

Z. T. SAIDMURADOVA, Sh. A. ISHNIYAZOVA

OZUQA VA OZUQAVIY QO'SHIMCHALARNING KIMYOVIIY TAHLILI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

Z.T.SAIDMURADOVA, Sh.A.ISHNIYAZOVA

**OZUQA VA OZUQAVIY QO'SHIMCHALARNING
KIMYOVIIY TAXLILI**

O'QUV QO'LLANMA

**60811600-Chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi
ta'lim yo'nalishi uchun mo'ljallangan**

**Toshkent - 2023
"Fan ziyosi" nashriyoti**

UO'K: 422.241.242.18

KBK: 42.2(O'zb)15

664
S-21

**OZUQA VA OZUQAVIY QO'SHIMCHALARNING KIMYOVIY
TAHLILI: O'QUV QO'LLANMA. Saidmuradova Z.T., Ishniyazova
Sh. A. / – Toshkent, “Fan ziyosi” nashriyoti, 2023, 160 bet.**

Taqrizchilar:

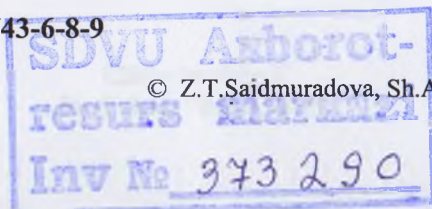
R.Normaxmatov – SamISI “Servis” kafedrası professori, t.f.d.
A.Yu.Xudoyberdiyev – SamDBMChBU “Chorvachilik mahsulotlarini qayta
ishlash texnologiyasi” kafedrası dotsenti, t.f.n.

O'quv qo'llanmada oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni tadqiqot etishning kimyoviy usullari, shuningdek fizik va fizik-kimyoviy instrumental tahlil usullari haqida ma'lumotlar keltirilgan. O'quv qo'llanma “Oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni kimyoviy taxlili” fanidan amaliy mashg'ulotlarga tayyorlanish bo'yicha nazariy materiallar, laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha metodik ko'rsatmalarga ega bo'lib 60811600 - Chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

В учебном пособии приведены химические, а также физические и физико-химические методы исследований продуктов питания и пищевых добавок. Учебное пособие содержит теоретические положения по подготовке к практическим занятиям, методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине “Химический анализ продуктов питания и пищевых добавок” и предназначен для образовательного направления 60811600 – Технология переработки животноводческой продукции.

The textbook provides chemical, as well as physical and physicochemical methods for researching food products and food additives. The textbook contains theoretical principles for preparing for practical classes, methodological instructions for performing laboratory work in the discipline “Chemical analysis of food and food additives” and is intended for the educational direction 60811600 – Technology of processing livestock products.

ISBN: 978-9910-743-6-8-9



© Z.T.Saidmuradova, Sh.A.Ishniyazova. 2023.

SO‘Z BOSHI

O‘zbekiston Respublikasida hozirgi vaqtda iqtisodiy sohadagi muhim vazifalardan biri chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarishni ko‘paytirish va xalqning shu soha mahsulotlariga bo‘lgan talabini maksimal qondirishdan iborat. Bu vazifa yechimining topilishida chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlashni tubdan yaxshilash va aynan bu mahsulotlarni saqlash hamda ishlov berishni takomillashtirish muhim ahamiyatga egadir. Shu sababli ushbu soha uchun o‘qitilayotgan bo‘lajak mutaxassislariga chorvachilik va oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda, shuningdek ularni qayta ishlashda kimyoviy tahlil qilish, shu bilan bir qatorda zamonaviy uskuna va jihozlarini qo‘llashni o‘rgatish oliy ta‘lim tizimidagi muhim masalalardan biridir.

Taqdim qilinayotgan o‘quv qo‘llanma 60811600 – “Chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi” bakalavriat ta‘lim yo‘nalishi talabalari va qiziquvchilar uchun mo‘ljallangan bo‘lib, “Ozuqa va oziqaviy qo‘shimchalarni kimyoviy tahlili” fanining o‘quv dasturi asosida tayyorlandi.

O‘quv qo‘llanmadagi mavzularida oziqa va oziqaviy qo‘shimchalarni strukturasi va sifati, oziqa va oziqaviy qo‘shimchalarni tadqiqot etishning instrumental usullari, kimyoviy tahlil sxemasi, oziq-ovqat mahsulotlarida mavjud bo‘ladigan birikmalarni tasnifi, namlik miqdorini aniqlash, mineral moddalar (kul) miqdorini aniqlash kabi mavzularning amaliy, oziqa va oziqaviy qo‘shimchalar namunalarini olish va ularni taxlilga tayyorlash, mahsulot sifatini organoleptik baholash, laktoza miqdorini am-2 refraktometrida aniqlash va boshqa dolzarb laboratoriya mavzular o‘rganilgan. O‘quv qo‘llanma oziq-ovqat tarkibini kimyoviy tahlil uslublari xususida bakalavr kompetentsiyasi darajasida va keng jamoaga bilim olishga mo‘ljallangan.

KIRISH

Mamlakatimizda ta'lim tizimida amalga oshirayotgan tub islohatlarning natijasida oliy ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan talabalarni har tomonlama yetuk mutaxassis bo'lib yetishishlari uchun ularga barcha shart-sharoitlarni yaratish muhim ahamiyatga ega. Ularni zamon talablariga javob beradigan dasturlar asosida o'qitish, kelgusida shu sohaning malakali mutaxassislari bo'lib yetishishlariga zamin yaratadi.

Oziqlanish inson hayotining asosiy shartlaridan biridir. Iste'mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlarining miqdori, sifati, assortimenti, oziq-ovqat mahsulotining o'z vaqtida va muntazam iste'mol qilinishi inson hayotiga uning barcha ko'rinishlarida hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi.

Taqdim qilinayotgan o'quv qo'llanma "Qishloq xo'jalik chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi, standartlash va sertifikatlash" bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, "Oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni kimyoviy tahlili" fanining o'quv dasturiga mos keladi.

Qishloq xo'jalik va chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi, oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni strukturasi va sifati birinchi darajadagi vazifa bo'lib, tashqi va ichki bozorda raqobatbardosh hamda yuqori sifatli oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishdan iboratdir.

Bu vazifani amalga oshirishda chorva mahsulotlarini ishlab chiqarishni takomillashtirish, asosiy va qo'shimcha xom ashyolardan oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu yo'nalishda ta'lim olayotgan talabalar uchun "Oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni komyoviy tahlili" faniga tegishli bo'lgan mahsulotlarni qadoqlash, va go'sht, baliq mahsulotlarining sifatini organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari asosida tadqiq etish usullari, olingan natijalarni tahlil etish asosida ularning me'yoriy hujjatlar talabiga mosligini baholash kabi masalalar bo'yicha bakalavriat talabalariga takomillashgan Davlat ta'lim standartlari asosida berilishi shart bo'lgan bilim va ko'rsatmalarga ega bo'ladi.

I-BO‘LIM. AMALIY MASHG‘ULOTLAR UCHUN NAZARIY MATERIALLAR

1.1. OZIQA VA OZIQAVIY QO‘SHIMCHALARNI STRUKTURASI VA SIFATI

Oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibi va tuzilishi, shuningdek mahsulotlarning organik va noorganik qismlarining o‘zaro taqsimlanishini tavsiflovchi miqdoriy nisbatlar juda xilma-xildir.

Tarkiblari teng ravishda taqsimlangan, ammo kimyoviy o‘zaro ta’sirlarga kirmaydigan tizimlarga dispers tizimlar deyiladi. Bunday tizimlarning asosiy xususiyatlari disperslik darajasi va geterogenlik hisoblanadi. Aynan shu xususiyatlar dispers tizimlarning kolloid va kimyoviy xususiyatlarini, shuningdek ularning barqarorligini aniqlaydi.

Ko‘pincha oziq-ovqat mahsulotlari polidispers tizimlar bo‘lib, ularda dispersion muhit suv, dispers faza esa organik moddalar va mineral tuzlardir.

Oziq-ovqat mahsulotlarining tuzilishi to‘g‘risidagi zamonaviy g‘oyalar ularning disperslik darajasi va fazalarning agregat holati bo‘yicha tasnifga asoslanadi.

Akademik P.A. Rebinder va uning shogidlarining tassavurlariga muvofiq, ikkita asosiy dispers struktura turi - *koagulyasion* va *kondensatsiya-kristallanish* strukturalariga ajratish qabul qilingan.

Koagulyasion strukturalar suyuq qatlamlar orqali ta’sir qiluvchi Van der Waals kuchlari tomonidan ushlab turiladi. Ularni shakllanishining asosiy shartlari zarrachalar tegib turadigan yuzaning bir xil bo‘lmashligi va bo‘lajak strukturaning dastlabki bo‘g‘inlari - nuqtali kontaktlar paydo bo‘ladigan gidrofob joylarning mavjudligidir.

Kondensatsiya-kristallanish tuzilmalari polimerlarning kondensatsiyasi yoki eritmalardan kristallanish jarayonida hosil bo‘ladi; ularning mavjudligi kuchli kimyoviy bog‘lar bilan belgilanadi, alohida zarralar bir-biriga o‘sadi va ular orasida suyuqlik qatlamlari yo‘q. Bunday tuzilishga ega tizimlar bardoshli, mo‘rt va buzilgandan keyin qaytmas hisoblanadi.

Mahsulotni qayta ishlash jarayonida, zarrachalar orasidagi suyuq qatlamlarni yo‘qotilishiga sharoit yaratilganida, masalan, quritish yoki presslash paytida, koagulyasion strukturalar kondensatsion-kristallanish strukturasiga aylanishi mumkin.

KIRISH

Mamlakatimizda ta'lim tizimida amalga oshirayotgan tub islohatlarning natijasida oliy ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan talabalarni har tomonlama yetuk mutaxassis bo'lib yetishishlari uchun ularga barcha shart-sharoitlarni yaratish muhim ahamiyatga ega. Ularni zamon talablariga javob beradigan dasturlar asosida o'qitish, kelgusida shu sohaning malakali mutaxassislari bo'lib yetishishlariga zamin yaratadi.

Oziqlanish inson hayotining asosiy shartlaridan biridir. Iste'mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlarining miqdori, sifati, assortimenti, oziq-ovqat mahsulotining o'z vaqtida va muntazam iste'mol qilinishi inson hayotiga uning barcha ko'rinishlarida hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi.

Taqdim qilinayotgan o'quv qo'llanma "Qishloq xo'jalik chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi, standartlash va sertifikatlash" bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, "Oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni kimyoviy tahlili" fanining o'quv dasturiga mos keladi.

Qishloq xo'jalik va chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi, oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni strukturasi va sifati birinchi darajadagi vazifa bo'lib, tashqi va ichki bozorda raqobatbardosh hamda yuqori sifatli oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishdan iboratdir.

Bu vazifani amalga oshirishda chorva mahsulotlarini ishlab chiqarishni takomillashtirish, asosiy va qo'shimcha xom ashyolardan oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu yo'nalishda ta'lim olayotgan talabalar uchun "Oziqa va oziqaviy qo'shimchalarni komyoviy tahlili" faniga tegishli bo'lgan mahsulotlarni qadoqlash, va go'sht, baliq mahsulotlarining sifatini organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari asosida tadqiq etish usullari, olingan natijalarni tahlil etish asosida ularning me'yoriy hujjatlar talabiga mosligini baholash kabi masalalar bo'yicha bakalavriat talabalariga takomillashgan Davlat ta'lim standartlari asosida berilishi shart bo'lgan bilim va ko'rsatmalarga ega bo'ladi.

I-BO‘LIM. AMALIY MASHG‘ULOTLAR UCHUN NAZARIY MATERIALLAR

1.1. OZIQA VA OZIQAVIY QO‘SHIMCHALARNI STRUKTURASI VA SIFATI

Oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibi va tuzilishi, shuningdek mahsulotlarning organik va noorganik qismlarining o‘zaro taqsimlanishini tavsiflovchi miqdoriy nisbatlar juda xilma-xildir.

Tarkiblari teng ravishda taqsimlangan, ammo kimyoviy o‘zaro ta’sirlarga kirmaydigan tizimlarga dispers tizimlar deyiladi. Bunday tizimlarning asosiy xususiyatlari disperslik darajasi va geterogenlik hisoblanadi. Aynan shu xususiyatlar dispers tizimlarning kolloid va kimyoviy xususiyatlarini, shuningdek ularning barqarorligini aniqlaydi.

Ko‘pincha oziq-ovqat mahsulotlari polidispers tizimlar bo‘lib, ularda dispersion muhit suv, dispers faza esa organik moddalar va mineral tuzlardir.

Oziq-ovqat mahsulotlarining tuzilishi to‘g‘risidagi zamonaviy g‘oyalar ularning disperslik darajasi va fazalarning agregat holati bo‘yicha tasnifiga asoslanadi.

Akademik P.A. Rebinder va uning shogidlarining tassavurlariga muvofiq, ikkita asosiy dispers struktura turi - *koagulyasion* va *kondensatsiya-kristallanish* strukturalariga ajratish qabul qilingan.

Koagulyasion strukturalar suyuq qatlamlar orqali ta’sir qiluvchi Van der Waals kuchlari tomonidan ushlab turiladi. Ularni shakllanishining asosiy shartlari zarrachalar tegib turadigan yuzaning bir xil bo‘lmasligi va bo‘lajak strukturaning dastlabki bo‘g‘inlari - nuqtali kontaktlar paydo bo‘ladigan gidrofob joylarning mavjudligidir.

Kondensatsiya-kristallanish tuzilmalari polimerlarning kondensatsiyasi yoki eritmalaridan kristallanish jarayonida hosil bo‘ladi; ularning mavjudligi kuchli kimyoviy bog‘lar bilan belgilanadi, alohida zarralar bir-biriga o‘sadi va ular orasida suyuqlik qatlamlari yo‘q. Bunday tuzilishga ega tizimlar bardoshli, mo‘rt va buzilgandan keyin qaytmas hisoblanadi.

Mahsulotni qayta ishlash jarayonida, zarrachalar orasidagi suyuq qatlamlarni yo‘qotilishiga sharoit yaratilganida, masalan, quritish yoki presslash paytida, koagulyasion strukturalar kondensatsion-kristallanish strukturasiga aylanishi mumkin.

Mineral moddalar va eriydigan uglevodlar oziq-ovqat mahsulotlarida *chin eritma* hosil qiladi. Bunday eritmalar to'liq bir jinsligi, erishi paytida termik effektning mavjudligi bilan tavsiflanadi.

Lipidlar oziq-ovqat mahsulotlarida har xil dispersiya darajasiga ega bo'lgan emulsiyalar shaklida taqsimlanadi.

Proteinlar va murakkab uglevodlar oziq-ovqat mahsulotlarida monomolekulyar eritmalar hosil qiladi, ular termodinamik barqaror tizimlardir, ammo juda yuqori yopishqoqlikka, past osmotik bosimga ega va yarim o'tkazuvchan to'siqlar orqali o'tishga qodir emaslar.

Suyuq kolloid eritmalar va yuqorimolekulyar birikmalarning eritmaları *zollar* deb ataladi. Ko'pgina zollar, qulay sharoitlarda, *ilvira* yoki *gellar* hosil qiladi. Gel hosil bo'lishi - bu dispersiion muhitni dispers fazaning zararlari bilan bog'lash jarayoni. Go'sht, baliq, shuningdek to'qima tabiatidagi o'simlik xom ashyosi - bu oqsilli-suvli gellar va zollarning, mineral tuzlar va uglevodlarning *chin* eritmalarining aralash strukturalari hisoblanadi.

Oziq-ovqat aralashmalarini *qo'pol*, *o'rta* va *yuqori dispers* deb tasniflash mumkin.

Shuningdek, *tuzilgan (strukturalangan)* va *erkin - dispers (strukturasis)* dispers tizimlar tushunchasi mavjud. Chunonchi, o'simlik va hayvonlardan kelib chiqqan oziq-ovqat xom ashyolari, to'qima tuzilmasiga ega bo'lib, strukturalangan yuqori dispers tizimlarga kiradi.

Sut va yog'-moy mahsulotlari, shuningdek emulgirlangan go'sht mahsulotlari kabi turli xil kelib chiqishli oziq-ovqat emulsiyalari o'rta dispers darajasidagi tizimlar sifatida tasniflanadi.

Ko'p oziq-ovqat aralashmalari kolloid suspenziyalardir. Ular orasida erkin - dispers (strukturasis) (meva va sabzavot sharbatlari, pivo) va bog'langan dispers (ozig-ovqat pastalari) tizimlari bo'lishi mumkin.

Non mahsulotlari, yangi avlod ekstruziya mahsulotlari, unli qandolatchilik mahsulotlari, kremli sovutilgan va muzlatilgan desertlar, shu jumladan muzqaymoq, oziq-ovqat ko'piklari bo'lib, qo'pol dispers tizimlar sirasiga kiradi.

Kolloid, shu jumladan oziq-ovqat, dispersiyalarning barqarorligi *agregativ* va *kinetik* barqarorlik bilan tavsiflanadi. Dispers tizimlarning barqarorligini yo'qotishiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar quyidagilar:

- termodinamik;
- harorat;
- struktura-mexanik;
- gravitatsion;

- kimyoviy;
- elektrostatik;
- elektr;
- adsorbsion-solvat.

Ushbu omillarning kamida bittasini ta'sir qilishi dispers tizimlar barqarorligini yo'qotishiga olib kelishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish, saqlash, tarqatish va ayniqsa iste'mol qilish bosqichlarida ularni nazorat qilish, vaqti-vaqti bilan va kam sonli ko'rsatkichlar bo'yicha amalga oshirildi. Ba'zi oziq-ovqatlarni batafsil o'rganish nisbatan yaqinda boshlandi. Faqat XX asrning ikkinchi yarmida, uning oxiriga yaqin oziq-ovqat mahsulotlarini tahlil qilish va nazorat qilish katta ahamiyatga ega bo'ldi. Oziq-ovqat mahsulotlari analitik kimyo uchun muhim bo'lgan ob'ektlar qatoriga kirishining asosiy sabablari quyidagilar:

- 1) mahsulotlar turini kengaytirish;
- 2) yangi tovarlar va mahsulotlar ishlab chiqarishning o'sishi;
- 3) xom ashyo manbalarining o'zgarishi;
- 4) ba'zi oziq-ovqat ingredientlarining inson salomatligiga ta'siri haqida bilimlarni chuqurlashtirish;
- 5) mahsulotlarni qalbakilashtirish, soxtalashtirish;
- 6) tahlil usullarini takomillashtirish, shu jumladan tezlashtirilgan usullarni ham.

Agar oziq-ovqat mahsulotlarini tahlil qilishning dastlabki bosqichlarida, avvalambor, ozuqaviy qiymati baholangan bo'lsa, keyinchalik ularning xavfsizligi baholana boshlandi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi deganda odatdagi foydalanish sharoitida oziq-ovqat mahsulotlari zararli emasligi va hozirgi va kelajak avlodlar salomatligi uchun xavf tug'dirmasligiga ishonch darajasi tushuniladi.

Oziq-ovqat xavfsizligi sohasidagi huquqiy tartibga solish, birinchi navbatda, O'zbekiston Respublikasi qonunlari bilan amalga oshiriladi. Keyingi o'rinda hukumat, vazirlik va idoralarning qarorlari kabi me'yoriy aktlar (hujjatlar) turadi.

Normativ hujjatlar - oziq-ovqat mahsulotlari, materiallar va mahsulotlarning sifati va xavfsizligiga bo'lgan talablarni, ularning sifati va xavfsizligini nazorat qilish, ularni ishlab chiqarish, saqlash, tashish, sotish va foydalanish, past sifatli, xavfli oziq-ovqat mahsulotlari, materiallar va mahsulotlarni utilizatsiya qilish yoki yo'q qilish shart-

sharoitlari talablarini belgilaydigan hujjatlar (davlat standartlari, sanitariya va veterinariya qoidalari va normalari).

Aholining sog'lom ovqatlanishi, tadbirkorlik subektlarining oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va aylanish sohasidagi ongli faoliyati, iste'molchilarning huquqlarini himoya qilish va fuqarolarning sog'lig'ini past sifatli va xavfli oziq-ovqat mahsulotlaridan himoya qilish sohasidagi davlat siyosatining me'yoriy huquqiy ta'minlash asosi O'zbekiston Respublikasining 1997 yil 30 avgustdagi "Oziq – ovqat mahsulotining sifati va xavfsizligi to'g'risida" gi 483-1-sonli qonuni hisoblanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlari, materiallar va mahsulotlarni tayyorlash, saqlash, tashish va sotish muvofiq amalga oshiriladigan hujjatlar (texnik shartlar, texnologik ko'rsatmalar, retsepturalar va boshqalar) *texnik hujjatlar* deb ataladi.

Normativ va texnik hujjatlar - bu mahsulotlarga aniq talablar, ularni ishlab chiqarish usullari, ularning xavfsizligini aniqlash usullari mujassam bo'lgan hujjatlar. Bularga quyidagilar kiradi:

- mahsulotlarning sanitariya-gigienik ko'rsatkichlarini belgilovchi sanitariya qoidalari va me'yorlari (SanPiN);
- mahsulotlarning sifatini, ularning xavfsizligini va b. aniqlash usullarini tartibga soluvchi uslubiy ko'rsatmalar (MU);
- davlat (GOST), tarmoq (OST), korxonalar (STP) ga bo'lingan standartlar;
- mahsulotning ma'lum turlari va markalariga talablarni belgilaydigan texnik shartlar (TU). Ular odatda kichik partiyalarda ishlab chiqarilgan mahsulotlar yoki ishlab chiqarishda o'zlashtirilgan mahsulotlar uchun ishlab chiqilgan.

Shuni ta'kidlash kerakki, TU, odatda, ishlab chiqaruvchilar tomonidan mustaqil ravishda ishlab chiqiladi va TUni Sanitariya nazoratida tasdiqlash uchun zarur bo'lgan hujjatlar yetarli darajada qattiq emas. Shuning uchun, TU vijdotsiz ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlatiladigan arzonroq ishlab chiqarish uchun mahsulot sifatini qonuniy ravishda qurbon qilishga imkon beradi. E'tibor berish lozimki, TU-ga muvofiq chiqarilgan mahsulot sog'liq uchun xavfli emas. Shuni aytish mumkinki, bunday mahsulotning sifati odatda GOSTga muvofiq ishlab chiqarilgan mahsulotning sifatidan pastdir.

Oziq-ovqat mahsulotlarining sifati deganda ushbu mahsulotlardan normal foydalanish sharoitida insonning oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondira oladigan ularning xususiyatlarining majmui tushuniladi.

Nazorat uchun savollar:

1. *Qanday dispers struktura turlari mavjud?*
2. *Koagulyasion strukturalar qanday shakllanadi?*
3. *Kondensatsiya-kristallanish strukturalari qanday hosil bo'ladi?*
4. *Zollar nima?*
5. *Oziq-ovqat aralashmalarini qanday tasniflash mumkin?*
6. *Dispers tizimlarning barqarorligini yo 'qotishiga qanday asosiy omillar ta'sir qiladi?*
7. *Oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi deganda nima tushuniladi?*
8. *Normativ hujjatlar nima?*
9. *Texnik hujjatlarda nimalar aks ettiriladi?*
10. *Normativ va texnik hujjatlar nimalar kiradi?*

1.2. OZIQA VA OZIQAVIY QO'SHIMCHALARNI TADQIQOT ETISHNING INSTRUMENTAL USULLARI

Miqdoriy tahlilning zamonaviy usullari moddaning massasi, reagent critmasi hajmi, elementlarning spektral chiziqlari intensivligi, ko'rinadigan infraqizil (IQ) va ultrabinafsha (UB) nurlanishining yutilishi, polyarizatsiya tekisligining aylanishi, elektrod potentsiali kabi o'lchanadigan xususiyatlarga ko'ra tasniflanadi. va h.k.

Miqdoriy tahlil usullari *kimyoviy, instrumental va biologik* kabilarga bo'linadi.

Kimyoviy usullarga gravimetrik va titrimetrik tahlillar kabi, eng qadimgi, "klassik" usullar kiradi.

Kimyoviy tahlil usullari har doim ham zamonaviy talablarga javob bermaydi. Hozirgi vaqtda nafaqat yuqori sezgir, balki "ekspress", ya'ni tezlashtirilgan fizik va fizik-kimyoviy tahlil usullari kabi tahlil usullarining ishlab chiqish tendensiyalari mavjud. *Fizik va fizik-kimyoviy tahlil usullari an'anaviy ravishda instrumental deb ataladi.* Ba'zi fizik va fizik-kimyoviy usullar juda sezgir va tez bajariladi. Moddalarni tahlil qilishda turli xil instrumental usullarning kombinatsiyasi yangi zamonaviy "gibrid" usullarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini tahlil qilishning fizik usullaridan, refraktometriya (yorug'lik nurining sinishi burchagi bo'yicha moylar va yog'larning tabiiyligi va tozaligini belgilash) va polyarimetriya (shakar

turini va eritmada uning konsentratsiyasini aniqlash) kabi usullar keng qo'llaniladi.

Bundan tashqari, *moddalar (yoki ionlar) aralashmalarini ajratish* deb ataladigan usullar mavjud. Bular *xromatografiyaning har xil turlaridan tashqari, organik erituvchilar bilan ekstraksiya qilish* va boshqa bir qator usullarni o'z ichiga oladi.

Tahlilning biologik usullari hayot faoliyati uchun - tirik mavjudotlarning o'sishi, ko'payishi va umuman normal ishlashi uchun aniq belgilangan kimyoviy tarkibga ega muhit zarurligiga asoslanadi. Ushbu tarkib o'zgarganda, masalan, komponent muhitdan chiqarilganda yoki qo'shimcha (aniqlanadigan) birikma kiritilganda, organizm ma'lum vaqt o'tgach, ba'zan deyarli darhol tegishli javob signalini beradi. Organizmning reaksiya signalining tabiati yoki intensivligini muhitga kiritilgan yoki muhitdan chiqarib tashlangan komponent miqdori bilan bog'liqligi uni sezish va aniqlashga xizmat qiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining sifatini o'rganish uchun *mikrobiologik usullar qo'llaniladiki, ular yordamida inson organizmiga zararli bo'lgan va saqlash paytida oziq-ovqatning buzilishini tezlashtiruvchi umumiy bakterial ifloslanish belgilanadi, patogen, chirituvchi va boshqa mikroblarning mavjudligi aniqlanadi.*

Bunday tadqiqotlar oziq-ovqat korxonalari, savdo va umumiy ovqatlanish korxonalarining sanitariya holatini nazorat qiluvchi *sanitariya-epidemiologiya stansiyalarining oziq-ovqat laboratoriyalari* tomonidan olib boriladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini tamg'alah (markirovkalash).

2017 yil 12 iyul kuni O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alah yuzasidan uning xavfsizligi to'g'risidagi umumiy texnik reglamentni tasdiqlash to'g'risida" gi 490-son Qarori qabul qilindi.

Ushbu Umumiy texnik reglament O'zbekiston Respublikasi hududida iste'molchilarning oziq-ovqat mahsuloti to'g'risida ishonchli ma'lumotga bo'lgan huquqlari amalga oshirilishini ta'minlash maqsadida oziq-ovqat mahsulotiga uni tamg'alah yuzasidan qo'yiladigan talablarni belgilaydi.

Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alah tushunarli, oson o'qiladigan, ishonchli bo'lishi va sotib oluvchilarni chalg'itmasligi kerak, yozuvlar, belgilar, ramzlar tamg'a bosiladigan fondan keskin farq qilishi kerak. Tamg'a bosish usuli tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan belgilangan saqlash shartlariga rioya qilinganda oziq-ovqat mahsuloti

yaroqliligining butun muddati mobaynida uning saqlanishini ta'minlashi kerak.

Oziq-ovqat mahsuloti davlat tilidagi yozuvlar tarzida tamg'alanadi, ma'lumotlarni boshqa tillarda takrorlashga yo'l qo'yiladi.

Eksportga yuklab jo'natiladigan oziq-ovqat mahsuloti import qiluvchi mamlakat tilida yozilishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlarda oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashga, shu jumladan nomini, tayyorlangan sanasini, yaroqlilik muddatini, oziq-ovqat mahsulotining oziqlik qimmatini ko'rsatish yuzasidan Texnik reglament talablariga zid bo'lmagan qo'shimcha talablar belgilanishiga yo'l qo'yiladi.

O'ralgan oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- a) oziq-ovqat mahsulotining nomi;
- b) oziq-ovqat mahsulotining tarkibi;
- v) oziq-ovqat mahsulotining miqdori;
- g) oziq-ovqat mahsuloti tayyorlangan sana;

d) oziq-ovqat mahsulotining yaroqlilik muddati. Yaroqlilik muddati o'rash xususiyatiga bog'liq bo'lgan oziq-ovqat mahsuloti uchun o'ram ochilgandan keyin saqlash muddati ham ko'rsatiladi;

e) tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan belgilangan yoki oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlarda nazarda tutilgan oziq-ovqat mahsulotini saqlash shartlari. Saqlash shartlari o'rashning xususiyatiga bog'liq bo'lgan oziq-ovqat mahsuloti uchun o'ram ochilgandan keyin saqlash shartlari ham ko'rsatiladi;

j) ishlab chiqarilgan mamlakat (oziq-ovqat mahsuloti kelib chiqqan joyning nomi), tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) ning nomi va joylashgan joyi, O'zbekiston Respublikasi hududida import qiluvchi tashkilotning nomi va joylashgan joyi, shuningdek, mavjud bo'lganda, tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan vakil qilingan shaxsning nomi va joylashgan joyi;

z) foydalanish, shu jumladan, agar ushbu tavsiyalar yoki cheklashlardan foydalanmasdan uni tayyorlash qiyinchilik tug'dirgan, yoxud iste'molchining sog'lig'iga, uning mol-mulkiga zarar etkazishi, oziq-ovqat mahsulotining iste'mol xossalari pasayishiga yoki yo'qolishiga olib kelishi mumkin bo'lgan holatda oziq-ovqat mahsulotini tayyorlash bo'yicha tavsiyalar va (yoki) cheklashlar;

i) oziq-ovqat mahsulotining oziqlik qimmatini ko'rsatkichlari;

k) oziq-ovqat mahsulotining mo'ljallanganligi (bolalarbop ovqat va parhez oziq-ovqatga mo'ljallangan ixtisoslashtirilgan mahsulotlar uchun);

l) yog'li-moyli mahsulotlar uchun — trans-yog'kislotlari, ichimliklar uchun — shakar mavjudligi, non-bulka mahsulotlari, go'sht, konserva va sut mahsulotlari uchun retseptura bo'yicha tuz mavjudligi.

O'ralgan oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda qo'shimcha ma'lumotlar, shu jumladan oziq-ovqat mahsuloti unga muvofiq ishlab chiqarilgan hujjat to'g'risidagi ma'lumotlar, tovar belgisi va muvofiqlik belgilari ko'rsatilishi mumkin.

Tarkibida 150 mg/litrdan ortiq bo'lmagan miqdorda kofein mavjud bo'lgan alkogolsiz ichimliklar va (yoki) inson organizmiga quvvat beruvchi samarani ta'minlash uchun etarlicha miqdordagi dori vositalari va ularning ekstraktlari «18 yoshgacha bo'lgan bolalarning, homiladorlikda va ko'krakdan emizishda, haddan ortiq asabiylikdan, uyqusizlikdan, arterial qon bosimidan azob chekuvchi shaxslarning iste'mol qilishi tavsiya etilmaydi» degan yozuv bilan tamg'alanishi kerak.

Oziq-ovqat mahsuloti joylashtirilgan transport o'rami tamg'asida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- a) oziq-ovqat mahsulotining nomi;
- b) oziq-ovqat mahsulotining miqdori va massasi;
- v) oziq-ovqat mahsuloti tayyorlangan sana;
- g) oziq-ovqat mahsulotining yaroqlilik muddati;
- d) oziq-ovqat mahsulotini saqlash shartlari;
- e) oziq-ovqat mahsuloti turkumini (masalan, turkum raqamini) taqqoslash imkonini beruvchi ma'lumotlar;
- j) oziq-ovqat mahsuloti ishlab chiqarilgan mamlakat (oziq-ovqat mahsuloti kelib chiqqan joyning nomi), tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi)ning nomi va joylashgan joyi.

Agar transport o'ramiga tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan keyinchalik qadoqlash (konfetlar, shakar va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari) uchun mo'ljallangan oziq-ovqat mahsuloti iste'mol o'ramisiz joylashtirilgan taqdirda, bunday oziq-ovqat mahsuloti joylashtirilgan transport o'ramini tamg'alash Texnik reglament talablariga muvofiq bo'lishi kerak.

Agar transport o'ramiga joylashtirilgan oziq-ovqat mahsulotining iste'mol o'ramiga bosilgan tamg'a transport o'rami yaxlitligi buzilmagan holda iste'molchilar e'tiboriga etkazilishi kerak bo'lgan taqdirda transport o'ramini tamg'alamaslikka yo'l qo'yiladi.

Transport o'ramiga joylashtirilgan oziq-ovqat tamg'asida qo'shimcha ma'lumotlar, shu jumladan oziq-ovqat mahsuloti unga muvofiq ishlab chiqilgan hujjat to'g'risidagi ma'lumotlar, tovar belgisi va muvofiqlik belgilari ko'rsatilishi mumkin.

Tamg'alashda ko'rsatilgan oziq-ovqat mahsulotining nomi uni oziq-ovqat mahsuloti sifatida yetarlicha tavsiflashi va uni boshqa oziq-ovqat mahsulotidan farqlash imkonini berishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotining fizik xossalari va (yoki) uni qayta ishlashning maxsus usullari to'g'risidagi ma'lumot (qayta tiklangan, dudlangan, marinadlangan, maydalangan, ionlashtiruvchi nur bilan qayta ishlangan, sublimatsiya qilingan oziq-ovqat mahsuloti va u to'g'risidagi shunga o'xshash ma'lumot), agar bunday ma'lumotning mavjud emasligi sotib oluvchini chalg'itishi mumkin bo'lsa, oziq-ovqat mahsulotining nomiga kiritiladi yoki nomning bevosita yaqinida joylashtiriladi. Oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga nisbatan bunday ma'lumotga qo'yiladigan talab oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlar bilan belgilanadi.

Oziq-ovqat mahsulotining nomida, agar ular yoki ularni qayta ishlash mahsulotlari oziq-ovqat mahsuloti tarkibiga kirmasa, komponentlar ko'rsatilishiga yo'l qo'yilmaydi.

Agar oziq-ovqat mahsulotining tarkibida xushbo'y hid beruvchidan foydalanilgan taqdirda, ushbu hid beruvchi bilan almashtirilgan va oziq-ovqat mahsuloti tarkibiga kirmaydigan komponentning nomini mazali va (yoki) xushbo'y hidli so'zlaridan foydalangan holda oziq-ovqat mahsulotining nomiga kiritishga yo'l qo'yiladi.

Tamg'alashda o'ralgan oziq-ovqat mahsulotining nomida «parhezli, diabetik, bolalarbop ovqat» ta'riflari O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi bilan kelishgan holda ko'rsatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotining nomida faqat oziq-ovqat mahsulotining ekologik xavfsizlik talablariga muvofiqligi rasman tasdiqlangan taqdirda «eko» so'zi ko'rsatilishiga yo'l qo'yiladi.

Oziq-ovqat mahsuloti tarkibiga kiradigan komponentlar, agar oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlar talablariga ko'ra o'zgacha hol belgilanmagan bo'lsa, oziq-ovqat mahsulotini ishlab chiqarish paytida ularning massa ulushi kamayish tartibida ko'rsatiladi. Ushbu komponentlar ko'rsatilishidan bevosita oldin «Tarkibi» yozuvi joylashtirilishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotida tarkibli komponent (2 va undan ortiq komponentlardan iborat) mavjud bo'lganda oziq-ovqat mahsuloti

tarkibidan Texnik reglamentning 20-bandi talablariga rioya qilingan holda bunday tarkibli komponent tarkibiga kiradigan barcha komponentlar ro'yxati yoki tarkibli komponentga qavslarda kamayib borish tartibida ularning massa ulushi qo'shimcha qilingan holda tarkibli komponent ko'rsatiladi.

Agar tarkibli komponentning massa ulushi 2 va undan kam foizni tashkil etgan taqdirda, unga kiradigan komponentlarni ko'rsatmaslikka yo'l qo'yiladi, oziq-ovqat qo'shimchalari, xushbo'y hid beruvchilar va ularning tarkibiga kiradigan oziq-ovqat qo'shimchalari, biologik faol moddalar va dorivor o'simliklar, shuningdek Texnik reglamentning 32-bandida ko'rsatilgan komponentlar bundan mustasno.

Oziq-ovqat mahsulotida massa ulushi 2 va undan kam foizni tashkil etadigan komponentlar mavjud bo'lgan taqdirda ularni, agar oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlar bilan o'zgacha hol belgilanmagan bo'lsa, massa ulushi 2 foizdan ortiqni tashkil etadigan komponentlardan keyin istalgan izchillikda ko'rsatishga yo'l qo'yiladi.

O'zida oziq-ovqat mahsulotini ifodalaydigan komponentning nomi Texnik reglamentning talablariga muvofiq oziq-ovqat mahsuloti tarkibida ko'rsatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotida xushbo'y hid beruvchi mavjud bo'lgan taqdirda tarkib tamg'asida «xushbo'y hid beruvchi(lar)» so'zi bo'lishi kerak. Masalan, «xushbo'y hid beruvchi «Shaftoli».

Oziq-ovqat mahsuloti tarkibida oziq-ovqat qo'shimchasi mavjud bo'lgan taqdirda oziq-ovqat qo'shimchasining funksional (texnologik) vazifasi (kislotalik regulatori, stabilizator, emulgator, boshqa funksional (texnologik) vazifasi) va nomi ko'rsatilishi kerak, ular Xalqaro raqamli tizimga (INS) va Evropa (E) raqamli tizimga muvofiq oziq-ovqat qo'shimchasi indeksi bilan almashtirilishi mumkin.

Agar oziq-ovqat qo'shimchasi har xil funksional maqsadga ega bo'lsa, undan foydalanish maqsadlariga muvofiq bo'lgan funksional vazifa ko'rsatiladi. Oziq-ovqat mahsuloti ishlab chiqarishda komponent sifatida foydalaniladigan uglerod ikki oksidi oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda «Gazlashtirilgan» yozuvi kiritilgan taqdirda oziq-ovqat mahsuloti tarkibida ko'rsatilishi talab etilmaydi.

Quyidagilarga nisbatan oziq-ovqat mahsulotining tarkibini ko'rsatish talab etilmaydi:

a) yangi uzilgan mevalar (shu jumladan olma) va po'sti olib tashlanmagan, kesilmagan yoki bunday usulda qayta ishlanmagan sabzavotlar (shu jumladan kartoshka);

b) oziq-ovqat xom ashyosining bir turidan olingan sirka (boshqa komponentlar qo'shilmagan holda);

v) oziq-ovqat mahsulotining nomi bunday komponent mavjudligini aniqlash imkonini berishi sharti bilan bitta komponentdan iborat oziq-ovqat mahsuloti.

Texnik reglamentda ko'rsatilgan holatlardan tashqari quyidagilar komponentlarga tegishli bo'lmaydi va oziq-ovqat mahsulotining tarkibida ko'rsatilmaydi:

a) oziq-ovqat mahsulotini ishlab chiqarish jarayonida oziq-ovqat mahsulotining tarkibida ko'rsatilgan komponentlardan chiqarib tashlanadigan va ishlab chiqarish texnologik jarayonining keyingi bosqichida ushbu birlamchi moddalarning miqdoridan ortiq bo'lmagan miqdorda oziq-ovqat mahsulotiga qo'shiladigan moddalar;

b) bir yoki bir necha komponentlar tarkibiga kiradigan va bunday komponentlar mavjud bo'lgan oziq-ovqat mahsulotining xossalarini o'zgartirmaydigan moddalar;

v) aniq bir oziq-ovqat mahsulotini ishlab chiqarishda foydalaniladigan texnologik yordamchi vositalar;

g) erituvchilar, xushbo'y hid beruvchilarning ta'mini beruvchilar yoki xushbo'y hid beruvchi oziq-ovqat qo'shimchalari tarkibiga kiradigan moddalar.

Oziq-ovqat mahsulotini ishlab chiqarish jarayonida konsentratsiyalashgan quyuqlashtirilgan yoki quruq oziq-ovqat mahsulotidan qayta tiklangan komponentlarni ular qayta tiklangandan keyin ularning massa ulushiga muvofiq ko'rsatishga yo'l qo'yiladi.

Mevalar (shu jumladan rezavor mevalar), sabzavotlar (shu jumladan kartoshka), yong'oqlar, o'tlar, qo'ziqorinlar, tegishli aralashmalar tarkibiga kiradigan va massa ulushi bo'yicha jiddiy farq qilmaydigan shirinliklar, ziravorlar «o'zgaradigan nisbatlarda» yozuvi ko'rsatilgan holda istalgan izchillikda oziq-ovqat mahsuloti tarkibida ko'rsatilishi mumkin.

Tarkibiga shirinlashtiruvchilar, shakar-spirotlar kiruvchi oziq-ovqat mahsulotlarini tamg'alashga bevosita oziq-ovqat mahsulotining tarkibi ko'rsatilganidan keyin «Tarkibida shirinlashtiruvchi (shirinlashtiruvchilar) mavjud. Ko'p iste'mol qilganda bo'shashtiruvchi holatga olib kelishi mumkin» degan yozuv qo'shimcha qilinishi kerak.

Iste'mol qilinishi allergik reaksiyaga olib kelishi mumkin bo'lgan yoki Texnik reglamentda ko'rsatilgan kasalliklarning ayrim turlarida iste'mol qilish nojoiz bo'lgan komponentlar (shu jumladan oziq-ovqat

qo'shimchalari, xushbo'y hid beruvchilar), biologik faol qo'shimchalar ularning miqdoridan qat'i nazar, oziq-ovqat mahsuloti tarkibida ko'rsatiladi.

Quyidagilar iste'mol qilinishi allergik reaksiya keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan yoki kasalliklarning ayrim turlarida iste'mol qilish nojoiz bo'lgan eng ko'p tarqalgan komponentlarga tegishlidir:

- a) eryong'oq va uni qayta ishlash mahsulotlari;
- b) aspartam, aspartam-atsesulfam tuzi;
- v) xantal va uni qayta ishlash mahsulotlari;
- g) agar ularning umumiy hajmi oltingugurt dioksidiga qayta hisoblab chiqishda bir kilogrammga 10 milligrammdan ortiqni yoki 1 litrga 10 milligrammdan ortiqni tashkil etsa oltingugurt dioksidi va sulfidlar;
- d) tarkibida glyuten bo'lgan o'tlar va ularni qayta ishlash mahsulotlari;
- e) kunjut va uni qayta ishlash mahsulotlari;
- j) lyupin va uni qayta ishlash mahsulotlari;
- z) mollyuskalar va ularni qayta ishlash mahsulotlari;
- i) sut va uni qayta ishlash mahsulotlari (shu jumladan laktoza);
- k) yong'oq va uni qayta ishlash mahsulotlari;
- l) qisqichbaqasimonlar va ularni qayta ishlash mahsulotlari;
- m) baliq va uni qayta ishlash mahsulotlari (tarkibida vitaminlar va karotinoidlar mavjud bo'lgan preparatlarda asos sifatida foydalaniladigan baliq jelatinidan tashqari);
- n) selderey va uni qayta ishlash mahsulotlari;
- o) soya va uni qayta ishlash mahsulotlari;
- p) tuxum va uni qayta ishlash mahsulotlari.

