

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI
ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI**

OZIQ-OVQAT BIOTEXNOLOGIYASI

laboratoriya ishlari uchun

O‘QUV-USLUBIY QO‘LLANMA

T E R M I Z 2019

“Oziq-ovqat biotexnologiyasi” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun o‘quv-uslubiy qo‘llanma. To‘raqulov E., Ro‘ziyeva N. –T.: ToshDTU Termiz filiali, 2019.

Mazkur o‘quv-uslubiy qo‘llanma 5321000- oziq ovqat mahsulotlari texnologiyasi (tarmoqlar bo‘yicha) yo‘nalishi bo‘yicha bakalavrlar tayyorlash o‘quv rejasiga ko‘ra “Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi” fani bo‘yicha tuzilgan namunaviy dastur asosida tayyorlangan. Ushbu o‘quv-uslubiy qo‘llanma 5321000- Oziq ovqat mahsulotlari texnologiyasi(tarmoqlar bo‘yicha) yo‘nalishi bo‘yicha tahsil olayotgan bakalavriat talabalari uchun mo‘ljallangan.

Islom Karimov nomidagi ToshDTU ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi.

Taqrizchilar:

Kodirova D.N. - TerDU, b.f.n., dots

Adinayev X.A. - ToshDTU TF, t.f.n., dots

1. BIOTEXNOLOGIYA LABORATORIYASIDA ISHLASH QONUN QOIDALARI

Talabalar laboratoriya ishlarini bajarishga texnika va yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalarini o'qib o'zlashtirganlari, hamda maxsus jurnalda ro'yxatga olinganlaridan so'ng qo'yiladi.

Texnika va yonqinga qarshi xavfsizlik qoidalari talablarini bajarishga talabalar shaxsan javobgardilar. Laboratoriyada ishlaganda ular asosiy e'tiborni quyidagi talab va tavsiyalarga qaratishlari kerak:

1. Laboratoriya ishlarini bajarishni faqat uslubiy qo'llanmalar asosida amalga oshirish kerak. Qo'llanmadan chetlashish faqat o'qituvchi ruxsati bilan bo'lishi mumkin.
2. Ishni bajarishda talabalar faqat himoyalovchi ustki kiyimlari-xalatlari bo'lsagina qo'yiladilar.
3. Kimyoviy reaktivlar bilan ishlaganda ularning qo'lga to'kilishligiga yo'l qo'ymaslik, qo'llarni ko'zlarga va yuzga tekkizmaslik kerak.
4. Kimyoviy moddalarning ta'mini ko'rishlik man etiladi; moddalarni hidini ularning bug'larini yoki gazlarini qo'l bilan yelpib turib, o'ziga yo'naltirib, Chuqur nafas olmay hidlash mumkin. Ishdan so'ng qo'llarni tozalab yuvish kerak. Laboratoriyada ovqatlanish man etiladi.
5. Laboratoriyada faqat etiketkali kimyoviy idishda turgan, nomi ma'lum kerakli reaktivlardan foydalanish kerak.
6. Ishqor va kislotalar hamda boshqa o'yuvchi va zaharli suyuqliklar hajmini faqat o'lchash silindri, avtomatik pipetka yoki maxsus rezinali pipetkalarda o'lchashga ruxsat beriladi.
7. Suyuqlik quyilayotgan, qizdirilayotgan yoki qaynayotgan idishga yaqin engashib qarashlik man etiladi. Chunki suyuqlikning sachragan tomcxilari yuzga yoki ko'zlarga tegishi mumkin. Suyuqlikni zich yopilgan idishda qaynatish man qilinadi.
8. Yengil uchuvchan moddalarning ajralib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan, kislotali, ammiakli, eritmalarini qaynatish va bug'latish ishlari, dietil efiri va boshqa

erituvchilar bilan ishlash, tahlil qilinayotgan moddalarni yondirish ishlarini faqat yoqilgan aktiv ventilyatsiya shkafida (tyaga ostida) bajarishga ruhsat beriladi.

9. Yengil yonuvchan moddalar (dietil efir, atseton, spirt va boshqa erituvchilar) bilan ochiq elektrisitish jihozlari yaqinida ishlash man qilinadi.
10. Tigellarni mufel shkafidan olishda (mufel shkafida harorat 600-700 °G) maxsus qisqich, tutqichlaridan foydalanish kerak; tigellarni sovitish uchun issiqqa va olovga chidamli maxsus joyga qo'yish kerak. Eksikatorga tigellar faqat sovitilgandan so'ng joylanadi.
11. Issiq suyuqlik solingan kolba va stakanni olib yurganda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak.
12. Laboratoriyada asosan tik turib ishlash kerak; faqat yong'in, sachrash va portlash xavfi bo'lmaganda o'tirib ishlash mumkin. Laboratoriyada yolg'iz bir kishi ishlashi man etiladi.
13. Elektr jihozlar bilan ishlaganda, shu jihoz bilan ishlashning barcha qoidalariga qat'iy amal qilish kerak. Elektr tarmog'iga ulangan uskunani qo'zg'atish yoki ta'mirlash man etiladi.
14. Yoqilib, ishlab turgan jihozlarni nazoratsiz qoldirish qat'iyan man qilinadi.
15. O'ta xavfli ishlar bajarilganda (yonish, portlash, issiq va agressiv suyuqliklarning sachrash xavfi bo'lsa) organik Shishadan yasalgan himoyalovchi to'sqich, ko'zoynak yoki himoyalovchi ekran tutish zarur.
16. Gazli gorelkalar bilan ishlaganda, gazning to'liq yonishi va xonaning gazlanmasligini nazorat qilish zarur.
17. Shisha idishlar bilan ishlaganda Shishali qismi bo'lgan qurilma va jihozlarni yig'ish va ajratishda quyidagi ehtiyotkorlik choralariga amal qilish kerak:
 - Shisha naychalarni po'kak tiqinlarga yoki rezinali naychalarga o'rnatishdan oldin ularni suvli glitseringa yoki vazelin moyiga botirib olish kerak. Bunda Shisha idish sochiq bilan o'rab ushlanishi kerak.
 - Shisha kolbani tiqin bilan yopayotganda kolba bo'ynining eng yuqori qismidan, tiqinga yaqinroq ushlash zarur. Bunda kolba sochiq bilan o'ralgan bo'lishi kerak.

