

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

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

**OZIQ-OVQAT VA OZUQA
MAHSULOTLARI
BIOTEXNOLOGIYASI**

laboratoriya ishlari

USLUBIY KO‘RSATMALAR

Toshkent 2021

Sattarov M.E., Toshtemirova M.J., Shukurxonova M.G'.
Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi: laboratoriya ishlari.
Uslubiy ko'rsatmalar – Toshkent.: ToshDTU, 2021. – 46 b.

Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun tayyorlangan ushbu uslubiy ko'rsatmalar 5320500 – Biotexnologiya (oziq-ovqat, ozuqa, kimyo va qishloq xo'jaligi) yo'nalishida tahsil olayotgan bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-
uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etildi*

Taqrizchilar:

Choriyev A.J. TKTI, “Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi” kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent;

Nazarov K.K. – ToshDTU, “Biotexnologiya” kafedrası mudiri, biologiya fanlari nomzodi, dotsent.

1-laboratoriya ishi

Biotexnologiya laboratoriyasida ishlash qoidalarini

Ishdan maqsad: Talabalarga laboratoriya ishlarini bajarishga texnika va yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalarini tushuntirish, ularni o'qib o'zlashtirishini ta'minlash va maxsus jurnalga ro'yxatdan o'tkazish.

Kerakli asbob-uskunalar va reaktivlar: Mikroskop, texnik tarozi, kolba, termostat, sentrifuga, avtoklav, termometr, shtativ, suv hammomi, yassi tagli kolba, fenolftalein, metiloranj, shpatel, forfor hovoncha, farfor tigeli, byuks yoki forfor kosacha, eksikator, quritish shkafi, elektro plita, goretka, byuretki, shisha tayoqcha 96% li etil spirti.

Ishni bajarilish tartibi: Texnika va yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalarini 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'yiladi;

3) kimyoviy reaktivlar bilan ishlaganda ularni qo'lga to'kilishiga yo'l qo'ymaslik, qo'llar, ko'zlarga va yuzga tekkizmaslik kerak;

4) kimyoviy moddalarni ta'mini ko'rish 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'llar 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 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 suyuqlikni sachragan tomchilari 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, eritmalarni 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 ruxsat beriladi;

9) yengil yonuvchan moddalar (dietil efir, atseton, spirt va boshqa erituvchilar) bilan ochiq elektr isitish jihozlari yaqinida ishlash man qilinadi;

10) tigellarni mufel shkafidan olishda (mufel shkafida harorat 600-700°C) maxsus qisqich, tutqichlaridan foydalanish kerak; tigellarni sovutish uchun issiqqa va olovga chidamli maxsus joyga qo'yish kerak. Eksikatorga tigellar faqat sovutilgandan 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 havfi 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 havfli ishlar bajarilganda (yonish, portlash, issiq va agressiv suyuqliklarni sachrash havfi bo'lsa) organik shishadan yasalgan himoyalovchi to'sqich, ko'zoynak yoki himoyalovchi ekran tutish zarur;

16) gazli gorelklar 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 ktahlilatsiyaga 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 choralari 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.

Baxtsiz hodisalarda birinchi yordam ko‘rsatish shifokorlar kelgunga qadar baxtsiz hodisadan jabrlangan kishiga hamkasblari birinchi yordam ko‘rsatishlari kerak. Ko‘p hollarda jabrlanuvchining sog‘lig‘i va ba‘zan hayoti unga ko‘rsatilgan birinchi yordamning tezligi va to‘g‘riligiga boq‘liq. Shuning uchun, laboratoriyada ishlayotgan har bir kishi, jabrlangan odamga, birinchi yordam ko‘rsatishning amaliy ko‘nikmalarini bilishi shart va shu bilan birga baxtsiz hodisa yuz bergan daqiqada havfni yoki jarohat og‘irligini kamaytirish choralari ko‘ra bilishi kerak. Laboratoriyada ishlaganda ko‘proq qo‘llarning termik yoki kimyoviy kuyishi hamda qirqilib jarohatlanishi yuz beradi. Qo‘l yoki tana kuyganda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

1) kislota va ishqorlar teriga to‘kilsa, hamda bir oz kuydirsa, shu joyni darhol, 10...30 daqiqa davomida vodoprovod suvi ostida yuvish kerak;

2) termik kuygan joyni suv bilan yuvgandan so‘ng, margansovka eritmasi yoki etil spirti bilan yuvib, maxsus kuyganda suriladigan maz surtish kerak;

3) kislota bilan kimyoviy kuygan joyni suv bilan yuvgandan so‘ng, 5% li natriy bikarbonat eritmasi (choy sodasi) bilan yuvish kerak. Terining ishqor bilan kuygan joyini suv bilan yuvgandan so‘ng, 5% li sirka kislota eritmasi bilan yuvib yuborish kerak;

4) kuygan joyga mazni paxtali tampondan foydalanib, jarohatni qirmasdan surtish kerak;

5) juda katta teri yuzasi kuysa yoki kislota va ishqorlar ko‘zlarga sachrasa darhol tibbiy tez yordamga murojat qilish kerak;

6) qo‘l qirqilsa, jarohatni yod yoki vodorod peroksid eritmalari bilan artish kerak.

Nazorat savollari:

1. Laboratoriya ishlarini bajarish tartibi qanday amalga oshiriladi?
2. Laboratoriyada qanday holatlar talabalar tomonidan aniqlanadi?
3. Suyuqliklarni qanday idishlarda qaynatish man etiladi?
4. Kuyish holati kuzatilganda qanday chora ko‘riladi?

2-laboratoriya ishi

Brinza-pishloq tayyorlash jarayonini o'rganish

Ishdan maqsad: Pishloq tayyorlash uchun ishlatiladigan sutga qo'yiladigan talablar bilan tanishtirish. Brinza-pishloq tayyorlashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Kerakli asbob-uskuna va reaktivlar: 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 mikrofloralarni 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 keyin yo'qolib ketadi) parakazein osh tuzi eritmasida shishadi va qisman eritma holatiga o'tadi. Oqsilning chuqur parchalanishi sodir bo'lmaydi. Agar pasterizatsiyalangan sutdan tayyorlangan bo'lsa, 10-15 kunda brinza realizatsiya uchun tayyor bo'ladi. Tayyor brinza nomakobda 10°C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlanadi. Agar brinza sho'r bo'lsa, uni iste'mol qilishdan avval uy haroratidagi suvda ivitib olinadi. 1 kg brinza tayyorlash uchun 8-10 litr sigir suti yoki yog'sizlantirilgan sut kerak bo'ladi. Qo'y suti esa 2 barobar kamroq ketadi.

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 sxema asosida brinza-pishloq tayyorlang:

- 1) shirdon kukunini (100 litr sutga 2 g hisobida) teng miqdorda osh tuzi bilan aralashtiring va aralashmani 0,3 litr qaynatilgan va 30°C gacha sovutilagan suvda eriting;
- 2) vannani shiyotka yordamida qaynoq suvda (50°C), yuvuvchi eritmadan foydalangan holda yuving va 2-3 marta toza suvda chaying. Vannani 1/3 qismini 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°C darajagacha sovutib va vannaga quying;
- 5) Kislotaliligini, zichligini, yog' miqdorini va quruq modda miqdorini (xisob usulida) aniqlash uchun aralashmadan o'rtacha namuna oling;
- 6) aralashmaga kalsiy xloridning (100 litr aralashmaga 10-15 g hisobida) 40% li eritmasini qo'shing;
- 7) me'yorga ega bo'lgan qattiqlikni olish uchun shirdon aralashmasi qattiqligini aniqlang. Buning uchun 100 ml 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.

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

bu yerda:

R – shirdon eritmasi miqdori, litr;

M – aralashma miqdori, litr;

K – shirdon eritmasi qattiqligi, sekund;

V – belgilangan qattiqlashish vaqti, minut.

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

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

3. Stolga parlangan va sovutilgan plyonka to'shang, chetlari erkin ochilib turishi kerak. Stol teshigi tagiga suyuqlik uchun idish qo'ying.

4. Tvorog kovshida plyonkaga 2-3 sm qalinlikdagi qotishma qo'ying.

5. Zardobni tezroq ajralib chiqishi uchun qotishmani uzunasiga va ko'ndalangiga qirqing. Plyonka uchlarini birlashtirib bog'lang va 8-10 daqiqa ushlab turing.

6. Plyonkani yeching va massani ikkinchi marta qirqing. Preslashni 1 kg ga 0,5 kg va 1 kg ga 2 kg bosim ostida 10-15 minutga 2 marta o'tkazing.

7. Qotishmani 10-15 sm kenglikda va 7-10 sm qalinlikda taxtacha shaklida qirqing, ularni sovuq suv bilan sovuting va (20-22% li) to'yingan osh tuzi eritmasiga joylang.

8. Bir sutkadan keyin taxtachalarni barcha tomonlarini tuz bilan ishqang, taxta yashiklarga jips joylang va ustidan nomakob quyib qo'ying.

9. Tayyorlangandan 5-6 kun o'tgandan keyin brinza sifatini aniqlang.

Nazorat savollari:

1. Tayyor brinza namokopda necha ($^{\circ}\text{C}$) haroratda saqlanadi?
2. Brinza tayyorlashda 100 litr suvga necha gramm shirdon kukuni solinadi?
3. Pasterizatsiya qilishda aralashma necha daqiqa va $^{\circ}\text{C}$ da bo'ladi?
4. Qayta ishlanadigan aralashmaning shirdon eritmasi miqdori qaysi formuladan topiladi?