Komponentlarning allergen xossalari to'g'risidagi ma'lumotlarni oziq-ovqat mahsulotini tamg'lashda ko'rsatish talab etilmaydi, oziq-ovqat mahsulotini ishlab chiqarishda ulardan foydalanilgan taqdirda uning tarkibi ko'rsatilgandan keyin «Fenilalanin manbai mavjud» yozuvi joylashtirilishi kerak bo'lgan tuzning aspartami va aspartam-atsesulfami to'g'risidagi ma'lumotlar bundan mustasno.

Tarkibida donli komponentlar mavjud bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlari uchun mahsulot tarkibi ko'rsatilgandan keyin, agar tarkibida glyuten mavjud bo'lgan donli komponentlardan foydalanilmagan yoki glyuten olib tashlangan taqdirda «Tarkibida glyuten mavjud emas» degan yozuvni joylashtirishga yo'l qo'yiladi.

Agar Texnik reglamentda belgilangan komponentlardan oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanilmagan, biroq ularning oziq-ovqat mahsulotida mavjudligi to'liq istisno etilmagan hollarda bunday komponentlar mavjud bo'lishi to'g'risidagi ma'lumot bevosita oziq-ovqat mahsulotining tarkibi ko'rsatilgandan keyin joylashtiriladi.

Tarkibida rang beruvchilar (E122 azorubin, E104 sariq xinolin, FCF E110 sariq «quyosh botishi», AS E129 qizil maftunkor, 4R E124 ponso va E102 tartrazin) oziq-ovqat mahsulotlari uchun «Tarkibida rang beruvchi (rang beruvchilar) mavjud, ular bolalarning faolligiga va diqqatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin» degan ogohlantiruvchi yozuv yozilishi kerak.

Alkogolli ichimliklar va tamg'alash uchun ko'rsatib o'tilgan rang beruvchilardan foydalaniladigan oziq-ovqat mahsulotlari (so'yilgan mol go'shti, go'sht mahsulotlari, tuxum) bundan mustasno.

O'ralgan oziq-ovqat mahsulotlari miqdori ushbu mahsulotni tamg'alashda hajm (millilitr yoki litrlarda), massa (grammlar yoki kilogrammlarda) yoki sanoq (donalarda) birliklarida ko'rsatiladi. Bunda ushbu birliklarning qisqartirilgan nomidan foydalanishga yo'l qo'yiladi. Donalab sotiladigan tuxum, meva, sabzavotlarning massasi yoki hajmi ko'rsatilmasligiga yo'l qo'yiladi.

O'ralgan oziq-ovqat mahsulotlarining miqdorini ko'rsatish uchun miqdorni tanlash, donalab sotiladigan oziq-ovqat mahsulotlari bundan mustasno, agar oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlarda o'zgacha hol belgilanmagan bo'lsa, quyidagi qoidalar hisobga olingan holda amalga oshiriladi:

a) agar oziq-ovqat mahsuloti suyuq bo'lsa, u holda uning hajmi ko'rsatiladi;

b) agar oziq-ovqat mahsuloti kukunsimon, qayishqoq yoki qayishqoq-plastik konsistensiyali bo'lsa, u holda yoxud uning hajmi yoxud massasi ko'rsatiladi;

v) agar oziq-ovqat mahsuloti qattiq, sochiluvchi bo'lsa, qattiq va suyuq moddaning aralashmasidan iborat bo'lsa, u holda uning massasi ko'rsatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotining sonini ko'rsatish uchun ikkita miqdordan nyny bir vaqtda foydalanishga yo'l qo'yiladi, masalan, donaning massasi va soni, massa va hajm.

Guruh qilib o'rashda oziq-ovqat mahsuloti sonini ko'rsatish quyidagi tarzda amalga oshirilishi zarur:

a) agar bir nomdagi oziq-ovqat mahsuloti bir nechta iste'mol o'ramlariga joylashtirilgan bo'lsa, oziq-ovqat mahsulotini guruh qilib o'rashda mahsulotning umumiy soni va iste'mol o'ramlari soni ko'rsatiladi;

b) agar o'ralgan oziq-ovqat mahsuloti uchun guruhli o'ramning xossasi oziq-ovqat mahsulotining soni to'g'risidagi ma'lumotlarni yaxshi ko'rish va iste'mol o'ramlari sonini hisoblash oson bo'lsa, u holda guruhli o'ramda ularning ko'rsatmaslikka yo'l qo'yiladi;

v) agar o'ralgan oziq-ovqat mahsuloti har xil turdagi va nomdagi va (yoki) turli nomdagi alohida buyumlardan iborat bo'lgan bir nechta iste'mol o'ramlaridan iborat bo'lsa, u holda o'ralgan oziq-ovqat mahsulotini guruhli o'rashda har bir iste'mol o'ramining nomi va mahsulotlar soni va (yoki) donaning nomi, soni, yoxud har bir buyumning massasi ko'rsatiladi.

Transport o'ramiga joylashtirilgan oziq-ovqat mahsulotining soni har bir o'ram birligiga joylashtirilgan oziq-ovqat mahsuloti soni ko'rsatilgan holda hajm (millilitrlar yoki litrlarda) yoki massa (grammlar yoki kilogrammlarda) birliklarida yoxud transport o'ramidagi o'rash birliklari sonida (donalarda) ko'rsatiladi. Bunda ushbu birliklarning qisqartirilgan nomlaridan foydalanishga yo'l qo'yiladi.

Agar oziq-ovqat mahsuloti suyuq muhitga, masalan suvga, shakarning suvli eritmasiga, oziq-ovqat kislotalarining suvli eritmalariga, tuzning suvli eritmalariga, namakoblarga, sirkaga, mevali yoki sabzavotli sharbatlarga joylashtirilgan taqdirda oziq-ovqat mahsulotining hajmi yoki massasi suyuq muhit bilan birga ko'rsatilishi bilan birgalikda suyuq muhitga joylashtirilgan oziq-ovqat mahsulotining qo'shimcha hajmi yoki massasi ko'rsatilishi kerak. Ushbu talab keyinchalik muzlatilgan holda suyuq muhitga joylashtiriladigan oziq-ovqat mahsulotiga ham joriy etiladi.

O'ralgan oziq-ovqat mahsuloti soni noaniq ko'rsatilishiga va o'ralgan oziq-ovqat mahsuloti soni qiymati diapazoni ko'rsatilishiga yo'l qo'yilmaydi.

Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda uning yaroqlilik muddatiga qarab u tayyorlangan sanani ko'rsatish quyidagi so'zlardan foydalangan holda amalga oshiriladi:

a) 72 soatgacha yaroqli bo'lgan taqdirda soat, kun, oy ko'rsatilgan holda «tayyorlangan sanasi»;

b) 72 soatdan uch oygacha yaroqli bo'lganda kun, oy, yil ko'rsatilgan holda «tayyorlangan sanasi»;

v) uch oydan va undan ortiq yaroqlilik muddatida oy, yil yoki kun, oy, yil ko'rsatilgan holda «yaroqlilik sanasi».

«Tayyorlangan sanasi» so'zlaridan keyin oziq-ovqat mahsuloti tayyorlangan sana yoki ushbu sanani iste'mol o'ramiga bosish joyi ko'rsatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda «tayyorlangan sanasi» so'zlari «ishlab chiqarilgan sana» so'zlari yoki so'zning mazmuni bo'yicha shunday so'z bilan almashtirilishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlarga «tayyorlangan sanasi» so'zlari o'rniga oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlarini ishlab chiqarishning texnologik jarayoni tamom bo'lishi sanasini belgilovchi boshqa tushunchalar o'rnatilishi mumkin, masalan, ichimliklarni quyish sanasi, tuxumlarni saralash sanasi, qishloq xo'jaligi ekinlari hosili yili, yovvoyi holda o'suvchi mevalar, yong'oqlar, asalarichilik mahsulotlari yig'ilgan yil ko'rsatilishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda uning yaroqliligi muddatini ko'rsatish quyidagi so'zlardan foydalangan holda amalga oshiriladi:

a) uning yaroqlilik muddati 72 soatgacha bo'lganda soat, kun, oy ko'rsatilgan holda «gacha yaroqli»;

b) uning yaroqlilik muddati 72 soatdan uch oygacha bo'lganda kun, oy ko'rsatilgan holda «gacha yaroqli»;

v) oy, yil ko'rsatilgan holda «oxirigacha yaroqli» yoki uning yaroqlilik muddati kamida uch oy bo'lganda kun, oy, yil ko'rsatilgan holda «gacha yaroqli».

Oziq-ovqat mahsulotining yaroqlilik muddatini ko'rsatish maqsadida sutkalar, oylar yoki yillar soni ko'rsatilgan holda «yaroqli» yoxud 72 soatgacha yaroqlilik muddatida soatlar soni ko'rsatilgan holda «yaroqli» so'zidan foydalanish mumkin.

«Gacha yaroqli», «yaroqli», «oxirigacha yaroqli» so'zlaridan keyin yoki oziq-ovqat mahsulotining yaroqlilik muddati yoki ushbu muddatini o'ramga bosish joyi ko'rsatiladi.

Tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan unga nisbatan yaroqlilikning cheklanmagan muddati belgilanadigan oziq-ovqat mahsulotini tamg'alash «Saqlash shart-sharoitlariga rioya qilinganda yaroqlilik muddati cheklanmagan» yozuvi qo'shimcha qilinishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda «gacha yaroqli», «yaroqli», «oxirigacha yaroqli» so'zlari «yaroqlilik muddati», «gacha iste'mol qilinsin» so'zlari yoki mazmuni o'xshash so'zlar bilan almashtirilishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotini tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) ning joylashgan joyi tadbirkorlik faoliyati sub'ekti davlat ro'yxatidan o'tkazilgan joy bilan belgilanadi.

Sotib oluvchiga taqdim etiladigan ma'lumotda tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) ning rasman ro'yxatdan o'tkazilgan nomi va joylashgan joyidan (manzili, shu jumladan mamlakat) foydalanish zarur. Tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi)ning manzili bilan mos bo'lmaganda ishlab chiqarish(lar) manzili(lari) hamda O'zbekiston Respublikasi hududida sotib oluvchilardan e'tirozlarni qabul qilishga tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan vakolat berilgan shaxslar ham (mavjud bo'lganda) ko'rsatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotining tayyorlovchisi (ishlab chiqaruvchisi) joylashgan joyning nomi to'g'risidagi ma'lumotni tayyorlovchi mamlakatning nomini davlat tilida ko'rsatish sharti bilan oziq-ovqat mahsulotini tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) joylashgan joy bo'yicha mamlakat tilida (tillarida) ko'rsatishga yo'l qo'yiladi.

Ishlab chiqarish bir nechta tayyorlovchilar (ishlab chiqaruvchilar) tomonidan amalga oshiriladigan oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda har bir tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) to'g'risidagi ma'lumotni iste'molchilarga etkazish usuli, masalan, harflar, raqamlar, ramzlardan, boshqacha chizilgan ajratilgan shriftdan foydalanish aniq bir oziq-ovqat mahsulotini tayyorlovchini (ishlab chiqaruvchini) aynan aniqlash imkonini berish sharti bilan har bir tayyorlovchining (ishlab chiqaruvchining) nomi va joylashgan joyi ko'rsatilishi mumkin.

Tayyorlangan joyida o'ralmagan oziq-ovqat mahsulotlari (chakana savdo tashkilotlari tomonidan iste'mol o'ramiga o'ralgan oziq-ovqat mahsulotlari bundan mustasno) Texnik reglamentning tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) va yuridik shaxs yoki oziq-ovqat mahsulotlarini o'rashni keyinchalik realizatsiya qilish yoki tadbirkorlikning boshqa sub'ekti buyurtmasi bo'yicha u tayyorlangan joydan boshqa joyda o'rashni amalga oshiruvchi yakka tartibdagi tadbirkor to'g'risidagi ma'lumot mavjud bo'lishi kerak.

Agar tayyorlovchida (ishlab chiqaruvchida) tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan vakolat berilgan shaxs mavjud bo'lsa, bunday tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan vakolat berilgan shaxsning nomi va joylashgan joyi oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda ko'rsatilishi kerak.

Boshqa mamlakatlardan etkazib beriladigan o'ralgan oziq-ovqat mahsulotlarini tamg'alashda import qiluvchining nomi va joylashgan joyi ko'rsatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda ko'rsatiladigan uning oziqlik qimmatini quyidagi ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi:

- a) energetika qiymati (kaloriyaligi);
- b) oqsillar, yog'lar, uglevodlar miqdori;
- v) vitaminlar va mineral moddalar miqdori.

Xushbo'y hid beruvchilar, chaynalanadigan saqich, kofe, mineral suv, shishaga solingan ichimlik suv, oziq-ovqat qo'shimchalari, xom oziq-ovqat mahsulotlari (qo'ziqorinlar, hayvonlarning so'yilgandan keyingi mahsulotlari, parrandalar, baliqlar, sabzavotlar (shu jumladan kartoshka), mevalar, shu jumladan rezavor meva), osh tuzi, xushta'm beruvchilar, ziravorlar, sirka, choyni oziqlik qimmatini, agar oziq-ovqat mahsulotlarining ushbu turlariga texnik reglamentlarda o'zgacha hol belgilanmagan bo'lsa ko'rsatilmaligi mumkin. Oziq-ovqat mahsulotlarining ayrim turlariga texnik reglamentlarda nazarda tutilgan hollarda oziq-ovqat mahsulotlari boshqa turlarining oziqlik qimmatini ko'rsatilmaligi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotining oziqlik qimmatini oziq-ovqat mahsulotining 100 grammi yoki 100 millilitri va (yoki) bir porsiyasi hisobidan (uni tamg'alashda bunday porsiyaning soni albatta ko'rsatilgan holda bir porsiya sifatida ko'rsatilgan oziq-ovqat mahsulotining belgilangan soni) keltirilishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotining energetik qiymati (kaloriyaliligi) joularda va kaloriyalarda yoki ko'rsatib o'tilgan miqdorlarning karra yoki ulushli birliklarida ko'rsatilishi kerak.

Oziq moddalar, shu jumladan oziq-ovqat mahsulotidagi oqsillar, yog'lar, uglevodlar miqdori grammalarda yoki ko'rsatib o'tilgan miqdorlarning karra yoki ulushli birliklarida ko'rsatilishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotidagi vitaminlar va mineral moddalar miqdori milligrammlar yoki mikrogrammlarda yoki o'lchovlarning birligini ta'minlash sohasida O'zbekiston Respublikasida qo'llashga yo'l qo'yilgan miqdorlarning boshqa birliklarida ko'rsatilishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotidagi oqsillar, yog'lar, uglevodlar miqdori va uning energetik qiymati (kaloriyaliligi) oqsillar, yog'lar, uglevodlarga va energetik qimmatga (kaloriyalikka) nisbatan ko'rsatilishi kerak, ular uchun bunday miqdor 100 gramm yoki 100 millilitrda yoxud oziq-ovqat mahsulotining bir porsiyasida (oziqlik qimmatini 1 porsiya hisobidan

keltirilgan holatda) katta yoshli kishining oqsillar, yog'lar, uglevodlar va energiyaga bo'lgan o'rtacha sutkalik ehtiyojini aks ettiruvchi miqdorlarning 2 va undan ortiq foizini tashkil etadi. Boshqa hollarda oqsillar, yog'lar, uglevodlar miqdori va oziq-ovqat mahsulotining energetik qimmati (kaloriyaliligi) tayyorlovchining (ishlab chiqaruvchining) xohishi bo'yicha ko'rsatilishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotidagi vitaminlar va mineral moddalar miqdori, agar vitaminlar va mineral moddalar oziq-ovqat mahsulotini ishlab chiqarish jarayonida unga qo'shilgan bo'lsa, ko'rsatilishi kerak. Boshqa hollarda oziq-ovqat mahsulotidagi vitaminlar va mineral moddalar miqdori ular uchun bunday miqdor 100 gramm yoki 100 millilitrda yoxud oziq-ovqat mahsulotining bir porsiyasida (bir porsiya hisobiga oziqlik qimmati keltirilgan holatda) katta yoshli kishining vitaminlar va mineral moddalarga o'rtacha sutkalik ehtiyojini aks ettiruvchi miqdorlarning 5 va undan ortiq foizini tashkil etadigan vitaminlar va mineral moddalarga nisbatan ko'rsatilishi mumkin.

Manbai ushbu biologik faol qo'shimchalar hisoblangan moddalarga nisbatan biologik faol qo'shimchalar uchun boyitilgan oziq-ovqat mahsulotlari uchun esa — bunday oziq-ovqat mahsulotini boyitish uchun foydalanilgan moddalarga nisbatan Texnik reglamentga 2-ildovada belgilangan me'yorlarga nisbatan foizlarda qo'shimcha ravishda oziqlik qimmati ko'rsatilishi kerak.

Iste'molchilar tomonidan tayyorlanishi kerak bo'lgan oziq-ovqat mahsulotining oziqlik qimmati ko'rsatkichlari qiymati uni keyinchalik tayyorlash hisobga olinmasdan bunday oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda ko'rsatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining oziqlik qimmati ko'rsatkichlari oziq-ovqat mahsulotini tayyorlovchi (ishlab chiqaruvchi) tomonidan tahliliy yoki hisob-kitob yo'li bilan aniqlanadi.

Ma'lumot ma'lumotiga qo'shimcha ravishda yorliqlar odatda markalash va shartli ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Avvalo, bu savdo belgisi yoki savdo belgisidir. savdo belgisi nafaqat individual mahsulotga, balki ularning guruhiga ham berilishi mumkin. Kompaniyaga tegishli savdo belgisi © belgisi bilan birga keladi. xalqaro reestrda ro'yxatga olingan savdo belgisi ® belgisi bilan birga keladi.

Etiketkalash uchun talab qilinadigan ma'lumotlar orasida mahsulotni sertifikatlash to'g'risidagi ma'lumotlar mavjud. Agar oziq-ovqat mahsuloti seriyali ishlab chiqarilgan bo'lsa, sertifikatlashtirishni ko'rsatish uchun muvofiqlik belgisi ishlatiladi.

Evropa Iqtisodiy Hamjamiyati mamlakatlarida yagona muvofiqlik belgisi sifatida «SE» ishlatiladi, bu mahsulotlarning evropa direktivalari va me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiqligini tasdiqlaydi. Ushbu belgi bilan markalash yuqori sifatli mahsulotlardan dalolat beradi.

Shtrixli kod ham taqdim etilgan (1-rasm), unda avtomatik o'qish va qo'llash uchun mos bo'lgan mahsulot va uning ishlab chiqaruvchisi to'g'risidagi kodlangan ma'lumotlar mavjud.



1-rasm. Shtrix-kod

Shtrix kod ikki qismdan iborat - lazer yoki LED skaneri bilan skanerlash uchun mo'ljallangan shtrix-kod va raqamli. Eng keng tarqalgan o'n uch raqamli shtrix kod. Ushbu kodda birinchi ikkita (va ba'zi hollarda uchta) raqamlar ishlab chiqarilgan mamlakatni ko'rsatadi. To'g'ri

aytganda, shtrix-kod tovar kelib chiqqan mamlakatni tasdiqlovchi dalil bo'lolmaydi. Prefiksga binoan, qaysi tashkilot aniq bir kompaniya - 081 (ilgari eA international) xalqaro tashkilotiga a'zo bo'lgan, ma'lum bir kompaniya ro'yxatga olingan. *Keyingi to'rt yoki besh raqam ishlab chiqaruvchini, keyin besh raqam - sakkizinchi raqamdan o'n ikkinchi raqamga - mahsulot haqida ma'lumotni o'z ichiga oladi. Ushbu raqamlardan foydalangan holda mahsulot nomi, xilma-xilligi, vazni va boshqa ko'plab ma'lumotlar kodlangan.*

O'n uchinchi raqam bu nazorat raqami va uni birinchi o'n ikki raqamdan quyidagicha hisoblash yo'li bilan olish mumkin:

shtrix kodning juft joylaridagi raqamlarni qo'shing ($6 + 7 + 0 + 9 + 0 + 8 = 30$);

olingan miqdorni 3 ga ko'paytiring ($30 \cdot 3 = 90$);

raqamlarni toq joylaridagi raqamlarni qo'shing, oxirgi o'n uchinchi raqamdan tashqari ($4 + 0 + 0 + 2 + 9 + 1 = 16$);

2 va 3-bandlarda olingan raqamlarni qo'shing ($90 + 16 = 106$);

tomchi o'nlab ($106 - 100 = 6$);

10 raqamidan 5-bandda olingan sonni chiqarib oling ($10 - 6 = 4$).

Nazorat uchun savollar:

1. *Miqdoriy tahlilning zamonaviy usullari qanday xususiyatlarga ko'ra tasniflanadi?*
2. *Miqdoriy tahlil usullari qanday turlarga bo'linadi?*

3. *Qaysi tahlil usullari an'anaviy ravishda instrumental deb ataladi?*
4. *Tahlilning biologik usullari nimaga asoslanadi?*
5. *Mikrobiologik usullarda nimalar belgilanadi va aniqlanadi?*
6. *O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Oziq-ovqat mahsulotini tamg'alash yuzasidan uning xavfsizligi to'g'risidagi umumiy texnik reglamentni tasdiqlash to'g'risida" gi 490-son Qarori qanday talablarni belgilaydi?*
7. *O'ralgan oziq-ovqat mahsulotini tamg'alashda qanday ma'lumotlar bo'lishi kerak?:*
8. *Oziq-ovqat mahsuloti joylashtirilgan transport o'rami tamg'asida qanaqa ma'lumotlar bo'lishi kerak?*

1.3. OZIQ OVQAT MAHSULOTLARINI ORGANOLEPTIK TAHLIL ETISH

Identifikatsiya (tanib olish) - bu oziq-ovqat mahsulotlarini majburiy sertifikatlash tartiblaridan biridir. Identifikatsiya bu etiketkada va / yoki tasdiqlovchi hujjatlarda ko'rsatilgan mahsulot xususiyatlarining me'yoriy-texnik hujjatlar talablariga muvofiqligini aniqlashdir.

Tanib olish mezonlarini ikki guruhga bo'lish mumkin: organoleptik va fizik-kimyoviy.

Organoleptik usullar - sezgi organlari yordamida sifat ko'rsatkichlari qiymatlarini aniqlash usullari.

SanPiN 2.3.2.1078 ga binoan oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik xususiyatlari har bir mahsulot turiga xos bo'lgan ta'm, rang, hid va tuzilish ko'rsatkichlari bilan belgilanadi va aholining an'anaviy didi va odatiga mos kelishi kerak. Oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik xususiyatlari ularni saqlash, tashish va sotish jarayonida o'zgarmasligi kerak. Bundan tashqari, oziq-ovqat mahsulotlarida tashqi hidlar, ta'mlar, qo'shimchalar bo'lmazligi kerak, rangi va konsistensiyasi ushbu mahsulot turiga xos bo'lganidan farq qilishi kerak emas.

Organoleptik sifat ko'rsatkichlari (rang, ta'm, hid, konsistensiya, qarsillashi va boshqalar) oziq-ovqat mahsulotlari va oziq-ovqat xom ashyosi sifatini baholashda katta ahamiyatga ega. Ular mahsulotlarning yangiligi va benuqsonligi haqida ilk ta'surotni beradi, ya'ni mahsulot sifatini aniqlashga imkon beradi.

Ba'zi mahsulotlar (sharob, choy) uchun organoleptik baholash hozircha ularning sifati va navini aniqlashning yagona usuli hisoblanadi.

Organoleptik ko'rsatkichlarni baholaydigan usullarning aksariyati sub'ektivdir. Oziq-ovqat mahsulotlarining xususiyatlarini baholashning ob'ektivligini oshirish va xatolarni bartaraf etish uchun organoleptik baholash maxsus ta'm (degustatsiya) laboratoriyalarida o'tkaziladi. Oziq-ovqat mahsulotlarini organoleptik baholash ekspert guruhleri tomonidan amalga oshiriladi.

Degustatsiya komissiyasi sensor sezgirlik uchun sinovdan o'tgan shaxslar sonidan shakllantiriladi.

Organoleptik baholash insonning barcha beshta sezgisini o'z ichiga oladi, unga qarab usullar beshta kichik guruhlariga bo'linadi: *vizual, sezish, xid bilish, ta'm bilish va audiometod*.

Vizual usul bu ko'rish vositasidan foydalangan holda ob'ektning ko'rinishi va / yoki rangini idrok etishga asoslangan usul. Tashqi ko'rinish - bu shakli, rangi (ranglanishi), sirt holati, yaxlitligi va vizual tarzda aniqlanadigan murakkab ko'rsatkich. Ko'rish yordamida odam eng ko'p ma'lumot oladi (70-80%).

Rangni organoleptik baholash yanada aniq va ob'ektiv usullar bilan o'zgartirilishi mumkin: fotoelektrometrik va spektrofotometrik.

Sezish (taktil usuli) - taktil sezgilar yordamida *konsistensiya yoki yuza holatini* idrok etishga asoslangan usul.

Xid bilish usuli barcha oziq-ovqat mahsulotlarining hidini, shuningdek, nooziq-ovqat mahsulotlarining ayrim guruhlarini (masalan, parfyumeriya, kosmetika, kir yuvish kukuni, boshqa yuvish vositalari va h.k.) baholash uchun ishlatiladi.

Ta'm bilish usuli - barcha oziq-ovqat mahsulotlarini baholashning umumiy va majburiy usuli; nooziq-ovqat mahsulotlari uchun qo'llanilmaydi. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifatini baholashda ta'm usuli deyarli har doim xid bilish usuli bilan birgalikda qo'llaniladi.

Audiometod (akustik) nooziq-ovqat mahsulotlarining ayrim guruhlarini baholash uchun katta ahamiyatga ega va *oziq-ovqat mahsulotlarida kam ishlatiladi*. Ushbu usul musiqa asboblari, audio va video jihozlar, idishlar kabi mahsulotlar guruhleri uchun ayniqsa muhimdir.

Oziq-ovqat mahsulotlari uchun audio usuli ikkinchi darajali ahamiyatga ega va juda oz foydalanish ko'lamiga ega, chunki baholash natijalari bilvosita va har doim ham ushbu mahsulotlarning sifatini ishonchli ko'rsatmaydi. Ba'zi hollarda ular faqat sezgilarni to'ldiradilar. Xususan, tuzlangan bodring, karam, tuzlangan va yangi olma uchun elastik, qarsillaydigan konsistensiya qadrlanadi; chaynash paytida yuz

beradigan qarsillash eshitish organlari tomonidan seziladi va ushbu mahsulotlarning elastikligi va qattiqligini ta'kidlaydi.

Organoleptik usullarning afzalliklari orasida sifat ko'rsatkichlari qiymatlarini aniqlashning mavjudligi va tezligi, shuningdek o'lchovlar paytida qimmatbaho uskunalarning zarur emasligi hisoblanadi.

Ammo organoleptik sifatni baholash tizimi mahsulotning ozuqaviy qiymatini hisobga olmaydi. Shuning uchun mahsulotning ozuqaviy qimmati va zararsizligini aniqlash uchun organoleptik tadqiqotlash miqdoriy tahlil usullari bilan to'ldiriladi.

Nazorat uchun savollar:

1. *Tanib olish mezonlari nechta guruxga bulinadi?*
2. *Organoleptik sifat ko'rsatkichlarini ahamiyati nimadan iborat?*
3. *Identifikatsiya (tanib olish) nima?*
4. *Organoleptik baholash qanday kichik guruhlarga bo'linadi?*
5. *Organoleptik usullarning afzalliklari va kamchiliklarini nimadan iborat?*

1.4. KIMYOVIY TAHLIL SXEMASI

Kimyoviy tahlil - bu tahlil qilinayotgan ob'ektning sifat va miqdoriy tarkibini aniqlashga imkon beradigan harakatlar majmui. Kimyoviy tahlil murakkab ko'p bosqichli jarayondir.

Tahlil qilish jarayonining standart sxemasi vazifani iste'molchi tomonidan belgilangan shaklga, aslini olganda analitik vazifaga aylantirishdan boshlanadi.

Hal qilinishi kerak bo'lgan maqsad va vazifalarni bilgan holda, tahlil usuli tanlanadi, mavjud tahlil usullarining afzalliklari va kamchiliklari baholanadi. Izlanayotgan tarkibiy qismlarning taxminan ma'lum tarkibiga ega namunalarni yaxshi ishlab chiqilgan uslub bilan an'anaviy tahlil qilishda, albatta, tahlil usulini tanlash masalasi tug'ilmaydi. Ammo, o'ziga hos tizimlarni tahlil qilishda tahlil usulini asoslash va tanlash juda muhimdir.

Analitik sikl quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: namuna olish, uni aniqlashga tayyorlash uchun ishlov berish, aniqlash (analitik signalni olish) va natijalarni qayta ishlash (2-rasm).

1. *Namunani olish va o'rtacha qilish, tortmani olish.*

Kimyoviy tahlilning muvaffaqiyati namuna olish sifatiga bog'liqdir. Namuna bir qator talablarga javob berishi kerak.

Birinchidan, bu tahlil ob'ekti uchun vakillikka ega bo'lishi kerak, ya'ni namunaning tarkibi va tahlil qilish ob'ektining butun partiyasi bir xil bo'lishi kerak. Namuna, uning tarkibi materialning barcha partiyasining tarkibiga mos keladigan tarzda olinishi kerak.

Ikkinchidan, namunada na namuna olish moslamasidan, na idish materiallaridan, na havodan, na konservalovchi reaktividan ifloslantiruvchi moddalar bo'lmasligi kerak.

Uchinchidan, tahlil bajarilgunicha, namuna barqaror bo'lishi kerak. Buning uchun ba'zan uni maxsus konservatsiya qilishga to'g'ri keladi. Undan hech qanday moddalar chiqmasligi kerak va hech qanday moddalar namuna ichiga kirmasligi kerak. Mumkin bo'lgan kimyoviy (oksidlanish, qaytarilish) yoki biokimyoviy (bakteriyalar ishtirokidagi) reaksiyalarning oldini olish kerak. Namunani tashish va saqlash aniq hujjatlashtirilgan bo'lishi kerak.

To'rtinchidan, namuna tahlil qilish uchun etarli miqdorda taqdim etilishi kerak.

Namuna olish usullari, shuningdek ularning qisqartirilishi tahlil qilinadigan materialga juda bog'liq.

Namuna olish juda mas'uliyatli va muhim tayyorgarlik tahlilidir. Noto'g'ri tanlangan namuna natijalarni to'liq buzishi mumkin, bu holda keyingi tahlil operatsiyalarini o'tkazish umuman ma'nosizdir.

Tahlil qilish uchun oziq-ovqat xom ashyosi va oziq-ovqat mahsulotlaridan namunalar muayyan oziq-ovqat xom ashyosi va oziq-ovqat mahsulotlarining namunalarini olishni tartibga soluvchi me'yoriy hujjatlarga muvofiq amalga oshiriladi.

2. Namunani tahlilga tayyorlash (namuna tayyorlash).

Tahlil jarayonining ushbu bosqichi namunani o'lchash uchun tayyorlashdan iborat. Tahlil uchun namunani tayyorlashda uchta asosiy bosqichni ajratish mumkin:

1). *Quritish.* Namunadagi namlikni olib tashlash uchun quritish qo'llaniladi. Aniqlanadigan tarkibiy qismning miqdori odatda ma'lum sharoitlarda quritilgan namunaning tortmasi asosida hisoblanadi. Agar dastlab tanlangan materialning tarkibini aniqlash kerak bo'lsa, unda quritish paytida yo'qotilgan massani aniqlash kerak;

2). *Namunaning parchalanishi* (ochilishi) (ko'pincha namunani critmaga o'tkazish bilan). Namuna tayyorlashning bunday usullari qattiq namunani critmaga o'tkazish uchun ishlatiladi, bu ko'pincha keyingi

analitik operatsiyalar uchun zarur, shuningdek ba'zi tarkibiy qismlarni namunadan olib tashlash uchun ishlatiladi.

Namunani parchalash usulini tanlash va uning tarkibiy qismlarini eritmaga o'tkazish ob'ekt asosining (matritsasi) xususiyatiga, namunaning kimyoviy tarkibiga va aniqlanadigan komponentning kimyoviy xususiyatlariga bog'liq. Chunonchi, masalan, qonda, oziq-ovqat mahsulotlarida yoki qotishmalarda va minerallarda bir xil elementni (masalan, kobalt, rux yoki temir) aniqlashda, namunalarni parchalash usulini tanlash ob'ektning xususiyatiga bog'liq.

Parchalash usullari uzoq vaqtdan beri "quruq" va "ho'l"ga bo'linadi: birinchisiga turli moddalar (tuzlar, oksidlar, ishqorlar va ularning aralashmalari) bilan termik parchalash, qotishtirish va qizdirish kiradi; ikkinchisiga - tahlil qilingan namunani turli xil erituvchilarda eritib yuborish. Namunani parchalash uchun erituvchi yoki reagentni tanlayotganda, kiritilayotgan moddalarning qiziqtirgan komponentni (komponentlarni) aniqlashda xalaqit beruvchi ta'sirini hisobga olish kerak.

Ko'pincha namunani ochishning aralash usullaridan foydalanishga to'g'ri keladi: dastlab olingan namunani isitishda kislota bilan ishlov berilishi amalga oshiriladi, so'ngra erimaydigan qoldiq mos keladigan qotishtiruvchi bilan qotishtiriladi.

3). Xalaqit beruvchi komponentlarning ta'sirini bartaraf etish. Tahlil qilinayotgan namunada, qoida tariqasida, aniqlanadigan komponent bilan bir qatorda, begona yoki xalaqit beruvchi moddalar mavjud bo'lib, ular qiziqtirilayotgan elementning bevosita aniqlashni qiyinlashtiradi.

Xalaqit beruvchi komponentlarni yo'q qilishning ikki yo'li mavjud. Ulardan biri maskirovkalash(niqoblash)dir. Bu xalaqit beruvchi komponentlarni endi xalaqit bermaydigan shaklga o'tkazishdir.

Bu holda aniqlanadigan komponent kompleks hosil qilmaydi yoki uning barqarorligi juda katta emas. Operatsiya to'g'ridan-to'g'ri tahlil qilinayotgan tizimda amalga oshirilishi mumkin va xalaqit beruvchi komponentlar o'sha tizimda, masalan, shu eritmani o'zida qoladi.

Maskalash har doim ham, ayniqsa ko'p komponentli aralashmalarni tahlil qilishda, mumkin emas. Bu holda yana bir usul - moddalarni ajratish (yoki konsentrlash) qo'llaniladi. Ajratish usuli aniqlanayotgan va xalaqit beruvchi elementlarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga qarab tanlanadi.

3. Miqdoriy o'lchash.

Miqdoriy o'lchashda analitik signalning intensivligi aniqlanadi, ya'ni tahlil qilinayotgan komponentning miqdori yoki tarkibi bilan bog'liq bo'lgan xususiyatning raqamli qiymati. Bog'liqlik tenglamasidan foydalangan holda miqdoriy o'lchash natijalariga ko'ra namunadagi aniqlanayotgan element tarkibi hisoblanadi.

4. O'lchash natijalarini qayta ishlash.

Bu tahlilning yakuniy bosqichidir. Signallarning o'lchangan qiymatlarini qayta ishlash va ularni moddaning tabiati va miqdoriga, uning kimyoviy tuzilishiga yoki namunadagi fazoviy taqsimotga tegishli bo'lgan tahliliy (analitik) ma'lumotlarga aylantirish tahlil jarayonining muhim qismidir. Natijalarni hisoblash oddiy formulalardan foydalanishga asoslangan va odatda fundamental qiyinchiliklarga olib kelmaydi. Analitik va hisoblash texnikasining to'g'ridan-to'g'ri kombinatsiyasi tufayli hozirda ushbu ishning katta qismi kompyuter tomonidan bajarilmoqda. Shunga qaramay, ushbu bosqich jiddiy e'tibor talab qiladi, chunki hisoblashdagi xato noto'g'ri natijaga olib keladi, ya'ni analitik kimyogar tomonidan olib borilgan tahlil natijalari to'g'riligini tekshirish va ularni statistik usullar yordamida baholash kerak bo'ladi.

Tahlilning haqiqiy natijasini hisoblashdan tashqari, olingan qiymatning xatosini hisoblash va keltirish kerak, chunki har qanday o'lchov natijasi uning xatosi ma'lum bo'lgan taqdirda haqiqiy qiymatga ega.

Tahlilning barcha bosqichlari bir-biri bilan bog'liq. Chunonchi, sinchkovlik bilan o'lchangan analitik signal, agar namunani tanlash yoki tahlil qilish uchun tayyorlash to'g'ri amalga oshirilmasa, aniqlanishi kerak bo'lgan komponent miqdori haqida to'g'ri ma'lumot bermaydi. Ko'p holatlarda, aynan kimyoviy tahlil uchun namuna olish natijalar ishonchliligi va sifatini, shuningdek analitik siklning murakkabligi va davomiyligini aniqlaydi.

Nazorat uchun savollar:

1. *"Analitik sikl" tushunchasiga ta'rif bering.*
2. *Laboratoriya namunasi nima?*
3. *Oziq-ovqat mahsulotlarini partiyasi nima?*
4. *«Tanlama» tushunchasining ta'rifini bering.*
5. *Nuqtali, o'rta va birlashtirilgan namunalar nima?*

1.5. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARIDA MAVJUD BO'LADIGAN BIRIKMALARNI TASNIFI

Oziq-ovqat mahsulotlari, ko'p komponentli tizim bo'lib, tadqiqot uchun juda murakkab ob'ekt hisoblanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarida mavjud bo'lgan barcha aralashmalarni uch guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruh moddalar organizmning eng muhim funksiyalarida ishtirok etadigan turli xil biologik kelib chiqadigan organik va noorganik birikmalar bilan ifodalanadi, bu moddalar oziq-ovqatning qimmatli tarkibiy qismidir. Oziq-ovqat mahsulotlarining bir qismi bo'lgan va organizm hayotiy faoliyatini ta'minlash uchun foydalanadigan organik va noorganik moddalarga *ozuqaviy moddalar* yoki *nutrientlar* deyiladi. Bularga makro- (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar) va mikroelementlar (mikroelementlar, suvda va yog'da eriydigan vitaminlar) kiradi. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral moddalar va boshqa biologik faol birikmalarning miqdori oziq-ovqat mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini aniqlaydi.

Ammo oziq-ovqat tarkibida har doim ikkinchi guruh birikmalarini tashkil qiladigan ifloslantiruvchi moddalar (kontaminantlar) mavjudligini unutmaslik lozim. Kontaminantlar - bu etishtirish (hayvonlar uchun - oziqlantirish), mahsulot ishlab chiqarish yoki saqlash texnologiyasini buzilishi yoki boshqa sabablarga ko'ra atrof-muhitdan oziq-ovqatga kiradigan zaharli moddalardir. Ba'zida barcha zaharli moddalarga nisbatan "ksenobiotiklar" atamasi qo'llaniladi. Aslida ksenobiotiklar deb odam organizmi uchun begona va unda odatdagi holatda uchramaydigan moddalarga aytiladi. Ushbu moddalar mahsulotlarda nisbatan yuqori miqdorda mavjud bo'lganida noqulay ta'sirlarni yuzaga keltirishi mumkin. Bularga biologik yoki kimyoviy (antropogen) tabiatli ifloslantiruvchi moddalar kiradi. Biologik kelib chiqadigan tabiiy kontaminantlar mikroorganizmlar, masalan bakteriyalar va ularning toksinlari, mikotoksinlar, gelmintlar, viruslar va boshqalar hisoblanadi. Texnogen kelib chiqadigan ifloslantiruvchi moddalarga toksik metallar, radionuklidlar, pestitsidlar va ularning metabolitlari, nitratlar, nitritlar va N-nitrozobirikmalar, politsiklik aromatik birikmalar, ftorli birikmalar, qishloq xo'jaligidagi hayvonlarning o'stirish stimulyatorlari (gormonlar, antibiotiklar), shuningdek oziq-ovqat mahsulotiga qadoqdan ko'chib o'tadigan organik va noorganik birikmalar tegishlidir.

Va nihoyat, uchinchi guruh birikmalarini juda katta miqdordagi oziq-ovqat qo'shimchalari tashkil qiladi. Oziqaviy qo'shimchalar - ma'lum texnologik ta'sirga erishish uchun oziq-ovqat mahsulotlariga maxsus kiritilgan moddalardir.

Nazorat uchun savollar:

1. *Oziq-ovqat mahsulotlarida mavjud bo'lgan barcha aralashmalarni qanday guruhlariga bo'lish mumkin?*
2. *Ozuqaviy moddalar yoki nutrientlar nimalar kiradi?*
3. *Kontaminantlar nima?*
4. *Ksenobiotiklar qanday moddalar?*
5. *Texnogen kelib chiqadigan ifloslantiruvchi moddalarga qanday organik va noorganik birikmalar tegishlidir*
6. *Oziqaviy qo'shimchalar qanday moddalar hisoblanadi?*

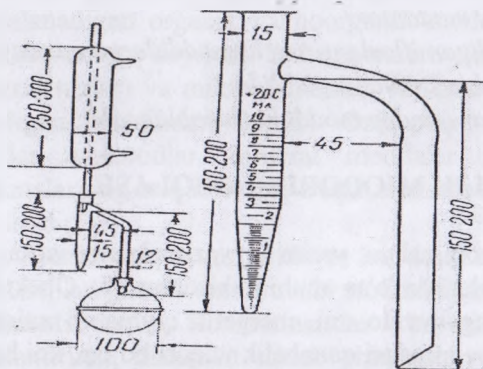
1.6. NAMLIK MIQDORINI ANIQLASH

Namlik ko'rsatkichi xom-ashyo, yarim tayyor mahsulot va tayyor mahsulotlarni sifatini baholashda o'ta muhim hisoblanadi. Obektdagi namlik miqdorini bilish eng avvalo uni energetik qiymatini aniqlash uchun zarur. Mahsulotda suv miqdori qanchalik yuqori bo'lsa, uni birlik massasiga to'g'ri keluvchi foydali quruq moddalar miqdori ham shunchalik kam bo'ladi. Mahsulotdagi yuqori yoki past namlik nafaqat undagi quruq moddalar miqdorini, shuning bilan birga uni saqlash va qayta ishlashga yarog'liligini belgilaydi. Me'yoridan yuqori namlik, jumladan mahsulotni chirishi va parchalanishini keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarni rivojlanishiga ko'maklashadi, undagi fermentativ kimyoviy va boshqa jarayonlarni tezlashtiradi. Shuning uchun ham ob'ektdagi, namlik miqdori uni saqlash sharoiti va muddatlarini belgilaydi. Bundan tashqari, xom-ashyoni namligi korxonasi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. Masalan, un namligini 1 %ga oshishi non chiqishini 1,5-2 %ga pasaytiradi.

Namlikni aniqlash uchun ko'pgina usullar tavsiya etilgan bo'lib, ular odatda *bevosita* va *bilvosita* usullarga bo'linadi. Bevosita usullarga namlikni suvni bug' ko'rinishida ajratish yo'li bilan aniqlaydigan, suvsiz erituvchilar bilan suvni haydashni nazarda tutuvchi va suvni qandaydir reagent bilan kimyoviy o'zaro ta'siriga asoslangan kimyoviy usullar tegishli.

Bilvosita usullarga termogravimetrik (quritish usullari), fizikaviy (quruq moddalarni nisbiy zichlik kattaligiga ko'ra yoki refraktometrlarda aniqlash) va shuningdek elektrik (namlik haqida elektr o'tkazuvchanlik, dielektrik, doimiylik va boshqalarga ko'ra xulosa chiqariladi) usullar mansub.

Tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi suvni u bilan aralashmaydigan boshqa suyuqlik bilan birgalikda, bir vaqtda, haydash yo'li bilan chiqarib yuborish mumkin. Bu usul haydash usuli deb ham nomlanadi. Usul o'zaro aralashmaydigan binar aralashmalarni har bir komponentni qaynash nuqtasiga depressiya berish xususiyatiga asoslangan. Masalan, suv va



2-rasm. Namlikni bevosita aniqlash asbobi (o'ngda – o'lchov byuretkasi).

benzol aralashmasi, distillyatdagi suv miqdor 8,8 % bo'lganida, 69,3 °C haroratda qaynay boshlaydi (benzolni qaynash harorati 80,2 °C).

