

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYALARI KAFEDRASI



OZIQ-OVQAT BIOTEKNOLOGIYASI

fanidan

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Bilimsohasi:	300000 – Ishlab chiqarish-texnik soha
Ta'limsohasi:	320000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari fanlari
Ta'limyo'nalishi:	5321000 - Oziq-ovqat texnologiyasi

Guliston – 2019

O'quv-uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 14.06.2018 yil 531- sonli buyrug'ining 10 – ilovasi bilan tasdiqlangan. Oziq-ovqat biotexnologiyasi fani namunaviy dasturi (№ BD – 5230100-3.05) talablari asosida tayyorlangan.

Tuzuvchilar:

Karimqulov A. – “Oziq-ovqat texnologiyalari” kafedrasida dotsenti, biologiya fanlari nomzodi

Burieva M. - “Oziq-ovqat texnologiyalari” kafedrasida o'qituvchisi

Taqrizchilar:

Davlatov R.– “Kimyo” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari doktori

Sattorov K. - “Oziq-ovqat texnologiyalari” kafedrasida katta o'qituvchisi, texnika fanlari nomzodi

MUNDARIJA

Kirish.....	4
Nazariy materiallar (ma'ruzalar kursi).....	5
Laboratoriya ishlarini bajarish buyicha uslubiy ko'rsatmalar.....	81
Glossariy.....	98
Informatsion-uslubiy ta'minot.....	100

KIRISH

Ushbu o'quv-o'slubiy majmua oziq-ovqat va ozuqa maxsulotlari ishlab chiqarishdagi eng asosiy texnologik jarayonlarni o'rganish orqali xalq xo'jaligining turli soxalari uchun o'ta zarur maxsulotlar ishlab chiqarishning imkoniyatlarini yaratish, fanning rivojlanish tendentsiyasi va istiqbollari hamda Respublikamizning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishidagi tutgan o'rni kabi masalalarni o'rganishni ko'zda tutadi.

Fanni o'qitilishidan maqsad – oziq-ovqat va oziqa maxsulotlari ishlab chiqarish jarayonlari va xom ashyolari haqida talabalarga aniq bilim berish hamda biotexnologik yondashishlar asosida iste'mol maxsulotlar olishni zamonaviy texnologiyasini, konstruksiyalari, ishlash printsiplari hamda ishlab chiqarishni tashkil etish bo'yicha umumiy texnologik jarayonlar jixozlari bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malakani shakllantirishdir.

Fanning vazifasi talabalarni oziq-ovqat va oziqa maxsulotlari ishlab chiqarishdagi biotexnologik va mikrobiologik ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan jarayonlarni va ob'ektlar bilan tanishtirish, ulardan foydalanish usullarini o'rgatish hamda mavjud ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish ko'nikmalarini shakllantirish, fanning hozirgi zamonda tutgan o'rni va fan yutuqlari bilan talabalarni tanishtirishdan iborat.

“Oziq-ovqat biotexnologiyasi” fani umumkasbiy fanlar blokiga kirib, 4-semestrda o'qitiladi. Mazkur fanni o'qitish davrida talabalar tanishuv amaliyoti natijalari bo'yicha o'z yo'nalishlari bo'yicha hamda ishlab chiqarish sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonlari haqida tushunchaga ega bo'lishlari va laboratoriyada amaliy ishlash tajribasiga ega bo'lishlari kerak.

O'quv-uslubiy majmua quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Nazariy materiallar (ma'ruzalar kursi)
2. Laboratoriya ishlarini bajarish buyicha uslubiy ko'rsatmalar.
3. Talaba mustaqil ishlari buyicha materiallar (mustaqil ish topshiriqlari)
4. Glossariy.
5. Informatsion-uslubiy ta'minot.

Mazkur o'quv-o'slubiy majmua “Oziq-ovqat biotexnologiyasi” kursidan Vazirlikning 2017 yil 1 mart 107-sonli buyrug'I bilan tasdiqlangan “Oliy ta'lim o'quv rejalari fanlarining yangi o'quv majmualarini tayyorlash bo'yicha uslubiy ko'rsatma” asosida yaratilgan dastlabki o'quv-uslubiy majmualardan biri bo'lganligi sababli, unda ba'zi juz'iy kamchiliklar, munozarali qarashlar va atamalar uchrashi mumkin. Shunga ko'ra majmua haqidagi fikr-mulohazalarini bildirgan hamkasblariga muallifLAR oldindan o'z minnatdorchiligini bildiradi.

Manzilimiz: 120100. Guliston shahri, IV mavze, Universitet,
«Oziq-ovqat texnologiyalari» kafedrası

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

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'rtki 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 istiqdoli 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 selluloza 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, kommertsiya 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, iste'molchi 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 iste'molchini 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 iste'molchini 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, mutageniz, 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 biokimyozavodi, 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 RR, Q 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'ozapoyani parchalashda "trixoderma xarziaenum" deb atalish 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.YUusupovlar 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 biokimyozavodlarida) 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 mahsulotlarga va energiyaga bo'lgan talablar bilan

bog'liqdir. Planetda axolining soni to'xtovsiz ko'payayotgan bir vaqtda, yaXXI 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 nimalar kiradi?
4. Funktsional oziqa tayyorlash biotexnologiyasideganda nimani tushunasiz?
5. Oziq-ovqat va ozuqa maxsulotlari ishlab chiqarishdagi biotexnologiyaning axamiyati nimadan iborat?
6. Oziq-ovqat maxsulotlari tarkibining organizmlarga axamiyati nimalardan iborat?
7. Maxsulotlar ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning axamiyati 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

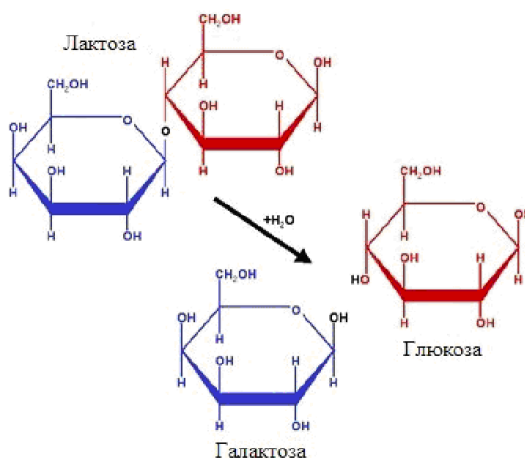
Asosiy savollar

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

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. Ammo sutdan 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.

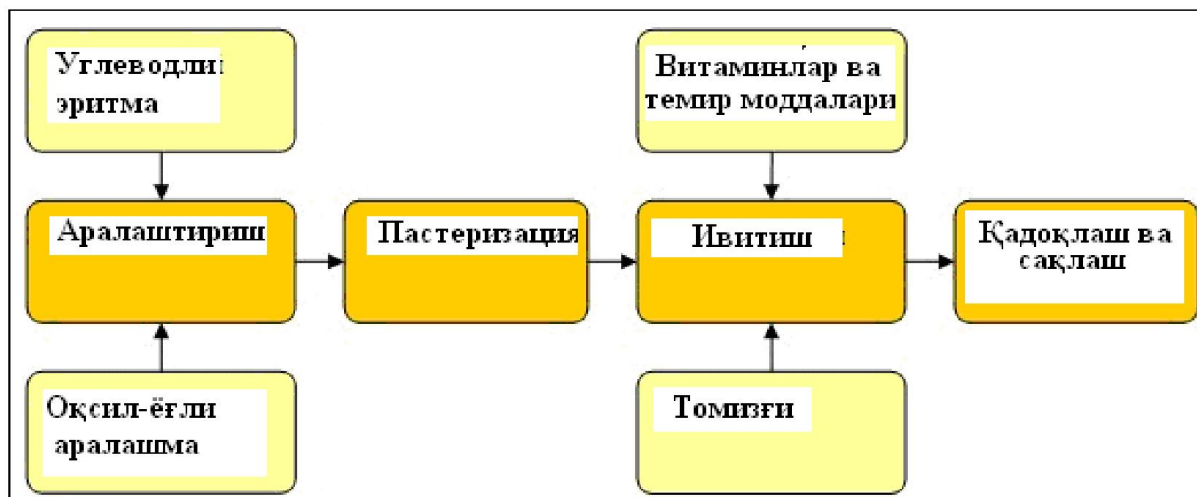


Лактозанинг parchalanishi

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, V₁, V₂, RR, S, 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

Glyukoza-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 immobilizatsiya 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 mahsulotlari ishlab chiqarish biotexnologiyasi. Smetana ishlab chiqarish- smetana- asl rus milliy mahsuloti bo'lib, pasterizatsiya qilingan qaymoqdan uni sut kislotasi 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 OS 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 0 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 xushbuyliqi 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' imtir 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 90-92⁰S 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) Parhez smetanasini V va S vitaminlari qo'shilgan xolda 10 % yog'li qilib tayyorlanadi. U shisha yoki karton staknalariga 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 parhezlik 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, 18-20⁰ S 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 92-95⁰ S 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 chikashda tapkibida yog' mikdopi 25-30 % bo'lgan qaymoq 10 MPa bosimda 70⁰S xapopatda gomogenizatsiyalanadi. Pastepizatsiya va gomogenizatsiyadan keyin qaymoq 18-22 ° S xapopatgacha sovutiladi va achitish uchun pezepvuapga yubopiladi. Qaymoq 18-22 ° S xapopatda bip necha soat mobaynida ivitiladi, bunda kislotalilik 65 T gacha optadi.

Smetana 3-5⁰S 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 % smetananing konsistensiyasi juda quyuk, okib ketmaydigan bo'ladi. 1-nav smetananing konsistensiyasi unchalik quyuk 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. Smetananing 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. Smetananing kislotaliligi 65-125 T gacha bo'ladi..

Smetana 4-8 S 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-qatiq bakteriyalari bilan achitiladi yoki ferment preparatlari (shirdon suvi yoki pepsin) qo'shiladi. Olingan quyuklik 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, ok rangli bo'lib, toza va yoqimli sut-qatiq 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 mikdorda 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 mikdorda 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 kislotasiz tvorog. Kislotali tvorog ishlab-chikarilayotganda zardob ajralishini tezlanitish uchun hosil bo'lgan quyuklik 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 kislotasi 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 rN - 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. Kislotasi-shirdonli 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, kislotasi-shirdonli tvorog tayyorlashda bu tuzlar quyqada saklanib koladi. Xom ashyo sifatida sifatli yangi yog'sizlantirilgan va kislotaliligi 20 T tashkil etadigan sof sut ishlatiladi. Normallashtirilgan va tozalangan sut 20-30 sekund davomida 78-80 °S xaroratda pasterizatsiya kilinadi.

Pasterizatsiyalangan sut to 28-30 °S 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 °S 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 16° S bo'lgan xonalara olib boriladi. So'ngra tvorog bosim ostida tayyor bulgunga kadar presslanadi. Bunday presslash 3-6 °S bo'lgan binoda olib boriladi va jarayon tugagach tvorogni to 8° S xaroratgacha sovutish uchun tezda sovutgichlarga yuboriladi.

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

YOg'sizlantirilgan sut 20 sukund davomida 78-80 S xaroratda pasterizatsiyalanadi, 30-34 S 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'lganacha etiltiriladi.

Olingan quyqlik yaxshilab aralashtiriladi va nasos orqali plastinkali teploobmennikka yuboriladi. Kaysikim bunda quyqlikka avval 60-62° S xaroratgacha kizdiriladi, so'ngra esa to 28-32° S xaroratgacha sovutiladi. Natijada quyqlik oqsilli va zardobli qismlarga tezda ajraladi.

Bosim ostida quyqlik teploobmennikdan separator - tvorog tayyorlovchi apparatga tushadi va zardob hamda tvorogga ajratiladi.

Olingan tvorogli quyqa 8 °S 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'laboradilar va ular so'r hosil qilaolmaydilar.

CHuqur ilmiy izlanishlar natijasida so'chuj fermentiga o'xshagan spetsifiklikka ega bo'lgan mikroba fermenti topilgan va u qisman bo'lsada bu fermentni o'rnini bosish uchun so'r tayyorlash texnologiyalar ryoglamantiga 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 mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiyaning ahamiyati nimalardan iborat?
2. Qanday usullar yordamida laktozasiz sut olish mumkin?
3. Sut zardobidan biotexnologiyada qanday maqsadlar uchun foydalanish mumkin?
4. Sut-qatiq mahsulotlari ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlardan foydalaniladi?
5. Sutning organizm uchun qanday ahamiyati bor?
6. Sutdan qanday mahsulotlar 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

1-savol bayoni. Xilma-xil ichimliklar tayyorlashda biotexnologik usullardan foydalanish tobora oshib bormoqda. Alkogolli ichimliklar o'zlarini belgilariga, ko'rsatgichlariga qarab har-hil guruhlarga bo'linishlari mumkin. SHunday bo'lsada, ularni texnologik parametrlariga qarab, fermentlangan va fermentlanmagan guruhlarga bo'lish maqsadga muvofiq bo'lur edi. Ichimlik tarkibidagi alkogolni miqdoriga qarab esa – konsentrlangan, distillirlangan va konsentrlanmagan guruhlarga 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 boshhoqlardan tayyorlash ananaga aylangan. Evropani janubiy mamlakatlari: - Ispaniya, Italiya, Fransiya, Gretsiya, YUGoslaviya, Gruziya – 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 asrlardanoq 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, selluloza, ba'zida gemitsellyuloza) foydalaniladi.

Polisaxaridlarni oldindan parchalashga (gidroliz) to'g'ri keladi. Bu jarayon esa, tegishli fermentlar yordamida (kraxmal – amilazalar; selluloza va gemitsellyuloza esa sellulolitik 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 saqlovchi 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 soʻng), shakar eritmasiga achitqi zamburugʻi solinadi. Odatda bu maqsadda saxaromitsetlar (*Sacharomyces* sp.) ishlatiladi.

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

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

Saxaromitsetlarni boshqa avlodga mansub boʻlgan achitqi zamburugʻlariga nisbatan etil spirtiga chidamli ekanligi aniqlangan. Bijgʻish jarayoni tugaganda aralashmada 14-16% gacha etil spirti toʻplanadi. Bijgʻib turgan muhitda etil spirtini bu miqdoriachitqi zamburugʻini oʻsishini toʻxtatadi, bu vaqtga kelib muhitni nordonligi koʻtarilib boradi. Bunga sabab, saxaromitsetlar tomonidan sintez boʻladigan organik kislotalarni miqdorini oshishidir. Bijgʻish jarayonida hosil boʻlgan spirt eritmasini biologik xususiyati, toʻgʻridan-toʻgʻri 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 spirtni konsentratsiya qilish va uni toza fraksiyasini ajratishdir. Mana shu bosqich keng maʼnoda alkogolli ichimliklarni sifatini belgilab beradi.

Baʼzi bir hollarda tayyor mahsulotni organoleptik sifatlarini tuzatish maqsadida, etil spirtini oʻziga xos hid va xushboʻylik beradigan moddalarda tindirib ham qoʻyiladi.

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

Bu mamlakatlarda tokni endemli navlari koʻproq tarqalgan. Keyinga vaqtlarda vino tayyorlaydigan mamlakatlarni geografiyasi tobora kengayib bormoqda va ularga Avstraliya, AQSH, CHili, Argentina, Isroil, Janubiy Afrika Respublikasi va boshqa mamlakatlar qoʻshildilar. Bu mamlakatlarni tuproq va iqlim sharoiti tok oʻstirishga mos keladi. Bir necha yuz yillar mobaynida tokni oq va qizil uzum beruvchi, seleksiya yoʻllari 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 poʻstlogʻini (sharbatini siqib olgandan keyin qolgan massani) aralashtirish yoʻli bilan tayyorlanadi.

YAqinlargacha uzum sharbati tabiiy mikroflora yordamida oʻz-oʻzidan bijgʻitilar edi.

Endilikda spirtli bajgʻish jarayoniga boʻlgan eʼtibor tubdan oʻzgargan. YUqori sifatli vino tayyorlash uchun mahalliy sharoitga moslashtirilgan seleksiya yoʻli bilan tanlab olingan achitqi zamburugʻining toza kulturasidan foydalaniladi, bu esa mutadil ravishda birhilsifatli vino tayyorlash imkonini beradi. Avval aytib oʻtilganidek, bu maqsad uchun *Saccharomyces* avlodiga mansub boʻlgan achitqi zamburugʻining mahalliy sharoitga moslashgan shtammlaridan foydalaniladi. Bijgʻish maʼlum sharoitda amalga oshiriladi: katta xajmi maxsus idishlarda 7-14⁰S da olib borilgan bijgʻish jarayoni maqsadga muvofiq natijalar beradi. Bijgʻishni tugaganligini har-hilparametrlardan sezish mumkin. Ular orasida eng muhimlari quyidagilar: etil spirtining miqdori, shakar qoldigʻi, glitserin, va uchuvchan kislotalar miqdoriva x.k. Bijgʻish tamom boʻlganida vino tarkibidagi spirt

miqdori 10-14% bo'lishi kerak. Bundan tashqari bijg'ish jarayonida ko'pincha parallel ravishda bakterial (*Leuconostoc* 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-hilkimyoviy tabiatga ega bo'lgan metabolitlar topilgan, bular: antioksidantlar, peptidlar, organik kislotalar, alkaloidlar, steroidli gormonlar, har-hiltabiatli 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 xizmat 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 voqeelik ko'pgina texnologik jarayonlarni yaratish uchun xizmat qildi desak xato bo'lmaydi. Er sharini xilma-xil joylarida olib borilgan arxeologik kuzatishlar asosida olim va mutaxassislar boshqoqli 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 (60-65°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 rN 4,5 (pivoni rN 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 kislotali 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 yo'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 guruhlariga 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 aralashirilgan 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, parhez, to'y-xasham va boshqa . ehtiyojlardan kelib chiqqan holda nonga boshqa komponentlar ham qo'shiladi.

Unni tuzli suvda yaxshilab aralashirilgandan keyin unga *Saccharomyces cerevisiae* 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.amyloglignefaciens*, *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, arbonat 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 aralashirilmoqda. 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 kislotasi 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 40-50S 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 uglekislotagacha parchalanishi zizama fermenti bilan nihoyalanadi. Sut kislotali bijg'ishda glyukoza sut kislotaga aylanib uglekislotasi xosil qiladi. Spirtli va sut kislotali bijg'ish qator oraliq mahsulotlar pirovinograd kislotasi, atsetaldegid, glitserin xosil qilish bilan boradi, bu moddalar boshqa moddalar bilan kompleks xosil qilib hamirga o'ziga xos xushbo'y non xidini beradi. hamirda uglevodlarning 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 organoleptik xususiyatiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, tirozin to'q rang pigment melaniniga 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 pishirish jarayonida quyidagi o'zgarishlar sodir bo'ladi. Xarorat 50°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°S xaroratda achitqilar va sut kislotli bakteriyalar o'ladi. SHu va shunga yaqin xaroratda fermentlarning faolligi yo'qolishi natijasida nondagi biokimyoviy jarayonlar to'xtaydi. Oqsil plenikasi koagulyasiyalanishi bilan bog'liq bo'lgan nonning shakli va g'ovakligi stabilanadi. 60-80°S oralig'ida kraxmalning kleystrolanishi sodir bo'ladi. 100°Sda esa suv bug'i xosil bo'ladi. Non yopish pechlaridagi xarorat odatda 200-300°Sga etadi. 100-200°S chegarasida namning bug'lanishi va nonning qobig'ining xosil bo'lishi yuzaga keladi. Rangi avval och rangda bo'ladi, so'ngra 100-120 °S xaroratda kraxmalning och va to'q dekstrinlarga aylanishi natijasida to'q rangga kira boshlaydi. Nonning yumshoq qismidagi xarorat 95-98 °S 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 preparatlarini ishlab chiqarish uchun turli mikroorganizmlardan foydalaniladi. 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 miqdorlarda hosil qilishi hisoblanadi.

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

Ferment preparatlari ishlab chiqarishda sintetik (uglerodlar man-bai hisoblangan mineral tuzlar va organik birikmalar), o'simlik, hayvon va mikroblardan (melassa, kepaklar, solod o'simtali va boshqalar) olinadigan tabiiy materiallari aralashmalaridan foydalaniladi.

Ferment preparatlarining olinishi. Ferment preparatlari tayyorlash uchun mikroorganizmlar 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 zamburug'larini 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°S haroratda va havo kislorodi kam bo'lgan sharoitlarda etishtirish ko'zda tutilgan.

YUzada etishtirish usulida fermentlar oziqa muhitidan suv bilan eks-traksiyalab olinadi, 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 konsentratsiyasi 50 % bo'lgunicha quyultiriladi va tozalanadi.

Ferment preparatlari belgilangan fermentativ faollikka ega bo'lgan, quruq moddalarining konsentratsiyasi 50 % bo'lgan suyuqliklar yoki oq, kul-rang, sariq rangli kukunlar holatida ishlab 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 bo'ladi. Masalan amilaza fermenti asosiy faollikka ega bo'lgan, *Asp.orysae* dan sintezlangan ferment Amilorizin deb, agar *Bac.subtilis* dan sintezlangan bo'lsa - Amilosubtilin deb nomlanadi.

Preparatning nomida mikroorganizmlarni o'stirish usuli, preparatning tozalik darajasi va konsentratsiyasi o'z ifodasini topgan bo'ladi. Xud-di shu maqsadlarda preparatning nomidan so'ng indekslar qo'yiladi, masalan Amilorizin P10x yoki Amilosubtilin G20x kabi. Indeksdagi «P» harfi preparat yuza usulida, qattiq muhitlarda, «G» harfi esa suyuq muhitlarda chuqurda o'stirish usulida tayyorlanganligidan darak beradi. SHartli ravish-da «x» harfi va undan oldingi raqam preparatning tozaligi va asosiy fermentning miqdorini bildiradi.

Sanoatda indeksi P 2x, G2x, P3x, G3x bo'lgan texnik va indekslari P10x va G10x, P15x va G15x, P20x va G20x, P25x va G25x bo'lgan tozalangan ferment preparatlari ishlab chiqariladi. Oziq-ovqat sanoatida faqat-gina tozalangan ferment preparatlardan foydalanishga ruxsat etilgan

Ferment preparatlari bir qator fermentativ faolliklari: amilo-litik qobiliyati AQ, proteolitik qobiliyati PQ, pektolitik qobiliyati - PkQ, qandlantirish qobiliyati - QQ va boshqalari 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 °S haroratda va rN 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 °S haroratda va rN 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 °S haroratda va rN 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 50°Sga 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 BIOTEKNOLOGIK 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

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

Lavlagidan qand ishlab chikarish zavodi yirik, texnik uskunalar 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 chikaradi. Bunday korxonalar faslga qarab iishlaydi: 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'limlarhambo'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 saklash 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°S 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-hilchiqindilar bo'ladi. SHu chiqindilardan kimyoviy va fizikimyoviy tozalash maqsadida oxak (SaSo₃)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, oltingugurt, gazi bilan sulfitatsiyalanadi. So'ngra sharbat tarkibida quruq moddalari 60-65 % tashkil etguncha bug'latish uskunasi quyuliriladi. Olingan sharbat yana bir marta sulfidlanadi, fil'trdan 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 tayarlashga ketadi.

Uchinchi kristallangan utfel vakuum apparatda qaynatiladi. So'ngra kristallashni davom ettirish uchun kristallizatsion qurilmada sovuyladi. 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 aralashiriladi. 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.

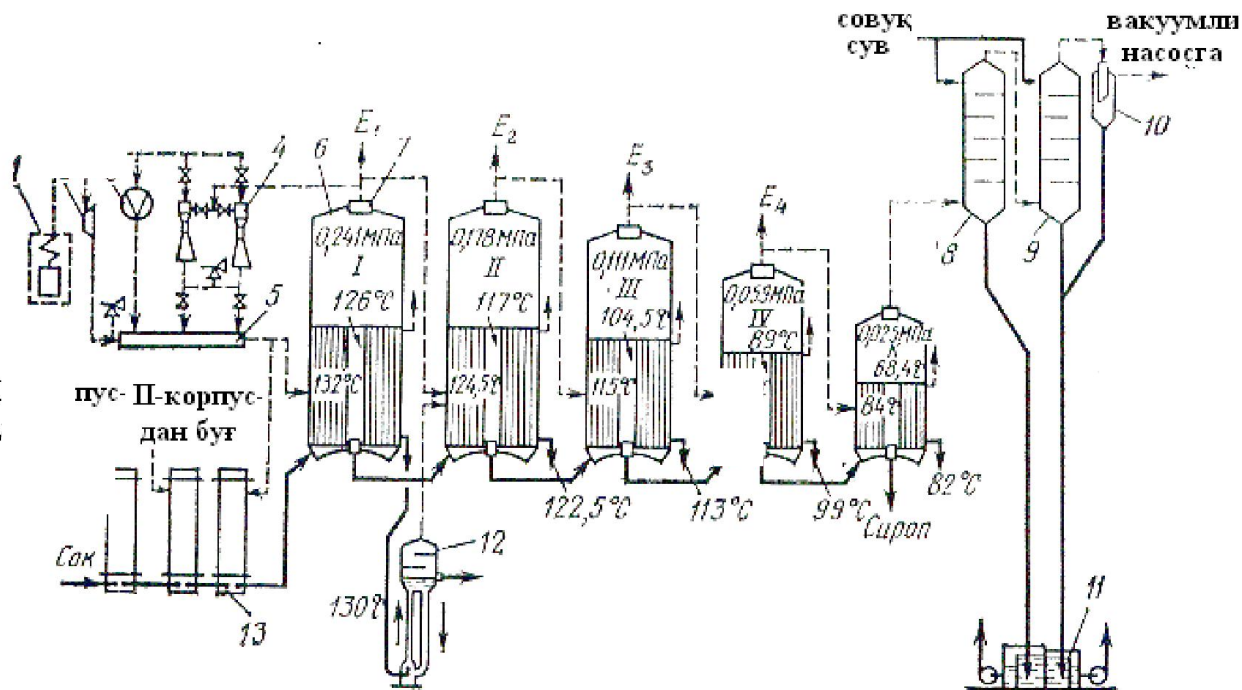
Xosil qilingan affinirlangan eritma ikkinchi kristallangan utfel bilan birga qo'shiladi va sentrafugalanadi. Qand ajratib olingan chiqindilar, (jom, melassa) em-xashakkorm sifatida ishlatiladi.