3 – laboratoriya ishi

Suvdagi mikroorganizmlarni aniqlash

Ishdan maqsad: Suvdan, asbob-uskuna apparatlaridan, quvur (truboprovod)lardan, idish, jihozlardan, shuningdek, ishchilarning qo'li va kiyimidan namuna olish qoidalari bilan tanishish. Mikroorganizmlarning umumiy miqdorini va suvdagi ichak tayoqchalari hamda har xil chiqindi suvdagi mikroorganizmlar sonini aniqlash.

1. Suvni tahlil qilish

Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan suv ichimlik suviga bo'lgan GOST talablariga javob berishi kerak. Shahar suv tarmog'idan foydalanilganda har kvartalda bir marta, shaxsiy suv tarmog'i bo'lsa, oyda bir marta; bakteriyalarning umumiy miqdori, ichak tayoqchalari guruhiga mansub bakteriyalar soni va patogen mikroorganizmlar (qorin tifi, vabo, ichburug' kasalliklarini tarqatuvchilar) bor-yo'qligi aniqlanadi. Patogen mikroblarni aniqlash bo'yicha tahlil ishlari sanitariya inspeksiyasi laboratoriyasida olib boriladi.

Namuna tanlab (ajratib) olish. Buning uchun idishlar (kolba, butilkalar – 0,25; 0,5 va 1 l ga mo'ljallangan) yaxshilab yuvilib, og'zi paxta-doka tiqin bilan berkitiladi, ustidan qog'oz qalpoqcha kiydirib, bo'yni bog'lanadi va avtoklavda 120°C da 30 minut sterillanadi. Xlorlangan suv namunasi uchun sterillashdan oldin butilkaga natriy tiosulfatning 1,5% li eritmasidan 2 ml qo'yiladi. Quruq issiqda sterillangan idishga, namuna olishdan ilgari, aseptika qoidalariga amal qilgan holda 2 ml natriy tiosulfat quyiladi.

Jo'mrak yoki chiqarish quvurining cheti kavsharlash lampasi yoki spirt shimdirib yoqilgan paxta tampon bilan kuydiriladi. Jo'mrakni ochib, 10-15 minut davomida suv oqiziladi, shundan keyingina namuna olinadi. Suv namunasi oldindan tayyorlab qo'yilgan idishga, paxta tiqinini ho'l qilib yubormay olinadi. Idishni alanga ustida tutib turib, og'zi tiqin bilan berkitiladi va bog'lab qo'yiladi. Ochiq suv havzalarida namunalar chuqurdan batometr yordamida olinadi. Buning uchun batometrni suvga tushirib (ma'lum chuqurlikka), arqonchasini tortib qopqog'i ochiladi. Idish suvga to'lgandan keyin arqonchasi bo'shashtiriladi va tiqin o'z-o'zidan berkitiladi. Batometrni suvdan chiqarib olib, metall tiqinni paxta tiqiniga almashtiriladi. Suv namunasi bo'lgan butilkalarga manbaning nomi va qaeyrda joylashganligi, namuna olingan kun va soat, meteorologik sharoit (havo harorati, yog'in), tekshirishdan maqsad, namuna olgan yoki uni tahlilga yuborgan shaxsning lavozimi yozib qo'yiladi va imzo chekiladi.

Suvdan namuna olganda 2 soatdan kechiktirmay tahlil qilish kerak. Namunani 5°C dan oshmaydigan haroratda tashish va 6 soatdan kechiktirmay tekshirish kerak. Namunalarni qishda yaxlab qolishdan, yozda isib ketishdan asrash kerak.

Suvdagi mikroorganizmlar normasi. Suvning sifatiga sanitariya-gigiena jihatdan baho berishda 1000 ml suvdagi ichak tayoqchalari soni bilan (koli-indeks) yoki bitta ichak tayoqchasi bo'lgan va millilitrda ifodalangan (koli-litr) eng kichik hajm bilan ifodalanadigan ko'rsatkichlarga asoslaniladi.

$$\text{Koli-titr} = 1000 / \text{Koli-indeks} = 1000 / \text{Koli-titr}.$$

Amaldagi GOST ga muvofiq, tozalangan ichimlik suvi uchun ichak tayoqchasi titri 300 dan past bo'lmasligi, koli-indeks ko'pi bilan 3; 1 ml suvdagi bakteriyalarining umumiy soni 100 dan oshmasligi kerak.

Boshqa suv manbalari uchun norma belgilangan, lekin:

a) artezian suvida 1 ml da ko'pi bilan 100 ta bakteriya bo'lishi va koli-titri kamida 500 ga teng kelishi (1 l da 2-3 ta ichak tayoqchasi bo'lishi) kerak;

b) quduq va buloq suvlarining 1 ml da ko'pi bilan 100 ta bakteriya va koli-titri 250-200 gacha (1 l da 4-5 ta ichak tayoqchasi) bo'lishi kerak;

v) ochiq suv havzalari (hovuz, daryo, suv omborlari, ko'llar) suvini faqat tozalangandan keyin oziq-ovqat sanoatida ishlatish mumkin.

Suvda patogen mikroorganizmlar bo'lmasligi kerak.

1 ml suvdagi mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash

Buning uchun sterillangan pipetkada tekshirilayotganda suvdan va kultura aralashtirilgan (1:10) suvdan 1 ml dan olib, 2 tadan Petri likopchasiga ekiladi. Suvning ifloslangan namunalariidagi mikroblarni aniqlash uchun ularni suyultirish kerak. Mikroblar konsentratsiyasini pasaytirish uchun suyultirishda likopchada kamida 30 ta va ko'pi bilan 300 ta koloniya hosil bo'lishi kerak.

Ma'lum aralashmadagi mikroorganizmlar hujayrasining miqdorini aniqlab, 1 l suvga nisbatan hisoblab chiqiladi. 1 ml suvda 0 dan 100 tagacha koloniya bo'lsa, suv toza, 100 dan 1000 tagacha koloniya bo'lsa, gumonli, unda – 1000 tadan ko'p bo'lsa, bunday suv yaroqsiz hisoblanadi.

2. Ichak tayoqchalari guruhiga kiruvchi bakteriyalar miqdorini aniqlash

Mahsulotlar va suvdagi hamma patogen mikroorganizmlarni tez aniqlash qiyin. Shuning uchun ularning mikroblar bilan ifloslanganligi ichak tayoqchalari bor-yo'qligiga qarab aniqlanadi. Ichak tayoqchalari shartli patogen mikroorganizmlar deb hisoblanadi. Ular boshqa patogen mikroorganizmlarga qaraganda tashqi muhit ta'siriga ancha chidamlidir. Shu sababli mahsulotda ichak tayoqchalari bo'lmasa, boshqa patogen mikroblar ham yo'q deb hisoblanadi.

Ichak tayoqchalari odam va issiq qonli hayvonlar mikroflorasining tipik vakilidir. Ular tashqi muhitda saprofitlar kabi yashaydi. Odam chiqindisining 1 g da ichak tayoqchalarining yuzlab, millionlab hujayralari bo'ladi. Bu bakteriyalarning suv yoki mahsulotda topilishi ularning fekal ifloslanganligini ifodalaydi. Ichak tayoqchalari sanitar-ko'rsatkich (indikator) mikroorganizm vazifasini bajaradi.

Ichak tayoqchalari guruhiga ichak tayoqchalari guruhga *Enterobacteriaceae* oilasiga mansub uchta turkum: *Escherichia* turkumi

(*E. coli*, *E. coli* var. *coliforme*, *E. coli* var. *aureescens*), *Citrobacter* turkumi (*C. freundii*, *C. freundii* var. *parafreundii*, *C. freundii* var. *intermedium*) va *Enterobacter* turkumi (*E. aerogenes*, *E. aerogenes* var. *acrogenoides*, *E. sloacae*, *E. alginolyticus*) kiradi. Keyingi ikkita turkum birinchisidan farq qilib, cheklangan sanitar ahamiyatga ega va yangi, fekal ifloslanish ko'rsatkichi sifatida baholanmaydi.

Ichimlik suvning sifatiga amaldagi GOST bo'yicha baho berishda 35-37°C da 24 soat ichida glyukozani bijg'itib, kislota va gaz hosil qiladigan ichak tayoqchalari hisobga olinadi. Bular grammanfiy kalta asporogen tayoqchalar bo'lib, fuksin-sulfatli agarda (Endo muhitida) o'sadi va metallsimon yaltiroq qizil, to'q qizil va o'rtasi qoramtir bo'lgan pushti, shuningdek, bo'yalmagan shaffof koloniyalar hosil qiladi. Bakteriyalarning o'lchami 0,5 x 1¼2 mkm ga teng, ko'pchiligi harakatchan, keng harorat diapazonida (15-55°C gacha) o'sadi, optimumi 37°C ga yaqin, 60°C da nobud bo'ladi, aerob yoki fakultativ anaeroblardir. GPA da bir kunda kulrang-havorang tovlanuvchi shaffof koloniyalar hosil qiladi; koloniyalarning cheti yoyilgan yoki to'lqinsimon. Suyuq oziq muhitida o'stirilganda muhitni kuchli loyqalashtiradi (xiralashtiradi) va och kulrang cho'kma hosil qiladi, parda hosil qilmaydi. Jelatinani suyultirmaydi, laktozani va boshqa shakarlarni bijg'itish xossasiga qarab o'zgaradi. Ichak tayoqchasi guruhiga mansub bakteriyalarni differensiyalashda yuqorida aytilgan morfologik, kultural va biokimyoviy belgilardan tashqari, indol, atseton, vodorod sulfid, ureaza hosil bo'lishi kabi ko'rsatkichlari, metil qizil bilan reaksiyasi, sitratdan foydalanish ham hisobga olinadi.