Suv bilan aralashmaydigan suyuqlik sifatida suvdan yengil yoki og'ir bo'lgan suyuqliklar ishlatiladi. Amaliyotda suvdan engil bo'lgan

suyuqliklardan foydalanish qulay. Bu usul asosan yengil uchuvchi moddalarga ega bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlaridagi (ziravorlar) va shuningdek yog'ga boy mahsulotlardagi namlikni aniqlashda foydalaniladi.

Asbob va jihozlar: Suvdan yengil bo'lgan suyuqliklar uchun haydash kolbasi, o'lchov byuretkasi va sovutgichdan iborat asbob ishlatiladi. Asbob konstruksiyasi 3-rasmda keltirilgan. Kolba hajmi tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi va olingan namuna o'lchamiga bog'liq holda tanlanadi (odatda kolba hajmi 150-250 ml) va o'lchov byuretkasida 2 ml dan kam bo'lmagan miqdorda suv sig'ishi lozim (byuretka diametri 2 mm bo'lishi kerak), isitish asbobi (qumli yoki glitserinli hammom, benzol ishlatilganda – suvli hammom).

Reaktivlar. Benzol, ksilol, toluol, amil spirti, skipidar yoki benzin, xromli aralashma, pemza.

Ishni bajarish tartibi. Suv tomchilarini devorlarga yopishishi oldini olish maqsadida, namlikni aniqlash asbobi uni ishlatilishi oldidan xromli aralashma bilan yaxshi yuviladi.

Mahsulotni maydalangan namuna o'lchamini haydash kolbasiga joylashtirishda undagi suv miqdori 0,5 ml dan kam bo'lmasligi va o'lchov byuretkasini hajmidan katta bo'lmasligi hisobga olinishi kerak. Haydash kolbasiga solinayotgan erituvchi uni mahsulot namuna o'lchami bilan birgalikdagi hajmi kolba hajmini yarimidan oshmasligi hisobidagi miqdorda olinadi. Kolbadagi aralashmani bir xil qaynashi va haydashni tezlashtirish uchun oz miqdorda pemza solish tavsiya qilinadi. Asbob yig'ilgach, kolba asta-sekin isitiladi, undagi aralashma ehtiyotkorlik bilan qaynash holatigacha etkaziladi va haydash oxirigacha bir me'yordagi qaynash saqlab turiladi. O'lchov byuretkasida to'planayotgan suyuqlik yuqori qatlamini tiniqlashishi va uni miqdori oshmasdan, o'zgarmas saqlanishi haydash yakunlanganidan dalolat beradi. Haydash odatda, 0,5-1 soat davom etadi. O'lchov byuretkasidagi haydalgan suv miqdori, xona haroratida, millilitrlarda qayd qilinadi. Erituvchi qatlami ostidagi suv meniskini o'zgaruvchanligi tegishli tuzatish kiritilishini taqozo qiladi. Diametri 12 mm bo'lgan byuretk uchun tuzatish 1 ml suvga 0,09 ml ni tashkil qiladi. Zarur bo'lgan hollarda, distillyasiya paytidagi yo'qotishlar uchun kiritiladigan tuzatish, aniq o'lchangan suv hajmini haydash yo'li bilan aniqlanadi.

Tuzatish 2 ml suv uchun 0,2 ml ni tashkil etishi mumkin. Efir moylari aniqlashga ta'sir qilmaydi, chunki ular haydash uchun foydalaniladigan suyuqlikda eriydi. O'lchov byuretkasidagi erituvchi tiniq bo'lmasa, u holda byuretkadagini tindirish uchun uni 25 min davomida issiq suvda saqlash va xona haroratigacha sovutilgach, suv hajmini o'lchash tavsiya qilinadi.

Hisoblash. Tadqiqot etilayotgan namuna o'lchamidagi suv miqdori X (foizlarda) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{V \cdot 0,9982 \cdot 100}{g},$$

bu erda: 0,9982 - suvni 20 °C dagi zichligi;

V - suv hajmi, ml;

g - namuna o'lchami, g.

Nazorat uchun savollar:

1. *Oziq-ovqat mahsulotlaridagi namlikni aniqlash ahamiyati nimada iborat?*
2. *Namlik bevosita usulda qanday aniqlanadi?*
3. *Namlikni o'zgarmas massagacha quritish bilan aniqlash mohiyatini va bajarish tartibini tushuntiring.*
4. *Namlikni bir marotabali quritish bilan aniqlash qanday o'tkaziladi?*

1.7. MINERAL MODDALAR (KUL) MIQDORINI ANIQLASH

Mineral moddalarni tasnifi. Umumiy kul moddasi miqdorini aniqlash.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi mineral elementlarni mikro- va makro elementlarga bo'lish qabul qilingan.

Makroelementlar bu oziq-ovqat mahsulotlarida nisbatan katta miqdorda (100 g da 1 mg dan yuqori) mavjud bo'lgan mineral moddalar hisoblanadi. Ularga kalsiy, magniy, natriy, kaliy, fosfor, xlor va boshqalar tegishli.

Mikroelementlar oziq-ovqat mahsulotlarini 100 g da 1 mg dan kam miqdorda uchraydigan mineral moddalardir. Ularga fluor, yod, mis, rux, manganets, mishyak, brom, alyuminiy va boshqalar tegishli.

Mineral moddalar oziq-ovqat mahsulotlarida nafaqat tabiiy tarkibiy qismi sifatida, shuningdek, ularni oziq-ovqat mahsulotlariga boshqa manbalardan o'tishi bilan bog'liq holda ham mavjud bo'lishi mumkin. Bu mineral moddalar mahsulot tarkibiga uni ishlab chiqarish texnologik jarayonida ishlatiladigan jihoz va reaktivlardan, mahsulolarni saqlash va jo'natishda idish va qadoqlash materiallardan, shuningdek mahsulotlarni konservalashda ishlatiladigan antiseptiklardan va boshqalardan o'tishi mumkin.

Mineral elementlarni umumiy miqdori kul moddasi miqdori bo'yicha aniqlanadi.

Kul va kul moddalari tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi organik moddalarni to'liq kuydirilishda olinadigan qoldiq hisoblanadi. Organik moddalar qizdirilganda kuyadi, kuyish mahsulotlari esa uchib ketadi, ammo mineral moddalar saqlanib qoladi va ularni massasi aniqlanadi.

Bevosita mahsulotni strukturasiga kiruvchi mineral moddalar toza kul deyiladi. U o'ta qimmatli hisoblanadi, chunki aynan uni miqdori, mahsulotni fiziologik qiymatini belgilaydi.

Tarkibida aralashmalar mavjud bo'lgan kul nam kul deyiladi. U nafaqat tadqiqot etilayotgan ob'ekt tarkibiga kiruvchi mineral moddalardan, shuningdek unga tasodifan tushib qolgan begona aralashmalardan (qum yoki qizdirish paytida mineral tuzlar bilan birga erigan ko'mir zarrachalari yoki karbonat tuzlari ko'rinishidagi bog'langan karbonat kislotasi) iborat bo'lishi mumkin. Nam kulni yuqori miqdori mahsulotni ifloslanganlik darajasini tavsiflaydi.

Kul moddasi ob'ektni kuydirish yo'li bilan ho'l va quruq kullantirish usullarida aniqlanishi mumkin.

Ho'l kullantirishda sulfat va nitrat kislotalarni aralashmasi yoki bu kislotalarni bittasi, ularni qaynash haroratida, shuningdek vodorod peroksidi yoki boshqa oksidlovchilar ishlatiladi.

Ho'l kullantirish yuqori haroratlarda kulni uchuvchi elementlarini yo'qotilishi oldini olish zarur bo'lgan hollardagina qo'llaniladi.

Quruq kullantirish yuqori haroratlarda (1600°C va undan yuqori) tiglda (chinni idishcha) mufel pechlarida amalga oshiriladi. Bunda tiglni qizil cho'g'lanish holatigacha olib bormaslik tavsiya etiladi, chunki kul fosfatlari kuymagan ko'mir zarrachalarini eritishi mumkin va bu esa oxirgilarni to'liq kuydirilishini qiyinlashtiradi.

Moddalarni ushbu usulda kullantirish mexanik va moddalarni kimyoviy o'zgarishlari natijasidagi yo'qotishlari bilan kechishi mumkin. Mexanik yo'qotishlar moddalarni yuqori boshlang'ich haroratlarda tez kuydirilishida ro'y beradi. Bu hollarda moddani quruq haydalishida hosil bo'layotgan mahsulotlar tigldan tashqariga chiqarilib yuborilishi mumkin.

Kimyoviy yo'qotishlar bekitilgan tigldagi to'liq kuydirilmagan moddani kuchli qizdirilishida ro'y beradi. Bu holda ham kuydirilmagan, cho'g'langan ko'mir zarrachalari fosfor oksidini fosfor metaligacha qaytarishi mumkin va u esa tashqariga chiqarib yuboriladi. Ayniqsa kul moddalari fosforga boy ob'ektlarni tahlil etishda kimyoviy yo'qotishlarni oldini olishga harakat qilishi lozim.

Kul moddasi mahsulotni quruq moddalariga nisbatan foizlarda ifodalanadi.

Kul moddasini *tezlashtiruvchisiz* va *tezlashtiruvchi* ishtirokidagi usullar bilan aniqlash mumkin. Oziq-ovqat mahsulotlari tozaligini

tavsiflashda nafaqat umumiy kul miqdorini, shuningdek 10 %li xlorid kislotasida erimaydigan kul miqdorini ham aniqlash tavsiya etiladi.

Kul moddasini tezlashtiruvchisiz aniqlash.

Asbob va jihozlar. O'lchami 20x20 sm bo'lgan ikkita shisha plastinkalar; diametri 40 mm va balandiligi 35 mm bo'lgan chinni tigllar; kalsiy xlorid solingan eksikator; analitik tarozi; qisqichlar; shtativ; chinni uchburchak; gorelka; Mufel pechi.

Ishni bajarish tartibi. Tigllar oldindan o'zgarmas mossagacha qizdiriladi. So'ngra analitik tarozida 0,0001 g aniqlik bilan 1,5-2 g un namuna o'lchami (qandolat mahsulotlari 5-10 g miqdorda, 0,01 g aniqlik bilan, kraxmal esa 10 g analitik tarozida) tortib olinadi.

Namuna o'lchami oldindan maydalanishi kerak. Namuna o'lchamini o'ta maydalash ham tavsiya etilmaydi, chunki o'ta mayda moddalar, kuydirish boshlangandan keyin gazsimon kuydirish mahsulotlarini ajralib chiqishida, tutun bilan birgalikda chiqarib yuborilishi mumkin. Bundan tashqari, o'ta maydalangan namuna o'lchami, uni ichki qatlamlariga havo kislorodini qiyin kirib borishi sababli to'liq kuydirilmaydi.

Kullanishni dastlabki davri, gorelka alangasini tigl tubiga etmasligini ta'minlagan holda juda ehtiyotkorlik bilan olib borilishi kerak. Isitish boshlangandan keyin gaz va qoramtir-qo'ng'ir smolali moddalarni ajralishi bilan kechadigan quruq haydash ro'y beradi. Kuchli isitish bu jarayonni jadallashtiradi va modda namuna o'lchamini mexanik yo'qotilishiga olib kelishi mumkin. Bunday sharoitlarda mahsulotni to'liq kullanishi ham qiyinlashadi va bu o'z o'rnida katta xatoliklarga olib keladi. Qo'ng'ir gazlar ajralib chiqishi tugagach, gorelka tiglga asta-sekin yaqinlashtirib isitish kuchaytiriladi. Qora zarrachalarni (ko'mir) asosiy qismi yo'qolgach, tigllar qoramtir-qizil cho'g'lanishgacha isitilgan Mufel pechiga o'tkaziladi. Tigllar dastlab Mufel pechini eshikchasi yaqinida, keyinchalik esa asta-sekin siljitish orqali pechkani ichkariroq qismlariga joylashtirilib boriladi. Bunda namuna o'lchamini alangalanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Kuydirish qora zarrachalarni to'liq yo'qolgunicha, oq yoki kul rangiga yaqin kul olingunicha davom ettiriladi. Tigllar eksikatora sovutilgandan keyin, ularni massasi aniqlanadi, so'ngra yana 20 min davomida qizdiriladi. Agar shundan so'ng ham, tigllarni kul bilan birgalikdagi massasi o'zgarmay qolsa, kullantirish yakunlangan hisoblanadi.

Kul moddasini aniqlashda qahva namuna o'ldhami taxminan 5 g ni, kraxmalniki esa 5-10 g ni tashkil qiladi. Qahvani Mufel pechida qizdirish, qora zarrachalar yo'qolib keyin va oq yoki kul rangli kul olingandan keyin yana 30 min davom ettiriladi. Qizdirilgan tigl eksikatorida 40 min dan 2 soatgacha sovutiladi va uni qayta qizdirilishi o'tkazilmaydi.

Kraxmalni kullantirishning o'ziga xos xususiyati shundaki, namuna o'ldhamini bir qismi kullantirilgandan keyin idishda sovutiladi yoki unga bir necha millilitr distillangan suv quyilib, suv hammomida quruq holatigacha bug'lantiriladi va gorelkada to'liq kullangunicha qizdiriladi. SHundan so'ng, tigl eksikatorida yana sovutiladi va massasi aniqlnadi. Bu harakatlar ketma-ketligi navbatdagi ikkita tortishlar massalari o'rtasidagi farq 0,0005 g kam bo'lmagunicha davom ettiriladi.

Hisoblash. Quruq moddalarga nisbatan foizlarda ifodalangan kul quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{g_1 \cdot 100 \cdot 100}{g(100 - B)},$$

bu erda: g_1 - kulni asbolyut massasi, g;

g - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'ldhami, g;

B - mahsulotni namligi, %.

Ba'zi mahsulotlardagi (qandolat mahsulotlari) kul miqdori namlikni hisobga olmagan holda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{g_1 \cdot 100}{g}.$$

Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,02 % (kraxmalni tadqiqot etishda 0,01 %)dan oshmasligi kerak. Mahsulotni faktik kuldorligi ikki parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi.

Kul moddasini tezlashtiruvchi ishtirokida aniqlash uslubi moxlyati.

Kullantirishni tezlashtirish kuydirilayotgan namuna o'ldhamini yumshatuvchi va kuydirishda kislorod kirib borishni engillashtirish imkonini beruvchi sirka kislotali magniyni spirtli eritmasi yoki azot kislotasini (don, yorma va urug'lardagi kul moddasini aniqlashda) qo'llash orquli ta'minlanadi.

Asbob va jihozlar. Kuldorlikni oldingi usul bo'yicha aniqlashda ishlatilgan asbob va jihozlar.

Reaktivlar. Sirka kislotali magniyni spirtli eritmasi; zichligi 1,2 bo'lgan azot kislotasi; hajmi 3 ml bo'lgan pipetka.

Sirka kislotali magniyni spirtli eritmasini tayyorlash uchun 1,61 g sirka kislotali magniy 100 ml 95 % li etil spirtida bir necha yod kristallarini solib eritiladi. So'ngra olingan eritma qog'oz filtr orqali filtrlanadi. 3 ml filtrat qizdirilgandan keyin 0,010 g magniy oksidiga ega. Spirtni bug'lanishini oldini olish maqsadida tayyor eritma qopqog'i zich bekitiladigan idishda saqlanishi kerak. Magniy oksidini miqdori vaqti-vaqti bilan 3 ml reaktivni kichkina chinni idishchada suv hammomida bug'lantirish (qaynashiga yo'l qo'yilmasdan) va Mufel pechlarida o'zgarmas massasiga qizdirish yo'li bilan aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi. O'zgarmas massagacha qizdirilgan chinni tigllar oldindan tayyorlanadi. Tayyorlangan tigllarga unni 2 g dan ikkita namuna o'lchami tortiladi. Donlarni tadqiqot etishda 2,0-2,5 g maydalangan namuna o'lchami olinadi. Un kuldorligini aniqlashda, kuydirulganga qadar har bir tigllarga 3 ml dan sirka kislotali magniy reaktivi solinadi va 1 min davomida tinch qoldiriladi. Shundan so'ng, tigllar qoramtir-qizil cho'g'lanishgacha qizdirilgan Mufel pechini ochiq eshikchasiga joylashtiriladi. Moddalar kuygandan keyin tigllar asta-sekin Mufelni ichiga siljtiladi. To'g'ri o'tkazilgan jarayonda unni kullantirish 35-40 min dan 1 soatgacha davom etadi. Bunda oq yoki kul rangidagi kul hosil qilinadi. Eksikatora sovitilgandan keyin tigllarni massasi o'lchanadi.

Tezlashtiruvchi sifatida konsentrlangan azot kislotasi ishlatilganda kuydirish quyidagicha amalga oshiriladi. Dastlab tigllardagi namuna o'lchami Mufel pechlarida uni kul rangidagi yumshoq massaga aylangunicha ehtiyotkorlik bilan kuydiriladi. SHundan so'ng tigllar eksikatora sovitiladi va ulardagi massa 3-5 tomchi azot kislotasi bilan namlantiriladi. So'ngra tigllar Mufel pechini ochiq eshikchasi yaqiniga joylashtiriladi va uni qaynashiga yo'l qo'ymagan holda kislotaga qurib qolgunicha bug'lantiriladi. Keyin kuydirish yuqorida keltirilgan tartibda davom ettiriladi. Agar tigllarni kul bilan birgalikdagi massasi qayta tortishlarda o'zgarmay qolsa, unda kullantirish yakunlangan hisoblanadi. Agar takroriy qizdirishdan keyin massa oshishi ro'y bersa, unda qizdirish yakunlanadi va hisoblashda mayda (oldingi) massa hisobga olinadi.

Hisoblash. Quruq moddaga qayta hisoblangan kuldorlik yuqorida keltirilgan formula bo'yicha aniqlanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. *Mahsulotdagi kul moddasini aniqlash turlarini farqli tomonlari nimadan iborat?*

2. *moddasi mahsulotdagi quruq moddalarga nisbatan qanday hisoblanadi?*
3. *Kul moddasini tezlashtiruvchisiz aniqlash tartibini izohlang?*
4. *Kul moddasini tezlashtiruvchi ishtirokida aniqlash uslubi mohiyati nimadan iborat?*

1.8. YOG‘ MIQDORINI EKSTRAKSION VA KISLOTALI USUL BILAN ANIQLASH

Yog‘lar ko‘pgina oziq-ovqat mahsulotlarini tarkibiga kiradi. Yog‘lar va yog‘ga o‘xshash moddalarni umumiy xususiyati ularni suvda erimasligi va organik erituvchilarda (efir, geksan, pentan, xloroform, benzin, spirt va boshqalar) yaxshi eruvchanligidir. Yog‘larni u yoki bu oziq-ovqat mahsulotlarida aniqlashni ma‘lum guruh usullari aynan shu xususiyatlardan foydalanishga asoslangan.

Tadqiqot etilayotgan mahsulotdan yog‘ miqdorini aniqlashning quyidagi usullarini farqlash mumkin:

1. Yog‘ni erituvchilar yordamida ajratib olishga asoslangan usullar.
2. Kislotali usul.
3. Yog‘larni aniqlashni turbidimetrik usuli.

Erituvchilar yordamida ajratib olinadigan moddalar shartli ravishda “nam” yog‘deb nomlanadi va uni tarkibida yog‘lardan tashqari yog‘ga o‘xshash moddalar, ozod yog‘kislotalari, vosk, sterinlar va boshqa organik birikmalar sinfiga mansub moddalar (aldegidlar, ketonlar va boshqalar) kiradi.

Erituvchilar yordamida ajratib olishga asoslangan usullar o‘z o‘rnida 4 guruhga bo‘linadi.

Birinchi guruh usullari. Ma‘lum miqdor mahsulotdagi yog‘ erituvchi yordamida ko‘p marotabali ekstraksiyalash yo‘li bilan ajratib olinadi. Bu jarayon moddadagi yog‘miqdori o‘ta past qiymatlarga erishgunicha davom ettiriladi. Keyin olingan ekstraktdan erituvchi haydaladi, nam yog‘ga ega bo‘lgan qoldiq quritiladi va tarozida tortiladi.

Ikkinchi guruh usullar. Og‘zi zich yopiladigan kolbada ma‘lum miqdordagi mahsulotda mavjud bo‘lgan yog‘lar erituvchi bilan to‘liq eritiladi. So‘ngra eritma filtrlanadi, erituvchi haydaladi, qoldiq quritiladi va tarozida massasi aniqlanadi. Bu guruhdagi usullar bajarilishi bo‘yicha oddiy, ammo birinchi guruh usullariga nisbatan pasaytirilgan natijalar beradi.

Uchinchi guruh usullar. Ma'lum miqdordagi mahsulot undagi yog'larni to'liq chiqarib yuborilgunicha erituvchi bilan ekstraksiya qilinadi. Yog'sizlantirilgan qoldiq quritiladi va massasi aniqlanadi. So'ngra moddani boshlang'ich va ekstraksiyadan keyingi massalari o'rtasidagi ayirma bo'yicha mahsulotdagi yog' miqdori aniqlanadi.

To'rtinchi guruh usullari. Bu usullarni mohiyati shundan iboratki, ma'lum miqdordagi oziq-ovqat mahsulotidan yog' yuqori sindirish ko'rsatkichga ega bo'lgan erituvchi yordamida ajratiladi. Tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi yog' miqdori erituvchi va undagi yog' eritmasi sindirish ko'rsatkichlari ayirmasiga ko'ra aniqlanadi.

Erituvchilar yordamida yog'ni ajratib olishga asoslangan usullar oziq-ovqat mahsulotlaridagi yog'larni miqdoriy aniqlashni asosiy usuli hisoblanadi. Bunda parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,2 %dan oshmaydi.

Yog'larni aniqlashni kislotali usuli tezlashtirilgan usul bo'lib, qator oziq-ovqat mahsulotlaridagi (sut va sut mahsulotlari, birinchi va ikkinchi taomlar) yog'larni miqdoriy aniqlashda ishlatiladi. Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,1-0,5 %dan oshmaydi.

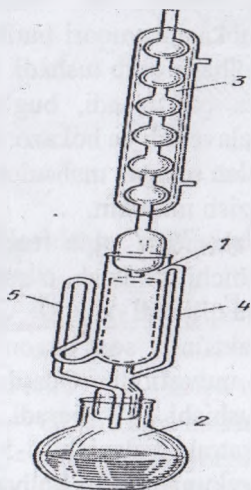
Yog'larni aniqlashni asbobli turbidimetrik usuli yorug'lik oqimini yog' qatlamidan o'tishida nur sochilishi sababli uni intensivligini pasayishi darajasini fotometrik o'lchashga asoslangan. Bu usul sutdagi yog' miqdorini aniqlash uchun mo'ljallangan bo'lib, GOST 5867-90 da batafsil yoritilgan. Bu usulda parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,05 %dan oshmaydi.

Bu usul tadqiqot etilayotgan mahsulotni quruq namuna o'lchamidan yog'ni erituvchi yordamida Sokslet apparatida ajratib olishga asoslangan.

Erituvchi sifatida ko'p hollarda etil efiri ishlatiladi. Ammo etil efiri bilan tadqiqot etilayotgan mahsulotdan nafaqat yog'lar, balki ko'pgina yo'ldosh moddalar (fosfatidlar, sterinlar, erkin yog' kislotalari, ba'zi bo'yovchi moddalar) ham ajratiladi. Shuning uchun yog'ni miqdoriy aniqlashda efir bilan ajratilgan hamma moddalarni umumiy hisobga olish bilan chegaralaniladi. Efir bilan ekstraksiyalashda mahsulot quruq bo'lishi kerak, chunki namlik yog'ga yo'ldosh bo'lgan moddalarni qo'shimcha ajralishiga ko'maklashadi. Shu sababli yog'larni ajratish uchun suvsizlantirilgan efirni ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Sokslet apparati (4-rasm) quyidagi qismlardan iborat: ekstraktor (1), qabul qiluvchi kolba (2) va teskari sovutgich (3). Asbobni barcha

qismlari bir-biriga shlif yordamida zich ulanadi. Asbobni asosiy qismi ekstraktor hisoblanib, u ikkita yon trubkalari bilan ta'minlangan silindr idishdan iborat. Yon trubkalarni biri (4) kengroq bo'lib, erituvchi bug'larini sovutgichga o'tkazishga xizmat qiladi. Nisbatan ingichka trubka (5) efir ekstraktini kolbaga o'tkazuvchi sifon hisoblanadi.



3-rasm. Yog'ni Sokslet bo'yicha miqdoriy aniqlash asbobi:
1-ekstraktor; 2-qabul kolbasi;
3-sovutgich; 4-diametri kengroq trubka;
5-diametri ingichka trubka.

Asbob, jihoz va reaktivlar.

Yog'ni ekstraksiya qilish uchun Sokslet apparati; analitik tarozilar; filtr qog'ozdan tayyorlangan paket; xovoncha, qirg'ich, laboratoriya tegirmoni yoki tadqiqot etilayotgan mahsulotni boshqa maydalash moslamasi; elektrli suv hammomi; suvsizlantirilgan etil efiri.

Ishni o'tkazish tartibi.

Tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi taxminiy yog'miqdoriga ko'ra 5-10 g mahsulot namuna o'lchami olinadi. Massani aniqlash analitik tarozilarda 0,05 g aniqlikda amalga oshiriladi. Tarozida tortilgach, idishdagi mahsulotga 2-3 hissa miqdordagi suvsiz natriy fosfat yoki natriy sulfat solinadi va aralashma namuna o'lchamini suvsizlantirish maqsadida yaxshi aralshtiriladi. Suvsizlantirilgan

namuna o'lchami miqdor bo'yicha filtr qog'ozli paketga o'tkaziladi va Sokslet apparatini ekstraktoriga (1) joylashtiriladi. Filtr qog'ozdan tayyorlangan paket sifon trubkasini (5) yuqori burilmasidan pastroq joylashishi va uni diametri eksikator ichki diametridan birmuncha maydaroq bo'lishi lozim.

Qurug (105°C da quritilgan) va toza Sokslet apparatini qabul kolbasi (2) analitik tarozilarda tortiladi va unga etil efiri quyiladi (uni 2/3 dan 3/4 hamigacha). Efir hajmi eksikator ichki hajmidan 1,5-2 marotaba katta bo'lishi kerak. Shundan so'ng, Sokslet apparatini kolbasi eksikatorga, unga esa sovutgich ulanadi. Sovutgichga sovuq suv beriladi va efir solingan kolba suv hammomida isitiladi. Qaynash bir me'yorda kechishi kerak. Qattiq qaynashda bir qism efir uchib ketishi mumkin,

sust qaynashda esa efirni ekstraktorni yon trubkasida qisman kondensatsiyalanishi sababli uni trubka bo'yicha oqib tushish davriyligi buziladi. Efirni qaynayotgan bug'lari ekstraktorni keng trubkasi bo'ylab sovutgichga o'tadi, kondensatsiyalanadi va efir tomchilari mahsulot joylashtirilgan paketga oqib tushadi.

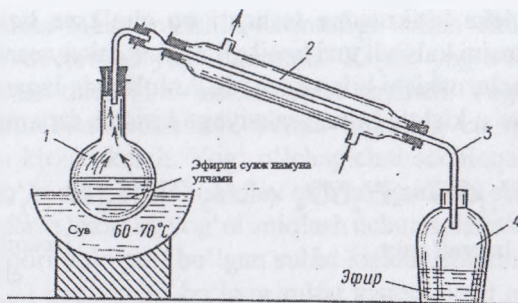
Ekstraktor asta-sekin efir bilan to'ladi va mahsulotdan yog'ajaraladi. Ekstraktordagi efir sifon trubkasini yuqori burilmasidan yuqoriga ko'tarilganida, u sifon bo'ylab kolbaga oqib tushadi. Kolbaga oqib tushgan efir isishi davomida qayta bug'lanadi, bug'lar yana sovutgichga ko'tariladi, yog'esa kolbada qolaveradi va hokazo. Shunday qilib, unchalik katta bo'lmagan erituvchi bilan olingan mahsulot namuna o'lchamidagi yog'ni qabul kolbasiga o'tkazish mumkin.

Ekstraksiyalash oxiri haqida ekstraktordan oqib tushayotgan efirdan filtr qog'ozi yoki soat oynasiga tomchi tomizish, u qurigandan keyin yog'li izni bo'lmasligiga ko'ra xulosa qilinadi.

Yog'ni ajralish to'liqligini efir ekstraktini 1 soat davomida oqib tushish soniga ko'ra baholash maqsadga muvofiqdir. Odatda, 1 soat davomida efirni 10-15 marotaba oqib tushishi ro'y beradi. Bunday sharoitlarda mahsulotdan yog'ni to'liq ekstraksiyalanishi 4-5 soatdan keyin yakunlanadi. Ekstraksiya jarayoni yakunlangach, kolbani isitish to'xtalidai va uni sovushiga imkon beriladi, suv berilishi to'xtalibi, sovutgich ajratiladi. So'ngra ekstraktorni bir tomonga og'dirib, undagi efir sifon trubkasi orqali qabul kolbasiga quyiladi va kolba ekstraktordan ajratiladi.

Agar efir ekstrakti, unga mahsulot zarrachalari tushishidan birmuncha xiraroq bo'lsa, u quruq qog'ozli filtr orqali o'zgarmas massaga keltirilgan boshqa kolbaga filtrlanadi. Kolbadagi qoldiqlar yangi efir porsiyalari bilan yuvilib, o'sha filtr orqali filtrlanadi.

Efirni haydash asbobi 5-rasmda ko'rsatilgan. Eritmali kolba (1) sovutgichga (2) ulanadi, forshtoss (3) erkin holda, probkasiz, qabul qilgichga (4) tushiriladi. Efirni bug'lanib ketishini kamaytirish maqsadida kolba (1) og'izidagi tirqish paxta bilan yopiladi. Efirni yakuniy haydash va nam yog'ni quritish 100-105 °Sda quritish shkafi, termostat yoki inert gaz muhitida vakuum termostatda amalga oshiriladi. Shundan so'ng kolba quritilgan yog'bilan birgalikda sovutiladi va analitik tarozilarda tortiladi.



4-rasm. Efirni haydash asbobi:
1-kolba, 2-sovutgich; 3-forshtoss; 4-qabul qilgich.

Hisoblash. Yog'miqdori foizlarda x quyidagi formula bo'yicha hisoblandi:

$$X = \frac{(g_1 - g_2) \cdot 100}{g}$$

bu erda g_1 - kolba va yog'ni birgalikdagi massasi, g;

g_2 - bo'sh kolba massasi, g;

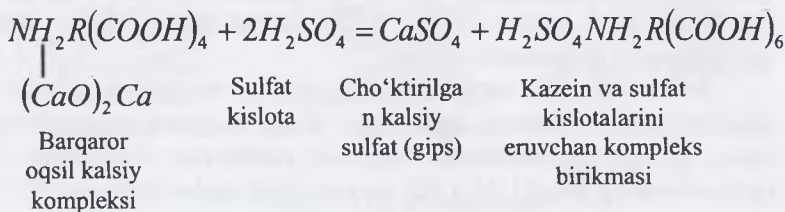
g - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchami, g.

Yog'ni kislotali usul bilan aniqlash.

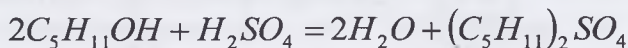
Yog'ni kislotali usulda aniqlash ishini bajarish tartibi

Ushbu usul sutdagi yog'miqdorini aniqlashni standart usuli hisoblanadi.

Sut yog'ini miqdoriy aniqlash uchun u uzluksiz qatlam sifatida ajratiladi. Sutdagi yog'oqsil qobiqlari bilan o'ralgan alohida yog'sharchalari sifatida mavjud bo'ladi. Oqsil qobig'i yog'sharchalarini birlashishiga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun yog'ni ajratib olish uchun uni buzish kerak. Kislotali aniqlash usulida oqsil qobiqlari konsentrlangan sulfat kislotasi ta'sirida buziladi. Natijada sutni kazein-kalsiyli kompleksi kazeinni sulfat kislotasi bilan hosil qilgan eruvchan birikmasiga o'tadi. Bunda sodir bo'ladigan reaksiyani sxematik tenglamasi quyidagicha:



Kompleks birikmadan tashqari oq cho'kma ko'rinishidagi (gips) sulfat kislotasini kalsiyli tuzi hosil qilinadi. Reaksiya aralashma haroratini 70-75 °C gacha oshishi bilan kechadi. Aniqlashda izoamil yoki amil spirti ishlatiladi va u kislota bilan reaksiyaga kirishib izoamil-sulfat efiri hosil qiladi.



Izoamil spirt

Izoamil sulfat
efiri

Hosil bo'lgan efir sulfat kislotani ortiqcha qismida eriydi va ayni vaqtda yog'va yog'siz qismlar chegarasidagi spirt tarangligini pasaytira turib oqsil qobig'idan ozod bo'lgan yog'sharchalarini birlashishiga ko'maklashadi. SHu bilan yog'ni to'liq va tez ajralib chiqishi ta'minlanadi. Sentrifugalashda sut yog'i aralashmani engil fraksiyasi sifatida yog'o'lchagichni darajalangan qismida to'planadi.

Yog' o'lchagichlar sut va sut mahsulotlaridagi yog' miqdorini aniqlashga mo'ljallangan.

Mo'ljallanishiga ko'ra ular past yog'li mahsulotlar (yog'siz sut, ayron, sut zardobi va boshqalar), sut va sut mahsulotlari va qaymoq yog' o'lchagichlariga bo'linadi.

Yog'siz sut va past yog'li mahsulotlar uchun mo'ljallangan yog'o'lchagichlar ikki turga bo'linadi: o'lchash chegarasi 0-0,5 % (bo'linma qiymati 0,02 %) va 0-1 % (bo'linma qiymati 0,05 %) (6-rasm a).

Sut va sut mahsulotlari yog'o'lchagichlarini uch turi ma'lum: o'lchash chegarasi 0-6 % (bo'linma qiymati 0,1 %), 0-7 % (bo'linma qiymati 0,1 %) va 0-10 % (bo'linma qiymati 0,2 %) (6-rasm b).

Qaymoq yog'o'lchagichlarini o'lchash chegarasi 0-40 % bo'lib, mayda bo'lim qiymati 0,5 % (6-rasm v).

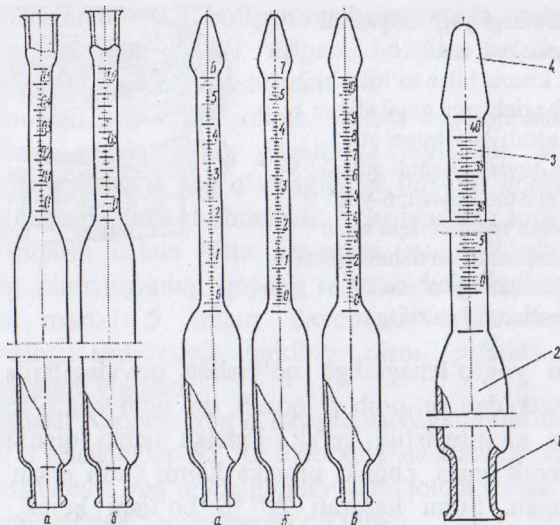
Asbob va jihozlar. Sut yog'o'lchagichi; laboratoriya sentrifugasi; hajmi 10,77 ml bo'lgan o'lchov pipetkasi; yog'o'lchagichlar uchun mo'ljallangan rezinali tiqinlar; sulfat kislotasi va izoamil spirtni o'lchab olish uchun mo'ljallangan tegishlicha hajmi 10 va 1 ml bo'lgan avtomat pipetkalar; suvli hammom; yog'o'lchagichlar uchun shtativ; 100 °C ga mo'ljallangan termometr; sochiq.

Ishni o'tkazish tartibi. Yog'ni sut xom-ashyosida kislotali usulda aniqlash tartibi 7-rasmda keltirilgan. Toza va quruq yog' o'lchagichga uning og'ziga tegizmasdan, avtopipetka yordamida 10 ml sulfat kislotasi (solishtirma og'irligi 1,81-1,82) va yaxshilab aralashtirilgan 10,77 ml sut

quyiladi. Sut kislota bilan aralashib ketmasligi uchun ehtiyotlik bilan yog' o'lgachichni devori bo'ylab oqiziladi. Keyin yog' o'lgachichning og'ziga tegizmasdan turib 1 ml izoamil spirt quyiladi. Yog' o'lgachich quruq rezina tiqini bilan bektiladi, bunda tiqinning taxminan yarimi yog' o'lgachichga kirishi kerak. Yog' o'lgachichni sochiqqa o'rab (agar maxsus shtativ bo'lmasa), oqsil butunlay erib bo'lgunicha chayqatiladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, yog'ni aniqlash uchun solishtirma og'irligi 1,81-1,82 dan yuqori yoki past bo'lgan sulfat kislota ishlatilishi mumkin emas. Zichligi 1,82 dan yuqori bo'lgan sulfat kislota oqsil moddalari va sut qandini kuyib qorayishiga olib keladi. Bunda hosil bo'ladigan qora to'plamlar yog' qatlami chegarasida to'planib, yog' miqdorini qayd qilishga halaqit beradi.

Kislotani zichligi past bo'lganda yog' sharchalarini oqsil qobiqlari qisman buzilmay qoladi va yog'ni to'liq ajralib chiqishi kuzatilmaydi.

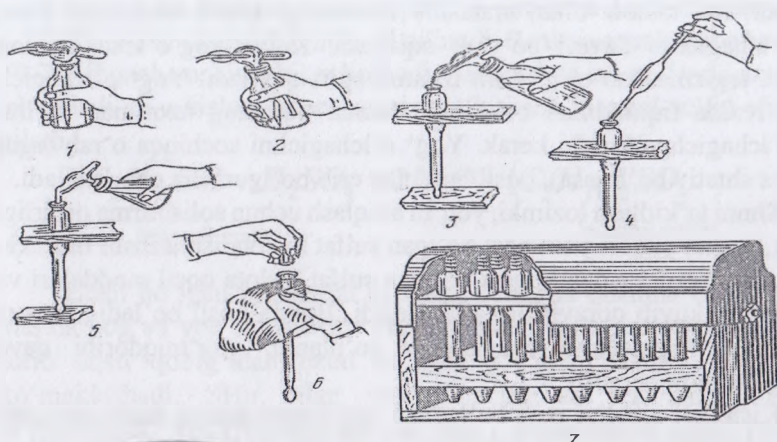


a. Yog'siz sut va past yog'li mahsulotlar yog' o'lgachichlari:
a - o'lchash chegarasi 0-0,5 %;

b. Sut va sut mahsulotlari yog' o'lgachichlari:
a-o'lchash chegarasi 0-6 %; 6-o'lchash chegarasi 0-7 %; B-o'lchash

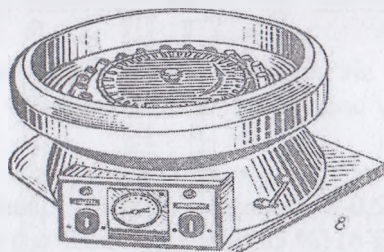
v. Qaymoq yog' o'lgachichlari:
1-bo'yni; 2-korpus; 3-shkalasi; 4-boshchasi

5-rasm. Yog' o'lgachichlar



6-rasm. Sutdagi yog' miqdorini aniqlash tartibi:

1-dozatorni kislota bilan to'ldirish; 2-yog' o'lchagichlarga quyiladigan kislota sathi; 3-kislotani yog' o'lchagichga quyish; 4-sutni quyish; 5-izoamil spirtini quyish; 6-yog' o'lchagichni rezinali tiqin bilan bekitish; 7-aralashtirish uchun metall qopqoqli shtativga o'rnatilgan jiromerlar; 8-sentrifuga.



Sutni yog'o'lchagichga qo'yishda quyidagilarga e'tibor berish kerak. Pipetkadan sut oqib chiqqach, uni uchi yog'o'lchagichdan 6 sek davomsida ajratilmasligi kerak. Pipetka uchki qismida qolgan sutni puflash kerak emas, chunki pipetka hajmi sutni erkin oqib chiqishiga mo'ljallangan. Sutni harorati 20°S bo'lishi kerak. Ayniqsa, sutni yog'o'lchagichga quyishda uni kislota bilan aralashib ketmasligiga yo'l qo'ymaslik kerak. Shuningdek pipetkani uchki qismi kislotaga tegmasligi lozim, aks holda sutni unda ivib qolishi va oqib chiqishi qiyinlashadi.

Yog' o'lchagichga solinadigan izoamil spirt miqdori 1 ml dan ortiq bo'lsa, uni unchalik yuqori eruvchanlikka ega bo'lmaganligi (1:35) sababli efirni ortiqcha qismi yog'fraksiyasiga o'tib, uni hajmini oshiradi.

Yog' o'lchagich yuqorida ko'rsatilgan tartibda to'ldirilishi kerak. Agar yog'o'lchagichga dastlab sut, keyin sulfat kislotasi quyilsa, unda

yog'o'lchagichni ingichka qismida ivigan oqsillar tiqilib qoladi va tahlilni qayta o'tkazishga to'g'ri keladi. Agar spirt kislotasi bilan aralashtirilsa, tahlil natijalarini buzuvchi qator erimaydigan birikmalar hosil bo'ladi.

Yog'o'lchagichlar bir xil hajmga ega bo'lmaydi va shuning uchun bir xil o'lchangan reaktivlar miqdorida turli yog'o'lchagichlarda ajralib chiqqan yog'ustuni bir xil holatni egallamaydi. Tahlil oxirida ajralib chiqqan yog'hajmini o'lchash uchun, yog'ustuni sentrifugalashdan keyin asbobni ingichka qismida joylashishi sentrifugalashdan oldin esa yog'o'lchagichdagi suyuqlikni yuqori sathi shkalani 9-10 bo'limlari chegaralarida bo'lishi kerak. Bu, og'zi yopilgan yog'o'lchagichni tiqinini pastga qaratib ushlab turish bilan tekshiriladi. Agar suyuqlikni yuqori chegarasi shkalani pastki qismida joylashgan bo'lsa, yog'o'lchagichga sulfat kislotasi solinadi. Unchalik ko'p bo'lmagan sulfat kislotasini solinishi aniqlash natijalariga ta'sir qilmaydi.

Yog'o'lchagichlarni suyuqlik to'ldirilishi tekshirilgach, u tiqinini pastga qaratib harorati 60-70 °C bo'lgan suv hammomida 5 min saqlanadi. Bunday haroratda sutni yog'i erigan holatda bo'lib, bu uni sentrifugalashda ajralishini engillashtiradi.

Besh minutdan keyin ular olinib artiladi va ingichka tomonini markazga qaratib sentrifuganing gilzalariga joylanadi. Muvozanatni saqlash uchun sentrifugada yog'o'lchagichlar juft-juft holda bir-biriga qarama-qarshi tomonlarga joylashtiriladi. Agar ularning soni toq bo'lsa, muvozanatni saqlash uchun bitta jiromerga suv to'ldirib qo'yiladi. Shundan so'ng sentrifuganing qopqog'i burab bekitiladida (minutiga kamida 1000 marta) 5 minut davomida aylantiriladi. Bunda yog'aralashmaning eng engil tarkibiy qismi sifatida asbobning darajalangan qismida yig'iladi.

Sentrifugalash vaqtida yog'o'lchagichlardagi aralashma harorati pasayadi. Yog'o'lchagichlar 65 °C haroratda darajalanganligi sababli, sentrifugalashdan keyin yog'o'lchagichlar (tiqin tomonini pastga qaratib) 65 °C li suv hammomiga 5 minutgacha qo'yiladi.