2-savol bayoni. SHarbatni quyultirish va shakarni kristallash

SHarbat quyulirish texnologiyasi. Bug'latgich qurilmasi-qand ishlab chikaruvchi korxonada issiklik xujaligining asosiy zvenosi xisoblanadi va eng ko'p mikdordagi bug' shu uskunada sarflanadi. Korxonaning ishlab chikarish quvvati, issiklik 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 konsentrat bo'lgan jixoz ishlatiladi.

Bu qurilmaning uskunalari ketma-ketligi kuyida 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 korpular va konsentratga quyib kerakli zichlikkacha quyuglashtiriladi.

Trubogeneratordagi ishlatilgan bug‘ faqat I korpusning bug‘ kamerasiga beriladi, kolgan korpuslar korpuslprda 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, S: isituvchi bug‘	123	124,5	115	101	84
sharbatning kaynashi	126	117	104,5	89	68,4
ikkilamchi bug‘	125,5	116	102	85	65
kondensat.	130	122,5	113	99	82
Xaroratning foydali farki, S	6	7,5	10,5	12	15,6
Depressiya xarorati, S	0,5	1	2,5	4	3,4
Bug‘ bosimi, MPa:					
isituvchi	0,292	0,233	0,172	0,107	0,057
ikkilamchi	0,241	0,178	0,111	0,059	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.

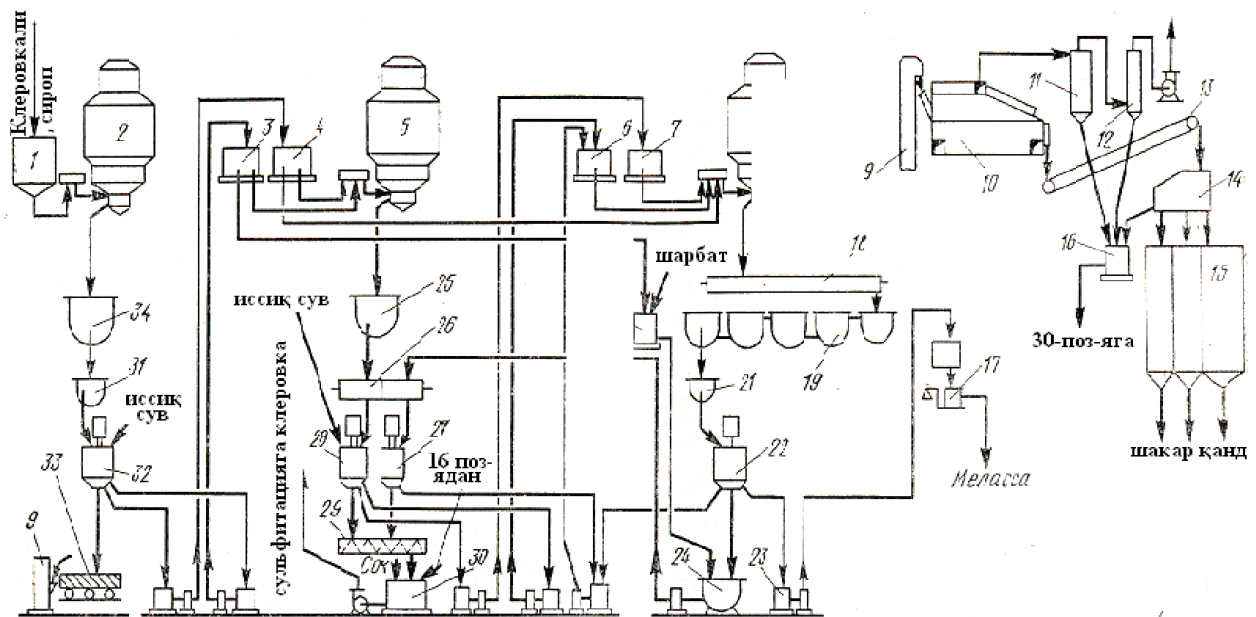
SHarbat tozalash bo‘limida diffuzion sharbat tarkibidan uchdan bir qism qand bo‘lmagan moddalar yukotiladi, kolganlari esa saxaroza bilan birga mahsulot ishlab chikarish bo‘limiga boradi. Bu bo‘limda saxarozaning eng uko‘p qismi qand, shakar kurinishini kristalizatsiyalanadi, qand bo‘lmagan moddalar esa eritmada koladi. Saxarozaning tarkalib ketish va rang beruvchi moddalarning xosil bo‘lishini pasaytirish maqsadida saxaroza vakum 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 uskunalar 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 sentrofugaga 32 boradi. Bunda utfel I sentrofugalanib, 2ta ottekka ajratiladi.

Oklangan qand shakar 0,8-1 foizli namlikda vibratransporter (33) solinadi va elevator (9) orqali (10) kuritish sovutish qurilmasiga kutariladi. Kaysikim 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'ladir. 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 ut otekk bilan birga ketma-ket qo'shiladi. Utfel tarkibida quruq bunday utfel tayer xisoblanadi va (18) utfellashtirgich orq 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. Tarozida ulchanadi va saklash uchun saklash xonasiga yuboriladi.

II ning 2 va 1 oteklari affinatсион oddalar miqdori 93,5-95% bo'lgan kristallash uchun (19) kristallash

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 afinatsion utfel xosil kilinadi.

Utfelni aralashtirish jaraenida (20 minut d: qism kristal qand plenkasidan toza eritmasiga utadi. affinatiya tozalash deyiladi.

a) afinator tarkibidagi qand bo'lmagan dirient). SHakarni bundan tozalash usuli

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 gaga 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 ($S_6N_{12}O_6 \cdot N_2O$) asosan tibbiy maqsadlarda qo'llaniladi. Tibbiy angidridli glyukoza ($S_6N_{12}O_6$) 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.

Birinchii 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 ionnalmashinuvchi 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 da quritiladi yoki utfellar shakllantiriladi, so'ngra maydalanadi, elanadi va briketlanadi. hamda

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 bir hil bo'lganda ham u shunchalik shirin bo'ladi. Kraxmaldan olingan glyukoza ni fruktoza gaga aylantirishni, ishqorning sovuqda ta'siri bilan yoki glyukoza eritmasining sekin qizdirilishi hamda glyukoizomeraza fer-mentining 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 miqdoriesa 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'z-gartirmaydi 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 kaloriyali oziq-ovqat mahsulotlari olinadi. Glyukoza-fruktoza qiyomlari jem va konservalar tayyorlashda ham qo‘llaniladi, bunda konservalardagi mevalarning xushbo‘yligi oshadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. SHarbatni quyulirish deganda nimani tushunasiz?
2. SHarbatni quyulirish texnologiyasini izoxlang?
3. SHarbat quyulirish texnologik sxemasini tuzing.
4. SHarbatni quyulirish uskunalar ketma ketligini tuzing.
5. 5.SHakarni kristallashtirish deganda nimani tushunasiz?
6. 6.SHakarni kristallashtirishning uskunalar ketma ketligini tuzing va izoxlang.
7. Sanoat miqyosida glyukoza qanday olinadi va uning qaysi turlari mavjud?
8. Glyukoza-fruktozali 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

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 gidrooksidini 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 (7,5°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 uchinchihilchoy. 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 guruhlarga 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 bosqichhisoblanadi, 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 preeparatlari 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:



n (O - xinon) rangli polimer mahsulotlari.

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 tayyoranib, butun jahonda noyob (delikates) hisoblangan «Tempe nedele» nomli taom soya urug'idan fermentatsiya qilish orqali tayyorlanadi. Soyadan tayyorlangan ovqatga xushbo'y hid beruvchi va uni oqsil moddalari bilan boyituvchi Koreya va Xitoy taomlari ham butun dunyoga ma'lum. Xitoyni ananaviy ovqatga – «Sufu» - soyani *Mucor zamburug'i* bilan boyitish orqali tayyorlanadi. YAponiya delikatesi – «Natto» soyani *Aspergillus oryzae* zamburug'i bilan qayta ishlash orqali tayyorlanadi.

Ko'pchilik hollarda soya o'simligini yuvib, tozalab unga zamburug' eqiladi. Zamburug' (*Rhizopus*, *Mucor*, *Aspergillus*) sekin o'sib, rivojlanib, o'simlik to'qimalarini oralariga, ichiga kirib ketadi va o'zidan nafaqat serkalloriyali oqsil moddalari, balki xushbo'y xid va o'ziga xos bo'lgan maza beradigan biologik moddalar chiqaradilar. SHarq taomlarini delikatesligi ham ana shunda. SHu o'rinda qadimiy Xitoy ovqati bo'lib kelgan, endilikda YAponiya va boshqa mamlakatlarida ham keng ist'emol qilinib kelayotgan bir sousni texnologiyasini keltirishni lozim topdik. Bu sousni tayyorlash uchun dastlab tuzlangan soya urug'ini *Aspergillus oryzae* zamburug'i bilan fermentatsiya qilinadi. Hosil bo'lgan eritmaga tuzli suv qo'shiladi va 8-12 oy mobaynida big'jishga qo'yiladi. Aralashma tipidagi bu bijg'ish asosan. *Pediococcus Soyae* bakteriyasi va *Saccharomyces rouxii* va *Torulopsis* achitqi zamburug'lari amalga oshiriladi. Bunday murakkab bijg'ish oqibatida, mahsulot to'lig'icha mikroorganizmlar metabolitlari – sut kislotasi va boshqa ozuqa kislotalari hamda etil spirtidan iborat mahsulotga aylanadi. Bijg'ish jarayoni tugagach, tayyor mahsulot siqiladi va idishlarga qo'yiladi. Bunday mahsulotni «Moromom» deb yuritiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Fermentatsiyalangan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishning umumiy tavsifini ko'rsating.
2. Funktsional qo'shimchalarga 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 mahsulotlar 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 iboralar: Aminokislota, L-glutamin kislotasi, lizin, triptofan, su'niy aminokislota, metionin, ekstraksiyalash, kimyoviy sinez, o'suvchi 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'sht 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 kislotaning miqdorikamayib ketadi. SHuning uchun qo'shimcha ravishda glutamin kislota va uning tuzlaridan qshilishi natijasida uning ta'mini yana tiklash mumkin.

Glutamin kislotaning optimal ta'siri nimnordon (rN5-6,5) muxitda yuzaga chiqadi, rN 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. Organizmdagai 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 ozuqaviy 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 ozuqaviy 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 parxez mahsulotlar tarkibida triptofan qo'llaniladi. Fransiyada D-triptofani asosida olingan shakar o'rmini bosuvchilari ishlab chiqariladi.

"Serl-aspartam" firmasi aminokislotali shirinlashtiruvchi ishlab chiqaradi. Bu modda shakardan 200 marta shirinroqdir. Bu birikma - N- L- α -aspartil L fenilalaninning metil efiri fenilalanin va asparagin kislotadan fermentlar yordamida olinadi.

SHakar o'rmini 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 turlihisohalarda 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 sintez;
- o'suvchi hujayralardan mikrobiologik sintez;
- mikroorganizmlardan ajratilgan fermentlar yoki immobillangan mikroorganizmlardan 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 korrelyatsiyasi 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 turlihimobuzilishlardan 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 kislotalarning mononatriy tuzi - natriy glutamatdan ham keng foydalaniladi.

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 kislotalarni 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 kislotalarni 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 gidrolizatlar, 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 sul'fat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 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 rN ini mo'tadillashtirish (rN 7-7,2) bo'lar 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. xunki 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 2-5³ hajmli ekish fermentyorlarida o'stiriladi. O'stirish harorati 28-30⁰S, oziqa muhiti rN darajasi 6,8-7,5; o'stirish davomiyligi esa har bir bosqichda 24 soat davom etadi.

Fermentatsiya. Fermentatsiya 50³ hajmli fermentyorda intensiv (jadal) aeratsiya va 28-30⁰S 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 kislotasi ajratiladi. Yana 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 mikroob 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'zilar esa organizm uchun zaharlidir. Faqatgina bitta aminokislotasi, u ham bo'lsa metionin bu kamchiliklardan mustasno bo'lib, bu aminokislotalarni 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 grammacha L– aminokislotasi 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'sish davri tugaganidan keyin mikroorganizmlar xujayralari kultural suyuqlikdan ajratiladi, kultural suyuqlik quyiltiriladi va undan yuqori konsentratsiyalik aminokislotasi 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

(lizinni) sanoat asosida ishlab-chiqarish yo'lga qo'yilgan. Ishlab chiqarishni asosi qilib, *Corynebacterium* avlodiga mansub bakteriyalarni aukstrof shtammni 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 avdegidi, digidropikolin kislotasi va L, E –diaminopimelin kislotasi (lizinni old mahsuloti) paydo bo'ladi. Asparagin kislotasini yarim aldegidi 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 monoxloridratni hosil bo'ladi.

LQOK tayyorlash uchun kultural suyuqlik 90⁰S issiq havo berish orqali purkab quritgich uskunasi preparatda 4-8% namlik qolguncha qadar quritiladi. Mana shu yo'l bilan quritilgan preparatda 15-20% lizin monoxloridratni, 15-17% oqsil, 14% boshqa aminokislotalar, V- 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 rN 1,6-2,0 keltiriladi. Kislotasi bilan o'zaro ta'sirida paydo bo'lgan lizin monoxloridratni kationitlar bilan to'ldirilgan kolonkalariga yuboriladi, natijada aminokislotani kamonitlarga adsorbsiya bo'lib qoladi, kultural suyuqlik esa kolonkadan o'tib ketadi. Keyin 0,5–5% ammiak eritmasi yordamida aminokislotani desorbsiya qilib olinadi.

Elyuat vakuum ostida 60⁰S da 30-50% quruq modda hosil bo'lgunga qadar quyultiriladi, undan keyin xlorid kislotasi bilan nordonlashtirilgan lizinni monoxloridrat eritmasi quritilib, hayvonlar ozuqasiga qo'shimcha qilib ishlatiladi.

Hosil bo'lgan tuzni qaytadan kristallizatsiya qilish yo'li bilan 97-98% monoxloridrali 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 monoxloridratni 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 ratsemik aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashma L-amino-E-kaprolaktam gidrolaza fermenti saqlovchi reaktorga yuboriladi, bu ferment L-kaprolaktamni L-lizinga o'tkazish reaksiyasini kataliz qiladi. Kaprolaktamni D- lizomeri mahsus ratsema fermenti yordamida L-formaga o'tkaziladi va reaksiya yana boshqadan boshlanadi.

Bunday texnologiya asosida lizin olinganda, texnologiya nihoyasida reaksiyon aralashmada lizinni miqdori 1 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 etkazilgan, Mn^{q2} , Mg^{q2} , Zn^{q2} 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, rN, 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 37⁰ Sda 48 soat davom etadi, kultural suyuqlikda triptofan miqdori 1 metriga 10 grammni tashkil etadi. Kultural suyuqlikdan xujayralarni ajratib olingandan keyin u bug'lantirilib, 110-120⁰S da quritiladi. quritilgan mahsulot triptofanni ozuqa konsentrati deb yuritiladi.

Tozaroq va yuqori konsentrlangan triptofan tayyorlash uchun kultural suyuqlikni qo'shimcha tozalashga to'g'ri keladi. Dastlab uni xlorid kislotasi yordamida rN 1,0 ga qadar nordonlashtiriladi, keyin sentrifugalash orqali cho'kma ajratib olinadi. Keyin triptofan saqlovchi sentrifugat kationit saqlovchi 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, 4-8⁰S aminokislota kristallizatsiya qilinadi. Kristall holatda ajratib olingan triptofan tuzi etanol bilan yuvilib, 60⁰S vakuumda quritiladi. quritilgan va kristallizatsiya qilingan preparat kamida 99% triptofanni xloridli tuzini saqlaydi. Kultural suyuqlik ajratib olingandan keyingi cho'rqa (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 aminogenkoizid – 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 kislota triptofanga aylanishi tezligini belgilab beradi. Bu reaksiyalarda ferment manbai sifatida Candida utilis ishlatiladi.

Antranil kislota 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 30⁰S da 24 soat davom etadi. Keyin fermenterga antranil kislota 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'ini o'stirishni hisobga olinsa, 144 soat davom etadi. Kultural suyuqlikda triptofan miqdori 6 gG'l etadi. Bug'lantirib, quritilgandan keyin triptofanni ozuqa konsentratsiyasi olinadi. Uning tarkibi quyidagicha: quruq moddalar – 90%; oqsil – 48–54%; triptofan 1-3%; vitamin V₁-1,5–1,9 mg%; vitamin V₂-2,5–3,3 mg%; vitamin rr – 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?
14. Glutamin kislota va natriy glutamat qaeirlarda qo'llaniladi?
15. qanday mikroorganizmlar glutamin kislota produtsenti hisoblanadi?
16. Glutamin kislota olish texnologik jarayonining oxirgi bosqichi haqida ma'lumot bering?
17. Glutamin kislota olish texnologik jarayonining oxirgi bosqichini gapirib bering?
18. Glutamin kislota biosintezi uchun uglerod manbasi sifatida qanday xom ashyolar qo'llaniladi?
19. Natriy glutamat qanday olinadi?

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

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'laqonli 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 olingan oqsillar 80-90%; dukkakli g'alla va yog'li urug'li o'simliklar urug'idan, kartoshkani ildiz mevasidan, sabzavotlardan olinadigan oqsillar 75-85%; boshqali 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.

4-jadval.

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

Amino-kislotalar	Sigir suti	FAO etaloni	Soya	SHoli	Bug‘doy	Makka-jo‘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 aminokislotalari 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 mikro 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)

Amino-kislotalar	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
Ikuleysin	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, arpa nisbatan ko'proqdir. Qo'ziqorinlarning ba'zi turlari oqsilga boy ba'zilarining tarkibida kam miqdorda. Oqsil moddalar qo'ziqorinlarning sallasida 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. RR 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 selluloza saqlovchi 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 selluloza saqlovchi moddalardan foydalanish mumkin.

Maydalangan katta miqdorda kletchatka, gemitsellyulozalar, pentozanlar, saqlovchi 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, pentozalar, 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 3G'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 200-320⁰S 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 (seolitlarga) 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 tushirilgan.

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 mukammallashtirish 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‘irlikka 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‘shish 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 karbonsuvarlar 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‘shish, 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-hiloziqqa mahsulotlarga qo‘shimcha oqsil sifatida ishlatilgan.

Dializ jarayonida oqsil kichik molekulari qoldiqlardan tozalanadi. Keyin oqsil cho‘ktiriladi, quritiladi va olingan oqsil massasi har-hiloziq-ovqatga (sosiskalar, pashtetlar, go‘shlik 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‘sh 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 miqdor 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-hilgazsimon moddalar (tabiiy gaz, gaz konsentrati 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 oqsildash 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 chorvchilikda, 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'suvchi 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 sellyulozani oddiy moddalargacha parchalab tashlaydilar va ulardan aminokislotalar hamda oqsil moddalari hosil bo'ladi. Mitselial zamburug'larni o'sishini tezlashtirish uchun o'simlik chiqindilariga dastlabki ishlov berish (yuvish, 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'sib, 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 koeffitsienti juda past bo'lganligi sababli hosil bo'ladigan oqsil miqdoridam unchalik yuqori bo'lmasligini 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 angidrid, 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 (rN 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 bonka 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), V 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 (ularda 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'stirig'ichlarda); 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 3-5hilmikro elementlar qo‘shib eritiladi va unga 30 l 1—15 kun davomida o‘stirilgan xlorella suspenziyasi qo‘yilib, suvni mahsus nasos yordamida aralastiriladi. o‘stirish davomida karbonat angidrid (SO_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 39⁰S 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 sellyuloza 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 hmda odamlar ovqatlanishida muvoffaqiyatli ishlatilishi dunyo olimlari oldida har-hilyo‘nalishda ya’ni: seleksiya, genetika, biokimyoy va boshqa sohalarda izlanishlar olib borishni bosh masalalardan biri qilib qo‘ydi. Maqsad yanada hosildorroq, fotosintezni jadalroq olib boradigan, almashmaydigan aminokislotalarga boy, sovuqroq sharoitda ham yaxshi o‘sib rivojlana oladigan, organizmda 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 amnokislotalarga parchalanadi?
3. Qanday oqsillar to'laonli 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 vitaminining miqdorini oshirish mumkin?
11. Achitqi zamburug'laridan olingan oqsil qanday maqsadlar uchun foydalaniladi?
12. Metanol saqllovchi 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. Ozuqa oqsili tayyorlash uchun qaysi avlodlarga mansub o'tlardan foydalaniladi?

9-MAVZU: ISTEMOL ORGANIK KISLOTALARI ISHLAB CHIQRISH BIOTEKNOLOGIYASI

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

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 ko'lamda foydalaniladi.

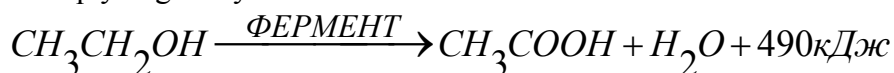
Mikrobiologik sintez orqali olingan limon, sirka va sut kislotalari ananaviy oziq-ovqat ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi va kimyoviy sintezlash yo'liga nisbatan samaraliroq hisoblanadi.

Ushbu kislotalarning produtsent-mikroorganizmlari bakteriyalar, mog'or zamburug'lari va achitqilar hisoblanadi. Sirka va limon kislota sintezlovchi produtsent-mikroorganizmlar aeroblar hisoblanadi. Sut kislotasini esa anaerob mikroorganizmlar hosil qiladi.

Mikroorganizmlar ushbu kislotalarni o'zlarini 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%) holidagi 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* qoʻllaniladi.

Ekish materialini laboratoriyalarda sirka kislotali bakteriyalarni suyuq oziqada kolbalarda, mikrobiologik tebratgichda, soʻngra 30 l. hajmli laboratoriya fermentyorlarida oʻstirib olinadi.

Sirka kislota olish uchun xom ashyo sifatida etil spirti, rektifikat yoki tozalangan yogʻdan foydalaniladi. Sirka kislotali bakteriyalarning hayot faoliyati oziqa muhiti kislotaligig bogʻliq boʻladi. Ularning yaxshi rivojlanishi uchun moʻʼtadil rN koʻrsatkichi 3,0-3,2 oraligʻida boʻladi.

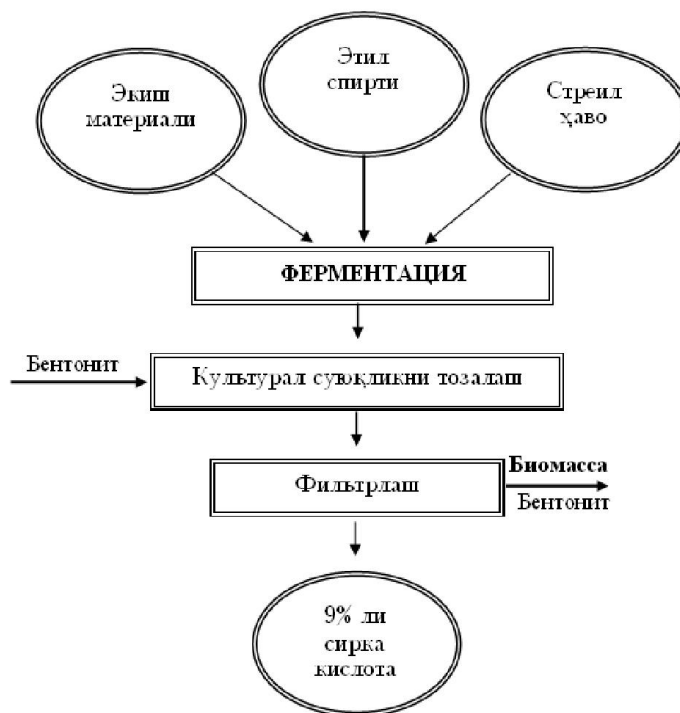
Oziqa muhitidagi sirka kislota va etil spirti miqdoriham mikroorganizmlar hayot faoliyatida muhim rol oʻynaydi va katta taʼsir koʻrsatadi. Kislotalarning moʻʼtadil miqdori 10% deb hisoblansa, spirt miqdori *Bacterium Schützenbachii* uchun 6-7% (ob.), *Bacterium curvum* uchun esa 9-14% (ob.) ni tashkil 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 taʼminlangan. 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 boʻlgan spirt miqdoribilan taʼminlash uchun ikkinchi, uchinchi va toʻrtinchi uskunalariga 40% li etil spirti qoʻshiladi.

Harorat va aeratsiya jadalligi bir fermentyordan ikkinchisiga oʻtganda pasayib boradi: agarda birinchi fermentyorda harorat 28⁰S ga, aeratsiya jadalligi esa 0,35-0,40 m³Gʻ(m³·min) ga teng boʻlsa, oxirgi uskunaga kelib muvofiq ravishda 25⁰S va 0,1-0,15 m³Gʻ(m³·min) ni tashkil etadi.

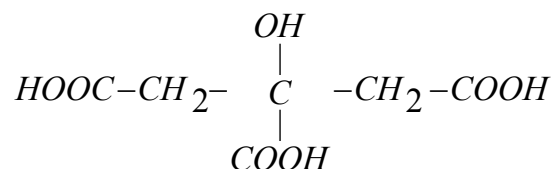


7-rasm. Sirka kislota ishlab chiqarishning texnologik chizmasi

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

100 l. suvsiz etil spirtidan 75-90 kg sirka kislota olinadi. Sirka kislotasi eritmasiga tindirish uchun bentonit va ko'p bo'lmagan miqdorda limon kislota qo'shiladi. Aralastirilib 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 eritmalardan 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.