Membrana filtrlar usuli. Ushbu usul oziq-ovqat korxonalari laboratoriyalarida keng tarqalgan. Boshqa usullarga qaraganda bir qancha afzalliklarga ega, chunki tahlil muddatini 24 soatgacha kamaytiradi, kam mehnat talab qiladi, suvdagi hatto juda kam miqdordagi mikroorganizmlarni ham aniqlashga, koloniyalarni bevosita va aniq sanashga, ularni toza holda ajratib olishga imkon beradi.

Membrana filtrlar diametri 35 mm va qalinligi 0,1 mm bo'lgan teshik-teshik sellyuloza plyonkadir. Teshiklarining diametri quyidagicha bo'lishi bilan xarakterlanadi (mkm): №1-0,35; №2-0,5; №3-0,7; №4-0,9 va №5-1,2. Suvdagi ichak tayoqchasi guruhi bakteriyalarini hisobga olishda №3 filtdan foydalaniladi. Suv muallaq dag'al zarrachalardan tozalanadigan dastlabki filtrlar teshigining diametri 3-5 mkm bo'ladi.

Filtrlash uchun Zeys asbobidan foydalaniladi. U avtoklavda yoki spirt bilan namlangan tampon yordamida va kuydirib sterillanadi.

Membrana filtrlarni fabrika o'ramidan ochib, kamchiligi – yorilgan, uzilgan, singan joylari yo'qligi tekshiriladi. Ularni ishlatishdan oldin distillangan suvli stakanga tushiriladi va 20-30 minut saqlanadi. Stakandagi distillangan suv 50-60°C gacha issiq bo'ladi. Keyin suvni to'kib tashlab, yangisi quyiladi. 2-3 marta ana shunday qilinadi. So'ngra filtrlar 1 minut qaynatiladi, suvini to'kib, yangisi quyiladi, havo va filtrni tayyorlashda ishlatilgan organik kislotalar batamom chiqib ketishi uchun 15-20 minut qaynatiladi. Qattiq qaynatilmaydi, chunki bunda filtrning teshiklari buzilib ketadi. Tayyor bo'lgan filtrni sterillangan chetlari tekis pinsetda olib, Zeys asbobining metall to'ridagi asbest plastinkaga xira tomonini yuqoriga qaratib qo'yiladi. Filtrga ehtiyotlik bilan voronka o'rnatib, uni metall qisqich bilan yaxshilab mahkamlanadi yoki vint bilan burab qo'yiladi. Voronkaga tekshiriladigan suvni solib, asbob suv oqimli elektr nasosga yoki Kamovskiy nasosiga ulanadi.

Quvur (vodoprovod) suvini (pivo, alkogolsiz ichimliklar, yuvish suvlarini) tahlil qilish uchun undan 300-500 ml olinadi. Yarim tayyor mahsulotlar (kupaj, sharbat va hokazolar) oldin tayyor ichimlik holiga kelguncha sterillangan suv bilan suyultirilgandan keyin tahlil qilinadi. Birinchi marta tekshiriladigan suvdan 1000, 500, 100, 10, 5 va 1 ml dan olish kerak. Juda ifloslangan suvni filtrlashdan oldin sterillangan suv qo'shiladi. Agar 1 ml va undan kam suyuqlik filtrlanadigan bo'lsa, asbobning voronkasiga 10 ml sterillangan suv quyib, keyin tekshiriladigan namunadan qo'shiladi.

Filtrlash tugagandan keyin voronka olinadi va qizdirilgan pinsetda filtrni olib, xira tomonini yuqoriga qaratib, Petri likopchasidagi Endo muhiti yuzasiga qo'yiladi; bunda agar-agar bilan filtr orasida havo pufakchalari hosil bo'lmasligi kerak. Filtrning pastki (orqa) tomonidagi suv tomchilari oldin sterillangan filtr qog'ozga shimdirib olinadi. Oddiy diametrli likopchaga 4-5 ta filtr qo'yiladi. Likopcha tubida filtrning tagida ekish muddati, tahlil nomeri va filtrlangan suvning hajmi ko'rsatilgan yozuv bo'ladi. Ekilgan bakteriyalar termostatda 37°C issiqda 18-24 soat o'stiriladi. Shundan keyin lupada qarab, ichak tayoqchasiga xos koloniyalar sanab chiqiladi. 2-3 ta koloniyadan surtma tayyorlab, Gram usulida bo'yaladi. Grammanfiy bakteriyalar ichiga 5 ml glyukoza-peptonli oziq muhiti (Eykman muhiti) quyilgan bijg'itish probirkalarga ekiladi. Probirkalar 43°C issiq termostatda 24 soat saqlanadi. Probirkalarda gaz va loyqa (quyqa) hosil bo'lishi tekshirilayotganda suvda ichak tayoqchasi guruhining bakteriyalari mavjudligidan dalolat beradi. Eykman muhitini bijg'itib, gaz hosil

qiladigan grammanfiy bakteriyalar koloniyasining umumiy soni hisobga olinadi. Masalan, filtrda 5 ta tipik koloniya o'sgan, filtrlangan suv miqdori 500 ml. Binobarin 100 ml suvda bitta ichak tayoqchasi bo'lgan, ya'ni koli-titri 100 ga, koli-indeksi 10 ga teng.

Bijg'ituvchi namuna usuli. Tekshiriladigan suv ichida Eykman yoki Bulir muhiti bo'lgan bijg'ituvchi idishlarga (butilka, kolba, naychali probirkalarga) quyiladi. Quvur yoki artezian suvini tekshirishda uning 300 ml (100 ml dan 2 hajmga, 10 ml dan 10 hajmga) ekiladi. 100 ml suv konsentrlangan 10 ml oziq muhit bo'lgan kolba yoki butilkalarga, 10 ml suv 1ml o'sha muhit bo'lgan probirkalarga quyiladi, ya'ni muhit bilan suvning nisbati 1:10 bo'ladi.

Markazlashtirilmagan suv ta'minoti manbalari (quduq, buloq)ning suvini tekshirishda 200-300 ml suv olib, koli-titrni aniqlash uchun 100, 10, 1 va 0,1 ml hajmlisi ekiladi. Daryo, hovuz, ko'llar suvidan 100 ml olib, 10 marta suyurtiriladi (1:10 dan 1:105 gacha) va suyultirmasdan 10; 1 ml ning hamda suyultirilgan suvlardan 1 ml dan olib, koli-titrni aniqlash uchun Kessler muhitiga ekiladi. Oqova suvlar koli-titrni aniqlash uchun suyultirmagan suvdan 1 ml va suyultirganlaridan ham 1 ml dan olib (1:10 dan 1:106 gacha) Kessler muhitiga ekiladi.

Sharbatlar va alkogolsiz meva ichimliklari koli-titrni aniqlashda 2 hajm 100 ml dan va 10 hajm 10 ml dan olinadi. Ichimliklar Bulir, Kessler muhitiga qo'shilganda yaxshi natija olinadi. Pivodan Kessler muhitiga 10, 1; 0,1 va 0,01 ml qo'shiladi: 10 ml pivoga 50 ml muhit, 1 ml pivoga – 10 ml va 0,1 hamda 0,01 ml pivoga 5 ml dan muhit qo'shiladi.

Pivo va muhit solingan idishlar 43°C issiq termostatda 18-24 soat saqlanadi. Shundan keyin kolba va probirkalarni ko'rib chiqib, gaz hosil bo'lishi va loyqalanishi qayd etiladi. Agar quvur suvi tekshirilganda mikroorganizmlar o'smagan bo'lsa, tahlil tugallanadi va koli-titri 300 dan yuqori deb hisoblanadi. Ifloslangan (daryo, oqava) suvning tahlilida mikroorganizmlar topilmasa, yana bir kun saqlanadi. Agar mikroorganizmlar o'sgan bo'lsa, bijg'ituvchi titri aniqlanadi, bu gaz hosil bo'lishi qayd etilgan eng kam suyultirmadir.

Endo muhitiga ekish usuli. Muhit loyqalangan, gaz hosil bo'lgan kolba va probirkalardan tomchi suyuqlik olib, Endo muhitga shtrix usulda shunday ekish kerakki, koloniyalar bir-biridan ajralgan holda o'sib chiqsin. Likopchaning tubini bir necha qismga bo'lib, har bir probirka yoki kolbadan tomchi suyuqlik olib, alohida-alohida qismga

ekiladi. Keyin likopchalarni 37°C issiq termostatga qo'yib 24 soat saqlanadi. Ichak tayoqchasi guruhiga mansub bakteriyalar koloniyasining yo'qligi qat'iy oxirgi natija hisoblanadi. Agar likopchada tipik rangli va rangsiz koloniyalar bo'lsa, surtma tayyorlanadi, Gram usulida bo'yaladi va mikroskopda tekshiriladi. Surtmalarda kalta grammanfiy asporogen tayoqchalar bo'lishi ichak tayoqchasi guruhiga mansub bakteriyalar borligini bildiradi.

Ikkilamchi bijg'ituvchi namuna. Surtmada grammanfiy bakteriyalar topilgan koloniyalar naychali va ichiga Eykmaning glyukoza-pentonli oziq muhiti yoki glyukoza aralash yarim suyuq agar solingan probirkalarga qayta ekilib, 43°C issiq termostatda 24 soat saqlanadi. Gaz hosil bo'lmasligi salbiy natija beradi, gaz hosil bo'lishi ichak tayoqchasi bakteriyalari borligini ifodalovchi oxirgi ijobiy natija bo'ladi. Tahlil natijalari, 3.1-3.4-jadvaldan foydalanib, koli-indeks va koli-titr shaklida ifodalanadi.

