'jaligi bilan ist'emolchilar orasidagi bog'liqlik odatda oziq-ovqat sanoati orqali amalga oshiriladi.

Oziq-ovqat sanoatining asosiy vazifasi yuqori sifatli iste'mol mahsulotlardan ko'zga yoqimli, xushbo'y hidli va ta'mli mahsulot etishtirishdan iboratdir.

Oziq-ovqat sanoati biotexnologiyasining asosiy vazifasi zamonaviy biologiya fanlari hamda biomuxandislik erishgan yutuqlarni iste'mol mahsulotlarining ananaviy qayta ishlash jarayonlari bilan birga bog'lab, yangi, zamon talablariga javob bera oladigan, ekologik toza ozuqa etishtirishdan iboratdir.

Bu maqsadga faqatgina ozuqa mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlarida biologiya va texnologiya fanlarining eng zamonaviy yutuqlarini joriy qilish orqali erishish mumkin xolos. Zamonaviy biotexnologiyani oziq-ovqat sanoatiga aralashishi uni infratuzulmalarini tubdan o'zgartirib yubormaydi. Bunga asosiy sabab taraqqiyotni hozirgi bosqichida, ist'emolchi nuqtai nazaridan ozuqa mahsulotlari etishtirishda ko'proq ozuqa mahsulotlarining sifati va kimyoviy tarkibining ilmiy asoslangan ko'rinishiga nisbatan ularni ananaviy ko'rinishda bo'lishi maqulroq ko'rinadi.

Mutaxassislarni baholashlaricha, (shu jumladan patentlar ham) yangi ozuqa mahsulotlari tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan ilmiy izlanishlar tayyor mahsulotni tan narxini 2% dan oshmaydi. Ko'pincha mahsulot katta miqdorda ishlab

chiqariladi va ist'emoichini qiziqishini e'tiborga olgan holda imkoniyat boricha pastroq baholanadi.

Biotexnologiyaning zamonaviy usullari oziq-ovqat mahsulotlari komponentlari alohida komponentlarini katta xajmda va ko'plab ishlab chiqarish imkoniyatini yaratadi. Masalan, oziq-ovqat sanoatida ishlatish uchun zarur bo'lgan organik kislotalar, aminokislotalar va x.k. Bu mahsulotlar odatda o'rtacha baholanadilar. Kam miqdorda ishlab chiqariladigan, qimmatbaho mahsulotlar, sirasiga, yuqori tozalikga ega bo'lgan oqsil moddalar, shakar o'rnini bosadigan moddalar kiradilar.

Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarini, sanoatni boshqa tarmoqlarining korxonalariga nisbatan o'ziga hoslikga egadirlar. Ishlab chiqariladigan mahsulotlarni ko'psonliligidan tashqari, ular muayyan sharoitdagi ist'emoichini talabalaridan kelib chiqqan holda har-hil hajmda ishlab chiqariladi. Ular orasida minglab ishchilarni ish bilan ta'minlaydiganlaridan boshlab atigi 2-3 kishi bilan chegaralanadigan kichik sexlargacha bor. Bu korxonalar texnologik jarayonlardan foydalanadilar. Masalan, mexanik operatsiyalar (maydalash, elash, kesish, ekstraksiya qilish, ezish, aralashtirish, filtrlash va x.k.), biologik jarayonlar, jumladan fermentativ reaksiyalar va mikrobiologik jarayonlar (aerob, anaerob); kimyoviy o'zgarishlar (gidroliz, sintez va boshqalar); fizik ta'sir (cho'kmaga ajralish, xarorat ta'siri, bosim, quyosh nuri bilan ishlov berish).

Yaqin kelajakda oziq-ovqat sanoati, o'simliklarni hosildorligini oshishi, mikroorganizmlar va hayvonlarni masuldorligini ko'payishi hisobidan yanada rivojlanib ketadi deb taxmin qilinmoqda. Bu maqsadga erishish uchun usullardan, masalan, seleksiya, mutagenez, xujayra va gen muxandisligi usullari foydalaniladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyalariga gen muxandisligini kiritish hisobidan anchagina o'zgarishlarga erishish kutilmoqda. Serxosil, har-hil kasalliklarga chidamli bo'lgan, tez rivojlanuvchi transgen mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlardan foydalanish bu tarmoqni rivojlanishiga yangi to'rtki bo'lishi mumkin. Zamonaviy biotexnologiya oziq-

ovqat sanoatini barcha tarmoqlari bilan, (shu jarayonda ishlatiladigan organizmlarni sifatini yaxshilashdan boshlab, ozuqa mahsulotlarini sifatini tuzatishgacha) chambarchas bog'liqdir.

Biotexnologiyani achish-bijish jarayonlarida yanada faolroq ishtirok etishi kutilmoqda. Oziqa mahsulotlari (non, pishloq, qatiq, kefir, yogurt), ichimliklar (vino, pivo, konyak, viski, sake, vodka), sabzavotlarni tuzlanganlari (fermentativ yo'l bilan olinganlari), - ko'psonli biokimyoviy reaksiyalar oqibatida engil hazm bo'luvchi, sifatli, yoqimli mazali ozuqa mahsulotlariga aylanib boradilar. Buni ustiga zamonaviy biotexnologiyani yangi imkoniyatlarini masalan, mikroorganizmlarni yirik (1000- 3000 m³) reaktorlarda o'stirish, membranalar orqali filtrlash, separatsiya qilish (ajratish) hisobga olinganda oziq-ovqat mahsulotlarini yangi, sifatli, hamda ularni ko'p miqdorda ishlab chiqarishda biotexnologiyani roli beqiyos ekanligi yanada yorqin nomoyon bo'ladi.

Ushbu fan O'zbekiston uchun eng kenja fanlardan bo'lib, uni tarixi uzoqqa bormaydi (qadimiy biotexnologiyalar; non yopish, qatiq tayyorlash va x.k. bundan istisno). Bu fan asosan O'zbekiston Fanlar akademiyasining mikrobiologiya institutida, genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida hamda Respublika Kimyo birlashmasiga qarashli bir qator zavodlarda (Yangiyo'l biokimyoviy zavodi, Andijon gidroliz zavodi, Qo'qon spirt zavodi) rivojlanib kelmoqda.

Biotexnologiya ixtisosligi bo'yicha birinchi o'zbek akademigi A.G.Xolmurodov (1939-1996) fuzarium avlodiga mansub zamburug'lardan NAD-kofermenti va vitaminlar kompleksi (V guruhiga kiruvchi vitaminlar, vitamin PP, K 10 va x.k.) tayyorlash texnologiyasini yaratdi. Akademik M.I.Mavloniy O'zbekistonda uchraydigan achitqi zamburug'larni tahlil qilib, ularni Novvoychilik, vinochilik va chorvachilikka qo'l keladigan turlarini topdi va ular asosida maxsus hamirturushlar va vinochilik uchun achitqi tayyorlash texnologiyalarni yaratdi.

Professor Q.D.Davranov MDH mamlakatlarida birinchilardan bo‘lib yog‘ parchalovchi lipaza fermentini tayyorlash texnologiyasini yaratdi. Bu fermentni ko‘p shaklligi sabablarini tahlil qilaturib, har bir biotexnologik jarayon uchun o‘ziga xos spetsifiklikka ega bo‘lgan lipaza fermenti zarur degan fikrga keldi va buni amaliyotda tasdiqlab berdi.

B.f.d. J.Tashpulatov, somon va g‘o‘zapoyani parchalashda "trixoderma xarzianum" deb atallish zamburug‘ fermentlaridan foydalanish mumkinligini ilmiy asoslab berdi va bu texnologiyani amaliyotga qo‘llash taklif va muloxazalarini chop etdi. J.Tashpulatov yaratgan bu texnologiya qo‘llanilganda somonda shakar miqdori 6-7%ga etgani, unda vitaminlar, aminokislotalar paydo bo‘lganligi va shu tufayli somonni oziqa-birligi bir necha barobar oshganligi isbotlab berilgan.

O‘zbek olimlaridan T.G.Gulomova, Z.R.Axmedova, S.M.Xodjiboeva, Z.F.Ismoilov, I.J.Jumaniyozov va boshqalar mamlakatimizda biotexnologiyani rivojlantirish ustida chuqur ilmiy va amaliy ishlar olib bormoqdalar. SHuningdek, marhum professorlar M.M.Murodov va T.YU.YUsupovlar olib borgan chuqur ilmiy izlanishlar asosida katta ilmiy amaliy nazariyalar yaratilgan.

Yuqorida fikr etilgan uch zavodda (Andijon gidroliz zavodi, Qo‘qon spirt zavodi, Yangi yo‘l biokimyo zavodlarida) spirt olish uchun zarur bo‘lgan amilaza fermentini ishlab chiqarish bo‘yicha chuqur izlanishlar olib borilmokda.

Biotexnologiyaning imkoniyatlari. Dunyo bo‘yicha biotexnologiyani rivojlantirishga yo‘naltirilgan asosiy yo‘nalishlari bu ma‘lum maxsulotlarga va energiyaga bo‘lgan talablar bilan bog‘liqdir. Planetda axolining soni to‘xtovsiz ko‘payayotgan bir vaqtda, yangi XXI asrda axolining oziq-ovqat maxsulotlariga bo‘lgan extiyojni qondirish uchun zarur bo‘lgan maxsulotlarni etishtirib berishdan iborat.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasining asosiy yo‘nalishlari xaqida ma‘lumot bering

2. Biotexnologiyaning oziq-ovqat va ozuqa maxsulotlari, oziqa qo'shimchalar, biologik faol moddalar ishlab chiqarishda qanday imkoniyatlarga ega.

3. Biotexnologiyaning ob'ektlariga nimlar kiradi?

4. Funktsional oziqa tayyorlash biotexnologiyasidaganda nimani tushunasiz?

5. Oziq-ovqat va ozuqa maxsulotlari ishlab chiqarishdagi biotexnologiyaning ahamiyati nimadan iborat?

6. Oziq-ovqat maxsulotlari tarkibining organizmlarga ahamiyati nimalardan iborat?

7. Maxsulotlar ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning ahamiyati nimalardan iborat?

8. Biotexnologik maxsulotlar ishlab chiqarish jarayonining umumiy, qisqa texnologiyasini keltiring.

9. Biotexnologik maxsulotlar tayyorlashda foydalaniladigan mikroorganizmlar va ishlab chikishdagi asosiy boskichlarini ko'rsating

10. Biotexnologik usulda tayyorlanadigan oziq-ovqat va ozuqa maxsulotlariga misollar keltiring

2-mavzu: Sut va sut mahsulotlari ishlab chikarish biotexnologiyasi

Asosiy savollar

1. Laktozasiz sut olish texnologiyasi.
2. Sut zardobini qayta ishlash va qandli moddalar olish texnologiyasi.
3. Sut mahsulotlari ishlab chiqarish biotexnologiyasi
4. Sut-qatiq mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizmlar

Tayanch so'z va iboralar: laktoza, pishloq, qatiq, tvorog, yogurt, almashinmaydigan aminokislotala, vitaminlar, kalsiy,

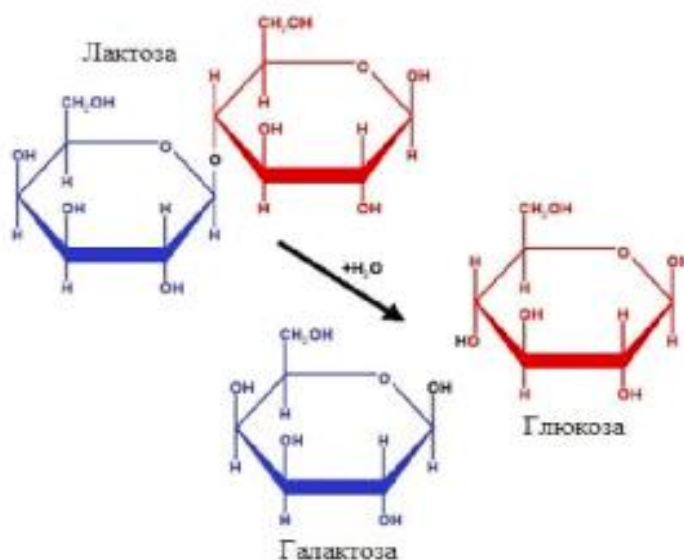
1-savol bayoni. Laktozasiz sut olish texnologiyasi. Laktoza - sut qandi organizmda laktaza fermenti tomonidan parchalanadi. Lekin ba'zi oranizmlar sut qandini xazm qila olmaydi. Odatda insonlarning ovqat xazm qilish tizimida laktaza ishlab chiqariladi va laktozaning xazm bo'lishini ta'minlaydi.

Laktaza laktozani glyukoza va galaktozaga parchalaydi. Laktozaning xazm bo'lmasligining sababi laktaza fermentining organizmda kam miqdorda yoki umuman ishlab chiqarilmasligining genetik berilganligidir.

Laktozani xazm qila olmaydigan insonlar nordon sut mahsulotlari: pishloq, qatiq, tvorog, yogurt iste'mol qila oladilar. CHunki sutning mikroorganizmlar yordamida ivitilishi natijasida sut qandi sut kislotaga aylanadi.

Amm^{oC} utdan umuman voz kechish maqsadga muvofiq emas, chunki sut tarkibida juda ko'p foydali (almashinmaydigan aminokislotala, vitaminlar, kalsiy) moddalar tutadi.

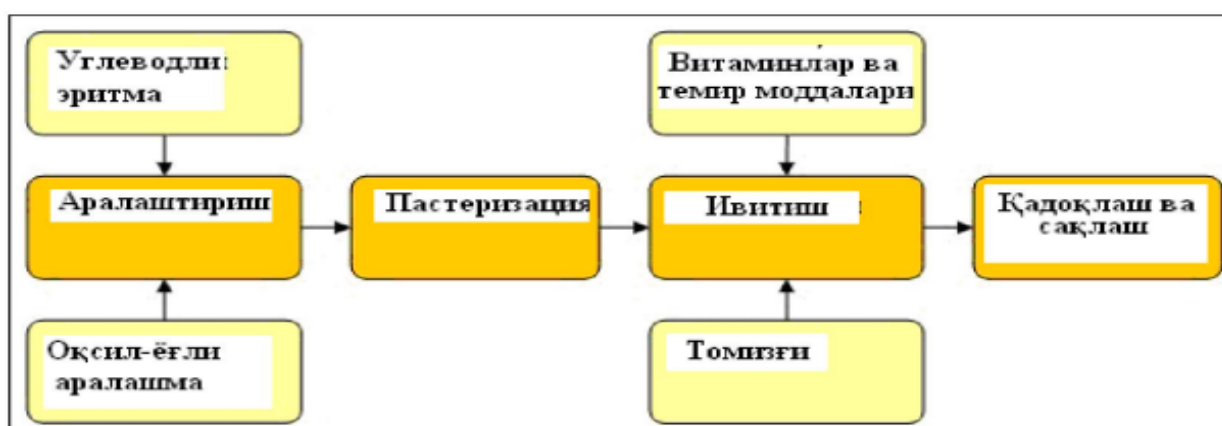
SHuning uchun laktozasiz sut ishlab chiqarishning bir necha usullari yaratilgan. Bunday usullar asosida xar yili ko'plab laktozasiz sut ishlab chiqarilib axoli extiyoji uchun yo'naltrilmoqda. Bunday maxsulotni ishlab chiqarish jarayoni o'ziga xos texnologik jarayonlarni talab etadi.



Лактозанинг парчаланishi

1-rasm. Laktozaning parchalanishi

1. Sut oqsili asosidagi aralashma Laktozasiz nordon sut mahsulotlari ishlab chiqarishning an'anaviy usuli mavjud. Buning uchun o'ziga xos tarkibdagi sutli aralashmani sutkislotali tomizg'i asosida ivitiladi. Bu aralashmaning tarkibi quyidagilardan iborat: oqsillar-sut oqsili kazetsit, yog'lar (o'simlik yog'lari), uglevodlar saxaroza, glyukoza, kraxmal, vitaminlar- A, E, B₁, B₂, PP, C, folatsin, pantoten kislota D₂, temir moddalari. Achitqi sifatida atsidofil tayoqchalaridan foydalaniladi. Texnologiyasi quyida berilgan.



2-rasm. Laktozasiz nordon sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi

2. **Laktozani fermentativ parchalash usuli.** Mikrobiologik usulda olingan laktazani laktozasiz sut olishda va muz qaymoq ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Chunki laktozaning parchalanishidan hosil bo'lgan glyukoza va galaktoza laktozadan shirinroqdir.

Laktaza fermenti sanoat asosida *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryza zamburug'laridan* va *Kluyveromyces fragilis* va *Kluyveromyces lactis* achitqilaridan olinadi. Organizmi laktozani o'zlashtira olmaydigan odamlar tabletka shaklida ishlab chiqariladigan laktaza fermentini sutga qo'shib iste'mol qilishlari mumkin. Ferment sutdagi 98 % laktozani parchalay oladi. Sutning 1 litrida 50 g laktoza bo'lib, ferment bilan parchalangandan so'ng 1g qoladi.

3. Membranali filtrlash. Xozirgi kunda tabiiy ta'mga ega bo'lgan laktozasiz sut ham olish mumkin. Buning uchun sut oldin membranadan ultrafiltratsiyadan o'tadi. Bu usul laktozaning katta miqdorini olib tashlaydi. Qolgan sut qandlari laktaza fermenti bilan parchalanadi. Bunday sut tabiiy sutdan faqat laktoza miqdoribilan farq qiladi.

2-savol bayoni. Sut zardobini qayta ishlash va qandli moddalar olish texnologiyasi. Glyukozo-galaktozali sirop. Ma'lumki glyukoza va galaktozaning biologik qiymati saxaroza, laktoza va boshqa qandlarnikidan yuqori. Suyuq sut zardobi tarkibida 5% ga yaqin, quritilgan sut zardobi tarkibida esa 75%ga yaqin laktoza tutadi. Sut zardobidagi laktozani fermentlar yordamida gidrolizlash noan'anaviy xoashyodan qandli moddalar olishda yangi imkoniyatlarni ochadi, ozuqaviy muammolarni echishda, atrof muxit muammolarini echishda muxim ahamiyatga ega, chunki sut zardobining asosiy qismi utilizatsiyalanmaydi. 1980 yilda Angliyada va Fransiyada bir vaqtda Angliya, Fransiya va Amerika kompaniyalari hamkorlikda sut zardobidagi laktozani immoblizatsiya qilingan laktaza yordamida gidroliz qilishning birinchi sanoat jarayoni amalga oshirilgan.

Buning uchun sut zardobi immobilizatsiya qilingan ferment bilan kolonkali reaktorga kiritishdan oldin pasterizatsiyalanib, ultrafiltratsiyalanadi va ionalmashinuv kolonkasidan o'tkazilib demineralizatsiyalanadi. Qurilmaning quvvati 1000l suyuqlikdan 80%gacha laktozani konversiya qilishni tashkil etadi. Qurilma butunlay avtomatlashtirilgan. Bunday yo'l bilan olinadigan qand

(glyukoza va galaktoza)ning shirinlik darajasi birhiliqtisodiy sarfga hisoblaganda oddiy iste'mol qanddan bir yarim barobar shirinroqdir.

Sut zardobining kimyoviy tarkibi quyidagicha: quruq moddalar 4,5-7,5 %, laktoza 3,5-5 %; oqsil moddalar 0,5-1,5 %; mineral moddalar 0,3-0,8 % va oz miqdorda sut yog'i tutadi.

Sut zardobi oqsillari albuminlar, globulinlar va kazenilardir, ularning tarkibiga barcha almashinmaydigan aminokislotalar kiradi. Bundan tashqari zardob tarkibida vitaminlar va makro- va mikroelementlar tutadi.

Sut zardobiga nordon ta'mni uning tarkibidagi organik kislotalarsut, sirka limonnoy va chumoli kislotalari beradi. Sut zardobining energetik qiymati sut energetik qiymatining 30%ni tashkil etadi. Sut zardobidan konditer mahsulotlari va non mahsulotlari ishlab chiqarishda ham foydalaniladi.

3-savol bayoni. Sut maxsulotlari ishlab chiqarish biotexnologiyasi. Smetana ishlab chiqarish- smetana- asl rus milliy mahsuloti bo'lib, pasterizatsiya qilingan qaymoqdan uni sut kislota xosil qiladigan bakteriyalarning sof o'zi yordamida ivitiladi, keyin etiltirib quyish yo'li bilan olinadi. Smetana shunchaki ivitilgan qaymoq bo'lib qolmasdan, balki, to'la etiltirilgan qaymoqdir. Qaymoqni etiltirish ishi 5-6 50 °C xaroratda bir yoki ikki kun davomida olib boriladi. Etiltirish natijasida smetanada bo'ladigan yog'qisman qattiqlashib, kristallanadi, oqsil esa bo'kadi. SHuning xisobiga smetana quyuk bo'lib qoladi. Etiltirish jarayonida xushbo'y moddalar hosil qiluvchi streptokokklar ko'payishda davom etib, smetana xarakterli ta'm va xid beradigan aloxida xushbo'y moddalar to'planadi.

Ishlab chikarish usuli va tarkibidagi yog' miqdoriga qarab smetana bir necha turga bo'linadi:

1) 30 % yog'li smetana - boshqa tur smetanalarga qaraganda savdoda asosiy o'rin tutadi. Uning nordonligi 65-10 50 °T, yog'liligi kamida 30 % bo'ladi. Sifatiga ko'ra u a'lo va 1-navlarga bo'linadi. A'lo navli smetana sarg'imtir va oq rangli, sof

yoqimli ta'm va xushbuyligi sut-katiqqa xos va birhilquyuqroq konsistensiyali bo'lishi kerak. 1-nav smetanagahama'lo navga quyilgan talablar qo'yiladi, ammo har-hil o'tlarning sezilar-sezilmas achchiq ta'mi bilinib turadi va konsistensiyasi donador bo'ladi.

2) 36 % yog'li smetananing pasterizatsiya qilingan sutga xos sof sut-qatiq ta'mi bo'ladi. U quyukroq konsistensiyali, sal sarg'imgir oq rangli, ko'rinishida yaltillab turadi. Yog'liligi kamida 36% bo'lishi, nordonligi esa 65-90 T dan oshmasligi kerak.

3) 40 % yog'li lyubitelskiy smetana qaymoqni 90-92 °C xaroratda 10-15 minut davomida pasterizatsiya qilish yo'li bilan tayyorlanadi, bunda sut shakari karamellashadi va tayyor mahsulotga o'ziga xos yoqimli ta'm va xushbuylik beradi. U sut kislotasining streptokokklari bilan ivitiladi. Bu smetana boshqa tur smetanalardan farqqilib, qalin, quyuk, surtiladigan konsistensiyaga, pasterizatsiyaning aniq sezilib turadigan ta'mi va xushbuyligiga ega bo'ladi. Nordonligi 55-90 T.

4) Parxez smetanasini V va C vitaminlari qo'shilgan xolda 10 % yog'li qilib tayyorlanadi. U shisha yoki karton stakanlarga qadoqlab solinib, tezda sotilishi lozim. Bunday smetananing ta'mi yaxshi, nafis, o'zi quyuk konsistensiyali, nordonligi 70-95 T bo'lishi kerak.

Smetananing shifobaxshlik va parxezlik xossalari quyidagilardan iborat. U qaymoqdan ko'proq singiydi. Buning sababi uni ivitish jarayonida oqsillarining ba'zi o'zgarishlarga uchrashishiga bog'liq.

Smetana to'yimli mahsulot. Uni ishtaxasi yomon va ovqatni singdira olmaydigan, kam kon bo'lib xoldan toyib qolgan bemorlarga tavsiya etish mumkin. U odamni uzoq to'k tutib turadi. Smetanada xolesterin bilan bir qatorda letsitin degan boshqa yog'simon modda ham talaygina miqdorda bor. Bu modda aterosklerozning oldini olish uchun muhim ahamiyatga ega. Letsitin xolesterinni erigan xolatda saqlaydi va shu yo'l bilan tomirlar devorlarida ateroskleroz paydo

bo'lishiga olib boradigan xolesterinli birikmalar - oqsillar to'planishiga yo'l qo'ymaydi.

Smetana tayyorlashning texnologik jarayonlari quyidagilardan iborat: qaymoq normallashtiriladi, pasterizatsiyalanadi, gomogenizatsiyalanadi, 18-20 °C xaroratgacha sovutiladi, ivitiladi, etiltirish uchun sovutgichga qo'yiladi.

Smetana 2 usulda: termostatli va rezervuarli usulda tayyorlanadi. Xozirgi paytda rezervuarli usul keng qo'llanib kelmokda. Lekin bu usulning kamchiligi shundan iboratki, tayyor bo'lgan mahsulotni shisha idishga joylash paytida mahsulotning strukturasi buziladi.

Smetana tayyorlashdan oldin sut pasterizatsiya qilinishi kerak. Pasterizatsiya 92-95 °C xapopatda 15-20 sekund olib bopiladi. Achitishdan oldin quyuk va bip jinsli smetana olish uchun qaymoq gomogenizatsiyalanishi kepak. Gomogenizatsiyalanmagan qaymoqda yog' shapchalari taptibsiz joylashgan bo'ladi. Bunday qaymoqdan tayyoplangan smetananing konsistensiyasi yopishqok, yog' shapchalari bilinib tupadigan, ya'ni biphiltaptibda yoyilmagan holda bo'ladi. Ishlab chikapishda tapkibida yog' mikdopi 25-30 % bo'lgan qaymoq 10 MPa bosimda 700 S xapopatda gomogenizatsiyalanadi. Pastepizatsiya va gomogenizatsiyadan keyin qaymoq 18-22 °C xapopatgacha sovutiladi va achitish uchun pezepvuapga yubopiladi. Qaymoq 18-22 °C xapopatda bip necha soat mobaynida ivitiladi, bunda kislotalilik 65 T gacha optadi.

Smetana 3-5 °CS xapopatda bip kun davomida etilib tayyop bo'ladi. Bunda yog' shapchalari qotib, oqsillar shishib, mahsulot yoqimli, mazali va xushbuy xidli bo'ladi.

Smetana sifatining ahamiyati katta. Yaxshi sifatli smetana pasterizatsiya qilingan mahsulotga xos ta'm va xushbuylik sezilib turadigan ivitilgan sutning sof ta'mi va xidi, bir jinsli konsistensiyali, bir me'yorda quyuk, yaltiroq kurinishli bo'ladi. Yog'liligi 20, 25 va 30 % smetana unchalik quyuk bo'lmasligi, sal

yopishkok bo'lishi mumkin, yog'liligi 20 % smetanada bitti-yarimta pufakchalar bo'lishi mumkin.

Yog'liligi 40 % smetaning konsistensiyasi juda quyuq, okib ketmaydigan bo'ladi. 1-nav smetaning konsistensiyasi unchalik quyuq emas, sal dumaloklangan, mayda donadorrok, bir kadar chuziladigan bo'lishi, yog'liligi 14 %, smetanada esa sezilar-sezilmas oqsil parchalari bor bo'lishi mumkin. Xavasga tayyorlangan smetanadan tashqari hamma smetana turlarida ozroqkina em-xashak xidi kelib turishi mumkin. Smetaning rangi butun massasi bo'ylab bir tekis, oq-sariq tus aralash ok bo'lishi kerak. Xavasga tayyorlangan va oliy nav smetanadan tashqari hamma smetana turlarida idishning xidi sal pal kelib turishi mumkin. Smetaning kislotaliligi 65-125 T gacha bo'ladi.

Smetana 4-8 °C xaroratda chiqarilgan paytidan boshlab ko'pi bilan 72 soat saqlanadi.

Tvorog ishlab chiqarish- Tvorog - bu oqsilli qattiq mahsulot. Tvorog - yog'i olinmagan yoki yog'sizlantirilgan sutdan olinadi. Buning uchun sut sof sut-qattiq bakteriyalari bilan achitiladi yoki ferment preparatlari (shirdon suvi yoki pepsin) qo'shiladi. Olingan quyuqlik preslab undan sut zardobi siqib chikariladi: keyin tvorog 8-10 S xaroratgacha sovutiladi va bochkalarga joylanadi.

Tvorog eng to'yimli oziq-ovqat mahsulotlaridandir. U shifobaxsh xususiyatga ega bo'lib, tarkibida 14-17 % oqsil, 18 % gacha yog', 2,4-2,8 % gacha sut shakari, kalsiy, fosfor, temir va magniy bor.

Tarkibidagi yog'iga ko'ra tvorog yog'li - yog' miqdori 18 % gacha, kam yog'li - yog' miqdori 9 % gacha va yog'sizlantirilgan bo'ladi.

Sifatiga ko'ra tvorog - a'lo va 1-navlarga bo'linadi. A'lo navli tvorog nafis konsistensiyali, sal sargimtir, oq rangli bo'lib, toza va yoqimli sut-qattiq ta'miga ega bo'ladi. 1-navli tvorogda Oziq va solingan idishning ta'mi sal sezilib turadigan, birmuncha achimsik, ukalanuvchan va yopishkokrok konsistensiyali bo'ladi.

Tvorogning oziq-ovqat sifatidagi qimmatini uning tarkibida organizm uchun muhim bo'lgan aminokislotalar, ayniksa, metionin, mezin va xomen ko'p miqdorda bo'lishiga bog'liqdir. Metionin bilan xomen jigar faoliyatini normallashtiradi. Metionin organizmdan xolesterin chikib ketishiga yordam beradi. Xomen asab sistemasini normal ilab turishi uchun zarurdir. Tvorogda ko'plab miqdorda mineral moddalar (kalsiy, fosfor, temir, magniy va x.z) borligi to'qimalar tuzilishi va suyak hosil bo'lishiga yaxshi ta'sir ko'rsatadi.

Bolalarga tvorog ayniksa zarur. Chunki uning tarkibidagi kalsiy va fosfor turlari suyak tukimasi tuzilishiga, kon hosil bo'lishiga sarflanadi. Sil bilan ogrigan, kam kon, raxitga uchragan kishilargahamtvorog buyuriladi. Tvorog va tvorog mahsulotlarini iste'mol qilib turish organizmdagi modda almashinuvining to'g'ri kechishiga, asmotik bosimning ma'lum darajada saklanib turishiga yordam beradi. Tvorog organizmdan suv chikib ketishini kuchaytiradi, badanga shish paydo bo'lganda, ekzemalarda, gipertoniya kasalliklari va boshqalarda tvorog iste'mol qilish tavsiya etiladi.

Tvorogni ikki usulda ishlab chiqarish mumkin. Bular: ananaviy va ajratish usullari.

1) Hosil bo'ladigan quyqaning xolatiga ko'ra ananaviy usulda ishlab-chikariladigan tvorog ikki xilda tayyorlanishi mumkin. Bular: kislotali tvorog va kislota shirdonli tvorog. Kislotali tvorog ishlab-chikarilayotganda zardob ajralishini tezlanitish uchun hosil bo'lgan quyquqlik isitib turiladi. Bunday usulda tayyorlangan tvorogning yog'i kam yoki yog'siz bo'ladi, chunki isitish paytida quyqadagi yog'ning ko'pgina miqdorizardobga o'tib ketadi. Bunday tvoroglar parxezbop tvoroglar hisoblanadi.

Kislota - shirdonli tvorog olishda esa sutga sut kislota bakteriyalari va shirdon fermenti qo'shiladi, oqsil moddasi ivigandan keyin zardobi ajratib olinadi. Bunda shirdon fermenti ta'siri natijasida sut tarkibidagi oqsil ivitilishining 1-etapida kazein-parakazeinga, 2-etapida esa parakazeindan quyqa hosil bo'ladi.

Kazein parakazeinga o'tayotgan paytda pH - izoelektrik nuqtani 4,6 dan 5,2 ga ko'taradi. SHuning uchun bu usulda tvorog tayyorlash jarayoni kislotali tvorog tayyorlash jarayoniga nisbatan past kislotali muxitda va 2-4 soat oldin olib boriladi. Kislotashirdonli tvorog ishlab-chikarishga xosil bo'ladigan quyqa tarkibidagi oqsil strukturasi tez jipslanadi va quyqani isitishga xojat qolmaydi.

Bunday usul bilan yog'li va o'rtacha yog'li tvoroglar tayyorlash mumkin bo'ladi, chunki termik ishlov berilmasligi sababli yog' miqdorizardobga utib ketmaydi. Bu usulning yana afzalligi shundaki, kislotali tvorog tayyorlashda undagi kalsiy tuzlari isitish natijasida zardobga utib ketsa, kislotashirdonli tvorog tayyorlashda bu tuzlar quyqada saklanib koladi. Xom ashy sifatida sifatli yangi yog'sizlantirilgan va kislotaliligi 20 T tashkil etadigan sof sut ishlatiladi. Normallashtirilgan va tozalangan sut 20-30 sekund davomida 78-80 °C xaroratda pasterizatsiya kilinadi.

Pasterizatsiyalangan sut to 28-30 °C xaroratgacha sovutiladi va tvorog ishlab chikarish uchun mahsulot vannalarga yuboriladi va ivitish uchun sutga 1-5 % mikdorda tomizg'i solinib, 6-8 soat ivitishga qo'yiladi.

Nordon- shirdonli tvorog ishlab chikarish jarayonida sutga tomizg'i solingach, 40 % li kalsiy xlor eritmasi qo'shiladi. (1 tonna sutga 400 g nisbatda olinadi).

Kalsiy xlor pasterizatsiyalangan sutda shirdon fermenti yordamida qattiq va zardobi tez ajralib chikadigan quyqa xosil bo'lishiga yordam beradi. Kalsiy xlor solgandan sung sutga kaynatilgan va 35 °C xaroratgacha sovutilgan 1 % eritma kurinishida shirdon fermenti yoki pepsin solinadi.

Quyqa tarkibida kolgan zardobni yo'qotish maqsadida u o'zidanpresslash yoki shunchaki presslashga yuboriladi. Buning uchun quyqa 7-9 kg li qilib xaltalarga solinadi, og'zi boglanadi va bir necha kator qilib press-telejkaga yotkiziladi. Bunda quyqa o'zining og'irligi hisobiga presslanib tarkibidagi zardob ajralib chikadi.

O‘z-o‘zidan presslash 1 soat davomida xarorati 160 °C bo‘lgan xonalara olib boriladi. So‘ngra tvorog bosim ostida tayyor bulgunga kadar presslanadi. Bunday presslash 3-6 °C bo‘lgan binoda olib boriladi va jarayon tugagach tvorogni to 80 °C xaroratgacha sovutish uchun tezda sovutgichlarga yuboriladi.

Ajratish usuli yordamida tvorog ishlab-chikarish. Bunda avval sut plastinkali apparatda 40-45°C xaroratgacha kizdiriladi va 50-55 % yog‘i kolguncha separatorda qaymog‘i olinadi. Qaymoq 90°C xaroratda plastinkali qurilmada pasterizatsiyalanadi, 2-4 °C xaroratgacha sovutiladi va ma‘lum vaqtgacha saklanishga yuboriladi.

Yog‘sizlantirilgan sut 20 sukund davomida 78-80 °C xaroratda pasterizatsiyalanadi, 30-34 °C xaroratgacha sovutiladi va ivitish uchun rezervuarga yuboriladi. Bunda tomizg‘i, kalsiy xlor va ferment, qo‘shiladi. Aralashma yaxshilab aralashtiriladi va kislotaligi 90-100 T bo‘lganicha etiltiriladi.

Olingan quyuqlik yaxshilab aralashtiriladi va nasos orqali plastinkali teploobmennikka yuboriladi. Kaysikim bunda quyuqlikka avval 60-62°C xaroratgacha kizdiriladi, so‘ngra esa to 28- 32 °C xaroratgacha sovutiladi. Natijada quyuqlik oqsilli va zardobli qismlarga tezda ajraladi. Bosim ostida quyuqlik teploobmennikdan separator - tvorog tayyorlovchi apparatga tushadi va zardob hamda tvorogga ajratiladi.

Olingan tvorogli quyqa 8 °C xaroratgacha sovutiladi va gomogenli konsistensiya xosil bo‘lguncha eziltiriladi. Sovutilgan tvorog qorish mashinasiga yuboriladi va bunda nasos orqali pasterizatsiyalangan, sovutilgan qaymoq bilan yaxshilab aralashtiriladi.

Pishloq ishlab chiqarish. Sut mikroblar yordamida tabiiy yo‘l bilan qayta ishlangan birinchi mahsulot hisoblanadi. Chunki sut tarkibida mikroorganizmlar oziqlanib, ko‘payishlari uchun zarur bo‘lgan deyarli barcha komponentlar mavjud bo‘lib, shuning uchun ham u tez achib qoladi. Bu jarayonni asosini sut shakari – laktozani sut kislotasiga aylanishi tashkil etadi.

Ming yillar davomida sutni o'zidan-o'zi achib qolish sabablari o'rganib kelingan va oqibatda sutdan achib qolish sabablari o'rganib kelingan va oqibatda sutdan achitish orqali pishloq va boshqa mahsulotlar tayyorlash texnologiyalari yaratilgan.

Pishloq tayyorlash uchun sutga ma'lum avlodga mansub bo'lgan bakteriya solinadi. Tayyorlanadigan mahsulotni sifati, xushbo'yligi, va boshqa qator xususiyatlari mana shu bakteriyalarni avlodi va turiga bog'liqdir.

Sutni achishi davomida sutachituvchi bakteriyalarni ko'payishi muhim texnologik jarayon hisoblanadi, chunki ko'payishga moyil bo'lgan bakteriyalar boshqa avlodga yoki turga mansub bo'lgan bakteriyalarni o'sib, ko'payishiga yo'l qo'ymaydi va shu tufayli mahsulotga o'ziga xos sifat, ya'ni xid va ta'am beradi. Sut achituvchi bakteriyalar oshqozon-ichak mikroflorasiga ijobiy ta'sir qiladilar. Sutga bakteriya solingandan keyin, u ma'lum haroratda ushlab turiladi, bu esa sutni achishiga olib keladi.

Bu jarayonni chuqurroq o'tkazish maqsadida, ya'ni sut tarkibidagi oqsil moddalarni parchalash uchun unga qo'shimcha proteolitik fermentlar solinadi. Bunday fermentlar qo'zichoqni yoki buzoqchani oshqozonidan olinib, u so'chug fermenti yoki renin deb ataladi. Renin sut emgan buzoqcha yoki qo'zichoq – oshqozonni to'rtinchi bo'limida hosil bo'ladi. Hayvonni yoshiga qarab so'chuj fermenti o'rniga boshqa proteolitik fermentlar hosil bo'ladilar va ular so'r hosil qila olmaydilar.

CHuqur ilmiy izlanishlar natijasida so'chuj fermentiga o'xshagan spetsifiklikga ega bo'lgan mikrob fermenti topilgan va u qisman bo'lsada bu fermentni o'rnini bosish uchun so'r tayyorlash texnologiyalar ryoglamentiga kiritilgan. Yana bir biotexnologik jarayon – bu renin sintez qiladigan genni ajratib olinib, u mitsellazamburug'lar genomiga kiritilgan va shu yo'l orqali so'chug fermentini juda ham o'xshash analogi yaratilgan.

SHunday qilib, so‘chug fermenti sanoat sharoitida hayvonlar oshqozonidan (buzoqcha, qo‘zichoq, cho‘chqa bolasi) va zamburug‘lardan olinadi.

Sutga ferment solinganidan ko‘p o‘tmasdan sutdagi kazein oqsili qisman parchalanadi.

Koagulyasiyaga uchragan kazein gelsimon massani hosil qiladi va yog‘ bilan yopishadi, shundan keyin ajralgan zardobi filtrlab ajratib olinadi, quyuq massa siqilib, qolgan suyuqlik iloji boricha ajratib tashlanadi va surpga yoki boshqa materialga o‘rab quritiladi.

Keyingi bosqich – pishloqni pishirish (etiltirish). Sutdan pishloq tayyorlash – degidratatsion jarayon bo‘lib, unda kazein hamda sut tarkibidagi yog‘ moddalari 6-12 marotaba quyuqlanadi.

Ba‘zi-bir pishloqlarni etiltirish jarayonida unga tashqaridan mikroorganizmlar (bakteriyalar va zamburug‘lar) solinadi, bu esa pishloqga xushbo‘y hid, o‘ziga hos ta‘am beradi. Tabiatda bakteriyalar avlodi va turlari o‘ta ko‘p bo‘lgani uchun ham pishloqni turlari yildan yilga kengayib bormoqda.

Sutdan boshqa mahsulotlar ham tayyorlash mumkin. Ulardan ajralib turadiganlari nordon mahsulotlardir.

Masalan yo‘gurt ko‘pchilik mamlakatlarda tayyorlanadi. Gruziyada uning analogi matsoni tayyorlanadi. Odatda yo‘gurt sutga *Lactobacillus bulgaricus* va *Streptococcus thermophilus* o‘stirish orqali tayyorlanadi.

Bu jarayonda *L.Bulgaricus* atsetaldegid hosil qiladi, atsetaldegid hosil qiladi, *Streptococcus thermophilus* sintez qiladigan fermentlar yordamida sut shakari laktoza sut kislotasiga aylanadi va shu tufayli yogurtga xos bo‘lgan nordon ta‘am paydo bo‘ladi.

Smetana, qimiz, kefir, vilya (Finlyandiyada keng ist‘emol qilinadigan ichimlik) va boshqa mahsulotlar sut achituvchi bakteriyalar bilan ishlov berilgan sutni pasterizatsiya qilish orqali tayyorlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Sut va sut maxsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiyaning ahamiyati nimalardan iborat?
2. Kanday usullar yordamida laktozasiz sut olish mumkin?
3. Sut zardobidan biotexnologiyada qanday maqsadlar uchun foydalanish mumkin?
4. Sut-qatiq maxsulotlari ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlardan foydalaniladi?
5. Sutning organizm uchun qanday ahamiyati bor?
6. Sutdan qanday maxsulotlar tayyorlash mumkin?
7. Laktaza fermenti qanday maqsadlar uchun foydalaniladi?
8. Sut zardobini qayta ishlab qanday maxsulotlar olish mumkin?
9. Nordon sut maxsulotlari ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlardan foydalaniladi?