18. Erituvchilar, konsentrlangan kislotalar va ishqorlar hamda boshqa o'yuvchi suyuqliklar qoldiqlarini kanalizatsiyaga faqat maxsus qayta ishlashdan so'ng (neytrallash, haydash, zararlantirish) to'kish mumkin.
19. Agar yonuvchi suyuqliklar yoki boshqa moddalar alangalansa, elektr isitish jihozlarini o'chirib, yengil yonuvchi suyuqliklar turgan idishlarni olovdan uzoqroqqa olib, yong'inni o'chirish choralarini ko'rish kerak.
20. Laboratoriyada tartib va tozalikni saqlash zarur. Ish tugagach elektr jihozlar va elektr tarmog'i o'chirilishi shart. Iflos laboratoriya idishlari yuvilib, ish joyi tozalanib, qo'llar sovunlab yuvilib, suv krani yopilishi kerak.

2. OZUQA MAHSULOTLARIDAN OQSIL AJRATISH

Moyli xomashyolardan ajratib olingan izolyatsiyalangan oqsillar non ishlab chiqarish, konditer, go'sht – sut va boshqa ishlab chiqarish korxonalarida keng qo'llaniladi va shu bilan oziq-ovqat sanoatining xom-ashyo bazasini 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'ktiriladi. Buning uchun unga kislotalar eritmasi oqsilning izoelektrik nuqtasigacha qo'sxiladi. Hosil bo'lgan cho'kma sentrifugalanadi. Cho'kma ustidagi suyuqlik to'kiladi, ajratilgan oqsil esa liofil yoki sublimatsiya usulida quritiladi.

Reaktiv va asboblari: kungaboqar shroti, 5% li NaCl eritmasi, 1n.li NaCl eritmasi, rN-metr, sentrifuga, isitgichli magnitli aralashtirgich, 1000 ml. sig'imli stakan, shisha tayoqcha, voronka, vakuum – quritish shkafi.

Ishning bajarishi: 50 g shrot olinib, unga 600 ml 5%li NaCl eritmasi quyiladi (45°C haroratda) va 45°C da termostatda ushlab turiladi, bunda aralashtirish 10 min. davomida 100 -110 ayl/min tezlikda olib boriladi. Ekstraksiyalangan oqsil eritmasi, 7-10 min. davomida 3000 ayl/min tezlikda sentrifugalash orqali oqsil bo'lmagan komponentlardan ajratib olinadi. 1n. li HCl eritmasi pH 4,2-4,1 izoelektrik nuqtaga yetguncha qo'sxiladi. Oqsil cho'kmasi 3000 ayl/min 5 min. davomida sentrifugalash orqali ajratiladi.

Oqsilni pastasimon cho'kmasi vakuum - quritish shkafida 45°C haroratda namligi 10-11% bo'lguncha quritiladi. Hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi.

Hisoblash. Oqsil izolyatining haqiqiy namlikdagi chiqishi, %

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

bunda, m_1 - quruq izolyat kukuni massasi, g; m_2 - Yog'sizlangan urug' massasi, g.

3. OZUQA MAHSULOTLARIDAGI OQSIL MIQDORINI ANIQLASH

Mashg'ulotning maqsadi. Sutdagi oqsil miqdorini formalinli titrlash yordamida, refraktometrik usul bilan aniqlash o'rganiladi.

Materiallar va asbob-uskunalar. Refraktometr AM-2; suvli hammom; 10 ml li rezina probkali flakonlar; shisha tayoqcha; 10, 15 va 20 ml li qirrali pipetkalar; 100 va 200 ml li kolbalar; probirkalar; byuretkalar; shtativlar; 10 ml li o'lchagich silindr; termometr; shpatel; spirt-lampa; voronka; filtrlar; mato tamponlar; salfetkalar; kalsiy xloridning 4% li eritmasi (CaCl_2); fenolftaleinning 1% li spirtli eritmasi; natriy(kaliy) gidroksidi eritmasi; neytrallangan formalin; sulfat kislotasining 3% li eritmasi.

Mashg'ulotning mohiyati va usuli. Bunda talabalar sut oqsili, ularni ajratish usullari, sutdagi oqsilni aniqlash texnikasi bilan tanishtiriladi. Refraktometrik uslub va formalinli titrlash usuli bilan tanishtiriladi.

Formalinli titrlash usulida sutdagi umumiy oqsil va kazein miqdorini aniqlash.

Kolbaga 10 ml sut va 1 ml 1% li fenolftalein eritmasi qo'sxiladi (10-12 tomchi) aralashma 0,1n ishqor eritmasi bilan nim-pushti rangga kiringunga qadar titrlanadi. Titrlashdan keyin kolbaga 2 ml yangi tayyorlangan va neytrallangan 37-40%li formalin eritmasi quyiladi va ikkinchi marta 0,1n ishqor eritmasi bilan nim-pushti rangga kiringuncha titrlanadi.

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

Titrlash uchun formalin ishtirokidagi 0,1n ishqor eritmasi miqdorining 1,5 ko'effitsiyentiga 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'sxilgandan keyin 1,7 ml 0,1n NaOH eritmasi sarflanadi. Sutdagi oqsil va kazeinning miqdori qancha?

Sutdagi umumiy oqsil miqdori: $1,7 \times 1,92 = 3,26\%$

Kazein miqdori: $1,7 \times 1,51 = 2,57\%$

Refraktometr usulida sutdagi umumiy oqsil miqdorini aniqlash(sut analizatori AM-2). Usulning mohiyati, sutdan o'tuvchi yorug'lik nurining sinish ko'rsatkichlari va AM-2refraktometrda undan ajralib chiquvchi (kalsiy 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 prizmaga Shisha tayoqcha yordamida 3-4 tomchi sut tomiziladi va uni yuqori prizma bilan berkitiladi. Kuzatib turgan holda okulyar gaykasi **yustirlaydigan** shkala va setkada aniq shtrixlar paydo bo'lguncha aylantiriladi. Shkala (3), (4) vint bilan mahkamlanadi.

Kuzatib turgan holda dasta qorong'i (yuqori qism) va yorug' (past qism)orasida chegara hosil 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 kalsiy xloridning 4% li eritmasini qo'shamiz, flakon probka bilan berkitiladi, chayqatiladi 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:

$$SUOM=Bm-Bs$$

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

Topshiriq. Refraktometr yordamida formalinli titrlash usuli bilan sutdan namuna olib undagi umumiy oqsil miqdorini aniqlang. Olingan natijani quyidagi shaklda jadvalga yozing.

Sut namunasi	Aniqlanadigan umumiy oqsil miqdori %	
	Refraktometrda	Formall titrlash usuli
Bir sigirdan		
Bir necha sigirlarning aralashgan sutidan		

4. MEVA-SABZAVOTLAR TARKIBIDAGI SHAKARLARNI ANIQLASH

Mashg'ulotning maqsadi: meva sabzavotlar va ularning tarkibidagi shakarlarni Saburov va Kapurinalar taklif qilgan temir sianid uslubi bilan aniqlash o'rganiladi. Bunda ushbu uslub aniqligi, tezkorligi va standartligi laboratoriya ishida qo'l keladi.