5 min o'tgach, yog'o'lchagichni shkalasiga qarab sutdagi yog'miqdori aniqlanadi. Buning uchun jiromerlar tik holatda ushlanadi. Hisoblashni osonlashtirish uchun tiqinni ichkari yoki tashqari tomonga surib, yog'ustunchasining pastki sathini nolga yoki shkalaning yaqinroqdagi yaxlit bo'limiga to'g'irlab, yog'ustunchasining yuqorigi egilgan chekkasi — menisk belgilanadi va yog'ustunchasi jiromer shkalasining qancha bo'limini egallashi sanaladi. Sut yog'o'lchagichlarda shkalaning har bir katta bo'limi 1 %, kichik bo'limi 0,1 %ga to'g'ri keladi.

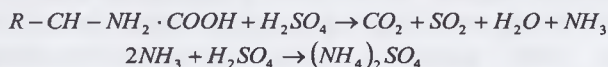
Agar yog‘qatlami tiniq bo‘lmasa, aniq ajralib turmasa, yog‘ni aniqlash ishi takrorlanadi.

Nazorat uchun savollar:

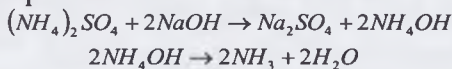
1. Mahsulotdagi “nam” yog‘ni miqdoriy aniqlash nimaga asoslangan va bu maqsadda qanday usullar ishlatiladi?
2. Yog‘ni Sokslet bo‘yicha aniqlashda tadqiqot qilinayotgan material qanday tayyorlanadi?
3. Sokslet apparati qanday tuzilgan? Uni ishlashi nimadan iborat?
4. Ekstraksiyalash yakunlangach, efirni haydash qanday amalga oshiriladi?
5. Yog‘ni kislotali usulda aniqlash nimaga asoslangan?
6. Yog‘ni kislotali usulda aniqlash qanday tartibda o‘tkaziladi?

1.9. UMUMIY AZOTNI KELDAL BUYICHA ANIQLASH USULI

Ushbu usul mahsulot organik moddalarini konsentrlangan sulfat kislotasi bilan isitilganda karbonat angidrid (CO_2), suv (H_2O) va ammiakkacha (NH_3) oksidlanishiga asoslangan. Bunda hosil bo‘lgan CO_2 va H_2O eritmadan chiqarib yuboriladi, ammiak esa ortiqcha sulfat kislotasi bilan reaksiyaga kirishib ammoniy sulfat hosil qiladi va eritmada saqlanib qoladi.

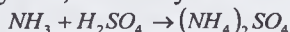


Mahsulot namuna o‘lchamini oksidlanishi (kuydirilishi) yakunlangandan keyin ortiqcha sulfat kislotasi ishqor yordamida neytrallandi, ammoniy sulfat ko‘rinishida bog‘langan ammiak esa ortiqsa ishqor bilan siqib chiqariladi.



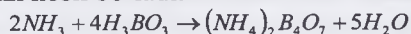
Haydash paytida ajralib chiqqan ammiak usul modifikatsiyasiga ko‘ra titrlangan sulfat kislotasi yoki bor kislotasi tomonidan yutilishi mumkin.

Ajralib chiqqan ammiak titrlangan sulfat kislotasini ortiqcha miqdori bilan tutib qolinganda, ammoniy sulfat tuzi hosil bo‘ladi.

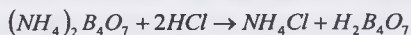


Bog'lanmay qolgan ortiqcha ozod kislota ishqor bilan titrlanadi. Ammiak bilan bog'langan kislota miqdori tahlil uchun olingan kislota va titrlash uchun sarflangan ishqor miqdorlari ayirmasiga ko'ra aniqlanadi. Aynan ushbu ayirma bo'yicha tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchamidagi azot foizi hisoblanadi.

Ajralib chiqqan ammiakni bor kislotasi tomonidan yutilishida, tetraborat ammoniy tuzi hosil bo'ladi.



Tetraborat ammoniy kuchsiz kislota tuzi sifatida xlor kislotasi bilan to'liq titrlanadi.



Titrlashda sarflangan xlor kislotasi millilitrlari miqdori haydalayotgan eritmadagi azot milligramlariga mos keladi.

Azotni aniqlashda parallel ravishda reaktivlar uchun bo'sh tajriba o'tkaziladi. Bunday tajriba ishchi tajribadagi tartibda, faqat mahsulot namuna o'lchami o'rniga distillangan suv ishlatgan holda o'tkaziladi. Tadqiqot uchun olingan mahsulot namuna o'lchamidagi azot miqdori ishchi va bo'sh tajribalarda aniqlangan azot milligrammlari ayirmasi asosida hisoblanadi.

Taxlilni o'tkazish uslubi

Asbob va jihozlar. Hajmi 100, 150, 250 ml. bo'lgan Keldal kolbalari; hajmi 750 ml. bo'lgan haydash kolbasi; shisha byuksalar; hajmi 250 va 500 ml. bo'lgan kolbalar; 25 va 50 ml. li byuretkalar; 1000 ml. li o'lchov kolbasi; 25, 250 va 1000 ml. li o'lchov silindrlari; tomchilatgich; chinni hovoncha; mahsulot namuna o'lchamini tortish uchun probirka; ammiakni haydash uchun Keldal pribori; texnikaviy va analitik tarozilar; isitish asbobi; namuna o'lchami kuydirilgandan keyin kolbalarni saqlash uchun mo'ljallangan uyali yashik.

Reaktivlar. Zichligi $1,84 \text{ gr/sm}^3$ bo'lgan sulfat kislotasi; 0,1 n sulfat kislotasi eritmasi; 33 %li natriy gidrooksid eritmasi; mis sulfati (katalizator); pemza bo'laklari; indikator (100 ml. bromkrezol yashilini to'yingan eritmasi va 40 ml. metil qizilini suvli eritmalari aralashmasi).

Ishni o'tkazish tartibi. Umumiy azotni aniqlash quyidagi bosqichlardan iborat: mahsulot namuna o'lchamini olish, kuydirish, ammiakni haydash va natijalarni hisoblash.

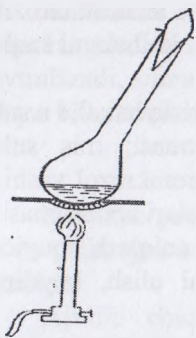
Namuna o'lchamini olish. Tarkibida yuqori miqdorda oqsilli moddalar, kraxmal va kam miqdorda suv va shakar bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlari (donli, dukkakli va boshqalar) havodagi quruq namuna o'lchamlarida tahlil qilinadi. Tarkibida ko'p miqdorda suv va shakarlar

mavjud bo'lgan namuna o'lchamlari tadqiqot etilganda, kuydirishni boshlanishida va uni davomida kolbadagi suyuqlikni ko'piklanishi kuzatiladi

Suyuqlikni kolbadan chiqarib yuborilishi oldini olish uchun 1 ml. etil spirti solinadi. Quruq namuna o'lchamini kuydirilishi sekin kechadi va parallel aniqlashlar o'rtasida farqlar kuzatiladi.

Umumiy azotni aniqlashda namuna o'lchamini unda 30-70 mg. azot mavjud bo'lishi hisobida olish tavsiya etiladi. Hayvon mahsulotlari namuna o'lchami odatda 1 g. gacha, o'simlik mahsulotlariniki esa 1 g. dan yuqori (oqsilga boy dukaklilar bundan istisno bo'lib, ular namuna o'lchami 1 g. dan oshmaydi) bo'ladi. Tadqiqot etilayotgan mahsulotlar oldindan maydalanishi kerak. Namuna o'lchami probirkadagi massalar ayirmasiga ko'ra olinadi. Dastlab, probirka texnikaviy tarozilarda tortiladi va unda kerakli miqdorda tadqiqot etilayotgan mahsulot tortiladi. So'ngra namuna o'lchami o'lchab olingan probirka massasi analitik tarozida aniqlanadi. Keldal kolbasiga, avval uni gorizontol holatida solinadi. Keyin probirka vertikal holatga keltirilib mahsulot uni ichiga to'kiladi. Mahsulot qoldiqlari saqlanib qolgan probirka analitik tarozida tortiladi va birinchi va ikkinchi tortishlar ayirmasi bo'yicha namuna o'lchamini aniq massa qiymati topiladi.

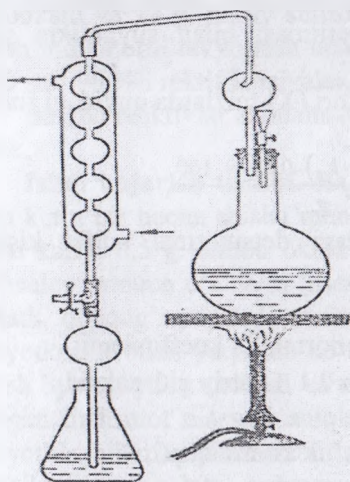
Kuydirish. Kolbadagi modda ustiga 20 ml. konsentrlangan sulfat kislotasi quyiladi va oksidlanish katalizatori sifatida 0,1 g. mayda mis sulfat zarrachasi solinib, kolba og'ma holatida shtativga mahkamlanadi (8-rasm). So'ngra kolbaga 1 ml. etil spirti quyilib, ehtiyotlik bilan isitiladi. Agar tadqiqot etilayotgan mahsulotda yog'miqdori ko'p bo'lsa, istilishi



7-rasm. Shisha qopqoqli
Keldal kolbasi

oldidan koba 4-6 soat saqlanishi kerak. Oq bug'lar ajralib chiqishi va suyuqlik ko'piklanishi tugagach, kolbani isitilishi kuchaytiriladi. Agar namuna o'lchami ko'p miqdorda suvga ega bo'lsa, dastlab ehtiyotlik bilan isitish orqali suyuqlikdagi suv bug'lantiriladi va keyin kuydirish havo tortgich shkafida davom ettiriladi. Bu eritmani to'liq tiniqlashgunicha odatda 3 soat davom etadi. Yog' kislotalarini to'liq parchalanishi uchun kuydirishni yana bir soat davom ettirish tavsiya etiladi. **Ammiakni haydash.** Kuydirish yakunlangach kolba gorelkadan olinadi, asbest bilan to'shalgan maxsus uyali yashikga

joylashtiriladi va bir muncha sovutilgach, undagi suyuqlik haydash kolbasiga quyiladi (9-rasm). Kolba 100-150 ml. distillangan suv bilan 4-5 marta chayiladi va chayilgan suvlar ham o'sha haydash kolbasiga quyiladi. Bunda suv haydash kolbasiga ehtiyotkorlik bilan, dastlab, devori bo'yicha tomchilatib quyilishi kerak, chunki kuydirilgan kislotali aralashma suv bilan issiq holatida suyultiriladi. Aralashma to'liq sovutilganda sulfat tuzlari cho'kmaga tushadi va suv bilan suyultirilganda sekin eriydi. Haydash paytidagi turtkilarni kamaytirish maqsadida kolbaga bir necha pemza bo'lakchalari solinadi. Xolodilnik oxiriga trubka ulanadi va u ammiakni tutish uchun 50 ml. 0,1 n sulfat kislotasi quyilgan qabul qilish idishga tushiriladi. Qabul qilish idishi sifatida hajmi 300 ml. bo'lgan konusli kolba ishlatiladi. Kislotaga 2-3 tomchi indikator tomiziladi va u qizil binafsha ranga bo'yaladi.



8-rasm Ammiakni haydash asbobi

Ammiakni haydash jarayonida yo'qolishini oldini olish maqsadida, haydash asbobini barcha qismlari o'zaro zich mahkamlanadi.

Haydash kolbasiga uni probkasiga joylashtirilgan bo'luvchi voronka orqali to'liq neytrallanish va ammiakni siqib chiqarilishi uchun 100 ml. 33 %li ishqor eritmasi quyiladi. Bunda xolodilnikka ulangan trubka uchi detsinormal kislotasi eritmasiga cho'ktirilgan bo'lishi diqqat bilan kuzatiladi. Aks holda, kolbaga ishqor quyilgach, dastlabki 15 min. davomida ajralib chiqayotgan ammiak titrlangan kislotasi bilan

bog'lanmaydi va demak, hisobga olinmasligi mumkin. Ishqor quyilgandan so'ng haydash kolbasidagi suyuqlik aralashtiriladi va dastlab sekin, so'ngra esa kuchli isitilib qaynashgacha olib boriladi. Bunda qaynashni sekinlashmasligi va kislotani qabul kolbasidan haydash kolbasiga tortib olinmasligi diqqat bilan kuzatiladi. Haydash boshlanishdan 15 min. o'tgach, xolodilnikka ulangan trubkani kislotadan chiqarish mumkin, chunki bu vaqtga kelib gaz holatidagi ammiakni ajralishi yakunlanadi. Haydash distillyat ammiakga manfiy reaksiya

bergunicha davom ettiriladi. Buni distillyat bilan ho'llangan qizil lakmus qog'ozi yordamida tekshirish mumkin. Agar lakmus qog'ozi bilan ishqoriy reaksiya (musbat reaksiya) qayd qilinsa, haydash yana davom ettiriladi. Haydash jarayoni odatda 40-60 min. davomida yakunlanadi. Ammiak to'liq haydalangandan keyin trubka distillangan suv bilan yuviladi va kolba asbobdan ajratiladi va isitish to'xtatiladi. Ammiakni haydashda qabul kolbasidagi sulfat kislotasi rangini kuzatish kerak. Tadqiqot etilayotgan namunadagi azot miqdori yuqori bo'lganda, haydash yakunlanmasdan turib qabul qilish kolbasidagi sulfat kislotasi ammiak bilan to'liq bog'lanishi mumkin. Buni qabul qilish idishidagi suyuqlik rangini o'zgarishiga ko'ra (indikator rangi kislotada qizil-binafsha, neytrallashtirishda esa yashil) aniqlash mumkin. Bunday holda qabul kolbasiga byuretkaga orqali yana 25 yoki 50 ml. 0,1 n sulfat kislotasi quyiladi.

Haydash yakunlangandan so'ng ortiqcha sulfat kislotasi qabul kolbasida 0,1 n natriy gidrooksid eritmasi bilan suyuqlikni yashil bo'yalishga o'tgunicha titrlanadi.

Hisoblash. Azotni umumiy miqdori (X) foizlarda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{(V_1 \cdot k_1 - V_2 \cdot k_2) \cdot 0,0014 \cdot 100}{g},$$

bu erda: V_1 - qabul kolbasidagi detsinormal sulfat kislotasi miqdori,

ml;

k_1 - detsinormal sulfat kislotasini normallik koeffitsienti;

V_2 - kislotani titrlashga sarflangan 0,1 n natriy gidrooksid miqdori, ml;

k_2 - 0,1 n ishqor eritmasini normallik koeffitsienti;

g - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchami, g;

0,0014 - 1 ml. 0,1 n sulfat kislotasi eritmasiga mos keluvchi azot miqdori, g;

100 - foizga qayta hisoblash.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi umumiy azotni Keldal usulida aniqlashda, mahsulot namuna o'lchamini kuydirishda hosil bo'lgan ammoniy tuzi ishqor bilan parchalanadi. Bunda ajralib chiqayotgan ammiak borat kislotasi tomonidan ham yutilishi mumkinligi yuqorida ta'kidlangan edi. Hosil bo'lgan tetraborat ammoniy xlorid kislotasi bilan titrlanadi va mahsulot namuna o'lchamidagi azot miqdori aniqlanadi.

Quyida umumiy azotni Keldal usulida aniqlashning bu modifikatsiyasining o'ziga xos xususiyatlari ko'rib chiqiladi.

Tahlilni o'tkazish uchun quyidagi reaktivlar zarur bo'ladi: zichligi 1830-1840 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ bo'lgan konsentrlangan sulfat kislotasi; kaliy sulfat; katalizatorlar (qizil simob oksidi yoki mis sulfat); natriy sulfid; natriy gidrooksidi; borat kislotasi; tetraborat natriy (xlor kislotali eritmasini tuzatish koeffitsientini aniqlash uchun); 0,1 n li xlorid kislotasi; metil qizili, metil ko'ki indikatorlari; rektifikatsiyalangan yoki texnikaviy etil spirti; distillangan suv.

Reaktivlar quyidagicha tayyorlanadi: natriy gidrooksid eritmasini tayyorlash uchun 500 g. natriy gidrooksidi 1000 sm³ distillangan suvda eritiladi. Katalizator sifatida qizil simob oksidi ishlatilganda natriy gidrooksid eritmasiga natriy sulfid qo'shiladi, ya'ni 500 g. natriy gidrooksid va 12 g. natriy sulfid 1000 sm³ distillangan suvda eritiladi. Qo'sh indikatorni tayyorlash uchun 2 g. metil qizili va 1 g. metil ko'ki 1000 sm³ 96 %li rektifikatsiyalangan etil spirtida eritiladi.

Barcha reaktivlar azotlanuvchi moddalardan ozod qilingan bo'lishi kerak.

Ishni bajarish tartibi. Hajmi 500 sm³ bo'lgan Keldal kolbasiga birin ketin bir necha shisha munchoqlar yoki chini bo'lakchalari, 10 g. sulfat kaliy, 0,5 g. simob oksidi yoki 0,04 g. mis sulfat tuzi solinadi. Mahsulot namuna o'lchami (masalan, 5 sm³ sut) shisha byuksaga ortib olinadi, qopqog'i yopiladi va massasi o'lchanadi. Mahsulot byuksadan ehtiyotkorlik bilan yuqorida ko'rsatilgandek Keldal kolbasiga quyiladi. Bo'sh byuksa yana tortiladi va massalar ayirmasi bo'yicha tahlil uchun olingan mahsulot massasi aniqlanadi. Kolbaga 20 sm³ sulfat kislotasi ehtiyotlik bilan quyiladi, uni og'zi noksimon shishali probka bilan bektiladi va sekin aylanma harakatlar bilan undagi suyuqlik aralashtiriladi.

Kolba 45° burchak ostida isitish asbobiga joylashtiriladi va isitiladi. Mahsulot namuna o'lchamini kuydirish yuqorida keltirilgan tartibda kolbadagi suyuqlik mutlaqo tiniq va rangsiz (katalizator sifatida simob oksidi ishlatilganda) yoki engil moviy rangga (mis sulfati ishlatilganda) erishgunicha davom ettiriladi. Eritma tiniqlashgach isitish yana 1,5 soat davom ettiriladi. So'ngra kolbadagi suyuqlik xona haroratigacha sovutiladi. Unga 150 sm³ distillangan suv va bir necha yangi qizdirilgan pemza bo'lakchalari solingach, yana sovutiladi.

Konusli qabul kolbasiga 50 sm³ bor kislotasi quyiladi va 4 tomchi indikator tomizilib, aralashtiriladi. Bunda eritma binafsha rangga bo'yaladi. Kolba xolodilnik bilan allonj va rezina probkasi yordamida shunday ulanishi kerakki, vllonj bor kislotasiga birmuncha cho'ktilirilgan holatda bo'lsin. So'ngra Keldal kolbasi xolodilnik bilan bo'luvchi voronka o'rnatilgan bitta probka orqali o'tuvchi tomchi tutgich yordamida ulanadi. O'lchov silindriga 80 sm³ natriy gidrooksid eritmasi o'lchanadi va bo'luvchi voronka orqali Keldal kolbasiga solinadi. Eritma to'liq solingach, hosil bo'layotgan ammiakni yo'qotilishini oldini olish maqsadida bo'luvchi voronka krani zudlik bilan bekitilishi kerak.

Keldal kolbasidagi suyuqlik aralashtiriladi va qaynaguncha isitiladi. Bunda haydash jarayoni yuqorida ko'rsatilgan qoidalarga rioya qilingan holda amalga oshirilishi kerak. Isitish darajasi shunday o'rnatilishi kerakki, distillyasiya vaqti 20 min. dan kam bo'lmasin. Haydash davomida qabul kolbasidagi suyuqlik binafshadan yashil rangga o'tadi. Ammiakni to'liq haydalganiga ishonch hosil qilish uchun haydash yangi bor kislotasi porsiyasida (20 sm³) 5 min. davomida amalga oshiriladi. Bunda eritma rangi o'zgarmay qolishi kerak. Jarayon yakunlangach, konusli kolba, allonjni uchki qismi bor kislotasini yuzasidan yuqoriroq holatga joylashgunicha, pastga tushiriladi va haydash 1-2 min. davom ettiriladi. So'ngra isitish to'xtatiladi va allonj ajratiladi. Allonjni ichki va tashqi yuzalari unchalik ko'p bo'lmagan miqdordagi distillangan suv bilan yuvilib konus kolbaga tushiriladi. Shundan so'ng qabul kolbasidagi suyuqlik rangi yashildan binafsha rangga o'tgunicha 0,1 n xlorid kislotasi bilan titrlanadi.

Parallel ravishda ishchi tajribadagi tartibda, faqat mahsulot namuna o'lchami o'rniga shuncha miqdordagi distillangan suvdan foydalangan holda, bo'sh tajriba o'tkaziladi.

Umumiy azot miqdori (% da) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$N_{\text{o6m}} = \frac{1,4 \cdot n \cdot k(V_1 - V_0)}{m}$$

bu erda: n - xlorid kislotasi normalligi, $n=0,1$;

k - xlorid kislotasi eritmasini tuzatish koeffitsienti;

V_1, V_0 - tegishlicha ishchi va bo'sh tajribalardagi distillyatni titrlash uchun sarflangan 0,1 n xlor kislotasi miqdori, sm³;

m - tahlil uchun mahsulot namuna o'lchami, g.

Yakuniy natija sifatida ikkita parallel aniqlashlarning o'rta arifmetik qiymati qabul qilinadi. parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,03 %dan oshmasligi lozim.

Nazorat uchun savollar:

1. *Oqsillarni qanday usullar yordamida aniqlash mumkin?*
2. *Umumiy azotni Keldal bo'yicha aniqlash usulini mohiyati nimadan iborat?*
3. *Umumiy azotni Keldal bo'yicha aniqlash qanday bosqichlardan iborat?*

1.10. OQSIL MIQDORINI KOLORIMETRIK USULDA ANIQLASH

Ushbu usul tadqiqot sinovlari uchun mo'ljallangan bo'lib, sutdagi umumiy oqsillar miqdorini aniqlashda keng qo'llaniladi.

Usul ma'lum pH qiymatlarida sut oqsillarni kislotali xarakterdagi bo'yoqlar bilan erimaydigan kompleks birikmalar hosil qilishga asoslangan. Natijada bo'yoq eritmasini optik zichligi oqsil miqdoriga proporsional ravishda pasayadi. Erimaydigan kompleks ajratilgach birikmay qolgan bo'yoq eritmasini optik zichligi o'lchanadi va darajalangan grafik bo'yicha sutdagi oqsil miqdori aniqlanadi.

Tahlilni o'tkazish uchun oldindan bo'yoqni suvli eritmasi, bufer eritma va ular asosida ishchi eritma tayyorlanishi kerak. Ishchi eritmani to'g'ri tayyorlanganligi bo'yoq konsentratsiyasi va eritma pHi bo'yicha tekshirilishi mumkin.

I. Bo'yoqni suvli eritmasini tayyorlash. To'rtinchi aniqlik sinfidagi laboratoriya tarozilarida 5,40 g. kislotali ko'k-qora bo'yoq tortib olinadi, hajmi 500 ml. bo'lgan issiqlikka chidamli kolbaga o'tkaziladi va 200 ml. distillangan suv quyiladi. kolbadagi suyuqlik yaxshi aralashtiriladi, bo'yoqni to'liq erishi uchun 70 °C dan yuqori bo'lmagan haroratgacha isitiladi va keyin 20±2 °C gacha sovutiladi.

II. Bufer eritmasini tayyorlash. Buning uchun dastlab 31,70 g. limon kislotasi, 0,6 g. timol va 8,40 g. 12-molekula suv (gidratlangan natriy gidrofosfat ($Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$) yoki 3,40 g. natriy gidrofosfat tortib olinadi. Reaktivlar hajmi 750 ml. bo'lgan issiqlikka chidamli kolbaga o'tkazilib, unga 400 ml. distillangan suv quyiladi. Reaktivlarni tezda

erishi uchun kolbadagi suyuqlik aralashtiriladi, 70 °C dan yuqori bo'lmagan haroratgacha isitiladi va keyin 20 ± 2 °C gacha sovutiladi. Bufer eritmasini timolsiz ham tayyorlash mumkin.

III. Kislotali ko'k-qora bo'yoqni ishchi eritmasini tayyorlash. Hajmi 2000 ml. bo'lgan o'lchov kolbasi distillangan suv bilan yuviladi. Ushbu kolbaga qog'ozli filtr joylashtirilgan voronka orqali dastlab yuqorida tayyorlangan bo'yoqni suvli eritmasi va so'ngra bufer eritmasi quyiladi. Voronkadagi qog'ozli filtr bo'yoq izlari to'liq yo'qolguncha distillangan suv bilan yuviladi. Kolbadagi suyuqlikka 0,2 ml. yordamchi modda (OP-7) solinadi. Shundan so'ng kolbadagi suyuqlik hajmi distillanagn suv bilan kolba belgisigacha etkaziladi va diqqat bilan aralashtiriladi. Ishchi eritma ishlatilishi oldidan 12 soat saqlanishi kerak.

IV. Ishchi eritmani to'g'ri tayyorlanganligini tekshirish. Ishchi eritmadagi bo'yoq konsentratsiyasi quyidagicha aniqlanadi. Hajmi 200 ml. bo'lgan o'lchov kolbasiga pipetka bilan 2 ml. bo'yoqni ishchi eritmasi quyiladi, kolbadagi hajm distillangan suv bilan belgisigacha etkaziladi va aralashtiriladi. So'ngra ishchi eritmani 100 marta suyultirilgan bu eritmasini optik zichligi fotoelektrokolorimetrdan aniqlanadi. aniqlash ishchi uzunligi 10 mm. bo'lgan kyuvetada, 590-600 nm. nurlanish to'lqin uzunligida distillangan suvga nisbatan amalga oshiriladi. Kolorimetrdan 3-5 ko'rsatishlari qayd qilinadi va natijalarni o'rta arifmetik qiymati hisoblanadi. 100 marta suyultirilgan bo'yoq ishchi eritmasini optik zichligi $0,820 \pm 0,030$ ni tashkil etishi kerak. Agar buyoq eritmasini optik zichligi $0,820 \pm 0,030$ dan past bo'lsa, u yuqorida ko'rsatilganidek, kislotali ko'k-qora bo'yoq namuna o'lchamini, proporsional ravishda oshirish yo'li bilan qayta tayyorlanadi. Agar bo'yoq ishchi eritmasini optik zichligi $0,820 \pm 0,030$ dan yuqori bo'lsa, u holda unga bufer eritmasi quyiladi. Bo'yoq ishchi eritmasini suyultirish uchun kerak bo'ladigan bufer eritmasini talab qilinadigan hajmi (ml. da) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$V = V_1(k - 1)$$

bu erda: V_1 - bo'yoq ishchi eritmasini boshlang'ich hajmi, ml.;

k - qayta hisoblash koeffitsienti.

Qayta hisoblash koeffitsienti (k) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$k = \frac{P_2}{P_1},$$

bu erda: P_1 - suyultirilgan bo'yoq ishchi eritmasini optik zichligi (0,820);

P_2 - o'lchangan optik zichlik.

Bo'yoq ishchi eritmasini pH ni tekshirish. Eritmani pH ko'rsatkichi $2,40 \pm 0,10$ ni tashkil etishi kerak. Agar pH ko'rsatilgan qiymatga mos kelmasa, unda u konsentrlangan sulfat kislotani yoki natriy gidrooksid qo'shish yo'li bilan to'g'irlanadi. Bo'yoq ishchi eritmasi sovutgichda qora shishali idishlarda 12 oydan ortiq saqlanmaydi. Timolsiz tayyorlangan eritma esa 4 oydan oshiq saqlanmasligi lozim.

V. Darajalangan grafikni tuzish. Oqsil miqdori 2,5 dan 4,5 %gacha bo'lgan 10 ta turli sut namunalari oqsil miqdori Keldal usulida aniqlanadi. Ushbu namunalar uchun quyida bayon etilgan usul bo'yicha optik zichlik aniqlanadi. Olingan natijalar bo'yicha eng mayda kvadratlar usuli bilan optik zichlikni (R) sutdagi oqsil miqdoriga (s) boqliqligini aks ettiruvchi $P = a - bc$ regression tenglamasi uchun a va b qiymatlari hisoblanadi.

Darajalangan grafik hosil qilingan tenglama asosida oqsil miqdorini ikki qiymatlarida (2,5 va 4,5 %) tuziladi. Buning uchun abssissa o'qiga oqsil miqdori haqidagi qiymatlar, ordinata o'qiga esa (regressiya tenglamasidan hisoblangan) ularga mos keluvchi optik zichliklar qiymatlari quyiladi. Yil mavsumi o'zgarishida yoki yangi bo'yoq partiyasi ishlatilganda darajalangan grafik to'g'riligi Keldal usulida tadqiqot etilayotgan 2-3 sut namunasi bo'yicha tekshiriladi. Agar Keldal va grafik bo'yicha aniqlangan oqsil miqdorlari o'zaro $\pm 0,05$ % dan ortiq farqlansa, unda yangi darajalangan grafik tuziladi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Shisha probirkaga 1 ml. tadqiqot etilayotgan sut o'lchanadi va unga 20 ml. ko'k-qora bo'yoqni ishchi eritmasi quyiladi.

2. Probirka rezinali probka bilan bekitilib, 5-6 marta 30 sekund davomida aylantiriladi. Bunda probirkani siltash mumkin emas, chunki qiyin buziladigan ko'pik hosil bo'ladi.

3. Hosil bo'lgan eritmaydigan kompleksni ajratish uchun probirka sentrifugada $1500 \frac{ayl}{min}$ aylanish chastotasida 10 min. yoki $1000 \frac{ayl}{min}$ da esa 15 min. davomida aylantiriladi.

4. Hajmi 200 ml. li o'lchov kolbasiga pipetka yordamida 2 ml. cho'kma ustki suyuqlik o'lchab olinib quyiladi. Kolbadagi hajm

distillangan suv bilan belgisigacha etkaziladi va diqqat bilan aralashtiriladi.

5. Fotokolorimetrda ishchi uzunligi 10 mm. bo'lgan kyuvetada va 590-600 nm. nurlanish to'liq uzunligida, 100 marta suyultirilgan cho'kma ustki suyuqligini optik zichligi distillangan suvga nisbatan aniqlanadi. Aniqlash ikkita parallel namunalarda o'tkaziladi. Har bir namuna uchun 3-5 ko'rsatishlar qayd qilinadi va keyin o'rta arifmetik qiymat hisoblanadi. Har 24 soatda aniqlashdan keyin kyuveta 5 % li tarkibida 12 molekula suv bo'g'dratlagan natriy gidrofosfat eritmasi bilan yuviladi.

6. Darajalangan grafik yordamida o'rtacha optik zichlik qiymatlarida sutdagi oqsil miqdori aniqlanadi. Yakuniy natija sifatida ikki parallel aniqlashlar natijalarini o'rta arifmetik qiymati qabul qilinadi. Ular o'rtasida farq 0,05 % dan oshmasligi kerak.

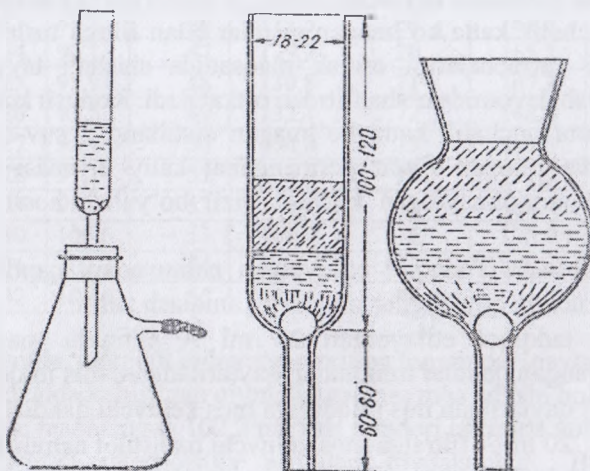
Nazorat uchun savollar:

1. *Oqsil miqdorini kolorimetrik aniqlash usuli nimaga asoslangan?*
2. *Tahlilni o'tkazish uchun bo'yoqni suvli eritmasi, bufer eritma va ular asosida ishchi eritma qanday tayyorlanadi?*
3. *Ishchi eritmani to'g'ri tayyorlanganligi qanday tekshiriladi?*
4. *Oqsil miqdorini kolorimetrik aniqlash usulida darajalangan grafik qanday tuziladi?*
5. *Ishni bajarish tartibini tushuntiring.*

1.11. REDUTSIYALANADIGAN VA UMUMIY QANDLARNI ANIQLASH

Redutsiyalangan qandlar A filtratda aniqlanadi. Konusli kolbaga pipetka bilan 20 ml A filtrati, 20 ml '1 reaktiv va 20 ml '2 reaktiv solinadi. Hosil bo'lgan aralashma asbest to'r orqali isitish asbobiga joylashtiriladi, suyuqlik yuzasida birinchi pufakchalar paydo bo'lguncha isitiladi va shu ondan boshlab uch minut qaynatiladi. Qaynatish oxirida kolbadagi suyuqlik ko'k rangda qolishi kerak va unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda mis (I) oksidini g'ishtli –qizil cho'kmasi hosil bo'ladi. Agar qaynatishda suyuqlik ko'k rangini yo'qotsa, bu tadqiqot etilayotgan eritmada 100 mg dan ko'proq qand borligi sababli barcha mis (II) oksidi mis (I) oksidiga o'tganligini anglatadi. Bu holda aniqlash kam miqdordagi A filtrat bilan

yana qaytariladi (filtrat oldindan distillangan suv bilan 1:1 nisbatda suyultiriladi).



9-rasm. Turli asbest filtrlari

Qaynatish yakunlangach, qizil cho'kmani cho'kishiga imkon beriladi va ko'k suyuqlik asbest filtr orqali dekantatsiya qilinadi (10-rasm.). Filtrlashda mis (I) oksidi cho'kmasini filtrga o'tkazmaslikka harakat qilinadi. agar cho'kma zarrachalari eritma yuzasida qisman suzib yurgan bo'lsa, unga 95-96 %li etil spirtini bir necha tomchisi tomiziladi va zarrachalar idish tubiga cho'kadi.

Filtrlashda oksidlanishni oldini olish maqsadida mis (I) oksidi hamma vaqt suyuqlik bilan qoplangan bo'lishi kerak. Bning uchun cho'kmali kolba filtrlash davomida og'dirilgan holatda saqlanadi. Mis cho'kmasidan hamma suyuqlik filtrga o'tkazilgach, cho'kma ustiga 10 ml oldindan qaynatilgan (kisloroddan ozod qilingan) issiq distillangan suv quyiladi, cho'kmani idish tubiga cho'kishiga imkon beriladi va suv o'sha filtr orqali o'tkaziladi. Mis cho'kmasi va filtrni shunday tartibda yuvish 2-3 marta qaytariladi. Cho'kmani suv bilan yuvish yakunlangach, filtrali kolba boshqa toza kolba bilan almashtiriladi yoki filtrat to'kilib kolba distillangan suv bilan 2-3 marta chayiladi.

Kolbadagi mis (I) oksidi cho'kmasiga yaxshi aralashtirish davomida 3-5 ml '3 reaktivi quyiladi va mis cho'kmasini eritilishi amalga oshiriladi. Bunda cho'kma rangi tezlik bilan yorqin qizil rangdan qoramtir-ko'k

ranggacha o'zgaradi va keyin ko'k-yashil rangli tiniq eritma hosil bo'ladi. Agar 3-5 ml '3 reaktivi mis (I) oksidini to'liq erishi uchun etarli bo'lmasa, eritish yana 2-3 marta qaytariladi. Mis (I) oksidi cho'kmasi to'liq erigach, eritma unchalik katta bo'lmagan qismlar bilan filtrga tushib qolgan mis (I) oksidi zarrachalarini eritish maqsadida shishali tayyoqcha bilan aralashtirish davomida o'sha filtrdan o'tkaziladi. Konusli kolba va filtr bir necha marta unchalik katta bo'lmagan distillangan suv qismlari bilan yuviladi va olingan filtrat permanganat kaliy eritmasi bilan 1 min davomida yo'qolmaydigan kuchsiz qizil bo'yalish hosil qilingunicha titrlanadi.

Hisoblash. Tadqiqot etilayotgan namunadagi qandlar miqdorini hisoblash uchun quyidagilar miqdorini aniqlash zarur:

- tadqiqot etilayotgan 20 ml A filtratda mavjud bo'lgan redutsiyalangan qandlar tomonidan qaytariladigan mis miqdori;
- qaytarilgan mis miqdoriga mos keluvchi qandlar miqdori;
- 20 ml A filtratga mos keluvchi mahsulot namuna o'lchamisi.

Redutsiyalangan qandlar tomonidan qaytarilgan mis miqdorini aniqlash uchun 20 ml A filtratini titrlashga sarflangan kaliy permanganat miqdorini kaliy permanganatni mis bo'yicha titriga ko'paytirish zarur. Agar titrlashga mis bo'yicha titri 10,02 ml bo'lgan 10,2 ml kaliy permanganat eritmasi sarflangan bo'lsa, unda 20 ml A filtratdagi qandlar tomonidan $10,2 \cdot 10,02 = 102,204$ mg mis qaytariladi. Qaytarilgan mis miqdoriga mos keluvchi qandlar miqdori 1-jadval bo'yicha aniqlanadi.

1-Jadval

Qaytarilgan mis miqdoriga mos keluvchi qandlar miqdori

Cu, mg	Invert shakari, mg	Cu, mg	Invert shakari, mg	Cu, mg	Invert shakari, mg	Cu, mg	Invert shakari, mg
1	2	3	4	5	6	7	8
20,6	10	64,8	33	105,7	56	143,7	79
22,6	11	66,7	34	107,4	57	145,3	80
24,6	12	68,5	35	109,5	58	146,9	81
26,5	13	70,3	36	110,9	59	148,5	82
28,5	14	72,0	37	112,6	60	150,0	83
30,5	15	74,0	38	114,3	61	151,6	84
32,5	16	75,9	39	115,2	62	153,2	85
34,5	17	77,7	40	117,6	63	154,8	86
36,4	18	79,5	41	119,2	64	156,4	87
38,4	19	81,2	42	120,9	65	157,9	88

40,4	20	83,0	43	122,6	66	159,5	89
42,3	21	84,8	44	124,2	67	161,1	90
44,2	22	86,5	45	125,9	68	162,6	91
46,1	23	88,3	46	127,5	69	164,2	92
48,0	24	90,1	47	129,2	70	165,7	93
49,8	25	91,9	48	130,8	71	167,3	94
51,7	26	93,5	49	132,4	72	168,8	95
53,6	27	95,4	50	134,0	73	170,3	96
55,5	28	97,1	51	135,6	74	171,9	97
57,4	29	98,9	52	137,2	75	173,4	98
59,3	30	100,6	53	138,9	76	175,0	99
61,1	31	102,3	54	140,5	77	176,5	100
63,0	32	104,0	55	142,1	78		

Amaliyotda, tadqiqot etilayotgan eritma tomonidan qaytarilgan mis miqdorini jadvalda keltirilgan qiymatlarga aniq mos kelishi holatlari juda kam. Masalan, hisoblangan 102,2 mg mis miqdori jadvalda yo'q. Bunday hollarda ayirmali interpolsiya usulidan foydalaniladi. Bu usulda, milligramm ulushlari chegaralarida mis va qandlar miqdorlari o'rtasida chiziqli proporsionallik mavjud deb faraz qilinadi.

Jadvaldan hisoblangan mis miqdoriga eng yaqin katta va kichik qiymatlar topiladi. Bu 100,6 va 102,3 mg mis miqdori bo'lib, ular tegishli 53 va 54 mg redutsiyalangan qandlarga mos keladi. Bunga ko'ra, 1,7 mg mis ($102,3 - 100,6 = 1,7$) 1 mg redutsiyalangan qandlarga ($54 - 53 = 1$) mos kelsa, unda 1,6 mg mis ($102,2 - 100,6 = 1,6$) $\frac{1,6}{1,7} = 0,94$ mg qandga mos keladi. Demak, 102,2 mg mis $53 + 0,94 = 53,94$ mg redutsiyalangan qandlarga mos keladi.

20 ml tadqiqot etilayotgan filtratga mos keluvchi mahsulot namuna o'lchamini aniqlash uchun tahlil uchun olingan mahsulot namuna o'lchamisi va amalga oshirilgan suyultirishlarni hisobga olish kerak bo'ladi. Masalan, tahlil uchun 10 g mahsulot olinib, tindirish hajmi 500 ml bo'lgan o'lchov kolbasida amalga oshirilgan va qo'rg'oshinli tuzlar ortiqchasini ajratish uchun 100 ml filtrat 200 ml li o'lchov kolbasiga o'tkazilib, qandlarni aniqlash uchun esa undan 20 ml filtrat olingan. Bu holda 20 ml filtratga mos keluvchi mahsulot namuna o'lchami

$$\frac{10 \cdot 100 \cdot 20}{500 \cdot 200} = 0,2g \text{ (200 mg),}$$

tashkil etadi.

Tadqiqot etilayotgan namunadagi qandlar miqdori quyidagi proporsiyadan aniqlanishi mumkin:

$$200 - 53,94$$

$$100 - X$$

$$X = \frac{100 \cdot 53,94}{200} = 26,97\%$$

Demak, tadqiqot etilayotgan namunada 26,97 % redutsiyalangan qandlar mavjud ekan.

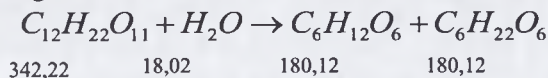
Shakarni aniqlash. SHakar B filtratda aniqlanadi va undagi umumiy redutsiyalangan qandlar miqdori A filtratdagi kabi aniqlanadi.

Hisoblash. SHakar miqdori S ni aniqlash uchun B filtratda aniqlangan umumiy redutsiyalangan qandlar miqdoridan (X_1) A filtratda aniqlangan redutsiyalangan qandlar miqdorini (X_2) ayirish va ayrimani 0,95 ga ko'paytirish kerak:

$$S = (X_1 - X_2) \cdot 0,95$$

bu erda 0,95 - invert qandni shakarga aylantirish koeffitsienti.

Koeffitsient 0,95 shakarni quyidagi inversiyalanish tenglamasi bo'yicha hisoblangan:



Demak, 342,22 g shakarni gidrolizlanishida 360,24 g invert qandi olinadi. Bundan 0,95 g shakar ($\frac{342,22}{360,24} = 0,95$) inversiyalanganda 1 g invert qandi ajralishi ma'lum bo'ladi. Massani oshishi shakarni inversiyalanishida unga suv molekulasini birikishi hisobida sodir bo'ladi.

Masalan, B filtratda 78 % A filtratda 70,9 % redutsiyalangan qandlar borligi aniqlangan bo'lsa, shakar miqdori quyidagini tashkil qiladi:

$$(78 - 70,90) \cdot 0,95 = 6,75\%$$

Tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi umumiy qandlar miqdori (X) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = X_2 + S$$

Nazorat uchun savollar:

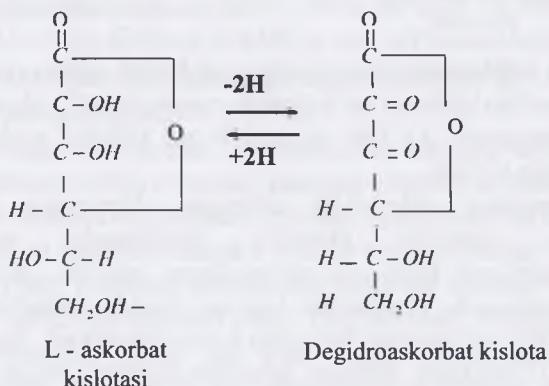
1. Qandlar qanday usullarda aniqlanishi mumkin?
2. Qandlarni aniqlashda tadqiqot qilinayotgan mahsulot qanday tayyorlanadi?
3. Mis oksidi tuzlari ishqoriy eritmasini qaytarishga asoslangan qandlarni aniqlash usuli mohiyati nimadan iborat?