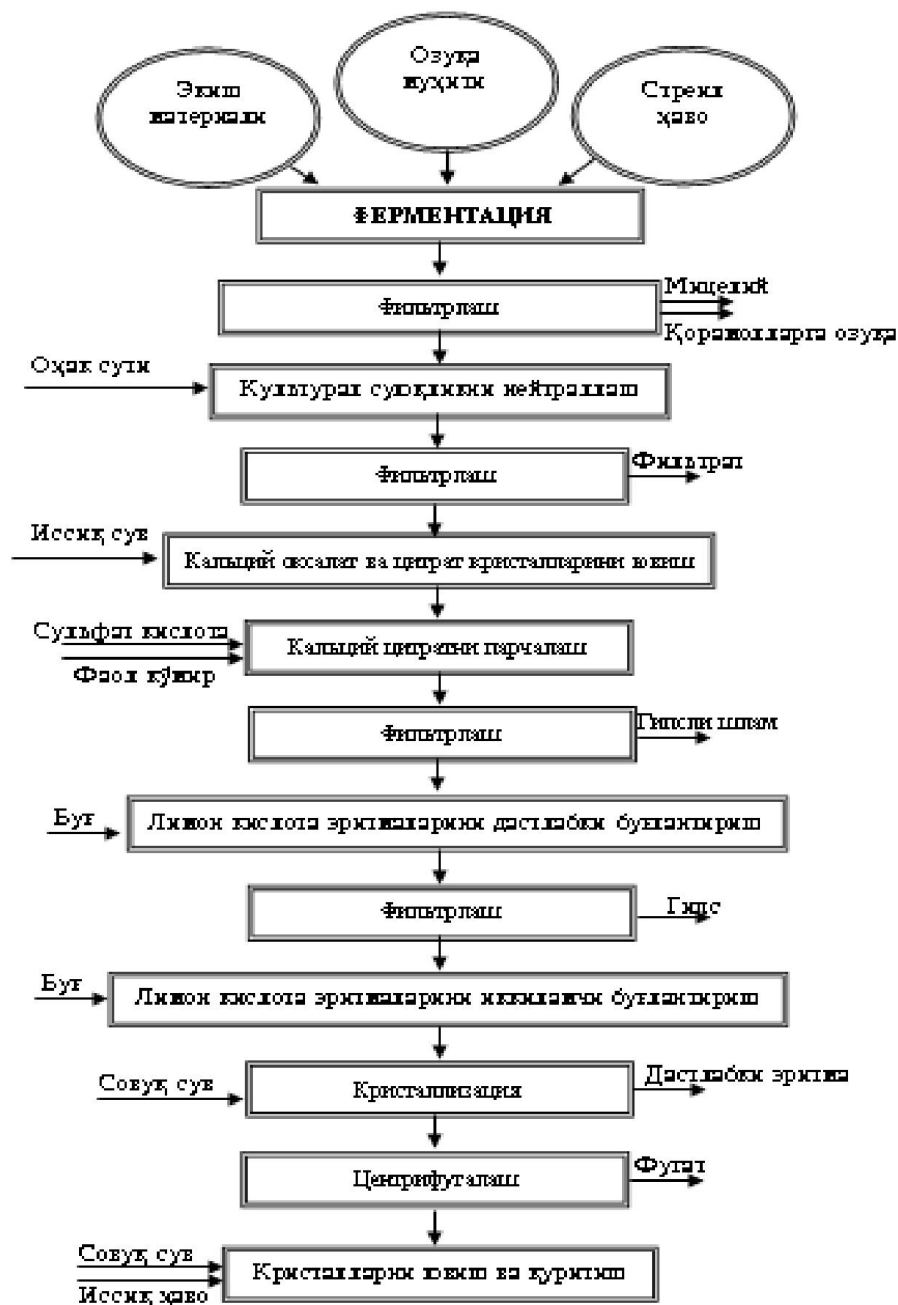
Limon kislotasi produtsentlarini yuza qismga va suyuqlik ichiga ekish usullarida o'stirish mumkin. Limon kislotasini bu usullarda ishlab chiqarishning texnologik chizmasi faqatgina fermentatsiya bosqichida farqlanadi. qolgan barcha bosqichlar bir xilda kechadi.

Ekish materiali olish. Maxsus mikrobiologik muzeylarda saqlanadigan *Aspergillus 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 32⁰S 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) aralastiriladi va 32⁰S 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‘lgan shakar saqlaydi. Agarda nazorat fermentatsiya jarayonida limon kislotasi chiqishi, yuza qismga ekish usulida $1,25 \text{ kgG}'(\text{m}^2 \cdot \text{sut})$ yoki (yuza qismga ekish usulida $12 \text{ kgG}'(\text{m}^3 \cdot \text{sut})$) 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 rN 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 geksatsianoferrit (GSFK) solinadi.

Melassa eritmasiga 60-70⁰S haroratda ketma-ketlikda azot, fosfor (kaliy fosfat), makro- va mikroelementlar (rux, magniy, kaliy va boshqalar) manbalari qo‘shiladi. Tayyor oziqa muhiti 45-50⁰S haroratda steril idishga o‘tkaziladi. Oziqaning shakar saqlashi 12-16% ni tashkil etishi lozim.

Asosiy fermentatsiya stajlarida (jovonlar) quyvetalar joylashgan yopiq bo‘lmalari mavjud bo‘lgan maxsus bo‘lmalarda amalga oshiriladi. Quyvetalar 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, 34-36⁰S haroratda ta'minlanadi.

Faol kislota hosil bo'lish bosqichida harorat 32-34⁰S 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 100m³ hajmdagi fermentyorlarda amalga oshiriladi. Ekish materiali sifatida 10m³ hajmdagi ekish fermentyorlarida olingan o'suvchan mitseliylar qo'llaniladi.

Melassa eritmasi ekish va ishlab chiqarish fermentyorlari 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 uskunasi, dastlab termostatda 32⁰S haroratda 5-6 soat saqlangan konidiy suspenziyasi qo'yiladi. Kultura doimiy aralashtirish va aeratsiyada 34-35⁰S 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 fermentyoridagi oziqa muhitiga ekish uchun yuboriladi.

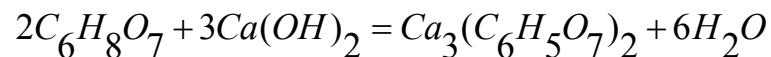
Fermentyorda kislota hosil bo'lish jarayoni uzluksiz aeratsiya va 31-32⁰S haroratda 5-7 sutka davom etadi. Havo sarfi boshlang'ich davrda 400m³G's, fermentatsiya oxirlarida esa 2200m³G's gacha oshib boradi. SHakar miqdorini mo'tadillashtirib turish uchun quyish eritmasidan vaqti-vaqti bilan 2-3 marta 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 60-65⁰S 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.

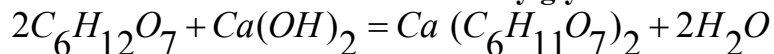
Asosiy limon kislota eritmasi esa suv tarkibida kimyoviy sexga limon kislotasini ajratish uchun uzatiladi (5-chizmaga qarang).

3-savol bayoni. Limon kislotasini ajratish va uni kristall holda olish. Mitseliylar ajratilgandan soʻng kultural suyuqlik tarkibida limon, glyukon va oksalat kislotasi (shavel (qaxrabo) kislotasi)lar aralashmasi, shakar choʻkmalari va mineral aralashmalarini saqlaydi. Kultural suyuqlikdan limon kislotasini ajratish uning sitrat uch kalsiyli tuzida kam eruvchanlik xususiyati hosil qilishiga asoslanadi. Neytralizatsiya jarayoni maxsus uskuna – neytralizatorada amalga oshiriladi, u oʻz navbatida aralashtirgich va bugʻli batareyalar bilan jihozlangan boʻladi. Kultural suyuqlik qaynash darajasigacha qizdiriladi va ohakli yoki boʻrli sut uzluksiz aralashtirish ostida qoʻshiladi.

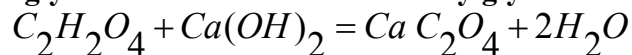
Neytrallashtirish ozuqa rNi 6,8-7,5 boʻlganda tugallanadi. Bunda barcha uch kislotaning tuzlari hosil boʻladi:



limon kislotasi **kalsiy glyukonat**



glyukon kislotasi **kalsiy glyukonat**



oksalat kislotasi **kalsiy oksalat**

Kalsiy sitrat va oksalat bunda choʻkmagatishadi, kalsiy glyukon va mineral qoldiqlar eritmadaga 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 koʻmir qoʻshiladi (tindirgich sifatida). Soʻngra reaktor 60⁰S gacha haroratda qizdiriladi va unga aniqlangan miqdordagi sulfat kislotasi aralashtirish davomida qoʻyiladi.

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



Kalsiy oksalat bu sharoitda ajralmaydi. Kalsiy sitrat toʻliq ajralgandan soʻng reaktorga ogʻir metallarni choʻktirish uchun granulalangan bariy sulfat solinadi. Limon kislotasi eritmasi gips, kalsiy oksalat, koʻmir va ogʻir metal tuzlari qoldiqlaridan vakuum-filtrda alohidalanadi. Filtrlangan limon kislotasi eritmasi bugʻlantirishga yoʻnaltiriladi. Vakuum-uskunada bugʻlantirish ikki bosqichda amalga oshiriladi.

Birinci uskunada eritma 1,24-1,26 gGʻsm³ zichlikka bugʻlantiriladi va bunda gips qoldiqlari tushadi. Zich-filtrda gips alohidalangandan soʻng tiniq eritma ikkinchi uskunada 1,35–1,36 gGʻsm³ zichlikka bugʻlantiriladi. Bunda limon kislotasi miqdori 80% ni tashkil etadi.

70⁰S haroratda vakuum-uskunada bugʻlantirilgan eritma kristallizatorga beriladi. Kristallizatorada eritma 35-37⁰S haroratgacha sovutiladi va limon kislotasi kristallari olishga beriladi. Kristallizatsiya doimiy aralashtirish va bosqichma-bosqich 8-10⁰S gacha sovutish orqali amalga oshiriladi. Hosil qilingan limon kislotasi kristallari sentrifugalash orqali ajraladi va koʻp boʻlmagan miqdordagi sovuq suvda yuvilib quritishga yoʻnaltiriladi.

Kristall limon kislotasini quritish lentali yoki barabanli pnevmatik quritgichda 35⁰S dan oshmagan haroratli havoda amalga oshiriladi.

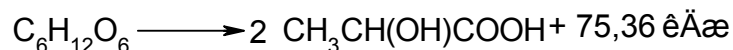
Tayyor preparat tarkibida 99,5% dan kam boʻlmagan miqdordagi limon kislotasi (monogidratga hisoblaganda) saqlashi lozim.

4-savol bayoni. Sut kislotasi ishlab chiqarish. Sut kislotasi – C₃H₆O₃ oʻzida organik bir asosli kislotasi namoyon qiladi. Hidrooqsil guruh ikki holatda (α va β) joylashishi mumkin, shuning uchun sut kislotasi ikki izomerga boʻlinadi:

Sut kislotasini ham mikrobiologik ham kimyoviy sintez yoʻli bilan olish mumkin. Sut kislotasi produksenti moʻtadil rivojlanishi 48-50⁰S haroratda kechadigan gomofermentativ termofil bakteriyalarga mansub boʻlgan *Bacterium dilruckii* bakteriyasi hisoblanadi.

Sut kislotasi olish uchun xom-ashyo sifatida turlihiluglevodlar qoʻllanilishi mumkin. Kislotasi ishlab chiqarishda, tarkibida glyukoza, saxaroza va maltoza saqlovchi xom-ashyolardan foydalaniladi. Masalan, Rossiyada sut kislotasi ishlab chiqarish uchun rafinadli qiyom (shakar-rafinad ishlab chiqarish qoldigʻi), melassa, kraxmal (makkajoʻxori va kartoshkaniki) va dastlabki qandlashtirilgan saloddan foydalaniladi.

Sut kislotali bakteriyalarning glyukozani bijgʻitib sut kislotasi hosil qilish reaksiyasi quyidagicha kechadi:



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

Sut kislotasi ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari anaerob sharoitda (havo tayyorlash bosqichi boʻlmaydi) va harorat koʻtarilishi holati kechishi bilan xarakterlanadi (zararli mikroflora bilan zararlanish xavfi pasayadi). Bular sut kislotali bakteriyalarning termofilligi va anaerobligini koʻrsatadi.

Sut kislotasi ishlab chiqarish jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

- ✓ ekish materialini olish;
- ✓ ozuqa muhiti tayyorlash;
- ✓ sut kislotali bijgʻish;
- ✓ yigʻilgan eritmani qayta ishlash va filtrlash;
- ✓ kalsiy laktatni parchalash;
- ✓ sut kislotasini bugʻlantirish.

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

Oʻstirish harorati 48-50⁰S boʻlib, oʻstirish davomiyligi har bir bosqichda 20-24 soat davom etadi. Ozuqa qoʻshimcha sifatida steril boʻr saqlashi va steril boʻlishi lozim.

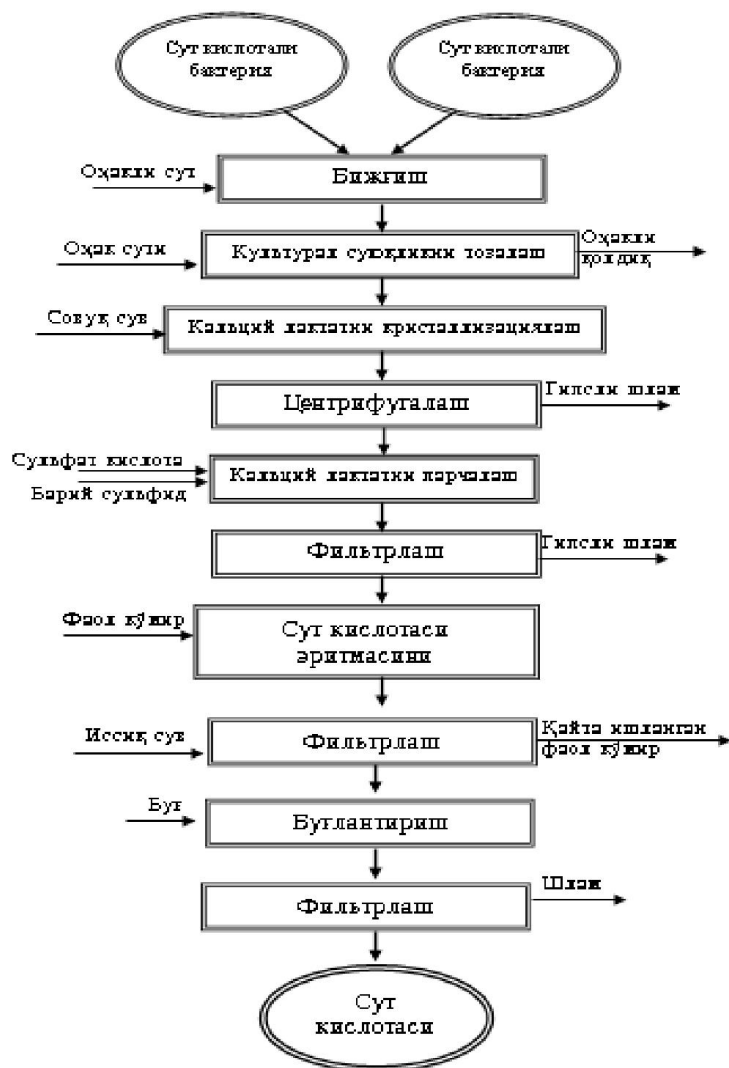
Asosan zavodlarda toza kultura ishlab chiqarish jarayoni oldidan tayyorlanadi. Keyinchalik ekish materialini sifatida bijgʻitish ustunadan olingan kultural suyuqlikdan foydalaniladi.

Sut kislotali bijgʻish silindr koʻrinishdagi, sferik tubli, sigʻimi 25-45 m³ boʻlgan, alyuminiy yoki zanglamaydigan poʻlatdan tayyorlangan, issiq suvning sirkulyatsiyasi amalga oshadigan uskuna bilan taʼminlangan qurilmalarda (changlarda) amalga oshiriladi. Ozuqa muhiti bevosida bijgʻish qurilmasida tayyorlanadi. Melassa va rafinad qiyomi qurilmaga oʻzi oqib tushuvchi truba orqali beriladi, shakar – manbasi esa dastlab suvda eritiladi va keyin bijgʻish qurilmasiga qoʻyiladi. Boʻrli sut alohida idishda tayyorlanadi.

Qurilmaning ishchi sigʻimi 2G³ hajmda suv bilan toʻldirilib, unda melassa va rafinad qiyomi eritiladi va eritmada shakar miqdori 3-4% gacha boʻlgunga qadar olib boriladi. Eritma 70⁰S gacha boʻlgan haroratda qizdirilib, mana shu haroratda 1 soat davomida pasterilizatsiya qilinadi. Soʻngra eritma 48-50⁰S gacha sovutilib, unga 15% solod quyqasi (rostkov) (solingan shakar massasiga) va qurilma sigʻimining 20% hajmi barovarida ekish materialini solinadi.

Oʻstirishdan 6 soatdan soʻng 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 koʻp boʻlmagan miqdorda boʻrli sut qoʻshiladi. Sut kislotasi neytralizatsiyasi natijasida kalsiy laktat hosil qiladi.

Moʻtadil bijgʻish jarayonida sir sutkada 2% gacha shakar oʻzlashtiriladi. SHakar miqdorikamayganda bijgʻish qurilmasiga bir nechta usullarda shakar sirkaning 50% li eritmasi (rafinad qiyomi saqlashi mumkin) qoʻshiladi. Ozuqaning 3-4% li shakar miqdorisaxlashi taʼminlanadi.



9-rasm. Sut kislotasi olishning texnologik chizmasi

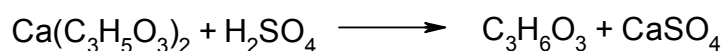
Bunda shunday miqdordagi shakar qo‘shiladiki, bijg‘ish oxirida kultural suyuqlikning kalsiy laktat saqlashi 15% dan, o‘zlashtilmagan shakar saqlashi esa 0,2-0,5% dan ko‘p bo‘lmasligi lozim. Bijg‘ish 6-8 kun davom ettiriladi.

Bijg‘ish jarayoni tugagach, kultural suyuqlik bijg‘ish uskunasi 70-80⁰S gacha qizdiriladi va kuchsiz ishqoriy reaksiyagacha ohakli sutda neytralizatsiyalanadi.

Neytralizatsiyada oqsillar koagulyasiyalanadi, 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 70-80⁰S haroratda filtrlanadi. Olingan filtrat 27-30% miqdorgacha bug‘lantiriladi. Keyin 25-30⁰S gacha sovutilib kristallizator 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 kislotasi ajralishi 60-70⁰s haroratda amalga oshiriladi. Reaksiya quyidagi tartibda kechadi:



Sut kislotasi eritmasi temir, natriy sulfat birikmalari cho‘kishi uchun GSFK [geksatsianoferrat (II) kaliy] og‘ir metallar va mishyak cho‘kishi uchun bariy sulfitda 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-uskunasida bug‘lantiriladi. So‘ngra yana bir marta faol ko‘mirda tindiriladi va GSK bilan ishlov beriladi. Tindirildandan so‘ng faol ko‘mir zich-filtrda ajratiladi, sut kislotasi 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 kislotasi produtsentlari qanday mikroorganizmlar hisoblanadi?
3. Sirka kislotasi olish uchun nimalar uglerod manbalari hisoblanadi?
4. Batareya fermentorlarida sirka kislotasi bakteriyalarini o‘stirish qanday sharoitda amalga oshiriladi?
5. Limon kislotasi qayerlarda qo‘llaniladi?
6. Qanday mikroorganizmlar limon kislotasi produtsentlari hisoblanadi?
7. Limon kislotasi biosintezi uchun qanday xom-ashyolar uglerod manbalari hisoblanadi?
8. Limon kislotasi biosintezi uchun ekish materiali o‘zida nimalarni namayon etadi? U qanday o‘stiriladi va saqlanadi?
9. Limon kislotasi produtsentlarini sanoat asosida o‘stirish usullarini aytib bering?
10. Limon kislotasi produtsentlarini yuza qismda o‘stirish qanday amalga oshiriladi?
11. Limon kislotasi produtsentlarini suyuqlikda o‘stirish usuli qanday xususiyatlarga ega?
12. Limon kislotasi produtsentlarini suyuq ozuqada o‘stirish davomida uglerod manbalari qanday miqdorda va qanday qilib olinadi?
13. Limon kislotasi 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 biosintezi uglerod manbalari sifatida qanday xom-ashyolar qo‘llaniladi?
17. Sut kislotasi biyog‘ish uchun ishlab chiqarish fermentorlarida ozuqa muhiti qanday tayyorlanadi?
18. Ishlab chiqarish qurilmalarida sut kislotasi biyog‘ish qanday harorat va shakar miqdorida olib boriladi?
19. Kultural suyuqlikdan sut kislotasi 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

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 glyukozidlar 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 xossalriga 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 vaqtida jigarrangli, o'tkir achchiq-shirin tamli, kuchli o'ziga xos hidli ikki-ta ingichka urug'ga ajraladi. Ziraning tarkibida xushbo'y hid beruvchi limonen 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 ara-lashmalarning 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 ara-lashmalarning 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 evganol bilan 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 qurutilgan 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 $\square\square$ -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 qurutilgan ochilmagan gul kurtaklaridan iborat. Qalampirmunchoqning o'tkir hidini tarkibidagi asosan evganoldan iborat bo'lgan (16...20 %) efir moylari ta'minlaydi.

Qalampirmunchoq ziravor sifatida qandolatchilik va kon-servalashda ishlatiladi. Qalampirmunchoqdan sanoatda ishlatiladigan efir moylari olinadi.

Qalampirmunchoqda efir moylari miqdori 14 % dan kam bo'lmashligi, namligi 10 % ko'p bo'lmashligi 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 qurutilgan 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. Shafran 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'lmashligi 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 olinadigan kimyoviy modda. Suvda va spirtida yaxshi eriydigan oq kristalsimon 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 °S 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 ajra-lib turadigan keng qo'ng'iroqcha ko'rinishida bo'ladi. U butun holda qurutiladi. 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'lmashligi kerak. Muskat guli ham muskat yong'og'i kabi maqsadlarda ishlatiladi.

Zanjabil - zanjabilguldoshlar oilasiga mansub bo'lgan tropik o'simlikning po'stloqlaridan tozalangan va qurutilgan 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'lmashligi 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'lmasligi 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, mikrob 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 xozirgi 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 kunda 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' kislotlar, efirlar, monoterpenlar, aminokislotlar, 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 hisobl

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 aromatizatorlarni 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 $rN < 3,0$ 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 OLIISH BIOTEKNOLOGIYASI

Asosiy savollar

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

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 biopolimerlaridir.

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'zgarimasdan 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 ; oltingugurt 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,komplekshosil 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 na faqat oshqozon ichak infeksiyalariga qarshi ko'ra, shuningdek turli patologik xolatni yuzaga keltiruvchi intoksikatsiyani davolashda ham foydalaniladi.

Biosorbentlar- olish uchun xom ashyo sifatida xitin, xitozan va mikroorganizmlar 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 iste'mol qilish ham ba'zi hollarda ateroskleroz, diabet, semirib ketish va boshqa patologiyalarga olib keladi. SHuning uchun ham oxirgi vaqtlarda shakar tabiiyotli bo'lmagan, ammo shirin ta'm beradigan moddalarni izlab topishga alohida e'tibor berilmoqda. SHirin ta'm 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, kaloriyasi, inson salomatligiga bezararligi, muayyan moddani ishlab chiqarish texnologiyasini bahosiga alohida e'tibor beriladi. Hozirgi vaqtda ilmiy adabiyotlarda juda ham ko'p miqdorda shakar o'rnini bosa oladigan 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'iyolarini 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'yligini 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 parxezdigilar uchun bezarar, tishda karies paydo qilmaydi, zaxarli emas.

Aspartam granula yoki kukunsimon shaklda ishlab chiqariladi, gazli va gagsiz ichimliklar, konditer mahsulotlari, saqich, jem, pavidlo, konfityurlar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Aspartam ovqat xazm qilish tizimida aminokislotalarga parchalanib ketadi. Xona xaroratida turg'un, 150S 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-triftoformetilriptofan, D-6-xlotriptofan esa 1300 marta shirinroqdir. Bundan tashqari shirinlashtiruvchi modda sifatida atsesulfam -K, siklamat, perilartin, otizon, neotamdan ham foydalaniladi.

SHakar o'rnini bosadigan boshqa moddalardan steviozid diqqatga sazovordir. Bu modda Janubiy Amerikada o'suvchi Stevia vebauidiana o'simligidan ajratib olingan. Bu o'simlik qora dengiz qirg'oqlarida ham o'sib, yuqori hosil beradi. Bu o'simlikni barglari juda shirin bo'lib, atigi 3-4 donasi 1 l suvni shirin qilib yuboradi.

Bu o'simlikni o'stirish mahrum professor Juraqul Tursunov tomonidan mamlakatimizning Surxandaryo viloyatida amalga oshirilgan. Endilikda bu viloyatda steviya o'simligining birnecha gektarlik plantatsiyasi yaratilgan.

Steviya o'simligi bargidan shakar o'rnini bosadigan modda ajratish esa professor M.M.Raximov tomonidan amalga oshirilgan. Steviozidni molekulasi 3 ta glyukoza va 1 ta ta'amsiz aglikondan iborat. Bu moddani toza holda ajratib olish murakkab bo'lganligi sababli, uni oziq-ovqat sanoatida keng qo'llash imkoniyati yaratilganicha yo'q.

Boshqa tipdagi shakar o'rnini bosaoladigan moddalardan biri flavonol-7-glyukoziddir. Bu modda sitrus o'simliklarida saqlanadi. Bu birikmani uncha murakkab bo'lmagan modifikatsiyaga uchratilganda - shakardan ham shirin bo'lgan digidroxalkonlar hosil bo'ladi. Bu birikmalar orasida e'tiborga loyiqlari - naringenindigidroxalkon, neogesperedindigidroxalkon va gesperedindigidroxalkon-4-β-D-glyukozid hisoblanadilar. Bu birikmalarni oxirgi 2 tasi saxarozadan 300 marotaba shirinroqdir. Naringenindigidroxalkon marotaba saxarozadan shirinroq bo'lsada, karoq zaharlik xususiyatiga ham egadir. AQSHda naringenindigidroxalkon sanoat miqyosida ishlab chiqariladi.

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

Taumatina - oqsil tabiatli birikma. Sanoatda taumatina o'simligini mevasidan ekstraksiya qilish orqali ajratib olinadi. Bugungacha aniq bo'lgan shakar o'rnini bosaoladigan moddalarni eng shirini taumatina hisoblanadi.

Quyidagi jadvalda sanoatda ishlatiladigan birikmalarni shirinligini ekvivalenti keltirilgan.