3.1-jadval

Quvur (vodoprovod) suvi

(Ekiladigan hajmlar: 2 hajmda 100 ml dan, 10 hajmda 10 ml dan)

100 ml ga	0		1		2	
10 ml dan musbat hajmlar soni	koli-indeksi	koli-titri	koli-indeksi	koli-titri	koli-indeksi	koli-titri
0	<3	>333	4	250	11	91
1	3	333	8	125	18	56
2	7	143	13	77	27	37
3	11	91	18	56	38	26
4	14	71	24	42	52	19
5	18	56	30	33	70	14
6	22	45	36	28	92	11
7	27	37	43	23	120	8
8	31	32	51	20	161	6
9	36	28	60	17	230	4
10	40	25	69	14	>230	<4

3.2-jadval

Quduq suvi

(Ekiladigan hajmlar: 100, 10, 1 va 0,1 ml)

100	10	1	0,1	Koli- indeksi	Koli- titri	100	10	1	0,1	Koli- indeksi	Kolitti tri
-	-	-	-	<9	>111	-	+	+	+	28	36
-	-	-	+	9	111	+	-	-	+	92	11
-	-	+	-	9	111	+	-	+	-	94	10
-	+	-	-	9,5	105	+	-	+	+	180	6
-	-	+	+	18	56	+	+	-	-	230	4
-	+	-	+	19	53	+	+	-	+	960	1
-	+	+	-	22	46	+	+	+	-	2380	0,4
+	-	-	-	23	43	+	+	+	+	>2380	<0,4

3.3-jadval

Daryo suvi

(Ekiladigan hajmlar: 10, 1, 0,1 va 0,01 ml)

10	1	0,1	0,01	Koli- indeksi	Koli- titri	10	1	0,1	0,01	Koli- indeksi	Koli- titri
-	-	-	-	<90	>11,1	-	+	+	+	280	3,6
-	-	-	+	90	11,1	+	-	-	+	920	1,1
-	-	+	-	90	11,1	+	-	+	-	940	1,0
-	+	-	-	95	10,5	+	-	+	+	1800	0,6
-	-	+	+	180	5,6	+	+	-	-	2300	0,4
-	+	-	+	190	5,3	+	+	-	+	9600	0,1
-	+	+	-	220	4,6	+	+	+	-	23800	0,04
+	-	-	-	230	4,3	+	+	+	+	>23800	<0,04

Oqar suv

(Ekiladigan hajmlar: 1, 0,1 0,01 va 0,001)

1	0,1	0,01	0,001	Koli- indeksi	Koli- titri	1	0,1	0,01	0,001	Koli- indeksi	Koli- titri
-	-	-	-	<900	>1,11	-	+	+	+	2 800	0,36
-	-	-	+	900	1,11	+	-	-	+	9 200	0,11
-	-	+	-	900	1,11	+	-	+	-	9 400	0,10
-	+	-	-	950	1,05	+	-	+	+	18 000	0,06
-	-	+	+	1800	0,56	+	+	-	-	23 000	0,04
-	+	-	+	1900	0,53	+	+	-	+	96 000	0,01
-	+	+	-	2200	0,46	+	+	+	-	238 000	0,004
+	-	-	-	2300	0,43	+	+	+	+	238 000	0,004

Nazorat savollari:

1. Shahar suv tarmog'idan foydalanilganda suv namunalari har kvartalda necha marta tekshiriladi?
2. Shaxsiy suv tarmog'ida suv namunalari har kvartalda necha marta tekshiriladi?
3. Patogen mikroblarni aniqlash bo'yicha tahlil ishlari qayerda olib boriladi?
4. Koli-titr nima?
5. Koli-indeks nima?

4-laboratoriya ishi**Non ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanish**

Ishdan maqsad: Non ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizmlarni o'rganish.

Kerakli asbob-uskunalar va reaktivlar: Stakan, shisha tayoqcha, chinni kosacha, suspenziya, achitqi.

Non asosiy oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi. Uni tayyorlash uchun 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'pchilik mikroorganizmlar rivojlanishi uchun zarur bo'lgan komponentlar kiradi.

Unning tarkibida kraxmaldan tashqari 2% gacha bijg'uvchan qandlar – glyukoza, fruktoza, maltoza, saharoza va raffinozalar mavjud. Yuqori navli unlar 14% gacha oqsil tutadi. Uning azot tutuvchi moddalari oqsillarning turli-tuman guruhlarini – albuminlar, globulinalar 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 unni tozalik darajasi bilan bog'liq. Xamirga non pishirish jarayonida mikroorganizmlar solinadi. Ammo unning turli xil mikroorganizmlardan eng muhimi achitqi zamburug'i va sut kislotali bakteriyalar bo'lib, ularning rivojlanishi uchun xamirda barcha sharoitlar 40-50% namlik, molekulyar kislorodning ozgina miqdori va oziqa moddalar mavjud.

Non sifatining shakllanishida asosiy rol achitqi zamburug'lariga tegishli bo'ladi. Ularning asosiy funksiyasi xamirni bijg'itishdan iborat, bijg'ish jarayonida ajraladigan karbonat angidrid 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 NaClni 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 daqiqadan 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 delbrueckii* solingan shirinlashtirilgan va 50°C 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. hylosa*, *P. vinii* kabi turlari tushishi ham mumkin. Bug'doy va arpali xamirturushlarda achitqi zamburug'larining miqdori sut kislotali bakteriyalarning miqdori ko'proq bo'ladi.

I. Un va achitqidan xamir tayyorlash.

II. Achitqining ko'tarish kuchini aniqlash.

Ishni bajarilish tartibi:

- achitqili xamirni olish quyidagi usul asosida olib boriladi: 100 ml o'lchamli stakanga 3,2 g presslangan achitqi va ozgina suv solinadi;

- shisha tayoqcha yordamida achitqi bo'laklari ezib maydalanadi va 100 ml gacha suv (30°C haroratli) solinadi va yaxshilab aralashtiriladi; chinni kosachaga 5 ml achitqi suspenziyasidan solinadi;

- ikkinchi navli 8 g bug'doy uni qo'shiladi, xamir qoriladi va sharcha shakli beriladi.

Xamir qorish va sharcha shakliga keltirish tez muddatda (4 min oshmasligi kerak) amalga oshirish zarur. Sharikcha 30°C 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 yahshi achitqilarning ko'tarilish kuchi 10-15 min, yahshilariniki esa 15-20 daqiqani tashkil etadi.

Nazorat savollari:

1. Un tarkibida kraxmaldan tashqari yana nimalar mavjud?
2. Non pishirishda fermentlardan boshqa hayot faoliyatini hal qiluvchi rolni nimalar o'taydi?
3. Non ishlab chiqarishda xamir bijgish jarayonini tezlashtiruvchi omil nima?
4. Xamir qorish va sharcha shakliga keltirish necha daqiqadan oshmasligi kerak?

5 – laboratoriya ishi

Oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy va energetik qiymatini aniqlash

Ishning maqsadi: Oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy va energetik qiymatini, ularning kimyoviy tarkibiga asosan hisoblashni o'rganish. Talaba o'qituvchi tomonidan berilgan variantga mos holda oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy va energetik qiymatini aniqlashni o'rganadi.

Kerakli asbob-uskuna va reaktivlar: Yog‘, mayiz, jetlatin, suv, shakar, quruq qaymoq, organik kislotalar (Ca, F, K).

Oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy qiymati

Ovqat hazm qilishni biokimyoviy jarayonini tushunishda, ba’zi bir kasalliklardan ogoh bo‘lish va ularni davolashda oziq-ovqat mahsulotlarini energetik va ozuqaviy qiymatini bilish muhim rol o‘ynaydi.

Bu ko‘rsatkichlar yana turli kontinent aholisi uchun ovqatlanish ratsionini tuzish uchun hisobga olinadi. Shuning uchun hozirgi zamon talablariga ko‘ra tayyor mahsulot etiketkalarida oziq-ovqat mahsulotlarini energetik va ozuqaviy qiymati ko‘rsatilishi shart. Energetik qiymat-biologik oksidlanish jarayonida oziq-ovqat mahsulotlaridan ajralib chiqadigan va organizmning fiziologik funksiyalarining ta’minlash uchun foydalaniladigan energiyadir.

Oziq-ovqat mahsulotlarini kimyoviy tarkibini bilgan holda energetik qiymatini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin:

$$E = 4,0 B + 9,0 j + 4,0 u + k K_{kis},$$

bu yerda:

E—oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy qiymati kkal/100 g;

B—100 g mahsulotdagi oqsil og‘irligi, g;

J—100 g mahsulotdagi yog‘ og‘irligi, g;

U—100 g mahsulotdagi uglevod og‘irligi, g;

K_{kis}—100 g mahsulotdagi organik kislotalarning massaviy ulushi, g;

4,0; 9,0; 4,0; k – mahsulotlar tarkibiga kiruvchi, oqsillar, yog‘lar, uglevodlar va organik kislotalarga mos keluvchi energetik qiymat koefitsiyenti, kkal/grammdan iboratdir. Bu quyidagi jadvalda aks etilgan:

Insonni energiyaga bo‘lgan sutkalik fiziologik talabi ko‘pgina faktorlarga bog‘liq: hayot tarziga, fizik aktivlikka, iqlimga, jinsi va yoshiga.