Reaktivlar: Qizil qon tuzi, metil ko'k, natriy gidroksid eritmasi, konussimon kolba, byuretk, gorelka, shisha tayoqcha.

Meva sabzavotlar va ularning tarkibidagi shakarlarni Saburov va Kapurina kabi mualliflar tomonidan taklif qilgan temir sianid uslubi bilan aniqlash mumkin. Ushbu uslub aniqligi, tezkorligi va standartligi bilan ajralib turadi. Ma'lum konsentratsiyadagi kaliy ferrotsianidning shakarli eritmasini shakarli modda aralashmasi bilan metil ko'k ishtirokida indikator sifatida titrlanadi. O'rganilayotgan eritmalaridagi shakarning miqdori 0.1% dan kam bo'lmasligi va 2% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Ish tartibi: Dastlabki aniqlash taxminiy bo'ladi. Buning uchun 100 ml konussimon kolbaga 20 ml $K_3Fe(CN)_6^+$ eritmasi va 5 ml NaOH eritmasi quyiladi. Agar shakarning konsentratsiyasi 0.25% dan kam bo'lsa, bunda 10 ml $K_3Fe(CN)_6^+$ eritmasi va 2.5 ml NaOH eritmasi solinadi. Unga bir tomchi metilen ko'ki qo'shib turga quyib qaynaguncha qizdiriladi va qaynayotgan eritmani o'rganilayotgan eritma bilan titrlanadi. Titrlash ehtiyotkorlik bilan bir necha soniya oralig'ida bir tomchidan tomizib, metilen ko'kining rangi yo'q bo'lguncha davom ettiriladi.

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

Hisoblash ishlari quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi:

$$X = K(20,12 + 0.35 \nu) a / \nu 10$$

bunda: X -eritmadagi shakarning miqdori(%); K -tayyorlangan $K_3Fe(CN)_6^+$ eritmasining 1% li eritmasiga nisbatan qo'yiladigan koeffitsiyent; 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.

$$X = K(10.6 + 0.175 v) a/v$$

Reaktivlarni tayyorlash:

1. 1%li $K_3Fe(CN)_6^+$ eritmasini tayyorlash: Tuzatishlar koeffitsiyenti yodometrik usul bilan aniqlanadi. Zich berkiladigan kolbaga 50 ml 1% li $K_3Fe(CN)_6^+$ eritmasi solib, unga 3 g kaliy yodid va 1.5 g rux sulfat solinadi. So'ngra aralashtiriladi, hamda ajralib chiqadigan yodni titrlanadi, 1 ml 0.1 n yod eritmasi 0.0328606 g $K_3Fe(CN)_6^+$ miqdoriga to'g'ri keladi.
2. 2.5 n NaOH eritmasi 45 % li NaOH eritmasidan tayyorlanadi. Hosil bo'lgan loyqani 10 min davomida cho'ktirib tiniq eritmadan 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 HCl 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. NON ISHLAB CHIQRISHDA MIKROORGANIZMLARDAN

FOYDALANISH

Non asosiy oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi. Uni tayyorlash unni suv bilan aralashtirishdan tortib to non pishguniga qadar mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarning murakkab sikli hisoblanadi. Bug'doy va arpa nonlarini yopishda foydalaniladigan un tarkibiga ko'pxilik mikroorganizmlar rivojlanishi uchun zarur bo'lgan komponentlar kiradi. Unning tarkibida kraxmaldan tashqari 2% gacha bijg'uvchan qandlar-glyukoza, fruktoza, maltoza, saxaroza va raffinozalar mavjud. Yuqori navli unlar 14% gacha oqsil tutadi. Uning azot tutuvchi moddalari oqsillarning turli-tuman guruhlarini –albuminlar, globulinlar va boshqalarni namoyon qiladi.

Bundan tashqari unning tarkibida 2% gacha yog'lar va yog'simon moddalar, shuningdek mikroelementlar bo'ladi.

Non pishirishda fermentlar bilan birga mikroorganizmlar hayot faoliyati ham hal qiluvchi rolni o'ynaydi. Un tarkibida har doim ma'lum miqdorda mikroorganizmlar bo'ladi.

Ularning soni unning tozalik darajasi bilan bog'liq. Xamirga non pishirish jarayonida mikroorganizmlar solinadi. Ammo unning turli xil mikroorganizmlardan eng muhimi achitqi zamburug'i va sutkislotali bakteriyalar bo'lib, ularning rivojlanishi uchun xamirda barcha sharoitlar –40-50% namlik, molekulyar kislorodning ozgina miqdori va ozuqa moddalar mavjud.

Non sifatining shakllanishida asosiy rol achitqi zamburug'lariga tegishli bo'ladi. Ularning asosiy funksiyasi xamirni bijg'itishdan iborat, bijg'ish jarayonida ajraladigan uglekislota ta'sirida xamir oshadi. Xamirdagi mikrobiologik jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan biokimyoviy o'zgarishlar uning g'ovakligi, rangi, va uzoq vaqt saqlanishini, oziqaviy qiymatining oshishini belgilaydi. *Saccharomyces cerevisiae* avlodiga tegishli bo'lgan achitqi zamburug'lari xamirning asosiy oshiruvchisi hisoblanadi.

Non tayyorlash uchun achitqi zamburug'larining glikolitik fermentalarining faolligi, ularni saqlashdagi turg'unligi, muhitning yuqori konsentratsiyadagi qandlar va NaCl larni qabul qila olishi kabi xususiyatlari muhim ahamiyatga ega. Non tayyorlash uchun yuzada bijg'iydigan saxaromitsetlardan foydalaniladi. Bu achitqi zamburug'larining ko'tarish kuchi ya'ni 70 mm standart shaklda xamirni ko'tarish davomiyligi 45 minutdan oshmasligi kerak. Non ishlab chiqarish korxonalarida presslangan va quruq achitqi zamburug'laridan foydalaniladi.

Presslangan va quruq achitqi zamburug'laridan suyuq xamirturush tayyorlash sxemasi tayyorlanadigan nonning naviga qarab sut kislotali bakteriyalar, masalan *Lactobacillus delbrueckiiisoligan* shirinlashtirilgan va 5⁰G gacha sovitilgan damlama bilan oshiriladi. Ular xamirdagi bijg'ish jarayonini tezlashtiradi va xamirda katta miqdorda azot amini to'planishiga sabab bo'luvchi yuqori proteolitik faollikga ega bo'lgani uchun achitqilarning tez o'sishi va ko'tarish kuchining oshishiga olib keladi.