3-MAVZU: BIJG'ISH MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISHDA BIOTEKNOLOGIYA

Asosiy savollar

1. Bijg'ish mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiyasi haqida umumiy ma'lumot
2. Vino ishlab chiqarish biotexnologiyasi
3. Pivo ishlab chiqarish biotexnologiyasi
4. Sidr ishlab chiqarish biotexnologiyasi
5. Spirt ishlab chiqarish biotexnologiyasi

Tayanch so'z va iboralar: fermenttatsiya, bijg'ish, spirt, pivo, vino, xmel, konsentrlangan, distillirlangan, amilaza, sellyuloza, gemitsellyuloza.

1-savol bayoni. Xilma-xil ichimliklar tayyorlashda biotexnologik usullardan foydalanish tobora oshib bormoqda. Alkogolli ichimliklar o'zlarini belgilariga, ko'rsatgichlariga qarab har-hil guruhlariga bo'linishlari mumkin. SHunday bo'lsada, ularni texnologik parametrlariga qarab, fermentlangan va fermentlanmagan guruhlariga bo'lish maqsadga muvofiq bo'lur edi. Ichimlik tarkibidagi alkogolni miqdoriga qarab esa – konsentrlangan, distillirlangan va konsentrlanmagan guruhlariga bo'lish mumkin.

Fermentatsiya jarayoni (bijg'ish) nafaqat spirt xosil bo'lishni o'z ichiga oladi. Bu jarayonda achitqi zamburug'larni metabolik imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda achiyotgan muhitda qator birikmalarni ketma-ket o'zgarib turushlarini kuzatish mumkin.

Zamonaviy biotexnologik usullar orqali (ularni yordamida) mana shu bijg'ish jarayonida ishtirok etayotgan organizmni metabolik imkoniyatlarini yanada kengaytirish imkoniyatlari yaratiladi. Bu esa alkogolli ichimliklar tayyorlashda biotexnologiyani rolini aniqlab beradi.

Ko'pchilik alkogolli ichimliklar bashoqli o'simliklarni urug'ini yoki boshqa kraxmalsaqlovchi mahsulotlarni qayta ishlash orqali tayyorlanadi. Rossiya, Gollandiya, Olmoniya, Polsha, Skandinaviya mamlakatlari va boshqa ko'pgina mamlakatlarda pivo va boshqa quvvatli ichimliklarni boshloqlardan tayyorlash ananaga aylangan. Evropani janubiy mamlakatlari: - Ispaniya, Italiya, Fransiya, Gretsiya, YUGoslaviya, Gruzija – bunday ichimliklarni asosan uzumdan tayyorlashadi. Har-hil quvvatga ega bo'lgan ichimliklarni har-hil mevalar (olma, olxori, tut mevasi, shaftoli, tropik va subtropik o'simliklarni mevalari) va asaldan tayyorlash ham ananaga aylanib bormoqda.

Alkogolli ichimliklarni odatdan tashqari ko'p hilda chiqarilishini bir necha sabablari bor. Bunday sabablardan asosiysi – ichimlik chiqarayotgan mamlakatni iqlim sharoiti bilan bog'liq desa bo'ladi. Osiyo mamlakatlarida alkogolli ichimliklar tayyorlash bo'yicha katta tajribalar yo'q. Odatda, qadimda sharob tayyorlangan (Bu ham iqlim bilan bog'liq bo'lsa ajab emas). Hozirda ishlab chiqariladigan ichimliklar tashqaridan keltirilgan texnologiyalar asosida tayyorlanadi, shuning uchun bo'lsa kerak sifati bo'yicha boshqa mamlakatlarda chiqariladiganlaridan ancha farq qiladi.

Alkogolli ichimliklarni ishlab chiqarish va sotish, o'rta asrlardan oq mustahkam biznesga aylangan. Mana shuning uchun ham bunday ichimliklarni (vino, konyak, viski, vodka va x.k.) tayyorlash jarayonlariga biror-bir yangilik kiritish katta qarshiliklarga uchraydi. SHuni alohida ta'kidlash lozimki, "qo'l bola" ichimliklar tayyorlash muammosi butun dunyoda keng tarqalgandir. Afsuski, alkogolli ichimliklar tayyorlashda yagona halqaro nazorat tizimini tashkil qilish imkoniyati yaratilganicha yo'q.

Alkogolli ichimliklar tayyorlash uchun o'simlik substratlaridan – mono-, di-, oligosaxaridlar va polisaxaridlardan (kraxmal, sellyuloza, ba'zida gemitsellyuloza) foydalaniladi.

Polisaxaridlarni oldindan parchalashga (gidroliz) to'g'ri keladi. Bu jarayon esa, tegishli fermentlar yordamida (kraxmal – amilazalar; sellyuloza va

gemitsellyuloza esa sellyulolitik fermentlar), kamdan kam hollarda konsentrlangan noorganik kislotalar (sulfat yoki xlorid kislotalari) ishtirokida amalga oshiriladi. Polimerlarni kislotalar yordamida parchalash odatda texnik maqsadlar uchun ishlatiladi.

Sellyuloza – va gemitsellyuloza saqllovchi mahsulotlar ozuqa spirti tayyorlash uchun odatda yaroqsiz hisoblanadi va shuning uchun ham ular faqatgina texnik maqsadlar uchun spirt olishga ishlatiladi.

Substratlarga tegishli ishlov berilgandan keyin (polisaxaridlar parchalangandan so‘ng), shakar eritmasiga achitqi zamburug‘i solinadi. Odatda bu maqsadda saxaromitsetlar (*Sacharomyces* sp.) ishlatiladi.

Kamdan-kam hollarda bakteriyalardan – *Zymomonas mobilis* dan foydalaniladi. Bunday usul ko‘proq Markaziy Amerika mamlakatlarida ko‘proq ishlatiladi.

Saxaromitsetlar har-hilmonosaxaridlarni – glyukoza, fruktoza, galaktoza; va disaxaridlarni – saxaroza, maltozani etil spirtigacha bijg‘itib beradilar.

Saxaromitsetlarni boshqa avlodga mansub bo‘lgan achitqi zamburug‘lariga nisbatan etil spirtiga chidamli ekanligi aniqlangan. Bijg‘ish jarayoni tugaganda aralashmada 14-16% gacha etil spirti to‘planadi. Bijg‘ib turgan muhitda etil spirtini bu miqdori achitqi zamburug‘ini o‘sishini to‘xtatadi, bu vaqtga kelib muhitni nordonligi ko‘tarilib boradi. Bunga sabab, saxaromitsetlar tomonidan sintez bo‘ladigan organik kislotalarni miqdorini oshishidir. Bijg‘ish jarayonida hosil bo‘lgan spirt eritmasini biologik xususiyati, to‘g‘ridan-to‘g‘ri suyultirilgan spirt eritmasidan mana shu bilan farq qiladi.

Texnologik siklni keyingi bosqichi – bu distillyasiyadir. Bu jarayon va unda ishlatiladigan asbob uskunalar ilmiy va texnikaviy adabiyotlarda keng yoritilgan. Distillyasiya – bu etil spirtini konsentratsiya qilish va uni toza fraksiyasini ajratishdir. Mana shu bosqich keng ma‘noda alkogolli ichimliklarni sifatini belgilab beradi.

Ba'zi bir hollarda tayyor mahsulotni organoleptik sifatlarini tuzatish maqsadida, etil spirtini o'ziga xos hid va xushbo'ylik beradigan moddalarda tindirib ham qo'yiladi.

2-savol bayoni. Vino ishlab chiqarish biotexnologiyasi. Bir ko'rinishda ajablanarli tuyulsada, vino tayyorlash texnologiyasi pivo tayyorlashga nisbatan oddiyroq hisoblanadi. Bu jarayon 5000 yillar mobaynida deyarli o'zgarmadi. Taxmin qilishlaricha vino yaqin sharq va Evropa mamlakatlarini ichimligi hisoblanadi, bu rayonlarda tokni har-hilnavlari (*Vitis vinifera*) o'stiriladi. Bugungi kungacha vinochilik Fransiya, Italiya, Ispaniya, Germaniya, Gretsiya, Vengriya, Maldova, Rossiya, Ukraina, Kavkaz orti mamlakatlari hattoki Markaziy Osiyo mamlakatlari, Xitoy va boshqa mamlakatlarda keng rivojlangan.

Bu mamlakatlarda tokni endemli navlari ko'proq tarqalgan. Keyinga vaqtlarda vino tayyorlaydigan mamlakatlarni geografiyasi tobora kengayib bormoqda va ularga Avstraliya, AQSH, CHili, Argentina, Isroil, Janubiy Afrika Respublikasi va boshqa mamlakatlar qo'shildilar. Bu mamlakatlarni tuproq va iqlim sharoiti tok o'stirishga mos keladi.

Bir necha yuz yillar mobaynida tokni oq va qizil uzum beruvchi, seleksiya yo'llari bilan tanlangan navlaridan tarkibida 15-25% shakar saqlagan sharbat siqib olinadi va undan vino tayyorlash uchun foydalaniladi. qizil vino qora uzumni siqish va butun massani fermentatsiya qilish orqali olinadi. Binafsha rang vino – oq uzumni sharbatiga qora uzumni po'stlogg'ini (sharbatini siqib olgandan keyin qolgan massani) aralashtirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Yaqinlargacha uzum sharbati tabiiy mikroflora yordamida o'z-o'zidan bijg'itilar edi.

Endilikda spirtli bajg'ish jarayoniga bo'lgan e'tibor tubdan o'zgargan. Yuqori sifatli vino tayyorlash uchun mahalliy sharoitga moslashtirilgan seleksiya yo'li bilan tanlab olingan achitqi zamburug'ining toza kulturasidan foydalaniladi, bu esa mutadil ravishda birhilsifatli vino tayyorlash imkonini beradi. Avval aytib

o‘tilganidek, bu maqsad uchun *Saccharomyces* avlodiga mansub bo‘lgan achitqi zamburug‘ining mahalliy sharoitga moslashgan shtammlaridan foydalaniladi.

Bijg‘ish ma‘lum sharoitda amalga oshiriladi: katta xajmi maxsus idishlarda 7-140 S da olib borilgan bijg‘ish jarayoni maqsadga muvofiq natijalar beradi. Bijg‘ishni tugaganligini har-hil parametrlardan sezish mumkin. Ular orasida eng muhimlari quyidagilar: etil spirtining miqdori, shakar qoldig‘i, glitserin, va uchuvchan kislotalar miqdoriva x.k. Bijg‘ish tamom bo‘lganida vino tarkibidagi spirt miqdori 10-14% bo‘lishi kerak. Bundan tashqari bijg‘ish jarayonida ko‘pincha parallel ravishda bakterial (*Leuconostos* sp.) bijg‘ish ham amalga oshadi va unda olma kislotasi, sut kislotasiga aylanadi. Bijg‘ish tugagandan keyin yangi yosh vino qarishi uchun kattaroq hajmdagi idishlarga qo‘yiladi. Bunday vaqtda dubdan tayyorlangan idishlardan foydalanish yaxshi natijalar beradi. Vinoni saqlash jarayonida uni harorati pasayadi va cho‘kma hosil bo‘ladi. Odatda bu jarayon bijg‘iydigan massada kimyoviy o‘zgarishlar sodir bo‘lishi bilan bir vaqtda o‘tadi.

Yuqorida keltirib o‘tilgan texnologiyalar mevalardan vino tayyorlash uchun ham ishlatiladi. Ba‘zi-bir xolatlarda, masalan guruchdan ichimlik (sake) tayyorlanayotganda kraxmalni fermentatsiya qilish jarayonida kerakli miqdorda bijg‘iydigan shakar moddalari ajraladi.

Sake 20% etil spirti saqlaydi. quvvatliroq vino tayyorlash uchun tayyor mahsulotga kerakli miqdorda toza etil spirti qo‘shiladi. Ko‘pchilik vinolar 20% gacha etil spirti saqlaydi. SHuning uchun ham ular mikroblar tomonidan ifloslanmaydilar Bunday vinolardan ba‘zilarini nomlarini keltirib o‘tamiz: «Portveyn», «Vermut», «SHerri», «Kagor», «Muskat», «Tokay» va x.k.

Vino tayyorlash bilan shug‘ullanadigan mamlakatlarni bu texnologiyalarga bo‘lgan munosabatlari bir-birlaridan farq qiladi. Bunga sabab vino tayyorlashda ishlatiladigan uzum navlarini arxilligi, achitqi zamburug‘larini shtammlarini xususiyatlaridagi farq, vinoni baholashdagi farqlar bilan bog‘liqdir. Vinochilikni muayyan mamlakatni iqlimi, shu mamlakat halqlarini madaniyati va ananalaridan

ajratilgan holda muhokama qilib bo'lmaydi, chunki, ayni ana shu omillar vinochilikni imkoniyatlarini yaratadi.

Vinoni foydali xususiyatlari haqida juda ham ko'p adabiyotlar chop etilgan. Aniqlanishicha, vinoda 700 dan ko'proq har-hil kimyoviy tabiatga ega bo'lgan metabolitlar topilgan, bular: antioksidantlar, peptidlar, organik kislotalar, alkaloidlar, steroidli gormonlar, har-hil tabiatli fenol birikmalari, uglevodlar va x.k. Masalan, oxirgi yillarda chop etilgan ilmiy adabiyotlarda ko'rsatilishicha, fenol birikmalarni organizmga ta'siri har tomonli ahamiyat kasb etadi. Bu birikmalarni modda almashuvida ishtirok etishi ularni ahamiyatini yanada oshirib yubordi.

Vino tarkibidagi fenol birikmalari singa, avitaminoz, plevrit, peritonit, endokardit, nurlanish, glaukoma, gipertoniya, revmatizm, ateroskleroz kabi qator astaliklarga davo ekanligi adabiyotlardan ma'lum. SHunday ekan, kam quvvatli uzum vinosi – kam alkogolli shifobaxsh sharbat sifatida, miyorida ist'emol qilinganda, inson salomatligiga hizmat qilishi mumkin.

Rekombinantli DNK texnologiyasi yordamida kengroq metabolitik spektrga ega bo'lgan achitqi zamburug'i kulturalari yaratilgan. Ulardan ba'zi birlar faqat alohida texnologiyalarda, masalan laktoza, pentozalar, sellobiozalarni bijg'itish jarayonlarida ishlatilmoqda.

Olimlarni fikrlaricha ekologik toza vino masulotlari tayyorlash uchun achitqi zamburug'larini shunday shtammlarini yaratish lozimki, ular o'zlarini asosiy vazifalaridan (bijg'itish) tashqari, tokni agrotexnikasi uchun zarur bo'lgan (ishlatiladigan) kimyoviy moddalarni ist'emol qilib, ularni uzum mevasiga o'tadigan foydali moddalarga aylantirish xususiyatiga ega bo'lsin.

3-savol bayoni. Pivo ishlab chiqarish biotexnologiyasi. SHakar moddalari erigan suyuqlikda mikroorganizmlar tez rivojlanishi barchaga ma'lum. Xuddi mana shu voqeilik ko'pgina texnologik jarayonlarni yaratish uchun xizmat qildi desak xato bo'lmaydi.

Yer sharini xilma-xil joylarida olib borilgan arxeologik kuzatishlar asosida olim va mutaxassislar boshqoli o‘simliklardan olingan ekstraktlarni bijg‘itish bundan 6000 yillar avval boshlangan degan fikrga kelishgan. Bundan 20-25 yil avval pivoni asosan ist‘emol qiluvchilar Evropa mamlakatlari, AqSH va Avstraliya halqlari deb hisoblangan bo‘lsa, Bugungi kunga kelib, bu fikr anchagina o‘zgargan. Pivo Xitoy, Xindiston (guruch pivosi) hattoki arab mamlakatlarida ham sevib ist‘emol qilinadigan bo‘lib qoldi.

Markaziy va Janubiy Afrikada ham pivo (Sorgodan tayyorlangan) ko‘plab ishlatiladigan bo‘lib qoldi. Bugungi kunda dunyoni barcha mamlakatlarida pivo ichiladi desak xato bo‘lmaydi. Ayniqsa 10-15 yilda bu ichimlikga bo‘lgan ixtiyoj kunsari oshib bormoqda. Ma‘lumotlarga qaraganda dunyoda pivo tayyorlash yiliga 1 mln. gektolitrdan oshib ketgan. Mutaxassislarni fikrlaricha bundan anana yana 20-25 yil davom etishi mumkin.

Pivo kraxmal saqlovchi bashoqli o‘simliklardan tayyorlanadi. Pivo tayyorlashni texnologik chizmasi quyidagicha: quruq arpa, to unib chiqquncha qadar suvda ivitib qo‘yiladi. Endi unib chiqqan arpa doni maysalarida amilaza va proteaza fermentlarini faolligi oshadi.

Amilaza fermenti kraxmalni oligodekstrinlargacha parchalaydi, bu esa pivoni yopishqoqligini va ko‘pik xosil qilishini belgilab beradi. Proteaza fermenti urug‘dagi oqsil moddalarini aminokislotalargacha parchalab beradi. Bu moddalar achitqi zamburug‘lari o‘sib, rivojlanishlari va pivoga o‘ziga xos xushbo‘y hid berish uchun eng zarur moddalardir. Unib chiqqan arpa ko‘chatlari maydalanadi va suvga (60-65o S) solinadi.

Bunday sharoitda ko‘chat rivojlanishdan to‘xtaydi (o‘ladi), fermentlar (amilaza, proteaza) esa o‘z faolliklarini saqlab qoladilar. Suvdagi aralashma (solod) katta chanlaga quyilib, bir necha soat ushlab turiladi. Mana shu vaqt mobaynida kraxmal va oqsil moddalarni parchalanishi bilan bog‘liq bo‘lgan asosiy fermentatsion jarayon tugaydi.

Suvlik eritma, (uni shuningdek pivo suslosi ham deb yuritiladi) cho'kmadan ajratilib, xmel aralashtiriladi va qaynatiladi. Xmel pivoga xos xushbo'y xid beradi va pivoga antiseptik xususiyat beradi. Keyin xmel filtrash orqali eritmadan ajratib olinadi. Toza eritma bijg'itish uchun tayyor hisoblanadi.

Fermentatsiya yoki bijg'itish maxsus idishlarda – bioreaktorlarda achitqi zamburug'larini maxsus shtammlari ishtirokida amalga oshiriladi. Bu maqsad uchun odatda *Saccharomyces cerevisiae* ning etil spirti sintez qiluvchi maxsus shtammlaridan foydalaniladi. SHuningdek *Saccharomyces carlsbergensis* ham ishlatiladi.

Bugungi kunda bu shtammlar genetik modifikatsiya ham qilingan (protoplastlar yopishtirilgan, genlar klonlashtirilgan) va achitqi zamburug'ini yangi, faolroq formalari yaratilgan.

Pivoni uzoq muddat saqlab turilganda, issiqlik yoki yorug'lik ta'sirida loyqa paydo bo'ladi, bu esa pivoni tovar ko'rinishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Pivo loyqalanmasligi uchun AQSHda pivo tarkibidagi oqsil moddalarni qisman parchalash usuli yaratilgan. Bu usul proteolitik fermentlarni ta'siriga asoslanagan va unda sovuq holatlarda loyqa hosil bo'lishini deyarli oldi olingan. Bu maqsad uchun papain, pepsin, fitsin, bakterial proteazalardan foydalaniladi. Eng avvalo proteolitik fermentlar pH 4,5 (pivoni pH ko'rsatgichi) da faol bo'lishi shart. Ferment miqdorini shunday belgilash kerakki, undan oqsil qisman parchalansin, aks holda pivo ko'piklanish xususiyatini yo'qotib, ta'mini o'zgartiradi.

4-savol bayoni. Sidr ishlab chiqarish biotexnologiyasi. Sidr (fr. Cidre) – kam alkogolli ichimlik, olma sharbatini bijg'itish orqali olinadi. Quvvati 2 - 7% gacha. Sidr olma xidiga va oltinrangga ega Qand miqdoriga bog'liq xolda nordon ta'mdamdan shirin ta'mgacha bo'ladi. Sidr uchun materiallar ikki hil klassik va zamonaviy sxemada amalga oshiriladi.

Sidr tayyorlash uchun olmalar oldindan maydalanib, sharbati olinadi. Buning uchun press yoki boshqa qurilmalardan foydalaniladi. SHarbatni sidr

olishdan oldin oldindan tabiiy mikroflorasini yo‘qotish va achitqi bilan aralashtirish yoki ishlov bermasdan shundayligicha foydalanish mumkin.

Ko‘pincha tayyor sidrning ta‘miga ta‘sir ko‘rsatuvchi *Kloeckera apicula* mikroorganizmining rivojlanishini oldini olish uchun is gazi bilan ishlov beriladi. SHundan so‘ng achitqi kulturasi dan solish orqali yoki tabiiy achitqilar yordamida bijg‘ish boshlanadi. Sidr ishlab chiqarishda achitqilarga bo‘lgan talab shundan iboratki, ular yuqori tezlikda achitishi va oson cho‘kmaga tushishi kerak.

Achitqilarning turli shtammlari turli spetsifik xushbo‘y xid berishxususiyatiga ega bo‘ladilar. SHuning uchun sidr ishlab chiqarishda pivo ishlab chiqarish kabi ichimlikga xushbo‘y xid berish uchun turli shtammlarni ishlatish mumkin. Muximi achitqilar deeterifitsiyalangan pektinlarni galakturon kislotagacha gidroliz qilish uchun poligalakturonidaza xosil qilishi kerak. Aks holda sidr tayyorlash jarayoni oxirida sidrtiniq chiqmaydi.

Ba‘zi xollarda pektinni gidroliz qilish uchun zamburug‘lardan olinadigan fermentlardan foydalaniladi. Fermentatsiya jarayonida zarur bo‘lgan achitqidan tashqari boshqa barcha yovvoyi achitqilar shtammlarini yo‘q qilish uchun is gazi bilan ishlov beriladi. Sidrga zaruriy sifat berish tanlangan achitqi shtammlarining xususiyatiga ham bog‘liq bo‘ladi.

Sidr tayyorlash jarayoning oxirida sidr achitqilardan ajratiladi va tindiriladi. Sidrda olma kislotasi bo‘lganligi sababli olma-sut kislotasi bijg‘ish boshlanadi. Agar sidr nordon bo‘lsa yoki salqin joyda saqlansa bunday bijg‘ish yuzaga kelmaydi.

5-savol bayoni. Spirt ishlab chiqarish texnologiyasi. Etil spirti – xalq xo‘jaligining turli sohalarida keng qo‘llaniladi. Uning asosiy iste‘molchisi oziq-ovqat sanoati hisoblanadi.

Etil spirti asosan kuchli spirtli ichimliklar tayyorlashda, sharoblarni quvvatlantirishda, sirka tayyorlashda, hushbo‘y mahsulotlar ishlab chiqarishda, tibbiyot sanoatida (turli dori-darmon preparatlarini tayyorlashda, antiseptik va dezinfeksiyalovchi sifatida), kosmetika sanoatida (ekstraktlar, krem va turli

malhamlar, balzamlar va hokazolarni tayyorlashda), kimyo sanoatida (erituvchi, kimyoviy modda, kauchuk sintez qilishda, sirka kislotasi olishda) ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda spirt ishlab chiqarish katta ilmiy texnik rivojlangan sohaga aylandi. Hozir don va kartoshkani qaynatish texnologiyasi melassadan suslani bijg'itish va qaynatilgan massani qandlashtirish va vakuumda sovitish uzluksiz jarayonlari yaxshi yo'lga qo'yilgan.

Ba'zi zavodlarda - massani qandlashtirish uchun sirt yuzada yoki suyuqlik ichida o'stirilgan mog'or zamburug'idan ferment olish uchun foydalaniladi.

Qo'llaniladigan xom ashyolar. Spirt ishlab chiqarishda tarkibida yuqori miqdorda kraxmal yoki qand ushlaydigan va saqlanish muddati uzoq bo'lgan xom ashyolar qo'llaniladi. U yoki bu turdagi xom ashyoni tanlash hududning geografik joylashuviga va xo'jalik strukturasi bog'liq.

Vatanimiz spirt sanoatida xom ashyo sifatida don va dukkakli o'simliklarning har-hil turi (bug'doy, jo'xori va h.k), kartoshka va melassadan foydalaniladi. Bundan tashqari yana qand lavlagi, uzum ba'zi xo'l mevalar, qand va vino ishlab chiqarish chiqindilaridan foydalanish mumkin.

CHiqindilarni qayta ishlash. Sanoat qoldiqlaridan karbonat angidridi, barda (don bo'tqasi), etil spirti bosh fraksiyasi (EAF), sifuxa moyi, spirt denaturati ham olinadi. Ularni qayta ishlash quyidagilarni o'z ichiga oladi:

-spirt olinganidan keyingi bardani quritish yoki uning asosida chorvachilikda em-xashak qo'shimchasi sifatida ishlatiladigan oziqa achitqilarini tayyorlash;

- karbonat angidrid gazini siqish (sjijenie) va tozalash yoki quruq muz tayyorlash;

-tibbiyotda, lak buyoq va atir-upa ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yuqori spirt (amil, butil, propil) larni olish maqsadida sivuxa moylarini haydash.

Spirt ishlab chiqarishning asosiy jarayonlari quyidagilardir:

1. Kraxmalli xom ashyoni tayyorlash.

2. Pishirish
3. Pishirilgan massani sovitish va kraxmalni qandlashtirish.
4. Achitqilarni tayyorlash
5. Qandli moddani achitqi yordamida spirtga aylantirish.
6. Spirtni haydash va rektifikatsiyalash.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Bijg'ish maxsulotlari ishlab chiqarish xaqida tushuncha berish.
2. Bijg'ish maxsulotalari ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlar ishtirok etadi.
3. Vino tayyorlashda qanday navli uzumdan foydalaniladi?
4. Vino, pivo, spirt, sidr ishlab chiqarishdagi biotexnologik jarayonlar nimalardan iborat?
5. Spirt ishlab chiqarishda qanday xomashyolardan foydalaniladi?
6. Sidr qanday ichimlik va nimadan tayyorlanadi?
7. Pivo ishlab chiqarishda qulmoq qanday maqsadda solinadi?
8. Ichimlik tarkibidagi alkogolni miqdoriga qarab qanday guruhlarga bo'lish mumkin?
9. Alkogolli ichimliklar nimalardan tayyorlanadi?
10. Polisaxaridlar parchalash qanday fermentlar yordamida amalga oshiriladi?
11. Bijg'ish tamom bo'lganida vino tarkibidagi spirt miqdori necha foiz bo'lishi kerak?
12. Sake necha foiz 20% etil spirti saqlaydi?
13. Pivo qanday o'simliklardan tayyorlanadi?

4-MAVZU: NON VA NON MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISHDA BIOTEXNOLOGIYA

Asosiy savollar

1. Non ishlab chiqarish texnologiyasi
2. Non mahsulotlari ishlab chiqarishda fermentlarni va achitqilarni qo'llashning biokimyoviy asoslari
3. Qo'llanilayotgan fermentlarni turlari va xususiyatlari

1-savol bayoni. Non ishlab chiqarish texnologiyasi. Novvoychilik insoniyatning eng qadimiy kasblaridan biridir. Bunga sabab, non inson oziqlanishi uchun fiziologik zarur bo'lgan komponent hisoblanadi. Non tayyorlash inson sivilizatsiyasini boshlarida boshlangan bo'lsa ajab emas. Dastlab non suvga aralashtirilgan unni pishirilgani bo'lgan. O'shandan boshlab, hozirgi kungacha non tayyorlash doimiy ravishda takomillashib bormoqda. Bu masalada mamlakatimizda katta tajriba to'plangan e'tibor qilsangiz har bir viloyatni non yopishadi tajribalari ko'z o'ngingizda namoyon bo'ladi.

Texnologik nuqtai nazardan non tayyorlashda achitqilardan foydalanish katta ahamiyat kasb etdi. SHu o'rinda, non tayyorlash jarayonida achitqi dastlab havodan tushgan desak hato bo'lmas. Ko'p mamlakatlarda non unga achitqi, tuz, shakar va ozroq yog' yoki margarin ko'shib tayyorlanadi.

Bu komponentlar achitqini tez rivojlanishi uchun zarur va oqibatda nonni sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Bugungi kunda milliy urf-odatlar, kalloriyani ko'tarish, parxez, to'y-xasham va boshqa . ehtiyojlardan kelib chiqqan holda nonga boshqa komponentlar ham qo'shiladi.

Unni tuzli suvda yaxshilab aralashtirilgandan keyin unga Saccharomyces sereviisial achitqi zamburug'i qo'shiladi. Bashoqlilar, jumladan bug'doy kam miqdorda past molekulyar massaga ega bo'lgan, bijg'itadigan shakar moddalari saqlaydi. Ikkinchi tomondan 50% dan ko'proq kraxmal saqlaydi va u achitqi

zamburug‘lari tomonidan parchalanmaydi. SHuning uchun ham kraxmalni glyukoza yoki maltozagacha parchalaydigan fermentlardan foydalaniladi. Ilmiy izlanishlar natijasida un tarkibidagi kraxmal zamburug‘ va bakteriyalardan olingan amilazalar yordamida yaxshi parchalanishi aniqlangan.

Kraxmalni gidrolizi hamirga tashqaridan qo‘shiladigan amilolitik fermentlar yordamida amalga oshadi. Amilolitik kompleks birnecha fermentlarni o‘z ichiga olsada, ulardan faqatgina ikkitasi: amilaza va glyukoamilaza novvoychilikda keng qo‘llaniladi. Amilazani zamburug‘lar (*Aspergillus oryzae*, *A.niger*, *A.awamori* va boshqalar) va bakteriyalar (*Bacillus subtilis*, *B.amylolignefaciens*, *B.mesentericus*, *B.stearothermophilus*) sintez qiladilar. Glyukoamilaza faqatgina qora aspergillarda (*Aspergillus awamori*, *A.niger* va boshqalar) ko‘proq sintez bo‘ladi.

Novvoychilikda ishlatiladigan bakteriya yoki zamburug‘ amilazalar orasida ustuvorlik zamburug‘ fermentlariga beriladi. Bunga asosiy sabab zamburug‘ α -amilazalari bakteriyalarnikiga nisbatan haroratga chidamsizroq, yuqori haroratda tez parchalanib, non mag‘zini salbiy ta’sir ko‘rsatmasligidir.

Zamburug‘ amilazasi qo‘shilgan hamirda shakar miqdoriko‘proq bo‘lib, achish jarayoni to‘laroq o‘tadi, karbonat angidrid gazi ko‘proq chiqadi, melanoidinlar hosil bo‘lishi oshadi va tayyor mahsulotni saqlash vaqti cho‘ziladi.

Ferment qo‘shilganda non, keks va non mahsulotlarini ta’ami yaxshilanadi, xushbo‘y xidli, tashqi ko‘rinishi yoqimli bo‘ladi. Zamburug‘lardan olingan α -amilaza tarkibida proteaza ham uchraydi, bu esa hamirdagi oqsillarni, xususan asosiy oqsil – kleykovinani ham Novvoychilikda proteazani faolligini to‘xtatib qo‘yyadigan modda (ingibitor) bromat kaliy ishlatiladi. Bug‘doyni qattiq navlaridan olinadigan unlardagi kleykovinani qisman parchalanishi, ijobiy natija beradi.

Tajribalarda kuzatilganidek, novvoychilikda glyukoamilazani ishlatilishi ham ijobiy natija beradi. Bu fermentni eplab ishlatilganda, kerakli miqdorda glyukoza hosil bo‘ladi. YUqorida ta’kidlanganidek, glyukoamilaza kraxmal

molekulasidagi ichki bog'larni gidroliz qila olmaydi, demak uni molekulyar massasini tez kamaytirib yubora olmaydi. Bu ferment faqatgina kraxmalni qaytarilgan uchidagi glyukozani gidroliz qilishga qodir xolos, shuning uchun ham u biopolimerni umumiy fizikaviy xususiyatlariga juda ham kam ta'sir ko'rsata oladi xolos. Bu esa juda ham muhim, chunki kraxmal nonga shakl beradi, uni butunlay parchalanib ketishi ma'lum shakldagi non yoki non mahsulotlari tayyorlashni qiyinlashtirib yuboradi.

Novvoychilik tajribasida boshqa fermentlar ham ishlatilgan (sellyuloza, ksilanaza), ammo bunday misollar shunchalik kamki, shuning uchun ham ularni muhokama qilishni maqul deb bilmadik.

Non tayyorlanayotganda hamirdagi shakar moddalari achitqi zamburug'lar tomonidan ist'emol qilinadi va ular tomonidan spirt va karbonat angidrid gaziga aylantiriladi. Non yopish (pishirish) jarayonida spirt uchib ketadi, karbonat angidrid gazi esa hamir orasida tarqalib, unga o'ziga xos bo'lgan bo'shliq saqlagan shakl beradi.

Oxirgi yillarda non tayyorlashda anchagina o'zgarishlar yuz bermoqda, eng avvalo bu hamir qoradigan va unga ishlov beradigan mashinalarga taaluqlidir.

Novvoychilikni yanada kengayib borishi, bu jarayonni tezlashtiruvchi barcha yangi usullardan foydalanishni taqqazo etadi. Xuddi shu maqsadga erishish uchun hamirga ko'proq achitqi zamburug'lari va ferment preparatlari aralashtirilmoqda. Bunday nonni sifati esa avvalgilardan past bo'lmasligini e'tibordan tashqarida qoldirish mumkin emas.

Zamonaviy biotexnologiya nuqtai nazaridan achitish jarayonida ishlatiladigan *Saccharomyces cerevisiae* achitqi zamburug'ining genetikasi o'ta yaxshi o'rganilgan va u gen – muxandislik tajribalari o'tkazish uchun muhim manba ekanligi aniqlangan. Bu kulturaga α -amilaza va β -galaktozidaza genlari kiritilgan, bu esa ushbu mikroorganizmni genetik spektrni yanada boyitgan.

Yaqin kelajakda non tayyorlashda bug‘doyni yangi navlaridan foydalanish hamda texnologik qulay mashina va mexanizmlardan foydalanish mikroorganizmlarni yangi, serxosil, maqsadga to‘liq javob beraoladigan shtammlaridan foydalanish orqali non ishlab chiqarishni yanada yuqori darajaga ko‘tarish mumkinligini muhokama qilinmoqda.

2-savol bayoni. Non mahsulotlari ishlab chiqarishda fermentlarni va achitqilarni qo‘llashning biokimyoviy asoslari. Non ishlab chiqarishda un, achiqi, suv va osh tuzi asosiy xomashyo hisoblanadi. Unga suv solinganda uning oqsil moddalari va kraxmali bilan birikib oqsil va kraxmal kolloidlarini hosil qiladi. Natijada cho‘ziluvchan hamir massasi hosil bo‘ladi.

Fermentlar (amilaza, maltaza va zimaza) ta‘sirida hamirturushning sut kislotali mikroflorasi ta‘sirida biokimyoviy jarayonlar amalga oshib, spirt, sut kislota va is gazi hosil bo‘ladi va hamirning ko‘tarilishini oshishini amalga oshiradi. SHunday tarzda biokimyoviy jarayonlar natijasida non yopishning boshlang‘ich bosqichida spirtli va sut kislotali bijg‘ish sodir bo‘ladi. Hamirning achishi xarorat 40-50 °C bo‘lganda jadal tezlikda boradi. Achitqilar tomonidan ajratiladigan amilaza fermentining ajratilishi hamirning achish davrida kraxmalni maltozagacha parchalaydi, maltoza esa maltaza fermenti tomonidan glyukozaga aylanadi.

Glyukozaning spirtga va uglekislota gacha parchalanishi zizama fermenti bilan nihoyalanadi. Sut kislotali bijg‘ishda glyukoza sut kislotaga aylanib uglekislota xosil qiladi. Spirtli va sut kislotali bijg‘ish qator oraliq mahsulotlar pirovinograd kislota, atsetaldegid, glitserin xosil qilish bilan boradi, bu moddalar boshqa moddalar bilan kompleks xosil qilib hamirga o‘ziga xos xushbo‘y non xidini beradi. hamirda ulevodlarning parchalanishi bilan oqsillarning qisman parchalanishi ham amalga oshadi.

Oqsillar proteolitik fermentlar ta‘sirida parchalanib pepton, peptid va kam miqdorda aminokislotalar xosil qiladi. ulardan ba‘zilari yana reaksiyaga kirishib nonning organleptik xususiyatiga ta‘sir ko‘rsatadi.

Masalan, tirozin to‘q rang pigment melanina aylanadi. Arpa nonining tarkibidagi tirozinning miqdori ko‘p bo‘lganligi sababli non oshirilganda to‘q rangga kira boradi. Bijg‘ish jarayonidan hamir oshadi va xajmi ko‘payadi, bundan nonning sifati ortadi. Bunga maxsus oshiruvchilar natriy bikorbanat, bikorbanat ammoniy, vino kislotasi, *Aspergillus amawori* va *Aspergillus oryzae* zamburug‘lardan olinadigan fermentlar qo‘shish orqali erishish mumkin. Amilolitik fermentlarning qo‘llanilishi natijasida hamirdagi bijg‘ish jarayoni qisqaradi, hamir tez etiladi pishiriladigan mahsulotlarning sifati yaxshilanadi.

Nonning pishish jarayonida quyidagi o‘zgarishlar sodir bo‘ladi. Xarorat 50o Sga ko‘tarilgandan so‘ng amilolitik va proteolitik fermentlar aktivlanadi, buning natijasida biokimyoviy jarayonlar ortadi va natijada hamirning qo‘shimcha oshishi amalga oshadi. Xarorat yuqori bo‘la borishi bilan bijg‘ishni yuzaga keltiruvchi mikroblarning nobud bo‘ladi, 80 °C xaroratda achitqilar va sut kislotli bakteriyalar o‘ladi. SHu va shunga yaqin xaroratda fermentlarning faolligi yo‘qolishi natijasida nondagi biokimyoviy jarayonlar to‘xtaydi.

Oqsil plenkasi koagulyasiyalanishi bilan bog‘liq bo‘lgan nonning shakli va g‘ovakligi stabillanadi. 60-80°S oralig‘ida kraxmalning kleystrlanishi sodir bo‘ladi.100°Sda esa suv bug‘i xosil bo‘ladi. Non yopish pechlaridagi xarorat odatda 200-300°Cga etadi. 100-200°C chegarasida namning bug‘lanishi va nonning qobig‘ining xosil bo‘lishi yuzaga keladi. Rangi avval och rangda bo‘ladi, so‘ngra 100-120 °C xaroratda kraxmalning och va to‘q dekstrinlarga aylanishi natijasida to‘q rangga kira boshlaydi. Nonning yumshoq qismidagi xarorat 95-98 °C dan oshmaydi, bu noning g‘ovak qismining yomon issiqlik o‘tkazishidan darak beradi.

3-savol bayoni.Qo‘llanilayotgan fermentlarni turlari va xususiyatlari.

Ferment preparatlari mikroorganizmlar yordamida olingan fermentlarning konsentratlari bo‘lib, shu bilan birgalikda ularning tarkibida fermentlardan tashqari ballast moddalar ham mavjud. Ferment preparatlari oziq-ovqat ishlab chiqarishda biokimyoviy reaksiyalarning katalizatorlari sifatida ishlatiladi.

Ferment preparatlari ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy sanoat mikroorganizmlari sifatida *Asp.orysae*, *Asp.niger*, *Asp.awamori* va boshqa shu kabi mog'or zamburug'lari qo'llaniladi. Bu mikroorganizmlar amilolitik, proteolitik, pektolitik va boshqa fermentlarning faol sintezlovchilari bo'lib hisoblanadi. Qo'llaniladigan mikroorganizmlarga qo'yiladigan asosiy talab bo'lib, faqat bir turdagi fermentni katta miqdorda, boshqalarini juda kam miqdorda hosil qilishi xisoblanadi.

Mikroorganizmlar uglevodlar, azot va mineral moddalari, vitaminlarga boy bo'lgan muhitlarda etishtiriladi.

Ferment preparatlari ishlab chiqarishda sintetik (uglerodlar man tuzlar va organik birikmalar), o'simlik, hayvon va mikroblardan (melassa, kepaklar, solod o'simalari va boshqalar) olinadi Ferment preparatlarining olinishi.

Ferment preparatlari tayyorlash uchun mikroorganizmla etishtirishning ikki usuli: *yuzada va chuqurlikda* ko'paytirish usullaridan foydalaniladi.

Yuzada ko'paytirish usuli mikroorganizmlarni qattiq, yarim suyuq va sochiluvchan muhitlarning yuzasida etishtirishni nazarda tutadi. Bu usul asosan mog'or etishtirishda qo'llaniladi.

Mog'or zamburug'larini yuzada ko'paytirish usulida eng muvofiq harorat 28...30°S ni tashkil qiladi. Yana asosiy sharoitlaridan biri bo'lib, etishtirish kamerasining aeratsiyasi hisoblanadi.

CHuqur ko'paytirish usulida bakteriya va boshqa mikroorganizmlarni suyuq muhitlarda, 28...32°C haroratda va havo kislorodi kam bo'lgan sharoitlarda etishtirish ko'zda tutilgan.

Yuzada etishtirish usulida fermentlar oziqa muhitidan suv bilan eks qattiq fazadan ajratiladi, quruq moddalarining konsentratsiyasi 50 % bo'lgunicha quyultiriladi va tozalanadi.

CHuqurda etishtirish usulida fermentlar oziqa muhitidan filtrlash yoki sentrofugalash yo'li bilan ajratib olinadi, quruq moddalarining konsentrat tozalanadi.

Ferment preparatlari belgilangan fermentativ faollikka ega bo'lgan, quruq moddalarining konsentratsiyasi 50 % bo'lgan suyuqliklar yoki oq, kul chiqariladi.