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	Taumatina	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 xoashyolarning, 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, tret-butilgidroxinon, 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 rNiga bog'liq. Ko'pchilik konservantlar nordon muxitda samarali, rNni 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'lmashligi, 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 metabolizm mahsulotlari, 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 mahsulotlarining ta'mi o'zgaradi va oziqaviy qiymati pasayadi. Ba'zilar esa sifatsiz mahsulotlarning kamchiligini yashiradi, masalan, chumoli kislotasi sifatsiz go'sht mahsulotlarini niqoblaydi. SHuning uchun bunday konservantlar ko'pchilik mamlakatlarda qo'llanilmaydi.

Biologik konservantlari sirasiga oziq-ovqat mahsulotlarining aynishini sekinlashtiruvchi qo'shimchalarga mikroorganizmlarning antibiotiklari va metabolizmining boshqa mahsulotlari kiradi. Antibiotiklarni qo'llash orqali oziq-ovqat mahsulotlari va xomashyolarining saqlash muddatini 2-3 marta oshiradi. Odatda antibiotiklar eritmalari o'simlik mahsulotlariga ishlov berishda, yoki turli konsentratsiyalari oziq-ovqat mahsulotlarining 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. Oziq tolalar tabiatiga qanday moddalar sirasiga kiradi?
2. Oziq tolalar qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Oziq tolalarning organizmdagi ahamiyati nimalardan iborat?
4. Radioprotektorlarning organizmdagi funksiyasi nimadan iborat?
5. Radioprotektorlar nechta sinfga bo'linadi?
6. Enterosorbentlar qanday preparatlar?
7. Xozirgi kunda enterosorbentlarning enterosorbentlash davolash ta'siri mexanizmlari haqida 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'am beruvchi moddalarni olish usullari.
12. Qaysi o'simliklardan shirinlashtiruvchi moddalar olinadi?
13. Oziq-ovqat mahsulotlarining antioksidantlarining vazifasi nimadan iborat?
14. Antioksidantlar qanday klassifikatsiyalanadi?
15. Konservantlardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

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

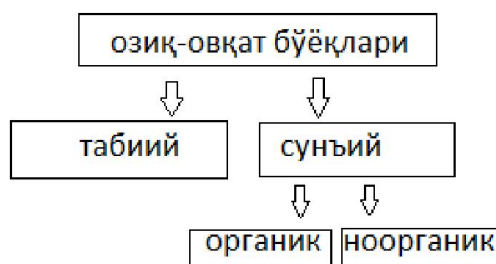
Asosiy savollar

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

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 meva-sabzavotlarning 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 mahsulotlari yoki biologik ob'ektlarning tabiiy komponentlari kiradi. Ular oziq-ovqat mahsulotlari sifatida iste'mol qilinmaydi.

Natural bo'yoqlar-karotinoidlar, antotsianlar, flavonoidlar, xlorofillar va ularning mis bilan kompleksi kiradi. Ular mahsulotlarga 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 sho'tut (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 korxonalarga qurutilgan ildiz qalamchalari yoki mayin yanchilgan kukun holida keltiriladi. Kurkuma suvda erimaydi, shuning uchun u spirtli eritma ko'rinishida ishlatiladi.

Safflor - respublikamizda o'sadigan bir yoki ikki yillik o'tsimon bo'yovchi safflor 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'zidan iborat. Bo'yoq suvda yaxshi erib, toza, ko'k rangli eritma 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°S 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 miqdori 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 tarkibi-ga 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 ara-lashmaning 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. Agarining 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 % miqdorda qo'shiladi, qolgan jelelovchi moddalar esa agarga yaqin bo'lgan mus-tahkamlikni ta'minlaydigan konsentratsiyalarda qo'shiladi. Bunda furselara- ran 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.

Agarining 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 eritmalari 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 °S harora-tida va 75% nisbiy namligida quruq, toza va shamollatiladigan xonalarda saqlanadi.

4-savol bayoni.Emulgatorlar va stabilizatorlar. Emulgator oziq-ovqat mahsulotlaridagi 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 shtamidan 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 hozirgi kunda qandolat maxsulotlari, muzqaymoq ishlab chiqarishda stabilizator sifatida foydalaniladi.

NAZORAT SAVOLLARI

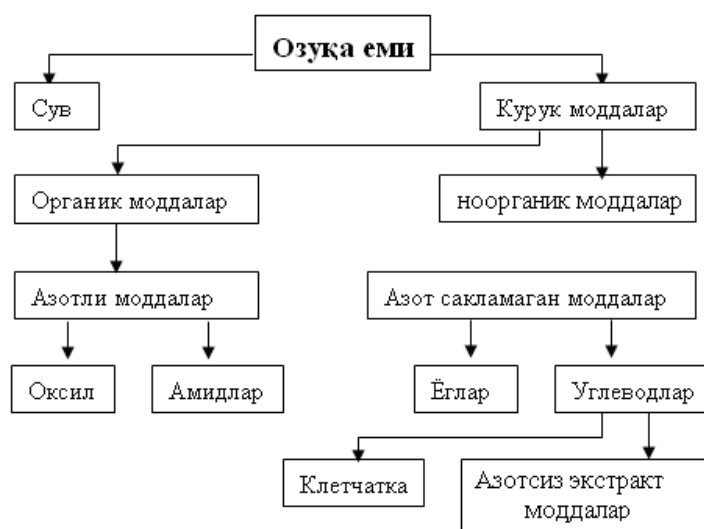
1. Oziqaviy bo'yoqlar qaysi maqsad uchun qo'llaniladi va qaysi turlarga bo'linadi?
2. Tabiiy bo'yoqlarning tavsifini keltiring.
3. Sun'iy bo'yoqlarning tavsifini keltiring.
4. Oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladigan oziq-ovqat bo'yoqlari klassifikatsiyasini keltiring
5. Tabiiy bo'yoqlar nimalardan ajratiladi?
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?

13-MAVZU: OZUQA MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH BIOTEXNOLOGIYASI

Asosiy savollar

1. Ozuqa emini biologik va energetik qiymati
2. Em energiyasini ahamiyatini belgilovchi asosiy prinsiplar
3. Xazm bo'luvchi energiya, energiya almashuvi, sof energiya tushunchasi
4. Em va ratsiondagi energiya almashuvini miqdorini aniqlash
5. Vitaminli, lipidli va fermentli ozuqa preparatlari

1-savol bayoni. Ozuqa emini biologik va energetik qiymati. Normal xayot kechirish uchun zarur bo'lgan taxminan barcha moddalarni hayvonlar ozuka moddalar orqali oladi. Hayvonlar tanasida kimyoviy elementlarning 50 tasi topilgan: azot, uglevod, vodorod, kislorod, kalsiy, fosfor, natriy, kaliy, oltingugurt, temir, yod, kobaolt, mis, marganets va boshqalar. Ularning og'irligi bo'yicha 95 foizi uglerod, kislorod, vodorod va azotga to'g'ri keladi. O'simliklarhamshunga o'xshash tarkibga ega. Hayvonlar organizmi va o'simliklardagi bu to'rt element turli nisbatlarda bo'lib, ko'plab moddalarni xosil qiladi. Bu moddalar guruxlarga jamlangan bo'lib, ular quyidagi sxemada keltirilgan.



11-rasm Ozuqa emning kimyoviy tarkibi

Quruq moddalar. Hayvonlarni normalashtirilgan oziqlantirishni tashkil etishda ularning quruq moddalarga bo'lgan ehtiyojini va ratsiondagi quruq modda miqdorini xisobga olish lozim. Oziq yoki ratsiondagi quruq moddaning miqdori to'yimlilikdan dalolat buruvchi muxim ko'rsatkich xisoblanadi. Quruq moddaning iste'mol etilishi ko'plab omillarga bog'liq; ratsiondagi oзуqalarning turli – tumanligiga, ratsion strukturasi (oziqlantirish tipiga), energiya konsentratsiyasiga, oziqlarning sifatiga, ularning ta'm va fizik xossalriga, ularni emishga tayyorlashga, mollarning maxsuldorlik darajasiga to'yimli moddalarning qay tarzda xazm bo'lishiga va xokazolarga bog'liq.

Ratsiondagi quruq moddaning xazm bo'lishi ancha qiyinbo'lsa, hayvonlar, ayniqsa yuqori maxsuldorli mollar uni shuncha kam iste'mol qilishadi. Masalan, sog'in sigirlarni oziqlantirishda ratsiondagi xazm bo'ladigan quruq modda miqdori, kamida 60 protsentni tashkil etishi kerak. Ratsiondagi quruq moddaning hayvonlar tomonidan iste'mol etilishi, bundan tashqari, ratsion tarkibi va uning zurrur to'yimli moddalar bilan balanslashtirilganigahambog'liq. Bu to'la qiymatli oziqlantirishning asosini tashkil etadi.

2-savol bayoni. Em energiyasini ahamiyatini belgilovchi asosiy prinsiplar. Energiya almashinuvining manbai sifatida oziq bilan hayvon organizmiga qabul kiluvchi uglevodlar, yog'lar va proteinlar xisoblanadi. Energiya almashinuvining miqdor ratsiondagi asosiy to'yimli moddalar, ularning xazm bo'lish va o'zlashtirish nisbatiga va konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

CHorva mollarini oziqlantirishning yangi normalarida ularning energiya almashinuviga bo'lgan ehtiyoji bilan birgalikda vaktincha energiyani sulii oziq birligida normalashtirish ham qoldirilgan.

Protein. Hayvonlarni to'yimli oziqlantirishda protein juda katta ahamiyatga ega. Har bir tirik organizmning asosiy tarkibiy qismini oqsillar tashkil etadi. Hayvonlarning tiriklik faoliyati ular organizmida oqsil moddalarning vujudga kelishi va parchalanishi bilan bog'liq bo'ladi. Sigirlar o'z tanasi oqsilini va sut oqsilini vujudga keltirish uchun oзуqa bilan etarli mikdorda oqsil ham qabul qilishi lozim. Proteinlar deb nomlangan oзуqa oqsilining sifati turlicha bo'ladi.

Xo'l protein tarkibida oqsillar va amidlar, ya'ni oqsil xarakteriga xos bo'lmagan azotli birikmalar mavjud bo'ladi. Oзуqalarda aminokislotalar faqat oqsil tarkibida uchramasdan, balki erkin xolatda ham uchraydi.

Ayrim aminokislotalar almashmaydigan bo'lib xisoblanadi, ya'ni oзуqalarda ular o'rni boshqalari qoplay olmaydi va ularning etishmasligi hayvonlar maxsuldorligining pasayishiga, moddalar almashinuvining buzilishiga olib keladi. Almashmaydigan aminokislotalarga lizin, triptofan, gistidin, leysin, izoleysin, fenilalanin, treonin, metionin, valin, arganin kiradi. Bu kislotalar hayvon organizmida boshqa azotli moddalardan xosil bo'lmaydi. Ular hayvonlar organizmiga faqat oziq bilan qabul qilinadi. Bu aminokislotalarga kam mikdorda yoki umuman ega bo'lmagan proteinlar to'liqsiz qiymatli, deb nomlanadi.

Ba'zi aminokislotalar, masalan glitsin, serin, sistin, prolin, tirozin esa hayvon organizmida oziq bilan qabul qilingan azotli birikmalardan xosil qilishi mumkin.

Kavsh qaytaruvchi mollarda almashmaydigan aminokislotalar mikroorganizmlar tomonidan old oshkozonda xosil kilinadi. SHuning uchunhambunday hayvonlar oshkazon bilan kamerali hayvonlar va parrandalarnikiga nisbatan protein sifatiga kam ta'sirchan bo'ladi. Sermaxsul qoramollarning ovqatlanishida metionin, triptofan va lizing ahamiyati nihoyatda kattadir. CHo'chqalarni oziqlantirishda lizin va metionin miqdorini sistin bilan normalashtirish lozim.

Erkin aminokislotalardan tashkari amidlar gruppasi tarkibiga azot saklovchi glyukozidlar, aminokislotalarning amidlari, organik asoslar, nitratlar va ammiak tuzlari kiradi. Amidlarning to'yimliliigi turlichadir. Aminokislotalar to'yimliliigi bo'yicha oqsillarga yaqin tursa, ular amidlarining to'yimliliigi esa past bo'ladi. YAshil, silos va ildizmevali oзуqlarda protein umumiy miqdorining 25 – 30 protsenti va undan ko'prog'i amidlar xissasigato'g'rikeladi, oзуqa emlarda esa protein asosan oqsillardan iborat bo'ladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda oзуqning azotli moddalarini o'zlashtirishda katta qorin va undagi bakteriya va infuzoriyalarning roli kattadir. Bu mikroorganizmlar oziqlanish uchun hayvon ovqatidagi azotli moddalardan, uglevodlardan va mineral moddalardan foydalanishadi.

SHunihamalohida qayd qilish kerakki, bakteriyalar azotli moddalardan ammiakni o'z tanasining oqsilini xosil qilish uchun foydalanishadi.

Xalok bo'layotgan bakteriyalar ximusga qo'shilib oshkozonga va ichakka tushadi va parchalanmagan oziqproteini bilan birgalikda xazm bo'ladi.

Ba'zi xollarda ammiakning ma'lum qismini bakteriyalar o'zlashtira olmaydi va bunda ammiak katta qorin devori orqali kongra suriladi. Jigarda bu ammiak mochevinaga aylanadi va ma'lum vakt buyrakda ushlanib turgandan keyin siydik bilan tashqariga chiqariladi. Bundan tashqari, mochevinining ma'lum qismi so'lak bilan ajratiladi.

Ammiakning katta qorinda xosil bo'lishi ko'p omillarga: ratsiondagi protein miqdoriga, oqsilli va oqsilsiz azot nisbatiga, azotli moddalarning eritish darajasiga, azotli moddalarning va engil xazm bo'luvchi uglevodlarning nisbatiga bog'liq. Qand va kraxmalning etarli miqdorda bo'lishi mikroorganizmlar faoliyatini tezlashtiriladi.

Qishloqxo'jalik hayvonlarini oziqlantirishning yangi normalarida ularning xom va xazm bo'luvchi proteinga bo'lgan ehtiyoji xisobga olingan.

Uglevodlar. Uglevodlar o'simlik oziqalari quruq moddalarining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, xayvolar uchun asosiy energiya manbai bo'lib xisoblanadi. Zootexnika analizi bo'yicha barcha uglevodlar ikki gruppaga: xom kletchatkaga va avzotsiz ekstrakt moddalarga bo'linadi.

Xom kletchatka sellyuloza, gemitsellyuloza qismlaridan va naqsh beruvchi moddalar (lignin, kutin, suberin)dan tashkil topadi. Sellyuloza o'simlik xujayralari po'stlog'ining asosini tashkil etadi. O'simliklarning rivojlanishi bilan sellyuloza lignin moddasi bilan to'yintirila borishi oqibatida xujayra devorlari qotib koladi. Gemitsellyuloza, pentaza va geksoza qandlaridan iborat bo'ladi va o'simlik xujayralarining po'stlog'idagi zapas to'yimli modda bo'lib koladi.

Azotsiz ekstrakt moddalarga qand, kraxmal, gemitsellyulozalarning ma'lum qismi, inulin, anorganik kislotalar, glyukozidlar va boshqa moddalar kiradi. Bulardan hayvonlarning ovqatlanishida qandlar va kraxmal katta ahamiyatga ega. Kraxmal o'simlikdagi rezerv manba bo'lib xisoblanadi va u ko'plab miqdorda o'simlik urug'larida, mevalarda va tugunaklarda va kam miqdorda o'simlik barglari va poyalarida uchraydi. Qandalar oziqlarda asosan gulyukoza, fruktoza, maltoza, saxaroza, shakllarida uchraydi. Sutda laktoza yoki qandi, jigarda glikogen mavjud.

Azotsiz ekstrakt moddalar, xususan qandlar va kraxmal faqat hayvonlar uchun to'yimli modda bo'lib kolmasdan, balki hayvonlarning old oshkozonida mavjud mikroorganizmlar uchun ham to'yimli modda bo'lib hisoblanadi va ular tomonidan bakterial oqsilni xosil qilishda foydalaniladi.

Uglevodlar hayvonlarning katta qorniga qand, kraxmal, gemitsellyuloza, sellyuloza va ayrim boshqa birikmalar shaklida qabul kilinadi. Murakkab uglevodlarning katta qorin mikroorganizmlari oddiy qandlargacha parchalaydi va ular o'z navbatida uksus, moy, propion va boshqa kislotalargacha bijg'iydi. Qandlar hayvonlar va ularning katta qorini mikroorganizmlari uchun juda yaxshi energiya manbai bo'lib xisoblanadi. Hayvonlarning ratsionida qandlar qand bilan proteinning eng yaxshi nisbatida ularning old oshkozonida mikrofloraning rivojlanishi uchun juda kulay sharoit yaratiladi, aminokislotalarning, yog' kislotalarning va V gruppada vitaminlarining katta qorindagi sintezi yaxshilanadi.

Kraxmal ratsiondagi asosiy energiya manbalardan biri bo'lib, organizmda qandlar bilan birhilvazifa bajaradi.

Kletchatka katta qorinda ovqat xazm qilishni normallashtirish vasifasini bajaradi. U old oshkozodagi va ichakning yugon bo'limidagi mikroorganizmlar ta'sirida parchalanadi. Ratsiondagi kletchatka kavsh qaytaruvchi hayvonlar sutining tarkibidagining tarkibidag oshishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Lekin kletchatkaning hayvonlar ratsionidagi oshikcha miqdorito'yimli moddalarning xazm bo'lishini va ulardan foydalanish samarasini pasaytiradi.

Yog'lar. Oziqlar zootexnika aniliz qilinganda ulardagi xom yoghamaniqlanadi. Xom yog'ga xaqiqiy yog'dan tashkari mum, xlorofill, smola (o'simlik shirasi), rang beruvchi moddalar, organik kislotalar, fosfatitlar, sterin va boshqa birikmalar kiradi. Eglar tarkibida turlicha birikuvda uglorod, vodorod va kislorod bo'ladi. Eglar tarkibida boshqa to'yimli moddalarga nisbatan kislorodning kam

va uglerod hamda vodorodning ko'pligi tufayli ular oksidlanish jarayonida uglevodlarga nisbatan 2,25 marta ko'p energiya ajratadi. SHuning uchun ham yog'lar yuqori kaloriyaga egadir.

YOg'larning roli faqat ularning energiya qiymati bilan chegaralanib qolmaydi. YOg'lar struktura ashyosi sifatida xujayralarning protoplazmasi tarkibiga kiradi. Ayrim yog' kislotalari (linol, araxidon, linomen) hayvonlarning o'sishi va rivojlanishida, modda almashinuvi protsesslarining normal kechishi uchun zarurligi tufayli ular tomonidan ozuqa bilan birga qabul qilinishi shart. Ozuqa emining o'rtacha miqdori hayvonlarning yaxshi ishtaxasi, ovqat xazm bo'lishi va ichakka so'rilishini normallashtirish uchun muximdir. Ovqat yog'i bilan birga organizmga yog'da eruvchi vitaminlar qabul kilinadi.

Oziqlarda yog'ning etishmasligi tufayli hayvonlar organizmi yog'da eruvchi A.D.E.K vitaminlari tanqisligiga uchraydi.

Mineral moddalar. Mineral moddalar energetik qiymatga ega bo'lmasalar – da chorva mollarini Oziqlantirishda juda katta ahamiyatga ega. CHunki ular organizmda o'taetgan modda almashinuvining barcha jarayonlarida aktiv ishtirok etadilar.

Hayvonlarni maqsadga muvofiq oziqlantirishni tashkil etishda ratsiondagi kalsiy, fosfor, natriy, xlor, magniy kaliy, oltingugurt, temir, rux, marganets, mis, kobalt, yod miqdorini normalashtirish lozim. Ayrim xollarda esa ratsiondagi fluor, brom, selen, molibden miqdorini ham xisobga olish shart. Bundan tashkari, keyingi yillarda tashki muxitning ifloslanishi va qo'shimcha oziqa ishlab chikarishda ximik va mikrobiologik texnologiyaning kullanilishi tufayli ratsionlari simob, qo'rg'oshin, stronsiy miqdorini ham hisobga olish muxim ahamiyatga kasb etmokda.

Hayvonlarni tula qiymatli oziqlantirishni tashkil etishda mineral moddalarning bir – biri bilan va boshqa ovqatlantirish omillari bilan murakkab alokada ekanligini ham xisobga olish lozimdir. Kalsiy, fosfor va magniy urtasida, rux bilakn mis, kaliy bilan magniy, natriy bilan kaliy, mis bilan temir, oltingugurt, mis bilan molibden urtasida juda yaqin bog'liqlik borligi aniklangan.

Hayvonlarning mineral moddalarga bo'lgan extiyoji juda ko'p omillarga, avvalo ayrim elementlarning almashinuv jarayonida bir – biriga munosabatiga, ularning surilish va ajratilish darajasiga, organizmda tuplanish miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Vitaminlar. Vitaminlar organizmning normal faoliyatini ta'minlash, hayvonlarning sog'lom o'sishi, ularning yukori maxsuldorligi va qayta ishlab chikarish funksiyalari faoliyatini normallashtirish uchun juda zarur xisoblanadi. CHorvachilikni jadal rivojlantirishda vitaminlarning roli ayniqsa kattadir. Agar ratsionda biron bir vitamin etishmasa, mollarning maxsuldorligi pasayadi va ular organizmida modda almashinuvining buzilishi kuzatiladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarni oziqlantirishda karotin, vitamin A (renitol), D (kalsiferol), E (tokoferol) normallantiriladi. CHO'chqalarni vitaminli ovqatlantirishni normallashtirishda vitamin A (renitol) eki karotin, D₂ (ergakalsiferol) E (tokoferol), V₁ (siamin) V₂ (riboflavin), V₃ (pantoten kislotasi), V₄ (xolin), V₅ (nikatin kislotasi), V₁₂ (sianokobalamin), muxim ahamiyatga egadir.

Parrandalarni oziqlantirishda yukoridagi vitaminlardan tashkari ratsion qo'shimcha ravishda K (naftoxinon), V₆ (pirodoksin), V_s (foliy kislotasi), S (askorbinka kislotasi), va V₇ (biotin kislotasi) vitaminlari bilan ham normallashtiradi.

Ozuqa emning ozuka qiymatini baxolash. Qishloq-xo'jalik hayvonlari va parrandalarning me'yorlangan ozuqasining ilmiy asoslari.

Ozuqa emning ozuka qiymatini baxolash ozuqa emning xazm bo'lishi hayvonlar ustida bajariladigan maxsus tajribalar asosida aniklanadi. Ozuqa emning aloxida ozuka moddalarning xazm bo'lishi foizlarda ifodalanadi. Turli hayvonlarda xazm qilish apparatining tuzilishi turlicha. SHuning uchun aloxida turdagi hayvonlarning bir xildagi ozuqa emni xazm qilish har hil. Xar bir ozuqa emning ozuka qiymati oziqlantirishning oxirgi natijasi, ya'ni maxsuldorligi bilan tavsifladi.

Ozuqa emning va ozuxta maxsulotlarning ozuka qiymati ozuka birligi xisoblanadi va u namligi 13%, xajmiy ogirligi 450 – 480 gG'm³ bo'lgan 1 kg sulining ozuka qiymatiga ekvivalentdir. Hayvonlar ozukasida oqsilning muxim ahamiyat kasb etishini xisobga olgan xoda ozuka maxsulotlarini baxolashda ozuka birligi bilan bir katorda xo'l protein miqdori ko'rsatkichi qo'llaniladi.

Ozuqa emni baxolashda ozuka birligi soni 100 kg ozuqa emga nisbatan olinadi, Xo'l protein miqdori esa % larda ifodalanadi. Parrandalar uchun emning ozuka qiymati 100 g emdagi kilokaloriyada ifolangan almashinadigan energiya miqdori bilan baxolanadi:

Ozuqa emdagi miqdori va organizmning foydalanish darajasiga ko'ra energiya yalpi (jami), almashinadigan va maxsulotdor turlarga bo'linadi. Organizmdan tashqarisida emning yonishdan xosil bo'lgan umumiy issiklikning miqdoriyalpi energiya deyiladi. Almashinadigan energiya bir qismi organizmda almashinadigan jarayonlarni ta'minlashda, kolgan qismi – sof, yoki maxsulotdor energiya – maxsulotning xos bo'lishiga sarfladi.

Almashinadigan energiya miqdoribo'yicha ozuqa emni baxolash nisbatan oddiy va aniq usuldir. Bu usul emning qanday energiya miqdoriparranda organizmning o'sishiga, tuxum xosil qilishiga, tana xaroratini boshqarishiga va boshqa fiziologik jarayonlarga sarflanishni ko'rsatadi. Mo'ynali hayvonlar ozuka qiymati 100 g ozuqa emning kaloriyasi bilan, xo'l proteni, kletchatka va mikroqo'shimchalar miqdoribilan baxoladi. SHuningdek, ozuqa emning ozuka qiymatini baxolashda aloxida aminokislotalar, kletchatka, minerallar va vitaminlar miqdoriham xisobga olinadi.

Bundan tashkari, ozuqa em sifatining texnologik ko'rsatkichlari: yanchish kattaligi, boshkli o'simliklarning butun uruglari miqdori, metallomagnit aralashmalar miqdorikabilar mavjud.

Ozuqa emning sifati davlat standartlari va texnik shartlar asosida me'yorlashtiriladi. Ozuqa emning belgilanishiga ko'ra (yirik shoxli hayvonlar, buzoklar, gushtga boqiladigan cho'chqalar, jujalar, tuxum kuyuvchi tovuklar va boshqalar uchun) undagi hamda turli ozuka maxsulotlarning ozuka qiymati keng doirada o'zgaradi harhilturdagi va yoshdagi hayvonlarning ozuqa emiga aloxida komponentlarning maksimal kiritilish me'yorlari o'rnatilgan.

3-savol bayoni.Xazm bo'luvchi energiya, energiya almashuvi, sof energiya tushunchasi
Hayvonlarning maxsuldorligi qabul qilingan quruq moddalr miqdori bilan emas, shuningdek istemol qilingan ozuqadagi energiya konsentratsiyasi bilan ham o'lchanadi. Demak, hayvonlarning maxsuldorligi osha borishi bilan quruq moddalarni qabul qilishi ortishi shu bilan birga iste'mol qilingan quruq moddalar birligiga energiya konsentratsiyasi ham ortib borishi kerak.