4. *Qaytarilgan mis miqdoriga ko'ra mahsulotdagi qandlar miqdori qanday hisoblanadi?*
5. *Qandlarni yodometrik aniqlash usuli mohiyati nimadan iborat?*
6. *Yodometrik usulda tahlil qanday o'tkaziladi?*

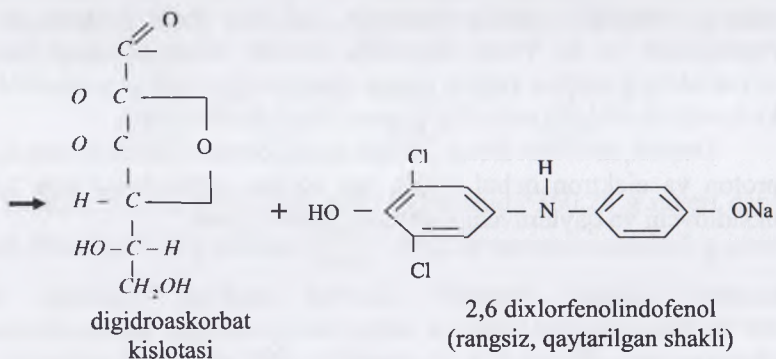
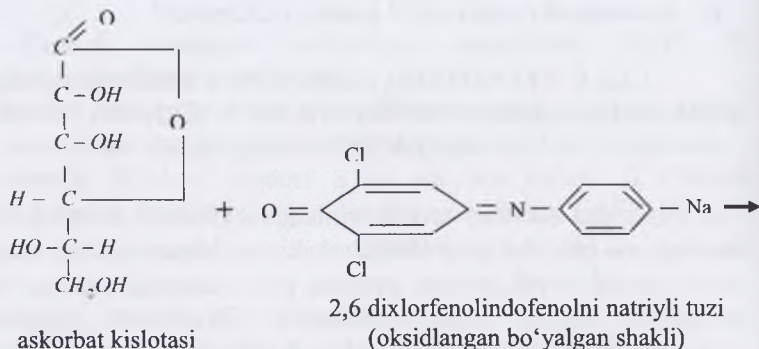
1.12. C VITAMININI (ASKORBAT KISLOTASI) 2,6 DIXLORFENOLINDOFENOL BILAN TITRLASH YO'LI BILAN MIQDORIY ANIQLASH

Askorbat kislotasi toza ko'rinishda oq kristall kukun bo'lib, ta'mi nordon, uni erish harorati 189°C . Askorbat kislotasi optik faoliyatga ega, suvda yaxshi eriydi, havoda, ayniqsa, juda kam miqdorda Cu^{++} yoki Fe^{++} bo'lganda osonlik bilan oksidlanadi. Oksidlanish natijasida enol gruppalar keton gruppalariga aylanadi. Hosil bo'lgan degidroaskorbat kislotasi vitaminlik qobiliyatiga ega, lekin u juda beqaror bo'ladi, organizmda va in Vitro sharoitida osonlik bilan askorbat kislotaga qaytariladi. Askorbat kislotasi isiqqa chidamsiz, ovqat tayyorlashda havo kislorodi ishtirokida uning ko'p qismi parchalanib ketadi.

Demak, askorbat kislotasi hamda uning degidro shakli vodorod, ya'ni proton va elektron qabul qilish, uni uzatish qobiliyatiga ega bo'lgan oksidlovchi va qaytaruvchi sistemani tashkil qiladi.



Askorbat kislotasini aniqlash uni 2,6-dixlorfenolindofenol (2,6 DIF) bilan oksidlanishiga asoslangan. Bunda 2,6 DIF qaytarilib, rangsiz shakliga o'tadi.



2,6 AIF indikatorlar xususiyatiga ega bo'lib, ushbu tuzni qoramtir-ko'k rangi asorbin kislotasi qo'yilganda rangsizlanadi. askorbin kislotasi mavjud bo'lmaganda, 2,6 DIF ni natriyli tuzi kislotali muhitda qizg'ish bo'yalishga ega bo'ladi.

C vitaminini aniqlashda tadqiqot etilayotgan mahsulotdan tayyorlangan kislotali ekstrakt oksidlovchi bo'yoq 2,6 dixlorfenolindofenol bilan yo'qolmaydigan qizg'ish bo'yalish hosil bo'lguncha titrlanadi. C vitamini miqdori haqida titrlashga sarflangan indikator millilitrlari miqdori bo'yicha hukm chiqariladi. Shuni e'tiborga olish kerakki, indikator nafaqat askorbat kislotasi, shuningdek dubil moddalari va ba'zi oqsillar bilan ham reaksiyaga kirishadi.

Boshqa tomondan, indikator askorbat kislotasini biologik faoli shakli hisoblanmish degidroaskorbat kislotasi va bogʻlangan askorbat

kislotasi bilan reaksiyaga kirishadi. SHuning uchun o'zaro taqqoslanadigan tahlil natijalari olish uchun aniqlash uslubiyatiga qat'iy rioya qilish kerak. Agar sulfitatsiya qilingan mahsulotlar tadqiqot etilayotgan bo'lsa, ular oldindan desulfitatsiya qilinadi. Degidroaskorbat kislotasini aniqlash uchun u ekstraktni oltingugurt bilan ishlov berish yo'li bilan askorbat kislotasiga qaytariladi va keyin aniqlash amalga oshiriladi.

Asbob va jihozlar: Mikrobyuretkalar; hajmi 50 ml. bo'lgan konus kolbalar; chinni havoncha; 10 ml. li darajalangan pipetkalar; 50 ml. li chinni idishlar; 100 ml. li o'lchov kolbalari; voronka; sentrifuga va sentrifugalash probirkalari; Kipp apparati; shpatel.

Reaktivlar: 2,6 dixlorfenolindofenol eritmasi NaHCO_3 ; kristall holdagi askorbat kislotasi; 2 %li sulfat, xlor yoki metafosfor kislotasi; 0,001 n li KIO_3 eritmasi; kristall holatdagi KI ; 1 %li kraxmal eritmasi; o'ta maydalangan shisha; 2 %li sirkakislotali qo'rg'oshin eritmasi; 0,5 va 2 n xlor kislotasi eritmasi; 25 %li sirka kislotali natriy; H_2S olish uchun tayyorlangan Kipp apparati; CO_2 li ballon.

2,6 dixlorfenolindofenol eritmasi quyidagicha tayyorlanadi: Avval texnikaviy tarozida 50 mg. quruq bo'yoq soat oynachasida tortib olinadi. So'ngra bo'yoq namuna o'lchami hajmi 200 ml. bo'lgan o'lchov kolbasiga voronka orqali 100-150 ml. distillangan suv yordamida miqdoriy o'tkaziladi. Keyin o'lchov kolbasiga 5 tomchi 0,01 n ishqor eritmasi tomiziladi va yaxshi aralashtirilgach, kolbaga uni belgisiga etgunicha distillangan suv quyiladi. Hosil bo'lgan bu eritma zich filtr orqali quruq kolbaga filtrlanadi. 0,001 n KIO_3 eritmasini tayyorlash uchun 102 $^\circ\text{S}$ da ikki soat davomida qurtlangan 0,03568 g. KIO_3 , 100 ml. distillangan suvda eritiladi.

Ishni bajarish tartibi. S vitaminini aniqlash askorbat kislota bo'yicha indikator titrini o'rnatish, tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchamidan ekstrakt tayyorlash va titrlash bosqichlaridan iborat.

2,6 DIF ni askorbat kislota bo'yicha titrini o'rnatish uchun shpatel uchida 1-1,5 mg. (tarozida tortmasdan) askorbat kislotasi olinadi va 50 ml. 2 %li metfosfor kislotasi (HPO_3) da eritiladi. Metafosfor kislotasi mavjud bo'lmagan holda xlor yoki sulfat kislotasidan foydalanish mumkin. Hosil qilingan 5 ml. eritma chinni idishga o'tkaziladi va mikrobyuretkadan bo'yoq bilan titrlanadi. Shundan so'ng, shunday hajmdagi askorbat kislotasi eritmasi, unga bir necha KI kristallari (50-100 mg. dan yuqori emas) va 3-5 tomchi kraxmal eritmasi solinib, boshqa

mikrobyuretkadan 0,001 n KIO_3 eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash eritmani rangsizlangunicha, ya'ni ko'k bo'yalish yo'qolgunicha davom ettiriladi.

1 ml. bo'yoqqa mos keluvchi askorbat kislota milligrammlari miqdori (X) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{0,088 \cdot V}{V_1},$$

bu erda: 0,088 - 1 ml. 0,001 n KIO_3 eritmasini 0,088 mg. askorbat kislotasiga ekvivalentligi;

V - askorbat kislotasini titrlashga sarflangan 0,001 n KIO_3 eritmasini miqdori, ml;

V_1 - askorbat kislotasini titrlashga sarflangan 2,6 DIF miqdori, ml.

2,6 DIF eritmasi beqaror bo'lganligi uchun uni titri har bir tajriba oldidan aniqlanish kerak.

Tadqiqot etilayotgan mahsulot o'rta namunasidan ekstrakt tayyorlash uchun namuna o'lchami avvalo undagi C vitaminini kutiladigan miqdoriga bog'liq holda olinishi kerak. Masalan, sitruslilar tadqiqot etilganda 0,1 ml. sharbat, karamdan 5-10 g., kartoshka, olma va nokdan esa 10-15 mg. namuna o'lchami olinishi kerak. Namuna o'lchami chinni idishlarga miqdor bo'yicha o'tkazilgach, unga S vitaminini oksidlanishdan asrash uchun 15-20 ml. 2 %li metafosfor kislotali eritmasi quyiladi, maydalangan shisha solinadi va bir jinsli massa olingunicha eziladi. Olingan massa miqdor bo'yicha voronka orqali hajmi 100 ml. bo'lgan o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Bunda chinni idish va ezgichdagi mahsulot qoldiqlari metafosfor kislotali bilan yuvilishi va o'sha kolbaga o'tkazilishi kerak. Shundan so'ng, kolbadagi suyuqlik distillangan suv bilan kolba belgisigacha etkaziladi, yaxshi aralashtiriladi va quruq qatlangan filtr orqali filtrlanadi. Olingan ushbu filtrda C vitamini aniqlanadi.

Tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi barcha biologik faol S vitamin miqdori degidroaskorbat kislotali qaytarilguncha va undan keyin alohida aniqlanishi zarur.

C vitaminini qaytarilgan shaklini aniqlash

10 ml. tiniq va rangsiz mahsulot ekstrakti chinni idishga joylashtiriladi va mikrobyuretkadan tayyorlangan 2,6 DIF eritmasi bilan barqaror och pushti rang hosil qilingunicha titrlanadi.

Qaytarilgan askorbat kislotasi miqdori X (milligramm-foizda) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{V \cdot T \cdot V_1 \cdot 100}{g \cdot V_2},$$

bu erda: V - ekstraktni titrlashga sarflangan 2,6 DIF miqdori, ml;
 T - 1 ml. 2,6 dixlorfenolindofenolga mos keluvchi askorbat

kislotasi miqdori, mg;

V_1 - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchamidan tayyorlangan

suvli ekstraktni umumiy hajmi, ml;

100 - milligramm-foizlarda qayta hisoblash;

g - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchami, g;

V_2 - titrlash uchun ekstrakt hajmi, ml.

Degidroaskorbat kislotani aniqlash. 5 ml. tayyorlangan ekstrakt sentrifugalash davomida birin ketin 2 ml. 2 %li sirka kislotali qo'rg'oshin eritmasi, 1 ml 0,5 n HCl eritmasi va 2 ml 25 %li sirka kislotali natriy eritmasi quyiladi (agar 10 ml ekstrakt olinsa, unda yuqoridagi reaktivlar ikki marotaba ko'proq olinadi). Keyin olingan aralashma orqali, degidroaskorbat kislotasini qaytarish maqsadida 10 min davomida H_2S oqimi o'tkaziladi. So'ngra probirka probka bilan bekutiladi. C vitamini to'liq qaytarilishi uchun 10-12 soat tinch qoldiriladi. Ushbu vaqt o'tgach, kolbadagi suyuqlik kichik qatlangan filtr orqali filtrlanadi. Probirka va filtr 2-3 marta 2-3 ml miqdordagi distillangan suv bilan yuvilishi kerak. Olingan filtratga 2 ml 2 n HCl solinadi va CO_2 oqimi bilan H_2S to'liq chiqarib yuborilishi kerak. Filtratni H_2S dan to'liq ozod etilganligini sirka kislotali qo'rg'oshin eritmasi bilan ho'llangan filtr qog'ozi yordamida aniqlash mumkin. Shundan so'ng, filtrat askorbat kislotani qaytarilgan shaklini aniqlashdagi kabi, 2,6 dixlorfenolindofenol bilan titrlanadi.

Hisoblash. Hisoblash askorbat kislotasini qaytarilgan shaklini aniqlash formulasi bo'yicha amalga oshiriladi. Bunda olingan aniqlash natijalari mahsulotdagi umumiy biologik faol C vitamini miqdoriga (ya'ni ham qaytarilgan shakli va degidroaskorbat kislota) mos keladi. Degidroaskorbat kislota miqdori ikkala aniqlashlarning ayirmasi bo'yicha hisoblanadi.

Askorbat kislota miqdorini bo'yalgan ekstraktlarda aniqlash uslubu

Bo'yalgan ekstraktlar kolorimetrik usul bilan fotoelektrokolorimetrdan foydalanilgan holda tadqiqot qilinadi. 10 g

sabzavotlar namuna o'Ichami hovonchaga joylashtiriladi, 10-20 ml 1 %li shavel kislotasi solinadi va ezgich yordamida eziladi. Olingan ekstrakt hajmi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga o'tkaziladi (dekantatsiya qilinadi). Hovonchadagi qoldiq ustiga yana yuqoridagi miqdorda kislota solinadi, ezgich bilan eziladi va o'sha o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Bunday operatsiya bir necha marta qaytariladi. Ekstraksiyalash yakunlangach, hovoncha va ezgich kislota bilan yuvilib, hovonchadagi qoldiq ham o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Kislota eritmasi bilan kolbadagi ekstrakt hajmi belgisigacha etkaziladi. Kolbadagi ekstrakt yaxshi aralashtiriladi va konus kolbaga filtrlanadi.

Navbatdagi bosqichda kolorimetrlash uchun ishchi eritma tayyorlanishi kerak. Buning uchun pipetka bilan 10 ml filtrlangan ekstrakt olinadi va u zich bekitiladigan probka ega bo'lgan hajmi 25 ml li o'lchov silindriga o'tkaziladi. So'ngra silindrga pipetka yoki mikrobyuretka yordamida 2 ml. 0,00 n 2,6 dixlorfenolindofenol eritmasi solinadi va 2 min o'tgach esa, toluol va izobutil spirtlari aralashmasi (1:1 nisbatda) dan iborat 10 ml erituvchi yoki xloroform solinadi. Hammasi ehtiyotkorlik bilan aralashtirilgach, aralashma qatlamlarga to'liq ajralgunicha tinch qoldiriladi. Bunda erituvchi och pushti rangga bo'yaladi.

Parallel ravishda nazorat eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun boshqa shunday o'lchov silindriga 10 ml 1 %li shavel kislotasi quyiladi, unga 2 ml 0,001 n 2,6 dixlorfenolindofenolni natriyli tuzi eritmasi va 10 ml erituvchi quyiladi, aralashtiriladi va kislota va bo'yalgan erituvchi qatlamlari hosil bo'lguncha tinch qoldiriladi.

Fotoelektrokolorimetr yordamida nazorat eritmasini optik zichligi (ϵ_1) aniqlanadi. Buning uchun pipetka yordamida bir qism bo'yalgan erituvchi olinib, ishchi tomonlari o'rtasidagi masofa 5 mm bo'lgan kyuvetkaga o'tkaziladi va boshqa kyuvetadagi toza erituvchiga nisbatan kolorimetrlanadi. Aniqlash svetofiltrda (to'lqin uzunligi 530) o'tkaziladi.

Tajriba nazorat eritmasini yangi porsiyasi bilan takrorlanadi. Hisoblashda ikki parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati olinadi.

Ishchi eritmani nazorat eritmasiga nisbatan optik zichligi (ϵ_2) ni aniqlash uchun pipetka bilan ishchi eritmada bir qism bo'yalgan erituvchi olinadi va kyuvetaga o'tkaziladi. Bu kyuveta kyuvetatutqichidagi erituvchi solingan kyuveta o'rniga joylashtiriladi. Ishchi eritmani optik zichligi qayd qilinadi. Tajriba ishchi eritmani yangi porsiyasi bilan qaytariladi. Ikkita parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati hisoblash uchun olinishi kerak.

Xom va pishirlgan (qaynatilgan) sabzavotlardagi askorbot kislotasi miqdori (X , 100 g uchun mg da) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{100 \cdot 2T \cdot 100 \cdot \ell_2}{10 \cdot V \cdot \ell_1},$$

bu erda: V - tahlil uchun olingan ekstrakt hajmi, ml;

ℓ_1 - nazorat eirtmasini optik zichligi;

ℓ_2 - ishchi eritmani optik zichligi;

T - tahlil uchun foydalanilayotgan 2,6 dixlorfenolindofenolni natriyli tuzi eritmasini titri.

Bo'yalgan qaynatmalar tadqiqot etilganda zich bekutiladigan probkaga ega bo'lgan o'lchov silindriga 5 ml qaynatma solinadi, unga 5 ml 1 %li shavel kislotasi eritmasi qo'shilib, so'ngra ish ekstraktlarni tadqiqot etishdagi tartibda davom ettiriladi.

Qaynatmadagi askorbat kislotasi miqdori (X , 100 ml uchun mg da) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{2T \cdot 100 \cdot \ell_2}{V \cdot \ell_1},$$

bu erda: V - tahlil uchun olingan qaynatma hajmi, ml;

ℓ_1 - nazorat eritmasini optik zichligi;

ℓ_2 - ishchi eritmani optik zichligi;

T - 2,6 dixlorfenolindofenolni natriyli tuzi eritmasini titri.

Nazorat uchun savollar:

1. *Vitaminlar nima?*
2. *Askorbat kislotani miqdoriy aniqlash nimaga asoslangan?*
3. *Askorbat kislotani qaytarilgan shakli qanday aniqlanadi?*
4. *C vitaminini bo'yalgan ekstraktlarda aniqlash qanday amalga oshiriladi?*

1.13. KISLOTALIKNI INDIKATOR ISHTIROKIDA TITRLASH USULI BILAN ANIQLASH TARTIBI

Kislotalikni titrlash usuli bo'yicha aniqlash ishqorni mahsulotda mavjud bo'lgan nafaqat erkin kislotalarni, balki ularni nordon tuzlarini ham miqdoriy neytrallash xususiyatiga asoslangan. Tadqiqot etilayotgan mahsulotda ustunlik qiluvchi kislotani aniqlashda, bir xil normallikka ega

bo'lgan eritmalar hamma vaqt o'zaro teng hajmlarda reaksiyaga kirishishlari mumkinligi umumiy qoidasiga ko'ra ish olib boriladi. Shuning uchun titrlashda sarflangan ishqor miqdorini va bunda ishqor va neytrapllanadigan kislota o'rtasida kechadigan kimyoviy reaksiyani bilgan holda, tahlil etilayotgan mahsulotdagi kislota miqdorini aniqlash mumkin.

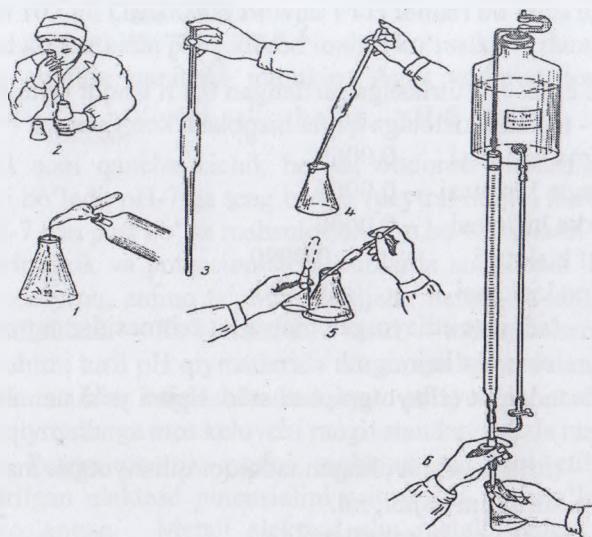
Asbob va jihozlar: Suv hammomi; texnikaviy tarozi; hajmi 250 ml bo'lgan o'lchov kolbasi; 100 °C gacha darajalangan termometr; 500 ml li kimyoviy stakan; qatlangan filtrli voronka; hajmi 25 va 50 ml li pipetka; titrlash qurilmasi.

Reaktivlar: Fenoltaleini 1 %li spirtli eritmasi yoki timoltaleinni 0,1 %li spirtli eritmasi; 0,1 n natriy gidrooksid eritmasi.

Ishni bajarish tartibi. Sutni titrlanadigan kislotaligini aniqlash bosqichlari 11-rasmda keltirilgan. Mahsulot o'rta namunasidan olingan maydalangan namuna o'lchamilar kimyoviy stakarlarda tortiladi va 80 °C gacha isitilgan issiq suv bilan hajmi 250 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga yo'qotishlarsiz o'tkaziladi. Bunda pyuresimon meva-sabzavotli mahsulotlar, non mahsulotlari, mevalar namuna o'lchamisi 25 g ni, konservalar esa 20 g ni tashkil etadi. Foydalaniladigan suv miqdori kolba hajmini $\frac{3}{4}$ qismidan oshmasligi kerak. So'ngra kolbadagi aralashma yaxshi silkitiladi va vaqti-vaqti bilan silkita turib harorati 80-85 °C gacha isitilgan suv hammomiga 30 min davomida joylashtiriladi. SHundan keyin kolbalar xona haroratigacha sovutiladi, kolbadagi suyuqlik hajmi distillangan suv bilan belgigacha etkaziladi va kolba probka bilan bekutilgach, kolbadagi yaxshi aralashtiriladi. Olingan suyuqlik qatlangan qog'ozli filtr orqali quruq stakanga filtrlanadi. Filtrat kislotaligi titrlash bilan aniqlanadi.

Suyuq mahsulotlarni (sharbat, namokob va boshqalar) tadqiqot etishda, zarur bo'lgan hollarda, ular oldindan filtrlanadi. 20 ml filtrat pipetka bilan hajmi 250 ml li o'lchov kolbasiga o'tkaziladi, distillangan suv bilan belgisigacha etkaziladi va yaxshi aralashtirilgandan keyin, undan pipetka yordamida 50 ml olinib, titrlash uchun konus kolbaga o'tkaziladi.

Ekstrakti titrlanadigan kislotaligini aniqlashda, pipetka bilan 50 ml olinib hajmi 500 ml li o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Kolbadagi suyuqlik hajmi belgisigacha etkaziladi va yaxshi aralashtirilgandan keyin titrlanadi.



10- rasm. Sutni titrlanadigan kislotaligini aniqlash

1-avtomat yordamida 20 ml suvni o'lchab olish; 2, 3, 4-pipetka yordamida 10 ml mahsulotni o'lchash; 5-fenolftalein eritmasini solish; 6-0,1 n li ishqor eritmasi yordamida titrlash

Agar tadqiqot etilayotgan suyuqlik bo'yalgan bo'lsa, unda indikator sifatida timolftaleinni spirtli eritmasi ishlatilishi mumkin. Rangsiz yoki kuchsiz bo'yalgan filtratlarda fenolftalein ishlatiladi. Kuchli bo'yalgan ekstraktlar titrlash oldidan 1:1 nisbatda suv bilan suyultiriladi va fenolftalein ishtirokida pushti ranggacha emas, balki ekstrakt rangi o'zgarguncha titrlanadi. Ba'zi ekstraktlar rangi neytralizatsiya lahzasida yashil rangga kirishi, boshqalari rangini ravshanlashishi mumkinligi tufayli fenolftalein bilan titrlashda bo'yalish rangi yonma-yon quyilgan, xuddi shunday fenolftaleinli ekstrakt joylashtirilgan kolba rangi bilan taqqoslanadi. Timolftaleinni 0,1 %li spirtli eritmasi ishlatilganda, titrlash yakuni 1 min davomida yo'qolmaydigan ko'k rangni paydo bo'lishi bilan belgilanadi. Agar fenolftalein foydalaniladigan bo'lsa, titrlash natijalariga CO_2 ta'sirini oldini olish uchun filtrat qaynash boshlangungacha isitilishi va issiq eritmani titrlash tavsiya qilinadi.

Hisoblash: Sarflangan 0,1 n ishqor eritmasi miqdori normallik koeffitsientiga ko'paytirilib detsinormal eritma miqdoriga aylantiriladi. Titrlanadigan kislotalik X quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{V \cdot k \cdot V_1 \cdot 100}{g \cdot V_2},$$

bu erda: V - titrlashga sarflangan 0,1 n ishqor eritmasi miqdori, ml;
 k - tegishli kislotalar qayta hisoblash koeffitsienti:

olma kislotalari – 0,0067

limon kislotalari – 0,0064

sirka kislotalari – 0,0060

sut kislotalari – 0,0090

vino kislotalari – 0,0070

V_1 - tadqiqot etilayotgan mahsulot eritmasidan tayyorlangan
 ekstrakt hajmi, ml:

g - tadqiqot etilayotgan mahsulot hajmi yoki namuna o'lchami, ml
 yoki g;

V_2 - titrlash uchun olingan tadqiqot qilinayotgan mahsulot
 filtratini hajmi, ml.

Nazorat uchun savollar:

1. *Kislotalikni titrlash usuli nima asoslangan?*
2. *Titrlanadigan kislotalikni qanday o'lchov birliklari mavjud?*
3. *Kislotalikni aniqlashda ekstraktlarni tayyorlash qoidalari nimalardan iborat?*
4. *Indikatorlar qanday tanlanadi?*
5. *Titrlanadigan kislotalik qanday hisoblanadi?*

1.14. AKTIV KISLOTALIKNI ANIQLASHNING POTENSIOMETRIK USULI

Aktiv kislotalik yarim tayyor mahsulotlar va xom-ashyoda kechayotgan kolloid, mikrobiologik va fermentativ jarayonlar va tayyor mahsulotlarni ta'm xususiyatlariga sezilarli ta'sir qiladi. Ammo, aktiv kislotalikni aniqlash ma'lum qiyinligi bilan farqlanadi. Shuning uchun tayyor oziq-ovqat mahsulotlarini sifati me'yoriy-texnik hujjatlarda titrlanadigan kislotalik bo'yicha belgilanadi. Agar oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibida ma'lum miqdorda vodorod ionii bo'lsa, ular nordon bo'ladi. H ionii qancha ko'p bo'lsa, nordonlik shuncha yuqori bo'ladi. Aktiv kislotalik darajasi yoki vodorod ionlarining konsentratsiyasi shu 1 l eritmadagi H ionining grammalarda ifodalangan miqdori bilan belgilanadi. Masalan, suvda H konsentratsiyasi millionning

bir bo'lagi yoki 10^{-7} g/l (10000000 l suvda 1 l H ionlari bo'ladi) ni tashkil qiladi. Vodorod ko'rsatkichi pH vodorod ionlari ko'rsatkichi darajasining teskari belgisi sifatida qaralishi mumkin. Agar vodorod ionlarning konsentratsiyasi $\frac{1}{10000000}$ yoki $\frac{1}{10^6}$ bo'lsa, pH-6 bo'ladi. Bunday belgilashda pH soni qancha kichik bo'lsa, vodorod ionlarining soni shuncha yuqori bo'ladi. pH-7 ga teng bo'lsa (neytral nuqta) nordonlimk sezilmaydi. pH-7 dan past bo'lsa mahsulot nordon bo'lib qoladi. Aktiv kislotalik kolorimetrik va potensiomietrik usullarda aniqlanadi. Birinchi usul nisbatan oddiyroq, ammo taxminiy natijalar beradi va shu sababli kam hollarda ishlatiladi. Kolorimetrik usul indikatorlarni o'z bo'yalishini muhitni turli pH qiymatlarida o'zgartirishga asoslangan. pH ni kolorimetrik usulda aniqlashda tadqiqot etilayotgan mahsulotda ho'llangan pH qiymatlarga mos keluvchi rangli standart shkala rangi bilan solishtiriladi. Potensiomietrik usulni mohiyati tadqiqot etilayotgan eritmaga tushirilgan elektrod potensialini eritma pH ga bog'liq holda o'zgarishiga asoslangan. Metall elektrod shu metall ionlari mavjud bo'lgan eritmaga tushirilganda qattiq va suyuq fazalar o'rtasida muvozanat yuzaga keladi



Metall – eritma chegarasida paydo bo'ladigan elektrod potentsiavli kattaligi muvozanat potentsiali deb ataladi. Metall elektrod potentsialini eritmadagi metall ionlari konsentratsiyasiga bog'liqligi Nernst tenglamasi

bilan ifodalanadi: $E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln C_{Me}$

bu erda: E- metall ionlarini eritmadagi berilgan konsentratsiyasiga mos keluvchi metall elektron potentsiali;

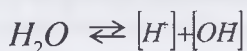
E_0 - ushbu elektrodni ionlar konsentratsiyasi 1 ga teng bo'lgan potentsiali (normal potentsial); C_{Me} - metall ionlari konsentratsiyasi; R- gaz doimiysi; T- absolyut harorat; F- Faradey soni; n - metall ionlarini zaryadi. Ionlar konsentratsiyasi C_{Me} ular aktivligi a_{Me} bilan almashtiriladi. $a_{Me} = f \cdot C_{Me}$, bu erda f - aktivlik koeffitsienti. Potentsialni paydo bo'lishi elektronlarni qaytaruvchidan elektrodga va elektroddan oksidlovchiga o'tishi bir xil tezlik bilan sodir bo'ladigan dinamik muvozanat bilan tushuntiriladi. Elektrod muvozanat potentsialini eritmadagi ion konsentratsiyasi (aktivligi)ga bog'liq holda o'zgarishi elektrodni shu kation yoki anionga nisbatan qaytuvchanligi deb nomlanadi. Shunga

bog'liq holda birinchi va ikkinchi turdagi elektrodlar farqlanadi. Metall shu metall tuzi mavjud bo'lgan eritmaga tushirilsa, elektrod potensialini belgilovchi oksidlanish-qaytarilish tizimi hosil qilinadi. Bunday tizimda elektrod potentsiali faqat eritmadagi kationlar konsentratsiyasi(aktivligi)ga nisbatan belgilanadi. Bunday metall elektrodlar eritmadagi o'z kationlariga nisbatan sezgir bo'lib, birinchi turdagi elektrodlar deb nomlanadi. Ularga simobli, kumushli, misli, qo'rg'oshinli, amalgam guruhi elektrodleri va boshqa elektrodlar tegishli. Birinchi turdagi elektrodlerga vodorod elektrodleri ham tegishli. Metalda erigan gazsimon vodorod oksidlanish-qaytarilish tizimini tashkil qiladi.

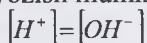


Ammo ko'pgina metallar tezda oksidlanishi va ularni elektrod funksiyasini buzilishi sababli, ular o'lchashlarda ishlatilmaydi. Ikkinchi turdagi elektrodlar metall elektrodlar hisoblanib, ular bir xil anionli boshqa tuzni ortiqcha miqdoriga ega bo'lgan shu metalni kam eruvchi tuzini to'yingan eritmasiga tushirilgan bo'ladi. Bu holda elektrod potentsiali tegishli anion konsentratsiyasi (aktivligi) bilan belgilanadi. Ikkinchi turdagi elektrodlerga xlor kumushli va kalomel elektrodlar tegishli. Potensiometrik titrlashda ishlatiladigan elektrodlar, hamma hollarda qaytuvchan, ya'ni ularni potentsiali eritmadagi ionlar konsentratsiyasi (aktivligi) o'zgarishi sarin Nernst tenglamasiga muvofiq o'zgarishi kerak. Eritmadagi aniqlanadigan ion konsentratsiyasiga sezgir bo'lgan elektrod oddiy titrlashdagi indikatorni almashtiradi va indikatorli elektrod deb nomlanadi. Indikatorli elektrod potentsiali titrlash jarayonida o'z potentsialini o'zgartirmaydigan va faqat indikatorli elektrod potentsialini aniqlash uchun xizmat qiladigan qandaydir boshqa qutblanmagan elektrodga nisbatan aniqlanadi. Bunday elektrod yordamchi hisoblanib, taqqoslash elektroda yoki standart elektrod deb nomlanadi. Taqqoslash elektrodleri sifatida ikkinchi turdagi elektrodlar (Kalomel elektrodli Hg/Hg_2 , Cl_2/KCl , simob sulfat elektrodli $Hg/HgSO_4/H_2SO_4$, xlor kumushli $Ag/AgCl/NaCl$ va boshqalar) xizmat qiladi. SHunday qilib, eritmadagi ionlar konsentratsiyasini potensiometrik o'lchash usuli tadqiqot etilayotgan muhitga joylashtiriladigan ikkita maxsus elektrodlar elektrik potentsiali ayirmasini o'lchashga asoslangan. Potensiometrik usul tadqiqot etilayotgan muhitni kislotali yoki ishqoriy xususiyatlarini tavsiflovchi vodorod ionleri aktivligini o'lchashda keng ishlatiladi. Eritmalarda vodorod

ionlarini paydo bo'lishi bir qism suv molekulalarini vodorod va gidroksil ionlariga dissotsilanishi bilan bog'liq, ya'ni

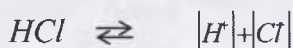


Suv neytral birikma bo'lib, undagi u yoki bu ionlar konsentratsiyasi bir xil. Unda quyidagi tenglikni yozish mumkin:



Muayan temperaturada K_s o'zgarmas kattalik. Uning 22 °C dagi son qiymati 10^{-14} ga teng. Suvni dissotsillanishida bir xil miqdordagi vodorod va gidroksil ionlari hosil bo'lishi ($H^+ = OH^-$) sababli, ularni har birini konsentratsiyasi 10^{-7} ga teng.

Kislota va ishqorlar ham suvli eritmalarida dissotsillanadi: kislotalar – vodorod ionlari va kislota qoldig'i anionlariga va ishqorlar – metall kationlari va gidroksil ionlariga, ya'ni



Eritmadagi kislota konsentratsiyasini oshishi sarin vodorod ionlari konsentratsiyasini oshishi, eritmadagi ishqor konsentratsiyasini oshishida esa gidroksil ionlari konsentratsiyasini oshishi kuzatiladi va bu vodorod ionlari konsentratsiyasini pasayishini keltirib chiqaradi. Demak, vodorod ionlari konsentratsiyasi bilan turli eirtmalarni tavsiflash mumkin. Amaliyotda vodorod ionlari konsentratsiyasini, uni teskari ishora bilan olingan o'nlik logarifmi bilan ifodalash qabul qilingan. Bu kattalik vodorod ko'rsatkichi pH deyiladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$pH = -\lg[H^+]$$

Demak, eritmani neytral muhiti $pH=7$ ga, kislotali muhit $pH<7$, ishqoriy esa $pH>7$ (7 dan 14 gacha) mos keladi. O'sha kislotali va o'sha ishqoriy eritmalar pH ni noldan kichik ($-1 \div -2$) va 14 dan katta (15-16) qiymatlari bilan tavsiflanish mumkin.

Yuqoridagi bog'liqlar kuchsiz elektrolitlar va unchalik yuqori bo'lmagan konsentratsiyalar uchun kuchga ega. Konsentrlangan eritmalar yoki kuchli elektrolitlar pH ni aniqlashda ionlar o'rtasidagi elektrostatik

ta'sir kuchlarini hisobga olish zarur bo'ladi. Buning uchun qiymati 1 dan kichik bo'lgan tuzatish ko'paytuvchisi aktivlik koeffitsienti f_n kiritiladi. Vodorod ko'rsatkichi pH ni aniqlashtirilgan formulasi quyidagi shaklga ega:

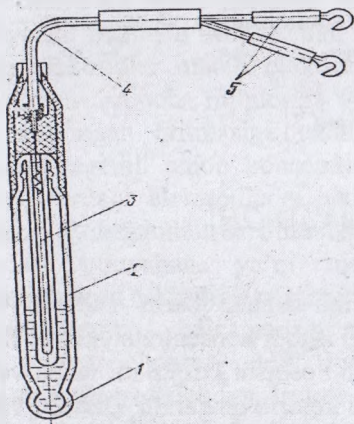
$$pH = -\lg a_H = -\lg(f_H \cdot [H^+])$$

bu erda a_H - vodorod ionlarini eritmada gi aktivligi.

Elektrodlar. pH ni potensiometrlik o'lchash usuli tadqiqot etilayotgan eritmaga tanlama ta'sirga ega bo'lgan, maxsus elektrod tizimi tushirilganda hosil bo'ladigan elektrod potensialini o'lchashga asoslangan. Elektrod tizimini elektr yurituchi kuchi (EYuK) eirtmadagi vodorod ionlari aktivligiga bog'liq. Shunday qilib, elektrod tizimi doimiy

ravishda ikkita, ya'ni o'lchov va yordamchi elektrodlardan iborat bo'ladi. O'lchov elektrdini potensiyaviy eritmada gi vodorod ionlari konsentratsiyasi bilan funksional bog'liq bo'lsa, yordamchi elektrod potentsiali esa o'lchash jarayonida o'zgarmas saqlanishi kerak.

O'lchov elektrodlari sifatida shisha va surmali elektrodlar keng ishlatiladi. Shuningdek, vodorodli, xingidrinli va ba'zi boshqalari ham ma'lum bo'lib, ammo ular o'lchash amaliyotida juda kam ishlatiladi. Yordamchi elektrodlar sifatida kalomel va xlorokumushli elektrodlar keng tarqalgan bo'lib, boshqa



11-rasm. Universal shisha elektrod:
1-membrana; 2-korpus; 3-kontaktli
elektrod; 4-chiqish o'tkazgichi;
5-qisqichlar.

ko'rinishdagilari esa deyarli ishlatilmaydi.

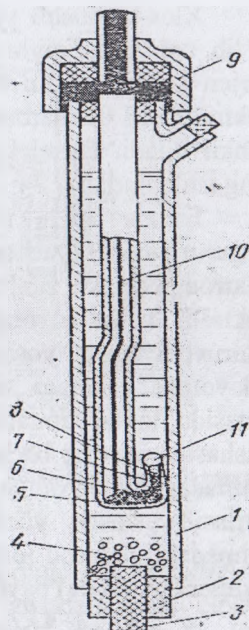
Shishali universal elektrod (12-rasm) korpusi 2 kolibrlangan shishali trubkadan tayyorlangan. Uning bir uchiga elektrodni faol qismi hisoblanmish, maxsus elektrod shishasidan tayyorlangan membrana 1 kavsharlangan. Membrana turli shaklda (sharsimon, ignasimon va boshqa) tayyorlanishi mumkin. Korpusni ichki qismi unchalik ko'p bo'lmagan miqdordagi kumush xloridi kristallari qo'shilgan 0,1 n xlor kislotasi eritmasi bilan to'ldirilgan. Eritmaga kontaktli elektrod 3

(xlorkumushli yoki kalomel) cho'ktirilgan bo'lib, undan chiqish o'tkazgichi chiqarilgan va u potensialni o'lchov asbobiga uzatuvchi kabel qisqichlari 5 bilan yakunlangan. Germetiklash maqsadida elektrodni yuqori qismiga poletilenli zichlashtiruvchi qopqoq kiydirilgan.

Sezgir shishali membranalarni tayyorlash uchun bir valentli metallar (Na, Li, K va boshqalar) qo'shilmalariga ega bo'lgan turli shisha navlari ishlatiladi. Ular paydo bo'ladigan elektrostatik kuchlar ta'sirida shishani kristall silikatli panjaralaridan uzilib chiqadi va eritmaga o'tishadi, ular o'rnini esa eritmadan o'tayotgan faol vodorod kationlari (H^+) egallaydi.

Surmali ($SbSb_2O_2$) o'lchov elektrodleri surma qatlami bilan qoplangan platinali o'tkazgichdan yoki sterjen ko'rinishidagi metall surmadan tayyorlanadi. Elektrod potentsiali surma metali va uning oksidi chegarasida paydo bo'ladi. Xamir, opara va yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlarini kislotaligini aniqlash uchun mo'ljallangan, o'z-o'zini tozalovchi maxsus surmali elektrodlar mavjud.

Kalomel elektrod (13-rasm) korpusi shishali trubka 1 shaklida bo'ladi. Uning tubi nazorat qilinadigan eritma kontakt o'rnatiladigan yarim o'tkazuvchan to'ldiruvchili 3 rezinali probka 2 bilan bekitiladi. Trubkaga kaliy xloridni 4 to'yingan eritmasi quyiladi va unga trubka 5 tushiriladi. Trubka 5 ni pastki qismi simob 6, kalomel 7 (simob xlorid $HgCl_2$) va kaliy xloridi 8 kristallari bilan to'ldiriladi. Ichki trubkani pastki uchi paxtali yoki asbest tampon bilan bekitiladi. Simobdan o'lchov asbobigacha bo'lgan elektr ulash o'tkazgich 10 yordamida amalga oshiriladi. Shishali trubka – korpus yuqori qismida qalpoq 9 bilan bekitilgan. pH ni turli



12-rasm. Kalomelli taqqoslash elektrodu:

- 1-shishali trubka; 2-rezinali probka; 3-to'ldiruvchi; 4-kaliy xlorid eritmasi; 5-trubka; 6-simob; 7-kalomel; 8-kaliy xlorid kristallari; 9-qalpoq; 10-o'tkazgich; 11-tampon

sharoitlarda o'lchash uchun foydaliladigan kalomel elektrodnlarni ko'p sonli konstruksiyalari mavjud. Ammo, oziq-ovqat mahsulotlarini tadqiqot etishda bu elektrodlar, ularda simob mavjud bo'lganligi sababli o'ta ehtiyotkorlik bilan foydalanilishi kerak.

Xlor-kumushli yordamchi elektrod kumush sterjeni ko'rinishida bo'lib, uni yuzasi qiyin eruvchi AgCl tuzi qatlami bilan qoplangan va bu sterjen kaliy xloridni to'yingan eritmasiga tushirilgan. Xlor kumushli elektrodni 18 0C haroratda 1 n KCl eritmasidagi potentsiali 0,2179 v ni tashkil qiladi. Bu elektrodlar oziq-ovqat mahsulotlarini tahlil etishida keng ishlatiladi.

Eritma pH ni o'lchash uchun mo'ljallangan o'lchov o'zgartirgichini (yacheyka) elektr zanjiri (14-rasm) ichki yordamchi elektrodga (elektr zanjirni yaratish uchun) ega bo'lgan shishali o'lchov elektrod 1 va nazorat qilinayotgan eritma bilan kontaktli amalga oshiruvchi tashqi yordamchi elektrod 2 dan iborat. Elektrodlar tahlil etilayotgan eritmaga tushirilganda sharikni shisha yuzasi va eritma o'rtasida ionlar almashinuvchi ro'y beradi. Buni natijasida elektrod shishasida mavjud bo'lgan bir valentli metall ionlari eritmaga o'tadi va eritmadagi vodorod ionlari bilan almashadi. Bunday o'zaro ta'sir natijasida shisha yuzasi va nazorat qilinayotgan eritma o'rtasida eritmadagi vodorod ionlarini aktivligi keltirib chiqaradigan potentsiallar ayrimasi E_x (B da) paydo bo'ladi:

$$E_x = E_0 + \left(2,3 \frac{RT}{F}\right) \lg a_H,$$

bu erda: E_0 - normal potentsial, V;

a_H - eritmadagi vodorod ionlarini aktivligi.