Mikroblardan olingan ferment preparatlarining nomlanishi. Ferment preparatlarining nomi ushbu preparatda faolligi yuqori bo'lgan asosiy ferment va preparatni ishlab chiqarishda qo'llanilgan mikroorga- nizm turining qisqartirilgan nomlaridan iborat fermenti asosiy faollikka ega bo'lgan, *Asp.orysae* dan sintezlangan ferment Amilorizin deb, agar *Bac.subtilis* dan sintezlangan bo'lsa

Preparatning nomida mikroorganizmlarni o'stirish usuli, preparat konsentratsiyasi o'z ifodasini topgan bo'ladi. Xud indekslar qo'yiladi, masalan Amilorizin P10x yoki Amilosubtilin G20x kabi. Indeksdagi «P» harfi preparat yuza usulida, qattiq muhi tayyorlanganligidan darak beradi. SHartli ravish tozaligi va asosiy fermentning miqdorini bildiradi.

Sanoatda indeksi P 2x, G2x, P3x, G3x va G15x, P20x va G20x, P25x va G25x bo'lgan tozalangan ferment preparatlari ishlab chiqariladi. Oziq-ovqat sanoatida faqat etilgan.

Ferment preparatlari bir qator fermentativ faolliklari: amilo proteolitik qobiliyati PQ, pektolitik qobiliyati – PkQ, qandlashtirish qobiliyati – QQ va boshqalar bilan ajralib turadi. Fermentativ faollik kattaligi bir gramm preparatga birliklarda (bir-likG'1gr) ifodalanadi.

Masalan amilolitik qobiliyatining birligi deb ferment preparatining, 1 g eritilgan kraxmalni 30 °C haroratda va pH 4,7 ga teng bo'lgan muhitda 60 min da maltozagacha parchalashi uchun kerak bo'ladigan miqdoriga aytiladi. Qandlashtirish qobiliyatining birligi deb ferment preparatining, 1 g eruvchan kraxmalni 30 °C haroratda va pH 4,7 ga teng bo'lgan muhitda 60 min davomida maltozagacha parchalashi uchun kerak bo'ladigan ferment miqdoriga aytiladi.

Proteolitik qobiliyatining birligi deb ferment preparatining, 1 g oqsilni (kazeinni) 30 °C haroratda va pH 4,7 ga teng bo'lgan muhitda 60 min da gidrolizlash uchun kerak bo'ladigan miqdoriga aytiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Xamirni achitish uchun qanday mikroorganizmdan foydalaniladi?
2. Qanday fermentlar novvoychilikda qo'llaniladi?
3. Glyukoamilaza fermenti nimadan olinadi?
4. Amilaza fermentini qaysi zamburug'lar sintez qiladi?
5. Zamburug' amilazasi qo'shilgan hamirda nimaning miqdori oshadi va qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
6. Non tayyorlanayotganda hamirdagi shakar moddalari achitqi zamburug'lar tomonidan ist'emol qilinib qanday jarayon sodir bo'ladi?
7. Arpa nonining tarkibida qaysi aminokislotaning ko'pligi sababli oshirilganda to'q rangga kiradi?
8. Nonning pishish jarayonida qanday o'zgarishlar sodir bo'ladi?
9. Amilolitik va proteolitik fermentlar xarorat necha gradusga ko'tarilganda 50oCga ko'tarilgandan so'ng aktivlanadi?
10. Xarorat necha gradus bo'lganda achitqilar va sut kislotli bakteriyalar o'ladi?

5-MAVZU: QANDLI MODDALAR ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASIDA BIOTEXNOLOGIK USULLAR

Asosiy savollar

1. Qand lavlagidan shakar ishlab chiqarish texnologiyasi
2. SHarbatni quyushtirish va shakarni kristallash
3. Kraxmaldan glyukoza olish texnologiyasi
4. Glyukoza-fruktoza siropini olish

Tayanch so'z va iboralar:

1-savol bayoni. Qand lavlagidan shakar ishlab chiqarish texnologiyasi.
Qand-shakar ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo qand lavlagisi va shakarqamish xisoblanadi.

Lavlagidan qand ishlab chiqarish zavodi yirik, texnik uskunalari bilan jixozlangan bo'lib, asosan uzluksiz sxema bo'yicha ishlaydi. O'rtacha ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan zavod bir kunda 3000 tonna, yirik zavodlar esa 6000 tonna lavlagidan qand ishlab chiqaradi. Bunday korxonalar faslga qarab ishlaydi: 5- 20 sentyabrdan boshlab dekabrgacha.

Lavlagidan qand ishlab chiqarish shartli 3 ta bo'limga bo'linadi:

1) Lavlagini kayta ishlovchi. Bu bo'limda lavlagiga dastlab ishlov beriladi va diffuzion usulda bo'laklangan lavlagidan sharbat ajratib olinadi.

2) SHarbat tozalash bo'limi. Bunda diffuzion sharbat qandsiz moddalardan tozalanadi va quyushtiriladi.

3) Tayyor mahsulot olish bo'limi. Bu bo'limda sharbatdagi saxaroza krisallizatsiyalanadi va tayyor mahsulot olinadi.

Bu asosiy bo'limlardan tashqari ikkilamchi bo'limlar ham bo'ladi. Bu bo'limlarga xom quritish, oxak eritmasi presslab shakl berish bo'limlari kiradi.

Quvvati 3000 tonnagacha bo'lgan lavlagiga kayta ishlov berishchi korxonalarda texnologik jixozlar bir korpusda o'rnatiladi, quvvati 6000 tonna bo'lgan korxonalarda texnologik jixozlar 2 korpusda o'rnatiladi.

Korxonaga lavlagi 2 gidrotransporterda yuboriladi va 2 ta kombinirlangan yuvish jixozlarida yuviladi. Lavlagi bo'laklaridan qandni ajratish 2ta diffuzion apparatda olib boriladi. Xosil qilingan sharbat esa 5 korpusli bug'latuvchi apparatda quyultiriladi. SHakarni quritish 2 ta qand qurituvchi qurilmada olib boriladi.

Tarkibida quruq moddalari 18-22 % ni tashkil etgan siqib olingan jomning bir qismi quritiladi. Qolgan qismi tarkibida quruq moddalari 12-14 % bo'lguncha siqib sharbatdan ajratib olinadi va jom saqlash xonasiga yuboriladi.

Lavlagidan qand ajratib olish texnologik sxemasi. Qand lavlagisidan qand shakar ishlab chikarish texnologiyasi quyidagicha olib boriladi. Qand lavlagisi zavodga keltiriladi, lavlagi yuvish jixozida yuviladi, yuvilgan lavlagi avtomat tarozida o'lchanadi, maydalanadi va diffuzion apparatga kelib tushadi. Bunda maydalangan lavlagi 70-75°C xaroratgacha kizdiriladi va issik suv bilan tarkibidagi qandi ajratiladi. Ekstraksiya (diffuziya) natijasida lavlagidan qand va qand bo'lmagan moddalar, lavlagi sharbati suv bilan birga aralashadi. Bunday eritma diffuzion sharbat deyiladi. Qanddan ajratilgan lavlagi bo'laklari (jom), presslab siqiladi va xavodan chiqariladi. Jompresslangan suvga issiklik ishlov beriladi. Issiklik ishlov berilgan suv tindiriladi va diffuzion apparatga qaytadan yuboriladi.

Diffuziyalangan sharbat o'z tarkibida 12-18 kg gacha (100 kg km xisobiga) har-hil chiqindilar bo'ladi. SHu chiqindilardan kimyoviy va fizkimyoviy tozalash maqsadida oxak (CaCO_3)ni kuydirish natijasida xosil qilingan kal'siy oksid va dioksid uglerod ishlatiladi. Tozalash va fil'trdan o'tkazish natijasida sharbat tarkibidagi chiqindilarning hammasi va uchdan bir qism eruvchan moddalarhamyuqotiladi.

Rang beruvchi moddalar paydo bo'lishini kamaytirish maqsadida tozalangan sharbat dioksid, olingugurt, gazi bilan sulfitatsiyalanadi. So'ngra sharbat tarkibida quruq moddalari 60-65 % tashkil etguncha bug'latish uskunasi quyuliriladi. Olingan sharbat yana bir marta sulfidlanadi, filtrdan utkaziladi va shakar kristallashga yuboriladi. Toza kristallangan shakar (qand kukuni) olish uchun sharbat tuyinguncha vakuum apparatda qaynatiladi. So'ngra kukunni tuyib, kristallar xosil kilinadi. Ular birinchi kristallangan utfel deb ataladi. Xosil bo'lgan aralashma qand, shakar va birinchi ottekga ajratiladi. Qand-shakar, issik suv bilan yuvib, sentrafugalanadi va 2 ottek olinadi. Sentrafugadan chikkan qand, shakar quritiladi, bir va ikkinchi oteklar esa ikkinchi kristallizatsiyalangan utfel olish uchun qaynatishga boradi. Tayyor kristallangan utfel tarkibidagi qand issik suv bilan yuviladi va sentrafugalanadi. Ikkinchi kristallangan utfeldan olingan 1 va 2 - oteklar, uchinchi kristallizatsiyalangan utfelni qaynatishga ketadi, xosil bo'lgan sariq shakar klerovka tayerlashga ketadi.

Uchinchi kristallangan utfel vakuum apparatda qaynatiladi. So'ngra kristallashni davom ettirish uchun kristallizatsion qurilmada sovutiladi. Tarkibidagi qand miqdori qolmagan utfel eritmasi sentrofugadan keyin chiqarib tashlanadi. Bunday ottek melassa deyiladi.

Uchinchi kristallangan qand tarkibida birinchi kristallangan qandga nisbatan ko'p miqdorda chiqindi bo'ladi, shuning uchun birinchi kristalizatsiya utfeldan olingan ottek bilan aralashtiriladi. Bunday eritma affinirlangan eritma deyiladi. Aralashtirish natijasida chiqindilarning bir qismi (inertli qand, kalsiy tuzi, rang beruvchi, modda va boshqalar) ottekga o'tadi va qand tozaroq bo'ladi.

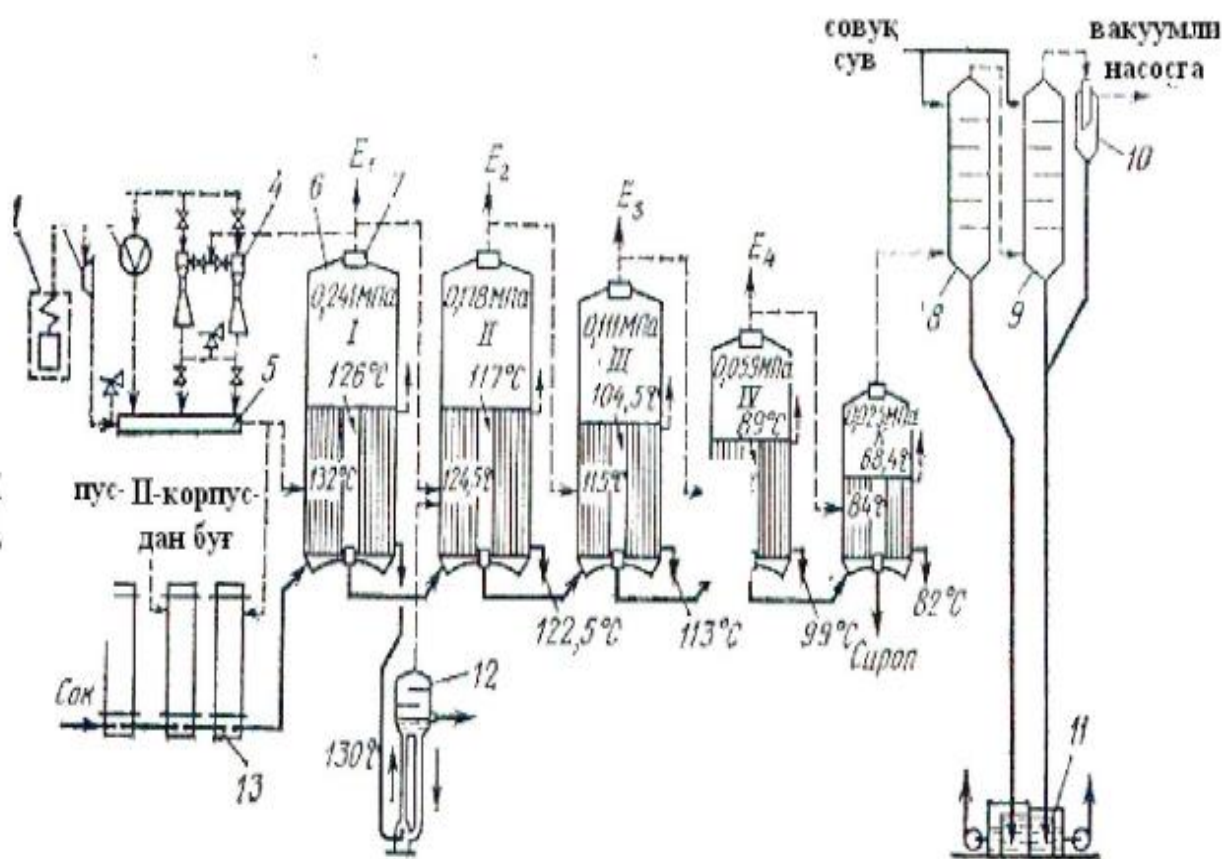
Xosil qilingan affinirlangan eritma ikkinchi kristallangan utfel bilan birga qo'shiladi va sentrafugalanadi. Qand ajratib olingan chiqindilar, (jom, melassa) em-xashakkorm sifatida ishlatiladi.

2-savol bayoni. SHarbatni quyultirish va shakarni kristallash.

SHarbat quyulirish texnologiyasi. Bug‘latgich qurilmasi-qand ishlab chikaruvchi korxonada issiqlik xujaligining asosiy zvenosi xisoblanadi va eng ko‘p miqdordagi bug‘ shu uskunada sarflanadi. Korxonaning ishlab chikarish quvvati, issiqlik energiyasining sarflanishi, saxarozaning yo‘kotilishi va ishlab chiqarilgan qandning sifati shu qurilmaning ishlashiga bog‘liq.

Qand ishlab chikarish korxonalarida ishlayotgan ko‘p korpusli bug‘latgich qurilmalari bug‘latgich korpusi soniga qarab 3,4 va 5 korpusli bo‘ladi. Xozirgi paytda qand ishlab chikarish korxonalarida 4 korpusli bug‘latgich qurilma va konsentratni bo‘lgan jixoz ishlatiladi.

Bu qurilmaning uskunalari ketma-ketligi quyida keltirilgan



3-rasm. Bug‘latgich qurilmasining ketma-ketligi

Bunda quyulirishdan oldin sulfitlangan sharbat ko‘p yo‘lli teploobmennik (13)da yukori bosim ostida 126S xaroratgacha kizdiriladi va apparatning I korpusida joylashgan bug‘latgich qurilmasiga (6) yuboriladi. Bunda sharbat tarkibidagi suv ikkimamchi bug‘ kurinishida bug‘lantirib chikariladi. I korpusdan

sharbat II, III, IV korpuslar va konsentratga quyib kerakli zichlikkacha quyulashtiriladi.

Trubogeneratordagi ishlatilgan bug‘ faqat I korpusning bug‘ kamerasiga beriladi, kolgan korpuslar korpuslarida xosil bo‘lgan ikkilamchi bug‘ bilan isitiladi, balki unda bosimning tushishi xisobida suv O‘z-o‘zidan bug‘lanadi. I korpusda xosil bo‘ladigan ikkilamchi bug‘ning bir qismi tepnasos (4) yordamida bug‘yiggich (5)ga yuboriladi.

Bug‘latgich qurilmasi korpuslariga ajratilgan isituvchi va 2- lamchi bug‘ bosimi hamda kerakli xarorat quyidagi jadvalda keltirilgan.

Bu konsentratli 4-korpusdan iborat qurilma (VKU) pred kondesator (8), asosiy polkali aralashtirgich kondensator (9), tomchi ushlagich (10), suv tuplagich (11) va vauukum nasosidan iborat. Kondensator polkalari gorizantal joylashgan vertikal urnatilgan silindrik idish kurinishida bo‘lib, unga pastdan ikkilamchi bug‘ vayukoridan sovuk suv kelib tushadi. Bug‘ bilan sovuk suvning kontakti natijasida bug‘ kondensatlanib sovuk suv bilan birga aralashadi va vertikal trubalardan yiggich (11)ga okib tushadi. Kondensatlanmagan gazlar tomchi ushlagichda tomchilardan ajratiladi va vakuum-nasos yordamida uzluksiz surib olinadi.

3-jadval

SHarbat va bug‘ning ko‘rsatkichlari	Korpuslar				konsentrat
	I	II	III	IV	
Xarorat, °C: isituvchi bug‘	123	124,5	115	101	84
sharbatning qaynashi	126	117	104,5	89	68,4
ikkilamchi bug‘ kondensat.	125,5	116	102	85 99	65
Xaroratning foydali farqi, °C	130	122,5	113	12	82
Depressiya xarorati, °C	6	7,5	10,5	4	15,6
Bug‘ bosimi, MPa:	0,5	1	2,5		3,4
Isituvchi	0,292	0,233	0,172	0,107	
ikkilamchi	0,241	0,178	0,111	0,059	0,057 0,0255

Ikkilamchi bug‘ konsentratdan avval predkondensator (8)ga yuboriladi. Bunda sovuk suv ma’lum miqdorda berilmaganligi uchun kelib tushgan bug‘ tula kondensatlanmaydi, lekin (11) yiggichga texnologik maqsad uchun yarakli issik suv chikariladi. Kondensatlanmagan bug‘ kondensatordan asosiy kondensator (9)ga utadi va bunda tula kondensatlanadi.

SHakarni kristallashtirishning texnologik sxemasi

SHakarni kristalizatsiyalar jarayoni shakar ishlab chikarishning oxirgi etapi xisoblanadi. Bu jarayonda ko‘p komponentli aralashgan moddalardan iborat sharbat tarkibidan toza saxaroza ajratib olinadi.

SHarbat tozalash bo‘limida diffuzion sharbat tarkibidan uchdan bir qism qand bo‘lmagan moddalar yukotiladi, kolganlari esa saxaroza bilan birga mahsulot ishlab chikarish bo‘limiga boradi.

Bu bo‘limda saxarozaning eng uko‘p qismi qand, shakar kurinishini kristalizatsiyalanadi, qand bo‘lmagan moddalar esa eritmada koladi. Saxarozaning tarkalib ketish va rang beruvchi moddalarning xosil bo‘lishini pasaytirish maqsadida saxaroza vakuum apparatlarida past xaroratda eritmani uta tuyintirish yo‘li bilan kristalizatsiyalanadi.

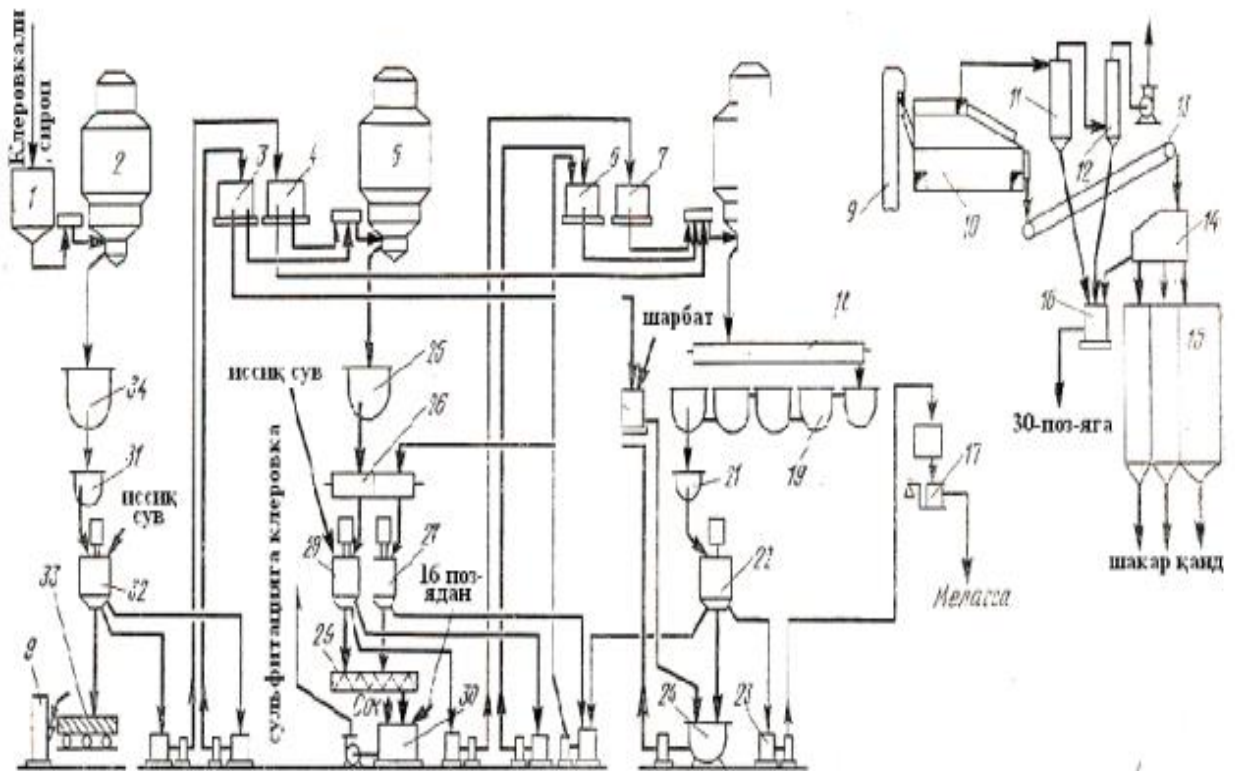
SHakarni kristalizatsiyalashning bir kator takomillashgan texnologik sxemalari mavjud. SHulardan biri (mahsulot ishlab chiqarish bo‘limining texnologik uskunalari ketma-ketligi) quyida keltirilgan.

Bu sxema bo‘yicha sharbat yiggich (1dan) (2) vakuum-apparatga kelib tushadi va apparatda tarkibida quruq moddalari 95,5 foiz bulguncha kaynatiladi. Tayer I kristalizatsiyalangan utfel (utfel I) utfellashtirgich (34) ga yuboriladi. Bu jixozda utfel I birga xarorati 75 S bo‘lgan suv qo‘shiladi va utfel I ning uta tuyinish koeffitsienti 1,03-1,06 gacha kamaytiriladi.

Bo‘shagan vakuum apparat bug‘ bilan ishlov beriladi va xosil bo‘lgan shakarli eritma utfel bilan birga qo‘shiladi. Utfel aralashtirgich (34) dan chikgan utfel utfellashtirgich (31) orqali sentro fugaga 32 boradi. Bunda utfel I sentrofugalanib, 2ta ottekka ajratiladi.

Oqlangan qand shakar 0,8-1 foizli namlikda vibratransporter (33) solinadi va elevator (9) orqali (10) kuritish sovutish qurilmasiga kutariladi.

Qaysikim bu qurilmada issik xavo bilan, agar idishga solinmasdan saqlanadigan bulsa, namligi 0,03-0,04 foizgacha kuritiladi, agar xaltalarda saklansa, namligi 0,14 foiz kolguncha, kizdiriladi. So‘ngra qand-shakar sovutiladi va skaklash xonasiga yuboriladi.



4-rasm. SHakarni kristallashtirishning texnologik sxemasi

Qand-shakarda yopishib kolgan tudarlar va ferromagnit chiqindilar bo‘ladi. Ferromagnit chiqindilar elektromagnit seperator erdamida ajratib olinadi. Navga ajratuvchi qurilmada (14) esa yopishkok masalalar ajratiladi. Kristallarning ulchamiga qarab 3 fraksiyaga ajratiladi. So‘ngra kadoklash xonasida urnatilgan bunkerga (15) yuboriladi.

Utfel I ni sentrofugalashdan sung olingan otekalar, (3) yiggichga birinchi otek (4) yiggichga 2 otek nasos orqali qo‘yiladi.

II kristalizatsiyalangan utfeldan (utfelII), I utfeldan olingan birinchi va 2 oteklar aralashmasini vakuum apparatda (5) tarkibida quruq moddasi 93 foiz bulguncha kaynatib xosil kilinadi. So‘ngra xosil qilingan utfel II (25) utfell aralashtirgichga yuboriladi va unga kaynok suv sepiladi. (26) utfel ajratgich bu utfel orqali (28) sentrofugaga yuboriladi.

Sentrofugalash natijasida utfel II dan 2 ta otekk ochiladi. Birinchi otekk (6) yiggichga 2 otekk esa 7 yiggichga yuboriladi.

Utfel III ni kaynatish uchun (8) vakuum apparatga utfel II ning 2 va 1 oteklari affinatsion otekk bilan birga ketma-ket qo‘shiladi. Utfel tarkibida quruq moddalar miqdori 93,5-95% bo‘lgan bunday utfel tayer xisoblanadi va (18) utfellashtirgich orqali kristallash uchun (19) kristallash qurilmasiga yuboriladi. Bunda 32 soat davomida tayer utfelni 70-75 xaroratdan 35-40 S xaroratgacha sovutib shakar qo‘shimcha kristallanadi. Utfel ajratuvchida (21) utfel 45-50 S gacha kizdiriladi va sentrofuga (22) da shakarni suv bilan okarmasdan sentrofugalanadi. Ajratiladigan otekk (melassa) nasos (23) yordamida (17) taroziga beriladi. Tarozi ulchanadi va saklash uchun saklash xonasiga yuboriladi.

III kristalizatsiya shakari (24) ofinatorga yuboriladi, bunda I utfeldan olingan birinchi otekk bilan (20) aralashtirgichda suv qo‘shib tozalangan sharbat bilan tarkibida quruq moddalari bilan 74- 76 foiz bulguncha aralashtirib, quruq moddalari 89-90 foiz bo‘lgan affinatsion utfel xosil kilinadi. Utfelni aralashtirish jaraenida (20 minut davomida) afinator tarkibidagi qand bo‘lmagan qism kristal qand plenkasidan toza eritmasiga utadi. (Diffundirient). SHakarni bundan tozalash usuli affinatsiya tozalash deyiladi.

Affinatordan chikgan utfel (26) utfel ajratgichga tushadi va olingan utfel sentrofuga (27) sentrofugalanadi. Afinatsiyalangan otekk va qand offinadni suv bilan oklashdan keyin xosil bo‘lgan otekk birgalikda utfel II dan olingan birinchi otekkni yigib oluvchi idishga yuboriladi. (22) sentrofugadagi elakni yuvishda xosil bo‘lgan sharbathamshu erga qo‘yiladi.

Sentrofugadan keyin II va III kristallangan shakar (2) shnek yordamida klerovochno’y apparatga yuboriladi. Bunda 2 saturatsiya sharbati tarkibida quruq moddalar miqdori 65-70 foiz bulguncha eritiladi. (klerovkalanadi). Klerovka sharbat bilan birga bug‘latgich qurilmasidan chikib, sulfitatsiyalanadi. Lavlagidan qand ishlab chikariladigan bir kator korxonalaridagi mahsulot ishlab chikarish bo‘limida 2 marta kristalizatsiyalash sxemasi kullaniladi. Bunday sxemani kullanilganda tonna lavlagini kayta ishlashda 1,038 gj issiklik energiyasi sarflanadi.

3-savol bayoni. Kraxmaldan glyukoza olish texnologiyasi. Glyukoza-oddiy tabiiy qanddir. Tabiatda keng tarqalgan. Erkin glyukoza mevalarda, asal tarkibida uchraydi. Ayniqsa tabiatda glyukoza kraxmal, kletchatka kabi murakkab yuqorimolekulyar birikmalar ko‘rinishida ko‘p uchraydi. Ovqat bilan odam organizmiga tushadigan uglevodlar glyukoza-ga aylanadi. Glyukoza tirik organizmning uglevod almashinuvida muxim ahamiyatga ega va uning butun hujayralari uchun oziqlanish manbai bo‘lib xizmat qiladi. Glyukoza kraxmaldan va kraxmalga boy bo‘lgan xom ashyodan olinadi. Tayyorlanashiga qarab glyukoza-ning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: kristallsimon tibbiy gidratli va angidratli, oziqaviy, texnikaviy va glyukoza-fruktoza qiyomlari.

Kristallsimon gidratli glyukoza ($C_6H_{12}O_6 \cdot nH_2O$) asosan tibbiy maqsadlarda qo‘llaniladi. Tibbiy angidridli glyukoza ($C_6H_{12}O_6$) tabletkalar tayyorlash uchun, tibbiy gidratli shakldagisi esa tomir ichiga quyish uchun qo‘llaniladi. Oziqaviy glyukoza kristallsimon glyukoza-dan shu bilan farq qiladiki, uni ishlab chiqarishda kristallarni kristallararo eritmadan ajratish bosqichi qo‘llanilmaydi. Bunday glyukoza sanoatda yumshoq konfet, muz-qaymoq, sharq shirinliklari, ichimliklar, non-bulka mahsulotlari ishlab chiqarishda saxarozani o‘rnini almashtiruvchi sifatida foydalaniladi. Texnikaviy glyukoza past sifatli xom ashyodan olinadi. U texnik maqsadlar uchun qo‘llaniladi.

Sanoat asosida glyukoza asosan kraxmal va kraxmal tutuvchi moddalardan olinadi. Glyukoza ishlab chiqarish xomashyoni qayta ishlash texnologiyasiga qarab quyidagi mahsulotlarni olishga bo‘linadi: kristall gidrat glyukoza-lar, tibbiy gidrat va angidrid glyukoza-lar, iste‘mol chaqmoq, briketlangan, granula shaklidagi va kukunsimon glyukoza-lar, texnik glyukoza va glyukoza fruktozali sirop. Glyukoza va glyukoza tutuvchi mahsulotlarni olish sxemasi (sxema)ga binonglyukoza ishlab chiqarish ikkita bosqichda olib boriladi: yuqori sifatli glyukoza-li sirop olish va ulardan glyukoza va glyukoza tutuvchi mahsulotlar olish.

Birinchi bosqich quyidagi texnologik operatsiyalardan tashkil topgan: kraxmal suspenziyasini tayyorlash, gidroliz (kislotali yoki fermentativ)qilish,

kislotani netrallash yoki fermentlarni aktivligini yo‘qotish, tozalash (diatom, aktivlangan ko‘mir yoki ionalmashinuvchi yordamida), glyukoza siropini bug‘lantirish, sovutish.

Glyukoza siropiga ishlov berishning ikkinchi bosqichida quyidagi operatsiyalar bajariladi. Agrar kristallash kristallar aro suyuqlikni ajratish bilan amalga oshirilsa u holda keyingi amal sentrifugalash, quritish va elakdan o‘tkazish bo‘ladi. Agar kristallar aro suyuqlik ajratilmasa purkab quritish uskunasi quritiladi yoki utfellar shakllantiriladi, so‘ngra maydalanadi, elanadi va briketlanadi.

4-savol bayoni. Kraxmaldan glyukoza-fruktoza siropini olish. Glyukoza-fruktozali qiyomlar. Fruktoza eng shirin qand, shuning uchun, mahsulotda qanchalik ko‘p fruktoza qandi mavjud bo‘lsa, umumiy qand miqdori birhilbo‘lganda ham u shunchalik shirin bo‘ladi. Kraxmaldan olingan glyukozani fruktozaga aylantirishni, ishqorning sovuqda ta’siri bilan yoki glyukoza eritmasining sekin qizdirilishi hamda glyukoizomeraza fermentining ta’siri yordamida amalga oshirish mumkin.

Glyukoza-fruktoza qiyomini olish uchun dastlabki xom ashyo sifatida asosan makkajo‘xori kraxmali qo‘llaniladi. Uning tarkibida aralashmalar eng kam miqdorda bo‘lishi, oqsil miqdori esa 0,4% dan oshmasligi, shu jumladan eriydigan oqsillar ko‘pi bilan 0,05% bo‘lishi kerak.

Glyukoza - fruktoza qiyomlari bolalar ovqati va parhez bop ovqatlar, non bulka mahsulotlari, muzqaymoq, kremlar, pirojnoe va tortlar va boshqalarni ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

O‘zining xossalari bo‘yicha bunday qiyomlar invert qiyomiga yaqin-dir. Oddiy qandlarning, ayniqsa, fruktozaning ko‘p miqdorda bo‘lganligi sababli bunday qiyomlarning qo‘llanilishi yuqori sifatli qandolat mahsulotlari olinishiga sabab bo‘ladi: ular uzoq muddat davomida sifatini o‘zgartirmaydi va qotmaydi. Glyukoza-fruktoza qiyomlarida tayyorlangan non-bulka mahsulotlari yuzasining

rangi to‘qroq va yoqimli bo‘ladi. Fruktosa miqdori 90% bo‘lgan qiyom qo‘llanilganda qiyomning o‘ta shirin tamga ega bo‘lishi va shu sababli retsepturadagi qand miqdorini kamaytirish tufayli past kaloriyalik oziq-ovqat mahsulotlari olinadi. Glyukoza-fruktoza qiyomlari jem va konservalar tayyorlashda ham qo‘llaniladi, bunda konserva qandlari qandlari mevalarning xushbo‘yli oshadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. SHarbatni quyulirish deganda nimani tushunasiz?
2. SHarbatni quyulirish texnologiyasini izoxlang?
3. SHarbat quyulirish texnologik sxemasini tuzing.
4. SHarbatni quyulirish uskunalari ketma ketligini tuzing.
5. SHakarni kristallashtirish deganda nimani tushunasiz?
6. SHakarni kristallashtirishning uskunalari ketma ketligini tuzing va izoxlang.
7. Sanoat miqyosida glyukoza qanday olinadi va uning qaysi turlari mavjud?
8. Glyukoza-fruktozalik qiyomlar qanday olinadi va qaysi maqsadlar uchun qo‘llaniladi?
9. Kraxmaldan glyukoza olish texnologiyasi ketma-ketligini o‘rgatish?
10. Glyukoza-fruktoza siropini olish usullari xaqida ma’lumot berish tartibini keltiring.
11. Kraxmaldan glyukoza olishda qanday usullardan foydalaniladi?

6-MAVZU: FERMENTATSIYALANGAN OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI VA FUNKSIONAL QO‘SHIMCHALAR

Asosiy savollar

1. Meva va sabzavotlarni fermentatsiya qilish.
2. Choy ishlab chiqarish texnologiyasi
3. Kofe ishlab chiqarish
4. Soya mahsulotlari

Tayanch so‘z va iboralar: fermentatsiya, choy, kofe, oleorupin, fermentlanmagan choy, kamfermentatsiyalangan choy, fermentatsiyalangan choy.

1-savol bayoni. Meva va sabzavotlarni fermentatsiya qilish. Sabzavotlarni konservatsiya qilishni eng qadimiy usullaridan biri, bu sho‘r suvdan foydalanishdir. Bu jarayonda sutachituvchi bakteriyalar ishtirok etadilar. Bunda konservant rolini osh tuzi va sut kislotasi bajaradilar. Ko‘pgina mamlakatlarda bu usuldan sanoat masshtabida foydalaniladi. Karam, bodiring, boshqa sabzavotlar tuzli suvda bijg‘itish yordamida konservatsiya qilinadi. Ba‘zi hollarda ba‘zi-bir sabzavotlar yoki mevalar oldindan ishlov berishini talab qiladi. Masalan, maslinani 18% li sho‘r suvga solishdan oldin uni satxida jatlashgan oleorupin – nomli glikozid moddasi chaqiradigan qulomsa mazani yo‘qotish maqsadida natriy gidroksidini eritmasi bilan ishlov beriladi.

Sabzavotlar sho‘r suvda birin-ketin mikroorganizmlar ta‘sirida uchraydilar. Dastlab, kislorod bo‘lganligi sababli sho‘r suvda aerob mikroblar rivojlanadilar. SHunga qaramasdan, tezkorlik bilan sut achituvchi bakteriyalar va achitqichlar (*Saccharomyces*, *Torulopsis*) rivojlana boshlaydilar va oqibatda sut kislotasi va sirka kislotasi xosil bo‘ladi. Bijg‘ishni oxirgi bosqichida ochitqichlarni rivojlanishlari uchun yahshiroq sharoit tug‘iladi. Achishi mumkin bo‘lgan uglevodlar tugashi bilan bijg‘ish jarayoni to‘xtaydi. Bijg‘ish jarayoni boshqarish maqsadida, o‘z-o‘zidan hosil bo‘ladigan mikroflora o‘rniga kerakli bo‘lgan

bakteriyalarni toza shtammlaridan foydalanilmoqda. Bunday sharoitda haroratni (7,5o S) va tuzni konsentratsiyasini (2,25%) aniq ushlab turish hisobidan yuqori sifatli tuzlangan sabzavot mahsulotlari tayyorlanishiga erishiladi.

Bijg'ish jarayonida sabzavot mahsulotlari mikroorganizmlarni xushbo'y hid va o'ziga xos maza beruvchi metabolitlari bilan to'yinadilar. Bundan tashqari ular oqsil moddalari bilan ham to'yinadilar. Sut kislotali bijg'ish orqali mahsulot tayyorlash geografiyasi ko'proq SHarq mamlakatlariga xosdir. Masalan, tuzlangan baliq – bu sharq taomidir.

2-savol bayoni. CHoy ishlab chiqarish texnologiyasi. SHarqiy Osiyo, Afrika va Lotin Amerikasi mamlakatlarida alkogolsiz, fermentatsiya qilingan ichimliklar choy va kofe o'simliklaridan tayyorlanadi. SHarq mamlakatlarida choy ichimligi qadim-qadimlardan buyon darmon beruvchi ichimlik sifatida ist'emol qilinib kelingan bo'lsada, choy tayyorlash texnologiyasi XX-asrlarda yaratilgan xolos. CHoy mahsulotlarini xilma-xilligi o'simlikni turiga va choy bargiga ishlov berish texnologiyasiga bog'liq. CHoy tayyorlashni uchhiltexnologiyasi ma'lum: - qora, ko'k va dubil moddalarini oksidlanganlik darajasi har ikkalasini orasida bo'lgan uchinchi hil choy.

Tayyor choy fermentatsiya darajasiga qarab quyidagi kategoriyalarga bo'linadi:

✓ *fermentlanmagan choy, - bunda dubil moddalarni (katexinlarni) oksidlanish darajasi 12% dan oshmaydi;*

✓ *kamfermentatsiyalangan choy – dubil moddalarni oksidlanish darajasi 12-30%;*

✓ *fermentatsiyalangan choy – dubil moddalarni oksidlanish darajasi 35-40%.*

Har bir kategoriyaga kiruvchi mahsulotlar oksidlanish darajasiga qarab, o'z navbatida yana bir necha kichik guruhlariga bo'linadi. Fermentlanmagan choy – bu

ko'k choy. Oksidlovchi fermentlarni faolligini yo'qotish uchun mahsulot suv bug'i yoki issiq, nam havo bilan ishlov berilgan. Oqibatda ishlov berishni keyingi bosqichlarida choy bargida fermentativ oksidlanish o'tmaydi.

Ikkinchi kategoriyali choy – kamfermentatsiyalangan, qisman fermentatsiya qilinadi; bunday choyga sariq, qizil va qora choylar kiradilar.

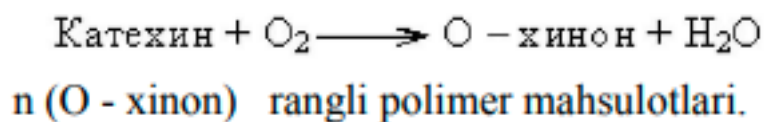
Agar ko'k choy tayyorlashda asosiy maqsad katexinlarni sof holda saqlab qolish bo'lsa, fermentatsiya qilingan, qora choyda choy bargidagi katexinlarni barchasini imkoni boricha to'liq oksidlash turadi. Bu texnologiya asosida tayyorlangan qora choy o'ziga xos xushbo'y hidga ega bo'lib, yaxshi damlanadi.

Qora choy tayyorlash uchun yangi terilgan choy barglariga quyidagicha ishlov beriladi: so'ldiriladi, buraladi, fermentatsiya qilinadi va quritiladi. So'ldirish muhim texnologik bosqich hisoblanadi, chunki bunda choy bargida asosiy biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi, choyni ta'mini belgiluvchi xushbo'y birikmalar buralish va fermentatsiya bosqichida paydo bo'ladi.

So'ldirish bosqichida asosan peroksidaza va polifenoloksidaza (pirgalol yadrosi saqlagan katexinlarni oksidlanishi) fermentlarini ta'siriga muhim e'tibor beriladi. Buralish davrida choy bargini strukturasi shikast tegadi va xujayralar buziladi, oqibatda oksidlovchi fermentlarni o'zlarini substratlari bilan uchrashuviga imkon yaratiladi. CHoy bargida fermentatsiya endogen fermentlar hisobidan amalga oshiriladi. Xuddi mana shu xususiyati bilan choy tayyorlash texnologiyasi oziq-ovqat sanoatini boshqa texnologiyalaridan farq qiladi.

CHunki ko'pchilik texnologiyalarda ferment preparatlari jarayonni tezlashtirish maqsadida tashqaridan qo'shiladi. CHoy tayyorlash texnologiyasida fermentatsiya asosiy jarayon hisoblanadi va tayyor mahsulotni sifatini belgilaydi.

Buralish davrida, xujayra strukturasi buzilib katexinlarni polifenoloksidaza fermenti ishtirokida jadal oksidlanadilar va netijada xinoinlar hosil bo'ladi. Keyin xinoinlar kondensatsiyaga uchrab, qo'ng'ir rangli moddaga aylanadilar. Bu jarayonni quyidagicha izohlash mumkin:



SHunday qilib, choy bargini fermentatsiya jarayonida katexinlar oksidlanib kondensatsiyaga uchraydilar, natijada ishlov berilgan choy barglarida katexinni oksidlangan mahsulotlari teoflavinlar va teoarubiginlar to'planadilar.

Bu moddalar choyni mazasini, ta'mini va xushbo'y hidini belgilaydilar. SHubxasiz choy tayyorlashni asosini tashkil qiluvchi fermentativ oksidlanish jarayonida biotexnologiyani roli eng muhimdr. Masalan, bu ma'lum formadagi katexinlarni miqdoriy o'zgarishi yoki oksidlanish jarayonida to'g'risidan-to'g'ri ishtirok etuvchi fermentlarni genlarini faollashuvi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlardir.