4-savol bayoni.Em va ratsiondagi energiya almashuvini miqdorini aniqlash Xozirgi kunda ozuqani sifatini ozuqa energiyasining bir qismi bo'lgan, hayvon organizmi xayot faoliyati va mahsulot hosil qilishi uchun foydalaniladigan almashinuv energiyasi kattaligida baholash tavsiya etilgan. Ozuqada va hayvon chiqindilaridagi energiya miqdorini aniqlash uchun toza kislorod atmosferasida moddalar yondiriladigan kalorimetrlardan foydalaniladi. YOnish davridagi ajraladigan issiqlik energiyasi 1 g yoki 1kg moddaga hisoblanadi va megajaul (Mj)da yoki kilokalriyalarda (kkal) ifodalanadi .

1 kaloriya 4,1868 joulga, bir joul— 0,2388 kaloriyaga teng.

Almashinuv jarayonida moddalarning kimyoviy o'zgarishi hayvonlar organizmida energiyaga aylanishi bilan amalga oshadi. Moddalar almashinuv va energiya almashinuv bir jarayonning turli shakli hisoblanadi holos. SHuning uchun hayvonlar organizmidagi materiallar o'zgarishini o'rganish uchun energiya balansini aniqlashga kiritishladi. Buning uchun ozuqadagi va hayvon ogranizmining chiqindisidagi energiya miqdori xaqidagi ma'lumot zarur bo'ladi. Alohida ozuqalardagi almashinuv energiyasi miqdori differensiyalangan tajribalar orqali, ratsiondagi almashinuv energiyasi esa ma'lum turdagi hayvonlar ustida tajriba o'tkazish orqali topiladi.

Ozuqalarning energiya almashinuv (EA)hayvonlardagi balans tajribalarda zamonaviy normaga mos ravishda sxema asosida aniqlanadi:

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar va otlar AE q VE- (EkQEmQEme,);

CHo'chqalar uchun AEqVE-(ECHQE,,);

Parrandalar uchun AEq VE—Etch,

Bunda: VE — ozuqaning valli energiyasi, Mj; Ek—chiqindi energiyasi, Mj; E,, — siydik energiyasi, Mj; Emet—metan energiyasi, Mj; Etch— tovuq chiqindisi energiyasi, Mj

Ozuqalarning ozuqaviy qiymatini har bir hayvon turi uchun energetik ozuqaviy qiymatda (EOQ) belgilash qabul qilingan va quyidagi formula yordamida aniqlanadi: EOQxayqAExayG'10, bunda AE –hayvon ozuqasining almashinuv energiyasi miqdori Mjda.

Almashinuv energiyasini aniqlashning hisoblash usullari.

Birinchi usul. Ozuqaning kimyoviy tarkibi va o'zlashtirilish koeffitsienti bo'yicha ma'lumotlar bo'yicha o'zlashtiriladigan (xazm bo'ladigan) ozuqaviy moddalar miqdori aniqlanadi. So'ngra mos regressiya tenglamalari (ozuqaviy moddalarning energetik koeffitsientlari) qo'llanilib almashinuv energiyasining miqdori hisoblanadi.

Ikkinchi usul. Almashinuv energiyasi kattaligini kavsh qaytaruvchilar va cho'chqalar uchun o'zlashtiriladigan ozuqaviy moddalarning 1 grammi 18,43 kJ (4,41 kkal)ga tengligini bilgan holda ozuqa yoki ratsionning o'zlashtiriladigan energiyasi bo'yicha aniqlash mumkin. Yirik shoxli hayvonlar uchun o'zlashtiriladigan va almashinadigan energiya orasidagi nisbat -0,82 (almashinu energiyasi o'zlashtirilmagan energiyadan 82%ni tashkil etadi). O'zlashtiriladigan ozuqaviy moddalar summasini hayvonlarning turiga bog'liq xolda mos koeffitsientga ko'paytirib ozuqadagi almashinuv energiyasi miqdori topiladi.

Uchinchi usul. Yirik shoxli hayvonlar uchun almashinuv energiyasi miqdorini aniqlash uchun J Akselson tomonidan taklif etilgan koeffitsientdan foydalanish mumkin. Akselson bo'yicha 1 r o'zlashtirilgan ozuqa moddalar yig'indisi 15,45 kJ (3,69 kkal) almashinuv energiyasiga teng.

5-savol bayoni. Vitaminli, lipidli va fermentli ozuqa preparatlari. Ozuqa vitaminli preparatlari ishlab chiqarish. Ozuqa mahsulotlarini sifatini, ularni biologik xususiyatlarini ko'tarish uchun muhim omillardan biri bo'lib, ularni tarkibidagi vitaminlarni miqdoriva xilma-xilligi xizmat qiladi. Vitaminlar turlihimyoviy tuzilishga ega bo'lib, organizmni xayotiy faoliyatini faol ushlab turishga xizmat qiladi. Vitaminlarni biologik faolligi, ularni faol guruh sifatida fermentlarni kataliz markazlari tarkibiga kirishi bilan bog'liq. SHuning uchun ham vitaminlar miqdorikamayganda, tegishli fermentlarni faolligi pasayadi, oqibatda biokimyoviy jarayonlar susayib, ishdan chiqa boshlaydi. Bu esa vitaminlar etishmasligi bilan bog'liq bo'lgan har-hilkasalliklarga olib keladi.

Ma'lumki, inson va hayvon organizmi o'zlariga kerakli bo'lgan vitaminlarni sintez qila olmaydilar, ammo o'simliklar esa bunday noyob xususiyat egasidirlar. Ular tabiatda topilgan barcha vitaminlarni (vitamin V_{12} dan tashqari) sintez qilish xususiyatiga egadirlar. Mikroorganizmlar ham ko'pgina vitaminlarni sintez qilaoladilar. Ko'rinib turibdiki, o'simlik va mikroob mahsulotlari inson va hayvon uchun almashtirib bo'lmaydigan vitamin manbai bo'lib xizmat qilar ekan.

Organizmni vitamininga bo'lgan muhtojligi ikki yo'l bilan qondiriladi: ovqat va organizmdagi mikroorganizmlarni vitamin sintez qilish xususiyatlari orqali. Bir kamerali oshqozonli organizmlar uchun, vitaminlar bilan ta'minlashni asosiy yo'li oziq-ovqat tarkibida iste'mol qilish yoki sof holdagi vitaminlarni yoki ularni old mahsulotlarini (organizmda vitamininga mikroflora moddalar) qabul qilishdir, chunki bunday organizmlarda mikroflora unchalik rivojlanmagan bo'ladi, shu tufayli vitaminlar sintezi deyarli amalga oshmaydi. Kavsh qaytaradigan hayvonlarni oshqozon oldi qismida mikrofloraga boy bo'lganligi uchun vitaminlarga bo'lgan muhtojlikni ular orqali qondirib turadi. Qishloq xo'jalik hayvonlarini ozuqasi asosan o'simliklardan tayyorlanishi, ularni tarkibidagi vitaminlar (V_{12}) o'simliklarda sintez bo'lmaganligini e'tiborga olib, hayvon ozuqasiga qo'shimcha qilib, mikroorganizmlardan ajratilgan servitamin mahsulotlar aralashtirib turiladi.

V_2 vitaminining ozuqa preparati. Vitamin V_2 —riboflavin kimyoviy tabiatiga ko'ra azot asosli 6,7– dimetilzalloksazin, D- ribit spirti qoldig'i saqlovchi birikmadir.

Bu vitamin oksidlanish-qaytarilish fermentlari faol guruhlari flavinmono-nukleotid (FMN) tarkibiga kiradi. SHuning uchun ham organizimda bu vitamin etishmaganda oksidlanish - qaytarilish jarayonlari susayib ketadi. Bu vitaminni cho'chqalarga berish meyoriy 2 – 7 mg, har bir kilogram quruq ozuqaga qo'shib beriladi. Hayvonlarga ozuqa sifatiga ilatilib kelinayotgan ssimlik mahsulotlarida V_2 vitaminni miqdorijuda ham kam. V_{12} vitaminini har-hil taksomik guruhga kiruvchi mikroorganizmlar – bakteriyalar, achitqi zamburug'lar, aktinomitsetlar sintez qiladilar, ba'zi- bir shtammlar 1 m kultural suyuqlikga 1mg gacha V_{12} vitamini sintez qilaoladilar.

Oziqa riboflavinni produtsenti Eremthecium ashbyii achitqi zamburug'ini seleksiya qilib tayyorlangan shtammi hisoblanadi. Riboflavin achitqi xujayralarini vakuolalarida to'planib, mikroorganizimga o'ziga xos bo'lgan sariq rang beradi. Katta hajmda ishlab-chiqarish uchun

alohida tarkibga ega bo'lgan suyuq ozuqa muhiti tayyorlanadi ekuv materiallari esa maxsus uskunalarda (kichikroq fermentlar) o'stiriladi.

Ozuqa muhiti tarkibiga kerakli miqdorda soya uni, makkajuxori ekstrakti, bo'r (CaSO_3), gidrol, shakar, K_2NO_3 , NaCl va boshqa makro va mikroelementlar qo'shiladi. Fermenterga yuborilishdan oldin ozuqa muhiti sterilizatsiya qilinadi. Ekuv materiali sifatida *Eremothecium ashbyii* ni tariqda o'stirilgan sporolari ishlatiladi.

YUvilgan tariq bo'kish uchun 30-35 minut davomida sut zardobida ushlab turiladi, keyin quritilib, 50-60 grammdan sterilizatsiya qilingan flakonlarga solinadi. Flakonda tariq uch marotaba sterilizatsiya qilinadi va undan keyin achitqi zamburug'i suvdagi susbenziyasi bilan eqiladi va 7-8 kun davomida 29-30^os inkubatsiyaga qo'yiladi. Ko'rsatilgan vaqt oshgandan keyin va kuum-qurutgichda sekin quritilib, suyuq ekuv materiallari tayyorlashga yuboriladi.

Riboflavin olish uchun produtsent 28-30^oS da 72 soat davomida o'stiriladi. Har 8 soatda mikrob xujayralarini, ozuqa muhiti tarkibini va hosil bo'lgan vitaminni nazorat qilib boriladi.

Tayyor kultural suyuqlik fermentatsiya oxirida, 5% quruq modda va 14 mgG'mg riboflavin saqlashi kerak. Quritish jarayonida bu vitaminni mo'tadillashtirish maqsadida kultural suyuqlik xlorid kislotasi bilan rN 4,5-5,0 gacha nordonlashtiriladi, undan keyin vakuum-bug'latgich uskunasi konsentrlashtiriladi. Olingan konsentrat odatda, 5,6 mgG/ml vitamin V_2 va 20% quruq modda saqlagan bo'ladi. quyultirilgan vitamin konsentratini purkab qurutgich uskunasi, namligi 5-10% qolgunga qadar quritiladi. Keyin kepak va makkajo'xori bilan aralashtirilib, 20 grammdan polietilen paketchalarga solib chiqiladi va bu paketchalarga qog'oz qopcha solib, tegishli etiketkalar bilan jihozlantiriladi. Tayyor mahsulotda vitaminni miqdori 1% dan kam bo'lmasligi kerak. Tayyor mahsulotni saqlash davri 1 yil.

Vitamin V_{12} ozuqa preparatlari. V_{12} vitamin tarkibida 3 valentli kobalt va boshqa radikallar bilan almashaoladigan omin hamda sian gruppalarini saqlaydi. Bu vitamin suyakligida qon yaxshilaydi, aminokislotalar va azot birikmalari sintezida qatnashadi. Bu vitamin o'simliklarda uchramaydi va uni inson va hayvon etkazib beradigan yagona manba-bu mikroorganizmlardir. Bu vitaminni sanoat miqyosida ishlab-chiqarish uchun mikroorganizmlarni mahsus tanlangan biotsenoz o'stiriladi. Bu biotsenoz issiq metan big'ish reaksiyasini amalga oshirib, tarkibida sellulozo parchalovchi, ammonifikatsiya qiluvchi, karbonsuvlarni big'ituvchi, sulfid qaytaruvchi va metan hosil qiluvchi bakteriyalar bor. Bu mikroorganizmlarni fermentatsiyasini birinchi bosqichida (10-12 kun davomida) termofil ammonifikatorlarni va karbonsuvlarni bijituvchi mikroorganizmlarni jadal rivojlanishi kuzatiladi, bu jarayon past nordon sharoitda (rN 5,0-7,0) o'tadi. Bu biotsenozni boshqa guruh qatnashchilari bijish ishqoriy sharoitida (rN 7,0-8,5) o'tganda rivojlanadi. Bu davrda metan hosil qiluvchi bakteriyalar ko'proq kuzatiladi. Ular biotsenozni boshqa ishtirokchilariga qaraganda V_{12} vitaminini 4-5 marotaba ko'proq sintez qiladilar. Metan hosil qiluvchi bakteriyalarni jadal rivoji uchun asosiy substrat bo'lib yog' kislotalari va tuban spirtlar hisoblanadi, shuning uchun ham bu moddalarni ozuqa muhiti tarkibiga kiritilishi vitamin sintezini kuchaytiradi.

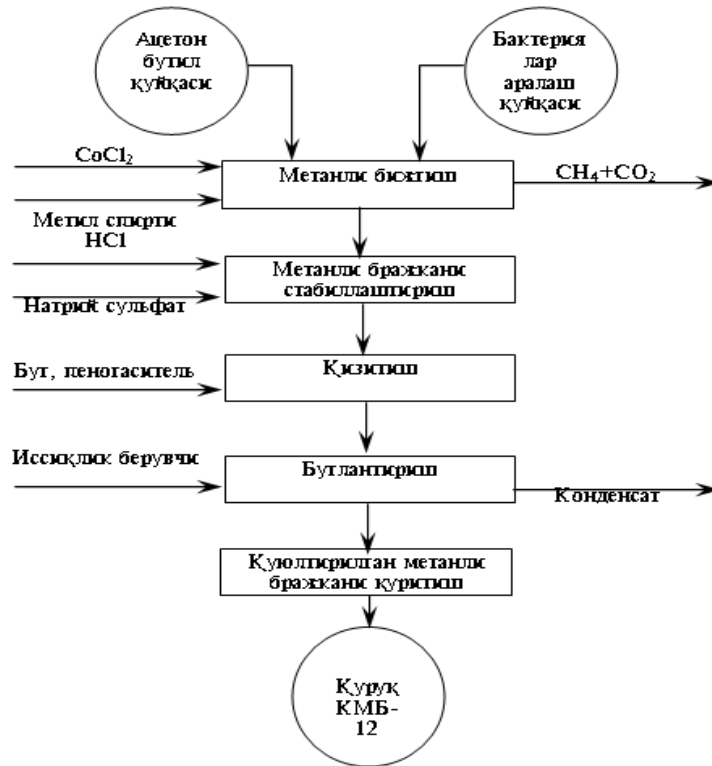
Ozuqa muhiti tayyorlash uchun odatda atsetono-butanol ishlab chiqarishidan qolgan bardadan foydalaniladi. Barda tozalanib, unga kobalt xlorid ($4 \text{ g G}^{-1} \text{ m}^3$) va 0,5 % metanol qo'shiladi. -6,5 gacha nordonlashtiriladi va unga 0,20-0,25 % sulfid natriy solinadi.

Bakteriyalarni sanoat sharoitida o'stirish uchun dastlab ekuv materiallari (250 m^3 xajmli apparatlarda) tayyorlab olinadi (15-20 kun mobaynida), keyin ekuv materiallari temir betondan yasalgan xajmi 4200 m^3 bo'lgan fermenterlarga yuboriladi, mana shu joyda metanli bijg'ish jarayoni o'tadi. YAngi tayyor bo'lgan barda fermenter xajmidan 25-30 % lik miqdorda har kuni fermenterni tagiga yuborib turiladi. V_{12} vitamini saqlagan suspenziya fermenterni tepa qismidan olib turiladi. Ishchi sikl davomida fermenterdagi rN, uchuvchan yog' kislotalarini miqdori, ammoniyli azotni miqdorinazorat qilib turiladi va doimiy ravishda harorat 55-57^o S oralig'ida ushlab turiladi. Bijg'ish jarayonida 65% metan va 30% SO_2 dan iborat bo'lgan gaz aralashmasi hosil bo'ladi va u issiqlik manbai sifatida ishlatilishi mumkin.

Fermentatsiya mahsuloti sifatida hosil bo'lgan tayyor kultural suyuqlik, odatda 2,0-2,5 % quruq modda va 1,1 – 1,7 mgG'l V_{12} vitamini saqlaydi. quritish jarayonida vitamin parchalanib ketmasligi uchun kultural suyuqlik xlorid yoki fosfor kislotasi yordamida rN 6,3.

SHunday qilib, tayyorlangan kultural suyuqlik, gazsizlantiriladi, vakuum – bug‘lantirgich usqurmasida quyultirilib, purkagich - quritgichlar yordamida qurtiladi (5-10% namlik qolguncha).

Tayyor mahsulotni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash maqsadida, kepak yoki makkajo‘xori uni qo‘shib aralashtiriladi. 25-30 kg dan polietilen qoplarga solib qoplanadi va qog‘oz qopga solinadi. Tayyor ozuqa preparatida V₁₂ vitamini eng kamida 2,5 mg% bo‘lishi kerak, preparat 1 yil mobaynida quruq va salqin joyda saqlanadi. Rossiyada chiqadigan preparat KMB–12 (konsentrat mikrobnoy vitamin) deb yuritiladi. Bu preparatda shuningdek V guruhiga kiruvchi boshqa vitaminlar va almashmaydigan aminokislotalar ham bor.



12-rasm. Oziqa konsentratini V₁₂ - vitaminini ishlab chiqarishning texnologik chizmasi

Ozuqa lipidlari. Oqsil, karbonsuv va vitaminlardan tashqari qishloq xo‘jaligi hayvonlari ozuqalarining ajralmas qismi lipidlar hisoblanadi. Lipidlar tarkibiga to‘yinmagan yog‘ kislotalari kirib ular hayvon organizmida sintez bo‘la olmaydilar, shunday ekan organizmni me‘yorida o‘sib, rivojlanishida faol ishtirok etuvchi bu moddalar ozuqa tarkibida bo‘lishlari kerak. To‘yinmagan yog‘ kislotalar xujayra membranasini hosil bo‘lishida ishtirok etadilar. Ular etishmaganda hayvonlarni etilish tezligi susayadi, ularni reproduktiv xususiyati to‘xtaydi, organizmni infeksiyaga bo‘lgan qarshiligi pasayadi.

Qishloq xo‘jalik hayvonlari uchun almashmaydigan yog‘ kislotalarini asosiy manbai bo‘lib o‘simlik mahsulotlari xizmat qiladilar. Ammo, o‘simliklardan tayyorlangan ozuqalar tarkibida yog‘larni miqdorijuda ham kam bo‘ladi, bo‘lganda ham ularni yog‘ kislota tarkibi nomuvofiq bo‘lib, ozuqani ozuqaboplik bahosini tushuradi. Ozuqadagi mana shu kamchiliklarni bartaraf qilish uchun almashmaydigan yog‘ kislotalar sintez qiluvchi yangi manbalar axtarib topish, ularni asosida yog‘ kislotalari konsentratsiyasini tayyorlashva ishlatish biotexnologiyasining asosiy vazifalari jumlasiga kiradi. Tajribalar shuni ko‘rsatadiki, bunday manbalar vazifasini achiq va mikroskopik zamburug‘lar bajara olar ekan. Bunday mikroorganizmlar odatda xujayra ichida lipid saqlasalarda, ularni orasida sintez bo‘lgan lipid moddalarini xujayra atrofiga- oziqa muxitiga sekretsiya qilganlari ham uchra turadi. Mikroorganizmlarni ba‘zi-bir shtamlarining xujayralarida lipidlar miqdori 25% dan 70% gacha (quruq massa hisobidan) oladi. 40-90% triatsilglitserinlar (yog‘lar bo‘lsa), 5-50% esa fosfolipidlar tashkil etadi. Bundan tashqari lipidlar tarkibida asosan ergosterindan iborat steroid

moddalar (1,0-1,5% quruq massadan), ham saqlanadi, ular esa hayvon organizmida D₂ vitaminiga aylanadilar.

Achitqi va mitselial zamburug'larning lipid komponentlarini yog' kislota tarkibi asosan muvofiq bo'lib, ulardan ko'prog'ini olein kislotasi (uliy yog' kislotalarni 20-50%), linol (50% gacha), linolen (17-19%) kislotalari hamda hayvon organizmida qiyin so'riladigan kislotalar (oksikislotalar, toq sonli uglerod atomi saqlaydigan kislotalar yoki tarqalgan zanjirli kislotalar) tashkil etadi (14-jadval).

Achitqi zamburug'larni Rhodotorula, Lipomyces, Cryptococcus avlodiga mansub shtammlari ko'proq miqdorda (quruq massadan 50-60 %) lipid saqlaydilar. Candida avlodiga mansub mikroorganizmlar ozroq (20-40 %) lipid saqlasalarda, tez o'sib, rivojlanishlari bilan ajralib turadilar. Mikroskopik zamburug'lar 40-50 % gacha oliy navi lipid sintez qilishlari mumkin. Bu lipidlarni yog' kislota tarkibi o'simlik yog'inikiga o'xshab ketadi.

12-jadval.

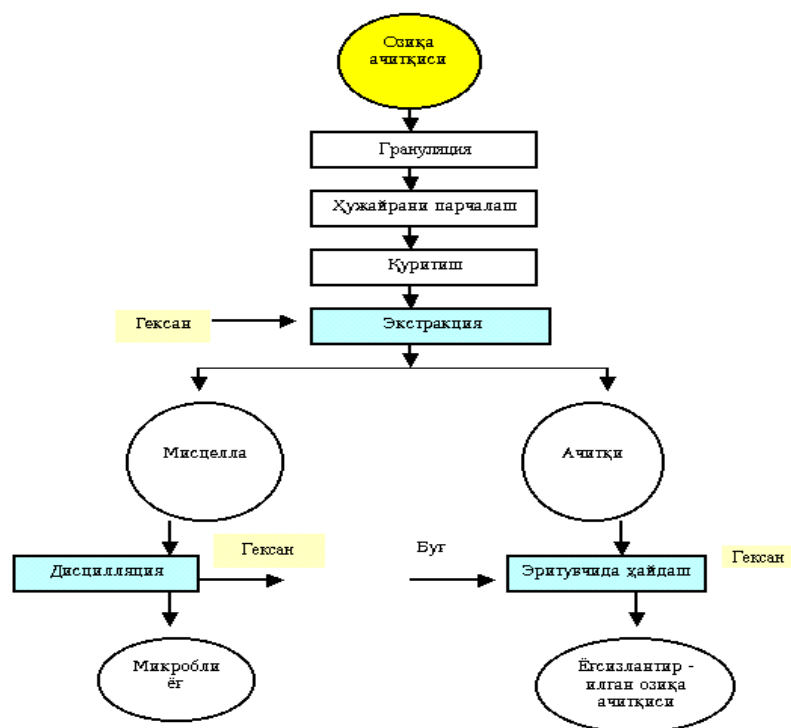
Ba'zi bir o'simlik yog'lari va mikroorganizmlar lipidlarining yog' kislota tarkibi (summadan % hisobida)

YOg' kislotalar manbai	Kislota						
	Miri-stin	Palmitin	Palmito-olein	Stearin	Olein	Linol	Linolen
Oliv yog'i	-	10	-	1,0	82	7,0	-
Soya yog'i	0,5	11	-	4,5	22	53	8,0
Kungaboqar yog'i	0,5	6,5	-	3,5	23	65	0,5
Zig'ir yog'i	-	7,0	-	14	18	14	47
Candida Sake	-	2-11	0,3-4	1-4	21-92	4-23	1-17
Candida Scotti	-	0,1-10	0,1-1	1-4	31-49	20-39	0,1-5
Candida lipolitica	-	11-16	6-15	1-6	24-35	31-51	0,1-5
Rhodotorula glutinus	-	10-22	1-4	3-90	25-48	21-49	3-17
Lipomyces lipoterus	-	13-23	1-2	2-3	25-35	39-51	2-3
Blakeslea trispora	0,1-1	16-25	0,1-1	4-13	36-43	11-19	11-12
Rhizopus cohnii	0,1-2	15-33	0,1-3	5-13	34-46	15-22	3-19
Trichoderma harzianum	0,2-7	8-30	0,1-1	3-7	18-37	29-52	0,1-4

Mikroorganizmlar o'ta faol gidrolitik fermentlar sintez qilganliklari uchun, ular uglerod manbai sifatida xilma-xil substratlardan o'simlik chiqindilarini gidrolizatlari, spirt sanoatini chiqindisi bo'lgan barda, sut zardobi, melassa, g'allani qayta ishlash muassasalarini chiqindilari, neft uglevodorodlari, past molekullali spirtlar (metanol, etanol) va x.k. foydalana oladilar. Azot manbai sifatida esa, ozuqa muhiti tarkibiga achitqi yoki makkajo'xori ekstrakti, ammoniy tuzlari, mochevinadan foydalanadilar hamda azot va uglerod munosabatlarini o'zlari nazorat qilaoladilar, chunki ozuqa tarkibida azot miqdoriko'payib ketsa, mikroorganizm xujayralariga lipidlar sintezi susayadi (S:N q320-400).

Azot va uglerod mambalaridan tashqari ozuqa muhiti tarkibiga P, K, Mg, Zn, Fe, Mn, B guruhi vitaminlari, tonoferol va boshqalar qo'shiladilar. Mikroorganizmlarni ozuqa muhitida o'stirish jarayonida dastlab ularni jadal o'sib, rivojlanishi kuzatiladi va nisbatan ko'p bo'lmagan miqdorda lipidlar sintez bo'ladi. Lipidlarni sintezi mikroorganizmlar o'sishining statsionar fazasida kuzatiladi. Ozuqa lipidi produtsentlarini o'stirilganda xaroratda lipidlar sintezi pasayadi. Lipidlar tarkibida esa to'yinmagan yog' kislotalar miqdorikamayibyu ketadi. Fermntatsiya jarayonida yaxshiroq aeratsiya berish tavsiya etiladi, chunki uglerodli substratlarni oksidlanishi uchun ko'proq kislrorod kerak bo'ladi.