Saxaramitsetlar bilan birga xamirga tasodifiy ravishda achitqi zamburug‘larining *Candida* va *Pichia* – *C. krusei*, *C. utilis*, *C. guilliermondii*, *P. xylosa*, *P. vini*. kabi turlari tushishi ham mumkin. Bug‘doy va arpali xamirturushlarda achitqi zamburug‘larining miqdori sut kislotlai bakteriyalarning miqdori ko‘proq bo‘ladi.

Ishning rejasi

I. Un va achitqidan xamir tayyorlash.

II. Achitqining ko‘tarish kuchini aniqlash.

Ish tartibi: Achitqili xamirni olish quyidagi usul asosida olib boriladi:

- 100li o‘lchamli stakanga 3,2 g presslangan achitqi va ozgina suv solinadi;
- Shisha tayoqcha yordamida achitqi bo‘laklari ezib maydalanadi va 100 mlgacha suv (30⁰G haroratli) solinadi va yaxsxilab aralashtiriladi;
- farfor kosachaga 5 ml achitqi suspenziyasidan solinadi;
- ikkinchi navli 8g bug‘doy uni qo‘sxiladi, xamir qoriladi va sharcha shakli beriladi. Xamir qorish va sharcha shakliga keltirishni tez muddatda (4 min oshmasligi kerak) amalga oshirish zarur;
- sharcha 30⁰G haroratli suv bilan to‘ldirilgan 200 ml-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, yaxsxilariniki esa 15-20 minutni tashkil etadi.

6. SUT MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI SUT KISLOTA MIQDORINI ANIQLASH

Sut kislotali bakteriyalar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, sut va nordon sut mahsulotlari ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan biotexnologik jarayonlarda foydalaniladi. Bu bakteriyalarning oziqlanadigan muhiti, sut mahsulotlari, o'simliklarning yuza qismi, rizoferasi va ildiz oldi qismi hisoblanadi.

Sut kislotali bakteriyalar o'simliklar bilan birga insonlar va xayvonlarning oshqozon ichak traktiga tushib, uning mikroflorasini tashkil etadi. *Bifidobacterium* turkumi bakteriyalari yosh bolalarning ayniqsa emadigan bolalarning ichagida ko'p miqdorda bo'ladi, chunki ular N-atsetilglyukozamin tutuvchi uglevodlar tutuvchi muhitda o'sadi, bu uglevodlar esa faqat ona sutida mavjud. Ular yana katta odamlarning ichagida va chiriyotgan balchiqda ham aniqlangan. Sut kislotali bakteriyalarning mikroorganizmlarning alohida guruhiga birlashtiruvchi asosiy xususiyati bu bijg'ishdagi asoysi mahsulot sut kislotani hosil qilishidir.

Sut kislotali bijg'ishni morfologiyasi bo'yicha geterogen bo'lgan *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* bakterial organizmlar amalga oshiradi. Sut kislotali bakteriyalar geksoza (glyukoza, fruktoza, mannoza, galaktoza), disaxaridlar (laktoza, maltoza, saxaroza) va polisaxarid (dekstrin, kraxmal)larni bijg'itish mahsulotlari xarakteri bo'yicha gomofermentativn'im va geterofermentativlarga kiradi.

Sut kislotali bakteriyalar asosan oltiuglerodli qandlar tutuvchi oziqa muxitlarda kulturalanadi, ammo ba'zilar beshuglerodli qandalar, qandspirtlar, organik kislotalar va polisaxaridlarni ham bijg'itishi mumkin.

Sut kislotali bakteriyalarning farq qiluvchi belgilari murakkab ozuqa muhitlarga ma'lum aminokislotalarga, V guruh vitaminlar bo'lgan talabidir. Bu guruh bakteriyalar uchun muhim energiya manbai bo'lib, mono- va disaxaridlar –glyukoza, laktoza, saxaroza, maltozalar xizmat qiladi. Konstruktiv almashinishda energiya manbai sifatida shuningdek organik kislotlar: limon, olma, pirovinograd, fumar kislotalari sarflanadi. Turli qandlarning va organik kislotalarning ko'pincha riboza,

sitrat yoki atsetatlarni bijg'itish xususiyati sut kislotali bakteriyalarni aniqlashda farqlovchi testda asos qilib olinadi.

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

Ularning kok (shar) shaklidagilari netral va ishqoriy muhitda rivojlanishi mumkin, tayoqsimon shakldagilari esa pH 6,0, bifidobakteriyalar esa pH 8,2 yuqori bo'lganda yashash qobiliyatini yo'qotadi. Barcha sut kislotali bakteriyalarning o'sishi uglevodlarning bijg'ish jarayonida muhitdagi pH 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 kislota yig'iladi. Sut kislotali bakteriyalar oziq-ovqat sanoatining sut-qatiq mahsulotlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Gomo- va geterofermentativ sut kislotli bakteriyalar non ishlab chiqarishda avvaldan ishlatilib keladi. Ularning achitqi zamburug'lari bilan assosatsiyasi (zakvaska) mahsulotlarga xushbo'ylik, ta'm, g'ovaklik, rang berishda ishlatiladi.

Sut kislotali bijg'ish mollar ozuqasini siloslashda va sabzavotlarni (karam, bodring), meva (olma) larni tuzlashda foydalaniladi. Bu jarayonlar bijg'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 mahsulotlarga yog'sizlantirilgan va yangi sutlardan tayyorlangan turli pishloqlar kiradi.

Sut kislotali bakteriyalar turli profilaktika 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, uchinchisi 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 qishimchalari bo'lib, uni buzoqlar, cho'chqa bolalari va jo'jalarning ozuqasiga aralashtirib beriladi. Sut kislotali bakteriyalar yordamida sanoatda sut kislotlar olishda keng qo'llanilmoqda.

ISHNING REJASI

I. Sut-qatiq mahsulotlari tarkibidagi sut kislotaning miqdorini aniqlash.

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

Ish tartibi: I. Sut-qatiq mahsulotlari tarkibidagi sut kislotaning miqdorini aniqlash.

Sut kislotaning hosil bo'lishi, sut kislotali bijg'ish samaradorligi va olinayotgan sut mahsulotlarining sifatini baholashdagi asosiy belgi hisoblanadi.