Energiya sarfini muhim qismi asosiy modda almashinuviga sarf bo‘ladi. (60-70% atrofida). Bu minimal energiya nafas olishi, qon aylanishi, ichki sekretiya bezlarini ishlashi va hayot uchun muhim bo‘lgan boshqa jarayonlar uchun kerak.

**Ba'zi bir oziq-ovqat mahsulotlarining energetik qiymati
koeffitsiyenti**

Ozuqa moddalari	Energetik qiymatni koeffitsiyenti, kkal/g
Oqsillar	4,0
Yog'lar	9,0
«Har xil» uglevodlar	4,0
Umumiy mono va disaxaridlar	3,8
Kraxmal	4,1
Kletchatka	0,0
Organik kislotalar:	
sirka	3,5
olma	2,4
sut	3,6
limon	2,5

Biologik qiymat – asosan o'rni bosilmaydigan ovqatlanish omili, organizmda sintezlanmaydigan yoki ma'lum bir miqdorda sintezlanadigan, insonni o'rni bosilmaydigan aminokislotalarga bo'lgan sutkalik fiziologik talabini qondirishni foizlarda aniqlanadi.

Ozuqaviy qiymat – shunday tushunchaki, bunda oziq-ovqat mahsulotlarini foydali xossasi to'liq aks ettirilib, insonni asosiy ozuqa moddalarga, energiyaga, organoleptik xossasiga bo'lgan fiziologik talabini ta'minlash darajasini ko'rsatadi.

Asosiy ozuqa moddalarga va energiyaga bo'lgan fiziologik talab quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

Asosiy ozuqa moddalarga va energiyaga bo'lgan fiziologik talab

Oziq-ovqat mahsulotlari	Kunlik talab
oqsillar	75
uglevodlar	83
<i>shu jumladan:</i>	
to'yingan yog' kislotalari, g	25 ¹⁾
yarim to'yingan yog' kislotalari, g	11
holesterin, mg	300 ¹⁾
hazm bo'luvchi uglevodlar, g	30
<i>shu jumladan:</i>	
shakar (saxaroza), g	65

5.2-jadval davomi

ozuqa to‘qimalari, g	50
organik kislotalar, g	2
<i>Mineral moddalar, mg:</i>	
natriy	2400(6,15 g dan ko‘p bo‘lmagan osh tuzi)
kalsiy	1000
fosfor	1000
kaliy	3500
magniy	400
temir	14
qo‘rg‘oshin	15
yod	0,15
<i>Vitaminlar:</i>	
B ₁ , mg	1,5
B ₂ , mg	1,8
PP, mg (niatsino ekvivalentga), mg	20
B ₆ , mg	2,0
B ₉ , mkg	200
B ₁₂ , mkg	3
D mkg	5
A (retinol ekvivalent), mkg	1000
E (tokoferol ekvivalent), mkg	10
C, mg	70
<i>Energetik qiymat, kkal/100 g</i>	2500

Ishni quyidagi tartibda bajarish tavsiya etiladi:

1-ingradientlarni retsepturasi va kimyoviy tarkibiga asosan, mahsulotlarni kimyoviy tarkibiga asosan mahsulotlarini kimyoviy tarkibini hisoblash yo‘li bilan aniqlash;

2-sutkalik ozuqa ratsionini ozuqaviy va energetik qiymati kartasini tuzish. Shuni xulosa qilish kerakki, berilgan mahsulot bir sutkalik iste’mol energiyasini qanchalik miqdorini qanoatlantira oladi.

Misol. Quyidagi retsept bo‘yicha tayyorlangan mayizli tvorogni ozuqaviy va energetik kartasini tuzish, kg;

5.3-jadval

Yog‘ning massaviy ulushi 18 % bo‘lgan yog‘li tvorog	373,75
Yog‘ning massaviy ulushi 42 % bo‘lgan quruq qaymoq	316,35
Shakar	180,90

5.3-jadval davomi

Mayiz	100,00
Jelatin	9,0
Suv	20,0
Jami	1000,0

Tvorogning energetik qiymatini aniqlash uchun uning kimyoviy tarkibini bilish kerak. (hisoblash yo‘li bilan aniqlash mumkin bo‘lgan)

1. Tvorogning oqsilli tarkibi:

$$\text{Yog‘li tvorog} \quad \frac{373,75 \cdot 15}{100} = 56,06kg;$$

$$\text{Quruq qaymoq} \quad \frac{316,35 \cdot 19}{100} = 60,11kg;$$

$$\text{Mayiz} \quad \frac{100,0 \cdot 1,8}{100} = 1,80kg;$$

$$\text{Jelatin} \quad \frac{9,0 \cdot 87,2}{100} = 7,85kg.$$

2. Tvorogdagi oqsilning massaviy ulushi quyidagini tashkil etadi.

$$\frac{(56,06 + 60,11 + 1,8 + 7,85) \cdot 100}{1000} = 12,58\%$$

3. Tvorogning uglevodli tarkibi.

$$\text{Yog‘li tvorog} \quad \frac{373,75 \cdot 2,8}{100} = 10,47kg;$$

$$\text{Quruq qaymoq} \quad \frac{316,35 \cdot 30,2}{100} = 95,54kg;$$

$$\text{Shakar} \quad \frac{180,90 \cdot 99,7}{100} = 180,36kg;$$

$$\text{Mayiz} \quad \frac{100,0 \cdot 66}{100} = 66,00kg;$$

$$\text{Jelatin} \quad \frac{9,0 \cdot 0,7}{100} = 0,06kg.$$

4. Tvorogdagi uglevodning massaviy ulushi quyidagini tashkil etadi:

$$\frac{(10,47 + 95,54 + 180,36 + 66 + 0,06) \cdot 100}{1000} = 35,24\%$$

5. Tvorogni yog‘ tarkibi

Yog‘li tvorog	$\frac{373,75 \cdot 18}{100} = 67,28kg;$
Quruq qaymoq	$\frac{316,35 \cdot 42}{100} = 132,87kg;$
Jelatin	$\frac{9,0 \cdot 0,4}{100} = 0,04kg.$

6. Tvorogdagi yog‘ning massaviy ulushi quyidagini tashkil etadi.

$$\frac{(67,28 + 132,87 + 0,04) \cdot 100}{1000} = 20,02\%$$

7. Boshqa nutrientlarning (organik kislotalar va mineral moddalar) massaviy ulushini analogik tarzda aniqlash mumkin:

organik kislotalar	0,96
kalsiy	0,28
fosfor	0,26
kaliy	0,36

Berilgan asosiy nutrientlarning massaviy ulushi va energetik koeffitsiyentlari (tab) hisobotlariga asosan tvorogning energetik qiymatini quyidagi formula orqali hisoblaymiz.

$$E = 4,0 \times 12,58 + 9,0 \times 20,02 + 4,0 \times 35,24 + 3,6 \times 0,96 = 374,92 \text{ kkal/100 g}$$

8. Tvorogning ozuqaviy qiymati.

Oqsillar	$\frac{100 \cdot 12,58}{75} = 16,8\%;$
uglevodlar	$\frac{100 \cdot 35,24}{65} = 54,2\%;$
yog‘lar	$\frac{100 \cdot 20,02}{83} = 24,1\%;$
organik kislotalar	$\frac{100 \cdot 0,96}{2,0} = 48,0\%;$
kalsiy	$\frac{100 \cdot 0,28}{1,0} = 28,0\%;$
fosfor	$\frac{100 \cdot 0,26}{1,0} = 26,0\%$
kaliy	$\frac{100 \cdot 0,36}{3,5} = 10,3\%.$

Shunday qilib 100 g tvorog organizmning quyidagi sutkalik ehtiyojini qondiradi: oqsil-16,8%; uglevod-54,2%, yog‘lar-24,1%, organik kislotalar-48%, kalsiy 28%, fosfor-26%, kaliy-10,3%.

5.4-jadval

Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi:

Nutrient nomlanishi	Mahsulot tarkibidagi moddaning massa ulushi, %	Mahsulotning energetik qiymati, kkal / 100 g	Mahsulotning ozuqaviy qiymati	
			sutkalik talab	% qoniqtirilgan sutkalik talab
oqsillar				
uglevodlar				
yog‘lar				
organik kislotalar				
mineral moddalar				
shu jumladan:				
kalsiy				
fosfor				
kaliy				
va boshqa vitaminlar				
Jami				

Nazorat savollari:

1. Oziq-ovqat mahsulotlarining energetik qiymati qaysi formuladan topiladi?
2. Insonning energiyaga bo‘lgan sutkalik talabi qanday faktorlarga bog‘liq?
3. Nutrientlar deganda nimani tushinasiz?
4. Tvorogdagi yog‘ni massaviy ulushi qanday topiladi?

6 – laboratoriya ishi

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi uglevodlarni aniqlash

Ishdan maqsad: Kartoshka tarkibidagi kraxmalni Pochinka usulida aniqlash.

Kerakli asbob-uskunalar va reaktivlar: Chinni hovoncha, kolba, sentrifuga probirkasi, elektr plitka, 5 ml 80% Ca_2NO_3 , 5 ml 20% li kaliy yodid eritmasi, 0,25 n kaliy bixromat, 1 ml 0,5% li kraxmal eritmasi, 1ml 0,1 n giposulfit eritmasi.

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

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 CO_2 va H_2O ga oksidlanadi. Reaksiya natijasida yod erkin holda ajraladi. Bu yod giposulfit bilan titrlanib, sarflangan giposulfit miqdoriga nisbatan kraxmal saqlash miqdori aniqlanadi.