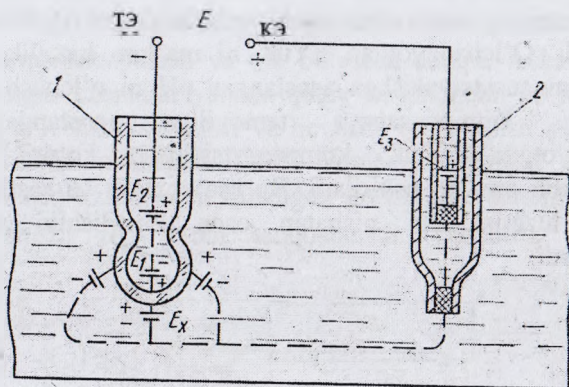
Shunday qilib, tadqiqot etilayotgan eritmaga tushirilgan shishali elektrod potentsialini o'lchay turib pH ni aniqlash mumkin.

Elektrod tizimida paydo bo'layotgan elektr yurituvchi kuch E shishali elektrod ichki yuzasida paydo bo'layotgan EYuK E1, kontaktli elektrodlar EYuK lari E2 va E3 va shishali elektrod tashqi yuzasida paydo bo'layotgan EYUK E_x ni algebraik yig'indisiga teng. Shunday qilib, yig'indi EYuK quyidagiga teng:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_x$$

E1, E2 va E3 EYuK kattaliklari tahlil etilayotgan muhit tarkibiga bog'liq emas va faqat harorat o'zgarishi bilan o'zgaradi. Shishali elektrod tashqi yuzasida paydo bo'layotgan E_x EYuK kattaligi pH qiymati va tahlil etilayotgan eritma harorati bilan belgilanadi. Shunday qilib,

potensiometrik o'lchash yacheykasi hosil qilayotgan EYuK ni o'lchay turib, tahlil etilgan eritma xususiyatini tavsiflovchi pH kattaligi qiymatini aniqlash mumkin. Bunda, shuni nazarda tutish lozimki, elektrodli yacheyka EYuKsini ham pH kattaligi va ham eritma haroratiga bog'liq.



13-rasm. Eritmalar pH o'lchov o'zgartirgichini funksional elektrik sxemasi: 1-shishali o'lchov elektrodi; 2-yordamchi elektrod

Elektrod tizimi EYuKsini pH ga bog'liqligi uni xarakteristika egiluvchanligi bilan tavsiflanadi va birinchi navbatda shishali elektrod xususiyatlari bilan beligilanadi. Elektrod tizimini xarakteristika egiluvchanligi (mv/pH da) quyidagicha aniqlanadi:

$$S = \frac{\Delta E}{\Delta pH} = 58,06 + 0,0198t_p$$

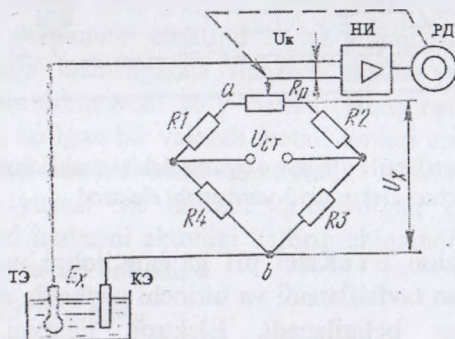
bu erda t_p - eritma harorati, 0C

Shunday qilib, eritma haroratini o'zgarishi elektrod tizimni xarakteristika egiluvchanligini va shu bilan birga uni EYuK sini o'zgartiradi. Odatda, yordamchi elektrodlar va to'ldiruchi eritmalar, harorat o'zgarishida elektrod tizimi EYuK sini o'zgarishi eng kam, eritma pH ni ma'lum qiymatida esa nolgacha teng bo'lishi hisobida tanlanadi.

O'lchov sxemalari. Nazorat qilinayotgan eritmani berilgan haroratdagi pH kattaligi tegishli elektrod tizimini EYuK bo'yicha tegishli elektr o'lchov asbobi yordamida aniqlanadi. Eritmalar pH ni nazorat qilish uchun ko'pgina o'lchov sxemalari ishlatiladi.

Ularni ko'pchiligi quyidagi ikkita guruhlardan biriga tegishli deb topilish mumkin: EYUK ni bevosita o'lchash sxemasi; EYuK ni kompensatsiyalab o'lchaydigan sxemalar.

Elektrod tizimi EYuK ni bevosita o'lchash usuli laboratoriya tipidagi ko'chma asboblari asosini tashkil etadi va bu asboblari yuqori o'lchash aniqligi talab qilinmaydigan hollarda ($\pm 0,1$ pH dan yuqor emas) ishlatiladi. O'lchanayotgan EYuK ni ma'lum kattalikdagi kuchlanish bilan kompensatsiyalashga asoslangan pH ni o'lchash asboblari keng tarqalgan. Kompensatsiya tamoyiliga asoslangan asboblarda, o'lchanayotgan EYuK kompensatsiyalash ko'priklari sxemalardan foydalanilib amalga oshiriladi. Bu esa sozlash va rostlash oddiyligini, harorat tuzatishlarini nisbatan oson kiritilishini va boshqalarni ta'minlaydi.



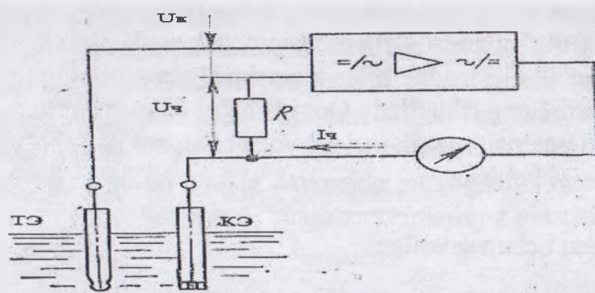
14-rasm. pH ni dinamik kompensatsiyalash o'lchov sxemasi

Dinamik kompensatsiyalash o'lchov sxemasida (15-rasm), ko'priklari stabilangan o'zgaras, kuchlanish U_{cm} manbaiga ulanadi. Nol indikator NI (kuchaytirgich) o'lchash yachaeykasi EYuK E_x va ko'priklari dioganallaridagi kompensatsiyalash kuchlanishi U o'rtasidagi ayirmani qayd qiladi va nobalans kuchlanish (signal) ishlab chiqaradi. Kompensatsiyalash o'lchov sxemasida EYuK ma'lum element (U_{cm}) va EYuK noma'lum element (E_x) shunday ulanadiki, ularni toklari bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi. Agar toklar bir xil bo'lsa, ular bir-birini kompensatsiya qiladi va nobalans kuchlanish nolga teng bo'ladi. Kompensatsiya momenti kuchaytirgich chiqishiga ulangan reversiv

elektrodvigatel RD orqali kompensatsion o'zgaruvchan qarshilik dvijogini avtomatik siljitish yo'li bilan o'rnatiladi.

pH-metrlarni o'lchov sxemalarida ishlatiladigan o'zgarmas tok kuchaytirgichlari to'g'ridan-to'g'ri kuchaytirish sxemalari yoki kirish signalini o'zgaruvchan kuchlanishga o'zgartirish, kuchaytirish va chiqishda uni teskari o'zgartirishdan foydalangan holda bajariladi.

Statik kompensatsiyalash va tok bo'yicha chuqur teskari manfiy aloqa foydalanilgan sxemalar yanada qulay va ishonchli bo'lib, ularda kompensatsion o'lchash sxemalari va bevosita qayd qilish sxemalarini avfvzalliklari mujassamlashgan. Statik kompensatsiyalash sxemasida (16-rasm) elektrod tizimi hosil qiladigan EYUK E_x , qarshilik R dagi kuchlanish tushishi U_{bx} bilan taqqoslanadi. Qarshilik R orqali



15-rasm. pH ni statik kompensatsiyalash o'lchov sxemasi

kuchaytirgichdan chiqayotgan tok I_{ax} o'tadi. Kuchaytirgichni kirishiga kuchlanish E_x va qarshilik R dagi kuchlanish tushishi ayirmasi beriladi. Demak, kirish kuchlanishini quyidagicha ifodalash mumkin.

$$U_{\text{ax}} = E_x - U_{\text{bx}} = E_x - I_{\text{bx}} \cdot R$$

Kuchlanish U_{ax} o'zgartirgich yordamida o'zgaruvchan kuchlanishgi aylantiriladi, kuchaytiriladi va keyin yana o'zgarmasga aylantiriladi. Kuchaytirgich chiqishidagi o'zgarmas kuchlanish I_{ax} toki bilan boshqariladi. Agar kuchaytirgichni kuchaytirish koeffitsientini K orqali ifodalansa, unda quyidagini yozish mumkin:

$$U_{\text{bx}} = U_{\text{ax}} \cdot K = (E_x - U_{\text{bx}}) \cdot K = (E_x - I_{\text{bx}} \cdot R) \cdot K$$

yoki

$$E_x = U_{\text{max}} \left[\frac{K+1}{k} \right] = I_{\text{max}} R \left[\frac{K+1}{k} \right] \approx I_{\text{max}} \cdot R$$

Bu tenglamadan ko‘rinib turibdiki, yetarlicha katta kuchaytirish koeffitsientida ($K = 500$ dan past qabul qilinmaydi) ko‘paytuvchi $\left[\frac{K+1}{k} \right]$ birga yaqin bo‘ladi. Bu holda quyidagilarni ta’kidlash mumkin:

Kuchlanish U_{max} elektrod tizim tomonidan hosil qilinadigan EYuK E_x dan kam farqlanadi va shu sababli elektrodlar orqali o‘tayotgan tok kuchi juda kichik; Qarshilik R orqali o‘tayotgan tok kuchi elektrod tizimi tomonidan hosil qilinadigan EYuK ni o‘lchovi hisoblanadi.

Shunday qilib, aktiv kislotalikni aniqlashning asosiy usullaridan biri potensimetrik usul hisoblanadi. Yuqorida ta’kidlanganidek, bu usul nafaqat eritmalaridagi vodorod ionlari konsentratsiyasini – pH ni aniqlashda (to‘g‘ridan-to‘g‘ri potensimetrik usul), shuningdek rangli indikator metall elektrodlar bilan almashtirilgan potensimetrik titrlashda ham keng ishlatiladi. Quyida ba’zi oziq-ovqat mahsulotlarini kislotalikni potensimetrik titrlash yo‘li bilan aniqlash bo‘yicha ishlarni bajarish tartibi keltiriladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Aktiv kislotalik nima? Uni potensimetrik aniqlash usuli mohiyatini izohlang.
2. Potensimetrik usulda qanday elektrodlar va o‘lchov sxemalari ishlatiladi?
3. pH metrda aktiv kislotalikni aniqlash tartibini tushuntiring.
4. Kislotalikni elektrometrik titrlash usuli mohiyati nimadan iborat?

1.15. KSENOBIOTIKLAR KIMYOSI VA ULARNI ANIQLASH USULLARI.

Tabiatda uchraydigan radionuklidlar tabiiy yoki texnogen kelib chikishi mumkin. Tabiiy radionuklidlar, koida tarikasida, odamlar uchun jiddiy xavf tugdirmaydi.

Texnogen radionuklidlar orasida ba’zilari tez parchalanishga uchraydi (ular kiska yashovchi deb ataladi) va ba’zilari tabiatda unlab va

yuzlab yillar yashashi mumkin. Ushbu radionuklidlar eng xavflidir, chunki ular tuprokdan ozik-ovkatga utishi mumkin.

Quyidagi manbalar radionuklidlarning sun'iy manbalari hisoblanadi: yadroviy kurollarni sinovdan utkazish, atom elektr stansiyalarida, tog-kon sanoatida va radioaktiv moddalar bilan ishlaydigan muassasalarda (ilmiy, tibbiy va boshqalar).

Oziq-ovqat mahsulotlari hozirgi va kelajak avlodlar uchun xavfli bo'lgan radioaktiv moddalarning ruxsat etilgan tarkibi bo'yicha me'yoriy kuyjatlar bilan belgilangan talablarga javob berishi kerak (2-jadval). Radionuklidlarni yo'l qo'yiladigan me'yorlari ushbu turdagi mahsulotning Urtacha iste'moli va boshqa bir kator omillarni xisobga olgan xolda ishlab chiqiladi.

Pazandalik qayta ishlash oziq-ovqat mahsulotlarida radionuklidlar kontsentratsiyasining pasayishiga yordam beradi. Chunonchi, 60-8094 radionuklidlar kartoshka va lavlagini tozalash paytida, 60 % qaynatish paytida chiqarib yuboriladi va suvni 2-3 marta almashtirib qaynatilganda radionuklidlar miqdori 2-3 baravar kamayadi. Qo'ziqorinlar uchun qaynatish juda samarii suvning 2 marta almashtirish bilan 30-60 daqiqa davomida pishirganda, radionuklidlar miqdori 2-10 baravar kamayadi, bu qo'ziqorinlarning plastinkali turlari uchun juda xosdir.

2-jadval

Turli xil mahsulotlarda ruxsat etilgan radionuklitlar darajasi*

Oziq-ovqat mahsuloti	Izotopning ruxsat etilgan darajasi, mahsulotning Bk / kg	
	seziy- 137	stronsiy-90
Go'sht, go'sht mahsulotlari	160-320	50-200
Sut, sut mahsulotlari	100	25
Sut konservalari	300	100
Baliq va baliq mahsulotlari	130	100
Don, un	50-70	30-60
Non, non mahsulotlari	40	20
Kandolat mahsulotlari	160	100
Kartoshka, sabzavot	120	40

* SanPiN 23.2.1078 amaldagi sanitariya me'yorlariga muvofik.

Namunalarni o'lchashga tayyorlash. Namunalarni o'lchashga birlamchi tayyorlash oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlashning birinchi bosqichidan (yuvish, iste'mol qilinmaydigan qismlarni olib tashlash)

iborat bo'lgan odatdagi ishlov berish va ulchash kyuvetasiga joylashtirish mumkin bo'lishi uchun namunani yaxshirok o'rtalashtirish va namuna massasini ko'paytirish maksadida ularni maydalashdan iborat. Agar kerak bo'lsa, mahsulotning boshlangich massasi va tayyorlangan aralashma xajmini qayd qilgan holda qovushqoq mahsulotlar (kuyultirilgan sut, asal, murabbo va boshqalar) distillangan suv bilan kerakli konsistensiyagacha suyultirilishi mumkin.

Hisob namunasini tayyorlash. Hisob namunasi bu belgilangan usul bo'yicha olingan yoki birlashtirilgan (o'rtacha) namunadan olingan va reglamentatsiya qilingan ulchash tartibiga muvofik radiometrik qo'rilmada uning nurlanish parametrlarini o'lchash uchun mo'ljallangan ma'lum miqdordagi modda.

Seziy-137 va Stronsiy-90 ni ulchash uchun hisob namunasini tayyorlash ishlatilgan o'lchash usuliga va ishlatilgan radiometrik moslamaning sezgiriligiga bog'liq. Agar ishda ishlatiladigan ulchash usullarining sezgiriligini oshirish zarur bo'lsa, aniklanadigan radionuklidni termik konsentrlash yoki kisman yoki tuliya radiokimyoviy ajratishning belgilangan tartibda sertifikatlangan va tasdiqlangan usullaridan foydalanish mumkin.

Hisob namunalarida stronsiy-90 va seziy-137 faolligini o'lchash. Oziq - ovqat mahsulotlari va oziq-ovqatxom ashyosidagi radionuklidlar miqdorini aniqlashda spektrometrik va radiokimyoviy usullardan foydalaniladi.

1. *Spektrometrik usul.* Oziq -ovqat mahsulotlarini xisob namunalarida stronsiy-90 va seziy-137 ning faolligini ulchash uchun tegishlicha kurgoshin ximoyali detektrlash blokiga ega bo'lgan beta-spektrometrlari va ssintilyatsion va yarim o'tkazgichli gamma spektrometrlari mos ravishda ishlatiladi.

Beta spektrometrlari yoki beta radiometrlari minimal o'lchanadigan faollik kiymatlari 0,1-1,0 Bk, gamma spektrometrlariniki esa -3-10 Bk bilan tavsiflanadi. Bunday lollarda spektrometrlarning sezgiriligi (radiometr) nativ namunalarda radionuklidlar miqdorining ishonchli natijasini olish uchun etarli bo'lmaganda, termik konsentratsiyalash, ya'ni namunalarning quruq minerallashuvi (bug'lanish, quritish, uglerodlash yoki kullash) amalga oshiriladi yoki maxsus radiokimyoviy usullardan foydalanilib olingan konsentrat o'lchanadi,

Konsentratsiyalashning radiokimyoviy usullari issiklik konsentratsiyasi kiyin bo'lgan va kup mexnat talab qiladigan

mahsulotlar uchun xam ishlatiladi, masalan, sut mahsulotlari, kuyultirilgan sut, yoglar va boshkalar.

Ushbu usullar kimyoviy parchalanish (oksillarni denaturatsiya qilish, yoglarni sovunlanishi va boshkalar) va stronsiy-90 ni kalsiy oksalat yoki boshka izotop bo'lmagan tashuvchilar bilan birgalikda cho'ktirishga asoslangan. Olingan cho'kmalar beta-spektrometrik o'lchashlarda xisob namunasi sifatida xizmat qiladi.

2. *Radiokimyoviy usul.* Oziq-ovqat namunalarida seziy-137 va stronsiy-90 radionuklidlari turisida eng ishonchli va aniq ma'lumot olish zarur bo'lganda yoki oziq-ovqat tarkibidagi stronsiy-90 va seziy-137 ni aniqlash uchun spektrometrik asboblarni mavjud bo'lmaganda, radiokimyoviy tamlil usuli qo'llaniladi.

Shuningdek SanPiN 23.2.1078 (MU 5778, MU 5779, MUK 2.6.2717 va boshqalar) tomonidan tavsiya etilgan radiokimyoviy usullar, shuningdek metrologik attestatsiyadan o'tgan va belgilangan tartibda tasdiklangan boshqa usullar xam ullaniladi.

Ulchash natijalarini va tadqiqot xatolarini xisoblash. Oziq-ovqat mahsulotlarining radiatsiyaviy xavfsizlik mezonlariga muvofikligini aniqlash uchun muvofiqlik indikatori B va uni xatosi DB ishlatiladiki, ularning qiymatlari namunadagi ^{90}Sr va ^{137}Cs ning solishtirma faolligini ulchash natijalari bo'yicha hisoblanadi:

$$B = \left(\frac{A_{\gamma\beta}}{H} \right)_{^{90}\text{Sr}} + \left(\frac{A_{\gamma\beta}}{H} \right)_{^{137}\text{Cs}},$$

$$\Delta B = \sqrt{\left(\frac{\Delta A}{H} \right)_{^{90}\text{Sr}}^2 + \left(\frac{\Delta A}{H} \right)_{^{137}\text{Cs}}^2},$$

^{90}Sr va ^{137}Cs radionuklidining bu erda A_{ud} - oziq-ovqat mahsulotidagi Sr yoki solishuzrma faolligining o'lchangan qiymati, Bk/kg; H — ushbu mahsulotdagi Sr va Cs uchun solishtirma faolligining ruxsat etilgan darajasi, Bk/kg; delta A—ishonchli extimol $R=0,95$.da solishtirma faollikning ulchashdagi absolyut xato.

Radiatsiyaviy xavfsizlik mezonlari bo'yicha oziq-ovqat mahsulotlarini gigienik barlash. Oziq-ovqat mahsulotlari radiatsiya xavfsizligi mezonlariga shartsiz javob beradi deb tan olinishi mumkin, agar

$$B + \Delta B \leq 1.$$

Oziq-ovqat mahsulotlari radiatsiya xavfsizligi mezonlariga shartsiz javob bermaydi deb tan olinishi mumkin, agar

$$B + \Delta B > 1.$$

Oziq-ovqat mahsulotlari radiatsiya xavfsizligi mezonlariga javob beradi deb tan olinishi mumkin emas, agar

$$B - \Delta B \leq 1,$$

Ammo, agar bunda

$$B - \Delta B \leq 1,$$

bo'lsa, shuni yodda tutish kerakki, aniqroq o'lchovlar o'tkazilganda (ya'ni, ΔB qiymati pasayganda), $B + \Delta B > 1$ munosabatlar o'rniga $B + \Delta B \leq 1$ xolatni olish extimoli bor. U holda keyin anikroq ulchov natijalariga kura ushbu oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizlik mezoniga javob beradigan deb tan olinishi mumkin.

Agar kattalik $B + \Delta B > 1$, $B - \Delta B < 1$ bo'lsa, shunga o'xshash vaziyatda mahsulot bo'yicha qaror qabul qilishdan oldin, qo'yidagilar tavsiya etiladi:

o'lchov vaqtini va namuna massasini oshirish bilan takroriy tadqiqotlar o'tkazish; mahsulotni tekshirish usulini o'zgartirish, agar kerak bo'lsa, namunani termik yoki radiokimyoviy konsentratlashni amalga oshirish yoki radiokimyoviy tallil usulidan foydalanish; ba'zi baxsli holatlarda, namunalarni qayta olishning amalga oshirish.

Toksik metallar miqdorini aniqlash. Namuna olish va tayyorlash. Oziq-ovqat xom ashyosi va oziq-ovqat mahsulotlarining namunalari olish va tahlil qilish uchun tayyorlash GOSTga yoki oziq-ovqat xom ashyolari va oziq-ovqat mahsulotlarining muayyan turlari va tiplarini tanlashni tartibga soluvchi boshqa maxsus normativ hujjatlarga muvofiq amalga oshiriladi.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi zaxarli elementlarni aniqlash uchun ular GOST 26929 «Xom ashyo va oziq-ovqat mahsulotlari. Namuna tayyorlash. Toksik elementlarni aniqlash uchun mineralizatsiya qilish». Ushbu standart oziq-ovqat xom ashyosi va mahsulotlariga qollaniladi va ularda mis, qo'rgoshin, kadmiy, rux, kalay, temir, xrom, nikel, alyuminiy va mishyakni aniqlash uchun namunalarni quruq, ho'l minerallashtirish va kislotali ajratib olish usullarini belgilaydi.

Kulli minerallashtirish usuli xom ashyo yoki mahsulot namunalarini nazorat qilinadigan haroratda elektr pechiga yoqish orqali organik moddalarning tuliq parchalanishiga asoslanadi va xayvonlar, o'simlik yog'lari va moylaridan (yog' miqdori 6094 yoki undan ko'p bo'lgan mahsulotlar) tashqari barcha turdagi xom ashyo va mahsulotlar uchun mo'ljallangan.

Atom-absorbsion spektroskopiyasi usuli bilan toksik elementlar, mishyakdan tashqari, miqdorini aniqlash uchun namunalarning minerallasuvi mahsulot tarkibidagi namlikka bog'liq.

Barcha holatlarda kullantirish oq yoki ozgina bo'yalgan kuyib ko'mirga aylangan zarrachalarsiz kulni olish uchun 10-15 soat davomida amalga oshiriladi. Namunalarni minerallashtirish jarayonida, mishyak miqdorini aniqlash uchun namuna o'lchamiga quruq moddaga hisoblangan namuna massasini 10 % miqdorida magniy oksidi yoki shunday miqdordagi magniy nitrating spirtli eritmasi qo'shiladi. Namuna qurigunicha bug'lanadi, keyin elektro plitada ko'mirga aylangunicha kuydiriladi, keyin kullantiriladi.

Xo'l minerallashtirish usuli mahsulot namunasini konsentrlangan azot va sul'fat kislotasi bilan xlor kislotasi yoki vodorod peroksidi yoki faqat vodorod peroksid bilan qizdirilganda undagi organik moddalarni to'liq parchalanishiga asoslangan bo'lib, sariyog va hayvon yog'laridan tashqari barcha turdagi xom ashyo va mahsulotlar uchun mo'ljallangan. Kislotalarni solish ketma-ketligini o'zgartirishga yo'l qo'yilmaydi, xlorid kislotasi har doim oxirida qushiladi. Agar sovitgandan keyin eritma rangsiz yoki oqargan sargish rangda qolsa, minerallashtirish yakunlangan hisoblanadi. Ortiqcha kislotalar oq bug'lar paydo bo'lgan paytdan boshlab 10 daqiqa davomida suv qo'shib qaynatish yoli bilan chiqarib yuboriladi.

Ho'l minerallashtirish Keldal kolbasida olib boriladi. Parallel ravishda qo'shiladigan reaktivlarning minerallasuvi ularning tozaligini nazorat qilish uchun amalga oshiriladi.

Kislotali ekstraksiyalash usuli (to'liq bo'lmagan minerallashtirish) mahsulot namunasidan toksik elementlarni suyultirilgan xlor yoki azot kislotasi bilan qaynatish yo'li bilan ajratib olishga asoslangan va o'simlik moyi va sariyog', margarin, oziqaviy yoglar va pishloqlar uchun mo'ljallangan.

Aniq toksik metallarni aniqlash uchun eritmalar tayyorlash taxlil usuliga bog'liq. Toksik elementlar ionlari mavjudligini oziq-ovqat

mahsulotlari va oziq-ovqat xom ashyolari namunalarida miqdoriy kimyoviy tamlil qilish atom-absorbsion spektroskopiyasi, inversion voltamperometriya va spektrofotometriya usullari yordamida amalga oshiriladi.

Atom-absorbsion spektroskopiyasi (AAS) yuqori sezuvchanlik, takrorlanuvchanlik va selektivlik bilan ajralib turadi. Ushbu usul bilan toksik elementlarni aniqlash GOST 30178 «Xom ashyo va oziq-ovqat mahsulotlari. Toksik elementlarni atom-absorbsion aniqlash usuli» ga muvofik amalga oshiriladi. Ushbu standart oziq-ovqat xom ashyolari va mahsulotlariga qo'llaniladi va qo'rgoshin, kadmiy, mis, rux va temirni aniqlash usulini belgilaydi. Toksik elementlarni miqdoriy aniqlash kalibrlangan (darajalangan) grafik usuli bilan amalga oshiriladi. Absorbsiyani ulchash uchun elementlarning quyidagi to'liq uzunliklariga ega bo'lgan eng sezgir yutilish chiziqlari qo'llaniladi: qo'rgoshin uchun - 283,3 nm yoki 217 nm, kadmiy uchun - 228,8, mis uchun - 324,8, rux uchun - 213,9, temir uchun 248,3 nm.

Oziq-ovqat mahsulotlarini azot tutuvchi birikmalar (nitratlar, nitrozaaminlar, gistaminlar) bilan ifloslanishi.

SanPiN 23.2.1078 ga binoan, ba'zi oziq-ovqat mahsulotlarida azotli birikmalarning miqdori nazorat qilinishi kerak: nitratlar - meva va sabzavotlarda; nitrozamin - baliq va baliq mahsulotlari, go'sht mahsulotlari va pivo tayyorlash solodida; gistamin - losos va skumbria oilalaridagi baliqlarda (jumladan tunes guruxi baliqlarida).

Nitratlar. Nitratlar muammosi jamoatchilik tomonidan faol muhokama qilinmoqda. Nitratlar har qanday tirik organizm, o'simlik va hayvonlarning azotli moddalari almashinuvining normal mahsulotidir. Shuning uchun tabiatda «nitratsiz» mahsulotlar mavjud emas. Xatto inson tanasida kuniga 100 mg dan ortiq nitratlar hosil bo'ladi va metabolik jarayonlarda ishlatiladi. Katta yoshdagi insonlar tomonidan har kuni qabul qilinadigan nitratlarning 70 foizi sabzavot, 20 foizi suv va 6 foizi go'sht va konserva mahsulotlariga to'g'ri keladi.

Ammo nega nitratning zarari haqida gapirish kerak? Ular ko'p miqdorda iste'mol qilinganida ovqat xazm qilish tizimida nitratlar nitritlargacha (yanada toksik birikmalar) qisman tiklanadi. Bundan tashqari, kanserogen ta'sirga ega nitrozaminlar nitritlardan aminlar ishtirokida hosil bo'lishi mumkin. Nitritlar va nitrozaminlarning organizmga ta'sir mexanizmi gemoglobin tarkibidagi Fe^{2+} ning Fe^{3+} gacha oksidlanishi bilan bogliq. Bunday holda, gemoglobin kislorodni tashish qobiliyatini yuqotadi va u to'qimalarga kerakli miqdorda kelib

tutishini to'xtatadi. Shu bilan birga, hayvonlar va odamlarda yuqori dozadagi nitratlar zaxarlanish va xatto o'limga olib kelishi mumkin.

Oziq-ovqat nitratlarining asosiy manbalari o'simlik mahsulotlari hisoblanadi. Hayvonlardan olingan mahsulotlarda (go'sht, sut) ular, odatda, juda kam miqdorda bo'ladi. Nitratlar, yuqorida aytib o'tilganidek, o'simliklardagi azot almashinuvining normal mahsuloti bo'lganligi sababli, ular etilishning eng katta faollik davrida imkon qadar ko'proq to'planib boradi. Shu sababli, pishmagan sabzavotlar, shuningdek, erta pishib etiladigan sabzavotlar normal hosil yig'ishga erishganlarga qaraganda ko'proq nitratga ega bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, azotli o'g'itlarni (nafaqat mineral, balki organik) noto'g'ri ishlatish bilan, masalan, hosilni yig'ishdan oldin ularni kullash bilan sabzavotlarda nitrat miqdori keskin oshishi mumkin. Nitratlarning «to'plovchilariga» yashil bargli sabzavotlar kiradi: salat, rovoch, petrushka, ismaloq, shovul, ular 100 g ko'katlarga 200-300 mg nitrat to'plashi mumkin. Lavlagi 140 mg (bu maksimal ruxsat etilgan konsentratsiya), ba'zi navlari esa yanada ko'proq nitrat to'plashi mumkin va shuni yodda tutish kerakki, issiqxonadagi sabzavotlar odatda tuproqda o'sadigan sabzavotlarga qaraganda nitratning yuqori konsentratsiyasiga ega bo'ladi. Meva, rezavor va poliz tarkibida juda kam nitrat mavjud (100 g meva uchun 10 mg dan kam).

O'simliklarda nitratlar notekis taqsimlanadi. Masalan, nitratlar eng ko'p miqdorda karamda, karam o'zagida, bodring va turpda - sirt qatlamlarida, sabzida - teskari tarzda to'planadi. O'rtacha, sabzavot va kartoshkani yuvish va tozalashda 1594 nitrat yuqoladi. Bundan ham ko'proq - issiqlik bilan pishirishda, ayniqsa pishirishda 4094 (lavlagi) dan 7094 gacha (karam, sabzi, bryukva) yoki 8094 (kartoshka) nitrat yuqotiladi. Nitratlar kimyoviy jixatdan juda faol birikmalardir, sabzavotlarni saqlashda ularning miqdori bir necha oy davomida 30-50% ga kamayadi.

Salatlar va meva-sabzavot sharbatlarni yangi tayyorlanganlari iste'mol qilinishi kerak. Ularni unchalik uzoq bo'lmagan vaqt davomida, xatto muzlatgichda saqlash ham ularda NO_3^- ionlarini odamlar uchun xavfli bo'lgan NO_2^- ionlariga mikroflorani ko'payishiga yordam beradi. Sabzavotlarni maydalash nitratni nitritlarga qaytaradigan mikroorganizmlarning ko'payishi uchun yaxshi sharoit yaratadi.

Endi oziq-ovqat nitratlari haqida hamma narsa ma'lum bo'lganidan keyin, ularning sog'liq uchun haqiqiy xavfini tasavvur qilishga harakat qilamiz.

VOZ me'yorlariga ko'ra, bir kishi uchun qabul qilinadigan kunlik nitrat dozasi uning vaznining xar bir kilogrammi uchun 5 mg ni tashkil qiladi. Urtacha 70 kg ogirlikda bu kuniga 350 mg nitratga to'g'ri keladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, nitratlarning oziq-ovqat mahsulotlaridagi toksik ta'siri ichimlik suvidagi nitratlarnikiga qaraganda kuchsiz namoyon bo'lar ekan. Ma'lumki, ichimlik suvida 45 mg/dm gacha nitratlar mavjudligiga ruxsat beriladi. Ichimlik suvi ishlatiladigan oziq-ovqat mahsulotlarini (choy, birinchi va uchinchi taomlar) tavsiya qilinadigan iste'moli kuniga taxminan 1,0-1,5 dm³, maksimal - 2,0 dm³ tashkil qiladi. Shunday qilib kattalar suv bilan taxminan 70 mg nitrat iste'mol qilishi mumkin. Demak, 280 mg nitrat oziq-ovqatga to'g'ri keladi.

Nitratlarning asosiy manbalarini ko'rib chikamiz. Yashil sabzavotlardan (salat, petrushka, shivit va boshqalar) boshlaylik, unda nitrat miqdori 100 g mahsulotga 200-300 mg ni tashkil qiladi. Ularning iste'moli deyarli kamdan-kam hollarda kuniga 100 g dan oshadi va ko'pincha 50 g, ya'ni bitta porsiya bilan 100 mg nitrat, ya'ni xavfsiz kunlik dozaning uchdan bir qismidan kamrogini olish mumkin. 100 g da 140 mg nitratni o'z ichiga olgan lavlagi faqat qaynatilgan shaklda iste'mol qilinadi. Pishirish va tozalash paytida nitratlarning yarmi yuqolganligi va qaynatilgan lavlagini kunlik iste'mol qilish miqdori 125 g bo'lganligi sababli, lavlagi bilan 90 mg nitrat olishimiz mumkin. Kartoshka va karam (nitrat miqdori - 25 mg / 100 g) qaynatilgan shaklda kuniga 300 g iste'mol qilinadi. Ushbu mahsulotlarning bir porsiyasi bilan tozalash va pazandalik ishlov berish paytida yuqotishlarni hisobga olgan holda, taxminan 40 mg nitrat iste'mol qilinishi mumkin.

Shunday qilib ko'rib chiqilgan misol uchun nitratning kunlik iste'moli 300 mg. ni tashkil qiladi. Shunday qilib sabzavotlarni yangi yoki pishirilgan shaklda odatiy oqilona iste'mol qilish bilan biz xech qachon nitratlarning kunlik xavfsiz dozasi oshirib yubormaymiz. Bundan tashqari, yaxshi ovqatlanish bo'yicha tavsiyalarga muvofiq, doimo bir xil mahsulotlarni iste'mol qilmasligimiz kerak.

Agar oqilona ovlatlanish tamoyillari buzilsa, masalan, faqat sabzavot va hatto xom holida iste'mol qilinsa (ba'zi vegetarianlik va xom eyish ixlosmandlari tavsiya qilganidek, kuniga 1,5 kg xom

sabzavot iste'mol qilinsa), unda nitratlarning xavfsiz dozasidan deyarli ikki marotaba (kuniga 650 mg dan ortiq) oshib ketish mumkin..

Qo'shimcha xavfsizlik uchun ovqatning xilma-xilligini talab qiladigan oqilona ovqatlanishning ikkinchi tamoyilini esdan chiqarmaslik kerak. Shuning uchun, bir xil sabzavotni doimiy ravishda, satto kuniga uch marta iste'mol qilish tavsiya etilmaydi. Nitratlar bilan zaxarlanish xavfi tufayli sabzavot va mevalarni oziq-ovqat mahsulotlarida iste'mol qilishni cheklashning xojati yoq, bu bizni kerakli vitaminlardan maxrum qiladi. Turli xil sabzavot va mevalarda nitratlarning yo'l ko'yiladigan miqdori 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

O'simlik mahsulotlarida nitratlarni yo'l ko'yiladigan miqdori

Mahsulotlar	Nitratningru xsatetilgan miqdori, mg/kg mahsulotda
Kartoshka	250
Oq kuram ertagi / kechki	900 / 500
Sabzi ertagi / kechki	400 / 250
Pomidor ochik / yopik tuprokda	150 / 300
Hodring	150 / 400
Oshxona lavlagisi	1400
Hoshpiyoz	80
Ko'k piyoz	600
Bargli sabzavotlar (salatlar, petrushka, selderey, shivit va boshqalar)	2000
Shirin kalampir	200
Qovoq	400
Qovunlar	90
Tarvuz, uzum, olma, nok	60

* SanPiN 2.32.1078 amaldagi sanitariya me'yorlariga muvofik.

Nitratlarni aniqlash usullari. Nitratlar, mavjud standartlarga muvofiq, sabzavot va mevalarda, shuningdek ularni qayta ishlash mahsulotlarida nazorat qilinadi, chunki boshqa mahsulotlarda ularning konsentratsiyasi, odatda, ruxsat etilgan darajadan ancha past. Namakob va tuzli aralashmalarda, shuningdek barcha turdagi gupp mahsulotlarida, ularni tayyorlashda natriy yoki kaliy nitritlari gushtga yorqin rang berish uchun oziq-ovqat qo'shimchalari sifatida ishlatiladi, nitritlarga qushimcha ravishda nitritlar ham nazorat qilinadi.

Tahlilni amalga oshirish. Nitratlar va nitritlarni aniqlash GOST 29270-95, GOST 8558.1 va GOST 8558.2 ga muvofiq amalga oshiriladi.

Nitritni aniqlash nitritlarning aromatik aminlar bilan uzaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan a'zo birikmalari eritmasining fotometriyasiga asoslanadi. Yorug'lik yutuvchi birikmalarni olish uchun sulfanilamid va N-(1-naftil) etilendiamin digidroxloridi yoki Griss reaktivi (sulfanil kislotasi va 1-naftilamin gidroxloridi) ishlatiladi. Eritmaning optik zichligi mos ravishda 538 nm yoki 522 nm to'liq uzunligida o'lchanadi. Nitrit tarkibi kalibrlash (darajalangan) grafik usuli bilan aniqlanadi.

Nitratlarni aniqlash kadmiyli kolonkadan foydalanib nitritgacha dastlabki qaytarish, nitritning sulfanilamid va N-(1-naftil) etilendiamin digidroxloridi yoki Griss reaktivi bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan rang intensivligini fotometrik ulchash, oxirining miqdorini aniqlash va uni mahsulotdagi nitrit miqdorini ayrib tashlagandan sung nitratga qayta hisoblashga asoslangan.

Mahsulotdagi nitratning miqdori X , mg/kg (nitrat ioniga hisoblangan) formula bo'yicha hisoblanadi

$$X = 1,348 \cdot (X_2 - X_1),$$

bu erda 1,348 - nitritlarning nitratga qayta hisoblash koeffitsienti, nitrat-ion molyar massasining nitrit-ion molyar massasiga nisbati; X_1 - mahsulotdagi nitrit miqdori, mg/kg; X_2 - nitratlarni nitritlargacha qaytarilgandan keyin, mahsulot tarkibidagi nitrit miqdori, mg / kg

Oziq-ovqat mahsulotlarining suv va suv ekstraktlarini taxlil qilishda eng keng tarqalgani nitratlarni aniqlashning potensiomertik usuli hisoblanadi. Usul xlorid ionlari miqdori nitrat ionlari miqdoridan 50 martadan ko'p bo'lmagan mahsulotlar uchun qo'llaniladi.

Namuna tayyorlash nitratlarni kaliy alyumin achchiqtosh eritmasi bilan ekstraksiya qilishga asoslangan.

Elektrokimyoviy yacheyka nitrat selektiv indikator elektrodi (4-rasm) va kumush xlorid takkoshlash elektrodidan iborat.

Nitrat selektiv elektrod $pC_{NO_3^-}$ birligi uchun (56 ± 3) mV kiyalik bilan pC_{NO_3} . 1 dan 4 gacha bo'lgan oralig'da chizikli funksiyaga ega. Mahsulotdagi nitrat miqdori kalibrlash (darajalangan) grafik usuli bilan aniqlanadi.

Amaldagi me'yorlarga ko'ra, nitratlar faqat sabzavot va mevalarda nazorat qilinadi, chunki boshqa mahsulotlarda ularning konsentratsiyasi, odatda, chegaraviy yo'l qo'yiladigandan ancha past bo'ladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Qanday radionuklidlar eng xavfli hisoblanadi?
2. Qaysi izotoplar SanPiN 2.3.2.1078-01 ga muvofiq oziq-ovqat mahsulotlarida majburiy ravishda tekshirilishi kerak?
3. Qanday pazandalik qayta ishlash usullari bilan oziq-ovqat mahsulotlaridagi radionuklidlar konsentratsiyasining pasaytirish mumkin?
4. Tanadan radionuklidlarni olib tashlaydigan mahsulotlarni tavsiflang?
5. Oziq-ovqat mahsulotlari va oziq-ovqat xom ashyosidagi radionuklidlar miqdorini aniqlashda qaysi usullardan foydalaniladi?
6. Radiatsiyaviy xavsizlikni aniqlashda ulchash natijalari va tadqiqot xatolari qanday hisoblanadi?
7. Oziq-ovqat mahsulotlarini xalqaro savdosida qaysi toksik metallarni miqdori nazorat qilinadi?
8. Toksik metallar miqdori qanday usullar bilan aniqlanadi?
9. Nitratlar xavfi nimadan iborat?
10. Nitratlar qanday usullar bilan aniqlanadi?

II-BO‘LIM. LABORATORIYA PRAKTIKUMI

2.1. OZIQA VA OZIQAVIY QO‘SHIMCHALAR NAMUNALARINI OLISH VA ULARNI TAXLILGA TAYYORLASH

1. Nazariy qism

Sutdan namuna olish texnikasi. Taxlil uchun olingan sut yoki qaymoqni ma’lum miqdori namuna deyiladi. Namunalarni olish va taxlilga tayyorlash GOST 13928-84 bo’yicha amalga oshiriladi. Ushbu standart tayyorlanadigan sut va qaymoqqa tegishli bo‘lib mahsulotni qabul qilish, namunalar olish va ularni taxlilga tayyorlash qoidalarini belgilaydi. Standartda namunalar olishning faqat ma’lum mahsulot (sut, qaymoq) uchun foydalaniladigan umumiy va xususiy qoidalari nazarda tutilgan.

Xom ashyo namunalari topshiruvchi ishtirokida olinadi. Quyi zavodlardan temir yo‘l yoki suv transportida olib kelingan xom ashyoni topshiruvchi ishtirokisiz qabul qilishga ruxsat beriladi. Namunalar standart, toza va soz taraga quyilgan xom ashyodan olinadi. Transport idishi ochilgandan keyin uni qopqog‘i va devorlarida to‘plangan yog‘ shpatel (kurakcha) bilan shu idishlarni o‘ziga sidirib tushiriladi va aralashtiriladi. Xom ashyo organoleptik ko‘rsatkichlari va sut uchun chegaraviy kislotalik, qaymoq uchun esa titrlash usullarida aniqlangan kislotaligi bo’yicha navlarga ajratilgandan keyin nuqtali namunalar olinadi. Nuqtali namuna deganda, donasiz mahsulotni (flyaga, sisterna bo‘limidagi sut yoki qaymoq) ma’lum qismidan bir vaqtda olingan namuna tushuniladi.

Nuqtali namunalar namuna olgich (ichki diametri 9mm bo‘lgan metal yoki plastmassali silindrik trubka) yoki hajmi 0,50 yoki 0,25 dm³ bo‘lgan, tutqichi uzaytirilgan, maxsus krujkalar yordamida olinadi. Namuna olgich va krujka tutqichi shunday uzunlikda bo‘lishi kerakki, tarani tubigacha cho‘ktirilganida ularni bir qismi cho‘kmasdan qolishi kerak. Namuna olishda foydalaniladigan namuna olgich va idishlar toza, taxlil etiladigan mahsulot bilan chayilgan va begona xidlarga ega bo‘lmasligi lozim.

Sut namunalari, mexanik aralashtirgichlar mavjud bo‘lganida avtomobil sisternalaridan sutni 3-4 minut davomida kuchli ko‘piklanish va chetlaridan to‘kilishiga yo‘l qo‘ymasdan, temir yo‘l sisternalaridan

osa 15-20 minut davomida bir jinslilikga erishilguniga qadar aralashtirish yo'li bilan olinadi. Sut flyagalarda va mexanik aralashtirgichi mavjud bo'lmagan avtomobil sisternalarida bir jinslilikga erishilguniga qadar kurakcha (mutovka) bilan, uni yuqori va pastga siljita turib, 8-10 marta aralashtiriladi.