Tekshirilayotgan namunadagi sut kislota miqdori NaOH eritmasi bilan titrlash usuli yordamida aniqlanadi. Sutning va sut-qatiq mahsulotlarining kislotaliligi Ternesda (°T) ifodalanadi. Demak, 1 °T bu 100ml tekshirilayotgan suyuqlikni titrlash uchun ketgan 0,1 n. NaOH eritmasining 1 ml-ga teng. Ma'lumki sut kislotasining molekulyar og'irligi 90 ni tashkil etadi, 1l 1 n eritma tayyorlash uchun 90 g kislota zarur bo'ladi, demak, 1ml 0,1 n eritmada 0,009 g kislota mavjud, bu esa 1 °T ga teng. Sut sanoatida ishlab chiqrilayotgan har bir sut mahsulotining sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan tasdiqlangan, mahsulotning sifatini bo'yicha guvovlik beradigan kislotlilik darajasi bo'yicha meyyori mavjud.

Sut kislota miqdorini aniqlash quyidagi usul yordamida amlga oshiriladi:

- tekshirilayotgan namuna (sut, kefir, smetana, kefir, qaymoq, qatiq va sut kislotasi bakteriyasi kulturasi) distillangan suv bilan 1:3 nisbatda aralashtiriladi, sentrifugada 12 000 ay/daq 5 min aylantiriladi va suyuq qismi (supernatant) toza probirkaga quyib olinadi.

- 10 ml tekshirilayotgan supernatant Erlen meyer kolbasiga solinadi;

- namunaga 1–2 tomchi fenolftalein tomiziladi va doimiy ravishda chayqatib aralashtirib turish orqali 0,1 n NaOH bilan och pushti rang hosil bo'lguniga qadar titrlanadi;

· titrlash uchun sarflangan 0,1 n NaOH eritmasining hajmi aniqlanadi, sut kislotasi miqdori °Tda aniqlanadi. Sut sanoatida qabul qilingan °T dagi kislotalik me'yori jadvalda berilgan.

Sut mahsulotlarining sifat ko'rsatkichlari

Mahsulot	Kislotaliligi(°Tda)
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 mahsulotning sifati haqida xulosa qilinadi.

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

Ish tartibi: Sut – mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay muhitdir, shuning uchun mos haroratda uning tarkibida mikroorganizmlar jadal rivojlanadi. Sutning tarkibida oqsillar, erkin aminokislotalar, peptin, yog'lar, qandlar, vitamin (A, E, D, C, V guruh)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 sarsinalarning 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, harorat va boshlang'ich mikroflora tarkibiga 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 xil 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 o'chirishiga qarab aniqlanadi.

Sutdagi reduktazaning miqdorini aniqlash quyidagi usul yordamida amalga oshiriladi:

- steril probirkaga 10 ml tekshirilayotgan sut va 1 ml 0,0005 % rezazurinning suvdagi eritmasi solinadi;
- probirka yaxsxilab aralashtiriladi va 38–40 °C haroratga termostatga qqo'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**

Sutning sifati	Bakteriyalar miqdori (ml/mln/)	Rangining o'zgarish davomiyligi, minutda	Sutning rangi
Yaxshi	0,5dan kam	60	Ko'k po'latrang
Qoniqarli	0,6–4,0	60	Ko'k binafsha rang
Yomon	4,0–20,0	60	Pushti yoki oq

Juda yomon	20,0dan ortiq	20	oq
------------	---------------	----	----

Tekshirilayotgan sutning sifati to'g'risida xulosa qilinadi.

7. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI KUL MODDALAR MIQDORINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi mineral moddalarning umumiy miqdorini aniqlash.

Kerakli reaktivlar: 90% etanol eritmasi; 0.1n HCl; 0.1, 2n Na OH eritmasi; 1% fenolftalein spirtli eritmasi; 0.1n trilon B eritmasi.

Idish va asboblari: o'lchov silindrlari; mufel pechi, quritish shkafi; analitik tarozi; qizdirish uchun tigellar; elektroplitka; pipetkalar; byuretkalar; quritgichli eksikator; soat oynasi (chasovoe steklo); titrlash uchun konussimon kolbalar.

Mahsulot tarkibidagi mineral moddalar miqdorini ko'rsatuvchi – bu mahsulotni kulga aylangandagi hosil bo'lgan kulning massaviy ulushidir.

Turli mahsulotlar uchun kul miqdori normalovchi ko'rsatgich hisoblanadi.

Ishning bajarilishi: Avvaldan 500°C haroratda qizdirilgan va sovitilgan tigelga 5...25 g tahlil qilinayotgan mahsulot qo'yiladi. Agar suyuq mahsulot bo'lsa, uni quruq qoldig'i qolguncha suv hammomida bug'latamiz. Keyin quritish shkafida (100-120°C quritib) elektroplitkada kuydiramiz. Kuydirilgan mahsulotni 450°C haroratli mufel pechida kulga aylanguncha qizdiramiz.

Qizdirilayotganda alanga olishga va atrofga sachrashga yo'l qo'ymaslik kerak. Qizdirilgandan so'ng tigelni quritgichli eksikatorida sovitib, tarozida tortamiz.

Kulga aylantirish jarayonini kulga aylangan mahsulot massasining o'zgarmas bo'lguncha davom ettiriladi. Kulga aylanish jarayonini sovitilgan kul qoldig'iga 1..2 ml 90% etil spirti qo'shib tezlashtirish mumkin.

Hosil bo'lgan quruq qoldiqni (qo'shimcha) mufel pechida haroratni doimiy 450...500⁰G ga ko'tarib, namuna to'liq kulga aylanguncha bo'lgan ulushini quyidagi formula orqali topamiz:

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

bu yerda: m_1 – tigelning tekshirilayotgan mahsulot bilan birgalikdagi og'irligi, g;

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

m_0 – tigelning og'irligi, g;

100 – foizga hisoblash koeffitsiyenti.

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, tigelning ustini soat oynasi bilan yopib 1 minut davomida qaynatamiz. Hosil bo'lgan eritmani oz-ozdan kolbaga titrlash uchun solamiz.

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

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

Bu yerda: 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 koeffitsiyent.

8. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI UGLEVODLARNI ANIQLASH

Kartoshka tarkibidagi kraxmalni pochinka usulida aniqlash

Kraxmal o'simliklar tanasida eng ko'p to'planadigan va eng muhim polisaxaridlardan hisoblanadi. U ayniqsa o'simliklar donida ko'p bo'ladi. Ko'p yillik o't o'simliklarda esa er ostki organlarida to'planadi. Hamma o'simliklarda - suv o'tlardan yuksak o'simliklarga fotosintez jarayonida xloroplastlarda hosil bo'ladigan uglevodlar bevosita kraxmalga aylanadi. Kraxmal ikki xil birikmadan, ya'ni amiloza va amilozapektindan tashkil topgan.

Amilozapektin yod ta'sirida binafsha hamda qizg'ish binafsha rangga kiradi. Amiloza esa yod ta'sirida ko'karadi. Kraxmalni aniqlash usullari uning yod bilan hosil qilgan rangi quyuqligini aniqlash yoki kislotali va fermentativ gidroliz natijasida hosil bo'lgan glyukoza miqdorini aniqlashga asoslangandir.