3-savol bayoni. Kofe ishlab chiqarish. Eruvchan kofe tayyorlash texnologiyasi to'g'risida fikr yuritiladigan bo'lsa, bu masala juda ham kam o'rganilgan. Kofe tayyorlash texnologiyasi quyidagicha: kofe mevasi suvda ekstraksiya qilinadi, eritmasdan qolgan cho'kma eritmadan ajratiladi va uni tabiiy fermentatsiyasi amalga oshadi. Bu jarayonda bakteriyalar va achitqi zamburug'lari ishtirok etadilar. Xuddi mana shu jarayon kofega xid va ta'am berishda mahim ahamiyat kasb etadi. Umuman olganda kofe tayyorlash texnologiyasi chuqur ilmiy asosga ega emas. SHunga qaramasdan kofening sifati ko'pchilik xollarda (deyarli hamma vaqt) kommersiya talablariga to'liq javob beraoladi. Kofe ist'emol qilish butun dunyoda tobora oshib bormoqda. Hozir Lotin Amerikasi mamlakatlari va AQSHda kofe tayyorlashni ilmiy asoslari chuqur tahlil qilinmoqda.

4-savol bayoni. Soya mahsulotlari. Soya mevasi asosida SHarqda turli hilsoya mahsulotlari tayyorlanadi. Soya o'simligi urug'ini sut kislotali bijg'itish orqali olinadigan ozuqa mahsulotlari ham SHarq mamlakatlariga xosdir. Ma'lumki, soya urug'idan juda ham xilmaxil mahsulotlar tayyorlanadi. Xitoy, YAponiya, Koreya, Malayziya, Indoneziya mamlakatlarida soya urug'ini mikroorganizmlar yordamida ishlov berish orqali ko'p sonli mahsulotlar

tayyorlanadi. Masalan, Indoneziyada tayyorlanib, butun jahonda noyob (delikates) hisoblangan «Tempe nedele» nomli taom soya urugʻidan fermentatsiya qilish orqali tayyorlanadi. Soyadan tayyorlangan ovqatga xushboʻy hid beruvchi va uni oqsil moddalari bilan boyituvchi Koreya va Xitoy taomlari ham butun dunyoga maʼlum. Xitoyni ananaviy ovqatga – «Sufu» - soyani *Mucor zamburugʻi* bilan boyitish orqali tayyorlanadi. YAponiya delikatesi – «Natto» soyani *Aspergillus oruzae zamburugʻi* bilan qayta ishlash orqali tayyorlanadi.

Koʻpchilik hollarda soya oʻsimligini yuvib, tozalab unga zamburugʻ eqiladi. Zamburugʻ (*Rhizopus*, *Mucor*, *Aspergillus*) sekin oʻsib, rivojlanib, oʻsimlik toʻqimalarini oralariga, ichiga kirib ketadi va oʻzidan nafaqat serkalloriyali oqsil moddalari, balki xushboʻy xid va oʻziga xos boʻlgan maza beradigan biologik moddalar chiqaradilar. SHarq taomlarini delikatesligi ham ana shunda. SHu oʻrinda qadimiy Xitoy ovqati boʻlib kelgan, endilikda YAponiya va boshqa mamlakatlarida ham keng istʼemol qilinib kelayotgan bir sousni texnologiyasini keltirishni lozim topdik. Bu sousni tayyorlash uchun dastlab tuzlangan soya urugʻini *Aspergillus oruzae zamburugʻi* bilan fermentatsiya qilinadi. Hosil boʻlgan eritmaga tuzli suv qoʻshiladi va 8-12 oy mobaynida bigʻjishga qoʻyiladi. Aralashma tipidagi bu bijgʻish asosan. *Pediococcus Soyae* bakteriyasi va *Saccharomyces rouxii* va *Torulopsis* achitqi zamurugʻlari amalga oshiriladi. Bunday murakkab bijgʻish oqibatida, mahsulot toʻligʻicha mikroorganizmlar metabolitlari – sut kislotasi va boshqa ozuqa kislotalari hamda etil spirtidan iborat mahsuotga aylanadi. Bijgʻish jarayoni tugagach, tayyor mahsulot siqiladi va idishlarga qoʻyiladi. Bunday mahsulotni «Moromom» deb yuritiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Fermentatsiyalangan oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishning umumiy tavsifini koʻrsating.
2. FunkSIONAL qoʻshimchalarga nimalar kiradi?

3. CHoy ishlab chiqarish texnologiyasida fermentatsiyaning ahamiyati nimalardan iborat?
4. CHoy necha toifaga bo'linadi?
5. Ko'k choy qaysi toifaga kiradi?
6. Kofe ishlab chiqarishdagi biotexnologiyaning roli?
7. Soya dan qanday maxsulotlar olinadi ?

7-MAVZU: AMINOKISLOTALAR ISHLAB CHIQRISH BIOTEXNOLOGIYASI

Asosiy savollar

1. Aminokislotalardan oziqa qo‘shimchasi sifatida foydalanish
2. Aminokislotalarni olish usullari
3. Almashinmaydigan aminokislotalar ishlab chiqarish biotexnologiyasi

Tayanch so‘z va iboralar: Aminokislota, L-glutamin kislota, lizin, triptofan, su‘niy aminokislota, metionin, ekstraksiyalash, kimyoviy sinez, o‘sovchi hujayralar, mikroob hujayralari, soya shroti, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Arthrobacter*, *Brevibacterium*, auksotrof.

1-savol bayoni. Aminokislotalardan oziqa qo‘shimchasi sifatida foydalanish. Aminokislotalardan foydalanish soxalaridan asoysiysi oziq-ovqat sanoatidir. Oziq-ovqat sanoatida foydalaniladigan L-glutamin kislota oziq-ovqat mahsulotlarining ta‘mini oshiruvchi bo‘lib, undan gusht va sabzavotli mahsulotlarni tayyorlash, konservalash va muzlatish uchun foydalaniladi. Glutamin kislota va uning tuzlari ta‘m sezish nervlariga stimullovchi ta‘sir ko‘rsatadi, ta‘m bilish xissini oshiradiyuqori darajada achchiq va sho‘r, past darajada shirin.

Yangi uzilgan meva-sabzavotlar, yangi go‘sh va ba‘zi boshqa mahsulotlarda bu mahsulotlarning ta‘mi va xidiga ta‘sir ko‘rsatuvchi glutamin kislota bo‘lganligi uchun glutaminli samara beradi. Mahsulotlarni uzoq vaqt saqlash va tayyorlash jarayonida ularning tarkibidagi glutamin kislota miqdor kamayib ketadi. SHuning uchun qo‘shimcha ravishda glutamin kislota va uning tuzlaridan qshilishi natijasida uning ta‘mini yana tiklash mumkin.

Glutamin kislota optimal ta‘siri nimmordon (pH 5-6,5) muxitda yuzaga chiqadi, pH tusha borishi bilan uning ta‘siri kamayib ketadi. Glutamin kislota

xosilalari hayvon mahsulotlari margarinlarga konsevalovchi ta'sir ko'rsatadi, yog'larning oksidlanishini sekinlashtiradi.

Glutamin kislota va uning tuzlari konsentratlarga, konservalarga, kulinar mahsulotlarga, tayyor ovqatlarga qo'shiladi. Uni sutkalik iste'mol qilish 1,5 g dan, mahsulotlardagi miqdori 10mgG'kg dan oshmasligi kerak. Organizmdagi tabiiy glutamin kislota inson organizmida muxim rol o'ynaydi, oqsil va uglevod almashinuvida ishtirok etadi, oksidlanish jarayonlarini stimullaydi, organizmdagi ammiakni zararsizlantirish va chiqarish ga yordam beradi, organizmning gipoksiyaga bo'lgan chidamligini oshiradi, purin va pirimidin nukleotidlari, aminoqandlar, folin kislotaning sintezini ta'minlaydi. Yosh bolalar oziqasini ishlab chiqarishda glutamin kislotadan foydalanish man etiladi. Yana boshqa ko'pgina aminokislotalar ham oziq-ovqat mahsulotlarida o'ziga xos ta'm va xushbo'y xid beradi. Oxirgi yillarda oziq-ovqat mahsulotlarini lizin bilan boytish amalga oshirilmoqda. Ko'pchilik o'simlik mahsulotlarida (oq non, makaron mahsulotlari) lizinning miqdori kam. Lizinning oq nonga qo'shilishi uning oziqaviy qiymatini sut darajasigacha ko'taradi. Lizinning mahsulotlar tarkibida etishmasligi ayniqsa bolalarning sog'lig'iga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Yaponiya olimlarning aniqlashicha lizin (treonin bilan birgalikda) bolalarning aqliy rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatar ekan. SHuning uchun bolalarga lizinli qo'shimchalar qshilgan ovqatlar berish tavsiya etiladi. Lizinni guruchli ovqatga qo'shilishi uning oziqaviy qiymatini 25%ga oshiradi, gushtli mahsulotlarning tashqi ko'rinishini yaxshilaydi, suv tortish xususiyatini oshiradi, baliqli konservalarning xidini yaxshilaydi, unga qo'shilganda uning ko'pchishini nonning fizik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Ba'zi mamlakatlarda oqsil parhez mahsulotlar tarkibida triptofan qo'llaniladi. Fransiyada D-triptofani asosida olingan shakar o'rnini bosuvchilari ishlab chiqariladi.

“Serl-aspartam” firmasi aminokislotali shirinlashtiruvchi ishlab chiqaradi. Bu modda shakakrdan 200 marta shirinroqdir. Bu birikma - N- L- α -aspartil L

fenilalaninning metil efiri fenilalanin va asparagin kislotadan fermentlar yordamida olinadi.

SHakar o‘rnini aspartam bilan almashtirish ko‘pchilik oziqa mahsulotlarining (saqich, konfetlar va ichimliklar) koloriyasini 95 %ga ta‘mi va xidini o‘zgartirmaslan pasaytirishga yordam beradi.

Sistein oziq-ovqat sanoatida non mahsulotlari siqatida ishlatiladi, u go‘t mazasini beradi. Oziq-ovqat mahsulotlariga sistein va sistinning kiritilishi konservantlar ta‘sirining oshishi, askorbin kislotaning turg‘unlashishi yog‘larning oksidlanishi to‘xtashi kuzatiladi. SHuningdek metionin, lizin, triptofan, asparagin, norleysinlar ham antioksidlovchi xususiyatiga egadir.

Keyingi yillarda xalq xo‘jaligi va meditsinada turli hil aminokislotalar keng miqyosda qo‘llanilmoqda. Asosan ular oqsilli oziqalarning to‘yimliligini oshirishda katta ahamiyat kasb etadi. Ba‘zi bir oziq ovqat va ozuqa mahsulotlari o‘zida almashinmaydigan aminokislotalarni xususan, lizinni etarli miqdorda saqlamaydi. Bunday mahsulotlarga makkajo‘xori, bug‘doy, guruch va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

Sanoat asosida olingan aminokislotalar oziqa to‘yimliligini oshirish uchun toza usulda yoki kombinirlangan oziqa tarkibida qo‘llaniladi. SHuning uchun aminokislotalardan foydalanish sohalarida oziqaning o‘simlik oqsillari saqlashini oshirish imkoniyati vujudga keladi. Su‘niy aminokislotalarni qo‘llash tabiiy oziqalar sarfini iqtisod qilishga olib kelishining ilmiy asoslari isbotlab berilgan.

Aminokislotalarni qishloq xo‘jaligida hayvonlar oziqasida qo‘llashdan tashqari oziq ovqat sanoatida ham keng foydalanish mumkin. Ular qator polimer xom-ashyolar tayyorlashda masalan, sintetik teri, qator maxsus tolalar va oziq ovqat mahsulotlarini qadoqlash uchun plyonkalar tayyorlashda foydalaniladi. Ba‘zi bir aminokislotalar yoki ularni ishlab chiqaruvchilarining insektitsid ta‘siri o‘rganilgan. Metionin yoki γ -aminomoy kislota dorivor vositalar sifatida keng qo‘llaniladi.

2-savol bayoni.Aminokislotalarni olish usullari:

Aminokislotalardan xalq xo'jaligining turli sohalarida keng foydalanilishini YAponiya mamlakati misolida yaqqol ko'rish mumkin. YAponiyada butun mamlakat bo'yicha ishlab chiqariladigan aminokislotalarning 65% i oziq ovqat ishlab chiqarish sanoatida, 18% ini chorvachilikda, 15% ini meditsinada va 2% i turlihilsohalarda qo'llaniladi. Ayni vaqtda jahon miqyosida aminokislotalar ishlab chiqarish yiliga bir necha million tonnani tashkil etmoqda. Jahon miqyosida L-glutamin kislota, L-lizin, DL-metionin, L-asparagin va glitsin ishlab chiqarish etakchi rol o'ynaydi.

Aminokislotalarni olishning asosiy usullari quyidagilar hisoblanadi:

- *o'simlik xom ashyolari oqsili gidrolizatlaridan ekstraksiyalash;*
- *kimyoviy sinez;*
- *o'suvchi hujayralardan mikrobiologik sintez;*
- *mikroorganizmlardan ajratilgan fermentlar yoki immobillangan mikrob hujayralaridan foydalanish.*

Mikrobiologik sintez asosida ko'plab aminokislotalarni olish ayni vaqtda istiqbolli va iqtisodiy samarali usul hisoblanadi.

Aminokislotalarni mikrobiologik sintezdan tashqari yuqorida keltirilganidek, o'simlik va hayvon xom ashyolari saqlagan tabiiy oqsillar gidrolizi yo'li orqali olish mumkin. Bu usul ko'hna usullardan biri hisoblanadi. Bu usulning asosiy kamchiliklaridan biri oqsilli oziqa yoki oziq ovqat mahsulotlari sifatida foydalanish mumkin bo'lgan xom ashyolardan foydalanilishidir. Masalan, janubiy sharqiy Osiyoda natriy monoglumat soya shrotidan olinadi. SHu kabi bir qator xom ashyolardan bu usulda aminokislotalar olish iqtisodiy samara bermaydi.

Aminokislotalarni kimyoviy sintez qilish etarli darajada samarador bo'lib, yuqori avtomatizatsiyalash orqali uzliksiz ishlab chiqarishni tashkil etib, hohlagan tuzilishli birikmani olish imkoniyatini beradi. Bunda oziq ovqat bo'lmagan xom

ashyolardan foydalaniladi va katta miqdordagi mahsulotni tashkil etadi. Biroq, qonuniyatdagidek, bu jarayonlar ko'pbosqichli va murakkab asbob-uskunalarni talab etadi. Parrandachilikda keng qo'llaniladigan LD-metioninni bu usulda olish yaxshi yo'lga qo'yilgan.

Keyingi yillarda aminokislotalarni olishning kimyoviy-mikrobiologik kombinirlangan usuli keng qo'llanilmoqda, bunda dastlabki birikma kimyoviy reaksiya natijasida olinadi keyin esa mikroorganizmlarning muvofiq shtammlarining fermentativ faolligi hisobiga oxirgi bosqiya amalga oshiriladi.

Aminokislotalarni mikrobiologik usulda sintez qilish ko'pchilik mikroorganizmlarning oziqa muhitida ushbu mahsulotlarni yuqori darajada to'plashiga asoslanadi. Mikroorganizmlar orasida yuqori darajada glutamin kislota hosil qilish xususiyatiga ega bo'lgan qator bakteriyalar, achitqi va zamburug' turlari mavjud.

O'rganilgan ko'pchilik mikroorganizmlarning shtammlari, ularning sistematik holatiga bog'liq bo'lmagan holda L-alanin va glutamin kislota ko'p miqdorda sintez qilishi aniqlangan. Juda ko'plab shtammlar esa asparagin kislota, leysin, valin, izoleysin va lizinni juda kam miqdorda sintez qilishi o'rganilgan.

Mikroorganizmlarning aminokislotalar to'plash xususiyati va turlar aro korrelyasiyasi qat'iy ko'rinishda bo'lmaydi. Aminokislota produtsentlarining ko'pchiligi grammanfiy sporasiz bakteriyalar bo'lib, ular *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Arthrobacter*, *Brevibacterium* turkumlariga mansubdir. Glutamin kislota ishlab chiqarish. Almashinmaydigan aminokislotalar qatoriga kirmasada, o'simlik va hayvon oqsillarining eng zaruriy aminokislotalaridan biri hisoblanadi. Uning asosida odam organizmining mo'tadil rivojlanishi uchun zarur bo'lgan ko'plab fiziologik faol birikmalar sintez qilingan.

Glutamin kislota buyrak va jigardagi turlihilbuzilishlardan himoya qiluvchi faktor bo'lib xizmat qilish qobiliyatiga egadir, shuningdek, dorilarning

farmakologik ta'sirini oshirish va turlihimoddalarning zaharli (toksik) ta'sirini kamaytiradi. Mana shunga asosan u meditsinada keng ko'lamda qo'llaniladi.

SHuningdek, glutamin kislotaning mononatriy tuzi - natriy glutamatdan ham keng foydalaniladi.

Yodalaniladi. Bu birikma ko'pgina oziqa mahsulotlari ta'mini oshirish, shuningdek, konservalangan mahsulotlarning ta'mini uzoq vaqt davomida saqlab turishini ta'minlaydi. Ko'pchilik mamlakatlarda natriy glutamatdan sabzavotlar, baliqlar va go'shtli mahsulotlarni konservalashda keng ko'lamda foydalaniladi.

Glutamin kislotani ishlab chiqarishning samarali va istiqbolli usullaridan biri - mikrobiologik sintez hisoblanadi.

Glutamin kislota sintez qilish qobiliyatiga ega bo'lgan ma'lum mikroorganizmlar orasida ishlab chiqarish ahamiyatiga ega bo'lganlari *Micrococcus* va *Brevibacterium* turkumiga mansub bakteriyalar hisoblanadi.

Ushbu kichik, grammusbat, aylanasimon yoki ovalsimon bakteriyalar spetsifik xususiyatiga ko'ra biotin yoki tiaminga talabchan bo'ladilar.

Glutamin kislotani sanoat asosida ishlab chiqarishning lizin ishlab chiqarishdagi kabi ko'plab umumiy texnik jarayonlari mavjud. Ular quyidagi bosqichlardan tashkil topgan : ekish materialini olish;

- ◆ *oziqa muhiti tayyorlash va sterillash;*
- ◆ *fermentatsiya;*
- ◆ *kristall holdagi moddani ajratib olish;*
- ◆ *quritish, qadoqlash va o'rash.*

Glutamin kislotalar olish uchun uglerod manbasi sifatida glyukoza, saxaroza, kraxmal gidrolizatlarini, melassa va gidrol xizmat qilishi mumkin. Uglevodlardan tashqari xom-ashyo sifatida uglevodorodlar (metan, etan, neftning n-parafinlari), shuningdek, sirka, fumar kislotalar va boshqa mahsulotlardan foydalanish mumkin.

Oziqa muhitida azot manbasi sifatida 1,5-2,0% miqdorida mochevinadan foydalaniladi, ammo ko'p miqdorda solinmasdan talab darajasida qo'shiladi va bunda oziqaning mochevina saqlashi 0,8% dan oshib ketmasligi lozim. Ko'pincha mochevinaga qo'shimcha sifatida azot manbai bo'lgan ammoniy sulufat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ va ammoniy xlorid (NH_4Cl) 0,5% gacha yoki ammiakning suvli eritmasi holida qo'llaniladi.

Oziqa muhitida kulturalarning mo'tadil o'sib rivojlanishi uchun yuzdan yoki o'ndan bir foiz hisobida kaliy (KH_2PO_4 holida), magniy ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$), marganets ($\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$), shuningdek, oziqa muhit pH ini mo'tadillashtirish (pH 7-7,2) bo'r qo'shish zarur bo'ladi.

Glutamin kislota biosintezini oshiruvchilar sifatida biotin, tiamin, ba'zi bir antibiotiklar (penetsillin, tetratsiklin), spirt va sirt faol moddalar ta'sir etish xususiyatiga ega. Ammo, biostimulyatorlar miqdorini qat'iy ravishda nazorat qilish lozim bo'ladi. chunki ularning yuqori darajali miqdorimasalan, biotin biomassa o'sishini tezlashtiradi ammo, glutamin kislota chiqishini pasaytiradi.

Ekish materialini olish. Ekish materialini olish oddiy laboratoriya sharoitida amalga oshiriladi: dastlab probirkalarda, so'nga kolbalarda mikrobiologik tebratgichda keyin 2-5 m³ hajmli ekish fermentyorlarida o'stiriladi. O'stirish harorati 28-30 °C, oziqa muhiti pH darajasi 6,8-7,5; o'stirish davomiyligi esa har bir bosqichda 24 soat davom etadi.

Fermentatsiya. Fermentatsiya 50 m³ hajmli fermentyorda intensiv (jadal) aeratsiya va 28-30 oC haroratda olib boriladi. O'stirish davomiyligi 2-3 sutkaga cho'ziladi. Bu vaqt oralig'ida oziqa muhitida 50 g/l gacha glutamin kislota to'planadi.

Kultural suyuqlikdan biomassa filtrlash yoki sentrifugalash orqali ajratib olinadi, kultural suyuqlik esa vakuum-bug'latish uskunasi bug'lantiriladi. Kristallizatsiyadan keyin glutamin kislota ajratiladi. Yanada tozaroq mahsulot olish uchun odatda qayta kristallizatsiyalash qo'llaniladi.

3-savol bayoni. Almashmaydigan aminokislotalar ishlab chiqarish. Tarkibida yuqori miqdorda almashmaydigan aminokislotalar saqlovchi ozuqa oqsillari konsentratlari orqali faqatgina oqsili kam bo'lgan ozuqa mahsulotlari tarkibidagi oqsil moddalar miqdorini me'yoriga keltirish mumkin xolos, ammo bu mahsulotlar almashmaydigan aminokislotalar miqdorini me'yorga keltirish uchun kamlik qiladi. Hayvonlar ozuqasini me'yoriga keltirish uchun ba'zi – bir aminokislotalar sof holda qo'shilishi shart, chunki ularni miqdoriozuqalar tarkibida me'yoridan juda ham oz. Dunyoda har yili 300 ming tonnadan ko'proq almashmaydigan aminokislotalar sanoat asosida ishlab chiqariladi. Ammo, afsuski bu texnologiya mamlakatimizda joriy etilmagan.

Almashmaydigan aminokislotalar tayyorlashni uch yo'li ma'lim:

- o'simlik yoki mikrob oqsilini gidroliz qilish orqali tayyorlash;*
- mikroblar orqali sintez qilish (biosintez);*
- kimyoviy sintez.*

Dunyo bo'yicha sof holda ishlab – chiqariladigan aminokislotalarni 60% mikrobiologiya sintezi orqali amalga oshiriladi. Hajm bo'yicha ikkinchi o'rinda kimyoviy sintez turadi. Bu yo'lni eng katta kamchiligi, kimyoviy sintez qilinganda D – va L- aminokislotalarni oralashmasi hosil bo'ladi.

Ma'lumki, inson va hayvon organizmlar biologik faollikga faqatgina 4-shakldagi aminokislotalar egadirlar. Organizmga tushib qolgan D-aminokislotalarni nafaqat foydasi yo'q, balki ular L-shakldagi aminokislotalarni o'rinni egallab, ularni biologik faolligini butunlay yo'qotadi. D- formadagi aminokislotalar tirik orgaizmlarni ferment tizimi ta'siriga kirmaydi, ulardan ba'zilari esa organizm uchun zaharlidir. Faqatgina bitta aminokislota, u ham bo'lsa metionin bu kamchiliklardan mustasno bo'lib, bu aminokislotani D- shakli ham xuddi L- shaklil singari biologik faollikga ega. SHuning uchun ham metionin ko'proq kimyoviy sintez orqali olinadi.

Mikrobiologik sintez orqali, maxsus tayyorlangan (seleksiya qilingan) mikroorganizmlar yordamida 1 l kultural suyuqlikda (ozuqa moddasida) 150 grammgacha L– aminokislota olish mumkin. Bu usulda ko‘proq seleksiya yoki gen muxandisligi usullari orqali tayyorlangan auksotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bunday auksotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bunday auksotrof shtammlarda mutagen faktorlar yordamida muayyan aminokislotalarni sintezini tashkil qiluvchi ferment tizimini boshqarib turadigan bir moddani hosil bo‘lishi butunlay to‘xtatib qo‘yilgan yoki bostirib (ingibirovalo‘y) qo‘yilgan mutant hosil qilinadi. Bunday mutantlarda kerakli aminokislotalar miqdorini beixtiyor ko‘paytirishdan boshqa iloji bo‘lmaydi.

Mikroorganizmlarni o‘stirish orqali toza holda aminokislotalar preparatlarini sanoat asosida olib borish bir yoki ikki bosqichda amalga oshirilishi mumkin.

Bir bosqichli sintezda sanoat fermenterlarida yuqori hosildorlikka ega bo‘lgan auksotrof mutantlar o‘stiriladi. o‘shish davri tugaganidan keyin mikroorganizmlar xujayralari kultural suyuqlikdan ajratiladi, kultural suyuqlik quyiltiriladi va undan yuqori konsentratsiyalik aminokislota ajratib olinadi.

Aminokislotalarni ikki bosqichli sintezida esa, dastlab ularni oldingi avlodlari (predshestvennik) (ular ko‘proq arzonroq bo‘lgan kimyoviy sintez yo‘li bilan), keyin esa mikroorganizmlar sintez qilgan fermentlar yordamida, fermentativ gidrolizorqali sof holdagi aminokislotalar olinadi. Bunday yo‘l bilan faqatgina L-aminokislotalar hosil bo‘lishini eslab qolish lozim. Ferment manbai bo‘lib yoki mikroorganizmlarni xujayralari yoki kultural suyuqlik xizmat qilishi mumkin.

Lizinni mikrobiologik sintezi. Boshqali o‘simliklarni (bug‘doy, arpa, makkajo‘xori va boshqalar) urug‘lardan olinadigan oqsillar almashmaydigan aminokislotalar miqdoribo‘yicha, ayniqsa lizin miqdoribo‘yicha FAO etaloni talablariga javob bera olmaydilar. SHuning uchun ham qator mamlakatlarda (Yaponiya, AQSH, Fransiya, Ispaniya, Rossiya va x.k.) bu aminokislotalarni (lizin) sanoat asosida ishlab-chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Ishlab chiqarishni asosi qilib, *Corynebacterium* avlodiga mansub bakteriyalarni auksotrof shtammini

mikrobiologik sintez orqali o‘stirish olingan. Odatda, auksotrof shtamm olingan yovvoyi shtammlarda lizinni ko‘p sintez qilish kuzatiladi, chunki ularda o‘zlarini boshqarish mexanizmi faoliyat ko‘rsatadi. Bakteriya xujayralarida lizin asparagin kislotasidan paydo bo‘ladi. Buning uchun asparagin kislotasi va lizin orasida qator oraliq molekulalari ya’ni: asparagin kislotasini yarim aldegid, digidropikolin kislotasi va L, E –diaminopimelin kislotasi (lizinni old mahsuloti) paydo bo‘ladi. Asparagin kislotasini yarim aldegid ham bir necha aminokislotalar (treonin, metionin, ikuleysin) uchun oldmahsulotlardan biri hisoblanadi.

Lizin sintez qiluvchi bakteriya asosida mahsulotni bir necha xilda (ko‘rinishda) tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan: lizinni suyuq konsentrat (lsk), lizinni quruq ozuqa konsentrat (lqoq), yuqori konsentratsiyalik ozuqa va yuqori darajada tozalangan kristall holatdagi preparatlar oziq ovqat va tibbiyotda ishlatish uchun mo‘ljallangan.

LSK – kultural suyuqlikni vakuum usqurmalarida, quruq moddasi 40% bo‘lguncha quyultirish yo‘li bilan tayyorlanadi. Isitish jarayonida lizinni parchalanib ketmasligi uchun kultural suyuqlikga natriy bisulfit va n 4,5 –5.0 bo‘lguncha xlorid kislotasi qo‘shiladi, oqibatda lizinni monoxlorgidratini hosil bo‘ladi.

LQOK tayyorlash uchun kultural suyuqlik 90 °C issiq havo berish orqali purkab quritgich uskunasida preparatda 4-8% namlik qolguncha qadard quritiladi. Mana shu yo‘l bilan quritilgan preparatda 15-20% lizin monoxlorgidratini, 15-17% oqsil, 14% boshqa aminokislotalar, B- guruh vitaminlari, mineral moddalar saqlanadi. Preparatni nam tortib olish xususiyatini kamaytirish maqsadida, unga to‘ldiruvchilar: suyak uni, bentonit bug‘doy kepagi, so‘ndirilmagan ohak qo‘shiladi. To‘ldiruvchi sifatida ko‘proq bug‘doy kepagi ishlatiladi, u LSK ga porlatib, quyultirilgandan keyin aralashtiriladi. Yaxshilab aralashtirilgandan keyin pasta mahsus quritgichlarda quritiladi va granulyasiya qilinadi. Granulyasiya qilingan LQOK preparati gigroskopik bo‘lmasdan, tarkibida 7-10% lizin saqlaydi.

Yuqori konsentrlangan, tozalangan lizin olish uchun kultural suyuqlik, filtrlangandan keyin xlorid kislotasi bilan pH 1,6-2,0 keltiriladi. Kislotasi bilan o'zaro ta'sirida paydo bo'lgan lizin monoxlorgidrat kationitlar bilan to'ldirilgan kolonkalar yuboriladi, natijada aminokislota kamionitlarga adsorbsiya bo'lib qoladi, kultural suyuqlik esa kolonkadan o'tib ketadi. Keyin 0,5–5% ammiak eritmasi yordamida aminokislota desorbsiya qilib olinadi.

Elyuat vakuum ostida 60 °C da 30-50% quruq modda hosil bo'lgunga qadar quyiltiriladi, undan keyin xlorid kislotasi bilan nordonlashtirilgan lizinni monoxlorgidrat eritmasi quritilib, hayvonlar ozuqasiga qo'shimcha qilib ishlatiladi.

Hosil bo'lgan tuzni qaytadan kristallizatsiya qilish yo'li bilan 97-98% monoxlorgidrali lizin preparati ham olish mumkin.

Lizin ishlab-chiqarish jarayonida ishlatishga foydali bo'lgan asosiy preparatdan tashqari, chiqindilar, qo'shimcha mahsulotlar ham chiqadi. Masalan, kultural suyuqlik ajratilgandan keyin, cho'kmada bakteriya- produtsentni xujayralari, fosfatlar, oziqa muhitini ishlatilmasdan qolgan komponentlari qoladi, bularni quritib, oqsil konsentratsiyasi sifatida ishlatish ham mumkin.

Boshqa tomondan, texnologiyadan chiqqan oqova suvlar hamda lizin monoxlorgidrat ajratib olingandan keyin qolgan suvlar, tarkibida aminokislotalar va boshqa qimmatbaho komponentlar saqlovchi suyuqliklar birga aralashtirilib, parlatiladi, keyin quritilib, to'ldiruvchi (10% gacha) aralashtirilib, yuqori konsentratsiyali oqsil va almashmaydigan aminokislotalar saqlovchi (40% gacha oqsil) konsentrat sifatida ishlatiladi.

Yaponiya va AQSH da lizin ishlab-chiqarishda kimyo-mikrobiologiya usullaridan hamkorlikda foydalanish usullari yaratilgan. Bu texnologiya siklogeksandan kimyoviy yo'l bilan olingan α -amino- ϵ -kaprolaktamdan fermentativ yo'l bilan lizin olishga asoslangan:

Kimyoviy sintez natijasida D- va L-kaprolaktamni ratsmik aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashma L-amino- ϵ -kaprolaktam gidrolaza fermenti saqlovchi

reaktorga yuboriladi, bu ferment L-kaprolaktamni L-lizinga o'tkazish reaksiyasini kataliz qiladi. Kaprolaktamni D- lizomeri mahsus ratsemoza fermenti yordamida L-formaga o'tkaziladi va reaksiya yana boshqadan boshlanadi. Bunday texnologiya asosida lizin olinganda, texnologiya nihoyasida reaksiyon aralashmada lizinni miqdori 1 l ga 150 g ga etadi. L-amino-E-kaprolaktam gidroloza fermentini produksenti bo'lib, Cryptococcus, Candida, Trichosporon avlodlariga mansub achitqi zamburug'lari xizmat qiladi.

Achitqi zamburug'lari ishqoriy sharoitda, ferment sintezi uchun me'yoriga yetkazilgan, Mn^{+2} , Mg^{+2} , Zn^{+2} singari faollashtiruvchi tuzlar saqlagan ozuqa muhitida o'stiriladi. Kaprolaktamni lizinga o'tkazish uchun, faol ferment saqlovchi achitqi xujayralarini suspenziyasi, xujayra ekstrakti (xujayralarni buzib, ajratilgandan keyin) yoki tozalangan ferment ishlatilishi mumkin. D-kaprolaktamni L-izomerga aylantirib beruvchi ferment – ratsiemaza uchun produtsent bo'lib, Achromobacter, Flavobacterium va boshqa avlodlarga mansub bakteriyalar xizmat qiladi.

D-kaprolaktamni L-izomerga, L-izomerni lizinga aylantirish jarayonlarini birga olib borish mumkin. Buning uchun D,L – kaprolaktamni suvli eritmasiga kerakli miqdorda achitqi va bakteriya xujayralari qo'shiladi va me'yoriy rejim (xarorat, pH, aeratsiya) ushlab turiladi. Reaktordan chiqish vaqtida ko'proq bitta molekula –L-lizin hosil bo'ladi, uni aralashmadan ajratib olinadi, tozlanib, quritiladi. Yuqorida aks ettirilgan texnologiyadan tashqari, boshqa usullar ham yaratilmoqda. Bunday texnologiyalar dastlab kimyoviy yo'l bilan lizinni oldingi hosilalarini (predshestvennikov) sintez qilish va ularni fermentativ yo'l bilan lizinga aylantirishga asoslangan. Dastlabki hisob-kitoblarga qaraganda bunday texnologiyani samaradorligi baland va tannarhi past bo'ladigan ko'rinadi.

Triptofanni mikrobiologik sintezi. Almashmaydigan aminokislotalardan biri – triptofanni ham sanoat miqyosida ishlab-chiqarish texnologiyasi yaratilgan. Bu noyob aminokislota ozuqaga qo'shiladigan va o'ta toza holda olingan. Triptofanni ishlab-chiqarishni ham ikki yo'li: bir bosqichli- boshqarilishi buzilgan

auksotrof muianitlarni fermentatsiya qilish orqali, hamda ikki bosqichli – dastlab triptofanni old mahsulotini kimyoviy sintez yo‘li bilan keyin esa fermentativ yo‘l bilan oxirgi mahsulot – triptofan olishga asoslangan.

Bakteriyalarda va ko‘pgina boshqa organizmlarda triptofan, eritroza –4- fosfat va fosfoenolpirovinograd kislotalaridan bir qator ketma- ket keladigan reaksiyalar orqali: shikim va xorizm kislotalari, old mahsulot sifatida, esa antranil kislotasi orqali olinadi.

Har uchala aminokislotalarni sintezi ham oxirgi mahsulot bilan pasayadi. Ular Xorizma kislotasi hosil bo‘lishi bilan aloqador bo‘lgan reaksiyalarni kataliz qiluvchi fermentlarga ta’sir etadilar.

Bacillus subtilis ni tirozin va fenilanin sintezi buzilgan auksotrof mutanti asosida triptofan ishlab-chiqarishni sanoat texnologiyasi yaratilgan. Barcha texnologik jarayonlar qorinebakteriyalarni mutant shtammlari asosida lizin ishlab-chiqarishga o‘xshab ketadi. Fermentatsiya 37 °Cda 48 soat davom etadi, kultural suyuqlikda triptofan miqdori 1 metriga 10 grammni tashkil etadi. Kultural suyuqlikdan xujayralarni ajratib olingandan keyin u bug‘lantirilib, 110-120 °C da quritiladi. quritilgan mahsulot triptofanni ozuqa konsentrat deb yuritiladi.

Tozaroq va yuqori konsentrlangan triptofan tayyorlash uchun kultural suyuqlikni qo‘shimcha tozalashga to‘g‘ri keladi. Dastlab uni xlorid kislotasi yordamida pH 1,0 ga qadar nordonlashtiriladi, keyin sentifugalash orqali cho‘kma ajratib olinadi. Keyin triptofan saqllovchi sentrifugat kationit saqllovchi ion almashuv kolonnalaridan o‘tkaziladi, oqibatda aminokislota kationitga bog‘lanib qoladi, kultural suyuqlik esa kolonnalardan o‘tib ketadi. Kolonnalar yuvilib tashlangandan keyin (kultural suyuqlik tarkibidagi moddalardan tozalangandan keyin) amino kislota 5% li ammiak eritmasi (izopropanol va suv aralashmasida eritilgan) yordamida desorbsiya qilib olinadi.

Elyuat vakuumda quritib olinganidan keyin, 4-8 °C aminokislota kristallizatsiya qilinadi. Kristall holatda ajratib olingan triptofan tuzi etanol bilan

yuvilib, 60 °C vakuumda quritiladi. quritilgan va kristallizatsiya qilingan preparat kamida 99% triptofanni xloridli tuzini saqlaydi. Kultural suyuqlik ajratib olingandan keyingi cho‘rqma (tarkibida bakteriyaqoldiqlari saqlaydi) quritilib, triptofanga boy bo‘lgan oqsil preparati sifatida ishlatiladi.

Rossiyada triptofan ikki bosqichda olinadi. Dastlab triptofanni old mahsulot – antranil kislota kimyoviy sintez yo‘li bilan olinadi, keyin u mikroblardan ajratilgan fermentlar yordamida triptofanga aylantiriladi. Antranil kislotani triptofanga biokimyoviy aylanishi uch bosqichda o‘tadi.

Birinchi bosqichda antranil kislotasidan fosforibozilpirofosfat (FRPF) ishtirokida aminogenkozid – N – (B1 -fosforibozil)- antranil kislota hosil bo‘ladi. Keyinroq u molekula ichidagi gruppalarni joylarini almashinuvi natijasida va karboqsil guruhni yo‘qotish (dekarboqsilirovanie) oqibatida indolil –3- glitserofosfatga aylanadi. Ohirgi bosqichda triptofansintetoza fermenti ta’sirida indolglitserofosfat va serin (aminokislota)dan triptofan sintezi oshiriladi. Triptofan sintetoza fermentining faol guruhi sifatida piridoksalfosfat xizmat qilishi sababli, reaksiya muhitda bu kofermentni ishtiroki antranil kislotani triptofanga aylanishi tezligini belgilab beradi. Bu reaksiyalarda ferment manbai sifatida Candida utilis ishlatiladi.

Antranil kislotani triptofanga biokimyoviy aylanishi. Ishlab-chiqarish jarayonida ikki bosqichda o‘tkaziladi. Birinchi bosqichda ferment manbai bo‘lgan achitqi zamburug‘ini (C.utilis) biomassasi to‘plab olinadi. Achitqi zamburug‘i quyidagi tarkibidagi ozuqa muhitida o‘stiriladi: lavlagi melassasi, mochevina va mineral tuzlar. Fermentatsiya 30 °C da 24 soat davom etadi. Keyin fermenterga antranil kislotasini spirdagi 5% li eritmasi va mochevinani 50% eritmasi yuboriladi. Antranil kislota yuborilgandan 3-4 soat o‘tgach, fermenterga qo‘shimcha uglerod manbai – melassa, 25% lik eritma holatida yuboriladi. Fermentatsiyaning keyingi bosqichlarida antranil kislota har 3-4 soatdan mochevina – 6 soatdan, melassa esa 12 soatdan so‘ng fermenterga yuborilib turiladi. Fermentatsiya 120 soat, agar achitqi zamburug‘inio‘stirishni hisobga

olinsa, 144 soat davom etadi. Kultural suyuqlikda triptofan miqdori 6 g/l etadi. Bug‘lantirib, quritilgandan keyin triptofanni ozuqa konsentratsiyasi olinadi. Uning tarkibi quyidagicha: quruq moddalar – 90%; oqsil – 48–54%; triptofan 1-3%; vitamin B₁–1,5–1,9 mg%; vitamin B₂–2,5–3,3 mg%; vitamin PP – 62-68 mg%. YUqori sifatli triptofan preparati olish uchun uni kultural suyuqlikdan ajratish, tozalash lozim bo‘ladi. Bu metodikalar yuqorida keltirib o‘tilgan.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Aminokislotalar nima?
2. Qanday aminokislotalar almashinmaydigan aminokislotalar deb ataladi va nima uchun?
3. Aminokislotalar xalq xo‘jaligining qanday sohalarida qo‘llaniladi?
4. Aminokislotalarni mikrobiologik sintez yo‘li bilan olish kimyoviy sintezga nisbatan qanday afzalliklarga ega?
5. Qanday bakteriyalar auksotroflar deb ataladi?
6. Lizin olish texnologik jarayonining bosqichlarini gapirib bering.
7. Qanday mikroorganizmlar lizin produtsentlari deb hisoblanadi?
8. Lizin olish uchun ekish materiali qanday o‘stiriladi?
9. Lizin biosintezi uchun qanday xom Ashe uglerod manbasi hisoblanadi va ular qanday sterillanadi?
10. Lizin ishlab chiqarishda fermentatsiyadan avval uskuna va kommunikatsiyalar qanday sterillanadi?
11. Fermentyorda lizin produtsentini davriy o‘stirish jarayoni qanday amalga oshiriladi?
12. Lizin qanday preparat shaklida olinadi?
13. Kristall lizin olish qanday xususiyatlar bilan izohlanadi?

8-MAVZU: BIOLOGIK FAOL MODDALAR VA ULARNI OLISH BIOTEXNOLOGIYASI

Asosiy savollar

1. Mikroorganizmlar biomassasidan oqsil preparatlar olishdagi asosiy talablar
2. Qo'ziqorinlarning kimyoviy tarkibi, oziqaviy qiymati va o'stirish usullari
3. Achitqilardan oqsil izolyati olish texnologiyasi
4. Suv o'tlari oqsil manbai sifatida

Tayanch so'z va iboralar: mikroorganizm, preparat, achitqilar, oziqaviy qiymat, oqsil izolyati, suv o'tlar.