SHuningdek, kislrorod to'yinmagan yog' kislotalari sintezi uchun ham zarur, shuning uchun ham aeratsiyani jadal turishi almashmaydigan yog' kislotalarini sitezini kuchaytiradi.



13-rasm. Lipid olish texnologiyasi chizmasi

Fermentatsiya tugaganidan keyin, mikroob massasi qolgan substratlardan ajratiladi va ozuqa achitqisi tayyorlash texnologiyasiga o'xshagan sharoitida quritiladi. Mahsulotni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash uchun unga kepek yoki makkajo'xori uni qo'shib aralashtiriladi.

Ozuqa lipidi ishlab chiqarish bilan bir qatorda, mikroorganizmlarni fermentatsiya qilish asosida mikroob preparatlarini kompleksini tayyorlash texnologiyasi ham yaratilgan. Bu texnologiyaga asosan bir vaqtning o'zida oqsil, lipid, karotinoidlar va boshqa ozuqa moddalariga boy bo'lgan mahsulot tayyorlanadi va hayvonlarni asosiy ozuqasiga qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Masalan, qushlarni ozuqa ratsioniga *Lipomyces lipoterus*, achitqi zamburug'idan olingan, tarkibida 18-20 % oqsil va 27-29 % lipid saqlagan mahsulotni hamda *Blakeslea trispora* zamburug'i biomassasini (tarkibida 30 % oqsil va 28 % lipid saqlagan) qo'shib ishlatilganda juda katta samara olingan. SHuni ham aytib o'tish kerakki, mikroorganizmlar lipidlari nafaqat hayvon ozuqasi sifatida balki o'simlik yog'larini almashtiruvchi sifatida texnik ehtiyojlar uchun (lakbo'yoq, kimeyo sanoati, mikrobiologiya sanoatida) ham ishlatilishi mumkin. CHunki dunyoda ishlab chiqariladigan o'simlik yog'ini qarayib 20 % texnik ehtiyojlar uchun sarf bo'ladi.

Fermentli ozuqa preparatlari. Zamonaviy biotexnologiyaning yo'nalishlaridan biri mikroorganizmlarni o'stirish asosida ferment preparatlari ishlab chiqarishdir. CHunki ular qishloq xo'jaligida hayvonlarga ozuqalar tayyorlashda ozuqalarga qo'shimchalar sifatida va hayvonlarni ba'zi-bir xastaliklardan davolashda ham ishlatilishi mumkin (oshqozon-ichak va parazit kasalliklarni oldini olish va davolash maqsadida fermentlardan foydalaniladi).

Qishloq xo'jalik hayvonlari ozuqasini asosi o'simlik mahsulotlari (don, silos, hashak, somon va h.k) juda ko'p miqdorda qiyin hazm bo'ladigan moddalar – klechatka, lignin, gemitsellyuloza saqlaydilar. Hatto kavsh qaytaruvchilar ham ularni oshqozon oldi qismida (rubso') faol selluloza parchalaydigan mikroorganizmlar to'plangan bo'lishiga qaramasdan, klechatka 40-65% parchalanadi xolos. o'simlik oqsillari ham to'ligicha parchalanmaydi (60-80%), lipidlar (60-70%), kraxmal va polifruktozidlar (70-80%), pektin moddalarham juda kam miqdorda parchalanadilar xolos.

Mikroorganizmlar (yordamida) ishtirokida ferment preparatlari ishlab chiqarish ushbu kitobda maxsus bob sifatida batafsil yoritilgan. SHuning uchun ham quyida biz qishloq xo'jaligida ishlatiladigan fermentlardan foydalanish usullari to'g'risida fikr yuritimiz xolos.

O‘simliklardan tayyorlangan ozuqani organizmda so‘rilishini va o‘zlashtirish samaradorligini oshirish maqsadida, qishloq xo‘jalik hayvonlari ozuqa ratsionlariga 0,1-1,5 % hisobidan mikroorganizmlardan olingan gidrolitik fermentlar preparatlari aralashdirib ishlatiladi. Mikroba ferment preparatlari odatda bakteriyalardan yoki mikroskopik zamburug‘lardan olinadi. Bakteriyalarni ba‘zi bir turlari (masalan Bac.subtilis) gidrolitik fermentlarni ozuqa muhitiga chiqaradilar (sekretsiya), shuning uchun ham ularni fermentlarini kultural suyuqlikni quyultirish va mahsus uskunalarda quritish orqali tayyorlanadi. Agar ferment manbai bo‘lib mikroskopik zamburug‘lar (Aspergillus, Trichoderma, Fusarium) bo‘lsa, ularni quruq ozuqa muhitida yuzaki eqilib, ferment preparatlari o‘sib chiqqan mikroorganizmni yig‘ib olib quritish orqali tayyorlanadi. Tozalangan fermentlar esa mikroorganizmlar xujayralaridan ekstraksiya qilib olish va etanol yoki boshqa organik erituvchilar (izopropanol, atseton va x.k.) yordamida cho‘ktirib, quritish orqali tayyorlanadi.

Yirik shohli hayvonlarni ozuqa ratsionida ko‘proq kletchatka, pentozanlar, pektin moddalariga boy bo‘lgan mahsulotlar ishlatiladi. Ular mollarni halqumidagi mikroorganizmlar yordamida sekin parchalanadilar va boshqa ozuqa moddalarini organizmga so‘rilishini pasaytiradilar. Bu moddalarni so‘rilishi ozuqa ratsioniga tegishli ferment preparatlarini qo‘shib ishlatilganda tezlashadi.

Bunday hollarda nafaqat hayvonlarni umumiy mahsuldorligi oshadi, shuning bilan birga hayvon mahsulotlarini bitta birligi uchun sarf bo‘ladigan ozuqa miqdori ham 8-10% ga kamayadi.

Ferment preparatlaridan foydalanish ayniqsa qishloq-xo‘jalik hayvonlarini bolalarini oziqlantirishda ishlatilganda katta samara beradi. Ma‘lumki, buzoqlarda xalqum 2-3 oylikda paydo bo‘ladi, shuning uchun ham yoshroq buzoqlar qattiq ozuqa mahsulotlarini (somon, tikon, o‘tlar) hazm qilishga qiynaladilar. SHuning uchun ham sutni o‘simlik ozuqasi bilan almashtirilganda buzoqlarni ratsioniga pektofaetid G3x (pektin parchalaydigan ferment), amilosubtilin G3x (kraxma parchalovchi fermenti), protosubtilin G3x (oqil parchalovchi ferment) qo‘shib ishlatilganda buzoqlar sog‘lom o‘sib, tez yitiladi.

Parrandalarni oziqlantiruvchi bezlari, kletchatka va pektin moddalarini parchalovchi fermentlar ishlab chiqarmaydilar, ularni ichagidagi mikroflora esa unchalik ko‘p emas, shuning uchun ham ularni ozuqa ratsioniga pektin oqsil, selluloza – kletchatkalarini parchalaydigan fermentlarni qo‘yib ishlatish tavsiya etilgan. Ferment ishlatilgan tovuq fermalarida tuhum qo‘yish 5% ga, broylerni semirishi 7-15% ga oshganligi va mahsulot birligini hisobga olganda ozuqa miqdori 4-7% ga kamayganligi kuzatilgan.

Ferment preparatlari baliq boqishga ham qo‘l keladi. Baliqlarni ozuqa ratsioniga protosubtilin G3x, amilosubtilin G3x, pektavamin Px preparatlaridan 0,1- 0,15% miqdorda qo‘shib ishlatilganda oqsil moddalarni va ozuqa tarkibidagi boshqa biopolimerlarni so‘rilishi yaxshilanadi.

SHuningdek, ferment preparatlari ozuqa ishlab-chiqarishda, ko‘proq makkajo‘xori, somon, yong‘oq va boshqa o‘simliklardan silos tayyorlashda ham keng ishlatiladi. Fermentlar qo‘shilib tayyorlangan silosni ozuqa birligi 15-18% oshganligi kuzatilgan.

Somon tarkibida katta miqdorda qiyin so‘riladigan moddalar (-sellyuloza, ksilan, lignin) va juda ham kam miqdorda oqsil bo‘ladi. Somonda sut achituvchi bakteriyalarni rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan eruvchan karbonsuvlar deyarli yo‘q. SHuning uchun ham somondan silos tayyorlashda selloviridin G3 x, sellolignin Px, selloqandin G3x, pektavamin Px ishlatish tavsiya etiladi. Bu fermentlarni ta‘sirida siloslanadigan massada karbon suvlarni miqdoriko‘payadi, ularni iste‘mol qilib, rivojlangan mikroorganizmlar hisobidan oqsil miqdori 50 % gacha ortadi.

Somon konsentrlari tayyorlash uchun Rossiyada ikkiliferment preparatlari: pektofaetid G3x va glyukavamin Pxni aralashmalaridan foydalaniladi. Bu fermentlar polisaxaridlarni parchalanishini ta‘minlab beradilar. Keyin parchalangan mahsulotda achitqi zamburug‘lari o‘stiriladi. Achitqi zamburug‘larini yaxshi o‘sib, rivojlanishini ta‘minlash uchun konsentratga melassa, mochevina kalsiy monofosfat, osh tuzi hamda erakli miqdorda suv qo‘yiladi. Mana shunday usulda tayyorlangan ozuqa silosga o‘xshasada, ozuqa bahosi bo‘yicha yaxshi bedadan kam bo‘lmaydi.

Solon konsentratlari granula hoida olinishi mumkin va ozuqa xususiyatini bir yil mobaynida buzilmasdan saqlab turaoladi. Bunday ozuqadagi kletchatkani so'rilishi 75-80% oshib, undagi oqsil miqdoriquruq massaga nisbatan 10-12% ni tashkil etadi.

Ferment preparatlari buzoqlar uchun tabiiy sutni o'rnini bosadigan mahsulot tayyorlashda ham ishlatiladi. Buning uchun ozuqa achitqisi fermentativ gidroliz qilinadi, bunda achitqi xujayra qobig'i yorilib, mikroob biomassasi oson so'riladigan formaga o'tadi, eruvchan karbonsuvlarni, almashmaydigan aminokislotalar va yog' kislotalarini miqdorioshadi.

Bu texnologiyada pektotoetid G3x, drojjelitin G3x, mizosubtillin 10x lardan foydalaniladi.

Mikrob fermentlari veterinariyada, qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalarni ba'zi bir kasalliklarini davolash va diagnostika qilish uchun ham ishlatiladi. Masalan, xujayra qobig'ini buzaoladigan va lizis qilish imkoniyatlariga ega bo'lgan ferment preparatlari hayvonlarning bakterial va boshqa kasalliklarini parrandalarda (solmonelez va populloro, qoramollarda endometritlar va x.k.). Bu maqsad uchun sanoatda ishlab chiqariladigan fermentlar: lizotsim G3x, glikozidaza G3x, lizosubtilin g 10 x, maltavamolin g 10 x, drojjelitin G3 x lar ishlatiladi.

Amilosubtillin G3x va prosubtillin G3x hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lidagi bakteriyalarni reduksion xususiyatlariga, infuzoriylarni soniga va ularni xarakatlanishiga, sellyuloza va boshqa qiyin parchalanadigan karbonsuvlarni so'rilishiga ta'sir ko'rsatishini e'tiborga olib, ularni hayvonlarni oshqozon – ichak kasalliklarini davolash va bu kasalliklarni oldini olish uchun ishlatiladi. Bu ferment preparatlari shuningdek, gelmintlarni urug'ini qobig'ini parchalash xususiyatiga ham egadirlar.

Mikrob ferment preparatlarini ishlab-chiqarishdan tashqari oshqozon – ichak yo'lidagi simbiozda yashovchi tirik mikroorganizmlar asosida biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi ham yaratilgan. Bu mikroorganizmlar o'zlaridan har-hilvitaminlar, almashmaydigan aminokislotalar, antibiotiklar, gormonal xususiyatga ega bo'lgan moddalar sintez qilib chiqaradilar va shu orqali ovqat xazm bo'lish, hayvonlar xujayralarida sintez bo'laolmaydigan moddalar sintezi jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatib, hayvonlarni yuqumli mikroblardan himoya qiladilar. CHorvachilikda keng ishlatiladigan mana shunday preparatlardan propiovit (propion achituvchi bakteriyalar) va propiatsid (atsidofil bakteriyalar) hamda azotsid (azotobakterlar) larni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Propiovit - qumrangli poroshok, 1g preparat 4-6 mlrd. bakteriya va 80-100 mkg V₁₂ vitamini saqlaydi. Buzoqlarda, cho'chqa bolalari va jo'jalarda oshqozon – ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Propiovitdan foydalanganda hayvonlarni rivojlanishi me'yoriga tushib, ularni yuqumli kasalliklarga chidamliligi oshadi.

Propiatsid va azototsid – hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lida kerakli biotsenoz hosil bo'lishiga xizmat qiladi, ayniqsa disbakterioz kasalliklariga qarshi samarali biopreparatlardir.

Bakteriallar va viruslar chaqiradigan oshqozon – ichak kasalliklariga qarshi ishlatiladigan bakterial preparatlar quyidagilar asosida tayyorlanadi: Bac.subtilis, licheniformis, mucilaginosus. Bu turga mansub bakteriyalar fermentlar, vitaminlar, antibiotiklar. Gormonlar sintez qilish imkoniyatiga egadirlar.

Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi sohasida faoliyat ko'rsatadigan olimlar va mutaxassislar oldilariga qo'yilgan muhim vazifalardan biri – hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lining ekotizimida yashay oladigan, sellyuloza va boshqa o'simlik polimerlarini parchalay oladigan, almashmaydigan aminokislotalar va vitaminlarni yuqori darajada sintez qilaoladigan mikroorganizmlarni hosildor shtammlarini yaratish va ularni chorvachilik praktikasiga tadbiq etishdir.

SHuningdek, kavsh qaytaradigan hayvonlarni xalqumidagi mikroflorani chuqurroq o'rganish (xalqumda – ozuqa 70-80 % ga parchalanadi) bu mikroflorani hayvon organizmiga foyda keltiradigan yo'nalishda kengaytirish, ularni faolligini bir me'yorida ushlab turish jarayonlarini boshqarishdan iboratdir. Xalqum (rubets) – bu anaerob mikroorganizmlarni to'xtovsiz o'stirishning tabiiy va yuqori faollikga ega bo'lgan tizimidir. Xalqumda bakteriyalardan – Ruminococcus, Bacteroides, Butyrivibrio, Clostridium, Eubacterium va boshqalar shuningdek eng sodda hayvonlardan – Diplodinium, Entodinium, Ophryoscolex, Jsostricha va boshqalar uchraydilar.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ozuqa emini biologik va energetik qiymati deganda nimani tushunasiz?
2. Ozuqa emning ozuka qiymatini baholash qanday amalga oshiriladi?
3. Ozuqa emni baxolash nimaga nisbatan olinadi?
4. Ozuqa emi energiyasi deganda nimani tushunasiz?
5. Em va ratsiondagi energiya almashuvini miqdori qanday aniqlanadi?
6. Qishloq xo'jalik hayvonlarini ozuqa ratsionini sifatli bo'lishi uchun nimalarga e'tibor berish kerak?
7. V_2 va V_{12} vitaminlariga boy bo'lgan ozuqa preparatlari olishda qanday biotexnologik prinsiplardan foydalaniladi?
8. Ozuqa mahsulotlarini sifatli lipidlar bilan boyitish uchun nimalar qilish kerak?
9. Ozuqa lipid mahsulotlari ishlab chiqarishni biotexnologik asoslari nimada?
10. Hayvonlar ozuqasini xazm bo'lishini yaxshilash uchun qanday ferment preparatlaridan foydalaniladi?
11. Siloslash uchun qanday fermentlardan foydalaniladi va nima uchun?
12. CHorvachilikda ishlatiladigan ferment va mikroob preparatlarini biologik ta'siri nimalardan iborat?

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-oro'tki. 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. Xudo'yshukurov 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, kak alternativa 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

LABORATORIYAMASHG'ULOTLARNIBAJARISHBO'YICHAUSLUBIYKO'RSATMAL AR

1 –laboratoriya mashguloti. Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasidaishlashqonunqoidasi.

Ishdanmaqsad. Talabalarnioziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasigakuyiladiganasosiytalablar, laboratoriyajixozlarivareaktivlarbilantanishtirish.

Asosiytushuncha:

Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasilaboratoriyaxonasigakuyiladiganasosiytalablargajavobberis hikerakvatalabalarbiotexnologiyalaboratoriyasidaishlashkunikmasigaegabulishlari, laboratoriyajixozlarivareaktivlarbilantanishishlarilozim. Buninguchuntalabalarbiotexnologiklaboratoriyasinitashkiletishvaundaishlashqoidalaribilantanishtiri ladi.

Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasigakuyiladigantalablar:

Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasiuchunajratilganxonayorug', keng, uningtabiiyyoritilganligi 110 lkdankambo'lmasligikerak. Laboratoriyaxonasiningpolikafellangan, stollarningsirtiplastikmateriallarbilanqoplanbo'lishikerak. Xonadevorlarinierdan 170 smbalandlikgachakafelbilanqoplashyokimoybo'yoqbilanbo'yashzarur.

Oziqovqatbiotexnologiyasixonasidagistollarlaboratoriyatipidavauerdareaktivhamdaidishlarniqo'yis huchunshkafvapeshtaxtalarbo'lishikerak.

Stollarelektivvagaztarmog'igaulanganmanbagaegabo'lishitalabetiladi.

Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasiasosiyxonadantashqariavtoklavvaquritishshkafiqo'yil adiganxona, sterilizatsiyaxonasi, boks, idishyuvadiganxona, sovtukichvatermostatqo'yiladigan, kulturalarnisaqlaydiganxonalaridaniboratbo'lishikerak. Boks-

kulturalarekiladiganunchalikkatabo'Imaganxonabo'lib, uikkigaaajratilganbo'lishizarur.

Boksdagiasosiyishlashxonasigakichixona, ya'nitamburdaneshikorqalikiriladi.

Buholateshikochilgandatashqaridagihavoorqalimikroorganizmlarnito'g'ridan-

to'g'rikirikelishinima'lumdarajadaoldinioladi. Boksichidabakteritsidlampabo'lishikerak.

Hozirgivaqtdastolgajoylashtiriladiganturlikattalikdagi,

ichidasterilhavosialmashibturadiganlaminarbokslarhamkengishlatilmoqda.

Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyalarida o'simlikkulturalarivamikroorganizmlar bilan ish olib boriladi. OziqovqatbiotexnologiyasiMikroorganizmlar, orasida insonlarda kasallik qo'zg'atuvchi turlari ham bo'lishi mumkin. Shuning uchun laboratoriyada xodim va talabalar o'zlariga ayrim kasalliklarni yuqtirmasliklari uchun ichkitartibqoidalariga qat'iy rioya qilishlari zarur.

Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasida ishlaydigan xodimga kuyiladigan talablar:

- 1.Sterillangan ok xalatda ishlash.
- 2.Bakteretsid lampa yokilgan xonaga lampa uchirilgach 2 soatdan keyin kirish.
- 3.Ish jarayonida fakat sterillangan idish va asboblardan foydalanish.
- 3.Manipulyatsiya jarayonida spirt bilan ishlashda extiyot bulish.
- 4.Usimlik materiallarini sterillash jarayonida sterillovchi moddalar (zaxarli, masalan, temurosol) bilan ishlashda juda extiyot bulish.
- 5.Yarokliylik muddati utib ketgan reaktivlardan foydalanmaslik.
- 6.Katta kuchlanish bilan ishlaydigan asbob-uskunalar, jixozlar bilan ishlashda koidalarga rioya kilish.

Man etiladigan xolatlar:

1. Biotexnologiya laboratoriyasiga begonalarni kiritish.
2. Laboratoriyada oziq-ovkat maxsulotlarini saklash, ovkatlanish.
3. Kimyoviy moddalarni laboratoriyadan tashkariga chikarish, boshkalarga berish.
4. Reaktiv saklanadigan idish ogzini ochik koldirish.
5. Sterillanmagan idish, asbob-uskunalaridan foydalanish.

Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasidaqo'llaniladiganasboblar:

Laminar-boks. Laminar-boksajratilganto'qma, hujayralarnio'stirishvaboshqasterilsharoitnitalabetuvchiishlarnibajarishuchunmo'ljallangan. Buerdagisterilsharoitlaminar-boksgao'rnatilganhavoo'tkazadiganbakterialfiltrlaryordamsidaamalgaoshiriladi.



1-rasm. Laminarboks

Termostat. Bu jihozda issiqharorat bir xil darajada saqlanib turiladi. Ko'p mikroorganizmlarning ko'payishi uchun qulay harorat 25-27°Shisoblanadi. Termostatlar quruq, havoli va suvli bo'ladi. Bulardanmikroorganizmlarnio'stirishuchunfoydalaniladi.



2-rasm. Termostat

Quritishshkafi (Pasterpechi). Shisha, chinnivametal danyasalganlaboratoriya idishlaristerillashuchunmo'ljallangan.



3-rasm. Quritishshkafi

Avtoklav. Mazkurjihozbug'vabosim bilansterillashgamo'ljallangan. Biotexnologiklaboratoriyalardaavtoklavlarningturlixillari (gorizontal, vertikalshakldagi, ko'chiribbo'lmaydiganvako'chirishmumkinbo'lganturlari) ishlatiladi.



4-rasm. Avtoklav

Sovutkichlar. Oziqamuhitlarini, zardobyaboshqabiologikjihattanfaolpreparatlarni 4°S Satrofidasaqlashuchunfoydalaniladi. Biopreparatlarni 0°S dan past haroratda saqlash uchun past haroratli sovutkichlardan foydalaniladi. Bular da harorat -20°S va undan ham past bo'lishi mumkin.

Tsentrifuga. Markazdanqochuvchiaylanmakuchdanfoydalanibsuyuqlikdagiturlisolishtirmaog'irlikkaegamoddalarnivaqattiqmoddalardansuyuqmoddalarniajratishdaishlatiladi. Tsentrifugadagiaylanmaharakattufaylisolishtirmaog'iriginisbatanyuqoribo'lakchalarchetgavaaksinc hakichisolishtirmaog'irlikdagibo'lakchalaro'rtadagio'qatrofidayig'iladi.

Ultrasentrifugabiotexnologiyalaboratoriyaamaliyotidakeyingitadqiqotlaruchunhujayrafraksiyalari, membrana, oqsil, nukleinkislotalarvaboshqamakromolekulalarniajratishdaishlatiladi. Ultrasentrifuganingrotoraniaylanishibirdaqiqada 80 mingvatezligi 106 q gateng. Ultrasentrifuganibirinchibo'lib 1923 yiliT.Svedbergkashqilgan.



5-rasm. Tsentrifuga

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

Mikropipetkalar kontsentrlangan kislotalar yoki emiruvchieritmalarni o'lchash uchun ishlatilganda nashonlarning bo'laklaridagi distillangan suv bilan yaxshilab yuvilish va quritilish kerak. To'liq quritilgan mikropipetkabo'laklari yanayo'z solidek qilib yig'ib qo'yiladi. Emiruvchieritmalarning parlarini uzoq vaqt siridagi mikropipetkabo'laklari ishdan chiqishim mumkin. Buning uchun asboblarni hajmining noto'g'ri o'lchashiga sababchibo'ladi.



6-rasm. Avtomatikmikropipetkalar

Elektroforez (yunoncha so'z bo'lib, "ko'chirib o'tkazaman" degan ma'noni bildiradi) ganelektrokinetik xodisabo'lib, elektro-maydonning tashqiridagi suyuq yoki gazli muhitdagi dispersiya fazasida bo'laklarini ko'chirishdir. (kolloid yoki oqsil eritmalarining)

Unibirinchi bo'lib Moskva universitetining professorlari P.I. Straxov va F.F. Reyslar 1809 yildak kashf qilishgan.

Elektroforez yordamida sirtning chuqur qismigacha kirib boradigan mayda bo'lakchalari yordamida yuzaniq oqlashim mumkin.

Elektroforez fizioterapiyada, kimyosanoatidatunvatumanlarni tarqatishda hamda eritmalarni tarkibini o'rganishda tatbiq etiladi. Kimyo, biokimyovamolekulyar biologiyada elektroforez moddalarini ajratishda va ularning komponentlarini taxlil qilishda eng muhim usullardan biri hisoblanadi.



6-rasm. Elektroforez

Petrilikobchasi. Ikkitabir-birigaqopqoqbo'libyopiladiganyassi, diametri 8-10 smbo'lganyumaloqidish. Petrilikobchashishayokitiniqplastmassadantayyorlanadivaundaagarlioziqamuhitidamikroorganizmlaryokio'simlikto'qimasio'stiriladi. PetrilikobchasinemisolimiR.KoxningshogirdiYu.R.Petritomonidanbirinchibor yilimikroorganizm-larnio'stirishuchunishlatilgan. 1887



7-rasm. Petrilikobchasi



Микроскоп



Амплификатор



Амплификатор Real Time



Гомогенизатор



Ph-метр



Вортекс



Сув хаммони



Лиофиль куритгич



Co2 инкубатор



Трансиллюминатор



Анализатор – хужайра ҳисоблагич



Тарози



Шейкер инкубатор



Бидистилятор



Биологик инкубатор

8-rasm. Oziqovqatbiotexnologiyasilaboratoriyasiningasosiyuskunalari

2-laboratoriyaishi

OZIQAMAXSULOTLARIDANOQSILAJRATISH

Ishdanmaqsad:

Talabalarda oziqamaxsulotlaridanoqsillarniajratibolishyuzasidanko'nikmavamalakalarnixosilqilish.

Kerakli asbob va reaktivlar: kungaboqarshroti, 5% li NaCl eritmasi, 1n.li NaCl eritmasi, rN-metr, tsentrifuga, isitgichli magnitli aralashtirgich, 1000 ml. sig'imli stakan, shishatayoqcha, voronka, vakuum – quritishshkafi.

Asosiy tushuncha:

Moyli xomashyolardan ajratib olingan izolyatsiyalangan oqsillarni olishlabchi qarish, konditer, go'sht – sutvaboshqishlabchi qarish korxonalaridakeng qo'llaniladivashubilan oziq-ovqatsanoatining xom ashyobazasini kengaytiradi.