Partiyaning har bir flyagasidan, ulardagi sut aralashtirilgandan keyin, namuna olgich yordamida nuqtali namunalar olinadi. Buning uchun namuna olgich uni yuqori teshigini berkitmasdan turib sutli idishni tubigacha asta sekin tushiriladi. Tushirish tezligi shunday bo'lishi kerakki, namuna olgich sut bilan to'lishga ulgurishi kerak. Sutli idishni tubigacha tushirilgan namuna olgichni yuqori teshigi bosh barmoq bilan zich berkitiladi, idishdan chiqarib olinadi va namuna olish uchun tayyorlangan idishga o'tkaziladi. Agar navbatdagi namuna ushbu namuna olgich bilan boshqa sig'imdan olinadigan bo'lsa, unda u avval taxlil etiladigan sut bilan chayilishi kerak. Olingan nuqtali namunalar idishga joylashtiriladi, aralashtiriladi va hajmi $1,00 \text{ dm}^3$ bo'lgan birlashtirilgan namuna tuziladi. Demak, birlashtirilgan namuna bu bir qator nuqtali namunalardan tuzilgan va bir sig'imga joylashtirilgan namunadir.

Nuqtali namunalar to'liq to'ldirilgan har bir avtomobil va temir yo'l sisternalaridan, ulardagi sut aralashtirilgandan keyin, namuna olgich yordamida bir xil miqdorda olinadi. Ushbu nuqtali namunalardan yuqorida keltirilgan usul bilan xajmi $1,00 \text{ dm}^3$ bo'lgan birlashtirilgan namuna tuziladi. Sisterna bo'limlari to'liq to'ldirilmaganida (belgisidan past bo'lganida) yoki ular turli xajmga ega bo'lganida, birlashtirilgan namunalar har bir bo'lim bo'yicha alohida tuziladi. Buning uchun har bir bo'limdan kamida 2 marta nuqtali namunalar olinib idishga joylashtiriladi, aralashtiriladi va xajmi $1,00 \text{ dm}^3$ ga yaqin bo'lgan birlashtirilgan namuna tuziladi.

Aralashtirilgan birlashtirilgan namunadan xajmi $0,5 \text{ dm}^3$ tahlil uchun mo'ljallangan namuna ajratib olinadi.

Laboratoriyalarda namunalarni tekshirishga tayyorlash va ularni taxlil qilish tartibi. Namunalar joylashtirilgan sutni taxlil qilish uchun mo'ljallangan idishlarda topshiruvchini nomi, namuna olingan vaqt va sana ko'rsatilgan yorliq elimlanadi. Sut namunalari, namuna olingandan keyin, zudlik bilan taxlil qilinishi lozim.

Sut namunalarini fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar bo'yicha tahlilga tayyorlashda ular idishni kamida 3 marta aylantirish yoki kamida 2

marta boshqa quruq idishga quyib olish yo'li bilan aralashtirilishi va $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ haroratgacha isitilishi yoki sovutilishi lozim.

Topshirilayotgan sutda yog'mavjudligi xususida kelishmovchilik yuzaga kelgan xollarda qabul qilingan sutdan olingan namunalar ushbu kelishmovchilik o'rnatilgan tartibda hal etilguniga qadar bir kundan ortiq bo'lmagan muddatda saqlanishi lozim. Yog'ni nazoratli aniqlash uchun olingan namunalar maxsulotni topshirish-qabul qilish joylarida saqlanishi kerak.

Organoleptik ko'rsatkichlar, xarorat, zichlik, tozalik, kislotalik, yog'miqdori va termik ishlov berish samaradorligi sutni har bir partiyasida aniqlanadi. Sutni qayta ishlash korxonalari xo'jaliklar bilan kelishgan holda ko'rsatilgan ko'rsatkichlarni (termik ishlov berish samaradorligidan tashqari) dekadada bir martadan ko'p bo'lmagan boshqacha aniqlash davriyligi belgilanishi mumkin.

Oqsil va somatik xujayralar miqdori dekadada bir martadan ko'p aniqlanmaydi. Taxlil natijalari ushbu va keyingi taxlil davrlari oralig'ida qabul qilingan sutga taaluqli bo'ladi.

Bakterial ifloslanganlik va ingibatsiya qiluvchi moddalar bir vaqtda dekadada bir martadan ko'p aniqlanmaydi. Qo'shimcha ravishda bakterial ifloslanganlik va ingibatsiya qiluvchi moddalar xo'jaliklarni talabiga ko'ra dekadada bir martadan ko'p bo'lmagan muddatlarda aniqlanishi mumkin. Taxlil o'tkazish sanasi sutni qayta ishlovchi korxona tomonidan belgilanadi. Taxlil natijalari ushbu va keyingi taxlil davrlari oralig'ida qabul qilingan sutga taaluqli bo'ladi.

Ingibatsiya qiluvchi moddalar mavjud bo'lsa xo'jalikdan qabul qilingan xom sut taxlil sanasida navsiz deb topiladi, xo'jalikda termik ishlov berilgan sut esa, GOST 13264-88 talablariga boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha muvofiq kelganida, narxidan chegirma qilingan holda qabul qilinadi. Xo'jalikdan kelib tushayotgan navbatdagi sut partiyasini qabul qilish ingibatsiya qiluvchi moddalar mavjudligi va bakterial ifloslanganlik to'g'risidagi taxlil natijalari olingunga qadar to'xtatib turiladi.

Ingibatsiya qiluvchi moddalar mavjudligi tasdiqlangan sut qabul qilinmaydi.

Issiqlikga chidamlilik bolalar sut maxsulotlari va sterillangan maxsulotlar ishlab chiqarishga mo'ljallangan sutni har bir partiyasida aniqlanadi.

Shirdon-bijg'ishli namuna va mezofil anaerob laktat bijg'ituvchi bakteriyalar sporolari miqdori, shirdon pishloqlar ishlab chiqarishga

mo'ljallangan sutda, dekadada bir martadan ko'p bo'lmagan muddatlarda aniqlanadi. Taxlil natijalari ushbu va keyingi taxlil davrlari oralig'ida qabul qilingan sutga tegishli bo'ladi.

Sutda neytrallovchi moddalar ularni mavjudligi gumon qilingan xollarda aniqlanadi.

Og'ir metal tuzlari, mishyak, aflatoksin M1 va pestitsidlarni qoldiqli miqdori tasdiqlangan tartibga muvofiq sog'liqni saqlash vazirligi bilan kelishilgan holda aniqlanadi.

Ishni maqsadi: sut va qaymoqni qabul qilish, namunalar olish va ularni taxlilga tayyorlash qoidalarini o'rganish.

2. Ishni bajarish tartibi

2.1. Namuna olgich (ichki diametri 9mm bo'lgan metal yoki plastmassali silindrik trubka) yoki hajmi 0,50 yoki 0,25 dm³ bo'lgan, tutqichi uzaytirilgan, maxsus krujkalar yordamida nuqtali namunalar olish.

2.2. Olingan nuqtali namunalarni idishga joylashtirish, aralashtirish va hajmi 1,00 dm³ bo'lgan birlashtirilgan namunalar tuzish.

2.3. Aralashtirilgan birlashtirilgan namunadan xajmi 0,5dm³ tahlil uchun mo'ljallangan namuna ajratib olish.

2.4. Sut namunalarini fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar bo'yicha tahlilga tayyorlash.

3. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Namunalarni olish va taxlilga tayyorlash qanday standart bo'yicha amalga oshiriladi?

2. Nuqtali namunalar qanday olinadi?

3. Birlashtirilgan namuna qanday tuziladi?

4. Sut namunalari taxlilga qanday tayyorlanadi?

5. Tayyorlanadigan sut qanday sifat ko'rsatkichlari bo'yicha nazorat qilinadi?

2.2. MAHSULOT SIFATINI ORGANOLEPTIK BAHOLASH

1. Nazariy qism

Hom va termik ishlov berilgan sut sifatini baholashda kelishmovchilik yuzaga kelgan hollarda uni ta'mi va xidini organoleptik baholash GOST 28283-89 ga muvofiq amalga oshiriladi. Baholashni amalga oshirishda namunalar sut sog'ilganidan keyin 2 soat o'tgach olinadi. Har bir topshiruvchini suti shifrlanishi kerak. Tashqi ko'rinishi, rangi va konsistensiyasi bo'yicha GOST 13264-88 talabiga javob bermaydigan sut organoleptik baholashdan o'tkazilmaydi.

Namunalar taxlilga quyidagicha tayyorlanadi. 60 ± 5 sm³ sut namunasi oldindan quritish shkafida $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ da haroratda 30 minut davomida isitish yo'li bilan dezodoratsiyalangan, tiqini shlifovka qilingan quruq kolbaga olinadi. Kolbani shlifovka qilingan bo'yni va tiqin o'rtasiga alyumin folgasidan qirqib olingan tasma qo'yiladi. Shundan so'ng xom sut suv hammomida pasterizatsiyalanadi. Hammomdagi suv sathi sutni kolbadagi sathidan 1-2 sm baland bo'lishi lozim. Suvni hammomdagi harorati $85 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etishi kerak. Pasterlash harorati sut namunasi solingan alohida kolbada kalibrlangan termometr bo'yicha nazorat qilinadi. Harorat 72°C ga etgandan keyin 30 soniya o'tgach, namuna suv hammomidan chiqarib olinadi va $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ gacha sovutiladi. Xom sutni har bir tadqiqotida namunalarni birida GOST 3623-73 bo'yicha pasterlash samaradorligi tekshiriladi.

Xo'jalikda termik ishlov berilgan sut namunasi suv hammomida yuqorida ko'rsatilganidek isitiladi.

Sutni hidi va ta'mini baholash kamida 3 ta maxsus o'qitilgan va attestatsiya qilingan ekspertlardan iborat bo'lgan komissiya tomonidan amalga oshiriladi. Sutni hidi va ta'mini baholash bevosita namuna olingandan keyin va $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ da 4 soatdan ko'p bo'lmagan muddatda saqlash va transportirovka qilinganidan so'ng amalga oshiriladi. Tahlil etilayotgan namunalar oldindan tanlab olingan hid va ta'm nuqsonlarisiz 5 ballga baholangan (4-jadval) sut namunasi bilan taqqoslanadi. Ushbu namunani baholash natijalari yakuniy natijalar ishloviga qo'shilmaydi. Kolba ochilgandan keyin birdaniga sutni hidi baholanadi. So'ngra 20 ± 2 sm³ sut quruq toza shishali stakanga quyiladi va ta'mi baholanadi.

Hid va ta'mni baholash besh ballik shkala bo'yicha 4 - jadvalga muvofiq amalga oshiriladi.

4 - jadval

Hid va ta'mni baholashning besh ballik shkalasi

Hid va ta'm	Sutni baholash	Ballar
Toza, yoqimli, engilgina shirin hid va ta'm	A'lo	5
Etarlicha namoyon bo'lmagan, bo'sh hid va ta'm	Yaxshi	4
Kuchsiz emli, kuchsiz oksidlangan, kuchsiz molxona, kuchsiz lipolizli, kuchsiz toza bo'lmagan hid va ta'mlar	Qoniqarli	3
Yaqqol namoyon bo'lgan emli, jumladan sutga taxir ta'm beruvchi surimsoq piyoz, qaqra va boshqa o'tlar, molxona, sho'r, oksidlangan, lipolizli, zax bosgan xid va ta'mlar	Yomon	2
Taxir, taxirroq, mog'orli, chirigan, neft mahsulotlari hid va ta'mi, dori-darmon, yuvuvchi, dezinfektsiyalovchi vositalar va boshqa ximikatlar xid va ta'mlari	Yomon	1

Balli baholash asosida ekspert varag'i rasmiylashtiriladi. Baholashni ishonchlilik chegarasini oshirish uchun tahlil etilayotgan namunalar sutni hid va ta'm nuqsonlarini o'xshatuvchi taqqoslash namunalari bilan solishtiriladi. Alohida ekspertlarni hid va ta'mni baholashdagi farqlari bir balldan ortiq bo'lsa namunalarni baholash 30 minutdan keyin qaytarilishi kerak.

Tahlilni yakuniy natijasi sifatida ekspertlar tomonidan berilgan baholash natijalarini o'rta arifmetik qiymati qabul qilinadi. Natija butun songacha yaxlitlanadi. 5 va 4 ballga baholangan sut GOST 13264-88 da belgilangan boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq holda oliy, birinchi yoki ikkinchi navga tegishli deb topiladi. 3 ballga baholangan sut yilni qishki-bahorgi davrida ikkinchi navga, yilni boshqa davrlarida esa navsizga tegishli deb topiladi.

2.2. MAHSULOT SIFATINI ORGANOLEPTIK BAHOLASH

1. Nazariy qism

Hom va termik ishlov berilgan sut sifatini baholashda kelishmovchilik yuzaga kelgan hollarda uni ta'mi va xidini organoleptik baholash GOST 28283-89 ga muvofiq amalga oshiriladi. Baholashni amalga oshirishda namunalar sut sog'ilganidan keyin 2 soat o'tgach olinadi. Har bir topshiruvchini suti shifrlanishi kerak. Tashqi ko'rinishi, rangi va konsistensiyasi bo'yicha GOST 13264-88 talabiga javob bermaydigan sut organoleptik baholashdan o'tkazilmaydi.

Namunalar taxlilga quyidagicha tayyorlanadi. 60 ± 5 sm³ sut namunasi oldindan quritish shkafida $100 \pm 5^{\circ}$ C da haroratda 30 minut davomida isitish yo'li bilan dezodoratsiyalangan, tiqini shlifovka qilingan quruq kolbaga olinadi. Kolbani shlifovka qilingan bo'yni va tiqin o'rtasiga alyumin folgasidan qirqib olingan tasma qo'yiladi. Shundan so'ng xom sut suv hammomida pasterizatsiyalanadi. Hammomdagi suv sathi sutni kolbadagi sathidan 1-2 sm baland bo'lishi lozim. Suvni hammomdagi harorati $85 \pm 5^{\circ}$ C ni tashkil etishi kerak. Pasterlash harorati sut namunasi solingan alohida kolbada kalibrlangan termometr bo'yicha nazorat qilinadi. Harorat 72° C ga etgandan keyin 30 soniya o'tgach, namuna suv hammomidan chiqarib olinadi va $37 \pm 2^{\circ}$ C gacha sovutiladi. Xom sutni har bir tadqiqotida namunalarni birida GOST 3623-73 bo'yicha pasterlash samaradorligi tekshiriladi.

Xo'jalikda termik ishlov berilgan sut namunasi suv hammomida yuqorida ko'rsatilganidek isitiladi.

Sutni hidi va ta'mini baholash kamida 3 ta maxsus o'qitilgan va attestatsiya qilingan ekspertlardan iborat bo'lgan komissiya tomonidan amalga oshiriladi. Sutni hidi va ta'mini baholash bevosita namuna olingandan keyin va $4 \pm 2^{\circ}$ C da 4 soatdan ko'p bo'lmagan muddatda saqlash va transportirovka qilinganidan so'ng amalga oshiriladi. Tahlil etilayotgan namunalar oldindan tanlab olingan hid va ta'm nuqsonlarisiz 5 ballga baholangan (4-jadval) sut namunasi bilan taqqoslanadi. Ushbu namunani baholash natijalari yakuniy natijalar ishloviga qo'shilmaydi. Kolba ochilgandan keyin birdaniga sutni hidi baholanadi. So'ngra 20 ± 2 sm³ sut quruq toza shishali stakanga quyiladi va ta'mi baholanadi.

Hid va ta'mni baholash besh ballik shkala bo'yicha 4 - jadvalga muvofiq amalga oshiriladi.

4 - jadval

Hid va ta'mni baholashning besh ballik shkalasi

Hid va ta'm	Sutni baholash	Ballar
Toza, yoqimli, engilgina shirin hid va ta'm	A'lo	5
Etarlicha namoyon bo'lmagan, bo'sh hid va ta'm	Yaxshi	4
Kuchsiz emli, kuchsiz oksidlangan, kuchsiz molxona, kuchsiz lipolizli, kuchsiz toza bo'lmagan hid va ta'mlar	Qoniqarli	3
Yaqqol namoyon bo'lgan emli, jumladan sutga taxir ta'm beruvchi sarimsoq piyoz, qaqra va boshqa o'tlar, molxona, sho'r, oksidlangan, lipolizli, zax bosgan xid va ta'mlar	Yomon	2
Taxir, taxirroq, mog'orli, chirigan, neft mahsulotlari hid va ta'mi, dori-darmon, yuvuvchi, dezinfektsiyalovchi vositalar va boshqa ximikatlar xid va ta'mlari	Yomon	1

Balli baholash asosida ekspert varag'i rasmiylashtiriladi. Baholashni ishonchlilik chegarasini oshirish uchun tahlil etilayotgan namunalar sutni hid va ta'm nuqsonlarini o'xshatuvchi taqqoslash namunalari bilan solishtiriladi. Alohida ekspertlarni hid va ta'mni baholashdagi farqlari bir balldan ortiq bo'lsa namunalarni baholash 30 minutdan keyin qaytarilishi kerak.

Tahlilni yakuniy natijasi sifatida ekspertlar tomonidan berilgan baholash natijalarini o'rta arifmetik qiymati qabul qilinadi. Natija butun songacha yaxlitlanadi. 5 va 4 ballga baholangan sut GOST 13264-88 da belgilangan boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq holda oliy, birinchi yoki ikkinchi navga tegishli deb topiladi. 3 ballga baholangan sut yilni qishki-bahorgi davrida ikkinchi navga, yilni boshqa davrlarida esa navsizga tegishli deb topiladi.

Ishni maqsadi: xom va termik ishlov berilgan sut sifatini baholashda kelishmovchilik yuzaga kelgan hollarda uni ta'mi va hidini organoleptik baholash qoidalarini o'zlashtirish.

2. Ishni bajarish tartibi

2.1. Baholashni amalga oshirish uchun namunalarni sut sog'ilganidan keyin 2 soat o'tgach olish.

2.2. Har bir topshiruvchi sutini shifrlash.

2.3. Namunalarni tahlilga tayyorlash.

2.4. Xom sutning har bir tadqiqotida namunalarni birida GOST 3623-73 bo'yicha pastерlash samaradorligi tekshirish.

2.5. Sutni hidi va ta'mini baholashning besh ballik shkala bo'yicha 1 - jadvalga muvofiq amalga oshirish.

2.6. Balli baholash asosida ekspert varag'ini rasmiylashtirish.

3. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Hom va termik ishlov berilgan sutni organoleptik baholash qaysi standart asosida amalga oshiriladi?

2. Sut sifatini organoleptik baholashda namunalar taxlilga qanday tayyorlanadi?

3. Hid va ta'mni baholash besh ballik shkalasini tushuntiring.

2.3. LAKTOZA MIQDORINI AM-2 REFRAKTOMETRIDA ANIQLASH

1. Nazariy qism

Sutda sut qandi miqdorini aniqlash refraktometrik usulda AM-2 asbobida amalga oshiriladi. Ushbu usul AM-2 refraktometrini "SOMO" aylanma shkalasi bo'yicha chegaraviy sinish burchagini o'lchashga asoslangan. Sut qandi miqdorini aniqlash uchun oqsilsiz sut zardobi va suv uchun "SOMO" shkalasi bo'yicha o'lchashlar farqi 0,9340 koeffitsientga ko'paytiriladi. AM-2 asbobi kislotaligi 28 °T gacha bo'lgan sutni ishlab chiqarish nazoratini amalga oshirishga mo'ljallangan.

Ishni maqsadi: sutda sut qandi – laktoza miqdorini refraktometrik usulda aniqlash usulini o'rganish.

2. Asbob va materiallar

AM-2 sut analizatori, uzunligi 10 sm, diametri 0,4 sm, ikkala tomoni quritilgan shisha trubkalar, distillangan suv.

3. Ishni bajarish tartibi

Sut qandini aniqlash uchun hajmi 10 ml bo'lgan flakonga pipetka bilan 5 ml sut o'lchab olinadi, tibbiy pipetka bilan 5-6 tomchi 4 % -li CaCl_2 eritmasi tomiziladi, flakon rezina tiqin bilan berkitiladi va engil chayqatiladi. Bir vaqtda raqamlangan flakonlarda 2-3 ta paralel namunalar tayyorlanadi. Tiqinli flakonlar suvli xammomga joylashtirilib 10 minut qaynatiladi. Xammomdagi suv sathi flakonlar balandligini yarimiga etishi kerak. So'ngra flakonlar 2 minut davomida sovuq suvli xammomda sovutiladi. Shundan so'ng flakonlar xammomdan chiqarib olinadi, sochiq bilan artiladi va flakon devorlariga cho'kkan kondensat tomchilarni ajralib chiqqan zardob bilan aralashishini ta'minlagan holda chayqatiladi.

Tiqin ochilib, shisha trubka bilan paxta tampon orqali zardob olinadi. Tampon olib qo'yilib asbobni pastki prizmasi yuzasiga bir necha tomchi zardob tomiziladi va unga mayinlik bilan yuqori prizma tushiriladi. Nurni yuqori prizmaga yo'naltirgan holda okulyarni ko'rish maydonida yorug'lik va qorong'ulikni aniq chegarasi o'rnatiladi va so'ngra "SOMO" shkalasi bo'yicha zardob uchun ko'rsatishlar hisobi (L_s) amalga oshiriladi. Shundan so'ng paxta bilan pastki prizmadagi zardob artib olinadi va yuzasini to'liq qoplanishini ta'minlagan holda unga bir necha tomchi distillangan suv tomiziladi va "SOMO" shkalasi bo'yicha suv uchun ko'rsatishlar hisobi (L_v) amalga oshiriladi. Ko'rsatishlar hisobi 3-4 marta qaytariladi. Sutda laktoza miqdori (S_l , % da) $L_m - L_v$ farqini 0,9340 koeffitsientga ko'paytirish yo'li bilan topiladi.

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. AM-2 sut analizatorida sut qandi miqdorini aniqlash uchun sut namunasi qanday tayyorlanadi?

2. AM-2 sut analizatorida sutdagi sut qandi miqdorini aniqlash qanday amalga oshiriladi?

3. Sutdagi laktoza miqdori qanday xisoblanadi?

2.4. QURUQ MODDALAR MIQDORINI REFRAKTOMETRIK USULDA ANIQLASH

1. Nazariy qism

Sutda oqsil va yog'sizlantirilgan quruq sut qoldig'i miqdorini refraktometrik usulda aniqlash GOST 25179-90 "Sut. Oqsilni aniqlash usullari" bo'yicha AM-2 asbobida amalga oshiriladi. Ushbu usul AM-2 refraktometrini "SOMO" yoki "BELOK" aylanma shkalasi bo'yicha chegaraviy sinish burchagini o'lchashga asoslangan. Oqsil miqdorini aniqlashda sut va oqsilsiz sut zardobi uchun "BELOK" shkalasi bo'yicha o'lchashlar farqi olinadi. Yog'sizlantirilgan quruq sut qoldig'i (SOMO) miqdorini aniqlashda sut va distillangan suv uchun "SOMO" shkalasi bo'yicha o'lchashlar farqi olinadi. AM-2 asbobi kislotaligi 28 °T gacha bo'lgan sutni ishlab chiqarish nazoratini amalga oshirishga mo'ljallangan.

Ishni maqsadi: sutda oqsil va yog'sizlantirilgan quruq sut qoldig'i miqdorini refraktometrik usulda aniqlash usulini o'rganish.

2. Asbob va materiallar

AM-2 sut analizatori, uzunligi 10 sm, diametri 0,4 sm, ikkala tomoni eritilgan shisha trubkalar, distillangan suv.

3. Ishni bajarish tartibi

Oqsilni aniqlash uchun hajmi 10 ml bo'lgan flakonga pipetka bilan 5 ml sut o'lchab olinadi, tibbiy pipetka bilan 5-6 tomchi 4 % -li CaCl_2 eritmasi tomiziladi, flakon rezina tiqin bilan berkitiladi va engil chayqatiladi. Bir vaqtda raqamlangan flakonlarda 2-3 ta paralel namunalar tayyorlanadi. Tiqinli flakonlar suvli xammomga joylashtirilib 10 minut qaynatiladi. Xammomdagi suv sathi flakonlar balandligini yarimiga etishi kerak. So'ngra flakonlar 2 minut davomida sovuq suvli xammomda sovutiladi. SHundan so'ng flakonlar xammomdan chiqarib olinadi, sochiq bilan artiladi va flakon devorlariga cho'kkan kondensat tomchilarni ajralib chiqqan zardob bilan aralashishini ta'minlagan holda chayqatiladi.

Tiqin ochilib, shisha trubka bilan paxta tampon orqali zardob olinadi. Tampon olib qo'yilib asbobni pastki prizmasi yuzasiga bir necha tomchi zardob tomiziladi va unga mayinlik bilan yuqori prizma

tushiriladi. Nurni yuqori prizмага yo‘naltirgan holda okulyarni ko‘rish maydonida yorug‘lik va qorong‘ulikni aniq chegarasi o‘rnatiladi va so‘ngra “OQSIL” shkalasi bo‘yicha zardob uchun ko‘rsatishlar hisobi (B_s) amalga oshiriladi. SHundan so‘ng paxta bilan pastki prizmadagi zardob artib olinadi va yuzasini to‘liq qoplanishini ta‘minlagan holda unga bir necha tomchi tadqiqot etilayotgan sut tomiziladi. “OQSIL” shkalasi bo‘yicha sut uchun ko‘rsatishlar hisobi (B_m) zardobdagi kabi amalga oshiriladi.

Shakalalar bo‘yicha ko‘rsatishlar hisobi vaqt bo‘yicha uzilishlarsiz va bir hil sharoitlarda amalga oshiriladi.

Ko‘rsatishlarni hisoblashda vizir chizig‘i yorug‘lik-qorong‘ulik chegarasi ular o‘rtasida mutlaqo hech qanday masofa qolmasligini ta‘minlagan holda tutashtiriladi.

Sutdagi oqsilli moddalar miqdori (% da) $B_m - B_s$ farqi bo‘yicha aniqlanadi. Misol uchun, $B_m = 10,0$; $B_s = 6,8$, u holda sutdagi oqsil miqdori (S_b , % da) $S_b = 10,0 - 6,8 = 3,2$.

Sutda yog‘sizlantirilgan quruq sut qoldig‘i miqdorini aniqlash uchun asbobni prizmasiga bir necha tomchi tadqiqot etilayotgan sut tomiziladi va “SOMO” shkalasi bo‘yicha sut uchun ko‘rsatishlar hisobi (B_m) amalga oshiriladi. Prizmadan sut olib tashlanadi va prizma yaxshi yuvilgandan keyin uni yuzasiga bir necha tomchi distillangan suv tomiziladi va “SOMO” shkalasi bo‘yicha suv uchun ko‘rsatishlar hisobi (S_v) amalga oshiriladi. Ko‘rsatishlar hisobi 3-4 marta qaytariladi. Sutda yog‘sizlantirilgan quruq sut qoldig‘i miqdori (% da) $S_m - S_v$ farqi bo‘yicha topiladi. Misol uchun, $S_m = 9,5$; $S_v = 1,3$, u holda sutdagi SOMO miqdori (S_{somo} , % da) $S_{somo} = 9,5 - 1,3 = 8,2$.

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. AM-2 sut analizatorida oqsil miqdorini aniqlash uchun sut namunasi qanday tayyorlanadi?

2. AM-2 sut analizatorida sutdagi oqsil miqdorini aniqlash qanday amalga oshiriladi?

3. Sutdagi oqsilli moddalar miqdori qanday xisoblanadi?

4. AM-2 sut analizatorida sutdagi yog‘sizlantirilgan quruq sut qoldig‘i miqdori qanday aniqlanadi?

5. Sutdagi yog‘sizlantirilgan quruq sut qoldig‘i miqdori qanday xisoblanadi?

2.5. NAMLIKNI QURITISH USULIDA ANIQLASH

1. Nazariy qism

Oziq – ovqat mahsulotlaridagi namlik miqdori bevosita va bilvosita usullar bilan aniqlanishi mumkin. Bilvosita usullar o‘rtasida namlikni quritish shkaflarida quritilgandan keyin quruq qoldiq bo‘yicha aniqlash usuli keng tarqalgan.

Mahsulotdagi gigroskopik namlik tadqiqot etilayotgan namuna o‘lchamidagi suv bug‘ini bosimi uni quritish kamerasi atmosferasidagi bug‘ bosimiga nisbatan katta bo‘lgan hollarda chiqarib yuboriladi. Bu bosimlar farqini quritilayotgan namuna o‘lchami haroratini oshirish yoki namlikni atmosferadan chiqarib yuborish yoki ikkalasini birgalikda qo‘llash orqali oshirish mumkin. Mumkin qadar quritilayotgan mahsulotni parchalanishi kuzatilmaydigan haroratgacha isitish tavsiya qilinadi.

Qo‘llaniladigan usullarga bog‘liq holda quritish quyidagi sharoitlarda o‘tkazilishi mumkin:

- normal atmosfera bosimi va yuqori haroratda (55°C dan yuqori);
- past atmosfera bosimi (siyraklanish) va yuqori haroratda;
- past atmosfera bosimi (siyraklanish) va past haroratda (0°C dan past).

Ushbu usullarni tanlash tadqiqot qilinayotgan mahsulotni fizikaviy holati, undagi taxminiy suv miqdori, uni mahsulot bilan bog‘lanish mustahkamligi, shuningdek, qulayligi, tahlilni davomiyligi va talab qilinadigan aniqlik kabi omillarga bog‘liq. Bu usullar mahsulotni namligi bilan bir vaqtda undagi quruq moddalar miqdorini aniqlash imkonini ham yaratadi.

Namlikni normal atmosfera bosimi va yuqori haroratda quritish yo‘li bilan aniqlash usuli oziq-ovqat mahsulotlaridagi namlikni aniqlashda keng ishlatiladi. Yuqori harorat va normal atmosfera bosimida mahsulotdan nafaqat namlikni, bug‘lanish, shuningdek uchuvchi moddalarni (NH_3 , CO_2 , efirlar, uchuvchi kislotalar, past molekulyar spirtlar va boshqalar) ham chiqarib yuborilishi ro‘y beradi. Bundan tashqari, yuqori haroratda mahsulot tarkibiy qismlarini uchuvchi moddalar hosil qilib, parchalanishi ehtimoli ham yuqori. Boshqa tomondan mahsulotni quritilishida uni massasini oshishiga

sabab bo'luvchi fizikaviy va fizik-kimyoviy jarayonlar (havo kislorodi yordamida to'yingmagan birikmalarni oksidlanishi) sodir bo'lishi mumkin. Shuni ta'kidlash lozimki, quritilgan mahsulotda hamma vaqt kolloidlar bilan bog'langan oz miqdordagi namlikni ("bog'langan" suv) saqlanib qolishi mumkin. Shuning uchun, yuqoridagilarni hisobga olgan holda, quritish usuli bilan olingan namlik kattaligi mahsulotdagi faktik namlikni juda yaqin tavsiflashini e'tirof qilish mumkin. O'zgarmas massagacha va bir marotabali (ma'lum vaqt davomida) quritish farqlanadi. Qovushqoq mahsulotlar (sut mahsulotlari, yog'lar, konservalar) qum bilan, ba'zi hollarda esa suvsiz parafin yoki suvsizlantirilgan pishirilgan sariyog' bilan (pishloqlar, suzma va boshqalar) quritilishi mumkin. Bunda suvni bug'lanishi yuzasi oshadi va demak, namligikni aniqlash tezlashadi.

Tadqiqot etilayotgan mahsulot xususiyatlariga ko'ra olinadigan namuna o'lchami 3-10 g ni tashkil etadi. Qattiq konsistensiyaga ega bo'lgan mahsulotlar namuna o'lchami olinishi oldidan maydalanishi lozim. Ammo, bu operatsiya juda tez va namlikni namuna o'lchamini tayyorlash jarayonidagi yo'qotishlari oldini oluvchi sharoitlarda amalga oshirilishi kerak.

Sut va sut mahsulotlaridagi namlik va quruq moddalar GOST 3626-73 "Sut va sut mahsulotlari. Namlik va quruq moddalarni aniqlash usullari" bo'yicha aniqlanadi. Ammo, ushbu standart bo'yicha kazein, sut konservalarida namlik va quruq moddalar, to'ldiruvchilar solingan sariyog'da esa yog'sizlantirilgan quruq moddalar aniqlanmaydi. Quyultirilgan sut konservalarini namligi GOST 30305.1-95 "Quyultirilgan sut konservolari. Namlikni massaviy ulushini o'lchashning bajarilishi uslublari" bo'yicha mahsulot namuna o'lchamini 102 ± 2 °C da quritish va parafinda isitish bilan quritish orqali aniqlanadi. Sut va sut mahsulotlaridagi namlik va quruq moddalar massaviy ulushini aniqlash usullarini mohiyati tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchamini o'zgarmas haroratda quritishga asoslangan. GOST 3626-73 namlik va quruq moddalarni aniqlashning quyidagi usullarini belgilaydi:

- namlik va quruq moddalarni pasterlangan, sterillangan sutda, muzqaymoqda, pishloqlarda, tvorog va tvorog mahsulotlarida namuna o'lchamini 102 ± 2 °C da quritish bilan aniqlash;

- pasterlangan, sterillangan sut va sut qattiq ichimliklarida quruq moddalarni tezlashtirilgan usulda aniqlash;

-muzqaymoqda namlik va quruq moddalarni namuna o'lchamini 180°C da quritish bilan aniqlashning tezlashtirilgan usuli;

-namlik va quruq moddalarni pishloqlarda, tvorog va tvorog mahsulotlarida aniqlashning tezlashtirilgan usuli (namlikni Chijov asbobida aniqlash; namlikni yog'sizlanirilgan pishirilgan sariyog'yoki parafinda isitish va quritish yo'li bilan aniqlash);

-sariyog'da namlikni namuna o'lchamini $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ da quritish bilan aniqlash usuli;

-to'ldiruvchilar solinmagan sariyog'da namlikni aniqlash usuli;

-to'ldiruvchilar solingan sariyog'da namlikni aniqlash usuli;

-to'ldiruvchilar solinmagan sariyog'da yog'sizlantirilgan quruq qoldiqni aniqlash usuli;

-sariyog'da yog'sizlantirilgan quruq qoldiqni namuna o'lchamini $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ da quritish bilan aniqlash usuli.

Ishni maqsadi: namlikni o'zgarmas massagacha quritish va bir marotabali quritish bilan aniqlash usulini o'rganish

2. Namlikni o'zgarmas massagacha quritish bilan aniqlash

Namlikni o'zgarmas massagacha quritish bilan aniqlash bir necha soat davom qiladi. Quyida GOST 3626-73 bo'yicha namlik va quruq moddalarni pasterlangan, sterillangan sutda, muzqaymoqda, pishloqlarda, tvorog va tvorog mahsulotlarida namuna o'lchamini $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ da quritish bilan aniqlash usuli keltiriladi.

Asbob va jihozlar. Haroratni ma'lum darajada saqlash imkonini beruvchi termoregulyator moslamasiga ega bo'lgan quritish shkafi; diametri 25-55 mm va balandligi 55 mm gacha bo'lgan metall yoki shishali byuksalar; suvni singdirib oluvchi moddaga (odatda bu maqsadda suvsiz kalsiy xlorid ishlatiladi, P_2O_5 ni ishlatilishi esa yaxshi natijalar beradi) ega bo'lgan eksikator; analitik yoki texnikaviy tarozilar; shisha tayyoqchalar; yuvilgan va quritilgan qum; xlorid kislotali, ichimlik suvi; distillangan suv; hajmi 10 sm^3 pipetka; teshiklari o'lchami 1-1,5 mm bo'lgan elak; o'lchash chegaralari 50-200 $^{\circ}\text{C}$ bo'lgan laboratoriya termometri.

Ishni bajarish tartibi. Teshiklari o'lchami 1-1,5 mm bo'lgan elak yordamida qum elanadi va ichimlik suvida yaxshi yuviladi. So'ngra qumga 1:1 nisbatda xlorid kislotali quyiladi, shisha tayyoqcha yordamida yaxshi aralashtiriladi va 10 soat davomida saqlanadi. Xlorid

kislota to'kib tashlangach, qum neytral muhitgacha (lakmus qog'oziga ko'ra) ichimlik suvi bilan, keyin distillangan suv bilan yuviladi, quritiladi va qizdiriladi. Tayyorlangan qum og'zi zich berkitilgan bankalarda saqlanadi.

Yaxshi yuvilgan va qizdirilgan 20-30 g qum va shisha tayyoqcha solingan ikkita shishali byuksa oldindan 102 ± 2 °C haroratda 30-40 min davomida quritiladi. Shundan so'ng byuksa quritisho' shkafidan chiqariladi, qopqog'i yopiladi, 40 minut davomida eksikatorida sovutiladi va 0,001 aniqlikda tortiladi. Bu byuksaga pipetka bilan 10 sm^3 sut, yoki 5-10 g muzqaymoq, yoki 3-5 g pishloq, tvorog, tvorogli mahsulotlar 0,001 g aniqlikda tortilib solinadi, qopqog'i yopiladi va zudlik bilan yana tortiladi.

So'ngra byuksa ichidagi shisha tayyoqcha yordamida yaxshi aralashtiriladi va ochiq byuksa, uni ichidagini yaxshi aralashtirish davomida sochiluvchan massa hosil bo'lguniga qadar, suvli xammomda isitiladi. Shundang so'ng ochiq byuksa va qopqog'i harorati 102 ± 2 °S bo'lgan quritish shkafiga joylashtiriladi. Tadqiqot etilayotgan namuna o'lchamlari solingan byuksalar quritish shkafini yuqori polkasiga, ularni qopqoqlari bilan yonma-yon joylashtiriladi. Quritish shkafiga joylashtirilgan nazorat termometrini simobli uchi namuna o'lchami darajasida bo'lishi kerak. Quritish shkafidagi haroratni o'zgarishi 2 °Sdan oshmasligi kerak. Quritish paytida ventilyasiya tiriqishlari ochiq bo'lishi kerak. 2 soat o'tgach, byuksa quritish shkafidan chiqariladi, qopqog'i yopiladi, 40 minut davomida eksikatorida sovutiladi va massasi aniqlanadi.

Navbatdagi massa aniqlashlar bir soat davomida quritilgandan keyin amalga oshiriladi va ikkita ketma – ket tortishlar farqi 0,001 g ga teng yoki undan past bo'lguniga qadar davom ettiriladi.

Hisoblash. Quruq moddalar miqdori (S) foizlarda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$S = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0},$$

bu erda: m_0 – byuksani qum va shisha tayyoqcha bilan massasi, g;

m – byuksani qum, shisha tayyoqcha va taxlil etilayotgan mahsulot namuna o'lchami bilan birgalikda quritishga qadar massasi, g dan keyingi massasi, g;

m_1 - byuksani qum, shisha tayyoqcha va taxlil etilayotgan mahsulot namuna o'lchami bilan birgalikda quritishdan keyingi massasi, g;

Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq sut uchun 0,1 % va muzqaymoq, pishloq, tvorog va tvorogli mahsulotlar uchun 0,2 % dan oshmasligi kerak. Hisoblash 0,01 % aniqlik bilan amalga oshiriladi. YAKuniy natija ikki parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi.

Mahsulotdagi namlik miqdori (W) foizlarda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$W = 100 - C,$$

bu erda C-quruq moddalar miqdori, %.

3. Namlikni bir marotabali quritish bilan aniqlash

Bir marotabali quritish tahlilni tezlashtirish zarur bo'lgan hollarda qo'llaniladi. Tadqiqot etilayotgan namuna o'lchamini qum, parafin yoki yog'siz pishirilgan sariyog' bilan, shunngdek qum va parafinsiz quritish rejimlari mavjud. Quritishni oldingi usulga nisbatan ancha baland haroratlarda olib borilishi, bu barcha modifikatsiyalar uchun umumiy farqli jihat hisoblanadi. Quyida GOST 3626-73 bo'yicha namlik va quruq moddalarni pishloqlarda, tvorog va tvorogli mahsulotlarda yog'sizlanirilgan pishirilgan sariyog'yoki parafinda isitish va quritish yo'li bilan aniqlash usuli keltiriladi.

Asbob va jihozlar: 4 – chi aniqlik sinfidagi laboratoriya tarozilari; alyumin stakanlar; isitish asbobi; metall list; metall tutqich; soat shishasi; ko'zgu.

Reaktivlar: tozalangan suvsiz parafin yoki pishirilgan sariyog'.

Ishni bajarish tartibi. Quruq alyumin stakanga (qopqog'isiz) stakan tubini va 0,5 sm balandlikda uni pastki qismini berkitib turuvchi pergament doirachasi to'shaladi. Stakanga 5-8 g yog'sizlantirilgan pishirilgan sariyog'yoki parafin va 5 g tadqiqot qilinayotgan mahsulot 0,01 g dan ko'p bo'lmagan aniqlikda tortib olinadi.

Alyumin stakan maxsus metall tutqich yoki qisqich yordamida extiyotkorlik bilan, xususan boshida, tinch va bir hil qaynashni saqlagan holda, ko'piklanish va sachralishiga yo'l qo'ymasdan isitiladi. Isitish stakan ustida tutib turilgan sovuq ko'zgu yoki soat shishasini terlashi yo'qolguncha davom ettiriladi.

Suv bug'lanishi yakuniy davrining belgisi ko'piklanish va chirsillashni yo'qolishi va engilgina qo'ng'ir rangni paydo bo'lishi

hisoblanadi. Quritish yakunlangandan keyin stakan toza, tekis metall listda sovutiladi va tarozida tortiladi.

Hisoblash. Namlikni massaviy ulushi (W) foizlarda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$W = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0},$$

bu erda: m_0 – alyumin stakanni yog'silantirilgan pishirilgan sariyog'yoki parafin va pergament bilan massasi, g;

m - alyumin stakanni yog'silantirilgan pishirilgan sariyog'yoki parafin, pergament va mahsulot namuna o'lchami bilan isitishgacha bo'lgan massasi, g;

m_1 - alyumin stakanni yog'silantirilgan pishirilgan sariyog'yoki parafin, pergament va mahsulot namuna o'lchami bilan namlik chiqarib yuborilgandan keyingi massasi, g.

Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,5 % dan oshmasligi kerak. Yakuniy natija ikki parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi.

Mahsulotdagi quruq moddalarni massaviy ulushi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$S = 100 - W,$$

bu erda W-namlikni massaviy ulushi, %.

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. GOST 3626-73 da namlik va quruq moddalarni aniqlashning qanday usullari belgilangan?

2. Namlikni o'zgarmas massagacha quritish bilan aniqlash mohiyatini va bajarish tartibini tushuntiring.

3. Namlikni bir marotabali quritish bilan aniqlash qanday o'tkaziladi?

2.6. UMUMIY (TITRLANADIGAN) KISLOTALIKNI ANIQLASH

1. Nazariy qism

Titrlanadigan kislotalik bu tadqiqot etilayotgan mahsulotda mavjud bo'lgan erkin organik kislotalar va ularni nordon tuzlari miqdori bo'lib, u eritmalarni ishqor bilan titrlash orqali aniqlanadi.

Sut va sut mahsulotlarida kislotalikni aniqlashga katta e'tibor beriladi, chunki kislotalik tadqiqot etilayotgan mahsulotni nafaqat ta'm xususiyatlarini belgilaydi, balki, shuningdek uni yangiligi va yuqori sifatiligi ko'rsatkichi ham hisoblanadi. Kislotalik nafaqat u yoki bu mahsulot tayyorlangan xom-ashyo tabiatiga, shuningdek retseptura va tayyorlash texnologik rejimlari, saqlash usullari va muddatlariga ham bog'liq bo'ladi. Mahsulot kislotaligi saqlash jarayonida oshishi yoki pasayishi mumkin va bu holat ko'p hollarda mahsulot sifatiga salbiy ta'sir qiladi.