1-savol bayoni. Mikroorganizmlar biomassasidan oqsil preparatlar olishdagi asosiy talabalar. Oqsil molekulasini sintezi uchun barcha tirik organizmlar 18 aminokislota va 2 ta aminokislotalarni amidini (asparagin va glyutamin) ishlatadilar.

Ammo, sintez bo'lganidan keyin oqsil molekulari har-hilo'zgarishlarga (modifikatsiyaga) uchrashishlari mumkin, oqibatda oqsil tarkibidagi aminokislotalar turi 26 taga etgan hollari ham uchraydi.

O'simliklar va ko'pchilik mikroorganizmlar o'zlari uchun zarur bo'lgan aminokislotalarni oddiy moddalardan karbonat angidrid, suv va mineral tuzlardan sintez qilaolish imkoniyatiga ega bo'lsa, hayvonlar va odamlar organizmida ba'zi-bir aminokislotalar sintez bo'la olmaydilar, shuning uchun ham ular organizmga tashqaridan tayyor holda kirishlari shart. Bunday aminokislotalarni almashmaydigan aminokislotalar deb yuritiladi.

Bular: va fenilalanin mana shu aminokislotalardan birortasi ovqat tarkibida bo'lmasa, valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, treonin, triptofan insonni og'ir xastalikka olib keladi, hayvon ozuqasida etishmagan hollarda esa, ularni hosildorligini pasaytirib yuboradi.

Inson va hayvonlarni almashmaydigan aminokislotalar bilan ta'minlab turish shartligini e'tiborga olib, ularni ilmiy asoslangan sutkalik o'rtacha miqdori hisoblab chiqilgan. SHunday qilib, bir odamni bir sutkalik almashmaydigan aminokislotalarga bo'lgan muxtojligi quyidagicha (g): valin-5,0; leysin – 7,0; ikuleysin-4,0; lizin –5,5; metionin – 3,5; treonin-4,0; triptofan-1,0; fenilalanin – 5,0.

Inson almashmaydigan aminokislotalarni asosan hayvon yoki o'simlik oqsil ari orqali olsa, hayvonlarni ko'pchiligi faqatgina o'simlik oqsillaridan olishadi. Ovqat yoki ozuqa bilan organizmga tushgan oqsil moddalar oshqozon shirasi tarkibidagi proteaza fermentlari ta'sirida aminokislotalargacha parchalanadi, hosil bo'lgan aminokislotalar esa inson yoki hayvon oqsili sintezi uchun ishlatiladi. Bunda almashmaydigan aminokislotalarni roli benihoyadir. Ularni etishmasligi oqsil sintezini to'xtatib qo'yadi, bir esa organizmni o'sib rivojlanishini chegaralashga olib keladi.

SHuni ham hisobga olish kerakki, barcha almashmaydigan aminokislotalar ozuqa oqsili tarkibida organizmni talabidan kelib chiqqan holda ma'lum nisbatda bo'lishlari kerak.

Agarda ulardan birortasi etishmasdan qolsa, qolganlari ham oqsil sintezida ishlatilmaydi, chunki oqsilni sintez mexanizmi shuni talab qiladi. Bunday sharoitda, oqsil moddalarni sintezini davom ettirish ovqat yoki oziqa xarajatlarini oshishiga olib keladi.

Bunday xodisalarni oldini olish uchun, bir tomondan oziqa tarkibidagi oqsil moddalarni, ikkinchi tomondan esa oqsil tarkibidagi almashmaydigan aminokislotalar miqdorini nazorat qilib borish zarur bo'ladi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalarni baholash uchun ularni biologik ozuqa birligini aniqlash kerak.

Almashmaydigan aminokislotalarni optimal miqdorda saqlaydigan ozuqa yoki oziq-ovqat oqsillari biologik to'laonli oqsil deb yuritiladi.

Birlashgan millatlar tashkiloti (BMT) qoshida tashkil etilgan oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi masalalari bo'yicha xalqaro tashkilot (FAO) juda ko'plab oqsillarni aminokislota tarkibini o'rganib chiqish orqali bir qator yo'llanmalar ishlab chiqqan.

Bu yo'llanmalarda oziq-ovqat va ozuqa oqsili tarkibidagi oqsillarda almashmaydigan aminokislotalarni me'yoriy (optimal) miqdoriko'rsatilgan. Masalan, agar FAO yo'llanmasi asosidagi oqsil tarkibini 100% deb qabul qilinsa, ko'pchilik hayvonlar oqili 90-95%; dukkakli o'simliklarni vegetativ o'tlaridan olinadigan oqsillar 80-90%; dukkakli g'alla va yog'li urug'li o'simliklar urug'idan, kartoshkani ildiz mevasidan, sabzavotlardan olinadigan oqsillar 75-85%; boshqli o'simliklar urug'idan olinadigan oqsillar 60-70%, makkajo'xori urug'idan olinadigan oqsil esa atigi 52-58% tashkil qiladi.

Har bir inson kuniga ovqat bilan 60 dan 120 gr gacha oqsil iste'mol qilishi kerak. qishloq xo'jalik hayvonlarini yaxshi boqish uchun ularni ozuqalari 100-120 gr yaxshi hazm bo'ladigan oqsil saqlashi zarur. Agar hayvonlar ozuqasini tashkil etgan o'simlik tarkibida oqsil miqdorikam bo'lsa, bunday ozuqani sifati oqsil konsentratlari qo'shish orqali tuzatiladi (4-jadval). Xuddi shu yo'l bilan ozuqa oqsilidagi almashmaydigan aminokislotalar miqdoriham nazorat qilinadi.

Bu jadvaldan ko'rinib turibdiki, boshqa o'simliklarga qaraganda soya o'simligi oqsili almashmaydigan aminoislotalar miqdoribo'yicha bir qator ustunlikga ega ekan. Bu oqsilda faqatgina metionin va triptofan miqdoribiroz pastroq.

No'xat oqsili ham nisbatan yaxshi biologik bahoga ega, ammo bug'doy, makkajo'xori, arpa oqsillari tarkibi FAO talablaridan anchagina uzoqda. Soya urug'idan olinadigan oqsilni aminokislota tarkibi FAO talablariga eng yaqin bo'lganligi hamda soya urug'ida oqsil miqdori 35-40 % ga teng ekanligi uchun bu o'simlik oziq-ovqat hamda ozuqa oqsili manbai sifatida keng ishlatiladi.

Dunyoda soyani eng ko'p ekadigan mamlakat AQSH hisoblanadi.

Har hil oqsillar tarkibidagi almashmaydigan oqsillar miqdori (100 g oqsilda g hisobida)

Aminokislotalar	Sigir suti	FAO etaloni	Soya	SHoli	Bug‘d oy	Makkajo‘xori	Arpa	No‘xat
Lizin	6,6	4,2	6,6	3,5	2,6	2,5	3,2	6,5
Triptofan	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	0,6	1,2	0,8
Metionin	2,4	2,2	1,4	2,9	1,7	2,1	1,7	1,4
Treonin	4,6	2,8	3,8	3,5	2,6	3,2	3,9	3,8
Valin	6,9	4,2	5,4	6,5	4,6	4,4	5,4	4,5
Leysin	9,9	4,8	7,9	8,0	6,9	11,2	7,2	6,5
Izoleysin	6,6	4,2	5,3	4,6	3,4	2,7	3,5	5,0
Fenilalanin	4,9	2,8	5,1	5,2	4,3	4,1	5,1	4,8

Dunyoni ko‘pgina ilmiy laboratoriyalarida arpa urug‘i oqsilini oshirish, uni tarkibidagi aminokislotalarni balansga keltirish yo‘lida seleksiya – genetika ishlari amalga oshirilmoqda. Arpani donidan olinadigan oqsil tarkibida lizin aminokislota ko‘p bo‘lgan nav bilan chatishtirish asosida yangi navlar yaratilgan. SHunigdek bug‘doy doni bo‘yicha ham shunga o‘xshagan ishlar amalga oshirilmoqda. Bunday ishlar mamlakatimiz qishloq va suv xo‘jaligiga qarashli bir qator ilmiy laboratoriyalarda ham olib borilmoqda. Biotexnologiya molekulyar biologiya fanlari yutuqlaridan foydalanib, gen va xujayra muxandisligi usullari asosida o‘simliklarni qimmatbaho genotiplarini yaratishga alohida e‘tibor berilmoqda.

Har-hilorganizmlarni taqqoslab o‘rganish oqibatida, ko‘pgina mikroorganizmlardan foydalanish ham mumkin ekanligi aniqlandi.

Maxsus tajribalar asosida mikrob oqsilini ozuqaviy hamda toksikologik xususiyatlari o‘rganib chiqildi va natijada ba’zi – bir mikroorganizmlar oqsillari biologik xususiyatlari bo‘yicha hayvon yoki o‘simlikdan olinadigan oqsillardan past emasligi isbotlandi (10-jadval).

Mikroorganizmlarni yana bir ustuvorlik tomoni bor u ham bo'lsa tez oqsil massa hosil qilish xususiyatidir. Maslan, 500 kg og'irlikdagi soya pishib-etilish fazasida bir sutkada 40 kg gacha oqsil to'play olsa, shunday og'irdikdagi buqa atigi 0,5-1,5 kg, achitqi zamburug'ining 500 kg esa 1,5 t oqsil to'plash imkoniyatiga ega. Ozuqa oqsili manbai sifatida ko'proq achitqi zamburug'lari va bakteriyalar, mikroskopik zamburug'lar, bir xujayrali suv o'tlari, o'tli o'simliklarni oqsil qismi ishlatiladi.

(5-jadval).

**Ba'zi bir mikroorganizmlar oqsillarida almashinmaydigan
aminokislotalar miqdori(100 g oqsilga hisobida)**

Aminokislotalar	Achitqilar	Bakteriyalar	Suv o'tlari	Zamburug'lar	Soya kunjarasi	Etalon FAO
Lizin	6-8	6-7	5-10	3-7	6,4	4,2
Triptofan	1-1,5	1-1,4	0,3-2,1	1,4-2	1,4	1,4
Metionin	1-3	2-3	1,4-2,5	2-3	1,3	2,9
Treonin	4-6	4-5	3-6	3-6	4,0	2,8
Valin	5-7	4-6	5-7	5-7	5,3	4,2
Leysin	6-9	5-11	6-10	6-9	7,7	4,8
Izoleysin	4-6	5-7	3,5-7	3-6	5,3	4,2
Fenilalanin	3-5	3-4	3-5	3-6	5,0	2,8

Mikroorganizmlar ozuqa oqsili manbai sifatida o'simlik hatto hayvon organizmlariga nisbatan bir qator usutunlikga ega ekanligi aniqlangan. Eng avvalo mikroorganizmlarda oqsil miqdorijuda ham baland (60 % gacha quruq massa hisobida). Oqsil bilan birga mikroorganizmlar bir qator boshqa eng muhim moddalar, ya'ni oson so'riluvchi karbon suvlar, to'yinmagan yog' kislotalarini ko'proq saqlovchi yog' moddalari, vitaminlar, mikro va makroelementlar sintez

qilish xususiyatiga egadir. Mikroorganizmlar asosida uncha katta bo'lmagan maydonda sanoat ishlab chiqarish bazasini tashkil etib, katta hajmda ozuqa konsentratlari olish mumkin. Eng avvalo bunday texnologiya qishloq xo'jaligi yoki sanoat chiqindilari asosida tashkil qilinib, fasl yoki obi-havoga bog'liqlik joyi yo'q.

2-savol bayoni. Qo'ziqorinlarning kimyoviy tarkibi, oziqaviy qiymati va o'stirish usullari. Iste'mol qo'ziqorini na faqat foydali, ma'zali oziqaviy mahsulot, shuningdek oziqaviy qiymati ham yuqoridir. Ma'lumki, insonlar oziqasida oqsillar, uglevodlar, turli mineral tuzlar va vitaminlar ham muximdir. Bu moddlarning barchasi iste'mol zamburug'larida mavjud. Kimyoviy tarkibiga ko'ra iste'mol zamburug'lari o'simlik mahsulotlaridan tubdan farq qiladi.

Ularda o'simlik kraxmali mavjud emas. Uglevodlar guruxidan qo'ziqorinlarda shirin ta'm beruvchi glikogen va qandlar ishtirok etadi. Qo'ziqorinlar tarkibiga azotli moddalar oqsil birikmalari kiradi. Azotli asoslar ularning tarkibida go'sht, tuxum, noxat, arpaga nisbatan ko'proqdir. Qo'ziqorinlarning ba'zi turlari oqsilga boy ba'zilarining tarkibida kam miqdorda. Oqsil moddalar qo'ziqorinlarning sellasida tanasiga nisbatan miqdori ko'proq bo'ladi.

Ularning tarkibida yog'larning miqdori 1-6%ni tashkil etadi. Ularning tarkibiga inson uchun nihoyatda ahamiyatli bo'lgan komponentlar letsitin, provitamin D, shuningdek yog' kislotalar kiradi. Bu moddalar organizm tomonidan ya'shi o'zlashtiriladi. Qo'ziqorinlar ularga o'ziga hos ta'm va xid beruvchi ekstraktiv moddalar va ovqatning yaxshi o'zlashtirilishi va xazm bo'lishiniga yordam beruvchi moddalarga boy.

Deyarli barcha iste'mol qo'ziqorinlar tarkibida B, B₁, B₂, C, D, va PP vitaminlari tutadi. Aniqlanishicha qo'ziqorinlarda B1 vitamini miqdori donli mahsulotlardan kam emas. PP vitamini miqdori ularda achitqi, jigaraning tarkibidagi kabi. D vitamini saryog' tarkibidan kam emas. SHampinonlarni o'stirish texnologik jarayoni to'rtta bosqichdan iborat:

-substrat (kompost) tayyorlash ;

-qoplash materialini tayyorlash;

-ekish materialini o‘stirish;

-shampinon kulturasini o‘stirish

3-savol bayoni. Achitqilardan oqsil izolyati olish texnologiyasi. Kislotali gidroliz oqibatida sellyuloza saqllovchi polimerlar, mayda shakar monomerlargacha parchalanadi, ular esa o‘z navbatida achitqilar uchun juda yaxshi ozuqa muhiti hisoblanadilar. SHu maqsadda somon, paxta sheluxasi, kungaboqar boshi, zig‘ir poyasi, makkajo‘xori poyasi, spirt bardasi, g‘o‘zapoyadan va boshqa sellyuloza saqllovchi moddalardan foydalanish mumkin.

Maydalangan katta miqdorda kletchatka, gemitsellyulozalar, pentozanlar, saqllovchi o‘simlik mahsulotlari yuqori harorat va bosimda kislotalar yordamida parchalanadi, oqibatda 60-65% polisaxaridlar monosaxaridlarga aylanadi. Olingan gidrolizat lignindan ajratiladi, gidrolizdan ortib qolgan kislota qoldig‘i ammiak suvi yoki boshqa ishqor yordamida neytrallashtiriladi. Biroz tindirilib, sovurilgan gidrolizatga mineral tuzlar, vitaminlar va boshqa moddalar solinadi va fermenterlar sexiga o‘tkaziladi va achitqilar ekib, o‘stiriladi. o‘simlik chiqindilari gidrolizatlarida o‘stirish uchun Candida, Torulopsis, Saccharomyces achitqilari mos kelib, ular gensoza, pentoza, organik kislotalarda (gidroliz natijasida hosil bo‘lgan) yaxshi o‘sib rivojlanadilar. Optimal sharoitda 1 tdaraxt chiqinsidan 200 kg gacha ozuqa achitqisi tayyorlash mumkin.

Ozuqa achitqi tayyorlash uchun, ularni suyuq muhitda mahsus usqurmalarda (ularni fermentlar deb ham yuritiladi) (7.1-rasm) o‘stiriladi. Fermentlarda ozuqa muhitini doimiy ravishda aralashtirib turish hamda aeratsiya uchun optimal sharoit yaratilgan bo‘ladi.

Belgilangan issiqlikni bir me’yorda ushlab turish uchun fermenter chizmasida ortiqcha issiqlikni chiqarib turadigan joy mo‘ljallangan. Achitqilarni o‘sish davri taxminan 20 soat davom etadi. Ammo, ularni yarim uzluksiz usulda o‘stirish ham

yaratilgan. Bu usulga asosan har 6-8 soatda fermenterda o‘stirilgan achitqini 3/4 qismi qo‘yib olinadi va qolganini ustiga sterillanib, sovutilgan oziqa muhiti yuboriladi va shu holda bir necha xaftalab, xattoki oylab fermenterni to‘xtatmasdan mahsulot olish mumkin bo‘ladi.

Fermenterdan chiqarib olingan achitqi suspenziyasi mahsus nasoslar orqali flotatsiya (ajratadigan) qiladigan usqurmaga yuboriladi va u joyda achitqi biomassasi o‘stiruvchi muhitdan ajratiladi. Bu jarayon davomida achitqi xujayralari ko‘pik bilan birga tepaga ko‘tariladi va suyuqlikdan dekantatsiya yo‘li bilan ajratib olinadi. Biroz tindirib qo‘yilgandan keyin achitqi massasi separator yordamida yana ham qo‘yiltiriladi. Achitqilarni hayvon organizmida yaxshi so‘rilishi uchun (xazm bo‘lishi uchun), ularga mahsus ishlov beriladi (mexanik, ultratovush, issiqlik, fermentativ lizis va x.k) va xujayra qobig‘ini bir tekis yorilishigacha olib kelinadi. Keyin achitqi massasi kerakli suvsizlantiriladi va quritiladi. Tayyor mahsulotda namlik 8-10 % dan oshmasligi kerak. quruq achitqi massasida 40-60 % oqsil, 25-30 % xazm bo‘ladigan karbon suvlar, 3-5 % yog‘, 6-7 % kletchatka va kul moddalari, katta miqdorda (50 mg % gacha) vitaminlar bo‘ladi.

Achitqilarga ultrabinafsha nurlari ta‘sir etish orqali ularda Vitamin D2 miqdorini oshirish usuli yaratilgan. D2 vitaminni ultraviolet nurlar ta‘sirida achitqilarda ko‘p miqdorda bor bo‘lgan ergosterinlardan paydo bo‘ladi. Tayyor mahsulotni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash maqsadida ularni granulalar holatida ishlab chiqiladi. YUqoridagilarga xulosa sifatida achitqi tayyorlash texnologiyasini qo‘yidagicha izohlash mumkin:

Ekuv material → fermenter → flotatsiya → separatsiya → xujayralarni parchalash → quritish → granulyasiya qilish.

Fermentatsiya yo‘li bilan o‘simlik chiqindilari gidrolizatlaridan achitqidan tashqari spirt olish ham mumkin. Bu holatda, biotexnologiyaning o‘ziga xos tomoni shundan iboratki, gidroliz jarayonida hosil bo‘lgan geksozalar eng avval spirt bijg‘ish yo‘li bilan spirtga aylantiriladi. Hosil bo‘lgan spirtni haydab olingandan

keyin tarkibida pentozalar saqlovchi ishlatilmay qolgan substrat – barda qoladi. Mana shu spirtidan keyin qolgan barda achitqi zamburug‘lar o‘sib, rivojlanishi uchun yaxshi oziqa muxiti hisoblanadi. SHunday qilib o‘simlik qoldiqlari gidrolizatlaridan bir vaqtni o‘zida ikkihileng kerakli mahsulot tayyorlash mumkin.

Rossiyada va boshqa bir qator neft qazib oluvchi mamlakatlarda oziqa achitqisini n parafinlar (neft tarkibidagi) dan tayyorlash texnologiyasi yaratilgan va ishlab-chiqarishga joriy qilingan. Achitqi xujayralari o‘zlarini o‘sib, rivojlanishlari uchun yagona uglerod manbai sifatida tarkibida undan o‘ttiztagacha uglerod saqlovchi karbon suvlarni ishlatishlari mumkin. Bu moddalar suyuq fraksiyada to‘plangan bo‘lib, ularni qaynash harorati 200-3200 S tashkil etadi va neftdan xaydash orqali ajratib olinadi.

Achitqi zamburug‘lar o‘stirish uchun ishlatiladigan neft uglevodorodlarini tozalangan Fransiyasi uch yo‘l bilan olinishi mumkin: past haroratda kristallizatsiya qilish, kartamid yordamida parafinsizlashtirish va molekulyar elaklarda adsorbsiya qilish.

***Birinchi yo‘l** orqali uglevodorodlar olish uchun yuqori haroratda qaynaydigan fraksiyani organik erituvchilarda eritib olgandan keyin doimiy sovitish orqali kristallizatsiya qilinadi. Kristallizatsiya qilish orqali tozalangan fraksiya achitqilar uchun oziqa muhiti sifatida ishlatiladi.*

***Ikkinchi yo‘l** neft n-parafinlarini karbomid bilan mustahkam kompleks hosil qilishiga asoslangan bo‘lib, bunday kompleks boshqa fraksiyalardan ajratilgandan keyin, sekinqizdirilganda parchalanib ketadi va qayta haydash orqali uglevodorodlarni karbomiddan ajratib olinadi.*

***Uchinchi yo‘l** neft tarkibidagi uglevodorodlarni kerakli fraksiyasini molekulyar elaklarga (seolilarga) adsorbsiya qilinadi va undan keyin desorbsiya qilish orqali tozalangan n-parafinlar olinadi.*

Bu texnologiya neft narxi bilan bog‘liq bo‘lib, neftni narxi qimmat mamlakatlarda ishlatilmaydi. Rossiyada bunday zavod 1971 yilda qurib, ishga

tushi Mikroorganizmlarni neftni n-parafinlarida o'stirilganda, ozuqa muhitiga mikro- makroelementlar vitaminlar va aminokislotalar azot manbai sifatida esa ammiak suvi qo'shiladi. Achitqilarni fermenterlarda o'stirish jarayonida haroratni hamda aeratsiyani bir me'yorda ushlab turish zarur. Neft n-parafinlarida o'stirilganda eng samarali natijalar bergan achitqilar Candida guilliermondii. Achitqi massasini ajratib olish, uni quritish gidroliz yo'li bilan olishdan achitqilar deyarli farq qilmaydi. quritilgan achitqi zamburug'ini massasi granulyasiya qilinib, oqsil – vitamin konsentrati (OVK) sifatida qishloq xo'jalik hayvonlarini oziqlantirish maqsadida ishlatiladi. OVK tarkibida 50- 60% oqsil moddasi saqlanadi. Preparatda tarkibida qolgan karbon suvlarni miqdori 0,1% dan oshmasligi kerak.

Xom-ashyodan to'laroq foydalanish, hamda tayyor mahsulot tarkibidagi uglevodorodlarni miqdorini kamaytirish maqsadida OVK tayyorlashni mukammallashgan texnologiyasi ishlab chiqilgan. Bu texnologiya ikki bosqichli fermentatsiya va qolgan n-parafinlarni achitqi massasidan benzin bilan ekstraksiya qilish orqali ajralishdan iborat. Bu texnologiya asosida olingan OVK tarkibidagi oqsil 58-65% gacha, qolgan n-parafinlar miqdori esa 0,05% dan kam bo'ladi.

Achitqi zamburug'larini o'stirish uchun yaxshi substrat bo'lib, sutni qayta ishlash jarayonlarida chiqindi sifatida qoladigan zardob hisoblanadi. 1 t zardobda o'rtacha 10 kg gacha sifatli oqsil moddasi va 50 kg laktoza shakari saqlanadi. Bu moddalar mikroorganizmlar tomonidan oson iste'mol qilinadi. Zardob tarkibidagi oqsilni ajratib olish uchun samarali ultrafiltratsiya usuli ishlab chiqarilgan. Bu usul membranalar yordamida yuqori hamda kichik molekulyar og'irlikga ega bo'lgan moddalarni ma'lum bosim ostida ajratishga mo'ljallangan. Bu usul bilan ajratib olingan oqsil quruq sut tayyorlashda yoki qo'shimcha oqsil ozuqasi sifatida ishlatiladi. Oqsil ajratib olingandan keyingi suyuq qoldiq (permeat-ruscha nomi), tarkibida ko'p miqdorda shakar moddasi (laktoza) saqlagani uchun achitqi zamburug'lari o'stirish maqsadida ishlatilib, osongina yuqori konsentratsiyada oqsil saqlovchi mahsulotga aylanishi mumkin.

Ko'pchilik vaqt zardobdan oqsil ajratmasdan, to'g'ridan-to'g'ri achitqi o'stirish uchun ishlatiladi. Bunday sharoitda o'sish va rivojlanishi uchun oqsilga muhtoj bo'lgan, ko'proq biomassa to'playdigan zamburug' *Torulopsis* dan foydalaniladi. Zardobda achitqi o'stirish jarayonida uch hil oqsil saqlovchi mahsulotlar olinadi:

buzoqlarni boqishga mo'ljallangan sut o'rnini bosuvchi mahsulot;

suyuq oqsil mahsuloti (bu mahsulot zardobga qaraganda 2,5-3,0 marotaba ko'proq oqsil saqlaydi);

quruq yog'sizlantirilgan sutni o'rnini bosuvchi, achitqi zamburug'i oqsillari bilan boyitilgan mahsulot.

Achitqi zamburug'larni o'stirish yagona uglerod manbai sifatida karbonsuvlar va n-parafinlardan tashqari tuban spirtlar – metanol va etanol ham ishlatiladi. Bu spirtlarni tabiiy gazdan yoki o'simliklar chiqindilaridan olish mumkin. Spirtida o'stirilib olingan achitqi massasi, tarkibida yuqori konsentratsiyada oqsil (58-62% quruq modda hisobida) saqlashi bilan farq qiladi. SHuningdek bu massada n-parafinlarda o'stirilganlarga nisbatan kamroq zararli moddalar uchraydi.

O'simlik manbalaridan olingan oqsillarga nisbatan achitqi zamburug'i oqsili tarkibida nuklein kislotalar ko'proq (4-6%), bu miqdorda esa, nuklein kislotalar organizmga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, nuklein kislotalarni gidrolizi natijasida ko'p miqdorda purin asoslari paydo bo'ladi va ular keyin siydik kislotasiga aylanib, organizmda tuzlar toshlar hosil qiladi va osteoxondroz hamda boshqa kasalliklarga olib keladi. SHuning uchun ham achitqi massasi qishloq xo'jalik hayvonlari oziqasi tarkibida 5-10 % oshmagan miqdorda, achitqi oqsili esa 10-20 % miqdorida ishlatiladi xalos (umumiy oqsilga nisbatan).

Achitqi oziqasini ishlab-chiqarishni tashkil etishda, atrof-muhitni zararlantirmaslik maqsadida jarayon davomida hosil bo'layotgan gazsimon va suyuq chiqindilardan tozalashni yo'lga qo'yish zarur. SHuning uchun ham

ekologik toza, chiqindisiz, suvni yopiq siklda ishlatishga moslashtirilgan texnologiyalar yaratish ustida izlanishlar olib borilmoqda.

Ishlab-chiqarish texnologiyasini mukammallashtirishdan tashqari achitqi zamburug‘larini yuqori hosildor shtammlarini yaratish ham katta ahamiyatga ega.

Bunday shtamm substratlarda tez o‘sib, rivojlanishi, biomassasida ko‘proq oqsil moddasi saqlashi va yuqorida ta’kidlangan boshqa kamchiliklardan mustasno bo‘lish kerak. Bunday shtammlarni yaratish uchun oddiy seleksiya ishlaridan boshlab, genmuxandislik usullaridan ham foydalanilmoqda. Yana bir muammo, hayvon iste’moliga allaqachonlardir kirgan bu mahsulotni inson uchun foydalanish yo‘llarini topishdir. 1930-1940 yillarda ba’zi bir mamlakatlarda pivo va boshqa oziqa achitqilarini (*Saccharomyces cerevisiae*, *Candida arborea*, *Candida utilis*) o‘stirish texnologiyalari yaratilib, olingan mahsulotlar har-hilozika mahsulotlarga qo‘shimcha oqsil sifatida ishlatilgan.

Dializ jarayonida oqsil kichik molekulali qoldiqlardan tozalanadi. Keyin oqsil cho‘ktiriladi, quritiladi va olingan oqsil massasi har-hiloziq-ovqatga (sosiskalar, pashtetlar, go’shtlik va konditor mahsulotlari, xolodets va x.k) qo‘shimcha sifatida ishlatiladi.

Achitqilardan insonlar uchun oziq-ovqat oqsili olishni quyidagi chizma orqali izohlash mumkin:

Achitqi zamburug‘laridan olingan oqsil moddalari shuningdek, sun’iy go’sht tayyorlashda ham ishlatiladi. Buning uchun oqsilga ma’lum shakl berish maqsadida uni isitiladi va tez sovutilib, ma’lum (istalgan) shakldagi teshikchalardan bosim ostida o‘tkaziladi. Oqsilga ta’m berish maqsadida unga ma’lum miqdorda polisaxaridlar va boshqa kerakli komponentlar qo‘shiladi. SHuningdek, oqsil gidrolizatlari tibbiyot uchun preparatlar tayyorlash hamda parhez ovqatlarga ta’m beruvchi sifatida ham ishlatiladi.

Bakteriyalardan olinadigan oqsil konsentratlari. Achitqilar qatori, hayvonlar oziqasiga qo‘shib ishlatish uchun bakteriyalardan olinadigan oqsil

konsentratlari ham katta ahamiyatga molik. Eng avvalo ularni tarkibidagi oqsil miqdori 60-80 % ni tashkil etishini ta'kidlab o'tmoq kerak.

To'laqonli oziqa oqsili olish uchun manba bo'lib xizmat qilaoladigan 30 dan ortiq bakteriyalar ma'lum. Bakteriyalar, achitqilarga nisbatan birnecha barobar tezroq va ko'proq biomassa hosil qilish imkoniyatiga egalar va ularni oqsillarida oltingugurt saqlovchi aminokislotalarni miqdori ham anchagina, shu sababli ham bakteriyalar oqsillari, achitqi zamburug'lari oqsillariga nisbatan ko'proq biologik bahoga egalar. Bakteriyalar o'sishi uchun uglerod manbai bo'lib, har-hil gazsimon moddalar (tabiiy gaz, gaz konsentratlari va x.k), tuban spirtlar (metanol, etanol) va vodorod xizmat qilishlari mumkin.

Substratni yaxshiroq utilizatsiya bo'lishi uchun bunday fermenterlarga gaz aralashmalarini qayta aylantiradigan usqurma mo'ljallangan. Bakteriyalarga etarlicha kislorod etkazib berish maqsadida mahsus teshikchalar (rasmda 6-joy) qilingan.

Gazli oziqa muhitida ko'proq *Methylocoecus* avlodiga mansub bakteriyalar o'stiriladi. Bu bakteriyalar optimal sharoitda fermenterga yuborilgan 85-90 % metanni xazm qilish imkoniyatiga egalar. Gazli oziqa muhitida bakteriyalar o'stirishga mo'ljallangan usqurmalar muhit tarkibini aniq nazorat qilish va mustahkam bekilgan, portlashlarga xavfsiz qilib yasalgan bo'lishi shart. Fermentatsiya tugagandan keyin bakteriya xujayralari cho'ktirilgan va separatorlar yordamida suyuqlikdan ajratib olinadi. Olingan bakterial massaga mexanik yoki ultra tovush ishlov beriladi. SHu yo'l bilan qobiqlari yorilgan massa quritilib, oziqa oqsil konsentratlari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Metan va havodan iborat bo'lgan gaz muhiti alangaga o'ta xavfli bo'lganligi, hamda bakteriyalar tomonidan metanni to'lig'icha parchalash uchun jarayonni bir necha bor qaytarish zarurligi, gazsimon moddalardan oziq-ovqat oqsili tayyorlash o'ta murakkab va qimmatbaho texnologiya hisoblanadi. Metandan oqsidlash orqali olish mumkin bo'lgan metanol asosida oqsil tayyorlash texnologiyasi ko'proq ishlatiladi. Metanol saqlovchi oziqa muhitida o'stirish uchun *Methylomonas*,

Pseudomonas, *Methylohillus* avlodlariga kiruvchi bakteriyalar ishlatiladi. Bu bakteriyalarni suyuq ozuqa muhitida, oddiy fermenterlarda o‘stiriladi. Metanol asosida ozuqa oqsili tayyorlashni keng miqyosidagi texnologiyasi dastlab Angliyada ishlatilgan. «Ay-Si-Ay» konserni tomonidan «Prutin» nomi bilan ozuqa oqsil preparati ishlab chiqariladi. Rossiyada esa, metanol asosida «Meprin» nomli bakterial oqsil massasi ishlab chiqariladi. Bu preparat tarkibida 70-74 % oqsil, 5 % gacha yog‘simon moddalar, 10 % atrofida mineral moddalar, 10-13 % nuklein kislotalari saqlaydi. Rossiyada shuningdek, *Acinebacter* avlodiga mansub bakteriyalarni etanolli ozuqa muhitida o‘stirish orqali «Eprin» nomi bilan yangi preparat ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilmoqda. Bu preparatni oziq-ovqat tarkibida ham ishlatish mo‘ljallanmoqda.

Oqsil moddalarni sintez qilish samaradorligi bo‘yicha vodorod oksidlaydigan bakteriyalarga etadigani yo‘q. Bu bakteriyalarni xujayralarida 80% gacha oqsil moddalar saqlanadi (quruq modda hisobidan). Bu bakteriyalar karbonat angidridni ba‘zi shtammlar esa hattoki, havodagi azotni utilizatsiya qilish uchun vodorodni oksidlanish energiyasidan foydalanadilar. Vodorod oksidlaydigan bakteriyalarni o‘stirish uchun gazsimon ozuqa, odatda 70-80 % vodorod, 20-30 % kislorod va 3-5 % karbonat angidrid saqlaydi. Bunday tarkibidagi ozuqa muhitida benat angidrid saqlaydi. Bunday tarkibidagi ozuqa muhitida o‘stirilganda, *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Corenebacterium* va boshqa avlodga mansub bakteriyalar yuqori samaradorlikga ega bo‘ladilar.

Odatda ozuqa oqsili hayvon ozuqasiga 2,5-7,5%, cho‘chqalarga ba‘zan 15% gacha qo‘shib ishlatiladi. Ulardan ko‘proq miqdorda foydalanishga to‘sqinlik qilib kelayotgan muammo bu oqsil preparatlari tarkibidagi nuklein kislotasi miqdorini o‘ta balandligidir (10-25% gacha). Bundan tashqari bakterial massada ko‘plab foydali moddalar qatori, qiyin so‘riladigan yog‘simon moddalar (lipidlar) ham sintez bo‘lishidir. Bakterial oqsil preparatlarini ajratish metodlarini qiyinligi va ularni baholarini balandligi ham bu preparatlardan kengroq foydalanishga salbiy ta‘sir ko‘rsatib kelmoqda.

Mikroskopik zamburug‘lar oqsillari. Mikroskopik zamburug‘larni mitseliylari oqsil va almashmaydigan aminoislotalarga boy manba hisoblanadilar. o‘zlarini ozuqaviy xususiyatlari bo‘yicha mitselial zamburug‘lardan olinadigan oqsil moddalari soya va go‘sht oqsiliga yaqin turadi, shuning uchun ham nafaqat chorvachilikda, balki inson taomlariga qo‘shimcha xizmat qilaoladi. Mitselial zamburug‘larni sanoatda o‘stirish uchun ozuqa manbai sifatida odatda lignin, gemitsellyuloza, kletchatka saqlovchi o‘simliklar chiqindilri ishlatiladi.

Bunda bir yo‘la oqsil massasini tayyorlash hamda atrof-muhitni ifloslashtirish manbai bo‘lib, xizmat qilishi mumkin bo‘lgan o‘simlikshunoslik hamda yog‘ochga ishlov berish va sellyuloza - qog‘oz sanoati chiqindilarini utilizatsiya qilishdek ikki yirik muammo o‘z echimini topadi.

Ayniqsa, mikroflora ta‘siriga chidamli bo‘lgan lignin uglerodini utilizatsiya qilish imkoniyatiga ega bo‘lgan faol shtammlar yaratish katta ahamiyatga egadir. Tabiatda lignin faqatgina qo‘ng‘ir va oq rangli chirishni amalga oshiruvchi **Stropharia, Pleurotus, Abortiporus, Coriolus, Sterium** va boshqa avlodlarga mansub bo‘lgan zamburug‘lar ishtirokida parchalanadi xalos. Hozirgi vaqtda chuqur izlanishlar oqibatida toksin saqlamaydigan, zaharsiz, tez o‘sovchi mezo va termofil zamburug‘larni shtammlari yaratilgan va ishlab-chiqarishga tadbiiq etilgan. Bunday shtammlar **Penicillium, Aspergillus, Fusarium, Trichoderma** avlodlariga mansub shtammlardir. Bu zamburug‘larni xujayra qobiqlari yupqa bo‘lib, hayvonlarni oshqozon-ichak yo‘lida oson va tez parchalanadi. Ularni tarkibida o‘ziga hos hid va maza beradigan aromatik moddalar, vitaminlar va yog‘lar bor.

Achitqi zamburug‘lariga qaraganda mitselial zamburug‘lar oqsillari oltingugurt saqlovchi aminokislotalarga boy, va yaxshi hazm bo‘ladi. Ularni tarkibidagi nuklein kislotalar miqdori(1-4%) o‘simliklarnikiga yaqin. SHuning bilan birga mitselial zamburug‘lar xujayralarida oqsil kamroq sintez bo‘ladi (20-60% quruq massadan), ular achitqi zamburug‘lariga nisbatan sekin rivojlanadilar va biomassa hosil qiladilar (biomassani ikki marotaba ko‘payish davri 4-16 soat, achitqi zamburug‘larida esa 2-3 soat).

Sellyuloza va lignotsellyuloza saqlovchi chiqindilarda o‘stirilgan tuban mitselial zamburug‘larning gidrolitik fermentlar sintez qilish xususiyati tufayli lignin va sellulozani oddiy moddalargacha parchalab tashlaydilar va ulardan aminokislotalar hamda oqsil moddalari hosil bo‘ladi. Mitselial zamburug‘larni o‘shini tezlashtirish uchun o‘simlik chiqindilariga dastlabki ishlov berish (yuqish, isitish, maydalash va x.k) foydalidir. Ko‘proq ishqoriy kislotali ishlov berish, yuqori bosimda par bilan ishlov berish, ammiak yoki kaustik soda bilan ishlov berish usullaridan foydalaniladi.

Mana shunday ishlov berishlar oqibatida lignin va boshqa qiyin gidrolizlanuvchi polisaxaridlar qisman parchalanadilar, bu esa zamburug‘ massasini tezroq o‘tib, rivojlanishini (7-8 sutka) ta‘minlaydi. o‘simlik mahsulotlarini tayyorlanganligiga qarab, mikroskopik zamburug‘larni o‘stirishni tegishli usullari tanlanadi. Zamburug‘larni qattiq ozuqa muhitida o‘stirish uchun qattiq fazada fermentatsiya qilish usuli ishlab chiqilgan. Bu usul o‘simlik mahsulotlarini maydalash, ularga issiq par yoki ammiak suvi bilan ishlov berish, ularni mineral moddalar bilan to‘yintirish, zamburug‘larni ekish va ularni oldindan aniqlangan.

Aeratsiya rejimida va mo‘tadil haroratda o‘stirish jarayonlarini o‘z ichiga oladi. Ammo, zamburug‘larni bunday texnologiya asosida o‘stirishda, o‘simlik mahsulotlarini ishlatish koeffitsenti juda past bo‘lganligi sababli hosil bo‘ladigan oqsil miqdori ham unchalik yuqori bo‘lmashligini oldindan bilsa bo‘ladi. Bu texnologiya asosida etishtirilgan zamburug‘ massasida oqsil 20-30% ni tashkil etadi xalos. Masalan, tuban mitselial zamburug‘larni to‘g‘ridan – to‘g‘ri somonda yoki boshqa o‘simlik chiqindilarida o‘stirilishi shu mmanbalardagi uglerodni 17-25% tini zamburug‘ mitseliysini organik moddalariga o‘tishini ta‘minlaydi xolos. o‘simlik mahsulotini ishlatilish koeffitsienti odatda zamburug‘larni har-hil gidrolizatlarda o‘stirilganda oshadi. Ma‘lumki, buning uchun zamburug‘lar suyuq muhitda mahsus fermenterlarda o‘stiriladi Bunday sharoitda ustirilgan zamburug‘

mitseliysida oqsil miqdori 50-60% gacha etadi. Ozuqa muhitni ko'proq ishlatish maqsadida zamburug'lar bilan bakteriyalarni qo'shib o'stirish mumkin.

O'simlik chiqindilaridan tashqari, torf, go'ng va boshqa hayvon chiqindilarni oqsilga aylantirish usullari ham yaratilgan. Zamburug'lardan olinadigan oqsil moddalarini hayvon organizmida engil so'rilishi, hamda ularni tarkibiga nuklein kislotalarini nisbatan kamligi, bulardan achitqi oqsilariga nisbatan ko'proq miqdorda ishlatish imkonini yaratadi. Odatda hayvon bolalarini oziqlantirishda oziqa ratsioniga 15-20% zamburug' oqsili qo'shish tavsiya etilgan. YOshi katta hayvonlar ratsioniga esa 50% gacha zamburug' oqsili qo'shish mumkin.

4-savol bayoni. Suv o'tlari oqsil manbai sifatida. Dunyoni ko'plab mamlakatlarida bir xujayrali suv o'tlari: Chlorella va Scenedesmus shuningdek, Spirulina avlodiga mansub ko'k-yashil suv o'tlardan ozuqa oqsili tayyorlash yo'lga qo'yilgan. Bu o'simliklar quyosh nuri energiyasidan foydalanib, karbonat anhidrid, suv va mineral moddalardan oqsil va boshqa organik moddalar sintez qiladilar. Ularni o'stirish uchun ko'p miqdorda suv. Kerakli miqdorda yorug'lik va harorat bo'lsa kifoya. Issiq, janubiy mintaqalarda suv o'tlarini ochiq xavzalarda o'stirish yo'lga qo'yilgan bo'lsada, yopiq, yarimsteril holatda o'stirish yuqori sifatli oqsil moddalari va boshqa organik moddalar ishlab chiqarish imkoniyatini yaratadi.