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.

Ish tartibi:

Kartoshka tunganagi (1g kartoshka) chinni xovonchada 5 ml 80% li kalsiy nitrat eritmasi yordamida gomogen holigacha yaxsxilab maydalanadi. So'ngra hajmi 200 ml li kolbaga ekstrakt quyiladi. Kalsiy nitratning 80% li eritmasi bilan xovoncha 2-3 marta yuviladi. Kolbadagi suyuqlikning umumiy hajmi 30 ml dan oshmasligi kerak. Kolba ustini voronka bilan berkitib elektr plitkasida 3 minut davomida asta-sekin qaynatiladi. Bunda kraxmal eritmaga o'tadi. Kolbani sovutib, voronka yaxsxilab 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 sentrifuga probirkasiga solinadi. Uning ustiga 2 ml yod eritmasi quyiladi, yaxsxilab aralashtirilib, 30 daqiqaga qoldiriladi.

Natijada kraxmalning yodli kompleksi cho‘kmaga tushadi. Vaqt o‘tgach, cho‘kmali probirka minutiga 4000-5000 tezlikda 5-10 daqiqa sentrifugalanadi. Cho‘kma yana 5 % li kalsiy nitrat eritmasi yordamida 2-3 marta yuviladi. Har gal eritma quyilganida kolbadagi cho‘kma yaxsxilab 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 hajmi 3 ml dan oshmasligi kerak). Kolbaga 10 ml 0,25 n kaliy bixromatning 85% li sulfat kislotada tayyorlangan eritmasidan qo‘sxiladi, yaxsxilab aralashtirib, 15 daqiqaga qaynab turgan suv hammomiga qo‘yiladi.

Bunda kraxmal kaliy bixromat yordamida karbonat angidrid va suvgacha parchalanadi. Kolba sovigach, 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 adsorbsiya 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 -kraxmalning 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, kalsiy nitratning 80 % li eritmasi, 0,5 % yod eritmasi, 0,1n giposulfit eritmasi.

9. SALQIN ICHIMLIKLAR TARKIBIDAGI SHIRIN TA'M BERUVCHI PODSLASTITELLARNI ANIQLASH USULLARI

Salqin ichimliklarni ishlab chiqarishda shakar bilan birga unga shirin ta'm beruvchi ozuqa qo'shilmalari bo'lgan podslastitellardan:

sorbit, ksilit, saxarin, kristalloza va boshqa moddalar ham ishlatiladi.

Sorbit (E 420): olti atomli spirt bo'lib, glyukozaning gidrolizlanishidan hosil bo'ladi. Bu mahsulot organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichari bo'yicha quyidagi talablarga javob berishi kerak:

Tashqi ko'rinishi: kulrang-oqish rangli, qattiq plitasimon ko'rinishda. Plitalar sirtida bo'rtib chiqqan joylari bo'lishi ruxsat etilgan.

Ta'mi: yoqimli, shirin sovituvchi ta'mli.

Hidi: hidsiz.

Namligi, % dan oshmasligi kerak: 5,0%.

Quruq modda miqdori, kamida%: 99,0%.

Nikel miqdori: ruxsat etilmaydi.

Sorbit suvda yaxshi, spirtida yomon eriydi. Uning shirinlik darajasi shakarning shirinlik darajasiga yaqin. U 25⁰G dan ortiq bo'lmagan haroratda, quruq omborlarda saqlanadi. Oziq-ovqat sorbiti qandli diabet kasalligi bilan kasallangan bemorlarga salqin ichimliklar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Ksilit (E 967): sorbit kabi besh atomli spirt. Ksilit organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagi talablarga javob berishi kerak:

Tashqi ko'rinishi: oq rangli kristall holda. Och sarig'ish rangda bo'lishi ruxsat etilgan.

Ta'mi: shirin.

Hidi: hidsiz.

Suvda eruvchanligi: 25 g ksilit 20⁰G li 50 ml suvda to'liq eriydi

Namligi, % dan oshmasligi kerak: oliy nav uchun 1,5%, 1-nav uchun 2%.

Erish harorati,⁰G : 90,0-94,0⁰G.

Nikel va qo'rg'oshin: ruxsat etilmaydi.

Ksilit nisbiy namligi 75% dan oshmagan quruq omborlarda saqlanadi. Oziq-ovqat ksiliti qandli diabet kasalligi bilan og'rigan bemorlarga ichimliklar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Saxarin (E 954): tarkibi o-sulfamid benzoy kislota imidi. U saxarozaga nisbatan 300-550 marta shirindir. Amalda, asosan, uning natriyli tuzi ishlatiladi.

Uning shirinlik darajasi saxarozaga nisbatan 500 marotaba ko'pdir.

Saxarin organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagi talablarga javob berishi kerak.

Tashqi ko'rinishi: kristall holdagi kukun.

Rangi: oq yoki och sarg'imtir.

Ta'mi: o'ziga xos, yoqimsiz metall ta'mli.

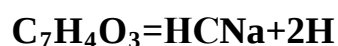
Suvda eruvchanligi: sovuq suvda 1:350 nisbatda, issiq suvda 1:30 nisbatda eriydi.

Suvning spirtli va ishqorli eritmalarida: tez eriydi. Eritma shiraligi: saxarozaga nisbatan 300-550 marta ko'pdir.

Erish harorati,⁰G: 219⁰G.

Tovar mahsulot namligi,%: 92% dan kam bo'lmasligi kerak.

Kristalloza: bu organik modda saxarinning natriyli tuzi hisoblanadi. (orto-sulfobenzoy kislotasining natriyli imidi.) -



Kristalloza moddasininig molekulyar massasi 241,2.

Eruvchanligi: suvda yaxshi eriydi (1:1,5);

spirta yomon eriydi (1:1,7);

efir va xloroformda ham yaxshi eriydi.

ritma shiraligi: shakarga nisbatan 400-500 marta shirin. Suvdagi eritmasi (1:10000 nisbatda) juda ham shirin.

Saxarinni aniqlash.

Kerakli jihozlar: ajratuvchi varonka, pipetka, 500 ml hajmli yassi tagli kolba, 250 ml konussimon kolba, suv hammomi.

Reagentlar: 40 % li H_2SO_4 etil va petroley efiri, 10 % li HCl, 5 % li NaOH, Feling eritmasi.