Ishni bajarilish tartibi: Kartoshka tuganagi (1 g kartoshka) chinni hovonchada 5 ml 80% li kalsiy nitrat eritmasi yordamida gomogen holigacha yahshilab maydalanadi. So'ngra hajmi 200 ml li kolbaga ekstrakt quyiladi. Kalsiy nitratning 80% li eritmasi bilan hovoncha 2-3 marta yuviladi. Kolbadagi suyuqlikning umumiy hajmi 30 ml dan oshmasligi kerak. Kolba ustini voronka bilan berkitib elektr plitkasida 3 daqiqa davomida asta-sekin qaynatiladi. Bunda kraxmal eritmaga o'tadi. Kolbani sovutib, voronka yahshilab yuviladi va eritma hajmi 100 ml li boshqa o'lchov kolbasiga quyiladi. So'ngra distillangan suv bilan o'lchov chizig'acha to'ldiriladi va stakanga filtrlanadi. Shu filtratdan 5 ml sentrifuga probirkasiga solinadi. Uning ustiga 2 ml yod eritmasi quyiladi, yahshilab aralashtirilib, 30 daqiqaga qoldiriladi. Natijada

kraxmalning yodli kompleksi cho‘kmaga tushadi. Vaqt o‘tgach, cho‘kmali probirka daqiqasiga 4000-5000 tezlikda 5-10 daqiqa sentrifugalanadi. Cho‘kma yana 5% li kalsiy nitrat eritmasi yordamida 2 marta yuviladi. Har gal eritma quyilganida kolbadagi cho‘kma yahshilab 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‘shiladi, yahshilab aralashtirib, 15 daqiqaga qaynab turgan suv hammomiga qo‘yiladi. Bunda kraxmal kaliy bixromat yordamida karbonat angidrid 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 0,1 n 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 li kolbaga 10 ml kaliy bixromatning 0,25 n eritmasidan, 120 ml suv, 5 ml kaliy yodid 20% li eritmasidan solinadi va 0,1 n giposulfit eritmasi bilan titrlanadi.

Kraxmal miqdorini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin.

$$X = \frac{0,675 \cdot V \cdot T \cdot (a - v)}{N},$$

bunda:

X – kraxmal miqdori, % hisobida;

V – kraxmalni cho‘kmaga tushirish uchun olingan hajmi (5 ml);

T – 0,1 n giposulfit eritmasining titriga tuzatma;

a – 0,1 n 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, 0,1 n giposulfit eritmasi.

Nazorat savollari:

1. Uglevod deganda nimani tushiniladi?
2. Kraxmal necha xil birikmadan tashkil topgan?
3. Amilozapektin va amiloza yod ta'sirida qanday ranga kiradi?
4. Kraxmal miqdori qaysi formula yordamida aniqlanadi?

7 – laboratoriya ishi

Sut mahsulotlari tarkibidagi sut kislota miqdorini aniqlash

Ishdan maqsad: 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, rizosferasi va ildiz oldi qismi hisoblanadi.

Kerakli asbob-uskunalar va reaktivlar: Shtativ, kolba, sentrifuga, probirka, distillangan suv, NaOH yoki KOH eritmasi.

Sut kislotali bakteriyalar o'simliklar bilan birga insonlar va hayvonlarning oshqozon ichak traktiga tushib, uning mikroflorasini tashkil etadi. *Bifidobacterium* turkumi bakteriyalari yosh bolalarning ayniqsa emadigan bolalarning ichagida ko'p miqdorda bo'ladi, chunki ularni *-atsetilglyukozamin* tutuvchi bakteriyalar deyiladi. Ular 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 asosiysi 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*, *saharoza*) va *polisaxarid* (*dekstrin*, *kraxmal*)larni bijg'itish mahsulotlari xarakteri bo'yicha gomofermentativ va geterofermentativlarga kiradi.

Sut kislotali bakteriyalar asosan oltiuglerodli qandlar tutuvchi oziqa muhitlarda o'sadi, ammo ba'zilar beshuglerodli qandlar, qandspirtlar, organik kislotalar va polisaharidlarni ham bijg'itishi mumkin.

Sut kislotalari bakteriyalarning farq qiluvchi belgilari murakkab oziqa muhitlarga ma'lum aminokislotalarga, B guruh vitaminlarga bo'lgan talabidir. Bu guruh bakteriyalar uchun muhim energiya manbai

bo'lib, mono- va disaxaridlar – glyukoza, laktoza, saharoza, maltozalar xizmat qiladi. Konstruktiv almashinishda energiya manbai sifatida shuningdek organik kislotalar: limon, olma, pirouzum, fumar kislotalari sarflanadi. Turli qandlarning va organik kislotalarning ko'pincha riboza, sitrat yoki atsetatlarni biyg'itish xususiyati sut kislotali bakteriyalarni aniqlashda farqlovchi testda asos qilib olinadi.

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

Ular kokk (shar) shaklidagilari neytral 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 biyg'ish jarayonida muhitdagi pH 5,0 va undan pastga tushguniga qadar davom etadi.

Sut kislotalar gomofermentativ laktokoklarning hayot 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 kislotali bakteriyalar non ishlab chiqarishda avvaldan ishlatilib keladi. Ularning achitqi zamburug'lari bilan assotsiatsiyasi (zakvaska) mahsulotlarga xushbo'ylik, ta'm, g'ovaklik, rang berishda ishlatiladi.

Sut kislotali biyg'ish chorva mollari ozuqasini siloslashda va sabzavotlarni (karam, bodring), meva (olma)larni tuzlashda foydalaniladi. Bu jarayonlar biyg'ish obyektidagi tabiiy mikroorganizmlar hisobiga amalga oshadi. So'nggi yillarda tomizg'i (zakvaska)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 qo'shimchalari bo'lib, uni buzoqlar, cho'chqa bolalari va

jo‘jalarning ozuqasiga aralashtirib beriladi. Sut kislotali bakteriyalar yordamida sanoatda sut kislotalar olishda keng qo‘llanilmoqda.

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

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

Ishni bajarilish 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 Ternerd ($^{\circ}\text{T}$) ifodalanadi. Demak, 1 $^{\circ}\text{T}$ bu 100 ml tekshirilayotgan suyuqlikni titrlash uchun ketgan 0,1 n NaOH eritmasining 1 ml ga teng. Ma’lumki, sut kislotaning molekulyar og‘irligi 90 ni tashkil etadi, 1 litr 1 n eritma tayyorlash uchun 90 g kislota zarur bo‘ladi, demak, 1 ml 0,1 n eritmada 0,009 g kislota mavjud, bu esa 1 $^{\circ}\text{T}$ ga teng. Sut sanoatida ishlab chiqarilayotgan har bir sut mahsulotining Sog‘liqni saqlash Vazirligi tomonidan tasdiqlangan, mahsulotning sifatini bo‘yicha guvohlik beradigan kislotalik darajasi bo‘yicha me’yori mavjud.

I. Sut-qatiq mahsulotlari tarkibidagi sut kislotasining miqdorini aniqlash

Sut kislota miqdorini aniqlash quyidagi usul yordamida amalga oshiriladi:

— tekshirilayotgan namuna (sut, kefir, smetana, kefir, qaymoq, qatiq va sut kislota bakteriyasi kulturasi) distillangan suv bilan 1:3 nisbatda aralashtiriladi, sentrifugada 12000 ay/daq 5 min aylantiriladi va suyuq qismi (supernatant) toza probirkaga quyib olinadi.

— 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 hajmi aniqlanadi, sut kislota miqdori $^{\circ}\text{T}$ da aniqlanadi.

Sut sanoatida qabul qilingan $^{\circ}\text{T}$ dagi kislotlik me’yori 7.1-jadvalda berilgan.

**Sut mahsulotlarining sifat ko'rsatkichlari mahsulot kislotaliligi
(⁰T da)**

Nomi	Kislotalik me'yori
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

Ishni bajarilish tartibi: Sut – mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay muhitdir, shuning uchun mos haroratda uning tarkibida mikroorganizmlar jadal rivojlanadi. Sutning tarkibida oqsillar, erkin aminokislotalar, pepton, yog'lar, qandlar, vitamin (A, E, D, C, B guruh)lar va boshqalar mavjud. Sutga mikroorganizmlar uni sog'ish davrida hayvonning 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 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 xil

fermentlar mavjud, *reduktaza-anaerobdigidrogenaza* 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 yahshilab aralashtiriladi va 38-40°C haroratga termostatga qo‘yiladi;

— 20 daqiqadan so‘ng va 1 soatdan so‘ng rangining o‘zgarishi kuzatiladi. Olingan natijalar 7.2-jadvaldagi natijalar bilan taqqoslanadi:

7.2-jadval

Rezazurin qo‘llanilgan reduktazali namuna bo‘yicha sutning klassifikatsiyasi

Sutning sifati	Bakteriyalar miqdori (ml/n)	Rangining o‘zgarish davomiyligi, daqiqada	Sutning rangi
Yahshi	0,5 dan kam	60	Ko‘k-po‘latrang
Qoniqarli	0,6 - 4,0	60	Ko‘k binafsharang
Yomon	4,0 - 20,0	60	Pushti yoki oq
Juda yomon	20,0 dan ortiq	20	Oq

So‘ngra, tekshirilayotgan sutning sifati to‘g‘risida hulosasi qilinadi.

Nazorat savollari:

1. Sut kislotali bakteriyalar tirik organizmlarning nimasini tashkil etadi?
2. Qanday asos sut kislotali bakteriyaning fiziologik asosi hisoblanadi?
3. Sut kislotali bijgish qanday obyektlarda amalga oshiriladi?
4. Sut kislota miqdorini aniqlashda qaysi usullardan foydalaniladi?