Xlorella va ssenedemus avlodlariga mansub suv o'tlar o'zlarini o'sishilari uchun neytral muhitni talab qiladilar, ularni xujayra qobiqlari mustahkam sellyulozadan tashqil topganliklari uchun ham hayvon organizmida yaxshi xazm bo'lmaydi. Ularni yaxshi bo'lishlari uchun mahsus ishlov berishni talab qilindi.

Spirulinalar xujayralari xlorellaga nisbatan 100 marotaba kattaroq, ammo qalin sellyuloza qobig'i bo'lmaganligi uchun ular organizmda yaxshi so'riladilar. Spirulinalar ishqoriy muhitda o'stiriladi (pH 10-11), tabiatda ham ishqoriy ko'llarda yoki havzalarda ko'proq tarqalgan.

Suv o‘tlari biomassa to‘plash tezligi bo‘yicha achitqi zamburug‘lari va bakteriyalardan pastroq bo‘lsada, qishloq xo‘jalik o‘simliklardan ancha ustunlikka ega. Ochiq tipdagi mahsus o‘stirig‘ichlarda o‘stirilganda 1 gektar maydondan yiliga 70 tonna quruq biomassa olish mumkin. Taqqoslash uchun quyidagi sonlarga e‘tibor bering: 1 gektar maydondan 3-4 tonna g‘alla; 5 tonna sholi; 6 tonna – soya; 7 tonna makkajo‘xori olish mumkin xalos.

Xlorella va ssenedesmus xujayralarida oqsil miqdori(quruq massaga nisbatan) 45-55%, spirulinada esa 60-65% tashkil etadi. Suv o‘tlaridagi oqsil tarkibidagi almashmaydigan aminokislotalar miqdoridam baland, faqat metionin kamroq xalos. Suv o‘tlarida to‘yinmagan yog‘ kislotalari ham ko‘proq sintez bo‘ladi (ba‘zi birlari almashmaydigan yog‘ kislotalari safiga kiradi). SHuningdek, provitamin A–karotin (150 mg% gacha), B guruhiga kiruvchi vitaminlar ko‘plab sintez qilinadi. Suv o‘tlari tarkibidagi karotin miqdoribeda uniga nisbatan 7-9 marotaba ko‘proq. Bir xujayrali suv o‘tlarida nkulein kislotalar miqdori(4-6%), bakteriyalarga nisbatan kamroq bo‘lsada, o‘simliklardan olinadigan oqsil tarkibidagidan (ularida 1-2%) ko‘proqni tashkil etadi.

Suv o‘tlari xujayralaridan oqsil massasi olish texnologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat: mahsus tanlangan shtammni o‘stirish (ochiq yoki yopiq tipdagi o‘stirgichlarda); suv o‘tlarini suvdan ajratish (separatsiya); suspenziya holatidagi mahsulot olish; pastasimon yoki quruq poroshok holatidagi mahsulot tayyorlash. Suv o‘tlari xujayralarini suvdan ajratish, ko‘p miqdorda energiya talab qilayotgan jarayondir. CHunki, suvni miqdorijuda ham ko‘p, quruq moddalar miqdoriesa juda ham kam.

Suv o‘tlarini o‘stirish yopiq va ochiq usulda amalga oshiriladi. YOpiq usulda o‘stirish to‘liq boshqarilsada, o‘stirish texnologiyasi murakkab va uni tannarhi yuqoridir. Ochiq usulda o‘stirish yarim boshqariladi va o‘stirish texnologiyasi oddiy, tannarixi esa ancha arzon.

Dunyoni bir qancha mamlakatlarida (YAponiya, Isroil, Bolgariya, Meksika, Turkmaniston, o‘zbekiston va x.k.) suv o‘tlarini ochiq usulda o‘stirish

texnologiyasi yaratilgan. Ular bir-birlariga o'xshash bo'lganliklari sababli, o'zbekiston fanlar akademiyasining akademigi, professor Ahror Muzarfazovich Muzaffarov tomonidan yaratilgan usqurmaga diqqatingizni tortishni ma'qul ko'rdik:

Suv o'tlari o'stirish usqurmasini uzunligi 10 metr, eni 2 metr, chuqurligi 30 smli ohur (lotok) shaklidagi o'zidan suv o'tkazib yubormaydigan usqurmada 15 sm chuqurlikda 3 tonna xlorella suspenziyasi etishtirish mumkin. Buning uchun usqurmaga 3 tonna suvga 600 g ammoniyni sulfatli tuzi, 90 g kaliy digidrofosfat, 240 g magniyni sulfatli tuzi, 300 g natriy gidrokarbonat va 3-5 hilmikro elementlar qo'shib eritiladi va unga 30 l 1—15 kun davomida o'stirilgan xlorella suspenziyasi qo'yilib, suvni mahsus nasos yordamida aralashtiriladi. o'stirish davomida karbonat angidrid (CO_2) mahsus balonlarda minutiga 0,1-0,2 l miqdorda rotometr orqali yuborib turiladi. o'zbekiston sharoitida tabiiy quyosh yorug'ligietarli bo'lib, harorat 16 dan 39°C orasida bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Oradan 9-10 kun o'tgach (yoz kunlari 6-7 kunda) 1 l ozuqa muhitida 1,5-3 gramgacha xlorella xujayralari saqlagan suspenziya etilib tayyor bo'ladi. Xlorellani qish faslida ham o'stirib, foydalanishga ehtiyoj bo'lganda, dastgohni ustini oyna yoki polietilenkasi bilan yopish kifoya.

Tayyor suspenziyadan buzoqlarni oziqlantirishda foydalanish mumkin. Bitta buzoqqa bir sutkada 3-6 l, katta yoshli hayvonlarga esa 8-10 l suspenziya berish tavsiya etilgan. Kovushqaytaradigan hayvonlarda 50% o'simlik oqsilini xlorella oqsili bilan almshtirish mumkinligi isbotlangan.

Suv o'tlarini oqava suvlarida o'stirish katta ahamiyatga ega. Masalan, ssenedesmus yoki xlorellani chorvachilik kompleksi oqava suvlarida o'stirilganda 15 kun davomida, iflos oqava suvlarni organik moddalardan butunlay tozalash mumkin, bunda suvni rangi o'zgarib, hidi yuqoladi. Suv o'tlarini sanoat oqova suvlarida yoki issiqlik beruvchi stansiyalarni oqava suvlarida o'stirilganda ortib qolgan issiqlik haimda texnologik jarayonda yoki harhilchiqindilarni

yoqishdan paydo bo'lgan karbonat angidridi ishlatiladi, oqibatda esa qo'shimcha biomassa olinadi.

Xlorella o'stirish bo'yicha eng yirik kompaniya – «Xlorella San Kompani» YAponiyada tashkil etilgan. Bolgariyani issiq suv tabiiy manbalarida xlorella va ssenedesmus o'stirish usullari yaratilgan. SHu mamlakat olimlari tomonidan qobig'ida selluloza saqlamaydigan xlorella shtammlari yaratilgan, bu esa olingan biomassani hayvon organizmida tez hazm bo'lishini ta'minlaydi. Spirulina markaziy Afrika va Meksikani ishqoriy tabiatli suv saqlagan ko'llarida ko'plab eqilib, biomassa to'playdi. Spirulina biomassasidan oqsil va boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradigan eng yirik kompaniya Meksikani «Sosa Tekskoko» firmasidir. Italiyada dengiz suvlarida spirulina ekib, o'stirish hamda yopiq tipdagi o'stirgichlarda biomassa olish ustida ilmiy izlanishlar davom ettirilmoqda.

Spirulina suv o'tining biomassasi oshqozon fermentlari tomonidan yaxshi parchalanishi hamda undagi oqsil miqdorijuda ham baland bo'lib (70 % gacha), organizm uchun zarur bo'lgan aminokislotalarga boy bo'lganligi sababli, u oqsilga boy bo'lgan konditer taomlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Spirulina servitamin va noyob yog' kislotalar manbai sifatida, tabletka holatida tibbiyotda ham ishlatilib kelinmoqda.

Sanoat sharoitida ishlatiladigan suv o'tlarini qo'shimcha oqsil manbai sifatida chorvachilikda hamda odamlar ovqatlanishida muvoffaqiyatli ishlatilishi dunyo olimlari oldida har-hilyo'nalishda ya'ni: seleksiya, genetika, biokimyo va boshqa sohalarda izlanishlar olib borishni boshqaradigan biri qilib qo'ydi. Maqsad yanada hosildorroq, fotosintezni jadalroq olib boradigan, almashmaydigan aminokislotalarga boy, sovuqroq sharoitda ham yaxshi o'sib rivojlana oladigan, organizmida yaxshi so'riladigan, vitaminlarga boy shtammlar yaratishdir. Bunday maqsadga albatta gen muxndisligi usullarsiz etishish amru mahaldir.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Mikroorganizmlar biomassasidan oqsil preparatlar olishdagi asosiy talabalar nimalardan iborat?
2. Organizimga tushgan oqsil moddalar nimalar ta'sirida aminokislotalarga parchalanadi?
3. Qanday oqsillar to'laqonli oqsillar deb ataladi?
4. Qaysi o'simlik oqsili almashinmaydigan aminokislotalarga boy hisoblanadi?
5. Mikroorganizmlarning oqsil hosil qilishdagi ustuvorligi nimada?
6. Iste'mol zamburug'larida tarkibida qanday moddalar mavjud?
7. Iste'mol zamburug'larini sun'iy sharoitda o'stirishda qanday shar-sharoitlar bo'lishi kerak?
8. Achitqilarning qaysi turlaridan oqsil ishlab chiqarishda foydalaniladi?
9. Oqsil ishlab chiqarishda qanday qurilmalardan foydalaniladi?
10. Achitqilarga nimani ta'sir ettirib D2 vitamining miqdorini oshirish mumkin?
11. Achitqi zamburug'laridan olingan oqsil qanday maqsadlar uchun foydalaniladi?
12. Metanol saqlovchi oziqa muhitida o'stirish uchun qanday bakteriyalardan foydalaniladi?
13. Gazli oziqa muhitida qaysi avlodiga mansub bakteriyalar o'stiriladi?
14. Mitselial zamburug'lar oqsillariqanday aminokislotalarga boy?
15. Oziqa oqsili tayyorlash uchun qaysi avlodlarga mansub o'tlardan foydalaniladi?

9-MAVZU: ISTEMOL ORGANIK KISLOTALARI ISHLAB CHIQRISH BIOTEXNOLOGIYASI

Asosiy savollar

1. Sirka kislota ishlab chiqarish;
2. Limon kislota ishlab chiqarish;
3. Sut kislota ishlab chiqarish.
4. Mikrobiologik usullar yordamida olinadigan boshqa organik kislotalar

Tayanch soʻz va iboralar: sirka kislota, alkogoloksidaza, limon kislota, sut kislota, etil sipti, ekish materiali, aeratsiya, stiril xavo, produtsent, sirkali essensiya, kataliz.

Sirka kislota produtsent kristall neytralizator

Mikrobiologik sintez orqali turli hil organik kislotalar: sirka, limon, yantar, itakon, glyukon va boshqahilkislotalarni olish mumkin. Ulardan oziq-ovqat, farmatsevtika, kimyoviy, engil sanoat va boshqa turlihilishlab chiqarish sanoatlarida keng koʻlamda foydalaniladi.

Mikrobiologik sintez orqali olingan limon, sirka va sut kislotalari ananaviy oziq-ovqat ishlab chiqarishda keng qoʻllaniladi va kimyoviy sintezlash yoʻliga nisbatan samaraliroq hisoblanadi.

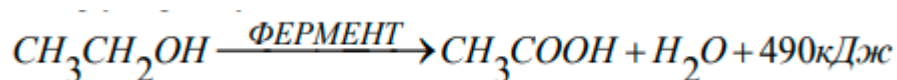
Ushbu kislotalarning produtsent-mikroorganizmlari bakteriyalar, mogʻor zamburugʻlari va achitqilar hisoblanadi. Sirka va limon kislota sintezlovchi produtsent-mikroorganizmlar aeroblar hisoblanadi. Sut kislotasini esa anaerob mikroorganizmlar hosil qiladi.

Mikroorganizmlar ushbu kislotalarni oʻzlarini begona mikrofloradan himoya qilish maqsadida sintezlaydilar, shuningdek, uglerodni zahira sifatida sintez qiladi degan nazariyalar mavjud.

1-savol bayoni. Sirka kislota ishlab chiqarish. Sirka kislota CH_3COOH – rangsiz, o‘tkir hidli suyuqlikdir. Oshxona sirkasi (sirka kislotasining 5-9% li suvli eritmasi), sirkali essensiya (70- 80%), suvsiz yoki muzlatilgan sirka kislota (98-99,8%) holdagi sirka kislotalari mavjud.

Acetobacter turkumiga mansub sirka kislotali bakteriyalar etil spirtini oksidlab sirka kislota hosil qilish xususiyatiga egadir. Etil spirtining oksidlanishini alkogoloksidaza fermenti katalizlaydi.

Reaksiya tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:



Sanoat sharoitida sirka kislota mikrobiologik sintez qilish, sirka kislotali bakteriyalarni suyuqlikda uzluksiz o‘stirish usulidan foydalanib, ketma ketlikdagi fermentyorlar birikmalarida amalga oshiriladi.

Sirka kislota ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari quyidagi asosiy bosqichlarni tashkil etadi (3-chizma):

1. Ekish materialini olish;
2. Xom ashyolarni tayyorlash;
3. Fermentatsiya;
4. Tayyor mahsulotni tindirish va quyish.

Ishlab chiqarishda sirka kislotali bakteriyalarning ikkihilturi **Bacterium Schützenbachii** va **Bacterium curvum** qo‘llaniladi.

Ekish materialini laboratoriyalarda sirka kislotali bakteriyalarni suyuq oziqada kolbalarda, mikrobiologik tebratgichda, so‘ngra 30 l. hajmli laboratoriya fermentyorlarida o‘stirib olinadi. Sirka kislota olish uchun xom ashyo sifatida etil spirti, rektifikat yoki tozalangan yog‘dan foydalaniladi.

Sirka kislotali bakteriyalarning hayot faoliyati oziqa muhiti kislotaligig bog'liq bo'ladi. Ularning yaxshi rivojlanishi uchun mo'tadil pH ko'rsatkichi 3,0-3,2 oralig'ida bo'ladi.

Oziqa muhitidagi sirka kislota va etil spirti miqdori ham mikroorganizmlar hayot faoliyatida muhim rol o'ynaydi va katta ta'sir ko'rsatadi. Kislotalarning mo'tadil miqdori 10% deb hisoblansa, spirt miqdori **Bacterium Schützenbachii** uchun 6-7% (ob.), **Bacterium curvum** uchun esa 9-14% (ob.) ni tashkil etadi.

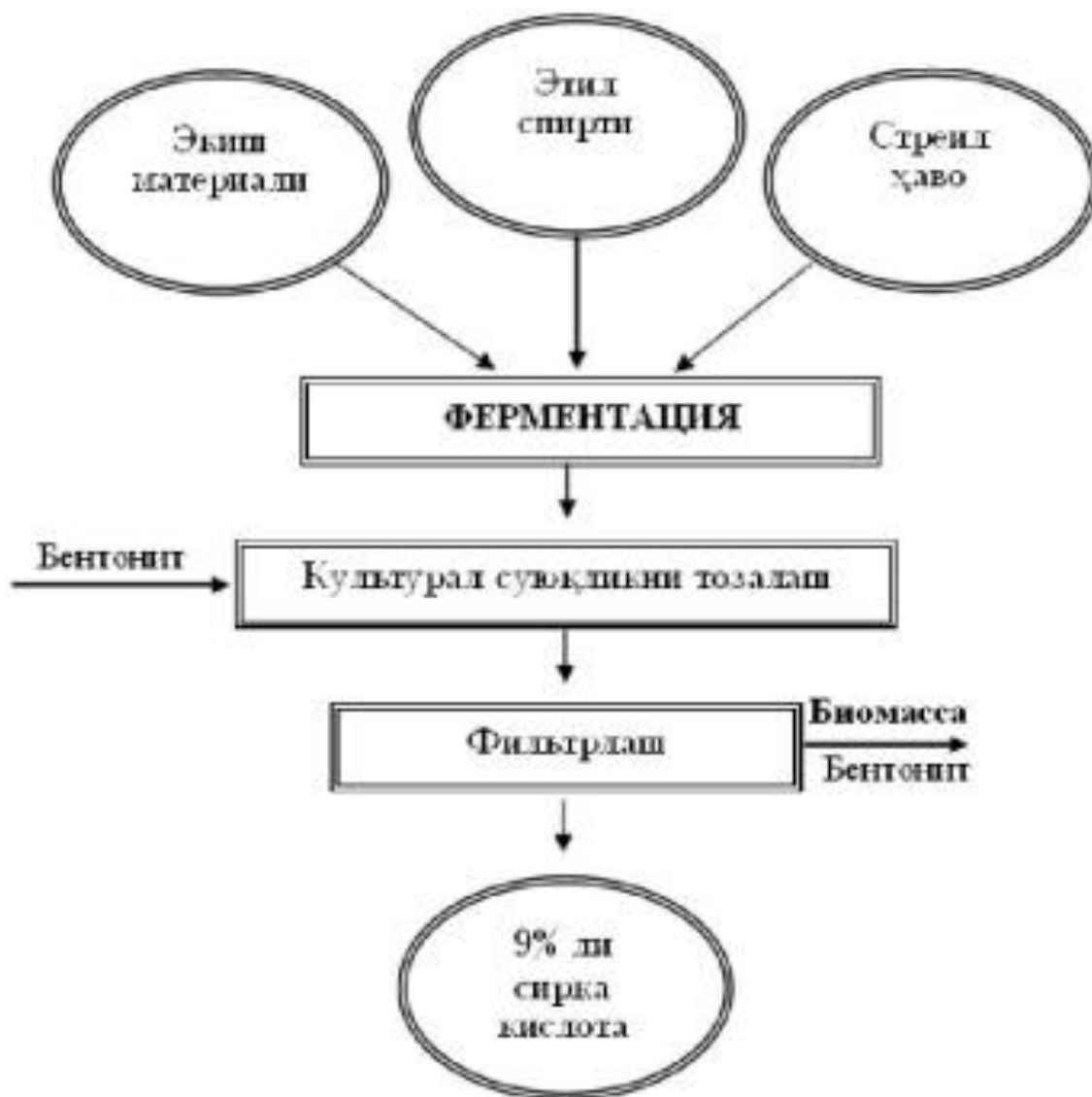
Fermentatsiya jarayoni esa beshta ketma ketlikda birikkan fermentatorlardan tashkil topgan batareyada amalga oshiriladi.

Har bir uskuna aralashtirgich, barboter va burama (spiralsimon) issiqlik almashtiruvchilar bilan ta'minlangan. Birinchi fermentyorga, etil spirti va sirka kislotaning umumiy miqdori 6,4-6,7% ni tashkil etadigan oziqa muhiti va steril havo uzluksiz beriladi va ekish materiali solinadi.

Bunda sirka kislotali bakteriyalarning juda tez rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Birinchi fermentyor qolgan barcha keyingi fermentyorlar uchun sirka kislotali bakteriyalar generatori hisoblanadi. SHuningdek, bunda sirka kislotasida etil spirtining oksidlanishi amalga oshadi.

Kultural suyuqlik bir fermentyordan ikkinchi fermentyorga hosil qilingan havo bosimi hisobiga uzatiladi. Har bir fermentyor uksus kislotada etil spirti jadal oksidlanishi uchun sharoit yaratib beradi. Zarur bo'lgan spirt miqdori bilan ta'minlash uchun ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi uskunalariga 40% li etil spirti qo'shiladi.

Harorat va aeratsiya jadalligi bir fermentyordan ikkinchisiga o'tganda pasayib boradi: agarda birinchi fermentyorda harorat 28 °C ga, aeratsiya jadalligi esa 0,35-0,40 m³/(m³ · min) ga teng bo'lsa, oxirgi uskunaga kelib muvofiq ravishda 25 °C va 0,1-0,15 m³/(m³ · min) ni tashkil etadi.



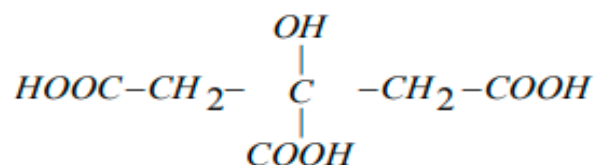
7-rasm. Sirka kislota ishlab chiqarishning texnologik chizmasi

Kultural suyuqlik beshinchi fermentyordan sirka kislota miqdori 9% dan kam va 9,3% dan ortiq bo‘lmagan holda chiqadi.

100 l. suvsiz etil spirtidan 75-90 kg sirka kislota olinadi. Sirka kislota eritmasiga tindirish uchun bentonit va ko‘p bo‘lmagan miqdorda limon kislota qo‘shiladi. Aralashtirilib bo‘lingandan so‘ng, tindirilgan sirka kislota eritmasi zich-filtrga uzatiladi.

O‘zida 9% sirka kislotasini (oshxona sirkasi) saqlovchi filtrat tayyor mahsulot yig‘iladigan joyga uzatiladi va undan quyib olish mumkin.

2-savol bayoni. Limon kislota ishlab chiqarish. Limon kislota $C_6H_8O_7$, uch asosiy oksikislotadir:



Suvli eritmalaridan rangsiz shakldagi suvning bir molekulasini bilan tiniq, rombik ko‘rinishidagi kristallar kristallizatsiyalanadi.

Limon kislotasi meditsinada, oziq-ovqat ishlab chiqarishda, kimyoviy va engil sanoatda juda keng miqyosda qo‘llaniladi. Ma’lumotlarga ko‘ra dunyo miqyosida limon kislotasining ishlab chiqarilish hajmi yiliga 400 ming tonnani tashkil etadi.

Limon kislotasining bunday katta miqdorda ishlab chiqarilishiga turlihiluglerod manbalari, xususan, uglerod va uglevodorodlar asosida mikrobiologik sintezlash usullari ishlab chiqarilgandan keyingina erishildi.

Limon kislotasining produtsent mikroorganizmlari mikroskopik zamburug‘lar (**Aspergillus niger**), achitqilar (**Candida lipolytica**, **Candida quilliermondii**) va bateriyalar (**Corynebacterium**, **Arthrobacter**) hisoblanadi.

Rossiyada limon kislotasi melassali oziqa muhitida **Aspergillus niger** mikroskopik zamburug‘ini o‘stirib mikrobiologik sintez asosida olinadi. Limon kislotasini ishlab chiqarish jarayoni o‘zida mikrobiologik texnologiyaning barcha asosiy bosqichlarini mujassamlashtiradi (4- chizma):

- *Ekish materialini olish;*
- *Melassa - xom ashyolarni fermentatsiyaga tayyorlash;*
- *Havoni tayyorlash va sterillash;*
- *Fermentatsiya;*
- *Mitseliy-produtsent biomassalarni alohidalash;*

➤ *Kultural suyuqlikdan limon kislotasini ajratish va uni kristall ko‘rinishda olish.*

Limon kislotasi produtsentlarini yuza qismga va suyuqlik ichiga ekish usullarida o‘stirish mumkin. Limon kislotasini bu usullarda ishlab chiqarishning texnologik chizmasi faqatgina fermentatsiya bosqichida farqlanadi. qolgan barcha bosqichlar bir xilda kechadi.

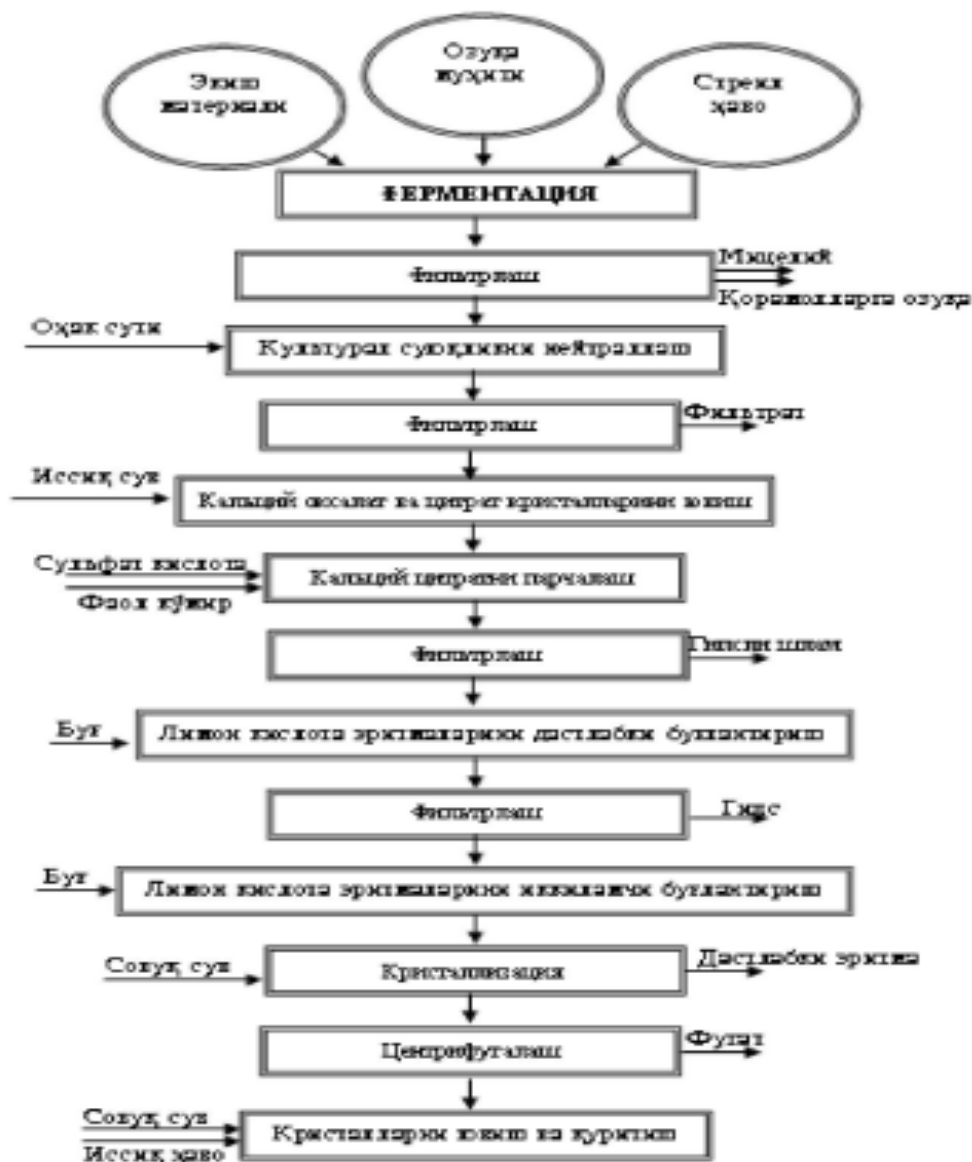
Ekish materiali olish. Maxsus mikrobiologik muzeylarda saqlanadigan **Aspergillis niger** shtammlari quruq spora ko‘rinishida (konidiy) faol ko‘mir aralashmasida saqlanadi. Dastlabki kultura probirkalarda agarli oziqa muhitida rivojlanadi, so‘ngra kolba va kyuvetalarda qattiq oziqa muhitida o‘stiriladi. O‘stirish harorati 32 °C bo‘lib, o‘stirish davomiyligi har bir bosqichda 2 sutkadan 7 sutkagacha davom etadi.

Qattiq oziqa muhiti sirtida o‘stirilganda konidiya hosil qiluvchi mitselial qoplam rivojlanadi. Etilgan konidiylar vakuum uskunasi yordamida yig‘ib olinadi. Yig‘ib olingan konidiylar steril holdagi qo‘shimchalarga (talk yoki faol ko‘mir) aralashtiriladi va 32 °C haroratda quritiladi. Tayyor ekish materiali steril shisha kolbalarga yoki 0,5 dan 1 litrgacha bo‘lgan sig‘imli bankalarga joylanadi. Bu usulda ishlov berilgan ekish materialini saqlash muddati 6 oydan kam bo‘lmaydi.

Xom ashyolarni tayyorlash. Limon kislotasini sanoat asosida olish uchun substrat sifatida shakar ishlab chiqarishning qoldiq mahsuloti bo‘lgan melassa qabul qilingan.

Melassa aniq standartga (tarkibga) ega bo‘lmagan xom ashyo hisoblanadi, shuning uchun laboratoriya sharoitida yaroqliligi nazorat fermentatsiyada limon kislota chiqishi bo‘yicha tekshirib ko‘riladi.

Yaxshi, sifatli melassa tarkibida 46% dan kam bo‘lmagan shakar saqlaydi. Agarda nazorat fermentatsiya jarayonida limon kislota chiqishi, yuza qismga ekish usulida 1,25 kg/(m²·sut) yoki (yuza qismga ekish usulida 12 kg/(m³·sut) ni tashkil etsa, bunday melassa ishlab chiqarish uchun yaroqli hisoblanadi.



8-rasm. Limon kislotasi ishlab chiqarishning texnologik chizmasi

Oziqa muhiti yuza qismida o‘stirish usulidagi fermentatsiya

Yuza qismda o‘stirish uchun oziqa muhiti qaynatish qozonida tayyorlanadi. Melassa suvi bilan 1:1 nisbatda suyultirilib olinadi va sulfat kislotasi qo‘shilib eritma pH ko‘rsatkichi 6,8-7,2 gacha olib boriladi. Temir tuzlari va og‘ir metallarni cho‘ktirish uchun qaynatish davomida aniq miqdordagi sariq qon tuzi eritmasi kaliy geksatsianoferrat (GSFK) solinadi.

Melassa eritmasiga 60-70 °C haroratda ketma-ketlikda azot, fosfor (kaliy fosfat), makro- va mikroelementlar (rux, magniy, kaliy va boshqalar) manbalari

qo'shiladi. Tayyor oziqa muhiti 45- 50 °C haroratda steril idishga o'tkaziladi. Oziqaning shakar saqlashi 12-16% ni tashkil etishi lozim.

Asosiy fermentatsiya stajlarida (javonlar) kyuvetalar joylashgan yopiq bo'lmalari mavjud bo'lgan maxsus bo'lmalarda amalga oshiriladi. Kyuvetalar to'g'ri burchakli shaklda alyuminiy yoki zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan bo'ladi. Kyuvetalarning uzunligi 7 m, eni 1,8 m, bort balandligi 20 sm gacha bo'lishi mumkin. Kyuvetalar oziqa muhiti bilan to'ldiriladi va kultural suyuqlik shtutser orqali kyuveta tubiga sizib o'tib turadigan bo'ladi. Kamera qizdirilgan steril havo uzatgich tizim bilan jihozlanadi.

Yangi fermentatsiya sikli oldidan kameralar va kyuvetalar diqqat bilan yuviladi va parofomalin aralashmasi bilan sterillanadi keyin esa paroammiakli aralashmada degazatsiyalanadi.

Sterilizatsiyalangan va sovutilgan kamera kyuvetalariga oziqa muhiti 12 dan 18 sm gacha qatlam qilib qo'yiladi. Maxsus uskunalarda *Aspergillus niger* konidiylari ya'ni ekish materiali oziqa muhitiga purkab sepiladi. Ekishdan keyin bir kun o'tgach yupqa oq-sarg'ish mitseliy qoplami hosil bo'ladi va uch kun o'tgach qalinlashib burmali, qatlam-qatlam tuzilishni namoyon qiladi. zamburug' mitseliysining faol o'sish bosqichi juda kam aeratsiyada, 34-36 °C haroratda ta'minlanadi.

Faol kislota hosil bo'lish bosqichida harorat 32-34 °C ga pasayadi, havo uzatilishi esa 3-4 marta oshadi. Kislota hosil bo'lishining jadalligining pasayishi va ajraladigan issiqlik miqdorikamayishining oldini olish uchun kameraga berilayotgan havoni sekin-asta kamaytirib boriladi.

Fermentsiya jarayoni eritmada 1-2% shakar qolganda va kultural suyuqlikda kislota saqlashi 12-20% ni tashkil etganda to'xtatiladi. Kyuvetalardan kultural suyuqlik mahsulot yig'gichga qo'yiladi, so'ngra kimyoviy sexga o'tkaziladi. U erda limon kislota ajratiladi. Kultural suyuqlikning limon kislota saqlashi 12-20%

ni tashkil etadi. Mitseliy kislotalardan issiq suv bilan yuvib tozalandi va qoramollar uchun oziqa sifatida qo'llanilishi mumkin.

Suyuq oziqa muhitida o'stirish usulidagi fermentatsiya

Aspergillus niger zamburug'larini suyuq oziqada o'stirish orqali lizin olish jarayoni 100 m³ hajmdagi fermentyordalarda amalga oshiriladi. Ekish materiali sifatida 10 m³ hajmdagi ekish fermentyordalarida olingan o'suvchan mitseliylar qo'llaniladi.

Melassa eritmasi ekish va ishlab chiqarish fermentyordari uchun xuddi yuza qismda o'stirish usulidagidek olinadi, faqatgina suyuqlikda fermentatsiya uchun dastlabki melassa eritmasi 4% dan kam bo'lmagan shakar saqlashi lozim. Agarda fermentatsiya jarayonida shakar miqdorikeskin kamaysa, 25-28% shakar saqlovchi steril melassa eritmasi (quyuluvchi eritma) quyish amalga oshiriladi. Ushbu eritma shunday miqdorda qo'yiladiki, bunda fermentyordagi shakar miqdori 12-15% ni tashkil etsin.

Oziqa muhiti bilan to'ldirilgan ekish uskunasiga, dastlab termostatda 32 °C haroratda 5-6 soat saqlangan konidiy suspenziyasi qo'yiladi. Kultura doimiy aralashtirish va aeratsiyada 34-35 °C haroratda o'stiriladi. O'stirish jarayonida fermentatorga havo uzatilishi qat'iy nazorat qilinadi, ya'ni havoning sarfi fermentatsiya oxirlariga borib deyarli 10 barovar oshadi.

Jadal ko'piklanish davomida ko'p bo'lmagan miqdordagi kimyoviy penogasitel (ko'piksizlantiruvchi) solinadi (olein kislota).

Mitseliy etilish jarayoni 30-36 soatdan keyin kultural suyuqlik kislota miqdorini 1-2% saqlaganda tugallanadi. Etilgan mitseliylar ishlab chiqarish fermentyordagi oziqa muhitiga ekish uchun yuboriladi.

Fermentyorda kislota hosil bo'lish jarayoni uzluksiz aeratsiya va 31-32°C haroratda 5-7 sutka davom etadi. Havo sarfi boshlang'ich davrda 400 m³/s, fermentatsiya oxirlarida esa 2200 m³/s gacha oshib boradi. SHakar miqdorini mo'tadillashtirib turish uchun quyish eritmasidan vaqti-vaqti bilan 2-3 marta

qo‘shiladi. Bunda shakar miqdorieritmada 12-15% ni tashkil etishi lozim. Jarayon oxirida esa umumiy kislotalik va shakar miqdorianiqlanadi.

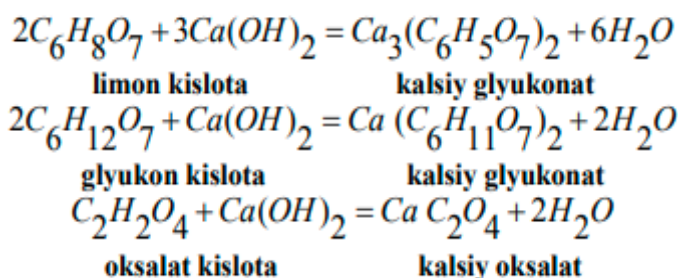
Fermentatsiya jarayoni tugagandan so‘ng kultural suyuqlik 60-65 °C haroratgacha bo‘lgan o‘tkir bug‘da qizdiriladi va yig‘gichga qo‘yiladi. U erdan esa mitseliy biomassalarini yuvish va alohidalash uchun vakuum-filtrga uzatiladi. Yuvilgan mitseliylar qoramol oziqasi sifatida qo‘llaniladi.

Asosiy limon kislota eritmasi esa suv tarkibida kimyoviy sexga limon kislotasini ajratish uchun uzatiladi (5-chizmaga qarang).

3-savol bayoni. Limon kislotasini ajratish va uni kristall holda olish.

Mitseliylar ajratilgandan so‘ng kultural suyuqlik tarkibida limon, glyukon va oksalat kislota (shavel (qaxrabo) kislota)lar aralashmasi, shakar cho‘kmalari va mineral aralashmalarini saqlaydi. Kultural suyuqlikdan limon kislotani ajratish uning sitrat uch kalsiyli tuzida kam eruvchanlik xususiyati hosil qilishiga asoslanadi. Neytralizatsiya jarayoni maxsus uskuna – neytralizatorida amalga oshiriladi, u o‘z navbatida aralashtirgich va bug‘li batareyalar bilan jihozlangan bo‘ladi. Kultural suyuqlik qaynash darajasigacha qizdiriladi va ohakli yoki bo‘rli sut uzluksiz aralashtirish ostida qo‘shiladi.

Neytrallash ozuqa pHi 6,8-7,5 bo‘lganda tugallanadi. Bunda barcha uch kislotaning tuzlari hosil bo‘ladi:

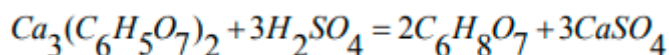


Kalsiysitrat va oksalat bunda cho‘kmaga tushadi, kalsiy glyukont va mineral qoldiqlar eritmada qoladi.

Kalsiy sitrat va oksalat eritmadan vakuum-filtrda ajratiladi va yaxshilab issiq suvda yuvib tashlanadi. Kalsiy sitrat va aniq miqdordagi suv solingan reaktorga

aralashtirib solinadi va unga aktivlangan ko‘mir qo‘shiladi (tindirgich sifatida). So‘ngra reaktor 60 °C gacha haroratda qizdiriladi va unga aniqlangan miqdordagi sulfat kislota aralashtirish davomida qo‘yiladi.

Aralashma 10-20 minut davomida qaynatiladi. Kalsiy sitrat sulfat kislotada quyidagi tenglamaga ko‘ra ajraladi:



Kalsiy oksalat bu sharoitda ajralmaydi. Kalsiy sitrat to‘liq ajralgandan so‘ng reaktorga og‘ir metallarni cho‘ktirish uchun granulalangan bariy sulfat solinadi. Limon kislota eritmasi gips, kalsiy oksalat, ko‘mir va og‘ir metal tuzlari qoldiqlaridan vakuum-filtrda alohidalanadi. Filtrlangan limon kislota eritmasi bug‘lantirishga yo‘naltiriladi. Vakuum-uskunada bug‘lantirish ikki bosqichda amalga oshiriladi.

Birinchi uskunada eritma 1,24-1,26 g/sm³ zichlikkacha bug‘lantiriladi va bunda gips qoldiqlari tushadi. Zich-filrda gips alohidalangandan so‘ng tiniq eritma ikkinchi uskunada 1,35– 1,36 g/sm³ zichlikkacha bug‘lantiriladi. Bunda limon kislota miqdori 80% ni tashkil etadi.

70 °C haroratda vakuum-uskunada bug‘lantrilgan eritma kristallizatorga beriladi. Kristallizatorda eritma 35-37 °C haroartgacha sovutiladi va limon kislota kristallari olishga beriladi. Kristallizatsiya doimiy aralashtirish va bosqichma-bosqich 8-10 °C gacha sovutish orqali amalga oshiriladi. Hosil qilingan limon kislotasi kristallari sentrifugalash orqali ajraladi va ko‘p bo‘lmagan miqdordagi sovuq suvda yuvilib quritishga yo‘naltiriladi.

Kristall limon kislotasini quritish lentali yoki barabanli pnevmatik quritgichda 35 °C dan oshmagan haroratli havoda amalga oshiriladi.

Tayyor preparat tarkibida 99,5% dan kam bo‘lmagan miqdordagi limon kislotasi (monogidratga hisoblaganda) saqlashi lozim.

4-savol bayoni.Sut kislotasi ishlab chiqarish. Sut kislotasi – $C_3H_6O_3$ o‘zida organik bir asosli kislota namoyon qiladi. Hidrooqsil guruh ikkihilholatda (α va β) joylashishi mumkin, shuning uchun sut kislotasi ikki izomerga bo‘linadi:

Sut kislotasini ham mikrobiologik ham kimyoviy sintez yo‘li bilan olish mumkin. Sut kislotasi produtsenti mo‘tadil rivojlanishi 48-50 °C haroratda kechadigan gomofermentativ termofil bakteriyalarga mansub bo‘lgan *Bacterium dilruckii* bakteriyasi hisoblanadi.

Sut kislotasi olish uchun xom-ashyo sifatida turlihiluglevodlar qo‘llanilishi mumkin. Kislota ishlab chiqarishda, tarkibida glyukoza, saxaroza va maltoza saqllovchi xom-ashyolardan foydalaniladi. Masalan, Rossiyada sut kislotasi ishlab chiqarish uchun rafinadli qiyom (shakar□rafinad ishlab chiqarish qoldig‘i), melassa, kraxmal (makkajo‘xori va kartoshkaniki) va dastlabki qandlashtirilgan saloddan foydalaniladi.

Sut kislotali bakteriyalarning glyukozani bijg‘itib sut kislota hosil qilish reaksiyasi quyidagicha kechadi:



Kimyoviy tenglamaga asosan 100 g glyukozadan 100 g sut kislotasi olinadi. Bijg‘ish jarayoni amaliy chiqishi shakar massasiga nisbatan 90-91% ni tashkil etadi.

Sut kislotasi ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari anaerob sharoitda (havo tayyorlash bosqichi bo‘lmaydi) va harorat ko‘tarilishi holati kechishi bilan xarakterlanadi (zararli mikroflora bilan zararlanish xavfi pasayadi). Bular sut kislotali bakteriyalarning termofilligi v anaerobligini ko‘rsatadi.

Sut kislota ishlab chiqarish jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

- ✓ ekish materiali olish;
- ✓ ozuqa muhiti tayyorlash;
- ✓ sut kislotali bijg‘ish;

- ✓ yig'ilgan eritmani qayta ishlash va filtrlash;
- ✓ kalsiy laktatni parchalash;
- ✓ sut kislotasini bug'lantirish.