Aniqlash usuli: 200 ml salqin ichimlikni ajratuvchi voronkaga solinadi va 1ml 40% li H_2SO_4 eritmasi qo'sxiladi. So'ng bir xil hajmda 50-100 ml etil va petroley efiri qo'sxilib yaxsxilab chayqatiladi. Aralashma ikkiga ajralgandan so'ng qatlamni tag qismi ajratib olinadi. Tarkibida sariq bo'lgan efirli qatlam esa chinni idishga solinib, 55-60°C haroratda suv hammomida, mo'rili shkafda efir bug'lantiriladi.

Agar efir moddasi bug'lantirilgandan so'ng qolgan qoldiq shirin bo'lsa, u holda bu shirinlik faqat saxarin bo'ladi, chunki shira (qand miqdori) etil efirida ham, petroley efirda ham tarkibi jihatidan o'zgarmaydi va yo'qolib ketmaydi

10. BRINZA-PISHLOQ TAYYORLASH JARAYONINI O'RGANISH

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 jarayonning 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 mahsulotning sifati, xushbo'yligi, va boshqa qator xususiyatlari mana shu bakteriyalar avlodi va turiga bog'liqdir.

Sutning achishi davomida sut achituvchi bakteriyalarning ko'payishi muhim texnologik jarayon hisoblanadi, chunki ko'payishga moyil bo'lgan bakteriyalar boshqa avlodga yoki turga mansub bo'lgan bakteriyalarning o'sib, ko'payishiga yo'l qo'ymaydi va shu tufayli mahsulotga o'ziga xos sifat, ya'ni hid va ta'm 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.

Chuqur ilmiy izlanishlar natijasida so'chug fermentiga o'xshagan spetsifiklikka ega bo'lgan mikrob fermenti topilgan va u qisman bo'lsada bu fermentni o'rnini bosish uchun so'r tayyorlash texnologiyalar reglamentiga kiritilgan. Yana bir biotexnologik jarayon – bu renin sintez qiladigan genni ajratib olinib, u mitsella zamburug'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. Koagulyatsiyaga 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 (yetiltirish). Sutdan pishloq tayyorlash – degidratatsion jarayon bo'lib, unda kazein hamda sut tarkibidagi yog' moddalari -12 marotaba quyuqlanadi. Ba'zi-bir pishloqlarni yetiltirish jarayonida unga tashqaridan mikroorganizmlar (bakteriyalar va zamburug'lar) solinadi, bu esa pishloqqa xushbo'y hid, o'ziga hos ta'm 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 yogurt 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.

Mashg'ulotning maqsadi. Pishloq tayyorlash uchun ishlatiladigan sutga qo'yiladigan talablar bilan tanishtirish. Brinza-pishloq tayyorlashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Material va asbob uskunalar. Pishloq tayyorlash vannasi; ajratiladigan bortli stol; tvorog uchun cho'mich; sutni pasterizatsiyalash va zardob quyiluvchi idish; pichoq; termometr; shpatel; soat; tarozi; quruq tulup uchun yashik; mutovka

(aralashtirgich); osh tuzining to'yingan aralashmasi; plyonka; sichuj (shirdon) fermenti eritmasi; kalsiy xloridning 40% li eritmasi.

Mashg'ulotning mazmuni va o'tkazish uslubi. Brinza-pishloq nomakobda yetiluvchi va saqlanuvchi pishloq guruhiga kiradi. U pasterizatsiya qilingan qo'y yoki sigir sutidan tayyorlanadi.

GOST talablariga ko'ra brinza-pishloq tarkibida 40-50% quruq modda holatida yog', 4-8% osh tuzi va 49-52% namlik bo'lishi kerak. Sutning shirdon fermenti yordamida tayyorlanadi. Presslangan va shakl berilgandan keyin pishloq-brinza nomakobga solinadi(20-22% konsentrat). Osh tuzi mikrofloralarning rivojlanishini oldini oladi va buning natijasida sut-bijg'ish jarayoni yetarli miqdorda faol bo'lmaydi. Sut shakari juda sekin yo'qoladi, balki uning oz miqdori pishloqda 2-3 oydan keyin ham saqlanib qoladi (boshqa pishloqlarda 5-10 kundan keyinoq yo'qolib ketadi) parakazein osh tuzi eritmasida shishadi va qisman eritma holatiga o'tadi. Oqsilning chuqur parchalanishi sodir bo'lmaydi. Agar pasterizatsiyalangan sutdan tayyorlangan sutdan tayyorlangan bo'lsa, 10-15 kunda brinza realizatsiya uchun tayyor bo'ladi. Tayyor brinza nomakobda 10⁰C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlanadi. Agar brinza sho'r bo'lsa, uni iste'mol qilishdan avval uy haroratidagi suvda ivitib olinadi. 1kg brinza tayyorlash uchun 8-10 kg sigir suti yoki yog'sizlantirilgan sut kerak bo'ladi. +o'y suti esa 2 barobar kamroq ketati.

Brinza quyidagi talablarga javob berishi kerak: toza ta'mli va hidli, nordon sutli, me'yorida tuzlangan, maydalanib ketmaydigan, ko'p bo'lmagan miqdorda ko'zli va bo'shliqli. Bo'lak tepasidagi rang, qirqimdagi rangdan farq qilmasligi kerak. Bo'lak og'irligi 0,6-1,5 kg. Bo'lishi kerak.

1-topshiriq. Quyidagi sxemada brinza-pishloq tayyorlang. 1. Shirdon kukunini (100litr sutga 2gr hisobida)teng miqdorda osh tuzi bilan aralashtiring va aralashmani 0,3 litr qaynatilgan va 30⁰G gacha sovitilgan suvda eriting.

2. Vannani shiotka yordamida qaynoq suvda (50⁰G), yuvuvchi eritmadan foydalangan holda yuving va 2-3 marta toza suvda chaying. Vannani 1/3

miqdorda qaynoq suv bilan to'ldiring, qopqog'ini berkitib 15 minut isiting. Isitishdan keyin vannadagi suvni to'kib tashlang.

3. Quruq modda hisobida yog' bo'lgan brinza olish uchun toza va yog'i olingan sut aralashmasini tayyorlang.

4. Aralashmani idishga quyib 20 minut 65°C haroratda pasterizatsiya qiling, keyin uni $32-34^{\circ}$ darajagacha soviting va vannaga quying.

5. Kislotaliligini, zichligini, yog' miqdorini va quruq modda miqdorini (hisob usulida) aniqlash uchun aralashmadan o'rtacha namuna oling.

6. Aralashmaga kalsiy xloridning (100litr aralashmaga 10-15 gr hisobida) 40% li eritmasini qo'shing. 7. Me'yorga ega bo'lgan qattiqlikni olish uchun shirdon aralashmasi qattiqligini aniqlang. Buning uchun 100ml tayyorlangan sutga pipetka yordamida 10ml shirdon eritmasi qo'shing va tezlikda aralashtiring. Eritmani qo'shish vaqti bilan, qattiqlik hosil bo'lishgacha bo'lgan vaqt, shirdon eritmasi mustahkamligini bildiradi (daqiqalarda).