8 – laboratoriya ishi

Ozuqa mahsulotlaridan oqsil ajratish

Ishdan maqsad: 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.

Yogʻsizlangan urugʻdan (shrot) oqsilni ekstraksiya qilib olish, ularni keyingi ishlatilishiga qarab, NaCl eritmasi yoki ishqor eritmasi bilan amalga oshiriladi.

Olingan ekstraktlardan oqsil choʻktiriladi. Buning uchun unga kislota eritmasi oqsilning izoelektrik nuqtasigacha qoʻshiladi. Hosil boʻlgan choʻkma sentrifugalanadi. Choʻkma ustidagi suyuqlik toʻkiladi, ajratilgan oqsil esa liofil yoki sublimatsiya usulida quritiladi.

Kerakli asbob-uskunalar va reaktivlar: kungaboqar shroti, 5% li NaCl eritmasi, 1 n li HCl eritmasi, pH-metr, sentrifuga, isitgichli magnitli aralashtirgich, 100 ml sigʻimli stakan, shisha tayoqcha, voronka, vakuum – quritish shkafi.

Ishni bajarilish tartibi: 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 boʻlmagan komponentlardan ajratib olinadi. 1 n HCl eritmasini 4,2-4,1 izoelektrik nuqtaga yetguncha qoʻshiladi. Oqsil choʻkmasi 3000 ayl/min 5 min davomida sentrifugalash orqali ajratiladi.

Oqsilni pastasimon choʻkmasi vakuum–quritish shkafida 45°C haroratda namligi 10-11% boʻlguncha quritiladi. Hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi.

Hisoblash: Oqsil izolatini haqiqiy namlikdagi chiqishi, %

$$B = \frac{(100 \times m_1)}{m_2}$$

bunda:

m_1 – quruq izolyat kukuni massasi, g;

m_2 – yogʻsizlangan urugʻ massasi, g.

Nazorat savollari:

1. Oqsil deganda nimani tushunasiz?
2. Oqsil choʻkmasi necha ayl/min davomida sentrifugalab olinadi?
3. Oqsilni pastasimon chokmasi necha °C va necha foizgacha quritiladi?
4. Oqsilni pastasimon choʻkmasi vakuum–quritish shkafida qanday sharoitda quritiladi?

9-laboratoriya ishi

Ozuqa mahsulotlaridagi oqsil miqdorini aniqlash

Ishdan maqsad: Sutdagi oqsil miqdorini formalinli titrlash yordamida, refraktometrik usul bilan aniqlash o'rganiladi.

Kerakli asbob-uskunalar va reaktivlar: 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; salftkalar; kalsiy xloridni 4% li eritmasi (CaCl_2); fenolftaleinning 1% li spirtli eritmasi; natriy (kaliy) gidroksidi eritmasi; neytrallangan formalin; sulfat kislotasining 3% li eritmasi.

Ishni bajarilish tartibi: 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 tanishiladi.

Formalinli titrlash usulida sutdagi umumiy oqsil va kazein miqdorini aniqlash.

Kolbaga 10 ml sut va 1 ml 1% li fenolftalein eritmasi qo'shiladi (10-12 tomchi) aralashma 0,1 n ishqor eritmasi bilan nim-pushti ranga kirgunga 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 nimpushti rangga kirguncha titrlanadi.

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

Titrlash uchun formalin ishtirokidagi 0,1 n 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'shilgandan keyin 1,7 ml 0,1 n NaON eritmasi sarflanadi. Sutdagi oqsil va kazeinning miqdori qancha?

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

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

Refraktometr usulida sutdagi umumiy oqsil miqdorini aniqlash (sut analizatori AM-2). Usulning mohiyati, sutdan o'tuvchi yorug'lik nurining sinish ko'rsatkichlari va AM-2 refraktometrda 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 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 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 (B_m). Asbob sozlangandan keyin 10 ml li flakonga 5 ml sut solamiz, unga 5-6 tomchi kalsiy xloridning 4% li eritmasi qo'shamiz, flakon probka bilan berkitiladi, chayqatiladi va diskka qo'yiladi.

Disk 10 daqiqa qaynab turgan suvli hammomga joylashtiriladi, keyin sovuq suvda sovutiladi, salfetka bilan artiladi va chayqatiladi. Pahta tompon orqali flakondan shisha trubka yordamida ajratilgan zardob olinadi, 3-4 tomchi zardob asbobning pastki prizmasiga tomiziladi, uni yuqori prizma bilan berkitiladi va zichlanadi.

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

$$SUOM = B_m - B_s,$$

bunda:

B_m – prizмага sut tomizilgandan keyingi shkala ko'rsatkich;

B_s – prizмага 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 9.1-jadvalga yozing.

9.1-jadval

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

Nazorat savollari:

1. Ozuqa mahsulotlarini ajratishda talabalar qanday usullardan foydalanadi?
2. Formalin titrlashdan keyin sutdagi umumiy oqsil kazeyn miqdori necha % bo'ladi?
3. Suldagi umumiy oqsil miqdori qaysi formula orqali aniqlanadi?
4. Oqsillarni aniqlashda koproq qaysi usullardan foydalaniladi?

10-laboratoriya ishi

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kul moddalar miqdorini aniqlash

Ishdan maqsad: Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi mineral moddalarning umumiy miqdorini aniqlash.

Kerakli reaktivlar: 90% etanol eritmasi; 0,1 n HCl; 0,1, 2 n Na OH eritmasi; 1% fenolftalein spirtli eritmasi; 0,1 n 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 moddalarni 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 sovutilgan 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) elektrplitkada 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 sovutib, tarozida tortamiz.

Kulga aylantirish jarayonini kulga aylangan mahsulot massasining o‘zgarmas bo‘lguncha davom ettiriladi. Kulga aylanish jarayonini sovutilgan 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...500°C 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 – tigelni tekshirilayotgan mahsulot bilan birgalikdagi og‘irligi, g;

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

m_0 – tigelnining 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, 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:

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

bu yerda: V_1 – tahlil uchun olingan 0,1 n HCl eritmasining hajmi, ml;

V_2 – titrlash uchun ketgan 0,1 n NaOH hajmi, ml;

m – tekshirilayotgan material og‘irligi, g;

100 – foizga hisoblangan koeffitsiyent.

Nazorat savollari:

1. Kuydirilgan mahsulotni qancha haroratli mufel pechida kulga aylanguncha qizdiriladi?

2. Kuydirilgan mahsulot qizdirilgandan so'ng nimada sovutiladi?
3. Kulga aylantirish jarayonini qancha davom ettiriladi?
4. Kul solingan tigelga 25 ml 0,1 n li HCl nima maqsadda qo'shiladi?

11-laboratoriya ishi

Meva-sabzavotlar tarkibidagi shakarlarni aniqlash

Ishdan maqsad: 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 eritmalardagi 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 kuyib qaynaguncha qizdiriladi va qaynayotgan eritmani o'rganilayotgan eritma bilan titrlanadi. Titrlash ehtiyotkorlik bilan bir necha soniya oralig'ida bir tomchidan tomizib, metilen ko'king 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) quying. Aralashma qaynagach bir minut qizdiriladi, bir tomchi metil ko'ki qo'shiladi, gorelka alangasi kamaytiriladi va byuretkadagi aralashma bilan ko'k rang yo'qolguncha titrlanadi.

Hisoblash ishlari quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi:

$$X = K(20,12 + 0,35 v) a/v 10$$

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.

$$X=K(10,6+0,175 v) a/v 10$$

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 eritmasini 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 eritmaları oz yoki ko'proq sarflansa bunda NaOH konsentratsiyasini oshirish yoki kamaytirish lozim bo'ladi.

3. Indikator- metil ko'ki (1% li eritmasi).

Nazorat savollari:

1. Meva sabzavotlar va ularning tarkibidagi shakarlarni qanday usul yordamida aniqlash mumkin?
2. O'rganilayotgan eritmalaridagi shakarning miqdori qancha bo'lishi kerak?
3. Titrlash jarayonida metilen ko'ki nima maqsadda ishlatiladi?
4. Eritma konsentratsiyasi nima yordamida aniqlanadi?

12-laboratoriya ishi

Non ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanish

Ishdan maqsad: Non mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladigan achitqi turlaridan foydalanish usullarini o'rganish.

Tushuntirish. Non asosiy oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi. Nonni tayyorlash unni suv bilan aralshtirishdan tortib toki non pishguniga qadar mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarning murakkab sikli hisoblanadi. Bug‘doy va arpa nonlarini yopishda foydalaniladigan un tarkibiga ko‘pchilik 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, globulinalar 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 unni tozalik darajasi bilan bog‘liq. Xamirga non pishirish jarayonida mikroorganizmlar solinadi. Ammo unning turli hil mikroorganizmlardan eng muhimi achitqi zamburug‘i va sut kislotali 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, ozuqaviy qiymatining oshishini belgilaydi. *Saccharomyces cerevisiae* avlodiga tegishli bo‘lgan achitqi zamburug‘lari xamirning asosiy oshiruvchisi hisoblanadi.

Ishning borishi. 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 delbrueckii* solingan shirinlashtirilgan va 50°C 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 kislotali 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:

1) 100 ml li o'lchamli stakanga 3,2 g presslangan achitqi va ozgina suv solinadi;

2) shisha tayoqcha yordamida achitqi bo'laklari ezib maydalanadi va 100 ml gacha suv (30°C xaroratli) solinadi va yaxshilab aralashtiriladi;

3) forfor kosachaga 5 ml achitqi suspenziyasidan solinadi;

4) ikkinchi navli 8 g bug'doy uni qo'shiladi, xamir qoriladi va sharcha shakli beriladi. Xamir qorish va sharcha shakliga keltirish tez muddatda (4 min oshmasligi kerak) amalga oshirish zarur;

5) sharikcha 30°C xaroratli suv bilan to'ldirilgan 200 ml li stakanga solinadi;

6) 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.