Ekish materialini olish. Dastlabki kultura probirkadan olinib yangi ozuqa muhiti solingan uchta probirkalarga ekib olinadi. Probirkada o'sgan kulturalar 500 ml sig'imli kolbalarga, undan 10 l sig'imli butillarga va nihoyat ulardan kultivatorga olib eqiladi. Ekish materialini miqdoribijg'itish uskunasi hajmining 30% idan kam bo'lmasligi lozim. Birinchi ikki bosqich solod suslosidan tayyorlangan ozuqa muhitida, uchinchi bosqich suslo va ishlab chiqarish uchun tayyorlangan o'stirish ozuqalari aralashmasidan (1:1), oxirgi bosqich esa faqat ishlab chiqarish uchun tayyorlangan ozuqada amalga oshiriladi.

O'stirish harorati 48-50 °C bo'lib, o'stirish davomiyligi har bir bosqichda 20-24 soat davom etadi. Ozuqa qo'shimcha sifatida steril bo'r saqlashi va steril bo'lishi lozim.

Asosan zavodlarda toza kultura ishlab chiqarish jarayoni oldidan tayyorlanadi. Keyinchalik ekish materialini sifatida bijg'itish ustunadan olingan kultural suyuqlikdan foydalaniladi.

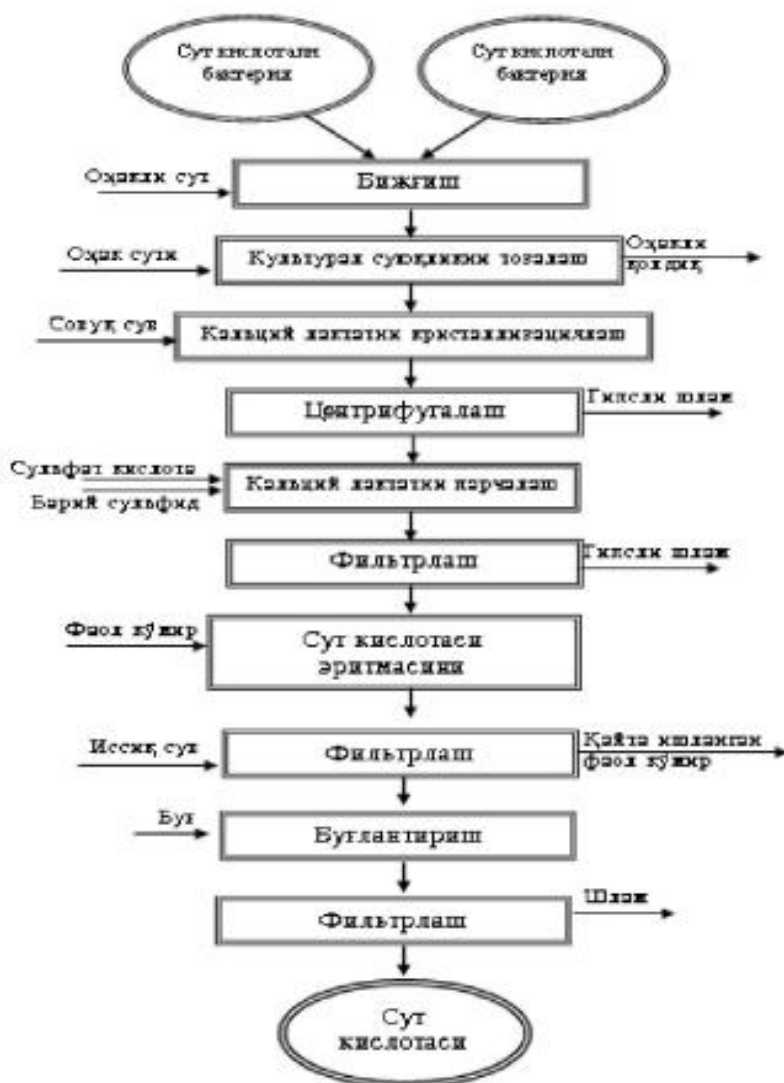
Sut kislotali bijg'ish silindr ko'rinishdagi, sferik tubli, sig'imi 25-45 m³ bo'lgan, alyuminiy yoki zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan, issiq suvning sirkulyasiyasi amalga oshadigan uskuna bilan ta'minlangan qurilmalarda (changlarda) amalga oshiriladi. Ozuqa muhiti bevosida bijg'ish qurilmasida tayyorlanadi. Melassa va rafinad qiyomi qurilmaga o'zi oqib tushuvchi truba orqali beriladi, shakar – manbasi esa dastlab suvda eritiladi va keyin bijg'ish qurilmasiga qo'yiladi. Bo'rli sut alohida idishda tayyorlanadi.

Qurilmaning ishchi sig'imi 2/3 hajmda suv bilan to'ldirilib, unda melassa va rafinad qiyomi eritiladi va eritmada shakar miqdori 3-4% gacha bo'lgunga qadar olib boriladi. Eritma 70 °C gacha bo'lgan haroratda qizdirilib, mana shu haroratda 1 soat davomida pasterilizatsiya qilinadi. So'ngra eritma 48-50 °C gacha sovutilib,

unga 15% solod quyqasi (rostkov) (solingan shakar massasiga) va qurilma sig‘imining 20% hajmi barovarida ekish materiali solinadi.

O‘stirishdan 6 soatdan so‘ng ozuqa muhiti havoda davriy barbotirlash orqali aralashtiriladi. qachonki, eritmada sut kislotasi hisobiga kislotalik 0,5-0,6% ni tashkil etsa, har 1,5-2 soatda ko‘p bo‘lmagan miqdorda bo‘rli sut qo‘shiladi. Sut kislotasi neytralizatsiyasi natijasida kalsiy laktat hosil qiladi.

Mo‘tadil bijg‘ish jarayonida sir sutkada 2% gacha shakar o‘zlashtiriladi. SHakar miqdorikamayganda bijg‘ish qurimasiga bir nechta usullarda shakar sirkaning 50% li eritmasi (rafinad qiyomi saqlashi mumkin) qo‘shiladi. Ozuqaning 3-4% li shakar miqdorisaxlashi ta‘minlanadi.



9-rasm. Sut kislotasi olishning texnologik chizmasi

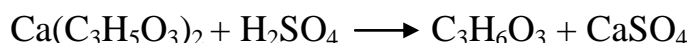
Bunda shunday miqdordagi shakar qo‘shiladiki, bijg‘ish oxirida kultural suyuqlikning kalsiy laktat saqlashi 15% dan, o‘zlashtiilmagan shakar saqlashi esa 0,2-0,5% dan ko‘p bo‘lmasligi lozim.

Bijg‘ish 6-8 kun davom ettiriladi. Bijg‘ish jarayoni tugagach, kultural suyuqlik bijg‘ish uskunasi 70-80 °C gacha qizdiriladi va kuchsiz ishqoriy reaksiyagacha ohakli sutda neytralizatsiyalanadi.

Neytralizatsiyada oqsillar koogulyasiyalanadi, temir cho‘kadi va shakarning juda kam qoldiqlari parchalanadi. So‘ngra kultural suyuqlik tindiriladi va qoldiqsiz hga kelgach bug‘da qizdiruvchi zich filtrga yo‘naltiriladi.

Kalsiy laktat eritmasi 70-80 °C haroratda filtrlanadi. Olingan filtrat 27-30% miqdorgacha bug‘lantiriladi. Keyin 25-30 °C gacha sovutilib kristallizatorida 36-48 soat ushlanadi. Kristallizatsiya dastlabki eritmada 6% dan kam bo‘lmagan kalsiy laktat miqdori qolganda tugallanadi.

Kristall kalsiy laktat sentrifugada alohidalanib, sovuq suvda yuviladi va quritiladi. Sulfat kislotada kalsiy laktatning parchalanib, erkin sut kislotaga ajralishi 60-70 °C haroratda amalga oshiriladi. Reaksiya quyidagi tartibda kechadi:



Sut kislotaga eritmasi temir, natriy sulfat birikmalari cho‘kishi uchun GSKF [geksatsianoferrat (II) kaliy] og‘ir metallar va mishyak cho‘kishi uchun bariy sulfid va rang beruvchi moddalarni yo‘qotish uchun faol ko‘mir bilan ishlov beriladi.

Ishlov berilgandan so‘ng aralashma filtrlanadi. Filtrdagi, gips qoldiqlaridagi qolgan sut kislotasini yuvib chiqarib tashlanadi. Natijada 18-20% miqdordagi sut kislotasi eritmasi olinadi.

Eritma miqdori 40% gacha oshishi uchun eritma va vakuum-uskunasi bug‘lantiriladi. So‘ngra yana bir marta faol ko‘mir bilan tindiriladi va GSKF bilan ishlov beriladi. Tindirilgandan so‘ng faol ko‘mir zich-filtrda ajratiladi, sut kislotaga esa tayyor mahsulot yig‘gichga qo‘yiladi.

Bundan tashqari, sut kislotasini 70% gacha olish mumkin. Bunda vakuum-uskunada ikkilamchi bug‘lantiriladi va zich-filtrda filtrlanadi. 70% li sut kislotagacha juda kam miqdorli bo‘r quyiltirilgan pasta yoki suyuq ko‘rinishda ishlab chiqariladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Mikrobiologik sintez usuli asosida qanday organik kislotalar olinadi?
2. Sirka kislotaga produtsentlari qanday mikroorganizmlar hisoblanadi?
3. Sirka kislotaga olish uchun nimalar uglerod manbalari hisoblanadi?
4. Batariya fermentorlarida sirka kislotaga bakteriyalarini o‘stirish qanday sharoitda amalga oshiriladi?

5. Limon kislotasi qaerlarda qo‘llaniladi?
6. Qanday mikroorganizmlar limon kislota produtsentlari hisoblanadi?
7. Limon kislota biosintezi uchun qanday xom-ashyolar uglerod manbalar hisoblanadi?
8. Limon kislota biosintezi uchun ekish materiali o‘zida nimalarni namayon etadi? U qanday o‘stiriladi va saqlanadi?
9. Limon kislota produtsentlarini sanoat asosida o‘stirish usullarini aytib bering?
10. Limon kislota produtsentlarini yuza qismda o‘stirish qanday amalga oshiriladi?
11. Limon kislota produtsentlarini suyuqlikda o‘stirish usuli qanday xususiyatlarga ega?
12. Limon kislota produtsentlarini suyuq ozuqada o‘stirish davomida uglerod manbalari qanday miqdorda va qanday qilib olinadi?
13. Limon kislotasin kultural suyuqlikdan ajratish nimaga asoslangan?
14. Limon kislotasini kultural suyuqlikdan ajratishning bosqichlar ketma-ketligini aytib bering?
15. Qanday mikroorganizmlar sut kislotasi produtsentlari hisoblanadi?
16. Sut kislotasi biosintezida uglerod manbalari sifatida qanday xom-ashyolar qo‘llaniladi?
17. Sut kislotali bijg‘ish uchun ishlab chiqarish fermentyorlarida ozuqa muhiti qanday tayyorlanadi?
18. Ishlab chiqarish qurilmalarida sut kislotali bijg‘ish qanday harorat va shakar miqdorida olib boriladi?
19. Kultural suyuqlikdan sut kilotasi qanday ajratib olinadi?

10-MAVZU: AROMATIZATORLAR VA XUSHBO‘YLIKNI OSHIRUVCHI MODDALAR

Asosiy savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlari uchun foydalaniladigan aromatizatorlarning tarkibi.
2. Ziravorlar
3. Aromatizatorlarni ishlab chiqarish usullari
4. Aromatizatorlar va xushbo‘ylikni oshiruvchi moddalarni olishning mikrobiologik usuli
5. Aromatizatorlarning mikrobiologik turg‘unligi

Tayanch so‘z va iboralar: aromatizatorlar, ziravorlar qo‘shimchalar, xushbo‘ylashtirgichlar, mikrobiologik turg‘unlik.

1-savol bayoni. Oziq-ovqat mahsulotlari uchun foydalaniladigan aromatizatorlarning tarkibi. Oziq-ovqat mahsulotlarining xushbo‘yli mahsulotning sifatini va iste‘molchini o‘ziga jalb qilish darajasini belgilaydi. Oziq-ovqat mahsulotlari aromatizatorlari oziq-ovqat mahsulotiga uning organoleptik xususiyatlarini yaxshilash maqsadida qo‘shiladigan o‘ziga xos xushbo‘y ta‘mli va hidli moddalar yoki ularning aralashmasidir. Aromatizatorlar tarkibiga oziq-ovqat mahsulotlari, erituvchilar, oziq qo‘shimchalari kiradi.

Oziq-ovqat mahsulotlari xushbo‘yli (aromati) uning organik birikmalarning murakkab aralashmasi, turli faktorlar, texnologik jarayonlarda hosil bo‘lgan yoki maxsus kiritilganlari bilan aniqlanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlari aromatizatorlari uchta guruxga bo‘linadi:

1. Tabiiy aromatizatorlar- tabiiy mahsulotlarning konsentrati yoki ekstraktidan tashkil topgan.

2.Tabiiy aromatizatorlar tarkibiga yaqin aromatizatorlar, ular tabiiy yoki sun'iy xosil qilingan moddalardan tashkil topgan, ammo aromatizatorlar komponentlari strukturasi tabiiy manba'lardan olingan aromatizatorlarning kimyoviy tarkibiga yaqin.

3.Sun'iy aromatizatorlar, ular sun'iy yo'l bilan olingan kamida bitta komponent tutuvchi, shuningdek tabiiy mahsulotlarda uchramaydigan moddalar.

Sut, non, mevalar sharbatlari, siroplar, kakao, kofe, choy, ziravorlar kabi tabiiy mahsulotlarga sun'iy xolda olingan xushbo'y moddalar qo'shish qan'ian man qilinadi. Bolalar ovqatlariga ham aromatizatorlar qo'shilmaydi.

2-savol bayoni. Ziravorlar - tarkibida efir moylari, alkaloidlar va glyukozydilar mavjud bo'lganligi tufayli o'ziga xos tam va xushbo'ylikka ega o'simlik mahsulotlaridir. Ziravorlardan foydalanish nafaqat ovqatning mazasini yaxshilaydi, balki uning organizmda hazm bo'lish darajasini ham oshiradi. Ziravorlar organizmdagi ko'pchilik fermentativ jarayonlarni katalizlaydi va bakteritsid xossalariga ham ega bo'ladi. Ziravorlarning 150 dan ortiq turi ma'lum bo'lib, ulardan faqatgina 20 ga yaqin turi keng tarqalgan.

Ziravorlar sifatida asosan o'simliklarning qurutilgan qismlari: mevalari (arpa-bodyon, zira, koriandr), urug'lari (muskat yong'og'i), gullari va ularning qismlari (qalampirmunchoq, za'far), po'stlog'idan (dolchin) foydalaniladi.

Zira. O'simlikning mevalari ikki pallali, cho'zinchoq-tuxumsimon shaklda bo'lib, uzunligi 3...5 mm va kengligi 1...2 mm bo'ladi. Pishib etilgan vaqtda jigarrangli, o'tkir achchiq-shirin tamli, kuchli o'ziga xos hidli ikki-ta ingichka urug'ga ajraladi. Ziraning tarkibida xushbo'y hid beruvchi limo-nen va degidrokarbonidan iborat bo'lgan efir moylari (4...6 %) bor. Zira nonvoylikda, unli qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Zira mevalarining namligi 12 % dan oshmasligi kerak. Iflos aralashmalarining miqdori 2 % gacha, mazkur o'simlikning efir moyli aralashmalari 18 % ni tashkil qilishi mumkin.

Arpabodyon - bir yillik o'tsimon o'simlikning qurutilgan mevasi. Arpabodyon mevalarining uzunligi 3...5 mm, kengligi 2...3 mm bo'ladi. Ular yashil - kulrang rangda, tuxumsimon yoki noksimon shaklga ega, arpabodyonga xos xushbo'y va shirin bo'ladi. Arpabodyon efir moylari-ning tarkibiga: anetol, metilxavikol va simen kiradi. Arpabodyon mevalari novvoychilikda va qandolatchilikda ishlatiladi.

Arpabodyonning namligi 13 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Iflos aralashmalarining miqdori 3 % gacha, mazkur o'simlikning efir moyli aralashmalari 3 % ni tashkil qilishi mumkin.

Koriandr - bir yillik o'tsimon o'simlikning mevasidan iborat. Mevalar diametri 3...5 mm, somonsimon sariq yoki qo'ng'ir rangdagi tuxumsimon yoki sharsimon shaklga ega bo'ladi. Mazasi yoqimli - shirin. Koriandr urug'lari tarkibining asosiy qismini linalool va terpenlardan iborat bo'lgan efir moylari tashkil qiladi. Koriandr urug'lari nonvoylikda va qandolatchilikda ziravor sifatida ishlatiladi.

Koriandr mevalarining namligi 12 % dan, iflos aralashmalar miqdori— 2 % dan, mazkur o'simlikning efir moyli aralashmalari – 10 % dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Dolchin - doimiy yashil o'simlikning yupqa naysimon po'stlog'idan iborat. Odatda naychalar 8...10 tadan qilib taxlanadi. Dolchin jigar rangli, mayin, yoqimli hidga, shirin – yondiruvchi mazaga ega. Hidi uning tarkibidagi dolchin aldegid va evganolbilan bog'liq. dolchin qandolat mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi.

Dolchin germetik idishlarda saqlanishi kerak. Namligi 13,5 %. Efir moyining miqdori 0,5 % dan kam bo'lmasligi lozim.

Hil - ko'p yillik tropik o'simlikning quritilgan mevalaridan iborat. Ziravor sifatida o'simlikning urug'lari ishlatiladi. Urug'lar tarkibidagi efir moyining miqdori 2 dan 8 % gacha bo'ladi. Hil efir moyi tarkibining asosiy komponentini D-

terpeniol tashkil qiladi. Hilning hidi yoqimli, tami achchiq. U unli qandolat mahsulotlari va ularning masal-liqlarini xushbo'ylashtirish uchun ishlatiladi.

Qalampirmunchoq - qalampirmunchoq o'simligining bug' yoki qaynoq suv bilan ishlov berilgan va quritilgan ochilmagan gul kurtaklaridan iborat. Qalampirmunchoqning o'tkir hidini tarkibidagi asosan evganoldan iborat bo'lgan (16...20%) efir moylari ta'minlaydi. Qalampirmunchoq ziravor sifatida qandolatchiliq va kon-servalashda ishlatiladi. Qalampirmunchoqdan sanoatda ishlatiladigan efir moylari olinadi.

Qalampirmunchoqda efir moylari miqdori 14 % dan kam bo'lmasligi, namligi 10 % ko'p bo'lmasligi kerak. Qalampirmunchoq daraxti shoxchalarining miqdori 1,5 % va chiqindilari 2 % gacha bo'lishi mumkin.

Za'far - ko'p yillik o'simlik gullarining qurutilgan og'izchalaridan tayyorlanadi. Qurutilgan og'izchalar uzunligi 3 sm gacha bo'lgan sariq-limonrang va qizil rangdagi ipchalardan iborat. 1 kg quritilgan og'izchalar tayyorlash uchun 90...100 ming gullarni uzishga to'g'ri keladi. Za'far tarkibidagi efir moylarining miqdori 0,5 dan 1 % gacha bo'ladi. Ularda yana yuqori rang berish qobiliyatiga ega bo'lgan pirokrotsin va krotsin glyukozidlari mavjud.

Za'far rang beruvchi va ziravor sifatida non-bulka va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda ishlatiladi. Safran shisha probirkalarga, tunuka bankalarga qadoqlanadi. Uning namligi 12 % dan yuqori, diametri 2 mm bo'lgan elakdan o'tadigan maydalangan zarrachalar miqdori 2 % dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Vanil - arxideyalar oilasiga mansub tropik o'simlikning qurutilgan va fermentlashtirilgan mevalaridan iborat. Vanil mevalari 12...30 sm uzunlik-dagi qo'zoqsimon qutichalardan iborat. Qo'zoqchalar yog'simon yaltiroqlikdagi to'q-jigarrangga ega bo'ladi. Qo'zoqchalar tarkibida glyukovanilin glyukozidi mavjud bo'lib, ishlov berish natijasida glyukoza va vanilinga parchalanadi. Vanilin aromatik aldegidlar qatoriga kiradi. Qo'zoqchalar tarkibidagi vanilin miqdori 0,75 dan 3 % gacha o'zgarib turadi.

Vanilin va vanilin shakari (kukuni). Vanilin bu 4-oksi-3-metoksi-benzaldegid, sun'iy usul bilan olinadgan kimyoviy modda. Suvda va spirtida yaxshi eriydigan oq krisstalsimon kukun bo'lib, kuchli vanilin hidiga ega. Kukun tarkibida 98,5 % kimyoviy toza vanilin aldegidi bo'lishi kerak.

Vanilin shakari (kukuni) vanilin va shakar kukuni aralashmasidan iborat bo'ladi. Uning tarkibida 3,5% vanilin bor. Namligi 0,2% dan ko'p emas. Vanilin va vanilin shakari 80 °C haroratdagi suvda eritilganda cho'kmasiz tiniq rangsiz eritma hosil qilishi kerak. Vanil va vanilin non-voylik va qandolatchilik sanoatida ishlatiladi.

Muskat yong'og'i - muskat daraxti mevasidir. Mag'izning massasi 7,5 g gacha, uzunligi 2...3 sm. Muskat yong'og'ining mag'zi tuxumsimon shaklga, kulrang-jigarrangga, kuchli, yoqimli xo'shbo'y hidga, o'tkir tamga ega. Yong'oq mag'zi yuqori yog'liligi bilan ajralib turadi. Umumiy yog' miqdori 35 % ni, shu jumladan efir moyi 11 % gacha bo'lishi mumkin. Muskat efir moyining asosini aromatik va terpen uglevodorodlar – pinen, kamfen va boshqalar tashkil qiladi.

Muskat yong'og'i qandolatchilik va nonvoylik sanoatida ishlatiladi.

Muskat yong'og'ining namligi 12 % dan oshmasligi, efir moyining miqdori 4 % ni tashkil qilishi kerak. Zararkunandalar bilan zararlangan yong'oqlar miqdori 5 % dan, shu jumladan buzilgan yong'oqlar miqdori 3 % dan oshmasligi kerak.

Muskat guli (matsis). Muskat yong'og'ining qurutilgan meva qavatidan iborat, mevalardan ajratilgan po'choq chetlaridan yaproqlari ajralib turadigan keng qo'ng'iroqcha ko'rinishida bo'ladi. U butun holda quritiladi. Quritishdan so'ng muskat guli qattiq, juda mo'rt, 10...15 kurakchalarga ajralgan plastinkalar ko'rinishida bo'ladi.

Plastinkalarning uzunligi 3...4 sm, kengligi 2...3 sm, qalinligi 1 sm ni tashkil qiladi. Ular och-sarg'ish yoki to'q-sariq rangda ega. Muskat guli maydalangan holda ham ishlab chiqariladi. Uning tarkibiga 10 % efir moylari bor. Namligi 10 %

dan ortiq bo'lmisligi kerak. Muskat guli ham muskat yong'og'i kabi maqsadlarda ishlatiladi.

Zanjabil - zanjabilguldoshlar oilasiga mansub bo'lgan tropik o'simlikning po'stloqlaridan tozalangan va quritilgan ildizpoyalaridan iborat. Tami va mazasi achchiq, yoqimli. Zanjabilning o'ziga xos hidi asosiy qismi sengibirdan iborat bo'lgan efir moyining mavjudligi bilan bog'liq. Zanjabil nonvoylik va qandolatchilik sanoatida ishlatiladi.

Zanjabil ildizpoya bo'laklari va yanchilgan tarzda ishlab chiqariladi. Zanjabilning namligi 12 % dan ortiq, efir moyining miqdori 1,4% dan kam bo'lmisligi kerak. Zarrachalarning kattaligi me'yorlangan bo'ladi. Nam tortgan, chirigan, begona hidli zanjabilni ishlatish mumkin emas.

Yulduzsimon arpabodiyon - bu doimiy yashil daraxtning qurutilgan urug' kosasidan, yulduzcha ko'rinishidagi 6...8 meva barglaridan iborat. Mazasi shirin-achchiq, utkir, hidi yoqimli. Yulduzsimon arpabodiyon hidi va maza-sining o'ziga xosligi uning tarkibidagi anetol va safrol efir moylarining mavjudligi bilan bog'liq. U qandolatchilik va nonvoylik sanoatida ishlatiladi.

Yulduzsimon arpabodiyon butun meva band-lari yoki qizil-jigarrang tusli dag'al yanchilgan kukun ko'rinishida ishlab chiqariladi. Bodyonning namligi 10 % dan ortiq, tarkibidagi efir moyining miqdori 3% dan kam bo'lmisligi kerak.

3-savol bayoni. Oziq-ovqat aromatizatorlarini olish usullari

Aromatizatorlarni ishlab chiqarish ikki hil usulda amalga oshiriladi:

1. O'simliklardan olish
2. Kimyoviy sintez

Xozirgi kunda oziq-ovqat mahsulotlariga kerakli xidni berish uchun turli-hil aromatizatorlardan foydalaniladi, masalan: formiatlar –olxo'ri, atsetatlar-nok, butirat vak izobutiratlar- ananas, valeratlar va izovaleratlar- olma, sirka

kislotasining izoamilefiri yoki izoamilatsetat- banan, atsiltiazol-non, don xidini beradi.

Aromatizatorlar olishning manba'lari sifatida o'simliklarning er uski qismi, barglari, ninabarglar, kurtaklari, ildizlari, guli daraxt qobig'i, smolalari, kamedlar, balzamlari, mevalari va g'uddalaridan foydalanish mumkin. Aromatizatorlar o'simliklardan ularga mexanik, fizik va biotexnologik ishlov berish orqali olinadi.

O'simliklarga biotexnologik ishlov berish usullariga fermentativ sintez yoki gidroliz, oksidlash, uglevod-aminokislotalar aralashmalarini achitqilar yordamida bijg'itish, mikroob biomassasidan ekstraksiyalash, mikrobiologik sintez orqali aromatik moddalarni olish kiradi.

4-savol bayoni. Aromatizatorlar va xushbo'ylikni oshiruvchi moddalarni olishning mikrobiologik usuli. Tabiiy aromatizatorlarni olishning mikrobiologik usuli hozirgi kunda dolzarb yo'nalishlardan biridir. Aromatizatorlarni olishning bu usuli biotexnologik usul bo'lib, boshqa an'anaviy ekstraksiya texnologiyalari usullarga nisbatan birmuncha arzon va ekzotik xomashyo zaraur bo'lmaydigan, bu moddalarni ishlab chiqarishda produtsent shtammlarning turli tumanligi bilan farq qiladi.

Xozirgi kunga qadar aromatizatorlar ishlab chiqarishga mo'ljallangan ko'plab shtammlar ajratilgan, ular uchun ozuqa muxitlari yaratilgan, ularni kulturalash sharoiti ishlab chiqilgan. Ayniqsa makro va mikromitsetlar shtammlari aromatik moddalar ishlab chiqarishda istiqbolli hisoblanadi. Xozirgi kunda yong'oq, non, pishloq, qo'ziqorin xidini beruvchi aromatik moddalar olingan.

Oziq-ovqat mahsulotlarining ta'mini yaxshilash uchun mikrobiologik usulda olinadigan achitqi ekstrakti, ularning aralashmalari, oqsil gidrolizatlari, alohida aminokislotalar foydalaniladi.

Asosiy ta'mni oshiruvchi sifatida *Corynebacterium glutamicum* bakteriyasi yordamida olinadigan glutamin kislotaning natriyli tuzidir.

Oziq-ovqat mahsulotlarining ta'mini oshiruvchilarag yog' kislotalar, efirlar, monoterpenlar, aminokislotalar, laktonlar, metilketonlarni kiritish mumkin. Fermentlar ham turli-tuman ta'm sifatini yaratishi mumkin, masalan gidrolitik fermentlar ozqalarning polimer substratlarini ularning ta'm sifatiga ta'sir eib, monomerlar va oligomerlarga parchalaydi.

Ta'm va aromat beruvchi moddalarni ajratib olishda bakteriya va zamburug'lardan foydalanish mumkin. Ular nuklein kislotalarning miqdor jixatidan boshqa mikroorganizmlardan yuqori turadi.

Tabiiy ta'm va xushbo'y xid beruvchi moddalar deb glutamat, inozit va natriy guanilat, 5- dezoksiribonukleotidlar, achitqi ekstrakti hisoblanadi.

5-savol bayoni. Aromatizatorlarning mikrobiologik turg'unligi. Oziq-ovqat aromatizatorlari ko'rinishi bo'yicha uch hil bo'ladi: suyuq, pastasimon va quruq. Ular bakteriotsid xususiyatga ega bo'lgan efir yog'laridan totib mikroorganizmlar tomonidan urug'lanadigan engil ziravorlargacha turli-tuman qo'shimchalar tutadi.

Aromatizatorlarni ishlab chiqarish usullari ham oddiy aralashmalar olishdan fiz-kimyoviy va biotexnologikgacha turli-tumandir. SHuning uchun oziq-ovqat aromatizatorlar tarkibida turli hil mikroorganizmlarni turli miqdorda uchratish mumkin, va ularning saqlash muddatidagi turg'unligi turlichadir.

Xozirgi kunda arotatizatorlarni mikrobiologik ko'rsatkichlarini reglamentlovchi birorta xuquqiy xujjatlar mavjud emas. Ularni mikrobiologik tadqiq etishda qiyinchiliklar tug'ilmoqda. Tarkibida suv tutmaydigan aromatizatorlar 70-90% gacha erituvchi (etanol va boshq), triglitseridlar (o'simlik yog'i), va kislota (sirka kislota) tutadi.

Ulardagi aromatik moddalar, ekstraktlar (Efir moylari) va erituvichlar bakteriotsid xususiyatga ega bo'lishi mumkin, shuning uchun aromatizatorlar kategoriyasi mikrobiologik xavfsiz (steril) va stabil (turg'un) hisoblanadi.

Tarkibida suv tutuvchi $\text{pH} < 3.0$ aromatizatorlar (meva-sabzavotlar sharbatlari uchun foydalaniladigan) uchun quyidagi mikroorganizmlarning miqdoritalab darajasiga yaqin bo'lgan ko'rsatkichlar tavsiya etilgan.: kislota tutuvchi mikroorganizmlar –maksimal 100 KOEG'g , achitqilar 100 KOEG'g. pastasimon aromatik moddalar uchun achitqi va mog'or zamburug'lari, enterobakteriyalar-100 KOEG'g, E.koli-10 KOEG'g.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Oziq-ovqat maxsulotlariga qo'shiladigan aromatizatorlar va xushbo'yilikni oshiruvchi moddalarga nimalar kiradi?
2. Ziravorlarga nimalar kiradi va ularni olishning biotexnologik usullarini keltiring
3. Aromatizatorlar qanday usullari yordamida olinadi?
4. Asosiy ta'mni oshiruvchi moddalarga nimalar kiradi?
5. Ta'mni oshiruvchi moddalar olishining produtsenti sifatida qanday mikroorganizmlardan foydalaniladi?
6. Aromatizatorlarning mikrobiologik turg'unligi oshirishning qanday usullari mavjud?
7. Ziravorlarning organizm uchun ahamiyati nimalardan iborat?
8. Aromatizatorlarni ishlab chiqarishning kimyoviy usuli nimalarga asoslanadi?
9. Ovqat mahsulotlariga kerakli xidni berish uchun qanday aromatizatorlardan foydalaniladi
10. Corynebacterium glutamicum bakteriyasi yordamida olinadigan glutamin kislotaning natriyli tuzi qanday moddalar sirasiga kiradi?
11. Asosiy ta'mni oshiruvchi moddalar sifatida nimalardan foydalaniladi?

11-MAVZU: OZIQA QO‘SHIMCHALARI VA ULARNI OLISH BIOTEXNOLOGIYASI

Asosiy savollar

1. Oziqa tolalar
2. Radioprotektorlar
3. Enterosorbent va biosorbentlar
4. SHirin ta‘m beruvchi moddalar
5. Oziq-ovqat mahsulotlarining antioksidantlari
6. Konservantlar

Tayanch so‘z va iboralar: oziqa tolalar, radioprotektorlar, enterosorbentlar, biosorbentlar,

1-savol bayoni. Oziqa tolalar-bu bir yillik, ko‘p yillik o‘simliklar,o‘tchil o‘simliklar, donlarning poyalari, qirindilari, insonlar iste‘mol qiladigan don, meva-sabzavotlar, rezavor mevalarning asosiy biopolmerlaridir.

Oziqa tolalar (dietik, o‘simliklarning dag‘al va xom tolalari, ballast moddalar)- polisaxaridlar, oligosaxaridlar, shuningdek o‘simliklarning xujayra devorini shakllantiruvchi lignin va assotsirlangan o‘simlik moddalari biopolimerlari kompleksi bo‘lib insonlar ingichka ichagida xazm bo‘lmaydigan va yo‘g‘on ichagida qisman fermentlar ta‘siriga beriladigan o‘zlashtirilmaydi.

Eruvchan va erimaydigan oziqa tolalar ovqat xazm qilish tizimiga turlicha yo‘llar bilan ta‘sir ko‘rsatadi. Oziqa tolalarning klassifikatsiyalanish sxemasi quyida berilgan.



10-Rasm Oziqa tolalarning klassifikatsiyasi

Ma'lumki XX asr oxirida dunyoda "Asr kasalligi" deb nomlangan bir qator kolit, ich qotish, divertikulez, diabet, ateroskleroz, to'g'ri ichak saratoni kasalliklari rivojlanib ketdi. SHu bilan bir vaqtda insonlar organizmining tashqi muxitning zararli ta'sirlariga bo'lgan qarshiligi pasayib ketdi. Bu narsa gipodinamiya va gipokiniziya deb ataldi. Insoniyat muskullarni faoliyatiga pasayishi, uning xarakatining kamayishiga, ichakning ishlashiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Oziq-ovqat maxsulotlari tarkibida oziqa tolalar (OT)ning kamayishi bu jarayonni yanada chuqurlashtirishga olib keladi. Oziq-ovqat maxsulotlari tarkibidagi eruvchan va erimaydigan OT ovqat xazm qilish traktining ishiga turli yo'llar bilan ta'sir ko'rsatadi. Oshqozonda Ot ni parchalovchi fermentlar bo'lmaganligi, yo'g'on ichakga o'zgarmasdan o'tadi. Bu erdagi bakteriyalarning fermentlari ba'zi tolalarni metabolizlab yangi xujayralarning ko'payishi va qurilishi uchun energiya oladi.

Bakteriyalar fermentlari erita olmagan tolalar ichakdagi suvni ushlab turadi, motor faoliyatini stimullaydi, karies xosil bo'lishini oldini oladi, shuningdek zaxarli moddalar va radionuklidlarni o'ziga bog'lab olib organizmdan chiqarib tashlash kabi enterosorbentlar funksiyasini bajaradi. Ot ning eng muxim vazifalaridan biri prebiotiklik ya'ni normal ichak mikroflorasini ivojlantirish uchun ozuqa muxiti shakllantirishdir.

2-savol bayoni. Radioprotektorlar- sun'iy radirezistentlik xolatini yaratuvchi preparatlardir. Ularga kelib chiqishi sun'iy bo'lgan moddalar va birikmalar kirib, inson va hayvonlar organizmiga ularning kiritilishi ionli nurlanishning zararini kamaytiradi; nurlantirishdan bir necha minut yoki bir necha soat oldin kiritilganda nurlanishga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Samarali radioprotektorlar ikkita sinfga bo'linadi ; oltinugurt tutuvchilar va indolilalkilaminlar.

3-savol bayoni. Enterosorbentlar va biosorbentlar. Enterosorbentlarbu ovqat xazm qilish traktida metabolitlar, toksinlar va boshqa moddalarni bog'lash uchun foydalaniladigan maxsulotlar va preparatlardir. Ular insonning oziqlanishini boshqarishdagi muammolarni xal qilishda va organizmdagi ekologik zararli moddalarni chiqarish, profilaktika qilish va turli kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. Xozirgi kunda enterosorbentlarning enterosorbsiyalash davolash ta'siri to'rtta mexanizmi ko'rilmogda:

*qondan zaxarli moddalarni ichakga ajratish va sorbent bilan bog'lash.

*oshqozon-ichak traktini zaxarli shirasini moddalardan tozalash va uning qonga tushishini oldini olish.

*ichak ichidagilarning lipidli va aminokislota tarkibini sorbentlar tomonidan tarmoqlangan zanjirli aminokislotalarni, erkin yog' kislotalarni va bosh.ni tanlab yutish yo'li bilan o'zgartirish.

* ichakda hosil bo'ladigan indol,skatol,fenol,ammiak, bakteriyalarning zaxarli moddalari kabi zaxarli moddalarni yo'qotish va shu yo'l bilan jigarga bo'lgan funksional yuklamani pasaytirish.

Sorbentlarga adsorbentlar, absorbentlar, ionalmashinuv materiallari, kompleksosil qiluvchilar kiradi.

Oziqa qo'shimchalari uchun enterosorbentlar sifatida qattiq struktura, fizik va ion sorbsiyasi xarakterlidir. Fizik sorbsiyalash xususiyatiga bog'liq bo'lgan qadimgi sorbentlardan biri bu aktivlangan ko'mir, ionli sorbsiyalashga pektin

moddalari, o'simlik maxsulotlaridir misol bo'la oladi. O'simlik materiallaridan enterosorbentlarni olishning kimyoviy va biologik usullari mavjud. Eng ko'p tarqalgan enterosorbent bu lignindir. Hidrolizlangan lignindan tibbiyot uchun "polifepan" (polimer va fenilpropan) enterosorbenti ishlab chiqariladi. Bu preparat yuqori sifatli detoksikatsion modda hisoblanadi, u nafaqat oshqozon ichak infeksiyalariga qarshi ko'rashda, shuningdek turli patologik xolatni yuzaga keltiruvchi intoksikatsiyani davolashda ham foydalaniladi.

Biosorbentlar- olish uchun xom ashyo sifatida xitin, xitozan va mikroob biomassasidan foydalaniladi. Mikroorganizmlar hujayrasi sorbsiyalovchi preparatlar olishda asos sifatida bir qator ustunlikga ega:

- ishlab chiqarish chiqindilarini utilizatsiya qilishga imkon beradi;
- agar u yoki bu ishlab chiqarishning chiqindisi bo'lsa nisbatan arzon narxga ega;
- turlitabiatga ega bo'lgan kimyoviy birikmalarning keng spektriga nisbatan texnologik etarli sorbsiyalash hususiyatiga ega;
- Optimallashtirish jarayonini standart tarzda o'tkazish uchun ularning qatnashishi xarakterli bo'lishi mumkin.

Rossiya olimlari tomonidan etanol va sut zardobida o'stirilgan *Pichia membranaefaciens* va *Kluyveromyces fragilis* achitqi zamburug'lari hujayra devorlari asosida biosorbentlar ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan.

Biosorbent sharbat va vino materiallardan uchuvchan fenolli birikmalar va og'ir metallar, zaxarli moddalarni bog'lab olish hususiyatiga ega.

4-savol bayoni. SHirin ta'm beruvchi moddalar yoki shakar o'rnini bosuvchi moddalar. Saxaroza yoki boshqa tabiiy shakarlarni hattoki meyorida ist'emol qilish ham ba'zi hollarda ateroskleroz, diabet, semirib ketish va boshqa potologiyalarga olib keladi. SHuning uchun ham oxirgi vaqtlarda shakar tabiiyotli bo'lmagan, ammo shirin ta'am beradigan moddalarni izlab topishga alohida e'tibor bermoqda. SHirin ta'am beradigan birikmalarni ikki guruhga ajratish mumkin:

tabiiy organik birikmalar – oqsillar, dipeptidlar va kimyoviy sintez yo‘li bilan olingan boshqa birikma va moddalar.

SHakarni o‘rnini bosa oladigan moddalarni tanlashda ularni metabolizmga qo‘shilishi, kalloriyasi, inson salomatligiga bezararligi, muayyan moddani ishlab chiqarish texnologiyasini bohosiga alohida e‘tibor beriladi. Hozirgi vaqtda ilmiy adabiyotlarda juda ham ko‘p miqdorda shakar o‘rnini bosaoladigan moddalar chop etilgan bo‘lsada, ulardan bir nechisigina hayotga tadbiiq etilgan xolos.

Saxaroza muxim uglevod bo‘lib, shirin ta‘mga ega. Mevalar va meva sharbatlari, uzum, shakarqamishda, qand lavlagi tarkibida mavjud. SHakarqamish va qand lavlagi tarkibidan saxaroza suv yordamida ekstraksiyalash orqali olinadi, so‘ngra filtrlanib yot moddalardan tozalanadi va shakar yoki kristallash orqali qand olinadi.

Xozirgi kunda aholining saxarozani iste‘molini kamaytirish maqsadida dunyoda uning tabiiy o‘rnini bosuvchilari yoki sun‘iylarini yaratish bo‘yicha ishlar olib borilmoqda. Ularga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- past energetik qiymat;
- to‘liq bezararlik;
- yot ta‘mga ega bo‘lmasligi;
- texnologik jarayonlarda, saqlashda va tashishda turg‘unligi;
- yaxshi eruvchanlik;
- arzon tannarxligi.

Saxarozani asosiy o‘rnini bosuvchilar tabiiy shirin moddalar –glyukoza va fruktozadir.

D – glyukoza oziq-ovqat sanoatida parxez mahsulotlar, alkogolsiz ichimliklar, shokaladlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Uni makkajo‘xori, donlar, kartoshka kraxmalini fermentativ yoki kislotali gidrolizlash orqali olinadi, so‘ng ajratilib tozalanadi va quritiladi.

D-fruktoza asal va mevalarning tarkibida bo‘ladi. Boshqa monosaxaridlarga nisbatan ular oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash uchun - yaxshi eruvchanlik, gigroskoplik, past qovushqoqlik, eritmalarining turg‘unligi, mahsulotning ta‘mi xushbo‘ylikini oshirish kabi qator xususiyatlarga ega.