Yog'sizlangan urug'dan (shrot) oqsilni ekstraksiya qilib olish, ularni keyingi ishlatilishiga qarab, NaCl eritmasi yoki ishqor eritmasi bilan amalga oshiriladi. Olingan ekstraktlardan oqsil cho'ktiliriladi. Buning uchun ungakislota eritmasi oqsilning izoelektrik nuqtasiga cho'ktiliriladi.

Hosilbo'lgancho'kmatsentrifugalanadi.
ajratilganoqsilesaliofilyokisublimatsiyausulidaquritiladi.

Cho'kmaustidagisuyuklikto'kiladi,

Ishnibajarishtartibi: 50 gshrotolinib, unga 600 ml 5%li NaCl eritmasiquyiladi (45⁰Sharoratda) va 45⁰Sdattermostatdaushlaturiladi, bundaaralashtirish 10 min. davomida 100 -110 aylG'mintezlikdaolibboriladi. Ekstraksiyalangananoqsileritmasi, 7-10 min. davomida 3000 aylG'mintezlikdatsentrifugalashorqalioqsilbo'lmagankomponentlardanajratibolinadi. 1n. liNC1 eritmasirN 4,2-4,1 izoelektriknuqtagaetguncha qo'shiladi. Oqsilcho'kmasi 3000 aylG'min 5 min. davomidatsentrifugalashorqalijratiladi.

Oqsilni pastasimoncho'kmasivakuum - quritishshkafida 45⁰Stemperaturadanamligi 10-11% bo'lguncha quritiladi. Hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi.

Hisoblash. Oqsil izolatsiya qiyinlikdagi chiqishi, %

$$B_6 = \frac{6 \cdot (100 \times m_1)}{m_2}$$

bunda, m₁- quruqizolyatko'kunimassasi, g; m₂ -yog'sizlanganurug'massasi, g.

3-laboratoriyaishi

OZIQAMAXSULOTLARIDANOQSILMIQDORINIANIQLASH

Ishning maqsadi. Sutdagi oqsil miqdorini formalinlitritlash yordamida, refraktometrik usul bilan aniqlasho'rganiladi. Bundatalabalar sutoqsili, ularni ajratish usullari, sutdagi oqsilni aniqlash texnikasibilantanihtiriladi. Refraktometrik usul va formalinlitritlash usulibilantanihtiriladi.

Kerakli asbob va uskunalar. Refraktometr AM-2; suvli hammom; 10 mllirezina probkaliflakonlar; shishatayoqcha; 10, 15 va 20 mlliqirralipetkalar; 100 va 200 mllikolbalar; probirkalar; byuretkalar; shtativlar; 10 mllio'lchagichtsilindr; termometr; shpatel; spirt-lampa; voronka; filtrlar; matotamponlar; salfetkalar; kaltsiyxloridni 4% li eritmasi (CaCl₂); fenoltaleinning 1% lispirtli eritmasi; natriy(kaliy) gidroksid eritmasi; neytrallangan formalin; sulfat kislotasining 3% li eritmasi.

Ishnibajarishtartibi: Formalinlitritlash usulidasutdagi umumiy oqsil vakazein miqdorini aniqlash.

Kolbaga 10 mlsut va 1 ml 1% lifenoltalein eritmasiqo'shiladi (10-12 tomchi) aralashma 0,1 nishqoreritmasibilannim-pushtirangakirgunga qadartitrlanadi. Titrlashdan keyin kolbaga 2 mlyangitayyorlangan vaneytrallangan 37-40% li formalin eritmasiquyiladi va ikkinchi marta 0,1 nishqoreritmasibilannim-pushtirangakirguncha titrlanadi.

Titrlash uchun formalin ishtirokidagi 0,1 NaON eritmasi millilitr soni, 1,92 koeffitsientga ko'paytiriladi. Hosil bo'lgan son sutdagi oqsil miqdorini (%-da) ko'rsatadi.

Titrlash uchun formalin ishtirokidagi 0,1 nishqor eritmasi miqdorining 1,5 koeffitsientiga ko'paygani sutdagi kazein miqdorini (%-da) bildiradi. Formalin titrlash usulida sutdagi kazein va oqsil miqdorini aniqlash aniqligiga, birinchi va ikkinchi titrlashdagi intensiv rang guvohlik beradi.

Misol: titrlash uchun formalin qo'shilgandan keyin 1,7 ml 0,1 n NaON eritmasi sarflanadi. Sutdagi oqsil va kazeinning miqdori qancha?

Sutdagi umumiy oqsil miqdori: 1,7x1,92q3,26%

Kazein miqdori: 1,7x1,51q2,57%

Refraktometr usulida sutdagi umumiy oqsil miqdorini aniqlash (sut analizatori AM-2). Usulning moxiyati, sudan o'tuvchi yorug'lik nurining sinish ko'rsatkichlari va AM-2 refraktometrda undan ajralib chiquvchi (kaltsiy xlorid) zardobning farqida ifodalanadi.

Ish boshlashdan oldin asbob tok manbaiga ulanadi. Distillangan suv bilan apparatning yoritish va o'lchash prizmalari yuviladi va salfetka yordamida quriguncha artiladi.

Pastki prizмага shisha tayoqcha yordamida 3-4 tomchi sut tomiziladi va uni yuqori prizma bilan berkitiladi. Kuzatib turgan holda okulyar gaykasi yustiraydigan shkala va setkada aniq shtrixlar paydo bo'lguncha aylantiriladi. Shkala (3), (4) vint bilan maxkamlanadi.

Kuzatib turgan holda dasta qorong'i (yuqori qism) va yorug' (past qism) orasida chegara xosil bo'lguncha aylantiriladi. Shkala ko'rsatkichining barcha uchta uziq chizig'i qorong'i va yorug' qismlar qarshisida bo'lishi kerak.

Oqsil uchun aylanma shkalada strelka ko'rsatkichi sanaladi (Bm). Asbob sozlangandan keyin 10 ml li flakonga 5 ml sut solamiz, unga 5-6 tomchi kaltsiy xloridning 4% li eritmasi qo'shamiz, flakon probka bilan berkitiladi, chalqitiladi va diskaga qo'yiladi.

Disk 10 minut qaynab turgan suvli hammomga joylashtiriladi, keyin sovuq suvda sovutiladi, salfetka bilan artiladi va chayqatiladi. Paxta tompon orqali flakondan shisha trubka yordamida ajratilgan zardob olinadi. 3-4 tomchi zardob asbobning pastki prizmasiga tomiziladi, uni yuqori prizma bilan berkitiladi, qulf bosib qo'yiladi.

Oqsil uchun aylanma shkaladan strelka ko'rsatkichi sanaladi (Bs). Sutdagi umumiy oqsil miqdorini (UOM) quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$SUOMqBm-Bs$$

bunda: Bm-prizmaga sut tomizilgandan keyingi shkala ko'rsatkich; Bs-prizmaga zardob tomizilgandan keyingi shkala ko'rsatkichi.

Topshiriq. Refraktometr yordamida formalinli titrlash usuli bilan sutdan namuna olib undagi umumiy oqsil miqdorini aniqlang. Olingannatijani quyidagishakldajadvalgayozing.

Sutnamunasi	Aniqlanadigan umumiy oqsil miqdori %	
	Refraktometrda	Formal titrlash usuli
Bir sigirdan		
Bir necha sigirlarning aralashgan sutidan		

4-laboratoriya ishi

MEVA-SABZAVOTLARTARKIBIDAGISHAKARLARNI ANIQLASH

Ishdan maqsad:

mevasabzavotlar va ularning tarkibidagi shakarlarni Saburov va Kapurin alartaklif qilgan temirtsianiduslu bilan aniqlash o'rganiladi. Bunda ushbu uslub aniqligi, tezkorligi va standartligi laboratoriya ishida qo'l keladi.

Kerakli asbob va reaktivlar: Qizilqontuzi, metilko'k, natriygidroksid eritmasi, konussimon kolba, byuretk, gorelka, shisha tayoqcha.

Asosiy tushuncha:

Mevasabzavotlar va ularning tarkibidagi shakarlarni Saburov va Kapurin kabim ualliflartomonidan taklif qilgan temirtsianiduslu bilan aniqlash mumkin. Ushbu uslub aniqligi, tezkorligi va standartligi bilan ajralib turadi.

Ma'lum konsentratsiyadagi kaliyferrotsianidning shakarli eritmasi shakarli modda aralashmasi bilan metilko'kishtirokida indikator sifatida titrlanadi. O'rganilayotgan eritmalar dagishakarning miqdori 0.1% dan kam bo'lmasligi va 2% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Ishnibajarishtartibi: Dastlabkianiqlashtaxminiybo'ladi. Buninguchun 100 mlkonussimonkolbaga 20 ml $K_3Fe(CN)_6^Q$ eritmasiva 5 ml NaOH eritmasiquyiladi. Agar shakarning konsentratsiyasi 0.25% dan kam bo'lsa, bunda 10 ml $K_3Fe(CN)_6^Q$ eritmasi va 2.5 ml NaOH eritmasi solinadi. Unga bir tomchi metilen ko'ki qo'shib turga kuyib qaynaguncha qizdiriladi va qaynayotgan eritmani o'rganilayotgan eritma bilan titrlanadi. Titrlash ehtiyotkorlik bilan bir necha soniya oralig'ida bir tomchidan tomizib, metilen ko'kingi rangi yo'q bo'lguncha davom ettiriladi.

Yakunlovchi titrlashda $K_3Fe(CN)_6^Q$ va NaOH aralashmasiga o'rganilayotgan eritmani byuretkadan (oldingi taxminiy tajribadagiga nisbatan 0.2-0.3 ml kamroq) quying. Aralashma qaynagach bir minut qizdiriladi, bir tomchi metil ko'ki qo'shiladi, gorelka alangasi kamaytiriladi va byuretkadagi aralashma bilan ko'k rang yo'qolgunicha titrlanadi.

Hisoblash ishlari quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi:

$XqK(20,12Q0.35 v) aG'v 10$

bunda: *X-eritmada shakarning miqdori(%); K-tayyorlangan $K_3Fe(CN)_6^Q$ eritmasining 1% li eritmasiga nisbatan qo'yiladigan koeffitsient; a- aralashtirish omili; v-titrlash jarayonida sarflangan shakarli eritma sarfi;*

Agar 10 ml qizil qon tuzi olingan bo'lsa, unda formula quyidagi ko'rinishni oladi.

$XqK(10.6Q0.175 v) aG'v 10$

Reaktivlarni tayyorlash:

1. 1%li $K_3Fe(CN)_6^Q$ eritmasini tayyorlash: Tuzatishlar koeffitsienti yodometrik usul bilan aniqlanadi. Zich berkiladigan kolbaga 50 ml 1% li $K_3Fe(CN)_6^Q$ eritmasi solib, unga 3 g kaliy yodid va 1.5 g rux sulfat solinadi. So'ngra aralashiriladi, hamda ajralib chiqadigan yodni titrlanadi, 1 ml 0.1 n yod eritmasi 0.0328606 g $K_3Fe(CN)_6^Q$ miqdoriga tugri keladi.
2. 2.5 n NaOH eritmasini 45 % li NaOH eritmasidan tayyorlanadi. Hosil bo'lgan loyqani 10 min davomida cho'ktirib tiniq eritmada 10 li eritma tayyorlanadi. Eritma konsentratsiyasini HCl yoki H_2SO_4 yordamida metil qizil indikator ishtirokida aniqlanadi, buning uchun 10% li NaOH eritmasini 1 n NS1 yoki 1 n H_2SO_4 bilan titrlash shunday amalga oshiriladiki, 1 n li kislotalarning aniq 25 ml miqdori sarflansin. Agar kislotalar eritmalari oz yoki ko'proq sarflansa bunda NaOH konsentratsiyasini oshirish yoki kamaytirish lozim bo'ladi.
3. Indikator- metil ko'ki (1% li eritmasi).

5-laboratoriyaishi

NONISHLABCHIQRISHDAMIKROORGANIZMLARDANFOYDALANISH

Ishdanmaqsad:

talabalarganontayyorlashjarayonidamikroorganizmlarvafermertlarningaxamiyatixaqidatushunchaxo silqilish.

Kerakli asbobvareaktivlar:

100lio'lchamlistakan, presslangan achitqi, suv, shishatayoqcha, forforkosacha, ikkinchinavlibug'doyuni.

Asosiy tushuncha:

Nonasosiy oziq-ovqat maxsulotini hisoblanadi. Unitayyorlash unni suv bilan aralashtirishdan tortib tonon pishguniga qadarmikrobiologik vabiokimyoviy jarayonlarning murakkab siklini hisoblanadi.

Bug'doy va arpanonlarini yopishda foydalaniladigan untarkibi gako'pchilik mikroorganizmlar rivojlanishi uchun zarur bo'lgan komponentlarni kiradi.

2% g'chabijg'uvchanqandlar-glyukoza,

Unning tarkibi dakra xmal dantashqari fruktoza, maltoza, saxarozavaraffinozalarni mavjud.

Yuqorinavliunlar 14%gachaoqsiltutadi. Uningazottutuvchimoddalarioqsillarningturli-tumanguruxlarini –albuminlar, globulinalarvaboshqalarninamoyonqiladi. Bundantashqariunningtarkibida 2%gachayog'larvayog'simonmoddalar, shuningdek mikroelementlarbo'ladi

Nonpishirishdafermentlarbilanbirgamikroorganizmlarxayotfaoliyatihamxalqiluvchirolnio'ynaydi. Untarkibidahardoimma'lummiqdordamikroorganizmlarbo'ladi. Ularningsoniunnitozalikdarajasibilanbog'liq. Xamirganonpishirishjarayonidamikroorganizmlarsolinadi. Ammounningturlihilmikroorganizmlardanengmuximiachitqizamburug'ivasutkislotalibakteriyalarbo'lib, ularningrivojlanishiuchunxamirdabarchasharoitlar –40-50% namlik,molekulyarkislorodningozginamiqdorivaoziqamoddalarmavjud.

Nonsifatininingshakllanishidaasosiyrolachitqizamburug'larigategishlibo'ladi. Ularningasosiyfunktisiasixamirbijg'itishdaniborat, bijg'ishjarayonidaajraladiganuglekislotata'siridaxamiroshadi. Xamirdagimikrobiologikjarayonlarbilanbog'liqbo'lganbiokimyoviyozgarishlaruningg'ovakligi, rangi, vauzoqvaqtsaqalanishini, oziqaviyqiymatiningoshishinibelgilaydi. *Saccharomyces cerevisiae avlodigategishlibo'lgan*achitqizamburug'larixamirningasosiyoshiruvchisihisoblanadi.

Nontayyorlashuchunachitqizamburug'lariningglikolitikfermentalariningfaolligi, ularnisajlashdagiturg'unligi, muxitningyuqorikontsentrasiyadagiqandlarva NaClarniqabulqilaolishikabixususiyatlarimuximaxamiyatgaega. Nontayyorlashuchunyuzadabijg'iydigansaxaromitsetlardanfoydalaniladi.

Buachitqizamburug'lariningko'tarishkuchiya'ni 70 mmstandartshakldaxamirniko'tarishdavomiyligi 45 minutdanoshmasligikerak. Nonishlabchiqarishkorxonalaridapresslanganvaquruqachitqizamburug'laridanfoydalaniladi. Presslanganvaquruqachitqizamburug'laridansuyuqxamirturushstayyorlashsxemasitayyorlanadiganniningnavigaqarabsutkislotalibakteriyalar, masalan*Lactobacillus delbrueckiiisolinganshirinlashtirilgan*va 50Sgachasovitilgandamlamabilanoshiriladi. Ularxamirdagibijg'ishjarayoninitezlashtiradivaxamirdakattamiqdordaazotaminito'planishigasababb o'luvchiyuqoriproteolitikfaollikgaegabo'lganiuchunachitqilarningtezo'sishivako'tarishkuchiningosh ishigaolibkeladi.

Saxaromitsetlarbilanbirgaxamirgatasodifiyiravishdaachitqizamburug'larining*Candida va Pichia – C. krusei, C. utilis, C. guilliermondii, P. xylosa, P. vini.* kabituraritushishihammumkin. Bug'doyvaarpalixamirturushlardaachitqizamburug'lariningmiqdorisutkislotalibakteriyalarningmiqd oriko'proqbo'ladi.

Ishnibajarishtartibi: Achiqilixamrniolishquyidagiusulasosidaolibboriladi:

- 100li o'lchamli stakanga 3,2 g presslangan achitqi va ozgina suv solinadi;
- shisha tayoqcha yordamida achiqi bo'laklari ezib maydalanadi va 100 mlgacha suv (30 S xaroratli) solinadi va yaxshilab aralashtiriladi;
- forfor kosachaga 5 ml achitqi suspenziyasidan solinadi;
- ikkinchi navli 8g bug'doy uni qo'shiladi, xamir qoriladi va sharcha shakli beriladi. Xamir qorish va sharcha shakliga keltirish tez muddatda (4 min oshmasligikerak) amalga oshirish zarur;
- sharikcha 30 S xaroratli suv bilan to'ldirilgan 200ml-li stakanga solinadi;
- sharchani stakan tubiga solgan vaqtdan to suv yuziga qalqib chiqquniga qadar bo'lgan vaqt belgilanadi..

Juda yaxshi achitqilarning ko'tarilish kuchi 10-15 min, yaxshilariniki esa 15-20 minutni tashkil etadi.

6-laboratoriyaishi

SUT MAXSULOTLARI TARKIBIDAGI SUT KISLOTA MIQDORINI ANIQLASH

Ishdanmaqsad:

Talabalar sutmaxsulotlar tarkibidagi sutkislotaning miqdorini aniqlash bo'yicha tushunchaga ega bo'ladi.

Kerakli asbob va reaktivlar: Sutkislotasi, NaOH, distillangan suv, tsentrifuga, probirka, Erlenmeyer kolbasi, fenolftalein.

Asosiy tushuncha:

Cutkislotali bakteriyalar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, sutvan ordon sutmaxsulotlari ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan biotexnologik jarayonlarda foydalaniladi. Bu bakteriyalarning oziqlanadigan muxiti, sutmaxsulotlari, o'simliklarning yuza qismi, rizoferasiv aildizoldi qismi hisoblanadi.

Sutkislotali bakteriyalar o'simliklar bilan birga insonlar va xayvonlarning oshqozon ichak traktiga tushib, uning mikroflorasini tashkilotadi. *Bifidobacterium*

turkum bakteriyalari yosh bolalarning ayniqsa emadigan bolalarning ichagida ko'pmiqdord bo'ladi, chunki ular N-atsetilglyukozamin tutuvchi uglevodlarni tutuvchi muxitda o'sadi, bu uglevodlarni safaqatona sutidamavjud.

Ularning aitta odamlarning ichagida vachiriyotgan balchiq dahamini qilgan.

sutkislotali bakteriyalarning mikroorganizm-

larning alohida guruxiga birlashtiruvchi asosiy xususiyati buning'ishdagiasosiy maxsulot sutkislotani hosil qilishidir.

Sutkislotali buning'ishni morfologiyasi bo'yicha geterogen bo'lgan *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* bakterial organizmlar amalga oshiradi. Sutkislotali bakteriyalar geksoza (glyukoza, fruktoza, mannoza, galaktoza), disaxaridlar (laktoza, maltoza, saxaroza) vapolisaxarid (dekstrin, kraxmal) larni buning'itish maxsulotlar xarakter bo'yicha gomofermentativ no'mvagetorofermentativlarga kiradi.

Sutkislotali bakteriyalar asosan olti uglevodlarni tutuvchi oziqamuxitlarni kulturalanadi, ammoba'zilar ibeshuglerodliqandalar, qand spirtlar, organiki kislotalar vapolisaxaridlar ni ham buning'itish imomkin.

Sutkislotali bakteriyalarning farqqiluvchi belgilarini murakkab oziqamuxitlarga m'lum aminokislotalarga, Vgurux vitaminlar bo'lgan talabidir.

Bugurux bakteriyalar uchun muxim energiya manbai bo'lib, mono- vadisaxaridlar –glyukoza, laktoza, saxaroza, maltozalarni xizmat qiladi. Konstruktiv almashinishda energiya manbai sifatida shuningdek organik kislotalar: limon, olma, pirovinograd, fumar kislotalari sarflanadi. Turli qandlarning va organik kislotalarning ko'pincha riboza, tsitrat yoki atsetat larni buning'itish xususiyati sut kislotali bakteriyalarni aniqlashda farqlovchi testda asos qilib olinadi.

Sut kislotali bakteriyalarning almashinuvi natijasida ularning kislotalarga chidamliligi fiziologik asosi hisoblanadi.

Ularning kok (shar) shaklidagilari netral va ishqoriy muxitda rivojlanishi mumkin, tayoqsimln shaklidagilari esa rN6,0, bifidobakteriyalar esa rN 8,2 yuqori bo'lganda yashash qobiliyatini yo'qotadi. Barcha sut kislotali bakteriyalarning o'sishi uglevodlarning buning'ish jarayonida muxitdagi rN 5,0 va undan pastroqqa tushguniga qadar davom etadi. Sut kislotalar gomofermentativ laktokoklarning xayot faoliyati natijasida 1% gacha, *Lactobacillus bulgaricus* larda esa – 3,5 % gacha sut kislotasi yig'iladi. Sut kislotali bakteriyalar oziq-ovqat sanoatining sut-qatiq maxsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Gomo- va geterofermentativ sut kislotali bakteriyalar non ishlab chiqarishda avvaldan ishlatilib keladi. Ularning achitqi zamburug'lari bilan assosatsiyasi (zakvaska) maxsulotlarga xushbo'ylik, ta'm, g'ovaklik, rang berishda ishlatiladi.

Sut kislotali buning'ish chorva mollari ozuqasini siloslashda va sabzavotlarni (karam, bodring), meva (olma) larni tuzlashda foydalaniladi. Bu jarayonlar buning'ish ob'ektidagi tabiiy mikroorganizmlar hisobiga amalga oshadi. So'nggi yillarda tomizg'i (zakvasaka) lardan foydalanib jarayonlarni oldindan belgilangan tartibda kutilayotgan natijalar bilan amalga oshirishda

qo'llanilmoqda. Sut kislotali maxsulotlarga yog'sizlantirilgan va yangi sultardan tayyorlangan turli pishloqlar kiradi.

Sut kislotali bakteriyalar turli profiaktika va davolash kompozitsiyalarining preparatlari tarkibiga kiradi ular: bifidumbakterin, bifikol, kolibakterin, laktobakterindir. Ulardan birinchisi tirik quritilgan bifidobakteriyalarning ma'lum shtammlaridan, ikkinchisi tirik bifidobakteriyalar va ichak tayoqchasi, uchinchi tirik ichak tayoqchalari va to'rtinchisi liofil usulida quritilgan laktobatsilla (*L. fermenti* i *L. plantarum*) dan tashkil topgan. Chet ellarda «Ferlak» deb nomlanuvchi probiotik ishlab chiqariladi, uning tarkibida A, D3 va E qshimchalari bo'lib, uni buzoqlar, cho'chva bolalari va jo'jalarning ozuqasiga aralashtirib beriladi. Sut kislotali bakteriyalar yordamida sanoatda sut kislotlar olishda keng qo'llanilmoqda.

Ishnibajarish tartibi: I. Sut-qatiq maxsulotlar tarkibidagi sut kislotaning miqdorini aniqlash.

Sut kislotaning hosil bo'lishi, sut kislotali bji g'ish samaradorligi va olinayotgan sut maxsulotlarining sifatini baholashdagi asosiy belgi hisoblanadi.

Tekshirilayotgan namunadagi sut kislotamiqdori NaOH eritmasi bilan titrlash usuli yordamida aniqlanadi. SUTning vasut-qatiq maxsulotlarining kislotaliligi Ternerda ($^{\circ}T$) ifodalanadi. Demak, 1 $^{\circ}T$ bu 100 ml tekshirilayotgan sutyuqlikni titrlash uchun ketgan 0,1 n. NaOH eritmasining 1 ml-gateng. Ma'lum kisut kislotaning molekulyar og'irligi 90 ni tashkilotadi, 1 l 1 neritmatayyorlash uchun 90 g kislotazarur bo'ladi, demak, 1 ml 0,1 neritmada 0,009 g kislotamavjud, bu esa 1 $^{\circ}T$ gateng. Sutsanoatda ishlab chiqirilayotgan har bir sut maxsulotining sog'liq nisaqlash vazirligi tomonidan tasdiqlangan, maxsulotning sifatini bo'yichaguvoxlik beradigan kislotalilik darajasini bo'yichameyyorimavjud.

Sut kislotamiqdorini aniqlash quyidagi usul yordamida amalga oshiriladi:

- tekshirilayotgan namuna (sut, kefir, smetana, kefir, qaymoq, qatiq vasut kislotabakteriyasikulturasini distillangan suv bilan 1:3 nisbatda aralashtiriladi, tsentrifugada 12 000 ayG'daq 5 minaylantiriladivasuyuqqismi (supernatant) tozapro birkaga quyibolinadi.
- 10 ml tekshirilayotgan supernatant Erlenmeyer kolbasiga solinadi;
- namunaga 1–2 tomchi fenolftalein tomiziladi va doimiy ravishda chayqatib aralishtirib turish orqali 0,1 n NaOH bilan och pushti rang hosil bo'lguniga qadar titrlanadi;
- titrlash uchun sarflangan 0,1 n NaOH eritmasining xajmi aniqlanadi, sut kislotamiqdori $^{\circ}T$ da aniqlanadi.

Sut sanoatida qabul qilingan $^{\circ}T$ dagi kislotlik meyyori jadvalda berilgan.

Jadval

Sut maxsulotlarining sifat ko'rsatkichlari

Maxsulot	Kislotaliligi ($^{\circ}T$ da)
Sut	16–18
Atsidofilin	75–130
Ryajenka	85–150
Yogurt	85–150
Matsoni	75–120
Kefir	70–120
Tvorog	240
Smetana	60–100
Qaymoq	17–18
Qimiz	60–120

Olingan natijalar asosida tekshirilayotgan maxsulotning sifati xaqida xulosa qilinadi.