Nazorat savollari:

1. Yuqori navli unlar qancha oqsil tutadi?
2. Non tayyorlash uchun achitqi zamburug'larining qanday turidan foydalaniladi?
3. Achitqining ko'tarish kuchini qanday aniqlash mumkin?
4. Juda yaxshi achitqilarning ko'tarilish kuchi necha minutni tashkil etadi?

13-laboratoriya ishi

Unning organoleptik va fizik-kimyoviy sifat ko'rsatkichlarni aniqlash

Ishdan maqsad: Don turlarini o'rganish va ularning sifatini organoleptik baholash. Don turlarini o'rganish, donning rangi va hidi ta'mini aniqlash usulini o'rganish.

Tushuntirish: Kimyoviy tarkibi bo'yicha donlar 3 ta guruhga bo'linadi.

1) boshqali donlar: kraxmalga boy donlar – bug'doy, javdar, arpa, sul, makkajo'xori, sholi, tariq, oqjo'xori, grechixa.

2) oqsilga boy donlar: dukkakli donlar, gorox, burchoq, no'xot, chechevitsa, loviya, xashaki dukkak, vika, soya, yeryong'oq.

3) moyli donlar – kungaboqar, masxar, zig'ir, chigit, ekinbop nasha, kanakunjut, gorchitsa, raps, surepitsa, rujik, ko'knor, kunjut, perilla va lyallemina.

4) efir moyli donlar: kashnich, qorazira, oqzira, fenxel va boshqalar.

Donning organoleptik ko'rsatkichlari: donning rangi, hidi, tami.

Barcha ekin donlarning sifatini baholashda ularning rangi o'ziga xos xarakterli va muqarrar belgi bo'lib hisoblanadi. Yangi don o'ziga xos yaltiroqlikni namoyon qiladi. Noqulay sharoitlarda bu yaltiroqlik yo'qoladi va don xira rangga kiradi. Unib chiqqan yoki nam holda saqlangan don xira rangni namoyon qilsa, quritishda shikastlangan (kuygan) yoki o'zidan-o'zi qizishda donning rangi to'q-qo'ng'ir rangdan to xira qizil rangga qadar o'zgaradi. Kuzgi sovuqdan shikastlangan don zaralanish darajasiga bog'liq holda bujmaygan, qoraygan bo'lishi yoki umuman o'z rangini yo'qotish mumkin.

Har qanday sog'lom don o'ziga xos hidga ega. Dondagi begona hidlar donning buzilishi (organik moddalarning parchalanishi) yoki tarkibida begona moddalarning mavjudligi natijasida paydo bo'ladi. Donda buzilish jarayonining boshlanishi maysa (solod) hidi, keying buzilishlar esa zamburug', dimiqqan va chirigan hidlarning hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi.

Har qanday ekinning doni o'ziga xos tamga ega bo'lib, odatda o'tkir hidli bo'lmagan deyarli chuchuk ta'mni namoyon qiladi. Buzilayotgan don shirinroq, nordon, achchiq, tomoqni qiradigan, zamburug'li va boshqa xil mazalarga ega bo'lishi mumkin.

Donning rangi, hidi va tami yangilik ko'rsatkichlari deyiladi.

Ishni bajarish tartibi: Asbob va uskunalari: 1. LKM laboratoriya tegirmoni. 2. Texnik laboratoriya tarozi. 3. 100, 200, 250 ml konussimon kolbalar. 4. Po'lat simli setka. 5. Tahlil taxtasi. 6. Shpatel. 7. Suv hammomi. 8. Etalon-ramka. 9. Turli don namunalari.

I. Don turlarini o'rganish. 20-25 g turli don aralashmalaridan iborat namuna tahlil tahtasining yuqori chap burchagiga joylashtiriladi va shpatel yordamida tashqi tuzilishiga ko'ra boshoqli, dukkakli, moyli va efir moyli donlarga ajratiladi. Donlarni ajratishda don etolonlaridan foydalaniladi.

II. Donning rangi, hidi va ta'mini aniqlash usulini o'rganish.

Donning rangi kunduzgi yorug'lik yoki elektr chiroqlarining yorug'ligiga qaratilib, standartga asosan taqqoslanib aniqlanadi. Buning uchun 100 g don namunasi yetarli.

Donning hidini aniqlash uchun 100 g ajratib olinib, kosachaga solinadi. Odatda mutaxassislar bir siqim donni kaftlarga olib, uni nafaslar bilan qizdirishadi va hidini tekshirishadi.

Agar don turkumida shuvoq hidi aniqlansa, u laboratoriyada qo'shimcha ravishda tekshiriladi. Don shuvoq savatchalaridan ozod qilinib, maydalanadi va shundan so'ng hidi aniqlanadi. Normal hidga ega bo'lmagan dondagi begona hidlarni kuchaytirish uchun u qizdiriladi. Buning uchun to'r ustiga ozroq miqdordagi don joylashtirilib, u qaynayotgan suvning ustida bug'lash uchun 2-3 minut ushlab turiladi, so'ngra toza qog'oz ustiga to'kilib undagi begona hidlar aniqlanadi.

Donning ta'mini aniqlash uchun oldindan begona aralashmalardan tozalangan 100 g don maydalanadi. 50 g maydalangan don ajratib olinib, kolbaga solinadi va ustidan 100 ml ichimlik suvida qaynaguncha qizdiriladi. Boshqa idishda 100 ml suv qaynaguncha qizdiriladi. U isitish asbobidan olinib unga maydalangan don suspenziyasi quyiladi va usti yopiladi. Don ta'mi 5-10 daqiqadan so'ng yeb ko'rib aniqlanadi.

Ishning natijasi:

- 1) ajratilgan don turlarining nomlari;
- 2) don hidi;
3. don rangi
4. don ta'mi yoziladi

Xulosa: Ish yakuniga ko'ra talaba quyidagi xulosani chiqarish kerak: Tekshirilgan namunadagi donning rangi, xidi va ta'mining qandayligi, ular o'zining rangi, ta'mi va hidi bilan sog'lom donning

ko'rsatkichlariga to'g'ri keladimi, agar boshqacha farqlari bo'lsa ular nimadan iborat.

Nazorat savollari:

1. Un ishlab chiqarishga don xossalarining ta'siri nimalardan iborat?
2. Don tayyorlov bo'limidagi asosiy jarayonlar nimalardan iborat?
3. Hidrotermik ishlov berishning donga ta'siri qanday?
4. Donning hidini aniqlash qanday amalga oshiriladi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mamajonov L., Yokubjonova Yo. Oziq-ovqat, hom-ashyo va tayyor mahsulotlarini fizik-kimyoviy hususiyatlarini tadqiq qilish usullari // Uslubiy ko'rsatmalar to'plami. Namangan Muhandislik-Pedagogika instituti "Texnologiya" fakulteti. – Namangan, 2006.

2. Hojiev R. Sut va sut mahsulotlari texnologiyasi // Laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma // Namangan muhandislik-pedagogika instituti Oziq-ovqatlar texnologiyasi kafedrasi. – Namangan, 2005.

3. Донченко Л.В., Надыката В.Д. Безопасность пищевой продукции / Монография. – Москва: Изд-во «Пищепромиздат», 2001.

4. Иванов Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология / В 4-книгах, кн. 2: Переработка растительного сырья. – Москва: Изд-во «Колос», 2008.

5. Муратова Э.И. и др. Биотехнология органических кислот и белковых препаратов / Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во: Тамб. гос. техн. ун-та, 2007.

Elektron resurslar:

1. <http://www.ziyo.net>

2. www.cbio.ru

3. www.biotex.ru

4. www.promega.com

5. www.molbio.ru

6. www.biotech.ru

7. <http://www.microbeworld.org/home.htm>– © 2002 American Society for Microbiology.

MUNDARIJA

1-laboratoriya ishi. Biotexnologiya laboratoriyasida ishlash qoidolari.....	3
2-laboratoriya ishi. Brinza-pishloq tayyorlash jarayonini o‘rganish.....	6
3-laboratoriya ishi. Suvdagi mikroorganizmlarni aniqlash	8
4-laboratoriya ishi. Mikroorganizmlarning o‘lchamini aniqlash...	16
5-laboratoriya ishi. Oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy va energetik qiymatini aniqlash.....	18
6-laboratoriya ishi. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi uglevodlarni aniqlash.....	25
7-laboratoriya ishi. Sut mahsulotlari tarkibidagi sut kislota miqdorini aniqlash.....	27
8-laboratoriya ishi. Ozuqa mahsulotlaridan oqsil ajratish	31
9-laboratoriya ishi. Ozuqa mahsulotlaridagi oqsil miqdorini aniqlash.....	33
10-laboratoriya ishi. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kul moddalar miqdorini aniqlash.....	35
11-laboratoriya ishi. Meva-sabzavotlar tarkibidagi shakarlarni aniqlash.....	37
12-laboratoriya ishi. Non ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanish.....	38
13-laboratoriya ishi. Unning organoleptik va fizik-kimyoviy sifat ko‘rsatkichlarni aniqlash.....	41
Foydalanilgan adabiyotlar.....	43

Sattarov M.E., Toshtemirova M.J., Shukurxonova M.G'.
Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Laboratoriya
ishlari. Uslubiy ko'rsatmalar

Muharrir: Miryusupova Z.M.