Fruktoza qandolatchilik, alkogolsiz ichimliklar, yogurtlar, meva sharbatlari, sabzavot pyuresi, pudingli aralashmalar tayyorlashda qo‘llaniladi. Fruktoza o‘simliklarning xom ashyolarini ekstraksiyalash va saxaroza gidrolizatlarini ekstraksiyalash orqali olinadi. Xozirgi kunda 90-95% fruktoza tutuvchi fruktozali siroplar ishlab chiqarilmoqda.

SHirin ta‘m beruvchi moddalarni olish usullari. Birinchi shirin ta‘m beruvchi modda saxarin 1884 yilda ishlab chiqarila boshlagan. Saxarinning natriyli tuzi saxarozadan 500 marta shirinroq, suvda va spirtida yaxshi eriydi. Saxarin konditer mahsulotlariga 15mgG‘l, parxezbop pishiriqlarga 2,5mgG‘l miqdorda ishlatish ruxsat etilgan. Xozirgi kunda saxarinning o‘rniga aspartam ishlatiladi. SHirin dipeptidlar-aspartam parxezdagilar uchun bezarar, tishda karies paydo qilmaydi, zaxarli emas.

Aspartam granula yoki kukunsimon shaklda ishlab chiqariladi, gazli va gazzsiz ichimliklar, konditer mahsulotlari, saqich, jem, pavidlo, konfityurlar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Aspartam ovqat xazm qilish tizimida aminokislotalarga parchalanib ketadi. Xona xaroratida turg‘un, 15 °C da parchalanib ketadi, shuning uchun undan termik ishlov berilmaydigan mahsulotlar muzqaymoq, krem ishlab chiqarishda foydalaniladi. Uni savdoga chiqarish belgisi “Nutrisvit”.

Triptofan-almashinmaydigan aminokislota, saxarozadan 25-50 marta shirin, uning hosilalari D-6-triftormetiltriptofan, D-6-xlotriptofan esa 1300 marta shirinroqdir. Bundan tashqari shirinlashtiruvchi modda sifatida atsesulfam –K, siklamat, perilartin, otizon, neotamdan ham foydalaniladi.

SHakar oʻrnini bosadigan boshqa moddalardan steviozid diqqatga sazovordir. Bu modda Janubiy Amerikada oʻsuvchi Stevia vebaudiana oʻsimligidan ajratib olingan. Bu oʻsimlik qora dengiz qirgʻoqlarida ham oʻsib, yuqori hosil beradi. Bu oʻsimlikni barglari juda shirin boʻlib, atigi 3-4 donasi 1 l suvni shirin qilib yuboradi.

Bu oʻsimlikni oʻstirish mahrum professor Juraqul Tursunov tomonidan mamlakatimizning Surxandaryo viloyatida amalga oshirilgan. Endilikda bu viloyatda steviya oʻsimligining birnecha gektarlik plantatsiyasi yaratilgan.

Steviya oʻsimligi bargidan shakar oʻrnini bosadigan modda ajratish esa professor M.M.Raximov tomonidan amalga oshirilgan. Steviozidni molekulasi 3 ta glyukoza va 1 ta taʼamsiz aglikondan iborat. Bu moddani toza holda ajratib olish murakkab boʻlganligi sababli, uni oziq-ovqat sanoatida keng qoʻllash imkoniyati yaratilganicha yoʻq.

Boshqa tipdagi shakar oʻrnini bosaoladigan moddalardan biri flavonol-7-glyukoziddir. Bu modda sitrus oʻsimliklarida saqlanadi. Bu birikmani uncha murakkab boʻlmagan modifikatsiyaga uchratilganda – shakardan ham shirin boʻlgan digidroxalkonlar hosil boʻladi. Bu birikmalar orasida eʼtiborga loyiqlari – naringenindigidroxalkon, neogesperedindigidroxalkon va gesperedindigidroxalkon-4- β -D-glyukozid hisoblanadilar. Bu birikmalarni oxirgi 2 tasi saxarozadan 300 marotaba shirinroqdir. Naringenindigidroxalkon marotaba saxarozadan shirinroq boʻlsada, karoq zaharlik xususiyatiga ham egadir. AQSHda naringenindigidroxalkon sanoat miqyosida ishlab chiqariladi.

Neogesperedindigidroxalkon-4- β -D-glyukozid sitrus oʻsimliklari chiqindilaridan (sokini siqib olgandan keyin qolgan chiqindilar) ajratib olinadi.

Taumatın – oqsil tabiatli birikma. Sanoatda taumatın oʻsimligini mevasidan ekstraksiya qilish orqali ajratib olinadi. Bugungacha aniq boʻlgan shakar oʻrnini bosaoladigan moddalarni eng shirini taumtin hisoblanadi.

Quyidagi jadvalda sanoatda ishlatiladigan birikmalarni shirinligini ekvivalenti keltirilgan.

6-jadval

Ba'zi bir tabiiy va kimyoviy sintez yo'li bilan olingan moddalarni shirinligini saxarozaga nisbatan ekvivalenti

Birikma	SHirinlik ekvivalenti	Birikma	SHirinlik ekvivalenti
Saxaroza	1,0	Saxarin	300,0
Siklamat	50,0	Taumatin	3000,0
Aspartam	150,0		

5-savol bayoni. Oziq-ovqat mahsulotlarining antioksidantlari - bu tabiiy yokisun'iy moddalar bo'lib, yog' va yog'larni tutuvchi mahsulotlarning oksidlanish jarayonini to'xtatib turuvchi moddalardir. Antioksidantlardan foydalanish oziq-ovqat xoashyolaring , yarim tayyor mahsulotlarning va tayyor mahsulotlarni saqlash muddatini kislorodli xavo oksidlanishidan paydo bo'lgan buzilishdan saqlaydi.

Yog' va moylarda oziq-ovqat mahsulotlaridagi moy fraksiyalarining oksidlanish mahsulotlarining to'planishi ularning tarkibining o'zgarishiga, buzilishiga va natijada inson organizmiga zararli ta'sir ko'rsatishiga olib keladi.

Antioksidantlarning klassifikatsiyasi antioksidantlar kelib chiqishi jixatidan tabiiy, sun'iy va mikrobiologikga bo'linadi. Antioksidantlar yog'larning oksidlanish jarayonini ma'lum vaqtgacha to'xtatib turadi. Ko'pchilik antioksidantlarning ta'siri kamfaol radikallar hosil qilib, oksidlanish reaksiyasini to'xtatishga asoslangan. Samarali antioksidantlar yog' massasining 0,01-0,009% miqdorida qo'shiladi. Hayvon yog'larining turg'unligini oshirish uchun sun'iy antioksidantlar gall kislotasining murakkab efirlari: etil-, propil- va dodetsilgallatlar qshiladi. Butilgidrooksianizol, trebutilgidroxinon,gall kislota va uning murakkab efirlari juda samarali bo'lib, yog' va moylarning oksidlanishi natijasida xosil bo'lgan taxir ta'mni yo'qotish uchun 0,02% miqdorda qo'shiladi.

Tabiiy antioksidantlardan tokoferol muxim ahamiyatga ega. Baliq moyi, qand lavlagi, bug‘doy murtagi yog‘i, qoramol moyi tokoferolga boy. Tokoferol moy massasining 0,003-0,02% konsentratsiyasida antioksidantlash ta‘siriga ega bo‘ladi. O‘simliklar moylarida tokoferoldan tashqari boshqa antioksidantlar guruxi-gossipol va sesamol ham mavjud. Gossipol chigitda, sesamol kunju donlarida bo‘ladi.

Natural antioksidantlarga letsitin va karotin kiradi. Ular ko‘pchilik o‘simlik moylari, mevalar, sabzavotlar tarkibiga kiradi. Ularni rafinadlangan paxta, soya, palma yog‘i, kakao yog‘iga 1-5% miqdorda qo‘shiladi.

Tabiiy antioksidantlar- ziravor o‘simliklar ekstraktlari%

Garimdori, murch, lavr yaprog‘i, shivit, razmorinlarning ekstraktlari hisoblanadi.

6-savol bayoni. Konservantlar –turli oziq-ovqat mahsulotlarini fiziologik to‘laqonli, uzoq vaqt saqlash uchun qo‘llaniladigan moddalardair. Ular biologik kelib chiqishga ega bo‘lgan oziq-ovqat va texnik moddalardagi mikroorganizmlar tomonidan yuzaga keladigan noxush o‘zgarishlarni sekinlashtirish va bartaraf etish uchun qo‘llaniladi.

Konservantlarni qo‘llash samaradorligi ularning kimyoviy tabiati, konsentratsiyasi va pHga bog‘liq. Ko‘pchilik konservantlar nordon muxitda samarali, pHni nordonlashtirish uchun ba‘zida iste‘mol kislotalaridan foydalaniladi. Ba‘zi konservantlarning past konsentratsiyasi mikroorganizmlar tomonidan uglerod mnbai sifatida o‘zlashtirilishi va mikroorganizmlarning ko‘payishiga olib kelishi mumkin.

Oziq-ovqat maxsulotlari konservantlariga quyidagi talabalar qo‘yiladi:

-keng ta‘sir spektriga ega bo‘lishi, mazkur oziq-ovqat maxsulotida ishtirok etadigan mikroorgaizmga ta‘sirining samaradorligi, konservant ishtirokida mahsulotning saqlash muddatining oxirigacha saqlanishi, toksinlar xosil bo‘lishini

sekinlashtirish, mahsulotlarning organoleptik xususiyatiga ta'siri yo'qligi, ishlab chiqarish tannarxining arzon bo'lishi.

-konservantlar fiziologik xavfli bo'lmasligi, ko'nikish hosil qilmasligi, oziq-ovqat mahsulotlarining turli komponentlari bilan reaksiyaga kirishmasligi, texnologik jarayonda ekologik va texnologik muammolar yaratmasligi, mikrobiologik jarayonlarga ta'sir etmasligi kerak. Barcha konservantlar ikkita guruhga bo'linadi:

1. Kimyoviy konservantlar: sorbin kislota, sulfat kislota, oltinugur ikki oksidi, propion kislota, sirka kislota, chumoli kislota.

2. Biologik konservantlar: nizin, nitamitsin, sut kislota va propion kislota metabolism maxsulotlari, sirka kislota.

Kimyoviy konservantlar inson va hayvonlar organizmiga nojo'ya ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lganligi uchun, uni mahsulotlarga iste'molchiga zarar ko'rsatmaydigan miqdorda qo'shiladi.

Iste'mol mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatida kimyoviy konservantlar isitish, suzlatish, quritish, nurlantirish bilan birgalika qo'llaniladi. Konservantlar mikroorganizmlar hujayrasiga tormozlovchi ta'sir ko'rsatadi, natijada xujayralar nobud bo'ladi. Kimyoviy konservantlarni kamchiligi shundaki, ularning ta'siridan oziq-ovqat maxsulotlarining ta'mi o'zgaradi va oziqaviy qiymati pasayadi. Ba'zilar esa sifatsiz maxsulotlarning kamchiligini yashiradi, masalan, chumoli kislotasi sifatsiz go'sht maxsulotlarini niqoblaydi. SHuning uchun bunday konservantlar ko'pchilik mamlakatlarda qo'llanilmaydi.

Biologik konservantlari sirasiga oziq-ovqat mahsulotlarining aynishini sekinlashtiruvchi qo'shimchalarga mikroorganizmlarning antibiotiklari va metabolismning boshqa maxsulotlari kiradi. Antibiotiklarni qo'llash orqali oziq-ovqat maxsulotlari va xomashyolarining saqlash muddatini 2-3 marta oshiradi. Odatda antibiotiklar eritmalari o'simlik mahsulotlariga ishlov berishda, yoki turli konsentratsiyalari oziq-ovqat maxsulotlarining yuzasiga ishlov berishda

foydalaniladi. Lekin antibiotiklar inson organizmiga mahsulotlar bilan ko'p miqdorda tushsa nojo'ya ta'sir etishi, oshqozon ichak tizimidagi mikrofloraning balansi buzilishiga olib keladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Oziqa tolalar tabiatiga qanday moddalar sirasiga kiradi?
2. Oziqa tolalar qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Oziqa tolalarning organizmdagi ahamiyati nimalardan iborat?
4. Radioprotektorlarning organizmdagi funksiyasi nimadan iborat?
5. Radioprotektorlar nechta sinfga bo'linadi?
6. Enterosorbentlarqanday preparatlar?
7. Xozirgi kunda enterosorbentlarning enterosorbsiyalash davolash ta'siri mexanizmlari xaqida ma'lumot bering
8. Biosorbentlar olish uchun xom ashyo sifatida nimalardan foydalaniladi?
9. SHirin ta'am beradigan birikmalarni nechta guruhga ajratish mumkin
10. SHirinlashtiruvchi moddalarga qo'yilgan talablar nimalardan iborat?
11. SHirin ta'm beruvchi moddalarni olish usullari.
12. Qaysi o'simliklardan shirinlashtiruvchi moddlar olinadi?
13. Oziq-ovqat mahsulotlarinining antioksidantlarining vazifasi nimadan iborat?
14. Antioksidantlar qanday klassifikatsiyalanadi?
15. Konservantlardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

12-MAVZU: OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARIDA FOYDALANILADIGAN PIGMENTLAR VA QUYULTIRUVCHI MODDALAR

Asosiy savollar

1. Oziq-ovqat mahsulotlari bo'yoqlari va ularning klassifikatsiyasi.
2. Tabiiy bo'yoqlarni olishning biotexnologik usullari.
3. Gel xosil qiluvchi va quyultiruvchi moddalar..
4. Emulgatorlar va stabilizatorlar

Tayancg so'z va iboralar: oziq-ovqat bo'yoqlari, gel xosil qilish, emulgatorlar, stabilizatorlar, karmin, enobo'yoq, kurkuma, saflor, krotsin.

1-savol bayoni. Oziq-ovqat mahsulotlari bo'yoqlari va ularning klassifikatsiyasi Mahsulotning rangi - uning jozibadorligini belgilovchi omillardan hisoblanadi. Qadim zamonlarda oziq-ovqat mahsulotlariga rang berish uchun o'simliklarning bargi, ildizi, guli, va mevasidan foydalanilgan. SHuning uchun oziq-ovqat mahsulotlarini tabiiy bo'yoqlar bilan bo'yash oldindan paydo bo'lgan. Rang berish, ko'pchilik oziq-ovqat mahsulotlari texnologik ishlov berish jarayonida o'zining oldingi rangini yo'qotganligi uchun ham zarurdir. YOqimli rangga ega bo'lmagan mahsulotlar ovqat xazm qilish jarayoniga yomon ta'sir ko'rsatadi, chiroyli rangli mahsulotlarga oshqozon shirasi ajraladi. Ayniqsa mevasabzavotlarning rangi konservalanganda o'zgaradi.

Oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladigan oziqaviy bo'yoqlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: asosan o'simliklardan olinadigan tabiiy bo'yoqlar; organik sintez yo'li bilan olinadigan, yuqori rang berish qobiliyatiga ega bo'lgan sintetik bo'yoqlar.



10-rasm. Oziq-ovqat bo'yoqlari klassifikatsiyasi

2-savol bayoni. Tabiiy bo‘yoqlarni olishning biotexnologik usullari

Tabiiy bo‘yoqlar-tabiiy manbalardan ajratiladi. Ularga oziq-ovqat maxsulotlari yoki biologik ob’ektlarning tabiiy komponentlari kiradi. Ular oziq-ovqat maxsulotlari sifatida iste’mol qilinmaydi.

Natural bo‘yoqlar-karotinoidlar, antotsianlar, flavonoidlar, xlorofillar va ularning mis bilan kompleksi kiradi. Ular maxsulotlarga ta‘m va xushbo‘y xid beradi va oziqaviy qiymatini oshiradi. Ular yovvoyi va madaniy o‘simliklarning turli qismlaridan hamda o‘simlik materiallarini qayta ilash asosida olinadi.

Oziq-ovqat bo‘yoqlarning biotexnologik usulda olinishi

Tabiiy bo‘yoqlar. Oziqaviy bo‘yoq sifatida ishlatiladigan tabiiy organik moddalarga qo‘yidagilar misol bo‘ladi: qizil bo‘yoqlarga - karmin, meva rezavorlarning sharbatlari, enobo‘yoq, malvin; sariq bo‘yoqlarga - shafran, kurkuma, karotin; yashil bo‘yoqlarga - xlorofill, qo‘ng‘ir bo‘yoqlarga – qizdirilgan shakar, qovurilgan kofe; oq bo‘yoqlarga - kraxmal, shakar talqoni va boshqalar.

Karmin - Lotin Amerika mamlakatlarida kaktuslarning ayrim turlarida ko‘paytiriladigan koshenil hasharotlaridan olinadigan qizil rangdagi bo‘yovchi modda. Karmin sovuq suvda qiyin eriydi, shuning uchun uning suv-ammiakli eritmasi ishlatiladi.

Enobo‘yoq - uzumning qizil navlarining tulpidan olinadigan qizil oziqaviy bo‘yoqdir. Bu bo‘yoq faqatgina muhit rN 5 dan yuqori bo‘lmagan nordon mahsulotlarni bo‘yash uchun ishlatilishi mumkin. U uzum tupidan ko‘-pincha 1 % li xlorid kislotasi bilan ekstraksiyalash va vakuum ostida quyultirish yo‘li bilan olinadi. Qizil bo‘yoqni olish uchun xom ashyo sifatida shotut (qora, qizil tut), qizil lavlagi va sharbat ishlab chiqarish chiqindilari ishlatilishi mumkin.

Kurkuma - zanjabillar oilasiga mansub ko‘p yillik o‘tsimon o‘simlik ildizidan olinadigan bo‘yoq. Kurkuma korxonalariga qurutilgan ildiz qalamchalari yoki mayin yanchilgan kukun holida keltiriladi. Kurkuma suvda erimaydi, shuning uchun u spirtli eritma ko‘rinishida ishlatiladi.

Saflor - respublikamizda o'sadigan bir yoki ikki yillik o'tsimon bo'yovchi saflor gullaridan olinadigan bo'yoq.

Krotsin - za'faronning bo'yovchi moddasi bo'lib yuqori rang berish qobiliyatiga ega, ko'pincha ziravor sifatida qo'llaniladi.

Karotinoidli bo'yovchi moddalar o'simliklarning to'qimalarida keng tarqalgan va ko'pchilik oziq-ovqat mahsulotlarining rangi ularda shu moddaning mavjudligi bilan belgilanadi. Bu bo'yovchi moddalar yordamida oziq-ovqat mahsulotlarining tabiiy rangini kuchaytirish mumkin.

Xlorofill - yashil rangdagi qimmatli oziqaviy bo'yoq bo'lib, turli mahsulotlarni va ichimliklarni bo'yash uchun ishlatiladi. U o'simliklar-ning barglaridan va suv o'tlaridan olinadi.

Sintetik bo'yoqlar. Bizning mamlakatimizda oziqaviy bo'yoq sifatida indigokarmin va tartrazindan foydalanishga ruxsat etilgan.

Indigokarmin - ko'k rangli bo'yoq bo'lib, indigosulfokislotasining ik-ki natriyli to'zidaniborat. Bo'yoq suvda yaxshi erib, toza, ko'k rangli erit-ma hosil qiladi.

Tartrazin - sariq rangli bo'yoq. Bo'yoq suvda yaxshi eriydi, spirtida kam, yog'da erimaydi. Yaxshi yorug'likka va haroratga bardoshlilik bilan farqlanadi, lekin barcha sintetik bo'yoqlar ichida kuchli gigroskopik modda hisoblanadi. SHuning uchun uni saqlashda namlik ta'siridan himoyalash kerak.

Barcha rang beruvchi moddalar qadoqlangan holda toza, quruq, yaxshi shamollatiladigan, havo harorati 20 °C dan, nisbiy namligi 75% yuqori bo'lmagan sharoitda saqlanadi.

3-savol bayoni. Gel xosil qiluvchi va quyultiruvchi moddalar- ya'ni jelelovchi moddalar marmelad, pastila, zefir va shu kabi jelesimon tuzilishdagi mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ularga pektin, agar, agaroid, furselaran, jelatin va boshqalar kiradi.

Pektin. SHakar va kislotalar ishtirokida pektin jelesimon mahsulot hosil qilish xossasiga ega.

Pektin moddalar o‘simliklardan olinadigan uglevodlardan iborat. Ular erdagi barcha o‘simliklar, ba’zi bir suv o‘tlari, mevalarda, ayrim o‘simliklarning tana va ildizlari tarkibida mavjud. Pektin moddalarining miq-dori o‘simliklarning turli qismlarida turlicha bo‘lib, bu ko‘pgina omil-larga, shu jumladan o‘simliklarni parvarish qilish sharoitlariga bog‘liq.

Pektin moddalari o‘simliklarning hujayralararo moddalari tarki-biga kirib, hujayralarga plastiklik beradi va ularning hayot faoliyatida muhim o‘rin tutadi. Suvni singdirib olish qobiliyati ega bo‘lganligi tufayli ular turli miqdordagi suvni saqlab turadi va bu bilan o‘simlikni qurishdan saqlaydi.

Pektin moddalar qo‘yidagi birikmalardan iborat:

pektin kislotasi – suvda kam eriydigan polikislota, galakturon kislotasining qoldiqlaridan iborat;

pektatlar - pektat kislotasining tuzlari; pektin kislotalar - karboqsil guruhlarining kichik qismi metil spirti bilan eterifi-katsiyalangan pekt kislotalar;

pektinatlar - pektin kislotasining tuzlari;

pektin (gidro pektin) - pektin kislotalari bo‘lib, ularning karboqsil guruhlarining asosiy qismi etirifikatsiyalangan, qolgan qismi neytral holatda;

protopektinlar - bular o‘simliklarning suvda erimaydigan tabiiy pektinlari bo‘lib, yuqori molekulyar moddalardir. «Protopektin» nomi, ularning pektin moddalarining boshlang‘ich shakli ekanligini ko‘rsatadi. Protopektinlar suvda erimaydi.

Pektin moddalari turli darajada polimerizatsiyalangan pektin makro-molekulalarning birjinsli bo‘lmagan aralashmasidan iborat bo‘lib, bu aralashmaning tarkibida pentozan, geksozan kabi moddalar ham mavjud. Pektin moddalar faqat shakar va kislotalar ishtirokida jele hosil qiladi. Jelesimon struktura

hosil qilishi uchun 1 % jelelovchi pektin, 60 % shakar va 1 % kislota bo'lishi optimal sharoit hisoblanadi.

Tovar mahsulot sifatidagi pektin odatda quruq preparat (kukun) ko'ri-nishida bo'lib, u turli xom ashyolardan (lavlagi, olma tulpi, sitrus mevalari va boshqalardan) ishlab chiqariladi.

Pektin inson organizmidan og'ir metallarning tuzlarini chiqaruvchi vosita sifatida ishlatiladi. SHuning uchun tarkibida pektin moddalar ko'p bo'lgan qandolat mahsulotlari qo'rg'oshin kabi og'ir metallar bilan ishlay-digan ishchilar uchun proflaktik vosita sifatida tavsiya etiladi. Pektin moddalar bilan mahsulotlar ionlovchi nurlanishning zararli ta'siriga qarshi vosita sifatida ham qo'llaniladi.

Agar va agarsimon jelelovchi moddalar. Suv o'tlaridan olinib, issiq suvda eruvchi va sovutilganda yuqori qovushqoqlikka ega jele hosil qiluvchi moddalardir.

Agar - Oq dengiz va Tinch okeani anfelsiya suv o'tidan olinadigan aso-siy jelelovchi xom ashyo hisoblanadi. Agardan tashqari fursellyariya suv o'tidan ham «furselaran» deb nomlanuvchi mahsulot olinadi. U jelelovchi xususiyatiga ko'ra agardan pastroq turadi.

Agar va furselaran polisaxaridlarining asosini galaktoza tashkil qiladi. Agarning tarkibida polisaxaridlar 75...80 % ni, suv 15...20 % ni va mineral moddalar 1,5...4% ni tashkil qiladi.

Agaroid - qora dengiz suv o'ti filloforiyadan olinadigan agarsimon modda. Agar singari agaroid ham galaktoza asosi bo'lgan polisaxaridlardan iborat. Agaroidning agardan farq qiladigan asosiy tomoni - jele hosil qilish qobiliyatining pastligi (2...3 marta) hisoblanadi. Uning erish va jelelash harorati yuqoriroq va kimyoviy turg'unligi esa pastroq.

Jelening kerakli mustahkamligini ta'minlash uchun agar 1 % miq-dorda qo'shiladi, qolgan jelelovchi moddalar esa agarga yaqin bo'lgan mus-tahkamlikni

ta'minlaydigan konsentratsiyalarda qo'shiladi. Bunda furselardan miqdorini 1,5 martaga, agaroidni - 3 martagacha oshirish kerak.

Issiqlik usuli bilan quritiladigan agar plenka ko'rinishida va kukunsimon ko'rinishda ishlab chiqariladi. Plenkasimon agar yaxlit, yupqa varaqsimon yoki bo'laklangan och jigar rangli ko'rinishda bo'ladi. Kukunsimon agar oq rangda bo'ladi. Plenkasimon agar plenkali usulda, kukunsimon agar esa purkash usulda ishlab chiqariladi.

Agar boshqa jelelovchi moddalar ichida ko'proq qo'llanilishi, uning kam miqdorlarda mustahkam jele hosil qilish qobiliyatiga bilan bir qatorda, boshqa jelelovchi moddalarga qaraganda u past haroratlarda jele hosil qobiliyati bilan asoslanadi.

Agarning bu xususiyati uni boshqa xom ashyolarni qo'shib tayyorlanadigan turli jelesimon mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llash imkoniyatini beradi.

Jelatin - hayvonlardan olinadigan jelelovchi modda, u peptid bog'la-ri bilan bog'langan aminokislotalarning uzun zanjiridan iborat. Jelatin hayvonlarning biriktiruvchi to'qimalarining (suyaklar, paylar, teri) oqsil moddalari - kollagenni qayta ishlash mahsuloti hisoblanadi.

Jelatin organik erituvchilarda erimaydi. Xona haroratida 10...15 marta ko'p sovuq suvni yutib bo'kadi va asta-sekinlik bilan jele hosil qiladi. Issiq suvda yaxshi va oson eriydi. Jelatin eritmaları kislotali va ishqoriy muhitlarda qizdirilganda jelelash qobiliyatini yo'qotadi. Jelatin suv bilan ham, suv-shakar eritmasida ham jele hosil qiladi: 1% dan boshlab kuchsiz va 8% li konsentratsiyadan boshlab etarlicha kuchli qandolat jelelarini hosil qiladi. Jelatin jelelari agar va pektin jelelariga ko'ra 5...8 marta kuchsiz bo'lib, tez sinerezisga (eskirishga) uchraydi. SHu tufayli u qandolatchilik sanoatida kamdan-kam foydalaniladi.

Barcha jelelovchi moddalar qadoqlangan holda, havoning 20 °C haroratida va 75% nisbiy namligida quruq, toza va shamollatiladigan xonalarda saqlanadi.

4-savol bayoni. Emulgatorlar va stabilizatorlar. Emulgator oziq-ovqat maxsulotlaridagi buikki yoki undan ortiq bir-biriga aralashmaydigan moddalarning bir jinsli dispersini xosil qilish va saqlanish imkoniyatini ta'minlovchi moddalardir. Oziq-ovqat sanoatida bunday moddalar sifatida fosfolipidlardan foydalaniladi. Xozirgi kunda Blakeslea trispora zamburug'i biomassasidan atseton va etanol yordamida uch bosqichli ekstraksiyalash usuli yordamida fosfolipidlar ajratish yo'lga qo'yilgan. Texnologiyaga asosan Blakeslea trisporaning 100 kgdan 8,2 kg fosfolipid olish mumkin. Sanoatda oziq-ovqat soxasida ishlatish uchun enzimatik va kimyoviy modifikatsiyalash natijasida fosfolipidlarning xosilalarining turli xillarini olish mumkin.

Stabilizatorlardan mikroorganizmlar yordamida polimiksan, dekstran va boshqa polisaxaridlarni olish mumkin.

Polimiksan- Bacillus polymyxa shtammidan olinadigan ekzopolisaxariddir. Tarkibi glyukoza (36%),mannoza (36%),galaktoza (7%) va glyukuron kislotasi (21%) dan tashkil topgan, molekulyar og'irligi 1-10MDa.

Polimiksinlar kleykovinasisi past undan non tayyorlashda yuqori samarali sifatini oshiruvchi hisoblanib, natijada nonning xajmi, g'ovakligi va elastikligi oshadi. Polimiksinni qo'shishning optimal me'yori unning 0,4% miqdoridadir.

Polimiksindan qovoq sharbatini stabillashda ham foydalaniladi. Dekstran Leuconostoc mesenteroides dan olinadi va xozirgi kunda qandolat maxsulotlari, muzqaymoq ishlab chiqarishda stabilizator sifatida foydalaniladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Oziqaviy bo'yoqlar qaysi maqsad uchun qo'llaniladi va qaysi turlarga bo'linadi?
2. Tabiiy bo'yoqlarning tavsifini keltiring.
3. Sun'iy bo'yoqlarning tavsifini keltiring.

4. Oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladigan oziq-ovqat bo'yoqlari klassifikatsiyasini keltiring
5. Tabiiy bo'yoqlar nimalardan ajratiladi?
6. Natural bo'yoqlarga nimalar kiradi?
7. Gel xosil qiluvchi va quyultiruvchi moddalarga nimalar kiradi?
8. Gel hosil qiluvchi moddalar qanday maqsadlarda foydalaniladi?
9. Gel hosil qiluvchi moddalargaga nimalar kiradi?
10. Agar va agarsimon jelelovchi moddalar nimalardan olinadi.
11. Emulgatorlar va stabilizatorlardan oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishda qanday maqsadda foydalaniladi?

ADABIYOTLAR

1. Volova G. Biotexnologiya. Izd-vo otdeleniya Rossiyskoy Akademii nauk. 1999. – 252 s.
2. Golubaev V., Jiganov I. Pihevaya biotexnologiya. M.: Deli print. 2001. -122 s.
3. Gracheva I.M., Gavrilova N.N., Ivanova L.A. Texnologiya mikrobn'o'x belkovo'x preparatov, aminokislot i jirov. M.: Pihevaya promo'shlennost. 1980. - 447 s.
4. Davronov K.D., Xujamshukurov N.A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston ensiklopediyasi. 2004. -279 b.
5. Zalashko M. Biotexnologiya pererabotki molochnoy so'v-orotki. M.:Kolos. 1990. –225 s.
6. Malsev P.M. Texnologiya brodilno'x proizvodstv. M.: Pihevaya promo'shlennost, 1980. – 345 s.
7. Mikrobiologiyadan laboratoriya mashg'ulotlariga doir qo'llanma L.B.Borisov taxriri ostida G'T.: Ibn Sino. 1992. 272 b.
8. YArovenko V.L. Texnologiya spirta. M.: Kolos, 2002. – 402 s.
9. Xudoyshukurov T. Ovqatlanish mahsulotlarini ishlab chiqarish asoslari. T.: Iqtisod moliya. 2009. - 380 b.
10. Auerman L.YA. Texnologiya xlebopekarnogo proizvodstva. M.: Legkaya i pihevaya promo'shlennost, 1984. – 358 s
11. Verbina N.M., Kapteryova YU.V. Mikrobiologiya pihevo'x proizvodstv. -M.: Izd. VO "Agropromizdat», 1988. -385 s.
12. Kalunyans K.A, YArovenko V.L. Texnologiya soloda, pivo i bezalkogolno'x napitkov. M.: Promizdat. 1992. - 278 s.
13. A.R.Sapronov "Texnologiya saxarnogo proizvodstva" Moskva "Agropromizdat" 1989 g

14. P.M.Silin,N.P.Silina "Ximicheskiy kontrol sveklosaxarnogo proizvodstva"
15. Moskva"Pihevaya promo'shlennost"1977 g
16. Bezborodov A.M. Biotexnologiya produktov mikrobnogo sinteza: Fermentativno'y kataliz, kakalternativa organicheskogo sinteza. M.: Agropromizdat, 1991. – 286 s
17. Bo'kov V. Mikrobiolo-gicheskoe proizvodstvo biolo-gicheski aktivno'x vehestv i preparatov. Moskva.1987..
18. Vasiev M. Non maxsulotlari texnologiyasi. T.: YAngi asr avlodi. 2009 – 338 b.

Axborot manbalari

1. www.biotex.com
2. www.ziyonet.uz

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARNI BAJARISH BO'YICHA USLUBIY KO'RSATMALAR

1–laboratoriya mashg'uloti. Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasida ishlash qonun qoidasi.

Ishdanmaqsad.

Talabalarni oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasiga qo'yiladigan asosiy talablar, laboratoriya jixozlari va reaktivlar bilan tanishtirish.

Asosiy tushuncha:

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasi laboratoriya xonasiga qo'yiladigan asosiy talablarga javob berishi kerak va talabalar biotexnologiya laboratoriyasida ishlash ko'nikmasiga ega bo'lishlari, laboratoriya jixozlari va reaktivlar bilan tanishishlari lozim. Buning uchun talabalar biotexnologiya laboratoriyasini tashkil etish va unda ishlash qoidalari bilan tanishtiriladi.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasiga quyiladigan talablar:

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasi uchun ajratilgan xona yorug', keng, uning tabiiy yoritilganligi 110 lyuksdan kam bo'lmasligi kerak. Laboratoriya xonasining poli kafellangan, stollarning sirti plastic materiallar bilan qoplangan bo'lishi kerak. Xona devorlarini yerdan 170 sm balandlikgacha kafel bilan qoplash yoki moy bo'yoq bilan bo'yash zarur.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi xonasidagi stellar laboratoriya tipida va u yerda reaktiv hamda idishlarni qo'yish uchun shkaf va peshtaxtalar bo'lishi kerak.

Stollar elektr va gaz tarmog'iga ulangan manbaga ega bo'lishi talab etiladi.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasi asosiy xonadan tashqari avtoklav va quritish shkafi qo'yiladigan xona, sterilizatsiya xonasi, boks, idish yuvadigan xona, sovutkich va thermostat qo'yiladigan, kulturalarni saqlaydigan xonalardan iborat bo'lishi kerak.

Boks kulturalar ekiladigan unchalik kata bo'lmagan xona bo'lib, u ikkiga ajratilgan bo'lishi zarur. Boksdagiala sosiy ishlash xonasiga kichik xona, ya'ni tamburdan eshik orqali kiriladi.

Bu holat eshik ochilganda tashqaridagi havo orqali mikroorganizmlarni to'g'ridan-to'g'ri kirib kelishini ma'lum darajada oldini oladi. Boks ichida bakteriotsid lampa bo'lishi kerak. Hozirgi vaqtda stolga joylashtiriladigan turli kattalikdagi, ichida steril havosi almashib turadigan laminar bokslar ham keng ishlatilmoqda.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyalarida o'simlik kulturalari va mikroorganizmlar bilan ish olib boriladi. Oziq-ovqat biotexnologiyasi Mikroorganizmlar, orasida insonlarda kasallik qo'zg'atuvchi turlari ham bo'lishi mumkin. Shuning uchun laboratoriyada xodim va talabalar o'zlariga ayrim kasalliklarni yuqtirmasliklari uchun ichki tartib qoidalariga qat'iy rioya qilishlari zarur.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasida ishlaydigan xodimga qo'yiladigan talablar:

1. Sterillangan oq xalatda ishlash.
2. Bakteretsid lampa yoqilgan xonaga lampa o'chirilgach 2 soatdan keyin kirish.
3. Ish jarayonida fakat sterillangan idish va asboblardan foydalanish.
4. Manipulyatsiya jarayonida spirt bilan ishlashda extiyot bulish.
5. O'simlik materiallarini sterillash jarayonida sterillovchi moddalar (zaxarli, masalan, temurosai) bilan ishlashda juda extiyot bo'lish.
6. Yarokliylik muddati o'tib ketgan reaktivlardan foydalanmaslik.
7. Katta kuchlanish bilan ishlaydigan asbob-uskunalar, jixozlar bilan ishlashda qoidalarga rioya qilish.

Man etiladigan xolatlar:

1. Biotexnologiya laboratoriyasiga begonalarni kiritish.
2. Laboratoriyada oziq-ovqat maxsulotlarini saqlash, ovqatlanish.
3. Kimyoviy moddalarni laboratoriyadan tashqariga chiqarish, boshqalarga berish.
4. Reaktiv saqlanadigan idish og'zini ochiq qoldirish.
5. Sterillanmagan idish, asbob-uskunalardan foydalanish.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasida qo'llaniladigan asboblar:

Laminar-boks. Laminar-boks ajratilgan to'qma, hujayralarni o'stirish va boshqa steril sharoitni talab etuvchi ishlarni bajarish uchun mo'ljallangan. Bu yerdagi steril sharoit laminar-boksga o'rnatilgan havo o'tkazadigan bacterial filtrlar yordamida amalga oshiriladi.



1-rasm. Laminar-boks.

Termostat. Bu jihozda issiq harorat bir xil darajada saqlanib turiladi. Ko'p mikroorganizmlarning ko'payishi uchun qulay harorat 25-27 °C hisoblanadi. Termostatlar quruq, havoli va suvli bo'ladi. Bulardan mikroorganizmlarni o'stirish uchun foydalaniladi.



2-rasm. Termostat

Quritishshkafi (Pasterpechi). Shisha, chinni va metaldan yasalgan laboratoriya idishlarni sterillash uchun mo'ljallangan.



3-rsm. Quritishshkafi

Avtoklav. Mazkur jihoz bug' va bosim bilan sterillashga mo'ljallangan. Biotexnologik laboratoriyalarda avtoklavlarning turli xillari (gorizontal, vertical shakldagi, ko'chirib bo'lmaydigan va ko'chirish mumkin bo'lgan turlari) ishlatiladi.



4-rasm. Avtoklav



5-rasm. Sovutkichlar. Oziqa muhitlarini, zardob va boshqa biologic jihatdan faol preparatlarni 4 °C atrofida saqlash uchun foydalaniladi. Biopreparatlarni 0 °C dan past haroratda saqlash uchun past haroratli sovutkichlardan foydalaniladi. Bularda harorat -20 °C va undan ham past bo'lishi mumkin.

6-rasm. Tsentrifuga. Markazdan qochuvchi aylanma kuchdan foydalanib suyuqlikdagi turli solishtirma og'irlikka ega moddalarni va qattiq moddalardan suyuq moddalarni ajratishda ishlatiladi.

Tsentrifugadagi aylanma harakat tufayli solishtirma og'irligi nisbatan yuqori bo'lakchalar chetga va aksincha kichik solishtirma og'irlikdagi bo'lakchalar o'rtadagi o'qatrofida yig'iladi.



7-rasm. Ultratsentrifuga. Biotexnologiya laboratoriya amaliyotida keying tadqiqotlar uchun hujayra fraksiyalari, membrana, oqsil, nuklein kislotalar va boshqa makromolekulalarni ajratishda ishlatiladi.

Ultratsentrifuganing rotorini aylanishi bir daqiqada 80 ming va tezligi 106 q ga teng. Ultratsentrifugani birinchi bo'lib 1923-yili T.Svedberg kashf qilgan.



Avtomatikmikropipetkalar. Kichik hajmdagi [1-1000 mkl (μl)] suyuqliklarni aniq va sifatli o'lchash uchun ishlatiladigan asboblardir. Ular biologic va kimyoviy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi.

Mikropipetkalar kontsentrlangan kislotalar yoki yemiruvchi eritmalarini o'lchash uchun ishlatilgandan so'ng ularning bo'laklari distillangan suv bilan yaxshilab yuvilishi va quritilishi kerak.

To'liq quritilgan mikropipetka bo'laklari yana o'z xolidek qilib yig'ib qo'yiladi. Yemiruvchi eritmalarining parlarini uzoq ta'sirida mikropipetka bo'laklari ishdanchiqi shimumkin. Bu esa ularda suyuqliklarni hajmini noto'g'ri o'lchashga sababchi bo'ladi.



8-rasm. Avtomatikmikropipetkalar

Elektroforez (yunoncha so'z bo'lib, "ko'chirib o'tkazaman" degan ma'noni bildiradigan elektrokinetik xodisa bo'lib, elektro-maydonning tashqi ta'sirida suyuq yoki gazli muhitda dispersfaza (kolloid yoki oqsil eritmalarining) bo'laklarini ko'chishidir.

Uni birinchi bo'lib Moskva universitetining professorlari P.I.Straxov va F.F.Reyslar 1809-yilda kashf qilishgan. Elektroforez yordamida sirtning chuqur qismigacha kirib boradigan mayda bo'lakchalar yordamida yuzani qoplash mumkin.

Elektroforez fizioterapiyada, kimyo sanoatida tutun va tumanlarni tarqatishda hamda eritmalar tarkibini o'rganishda tatbiq etiladi. Kimyo, biokimyo va molekulyar biologiyada elektroforez moddalarni ajratishda va ularning komponentlarini taxlil qilishda eng muhim usullardan biri hisoblanadi.



9-rasm. Elektroforez

Petrilikobchasi. Ikkita bir-biriga qopqoq bo'lib yopiladigan yassi, diametri 8-10 sm bo'lgan yumaloq idish. Petri likobchasi shisha yoki tiniq plastmassadan tayyorlanadi va unda agarli oziqa muhitida mikroorganizmlar yoki o'simlik to'qimasi o'stiriladi.

Petri likobchasi nemis olimi R.Koxning shogirdi Yu.R.Petri tomonidan birinchi bor 1887-yili mikroorganizmlarni o'stirish uchun ishlatilgan.



10-rasm. Petrilikobchasi



11-rasm. Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasida ishlatiladigan jixozlar

NAZORAT SAVOLLAR

1. Laboratoriya xonasida qanday xavfsizlik qoidalari mavjud.
2. Biotexnologiya laboratoriyasida shaxsiy ximoy vositalari
3. Oziq-ovqat biotexnologiyasida qanday jixozlardan foydalaniladi.