II. sut va sut maxsulotlarining bakteriyalar bilan zararlanganligi darajasini aniqlash.

Ish tartibi: Sut – mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay muxitdir, shuning uchun mos xaroratda uning tarkibida mikroorganizmlar jadal rivojlanadi. Sutning tarkibida oqsillar, erkin aminokislotalar, pepton, yog'lar, qandlar, vitamin (A, E, D, C, V gurux)lar va boshq. mavjud. Sutga

mikroorganizmlar uni sog'ish davrida xayvonning terisidan, idishdan tashqaridan, sog'ish apparatidan, sog'uvchining kiyimi va qo'lidan tushishi mumkin. Tozalik qoidalariga amal qilinganda sutning tarkibida mikrokokklar, sut kislotali bakteriyalar, streptokokklar va sartsinalarning miqdori yuqori bo'lishi mumkin. Ifloslangan sutning tarkibida esa ichak tayoqchasi bakteriyalari, chirituvchi va yog' kislotali bakteriyalarning miqdori yuqori bo'lishi mumkin. Saqlash vaqtida esa sutning tarkibidagi bakteriyalarning turi va nisbati o'zgarishi mumkin. O'zgarish xarakteri saqlash davomiyligi, xarorat va boshlang'ich mikroflora tarkibiga qarab bog'liq bo'ladi.

Sutni mikrobiologik tekshirishda bakteriyalarning umumiy soni aniqlanadi, ichak tayoqchasining titri o'tkaziladi va reduktaza namunasi amalga oshiriladi.

Sutdagi reduktazaning miqdori uning bakteriyalar bilan zararlanganligining ko'rsatkichi hisoblanadi. Sutda turli hil fermentlar mavjud, reduktaza-anaerob digidrogenaza shular jumlasidan bo'lib, oksidlanayotgan substratdan vodorodni har qanday to'yinmagan birikmaga beradi. Sutda mikroorganizmlar ko'payishi natijasida reduktaza to'planadi, shuning uchun uning miqdori bakteriyalarning ko'payishi ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Reduktaza metil ko'k yoki rezazurinning ocharishiga qarab aniqlanadi.

Sutdagi reduktazaning miqdorini aniqlash quyidagi usul yordamidan amalga oshiriladi.:

- steril probirkaga 10 ml tekshirilayotgan sut va 1 ml 0,0005 % rezazurinning suvdagi eritmasi solinadi;

- probirka yaxshilab aralastirildi va 38–40 °S xaroratga termostatga qo'yiladi;

- 20 minutdan so'ng va 1soatdan so'ng rangining o'zgarishi kuzatiladi.

Olingan natijalar jadvaldagi natijalar bilan taqqoslanadi

Rezazurin qo'llanilgan reduktazali namuna bo'yicha sutning klassifikatsiyasi

Sutningsifati	Bakteriyalarmiqdori (mlG'mlnG')	Ranginingo'zgarishdavomiyligi, Minutda	Sutningrangi
Yaxshi	0,5dankam	60	Ko'k-po'latrang
Qoniqarli	0,6–4,0	60	Ko'kbinafsharang
Yomon	4,0–20,0	60	Pushtiyokioq
Judayomon	20,0danortiq	20	Oq

Tekshirilayotgan sutning sifati to'g'risida xulosa qilinadi.

7-laboratoriyaishi

OZIQ-

OVQATMAHSULOTLARITARKIBIDAGIKULMODDALARMIQDORINIANIQLASH

Ishningmaqsadi:Oziq-

ovqatmahsulotlaritarkibidagimineralmoddalarningumumiymiqdorinianiqlash.

Kerakliashbobvareaktivlar: 90% etanoleritmasi; 0.1n HCl; 0.1, 2n Na OH eritmasi; 1% fenoltaleinspirtlieritmasi; 0.1ntrilonBeritmasi, o'lchovtsilindrlari; mufelpechi, quritishshkafi; analitiktarozi; qizdirishuchuntigellar; elektroplitka; pipetkalar; byuretkalar; quritgichlieksikator; soatoynasi (chasovoesteklo); titrlashuchunkonussimonkolbalar.

Asosiytushuncha:Mahsulottarkibidagimineralmoddalarnimiqdoriniko'rsatuvchi bumahsulotnikulgaaylangandagixosilbo'lgankulningmassaviyulushidir.

Turli mahsulotlar uchun kul miqdori normalovchi ko'rsatgich hisoblanadi.

Ishning bajarilish: Avvaldan 500⁰ Sharoratda qizdirilgan vasovutilgantigelga 5...25 g tahlil qilinarayotgan mahsulot qo'yiladi. Agarsuyuq mahsulot bo'lsa, uniquruqqoldig'iqol guncha suv xammomida bug'latamiz. Keyin quritish shkafida (100-120⁰ Squritib) elektrplitka dukuydiramiz. Kuydirilgan mahsulotni 450⁰ Sxaroratlimufelpechidakulga aylanguncha qizdiramiz.

Qizdirilayotganda alanga olish gavaatrof gasa chashgayo'lqo'y maslikkerak.

Qizdirilganda so'ngitigelniquiritgich lieksikator dasovutib, tarozidatortamiz.

Kulga aylantirish jarayonini kulga aylangan mahsulot massasining o'zgarmas bo'lguncha davom ettiriladi. Kulga aylantirish jarayonini sovuutilgankul qoldig'iga 1..2 ml 90% etilspirtiqo'shib tezlashtirish mumkin.

Hosil bo'lgan quruqqoldiqni (qo'shimcha) mufelpechidaha haroratni doimiy 450...500⁰ S gako'tarib, namunato'liq kulga aylanguncha bo'lgan ulushini quyidagi formula orqali topamiz:

$$Zq = \frac{100(m_1 - m_2)}{m_2 - m_0}$$

buerda: m_1 – tigel nitekshirilayotgan mahsulot bilan birgalikdagi og'irligi, g;

m_2 – tigelni kul bilan birgalikdagi og'irligi, g;

m_0 – tigelning og'irligi, g;

100 – foizga hisoblash koeffitsienti.

Ikkita parallel tajriba o'tkazilganda kulning massaviy ulushi orasidagi nisbiy farq 5% dan oshmasligi kerak.

Ishqoriylikni aniqlash. Kul solingan tigelga 25 ml 0.1n li HCl ni kulni neytrallash uchun qo'shamiz, tigelni ustini soat oynasi bilan yopib 1 minut davomida qaynatamiz. Hosil bo'lgan eritmani oz-ozdan kolbaga titrlash uchun solamiz.

Kulning ishqoriyligi (X_{ishq} , %) quyidagi formula orqali hisoblaymiz:

$$X_{ishq} = \frac{100(V_1 - V_2)}{m}$$

Bu erda: V_1 – tahlil uchun olingan 0,1n HCl eritmasining hajmi, ml;

V_2 – titrlash uchun ketgan 0.1n Na OH hajmi, ml;

m – tekshirilayotgan material og'irligi, g;

100 – foizga hisoblangan koeffitsient.

8-laboratoriya ishi

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARITARKIBIDAGI UGLEVODLARNI ANIQLASH Kartosha tarkibidagi kraxmalni Pochinka usulida aniqlash

Ishdan maqsad: Ushbu usul orqali kraxmalning yod bilan kompleks hosil qilishiga asoslangan holda kartoshka tarkibidagi kraxmal miqdori aniqlanadi. Bunda hosil bo'lgan kompleks kaliy bixromat yordamida nordon sharoitda SO_2 va N_2O ga oksidlanadi. Reaksiya natijasida yod erkin holda ajraladi. Bu yod giposulfit bilan titrlanib, sarflangan giposulfit miqdoriga nisbatan kraxmal saqlash miqdori aniqlanadi.

Kerakli asbob va reaktivlar: Kartoshka tuganagi, chinnixovoncha, Kaltsiynitratning 80% li eritmasi, voronka, 200 ml kolba, elektrplitkasi, distillangan suv, tsentrifuga, yoderitmasi, 0,25 n kaliy bixromatning 85% li sulfat kislotada tayyorlangan eritmasi.

Asosiy tushuncha: Kraxmal o'simliklartanasida eng ko'p to'planadigan va eng muhim polisaxaridlardan hisoblanadi. Uayniqsao' simliklardan idako' pbo'ladi. Ko'pyilliko'to' simliklarda esa erostki organlaridato'planadi. Hammao' simliklarda - suvo'tlardanyuksako' simliklargacha fotosintez jarayonidaxloroplastlardahosilbo'ladiganuglevodlar bevositakraxmalgaaylanadi. Kraxmalikkixilbirikmadan, ya'niamilozavaamilozapektindantashkiltopgan.

Amilozapektinyodta'siridabinafsha hamdaqizg'ishbinafsharanggagiradi. Amilozaesayodta'siridako'karadi. Kraxmalnianiqlashusullariuningyod bilan hosil qilgan rangi quyuqligini aniqlashyokikislotaliva ferment ativgidroliz natijasidahosilbo'lganglyukozamiqdorini aniqlashga asoslangandir.

Ishnibajarish tartibi: Kartoshkatuganagi (1g kartoshka) chinnixovonchada 5 ml 80% likaltsiy nitrat eritmasiyordamidagomogen holigachayaxshilabmaydalanadi. So'ngrahajmi 200 ml likolbaga ekstrakt quyiladi. Kaltsiy nitratning 80% li eritmasibilanxovoncha 2-3 martayuviladi. Kolbadagisuyuqlikningumumiyxajmi 30 ml dan oshmasligikerak. Kolba ustini voronka bilan berkitib elektr plitkasida 3 minut davomida asta-sekin qaynatiladi. Bunda kraxmal eritmaga o'tadi. Kolbani sovutib, voronka yaxshilab yuviladi va eritma hajmi 100 ml li boshqa o'lchov kolbasiga quyiladi. So'ngra distillangan suv bilan o'lchov chizig'gacha to'ldiriladi va stakanga filtrlanadi. Shu filtratdan 5 ml tsentrifuga probirkasiga solinadi. Uning ustiga 2 ml yod eritmasi quyiladi, yaxshilab aralashtirilib, 30 daqiqaga qoldiriladi.

Natijada kraxmalning yodli kompleksi cho'kmaga tushadi. Vaqt o'tgach, cho'kmali probirka minutiga 4000-5000 tezlikda 5-10 daqiqaga tsentrifugalanadi. Cho'kma yana 5 % li kaltsiy nitrat eritmasi yordamida 2-3 marta yuviladi. Xar gal eritma quyilganida kolbadagi cho'kma yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra cho'kma 200 ml li kolbaga 0,2-0,3 ml suv bilan o'tqaziladi.

Probirka esa 3-4 marta distillangan suv bilan yuviladi (suvning umumiy xajmi 3 ml dan oshmasligi kerak). Kolbaga 10 ml 0,25 n kaliy bixromatning 85% li sulfat kislotada tayyorlangan eritmasidan qo'shiladi, yaxshilab aralashtirib, 15 daqiqaga qaynab turgan suv hammomiga qo'yiladi.

Bunda kraxmal kaliy bixromat yordamida karbonat anhidrid va suvgacha parchalanadi. Kolba sovugach, unga 5 ml 20% li kaliy yodid eritmasidan va 120 ml suv qo'shiladi. Bunda kaliy bixromat yodni ajratadi.

Ajralgan yod 0,1n giposulfit eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash sariq rang hosil bo'lguncha davom ettiriladi keyin kolbaga 1 ml 0,5 % li kraxmal eritmasidan qo'shib, eritma rangi och-havo rang bo'lguncha titrlash davom ettiriladi. 1 ml 0,1n giposulfit eritmasi 0,675 ml kraxmalga to'g'ri keladi. (Reaksiya boshlanishida kraxmal tomonidan adsorbtsiya qilingan yod reaksiya natijasiga ta'sir qilmaydi).

Alohida nazorat titrlashi ham o'tkaziladi. Buning uchun hajmi 20 ml likolbaga 10ml kaliy bixromatning 0,25 n eritmasidan, 120 ml suv, 5 ml kaliy yodid 20 % li eritmasidan solinadi va 0,1n giposulfit eritmasi bilan titrlanadi.

Kraxmal miqdorini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$X = \frac{0,675 \times B \times T \times (a-b)}{H}$$

bunda,

X-kraxmal miqdori, % hisobida

V-kraxmalni cho'kmaga tushirish uchun olingan hajmi (5 ml)

T- 0,1n giposulfit eritmasining titriga tuzatma.

a-0,1n giposulfit eritmasining nazorat titrlash uchun sarflangan miqdori, ml

v- 0,1n giposulfit eritmasining tajribadagi kraxmalni titrlash uchun sarflangan miqdori, ml.

N- tajriba uchun olingan o'simlik materialining vazni, gramm hisobida

Reaktivlar: 0,25 n kaliy bixromat, kaltsiy nitratning 80 % li eritmasi, 0,5 % yod eritmasi, 0,1n giposulfit eritmasi.

9-laboratoriyaishi

BRINZA-PISHLOQTAYYORLASHJARAYONINIO'RGANISH

Ishdanmaqsad: Talabalargabrinza-pishloqtayyorlashjarayoninio'rgatish.

Kerakliasbobvareaktivlar: sut, 0.9%liksirkakislotsi, tuz

Asosiytushuncha:

Sutmikroblaryordamidatabiiyyo'libilanqaytaishlanganbirinchimahsulothisoblanadi.

Chunkisuttarkibidamikroorganizmlaroziqqlanib,

ko'payishlariuchunzarurbo'lgandeyarlibarchakomponentlarmavjudbo'lib,

shuninguchunhamutezachibqoladi.

Bujarayonningasosinisutshakari

laktozaningsutkislotasigaaylanishitashkiletadi.Mingyillardavomidasutnio'zidan-

o'ziachibqolishsabablario'rganilibkelinganvaqibatdasutningachibqolishsabablario'rganilib,

sutdanachitishorqalipishloqvaboshqamahsulotlartayyorlashtexnologiyalariyaratilgan.

Pishloqtayyorlashuchunsutgama'lumavlodgamansubbo'lganbakteriyasolinadi.

Tayyorlanadiganmahsulotningsifati,

xushbo'yligi,

vaboshqaqatorxususiyatlarimanashubakteriyalarningavlodivaturigabog'liqdir.

Sutningachishidavomidasutachituvchibakteriyalarningko'payishimuhimtexnologikjarayonhiso
blanadi,

chunkiko'payishgamoyilbo'lganbakteriyalarboshqaavlodgayokiturgamansubbo'lganbakteriyalarnin

go'sibko'payishigayo'lqo'ymaydivashutufaylimahsulotgao'zigaxossifat, ya'nihidvata'mberadi.

Sutachituvchibakteriyalaroshqozon-ichakmikroflorasigajjobiyta'sirqiladilar.

Sutgabakteriyasolingandankeyin,

umalumarorattaushlabturiladi,

buesasutningachishigaolibkeladi.

Bujarayonnichuqurroqo'tkazishmaqsadida,

ya'nisuttarkibidagioqsilmoddalariniparchalashuchunungaqo'shimchaproteolitikfermentlarsolinadi.

Bundayfermentlarqo'zichoqningyokibuzoqchanningoshqozonidanolinib,

usichujfermentiyokirenindebataladi.

Reninsutemganbuzoqchayokiyo'zichoqoshqozoniningto'rtinchibo'limidahosilbo'ladi.

Hayvonningyoshiqarabsichujfermentio'rniqaboshqaproteolitikfermentlarhosilbo'laboradilarvaula
rinishloqhosilqilaolmaydilar.

Haryilibutundunyoda 25 mln. litrgayaqinsichujfermentiishlabchiqariladi.

Shungaqaramasdanbufermentgabo'lganehtiyojto'lig'ichaetarliemas.

Chuqurilmiyizlanishlarnatijasidasichujfermentigao'xshaganxususiyatgaegabo'lganmikrobfermentit
opilganvaqismanbo'lsadabufermentningo'rminibosishuchunpishloqtayyorlashtexnologiyalarreglam
entigakiritilgan.

Yanabirbiotexnologikjarayon

–

bureninsintezqiladigangenniajratibolinib,

umitselialzamburug'largenomigakiritilganvashuyo'lorqalisichugfermentiningjudahamo'xshashanal
ogiyaratilgan. Shundayqilib, sichugfermentisanoatsharoitidahayvonlaroshqozonidan (buzoqcha,
qo'zichoq, cho'chqabolasi) vazamburug'lardanolinadi

Ishnibajarishtartibi:

Sutniqaynatishgaqo'yibqaynayboshlagandankeyinsirkasolibaralashtiriladi.

Sutqattiqlashibquyuqlashibzardobajrayboshlaganidakeyinyana

2

daqiqaqaynatiladi.

So'ngratozamarliorqalisuzibolibyumaloqlabustigaog'iridishbostiribqo'yiladi. Buxoldapishloq 4

soatqoldiriladi. So'ngrapishloqnixaltadanolibkesiladivaog'ziyopiladiganidishgasolibtuzlisuvqo'yib
3-4 kungasalqinjydaqoldiriladi.

FOYDALANISH UCHUN TAVSIY ETILADIGAN ADABIYOTLAR

1. П. В. Кугенев, Н. В. Барабаншиков. «Практикум по молочному делу». М.: 1988.
2. Р.Хожиев Наманган муҳандислик-педагогика институти Озиқ-овқатлар технологияси кафедраси «Сут ва сут маҳсулотлари технологияси» фанидан лаборатория машғулотларини бажариш учун услубий кўрсатма Наманган 2005
3. Бурштейн А. И. Методы исследования пищевых продуктов.-Киев, Госмедиздат, 1983, 645 с.
4. Загибалов А. Ф., Зверькова А. С., Титова А. А., Флауменбаум Б. Л. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции. М: Агропромиздат 1991 г., сс-280-348
5. Л. Мамажонов Ё. Ёкубжонова Наманган Муҳандислик-Педагогика институти “Технология” факультети. “Озиқ-овқат, хом-ашё ва тайёр маҳсулотларини физик-кимёвий хусусиятларини тадқиқ қилиш усуллари” Услубий кўрсатмалар тўплами. Наманган 2006
6. Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б. Производство белковых продуктов из масличных семян. – М.: Агропромиздат, 1987. – 152 с.
7. Быков А.В. и др. Микробиологическое производства биологических активных веществ и препаратов. М., Высшая школа. 1987. С.144.
8. А.Быков. Биотехнология. Производство белковых веществ. Москва. 1987. С.142
9. Рогов И.А. Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология. В 4 книгах книга 1: Основы пищевой биотехнологии. 1. Основы пищевой биотехнологии. — Колос-С, 2004. — 440 с.
10. Иванов Л.А.Войно Л.И.Иванова И.С. Пищевая биотехнология. В 4 книгах книга 2 : Переработка растительного сырья Колос-С, 2008. — 470 с.
11. Булгаков Н., Зубенко А. Техно-химический контроль производства безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Москва 1956 г. 320 с.
12. Донченко Л.В., Надыкита В.Д. Безопасность пищевой продукции. — М.: Пищепромиздат, 2001. — 525 с.
13. Қаршиев Т.О. Биокимёдан лаборатория ишлари учун услубий қўлланма. ТКТИ. 2006 й. 80 б.
14. НамозовА.А., АскарловИ.Р., ҚаршиевТ.О. “Табииймевалар, сабзавотлардан тайёрланган салқинчиликларнинг кимёвий таркибининг тезкораниқлаш ва қалбаки маҳсулотлардан фарқлаш услуби” Олий ҳарбий божхона институти. //Ташқи иқтисодий фаолият ва божхона қонунчилигининг долзарб муаммолари.// 2006 йил. 29 май. Тезис, маъруза ва илмий мақолалар. Тезис.– Тошкент, 2006. - 157-160 б.
15. НамозовА.А., АскарловИ.Р., ҚаршиевТ.О. Табиий мевалар, сабзавотлардан тайёрланган салқинчиликларнинг таркибидан тадқиқ қилишнинг тезкораниқлаш бўйича услубий қўлланма. (Божхона инспекторлари учун тавсиянома). 2006. – 8 б.

16. Нечаев А. П., Смирнов Е. В. Пищевые ароматизаторы // Пищевые ингредиенты (сырье и добавки). — 2000. — № 2. — 8 б.
17. Нечаев А. П., Болотов В. М. Пищевые красители. Пищевые ингредиенты (сырье и добавки). — М.: 2001. — 214 б.
18. Бобоев С. Д. ва бошқ. Бухоро озик-овқат ва енги́л саноат технологияси институти "Донни саклаш ва кайта ишлаш технологияси" кафедраси "Омухта ем ишлаб чиқариш технологияси" лаборатория ишлари буйича услубий кўрсатма. Бухоро 2001
19. Муратова, Е. И. и др. Биотехнология органических кислот и белковых препаратов: учебное пособие / Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007- 80 с.

GLOSSARY

Termin	O‘zbek tilidagi sharxi	Termin	Ingliz tilidagi sharxi
Agaroza	dengiz suvo‘tlaridan olinadigan polisaxarid; elektroforez va xromatografiyada gelli muhit sifatida foydalaniladi.	Agarose	Polysaccharides which receive from algae; It is used as a gel medium in electrophoresis and chromatography
Agregatsiya-	ayrim organizm yoki hujayralarning to‘planishi, g‘uj bo‘lib qolishi.	Aggregation	Education in a pile of some organisms and cells
Adaptatsiya	moslashish-organizmlarning evolyusiya jarayonida yuzaga kelgan yashash sharoitiga moslashuvi	Adaptation	the adaptation of organisms to a habitable environment in the process of evolution
Azotobakter	erkin holda yashab, havodan azot to‘plovchi bakteriyalar turi.	Azotobacter	a type of bacteria that live freely and gain nitrogen from the air
Anaerobioz	Organizmlarning erkin kislorod bo‘lmagan muhitda hayot kechirishi	Anaerobiosis	Vital activity of organisms in the environment where there is no free oxygen
Antagonist	raqib- mikroorganizmlar hayotini to‘xtatuvchi yoki butunlay barbod qiluvchi boshqa bir mikroorganizm.	Antagonist	Rival – microorganisms which stop vital functions or kill other microorganisms
Antigenlar	immun tizimda antitelalar hosil bo‘lishini indutsirlovchi, antitela paydo bo‘lishiga ta’sir etuvchi spetsifik hamkorlik qiluvchi oqsillar.	Antigens	specific proteins that induce and influence the formation of antibodies in the immune system
Adsorbsiya	qattiq birikma – adsorbent bilan suyuqlik yoki gaz komponentlarning yutilish jarayonidir	Adsorption	Absorption process liquid and gas components into a solid compound - adsorbent

Bazal	asosiy, asosga tegishli; asosida yoki uning tagida joylashgan-bazal tanachalar-eukariotik jonivorlar (oddiy jonivorlar, suvoʻtlar) xivchinlarini sitoplazmaning tashqi qavatiga yopishib turishiga yordam beradigan tuzilma.	Basal	Main; basal calves that help keep the flagella of eukaryotic animals (simple animals, algae) on the outer layer of cytoplasm
Bazipetal transport	oʻsimlikdagi moddalarning ildizning apikal meristemasiga transporti.	Basipetal transport	Transport of plant substances to the root apical meristem
Bakteriofaglar	bakteriyalarni infeksiyalovchi viruslar.	Bacteriophage	Viruses that infect bacteria
Binar	ikki qismdan iborat; binarli nomenklatura-mikroorganizmlarda avlod va tur nomi bilan atalishi; binarli boʻlinish-hujayralarning koʻpayish vaqtida ikkiga boʻlinishi.	Binary	consisting of two parts; binary nomenclature - the name of the microorganisms with the name of generation and type; binary fission - the fission of cells during multiplication
Biogenez	tirik organizmlar tomonidan organik birikmalarning hosil boʻlishi.	Biogenesis	release of organic substances from living organisms
Biomassa	mikroorganizmlarni oʻstirilganida hujayralari massasi yoki tirik organizm massasi; faol biomassa-biologik faollik koʻrsatuvchi massa; quruq biomassa-organizmlarning quruq biomassasi. U hoʻl biomassaning 15-30% ini tashkil etadi; hoʻl biomassa-suzish yoki aylantirish, choʻktirish natijasida suyuq ozuqa muhitidan ajratib olingan hujayra massasi.	Biomass	Biomass is organic matter derived from living, or recently living organisms. Biomass can be used as a source of energy and it most often refers to plants or plant-based materials which are not used for food or feed, and are specifically called lignocellulosic biomass. As an energy source, biomass can either be used directly via combustion to produce heat, or indirectly after converting it to various forms of biofuel. Conversion of biomass to biofuel can be achieved by different methods which are broadly classified into: thermal, chemical, and biochemical methods.
Biofiltr	-oqava suvlarni biologik jihatdan tozalaydigan inshoot	Trickling filter	Biological wastewater treatment

Bioreaktor	biologik reaksiyalarni amalga oshirishga mo'ljallangan sig'im. Bu atama aerob va anaerob organizm hujayralarini o'stirish uchun zarur bo'lgan sig'implarda hamda hujayra va fermentlarni to'plashda foydalanadigan naychalarga nisbatan ishlatiladi.	Bioreactor	A bioreactor may refer to any manufactured or engineered device or system that supports a biologically active environment. In one case, a bioreactor is a vessel in which a chemical process is carried out which involves organisms or biochemically active substances derived from such organisms. This process can either be aerobic or anaerobic. These bioreactors are
-------------------	--	-------------------	---

INFORMATSION-USLUBIYTA'MINOT

ASOSIYADABIYOTLAR

№	Foydalaniladigan asosiy adabiyotlar ro'yxati	
1	Stahl, Ult, Donalies, Ute E.B., Nevoigt Elke. "Food Biotechnology" 2015, Swedish Institute, Croatia.	
2	Xo'jamshukurov N.A., Davranov Q.D. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik. T.: Tafakkur bo'stoni. 2014. - 176 b.	
3.	Xo'jamshukurov N.A., Maksumova D.Q. Biotexnologik jarayon jihozlari. Darslik. T.: Tafakkur bo'stoni. 2014.-160 b.	

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

№	Foydalaniladigan qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati	
1	Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T. "O'zbekiston", 2017. -488 b.	
2	Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi. T. "O'zbekiston", 2017. -48 b.	
3	Mirziyoyev Sh.M. Erkin va faravon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. T. "O'zbekiston", 2016. -56 b.	
4	Davranov Q. Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari. O'quv qo'llanma. T. 2008. 502 b.	
5	Davranov Q.D., Xo'jamshukurov N.A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston ensiklopediyasi. 2004. -279 b.	

TAVSIYAQILINADIGAN QO'SHIMCHA AXBOROT MANBALARI

№	Internetsaytlari	
1.	www.zionet.uz	
2.	www.milesta.ru	
3.	www.biotex.com	