8. Qayta ishlanadigan aralashmaning shirdon eritmasiga ehtiyojini quyidagi formula yordamida aniqlang.

$$R = MK \cdot 0,1 / (V \cdot 60),$$

Bunda R-shirdon eritmasi miqdori: litr; M-aralashma miqdori, litr; K-shirdon eritmasi qattiqligi, sekund; V-belgilangan qattiqlashish vaqti, minut.

9. Aralashmaga kerakli miqdorda eritma qo'shing, aralashtiring va qotguncha tinch qo'ying.

10. Qotishmani yonboshlatib shpatelga tushurib, va engil ushlab turgan holda sinishiga qarab qotishmaning tayyorligini aniqlang. Tayyor qotishma shpatelda bo'lakcha qoldirmay sinadi.

11. Stolga parlangan va sovitilgan plyonka to'shang, chetlari erkin ocxilib turishi kerak. Stol teshigi tagiga suyuqlik uchun idish qo'ying.

12. Tvorog kovshida plyonkaga 2-3 sm qalinlikdagi qotishma qo'yning.
13. Zardobning tezroq ajralib chiqishi uchun qotishmani uzunasiga va ko'ndalangiga qirqing. Plyonka uchlarini birlashtirib bog'lang va 8-10minut ushlab turing.
14. Plyonkani yeching va massani ikkinchi marta qirqing. Presslashni 1kg ga 0,5 kg va 1 kg ga 2 kg bosim ostida 10-15 minutga 2 marta o'tkazing.
15. Qotishmani 10-15 sm kenglikda va 7-10 sm qalinlikda taxtacha shaklida qirqing, ularni sovuq suv bilan soviting va (20-22 % li)to'yingan osh tuzi eritmasiga joylang.
16. Bir sutkadan keyin taxtachalarning barcha tomonlarini tuz bilan ishqang, taxta yashiklarga jips joylang va ustidan namakob quyib qo'yning.
17. Tayyorlangandan 5-6 kun o'tgandan keyin brinza sifatini aniqlang.

2-topshiriq. Agar 200 kg sut sarflangan bo'lsa brinza chiqishi nisbatini va miqdorini aniqlang.

Aralashmada zichligi $1,030 \text{ gr/sm}^3$. zardob zichligi $1,027 \text{ gr/sm}^3$, uning yog'liligi 0,35 %, brinza namligi 48%

FOYDALANISH UCHUN TAVSIYA ETILADIGAN ADABIYOTLAR

1. П. В. Кугенев, Н. В. Барабанщиков. «Практикум по молочному делу». М.,: 1988.
2. R.Xojiev. «Sut va sut mahsulotlari texnologiyasi» fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma. Namangan 2005.
3. Бурштейн А. И. Методы исследования пищевых продуктов.-Киев, Госмедиздат, 1983, 645 с.
4. Загибалов А. Ф., Зверкова 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. Mamajonov L. Yokubjonova Yo. "Oziq-ovqat, xom-ashyo va tayyor mahsulotlarini fizik-kimyoviy xususiyatlarini tadqiq qilish usullari" Uslubiy ko'rsatmalar to'plami. Namangan 2006
6. Щербаков В.Г., Иванитский 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. В.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., Надикита В.Д. Безопасность пищевой продукции. — М.: Пищепромиздат, 2001. — 525 с.
13. Qarshiev T.O. Biokimyodan laboratoriya ishlari uchun uslubiy qo'llanma. TKTI. 2006 y. 80 b.
14. Namozov A.A., Asqarov I.R., Qarshiev T.O. "Tabiiy mevalar, sabzovotlardan tayyorlangan salqin ichimliklarning kimyoviy tarkibini tezkor aniqlash va qalbaki mahsulotlardan farqlash uslubi" Oliy harbiy bojxona instituti. //Tashqi iqtisodiy faoliyat va bojxona qonunchiligining dolzarb muammolari.// 2006 yil. 29 may. Tезis, ma'ruza va ilmiy maqolalar. Tезis.— Toshkent, 2006. - 157-160 b.
15. Namozov A.A., Asqarov I.R., Qarshiev T.O. Tabiiy mevalar, sabzavotlardan tayyorlangan salqin ichimliklar tarkibidagi qand miqdorini Bertran usulida tezkor aniqlash bo'yicha uslubiy qo'llanma. (Bojxona inspektorlari uchun tavsiyanoma). 2006. – 8 b.

17. Нечаев А. П., Смирнов Э. В. Пищевые ароматизаторы // Пищевые ингредиенты (сырьё и добавки). — 2000. — № 2. — 8 б.
18. Нечаев А.П., Болотов В.М. Пищевые красители. Пищевые ингредиенты (сырьё и добавки).— М.: 2001. — 214 б.
19. Boboev S.D. va boshq."Omuxta em ishlab chikarish texnologiyasi"laboratoriya ishlari buyicha uslubiy ko'rsatma. Buxoro 2001
20. Муратова, Э.И. и др. Биотехнология органических кислот и белковых препаратов: учебное пособие / Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007- 80 с.

Web saytlar

21. www.chuma.russian.ru
22. www.cholera.russian.ru
23. www.ziyonet.uz
24. www.nature.uz
25. www.pedagog.uz

MUNDARIJA

	bet
Biotexnologiya laboratoriyasida ishlash qonun qoidolari.....	3
Oziqa mahsulotlaridan oqsil ajratish.....	5
Oziqa mahsulotlaridagi oqsil miqdorini aniqlash.....	6
Meva-sabzavotlar tarkibidagi Shakarlarni aniqlash.....	8
Non ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanish.....	9
Sut mahsulotlari tarkibidagi sut kislota miqdorini aniqlash.....	10
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kul moddalar miqdorini aniqlash.....	13
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi uglevodlarni aniqlash.....	14
Salqin ichimliklar tarkibidagi shirin ta'm beruvchi podslastitellarni aniqlash usullari.....	16
Brinza-pishloq tayyorlash jarayonini o'rganish.....	18
Test savollari.....	23
Foydalanish tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati.....	31

E.TO'RAQULOV, N.RO'ZIEVA



**OZIQ-OVQAT VA OZUQA
MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI
fanidan laboratoriya mashg'ulotlarni bajarish uchun
o'quv-uslubiy qo'llanma**

TERMIZ

Podpisano k печати 10.09.2018. format 60×84 I/16, usl. p.l. 3,0.

Tiraj 100 ekzemplarov, zakaz №.