Tadqiqot etilayotgan mahsulotni tabiati va konsentratsiyasiga bog'liq holda kislotalik bevosita titrlash (suyuq mahsulotlar) yoki mahsulot ekstraktini titrlash (suyuq bo'lmagan konsistensiyaga ega bo'lgan mahsulotlarda) yo'li bilan aniqlanadi (17-rasm).

Kislotalikni titrlash usuli bo'yicha aniqlash ishqorni mahsulotda mavjud bo'lgan nafaqat erkin kislotalarni, balki ularni nordon tuzlarini ham miqdoriy neytrallash xususiyatiga asoslangan. Tadqiqot etilayotgan mahsulotda ustunlik qiluvchi kislotalarni aniqlashda, bir xil normallikka ega bo'lgan eritmalar hamma vaqt o'zaro teng hajmlarda reaksiyaga kirishishlari mumkinligi umumiy qoidasiga ko'ra ish olib boriladi. Shuning uchun titrlashda sarflangan ishqor miqdorini va bunda ishqor va neytrallanadigan kislota o'rtasida kechadigan kimyoviy reaksiyani bilgan holda, tahlil etilayotgan mahsulotdagi kislota miqdorini aniqlash mumkin.

Sut mahsulotlarida kislotalik Ternerni graduslarida ifodalanadi va u 100 ml yoki gramm mahsulotda (namunani olish usuliga bog'liq holda) mavjud bo'lgan kislotalarni neytrallash uchun zarur bo'lgan 0,1 n natriy gidrooksid eritmasi millilatlari miqdorini anglatadi.

Sut va sut mahsulotlarining titrlanadigan kislotaligi GOST 3624-92 "Sut va sut mahsulotlari. Kislotalikni titrimetrik aniqlash usullari" bo'yicha aniqlanadi. Ushbu standart kislotalikni aniqlashning quyidagi titrimetrik usullarini belgilaydi: potensiometrik, fenolftalein indikatoridan foydalaniladigan va sutni eng yuqori kislotaligini aniqlash usuli. Quyida tayyorlanadigan sut kislotaligini aniqlash tartibi keltiriladi.

Ishni maqsadi: sut va sut mahsulotlarining titrlanadigan kislotaligini aniqlash usulini o'rganish.



16-rasm. Sutni titrlash yuli bilan kislotaliligini aniqlash:

1—2—3 pipetka bilan 10ml sut o'lchab olish; 4—avtomatda 20 ml sut o'lchab olish; 5—sutga fenolftalein qo'shish; 6—0,1 n. ishqor bilan titrlash

2. Asbob va materiallar

10 va 20 ml li pipetkalar, 150-200 ml li konussimon kolba, byuretkka, NaOH yoki KOH ning 0,1 n. eritmasi, fenolftaleining spirtidagi 1% li eritmasi solingan tomizgich, distillangan suv, kobalt sulfatni (CoSO_4) 2,5% li eritmasi (och pushti rangni nazorat etaloni).

4. Ishni bajarish tartibi

10 ml li pipetka tekshiriladigan sut bilan oldindan chayiladi. Konussimon kolbaga yaxshi aralashtirilgan sutdan shu pipetka yordamida 10 ml o'lchab olinadi. Uning ustiga ikkinchi pipetka bilan 20 ml distillangan suv quyiladi. Aralashmaga 2—3 tomchi fenolftalein tomiziladi. Aralashma och pushti rangga kurguncha doimo aralashtirib turib, kolbaga byuretkadan ishqorning 0,1 n. eritmasidan tomiziladi.

Sutning kislotaliligini Terner graduslarida ($^{\circ}\text{T}$) ifodalash uchun titrlashga sarflangan ishqorning millilitrlar soni 10 ga kupaytiriladi, ya'ni 100 ml sutga aylantirib hisoblanadi.

Misol. Kolbadagi aralashmani titrlashga ishqorning 0,1 n. eritmasidan 1,9 ml sarf bo'ldi. Sutning kislotalliligi $1,9 \times 10 = 19^{\circ}\text{T}$.

Sut sifatining uning kislotalliligiga bog'liqligi 5 - jadvalda ko'rsatilgan

5 - jadval

Sut sifatining uning kislotalliligiga bog'liqligi

Titrlanadigan kislotallilik $^{\circ}\text{T}$	Sut kislotall mikdori (g hisobida)	Sutning tavsifi
16—18	0,144— 0,162	Yangi sog'ib olingan normal sut
19—21	0,171— 0,189	Sutning kislotalliligi yuqori, ammo mazasi va hididan bilib bo'lmaydi
22—24	0,198— 0,216	Sutning kislotalliligi yuqori, buni mazasi va hididan bilish mumkin
25 dan yuqori	0,225 dan ko'p	Kislotallilik sutning mazasi va hididan yaxshi seziladi. Bunday sut isitilganda ivib qoladi
58 dan yuqori	0,540 dan ko'n	Sut uy temperaturasidayoq ivib koladi

Agar distillangan suv bo'lmasa, suvsiz ham aniqlash mumkin. Bu holda hisoblash natijalarini 2°T ga kamaytirish zarur, xolos. Ochiq byuretka yoki idishda uzoq vaqt saqlangan ishqor eritmasidan bu ishlarda foydalanmaslik kerak.

Sutning sut kislotall mikdori bilan ifodalangan kislotalliligini aniqlash uchun Turner graduslari hisobidagi kislotallilikni koeffitsient - 0,009 ga kupaytirish lozim. Bu koeffitsient 1 ml 0,1 n. ishqor eritmasi 0,009 g sut kislotaga ekvivalent ekanligini bildiradi. Keltirilgan misoldagi sutda $19^{\circ}\text{T} \times 0,009 = 0,171$ g sut kislotall bo'ladi.

Sutning kislotallilik darajasiga qarab, u yangi sogib olinganmi yoki eskimi, u isitilganda ivib qoladimi yo'qmi, shularni bilish mumkin. Sut qabul qilishda ham bu xususiyat katta ahamiyatga ega.

To'ldiruvchilar solingan sut, qaymoq, suyuq sut qattiq mahsulotlari kislotalliligini aniqlash uchun hajmi 100-250 ml li kolbaga 6 - jadvalda ko'rsatilgan xajmlarda distillangan suv va taxlil qilinadigan mahsulot o'lchab olinadi va uch tomchi fenolftalein tomiziladi. Bu holda Turner graduslarida ($^{\circ}\text{T}$) ifodalangan kislotallilikni topish uchun titrlashga sarflangan ishqorning millilitrlar soni 10 ga kupaytiriladi

Bo'yalmagan muzqaymoq va smetana kislotalligini aniqlashda hajmi 100-250 ml li kolbaga 5 g mahsulot, 30 ml distillangan suv va uch tomchi fenolftalein tomiziladi. Bo'yalgan muzqaymoq kislotalligini aniqlash uchun hajmi 250 ml li kolbaga 5 g mahsulot, 80 ml distillangan suv va uch tomchi fenolftalein tomiziladi. Tvorog va tvorogli mahsulotlar kislotalligini aniqlashda chinni kosachaga 5 g mahsulot solinadi, yaxshi aralashtiriladi va ezgich bilan eziladi. So'ngra kichik porsiyalar bilan 50 ml 35-40 OS gacha isitilgan suv quyiladi va uch tomchi fenolftalein tomiziladi. Muzqaymoq, smetana va tvorogni Ternerni graduslarida ($^{\circ}\text{T}$) ifodalangan kislotalligi titrlashga sarflangan ishqorning millilitrlar sonini 20 ga kupaytirish yo'li bilan hisoblanadi.

6 - jadval

To'ldiruvchilar solingan sut, qaymoq, suyuq sut qattiq mahsulotlari kislotalligini aniqlashda distillangan suv va taxlil qilinadigan mahsulot xajmlari

Mahsulot nomi	Mahsulot hajmi, sm^3	Distillangan suv hajmi, sm^3
To'ldiruvchilar solingan sut (shokoladli, kofeli)	10	40
Qaymoq	10	20
Suyuq sut qattiq mahsulotlari	10	20

5. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Kislotalikni titrlash usuli bilan aniqlash nimaga asoslangan?
2. Ternerni gradusi nimani anglatadi?
3. GOST 3624-92 kislotalikni aniqlashning qanday titrimetrik usullarini belgilaydi?
4. Tayyorlanadigan sut kislotalligi qanday tartibda aniqlanadi?

2.7. YOG'LARNI EKSTRAKSION USULDA ANIQLASH

1. Nazariy qism

Yog'lar ko'pgina oziq-ovqat mahsulotlarini tarkibiga kiradi. Yog'lar va yog'ga o'xshash moddalarni umumiy xususiyati ularni suvda erimasligi va organik erituvchilarda (efir, geksan, pentan, xloroform, benzin, spirt va boshqalar) yaxshi eruvchanligidir. Yog'larni u yoki bu

oziq-ovqat mahsulotlarida aniqlashni ma'lum guruh usullari aynan shu xususiyatlardan foydalanishga asoslangan.

Erituvchilar yordamida ajratib olinadigan moddalar shartli ravishda "nam" yog'deb nomlanadi va uni tarkibida yog'lardan tashqari yog'ga o'xshash moddalar, ozod yog'kislotalari, vosk, sterinlar va boshqa organik birikmalar sinfiga mansub moddalar (aldegidlar, ketonlar va boshqalar) kiradi.

Erituvchilar yordamida ajratib olishga asoslangan usullar o'z o'rnida 4 guruhga bo'linadi.

Birinchi guruh usullari. Ma'lum miqdor mahsulotdagi yog'erituvchi yordamida ko'p marotabali ekstraksiyalash yo'li bilan ajratib olinadi. Bu jarayon moddadagi yog'miqdori o'ta past qiymatlarga erishgunicha davom ettiriladi. Keyin olingan ekstraktdan erituvchi haydaladi, nam yog'ga ega bo'lgan qoldiq quritiladi va tarozida tortiladi.

Ikkinchi guruh usullar. Og'zi zich yopiladigan kolbada ma'lum miqdordagi mahsulotda mavjud bo'lgan yog'lar erituvchi bilan to'liq eritiladi. So'ngra eritma filtrlanadi, erituvchi haydaladi, qoldiq quritiladi va tarozida massasi aniqlanadi. Bu guruhdagi usullar bajarilishi bo'yicha oddiy, ammo birinchi guruh usullariga nisbatan pasaytirilgan natijalar beradi.

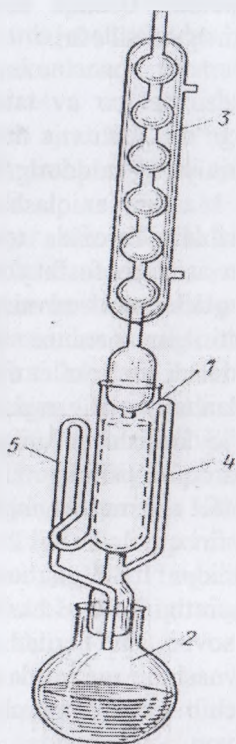
Uchinchi guruh usullar. Ma'lum miqdordagi mahsulot undagi yog'larni to'liq chiqarib yuborilgunicha erituvchi bilan ekstraksiya qilinadi. Yog'sizlantirilgan qoldiq quritiladi va massasi aniqlanadi. So'ngra moddani boshlang'ich va ekstraksiyadan keyingi massalari o'rtasidagi ayirma bo'yicha mahsulotdagi yog'miqdori aniqlanadi.

To'rtinchi guruh usullari. Bu usullarni mohiyati shundan iboratki, ma'lum miqdordagi oziq-ovqat mahsulotidan yog'yuqori sindirish ko'rsatkichga ega bo'lgan erituvchi yordamida ajratiladi. Tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi yog'miqdori erituvchi va undagi yog'eritmasi sindirish ko'rsatkichlari ayirmasiga ko'ra aniqlanadi.

Erituvchilar yordamida yog'ni ajratib olishga asoslangan usullar oziq-ovqat mahsulotlaridagi yog'larni miqdoriy aniqlashni asosiy usuli hisoblanadi. SHirdon va eritilgan pishloqlarda yog'ni ekstraksion aniqlash usullari GOST 5867-90 da belgilangan.

Bunda parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,2 %dan oshmaydi.

Bu usul tadqiqot etilayotgan mahsulotni quruq namuna o'lchamidan yog'ni erituvchi yordamida Sokslet apparatida ajratib olishga asoslangan.



17-rasm. Yog'ni Sokset bo'yicha miqdoriy aniqlash asbobi:

- 1-ekstraktor; 2-qabul kolbasi;
- 3-sovutgich; 4-diamteri kengroq trubka;
- 5-diametri ingichka trubka.

Yon trubkalarni biri (4) kengroq bo'lib, erituvchi bug'larini sovutgichga o'tkazishga xizmat qiladi. Nisbatan ingichka trubka (5) efir ekstraktini kolbaga o'tkazuvchi sifon hisoblanadi.

Ishni maqsadi: yog'miqdorini ekstraksion aniqlash usulini o'rganish.

3. Asbob va materiallar

Yog'ni ekstraksiya qilish uchun Sokset apparati; analitik tarozilar; filtr qog'ozdan tayyorlangan paket; xovoncha, qirg'ich, laboratoriya

Erituvchi sifatida ko'p hollarda etil efiri ishlatiladi. Ammo etil efiri bilan tadqiqot etilayotgan mahsulotdan nafaqat yog'lar, balki ko'pgina yo'ldosh moddalar (fosfatidlar, sterinlar, erkin yog'kislotlari, ba'zi bo'yovchi moddalar) ham ajratiladi. SHuning uchun yog'ni miqdoriy aniqlashda efir bilan ajratilgan hamma moddalarni umumiy hisobga olish bilan chegaralaniladi. Efir bilan ekstraksiyalashda mahsulot quruq bo'lishi kerak, chunki namlik yog'ga yo'ldosh bo'lgan moddalarni qo'shimcha ajralishiga ko'maklashadi. SHu sababli yog'larni ajratish uchun suvsizlantirilgan efirni ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Sokset apparati (18-rasm) quyidagi qismlardan iborat: ekstraktor (1), qabul qiluvchi kolba (2) va teskari sovutgich (3). Asbobni barcha qismlari bir-biriga shlif yordamida zich ulanadi. Asbobni asosiy qismi ekstraktor hisoblanib, u ikkita yon trubkalari bilan ta'minlangan silindr idishdan iborat.

tegirmoni yoki tadqiqot etilayotgan mahsulotni boshqa maydalash moslamasi; elektrli suv hammomi; suvsizlantirilgan etil efiri.

4. Ishni bajarish tartibi

Tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi taxminiy yog'miqdoriga ko'ra 5-10 g mahsulot namuna o'lchami olinadi. Massani aniqlash analitik tarozilarda 0,05 g aniqlikda amalga oshiriladi. Tarozida tortilgach, idishdagi mahsulotga 2-3 hissa miqdordagi suvsiz natriy fosfat yoki natriy sulfat solinadi va aralashma namuna o'lchamini suvsizlantirish maqsadida yaxshi aralshtiriladi. Suvsizlantirilgan namuna o'lchami miqdor bo'yicha filtr qog'ozli paketga o'tkaziladi va Sokslet apparatini ekstraktoriga (1) joylashtiriladi. Filtr qog'ozdan tayyorlangan paket sifon trubkasini (5) yuqori burilmasidan pastroq joylashishi va uni diametri eksikator ichki diametridan birmuncha maydaroq bo'lishi lozim.

Quruq (105°C da quritilgan) va toza Sokslet apparatini qabul kolbasi (2) analitik tarozilarda tortiladi va unga etil efiri quyiladi (uni $\frac{2}{3}$ dan $\frac{3}{4}$ hamigacha). Efir hajmi eksikator ichki hajmidan 1,5-2 marotaba katta bo'lishi kerak. SHundan so'ng, Sokslet apparatini kolbasi eksikatorga, unga esa sovutgich ulanadi. Sovutgichga sovuq suv beriladi va efir solingan kolba suv hammomida isitiladi. Qaynash bir me'yorda kechishi kerak. Qattiq qaynashda bir qism efir uchib ketishi mumkin, sust qaynashda esa efirni ekstraktorni yon trubkasida qisman kondensatsiyalanishi sababli uni trubka bo'yicha oqib tushish davriyligi buziladi. Efirni qaynayotgan bug'lari ekstraktorni keng trubkasi bo'ylab sovutgichga o'tadi, kondensatsiyalanadi va efir tomchilari mahsulot joylashtirilgan paketga oqib tushadi.

Ekstraktor asta-sekin efir bilan to'ladi va mahsulotdan yog'ajaraladi. Ekstraktordagi efir sifon trubkasini yuqori burilmasidan yuqoriga ko'tarilganida, u sifon bo'ylab kolbaga oqib tushadi. Kolbaga oqib tushgan efir isishi davomida qayta bug'lanadi, bug'lar yana sovutgichga ko'tariladi, yog'esa kolbada qolaveradi va hokazo. SHunday qilib, unchalik katta bo'lmagan erituvchi bilan olingan mahsulot namuna o'lchamidagi yog'ni qabul kolbasiga o'tkazish mumkin.

Ekstraksiyalash oxiri haqida ekstraktordan oqib tushayotgan efirdan filtr qog'ozi yoki soat oynasiga tomchi tomizish, u qurigandan keyin yog'li izni bo'lmasligiga ko'ra xulosa qilinadi.

Yog'ni ajralish to'liqligini efir ekstraksini 1 soat davomida oqib tushish soniga ko'ra baholash maqsadga muvofiqdir. Odatda, 1 soat

davomida efirni 10-15 marotaba oqib tushishi ro'y beradi. Bunday sharoitlarda mahsulotdan yog'ni to'liq ekstraksiyalanishi 4-5 soatdan keyin yakunlanadi. Ekstraksiya jarayoni yakunlangach, kolbani isitish to'xtalidai va uni sovushiga imkon beriladi, suv berilishi to'xtalibi, sovutgich ajratiladi. So'ngra ekstraktorni bir tomonga og'dirib, undagi efir sifon trubkasi orqali qabul kolbasiga quyiladi va kolba ekstraktordan ajratiladi.

Agar efir ekstrakti, unga mahsulot zarrachalari tushishidan birmuncha xiraroq bo'lsa, u quruq qog'ozli filtr orqali o'zgarmas massaga keltirilgan boshqa kolbaga filtrlanadi. Kolbadagi qoldiqlar yangi efir porsiyalari bilan yuvilib, o'sha filtr orqali filtrlanadi.

Efirni haydash asbobi 19-rasmda ko'rsatilgan. Eritmali kolba (1) sovutgichga (2) ulanadi, forshtoss (3) erkin holda, probkasiz, qabul qilgichga (4) tushiriladi. Efirni bug'lanib ketishini kamaytirish maqsadida kolba (1) og'izidagi tirqish paxta bilan yopiladi. Efirni yakuniy haydash va nam yog'ni quritish 100-105 °C da quritish shkafi, termostat yoki inert gaz muhitida vakuum termostatda amalga oshiriladi. Shundan so'ng kolba quritilgan yog'bilan birgalikda sovutiladi va analitik tarozilarda tortiladi.

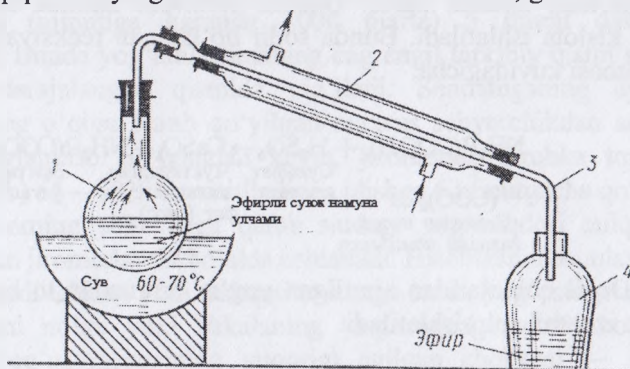
Hisoblash. Yog'miqdori foizlarda X quyidagi formula bo'yicha hisoblandi:

$$X = \frac{(g_1 - g_2) \cdot 100}{g}$$

bu erda g_1 - kolba va yog'ni birgalikdagi massasi, g;

g_2 - bo'sh kolba massasi, g;

g - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchami, g.



18-rasm. Efirni haydash asbobi:

1-kolba, 2-sovutgich; 3-forshtoss; 4-qabul qilgich.

5. Nazorat savollari va topshiriqlar

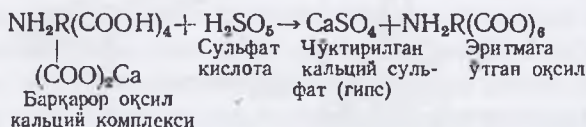
1. Mahsulotdagi “nam” yog‘ni miqdoriy aniqlash nimaga asoslangan va bu maqsadda qanday usullar ishlatiladi?
2. Yog‘ni Sokslet bo‘yicha aniqlashda tadqiqot qilinayotgan material qanday tayyorlanadi?
3. Sokslet apparati qanday tuzilgan? Uni ishlashi nimadan iborat?
4. Ekstraksiyalash yakunlangach, efirni haydash qanday amalga oshiriladi?

2.8. YOG‘LARNI KISLOTALI USULDA ANIQLASH

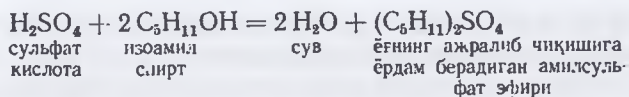
1. Nazariy qism

Sut va sut mahsulotlaridagi yog‘ miqdori GOST 5867-90 “Sut va sut mahsulotlari. Yog‘ni aniqlash usullari”, GOST 22760-77 “Sut mahsulotlari. Yog‘ni gravimetrik aniqlash usuli” va GOST 31633-2012 “Sut va sut mahsulotlari. Sut yog‘i massaviy ulushini fotokolorimetrlash usuli bilan aniqlash” bo‘yicha amalga oshiriladi. GOST 5867-90 da sut va sut mahsulotlaridagi yog‘ni kislotalik, hom sutdagi yog‘ni turbidimetrik va shirdon va eritilgan pishloqlardagi yog‘ni ekstraksiya aniqlash usullari belgilangan. Quyida yog‘siz sutdan tashqari barcha turdagi sutlarga tegishli bo‘lgan yog‘likni kislotalik usulda aniqlash tartibi keltiriladi.

Sutdagi yog‘miqdorini aniqlash uchun yog‘sharchalarini oqsil kobiqlaridan ajratish zarur. Oqsilni erituvchi sifatida konsentrlangan sulfat kislota ishlatiladi. Bunda sodir bo‘ladigan reaksiyaning sxematik tenglamasi quyidagicha:



Oqsil qobiqlaridan ajratilgan yog‘ni eritmadan to‘liq ajratib olish uchun izoamil spirt ishlatiladi.

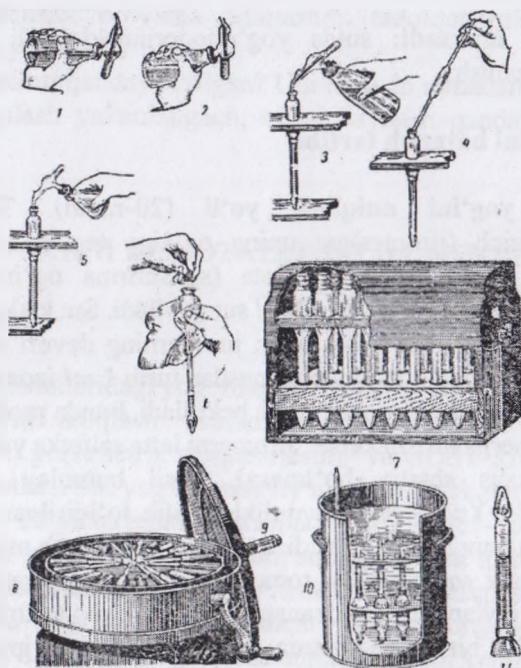


Ishni maqsadi: sutda yog‘miqdorini kislotali usulda aniqlash usulini o‘rganish.

2. Ishni bajarish tartibi

Sut yog‘ini aniqlash yo‘li (20-rasm). Toza va quruq yog‘o‘lchagich (jiromer)ga: uning og‘ziga tegizmasdan, avtopipetka yordamida 10 ml sulfat kislota (solishtirma og‘irligi 1,81—1,82), yaxshilab aralashtirilgan 10,77 ml sut quyiladi. Sut kislota bilan aralashib ketmasligi uchun ehtiyotlik bilan jiromerning devori bo‘ylab oqiziladi. Keyin jiromerning og‘ziga tegizmasdan turib 1 ml izoamil spirt quyiladi. Jiromer quruq rezina probka bilan bekitiladi, bunda probkaning taxminan yarmi jiromerga kirishi kerak. Jiromerni latta salfetka yoki sochiqda o‘rab (agar maxsus shtativ bo‘lmasa), oqsil butunlay erib bo‘lguncha chayqatiladi. Yuqoridagi suyuqliklar solib to‘ldirilgan jiromerlar 65—70°li suvga (suv isitiladigan idishga) qo‘yiladi. Besh minutdan keyin ular olinib artiladi va ingichka tomonini markazga karatib sentrifuganing gilzalariga joylanadi. Muvozanatni saklash uchun sentrifugada jiromerlar juft-juft holda bir-biriga qarama - qarshi tomonlarga joylashtiriladi. Agar ularning soni toq bo‘lsa, muvozanatni saklash uchun bitta jiromerga suv to‘ldirib qo‘yiladi. Shundan sung sentrifuganing qopqog‘i burab bekitiladi-da (minutiga kamnda 1000 marta) 5 minut davomida aylantiriladi. Bunda yog‘aralashmaning eng engil tarkibiy qismi sifatida asbobning darajalangan qismida yig‘iladi. Sentrifuganing aylanish tezligini uning o‘qiga burab qo‘yilgan maxsus schyotchikdan aniqlash mumkin. Aylantirib bo‘lgandan keyin, jiromerlar (probka tomonini pastga qaratib) 65—70°li suv isitiladigan idishga 5 minutgacha qo‘yiladi. So‘ng jiromerning shkalasiga qarab sutdagi yog‘miqdori aniqlanadi. Buning uchun jiromerlar tik holatda ushlanadi. Hisoblashni osonlashtirish uchun probkani ichkari yoki tashqari tomonga surib, yog‘ustunchasining pastki sathini nolga yoki shkalaning yaqinroqdagi yaxlit bo‘limiga to‘g‘rilab, yog‘ustunchasining yuqorigi egilgan chekkasi — menisk belgilanadi va yog‘ustunchasi jiromer shkalasining qancha bo‘lishini egallashi sanaladi. Shkalaning har bir katta bo‘limi 1%, kichik bo‘limi—

0,1% yog'ga to'g'ri keladi. Agar yog'qatlami tiniq bo'lmasa, aniq ajralib turmasa, yog'ni aniqlash ishi takrorlanadi.



19-rasm. Sutdagi yog'miqdorini aniqlash:

1—2—3 yog' o'lchagichga 10 ml sulfat kislota quyish; 4—10,77 ml sut quyish; 5—1 ml izoamil spirt kuyish; 6—yog'o'lchagichning og'zini rezina probka bilan bekkitish; 7— yog'o'lchagichdagi eritmalarni aralashtirish asbobi; 8—9 sentrifuga; 10—yog'o'lchagichni isitish uchun hammom; 11— yog'miqdorini hisoblash (3,7%)

Sutning yog'ini aniqlashdagi sharoit.

1. Sutning yog'iligini aniqlash uchun zichligi 1,81—1,82 ga teng bo'lgan, texnik maqsadlar uchun ishlatiladigan sulfat kislota kerak.

2. Sulfat kislota bilan juda ehtiyotkorlikda ishlash kerak. Kiyimga tushgan kislota tomchilari tezlik bilan soda eritmasida yuvilishi lozim.

3. Izoamil spirt toza va uning zichligi 0,811—0,812 ga teng bo'lishi kerak. Izoamil spirtning sifatini tekshirish uchun olingan namunani

jiromerga solib, sentrifugada aylantirib bo'lgandan keyin 24 soatgacha tindirib qo'yiladi. Agar jiromerning ingichka qismida yog'qatlami hosil bo'lsa, izoamil spirt sutni tekshirish uchun ishlatishga yaramaydi.

4. Jiromerga eritmalar quyidagi izchillikda: sulfat kislota, aniqlanadigan sut, keyin izoamil spirt quyiladi.

5. Ba'zan yog'o'lchagichlar standartdan bir oz kattaroq bo'ladi, ularda odatdagi dozalar bilan aniqlash qiyin. Bunday hollarda yog'o'lchagichga yana 1—2 ml kislota (ammo suv emas) qo'shish mumkin.

3. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Sutda yog'miqdorini kislotali usulda aniqlash nimaga asoslangan?

2. Sut yog'ligini kislotali usulda aniqlash tartibini tushuntiring.

2.9. AKTIV KISLOTALIKNI POTENSIOMETRIK USULDA ANIQLASH

1. Nazariy qism

Sut va sut mahsulotlarini kislotaligi pHni o'lchash yo'li bilan aniqlanadi. Chin (aktiv) kislotalik vodorod ionlari konsentratsiyasi bo'lib, pH kattaligi bilan tavsiflanadi. pH kattaligi deganda mahsulotdagi vodorod ionlari aktivligini manfiy logarifmi tushuniladi. Agar pH 7 dan yuqori bo'lsa, muhit ishqoriy reaksiyaga ega, pH 7 dan past bo'lsa muhit reaksiyasi kislotali bo'ladi.

Aktiv kislotalik yarim tayyor mahsulotlar va xom-ashyoda kechayotgan kolloid, mikrobiologik va fermentativ jarayonlar va tayyor mahsulotlarni ta'm xususiyatlariga sezilarli ta'sir qiladi.

Aktiv kislotalik kolorimetrik va potensiometrik usullarda aniqlanadi. Birinchi usul nisbatan oddiyroq, ammo taxminiy natijalar beradi va shu sababli kam hollarda ishlatiladi. Kolorimetrik usul indikatorlarni o'z bo'yalishini muhitni turli rN qiymatlarida o'zgartirishiga asoslangan. Potensiometrik usul mohiyati 15-mavzuda ko'rib chiqilgan edi, quyida esa sut aktiv kislotaligini ushbu usul bilan o'lchash tartibi keltiriladi.

Sutni aktiv kislotaligini aniqlash GOST 26781-85 "Sut. pH ni o'lchash usuli" bo'yicha amalga oshiriladi.

Ishni maqsadi: sutni aktiv kislotaligini aniqlashni o'rganish.

2. Asbob va materiallar

sut va sut mahsulotlari pH ni nazorat qilish uchun GOST 19881-74 bo'yicha potensiometrlik analizatorlar; GOST 24104-88 bo'yicha eng yuqori o'lchash chegarasi 300 g bo'lgan 4 sinf aniqligidagi laboratoriya tarozilari; GOST 28498-90 bo'yicha bo'linma qiymati 1 °C va o'lchash chegarasi 0-100 °C bo'lgan simobli shishali laboratoriya termometrlari; hajmi 1000 sm³ bo'lgan o'lchov kolbalari; GOST 25336-82 bo'yicha hajmi 50, 100 sm³ bo'lgan stakanlar, hajmi 2000 sm³ bo'lgan issiqlikga chidamli kolbalar; GOST 1770-74 bo'yicha hajmi 500 va 1000 sm³ bo'lgan silindrlar; GOST 12026-76 bo'yicha laboratoriya filtr qog'ozi; reaktivlarni saqlash uchun butillar.

3. Ishni bajarish tartibi

O'lchashlarni bajarishga tayyorgarlik ko'rish va o'lchashlarni amalga oshirish. pH metrlar uchun bufer aralashmalari fiksantlardan tayyorlanadi va 20±3 °C da 2 oydan ortiq saqlanmaydi.

Kaliy xlorid eritmasini tayyorlash uchun 256 g kaliy xlorid hajmi 1000 sm³ bo'lgan kolbaga joylashtiriladi va to'liq hajmigacha harorati 50-60 °C bo'lgan yangi qaynatilgan distillangan suv quyiladi. Eritma reaktiv to'liq eriguncha aralashtiriladi, filtrlanadi va sovutiladi. Eritma tiqin bilan berkitilgan butillarda 20±5 °C haroratda 6 oy davomida saqlanadi.

Bufer eritmasi bo'yicha tekshirish uchun asbob tekshirilishidan 30 min oldin tarmoqqa ulanadi. Asbob pH qiymati 6,88 va 4,00 bo'lgan bufer eritmalari bo'yicha 20±1 °C haroratda tekshiriladi. Asbobni bufer eritmasi bo'yicha tekshirish uchun elektrodlar distillangan suv bilan yaxshi yuviladi va undagi suv qoldiqlari filtr qog'ozi bilan olib tashlanadi. Hajmi 50-100 sm³ shisha stakanga harorati 20±1 °C bo'lgan 40±5 sm³ bufer eritmasi quyilib unga elektrodlar cho'ktiriladi va 10-15 soniya o'tgandan keyin asbob ko'rsatishlari qayd qilinadi. Agar asbob ko'rsatishlari namunali bufer eritmasini standart pH qiymatidan 0,05 dan ko'p farq qilsa, asbob rostlagich yordamida sozlanishi kerak. Asbobni standart bufer eritmasi bo'yicha tekshirish har kuni amalga oshirilishi lozim.

O'lchashni amalga oshirish uchun hajmi 50-100 sm³ shisha stakanga harorati 20±1 °C bo'lgan 40±5 sm³ bufer eritmasi quyilib unga distillangan suv bilan yaxshi yuvilgan va filtr qog'ozi bilan suv qoldiqlari

olib tashlangan elektrodlar cho'ktiriladi. 10-15 soniya o'tgandan keyin asbob ko'rsatishlari shkala bo'yicha qayd qilinadi. Asbob bo'yicha ko'rsatishlar strelka qo'zg'almas holatiga kelganidan 3-5 soniya o'tgandan keyin amalga oshiriladi. Har bir o'lchashdan keyin datchik elektrodleri distillangan suv bilan yuviladi. Sut pH ni ommaviy o'lchashlarda elektrodagi oldingi namuna qoldiqlari navbatdagi namuna bilan olib tashlanib, elektrodlar har 3-5 o'lchashlardan keyin yuviladi. O'lchashlar o'rtasidagi vaqt oralig'larida elektrodlar distilangan suv quyilgan stakanga botirib qo'yiladi. Yakuniy natija sifatida ikkita parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati qabul qilinadiki, parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,03 dan oshmasligi kerak.

Ishlab chiqarish sharoitida ushbu usuldan foydalanishni engillashtirish uchun pH va titrlanadigan kislotalik o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik jadvallaridan foydalaniladi. Bunday taqqoslash zaruriyati amaldagi texnologik yo'riqnomalar va standartlarda sut va sut mahsulotlari kislotaligini titrlanadigan kislotalik birliklarida ifodalanishi sababli kelib chiqadi. Sut va sut qattiq mahsulotlari uchun pH va titrlanadigan kislotalik o'rtasidagi o'rtacha bog'liqliklar ishlab chiqilgan (7-jadval).

7-jadval

pH ko'rsatishlarni sutni titrlanadigan kislotaligiga aylantirish

Xom sut		Pasterlangan sut	
Titrlanadigan kislotalik	pH	Titrlanadigan kislotalik	pH
1	2	3	4
16	6,70-6,74	16	6,63-6,65
17	6,65-6,69	17	6,58-6,62
18	6,58-6,64	18	6,52-6,57
19	6,52-6,57	19	6,46-6,51
20	6,46-6,51	20	6,40-6,45
21	6,40-6,45	21	6,35-6,39
22	6,35-6,39	22	6,30-6,34
23	6,30-6,34	23	6,24-6,29
24	6,24-6,29	24	6,19-6,23

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. pH metrda sutni aktiv kislotaligini o'lchash qanday amalga oshiriladi?

2. pH metrlarni bufer aralashmalari bo'yicha tekshirish qanday amalga oshiriladi?

2.10. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARIDAGI KUL MIQDORINI ANIQLASH

1. Nazariy qism

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi mineral elementlarni mikro- va makroelementlarga bo'lish qabul qilingan.

Makroelementlar bu oziq-ovqat mahsulotlarida nisbatan katta miqdorda (100 g da 1 mg dan yuqori) mavjud bo'lgan mineral moddalar hisoblanadi. Ularga kalsiy, magniy, natriy, kaliy, fosfor, xlor va boshqalar tegishli.

Mikroelementlar oziq-ovqat mahsulotlarini 100 g da 1 mg dan kam miqdorda uchraydigan mineral moddalardir. Ularga fluor, yod, mis, rux, marganets, mishiyaq, brom, alyuminiy va boshqalar tegishli.

Mineral moddalar oziq-ovqat mahsulotlarida nafaqat tabiiy tarkibiy qismi sifatida, shuningdek, ularni oziq-ovqat mahsulotlariga boshqa manbalardan o'tishi bilan bog'liq holda ham mavjud bo'lishi mumkin. Bu mineral moddalar mahsulot tarkibiga uni ishlab chiqarish texnologik jarayonida ishlatiladigan jihoz va reaktivlardan, mahsulotlarni saqlash va jo'natishda idish va qadoqlash materiallardan, shuningdek mahsulotlarni konservalashda ishlatiladigan antiseptiklardan va boshqalardan o'tishi mumkin.

Mineral elementlarni umumiy miqdori kul moddasi miqdori bo'yicha aniqlanadi.

Kul va kul moddalari tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi organik moddalarni to'liq kuydirilishda olinadigan qoldiq hisoblanadi. Organik moddalar qizdirilganda kuyadi, kuyish mahsulotlari esa uchib ketadi, ammo mineral moddalar saqlanib qoladi va ularni massasi aniqlanadi.

Bevosita mahsulotni strukturasiga kiruvchi mineral moddalar toza kul deyiladi. U o'ta qimmatli hisoblanadi, chunki aynan uni miqdori, mahsulotni fiziologik qiymatini belgilaydi.

Tarkibida aralashmalar mavjud bo'lgan kul nam kul deyiladi. U nafaqat tadqiqot etilayotgan ob'ekt tarkibiga kiruvchi mineral moddalardan, shuningdek unga tasodifan tushib qolgan begona aralashmalardan (qum yoki qizdirish paytida mineral tuzlar bilan birga erigan ko'mir zarrachalari yoki karbonat tuzlari ko'rinishidagi bog'langan

karbonat kislotasi) iborat bo'lishi mumkin. Nam kulni yuqori miqdori mahsulotni ifloslanganlik darajasini tavsiflaydi.

Kul moddasi ob'ektni kuydirish yo'li bilan ho'l va quruq kullantirish usullarida aniqlanishi mumkin.

Ho'l kullantirishda sulfat va azot kislotalarni aralashmasi yoki bu kislotalarni bittasi, ularni qaynash haroratida, shuningdek vodorod pereksi yoki boshqa oksidlovchilar ishlatiladi.

Ho'l kullantirish yuqori haroratlarda kulni uchuvchi elementlarini yo'qotilishi oldini olish zarur bo'lgan hollardagina qo'llaniladi.

Quruq kullantirish yuqori haroratlarda (1600°S va undan yuqori) tiglda (chinni idishcha) mufel pechlarida amalga oshiriladi. Bunda tiglni qizil cho'g'lanish holatigacha olib bormaslik tavsiya etiladi, chunki kul fosfatlari kuymagan ko'mir zarrachalarini eritishi mumkin va bu esa oxirgilarni to'liq kuydirilishini qiyinlashtiradi.

Moddalarni ushbu usulda kullantirish mexanik va moddalarni kimyoviy o'zgarishlari natijasidagi yo'qotishlari bilan kechishi mumkin. Mexanik yo'qotishlar moddalarni yuqori boshlang'ich haroratlarda tez kuydirilishida ro'y beradi. Bu hollarda moddani quruq haydalishida hosil bo'layotgan mahsulotlar tigldan tashqariga chiqarilib yuborilishi mumkin.

Kimyoviy yo'qotishlar bekitilgan tigldagi to'liq kuydirilmagan moddani kuchli qizdirilishida ro'y beradi. Bu holda ham kuydirilmagan, cho'g'langan ko'mir zarrachalari fosfor oksidini fosfor metaligacha qaytarishi mumkin va u esa tashqariga chiqarib yuboriladi. Ayniqsa kul moddalari fosforgia boy ob'ektlarni tahlil etishda kimyoviy yo'qotishlarni oldini olishga harakat qilishi lozim.

Kul moddasi mahsulotni quruq moddalariga nisbatan foizlarda ifodalanadi.

Kul moddasini tezlashtiruvchisiz va tezlashtiruvchi ishtirokidagi usullar bilan aniqlash mumkin. Oziq-ovqat mahsulotlari tozaligini tavsiflashda nafaqat umumiy kul miqdorini, shuningdek 10 %li xlor kislotasida erimaydigan kul miqdorini ham aniqlash tavsiya etiladi.

Ishni maqsadi: oziq ovqat mahsulotlarida kul moddasini tezlashtiruvchisiz aniqlash usulini o'rganish.

2. Asbob va materiallar

O'lchami 20x20 sm bo'lgan ikkita shisha plastinkalar; diametri 40 mm va balandiligi 35 mm bo'lgan chinni tigllar; kalsiy xlorid solingan

eksikator; analitik tarozi; qisqichlar; shtativ; chinni uchburchak; gorelka; Mufel pechi.

3. Ishni bajarish tartibi

Tigllar oldindan o'zgarmas mossagacha qizdiriladi. So'ngra analitik tarozida 0,0001 g aniqlik bilan 1,5-2 g un namuna o'lchami (qandolat mahsulotlari 5-10 g miqdorda, 0,01 g aniqlik bilan, kraxmal esa 10 g analitik tarozida) tortib olinadi.

Namuna o'lchami oldindan maydalanishi kerak. Namuna o'lchamini o'ta maydalash ham tavsiya etilmaydi, chunki o'ta mayda moddalar, kuydirish boshlangandan keyin gazsimon kuydirish mahsulotlarini ajralib chiqishida, tutun bilan birgalikda chiqarib yuborilishi mumkin. Bundan tashqari, o'ta maydalangan namuna o'lchami, uni ichki qatlamlariga havo kislorodini qiyin kirib borishi sababli to'liq kuydirilmaydi.

Kullanishni dastlabki davri, gorelka alangasini tigl tubiga etmasligini ta'minlagan holda juda ehtiyotkorlik bilan olib borilishi kerak. Isitish boshlangandan keyin gaz va qoramtir-qo'ng'ir smolali moddalarni ajralishi bilan kechadigan quruq haydash ro'y beradi. Kuchli isitish bu jarayonni jadallashtiradi va modda namuna o'lchamini mexanik yo'qotilishiga olib kelishi mumkin. Bunday sharoitlarda mahsulotni to'liq kullanishi ham qiyinlashadi va bu o'z o'rnida katta xatoliklarga olib keladi. Qo'ng'ir gazlar ajralib chiqishi tugagach, gorelka tiglga asta-sekin yaqinlashtirib isitish kuchaytiriladi. Qora zarrachalarni (ko'mir) asosiy qismi yo'qolgach, tigllar qoramtir-qizil cho'g'lanishgacha isitilgan Mufel pechiga o'tkaziladi. Tigllar dastlab Mufel pechini eshikchasi yaqinida, keyinchalik esa asta-sekin siljitish orqali pechkani ichkariroq qismlariga joylashtirilib boriladi. Bunda namuna o'lchamini alangalanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Kuydirish qora zarrachalarni to'liq yo'qolguncha, oq yoki kul rangiga yaqin kul olinguncha davom ettiriladi. Tigllar eksikatora sovutilgandan keyin, ularni massasi aniqlanadi, so'ngra yana 20 min davomida qizdiriladi. Agar shundan so'ng ham, tigllarni kul bilan birgalikdagi massasi o'zgaray qolsa, kullantirish yakunlangan hisoblanadi.

Kul moddasini aniqlashda qahva namuna o'lchami taxminan 5 g ni, kraxmalniki esa 5-10 g ni tashkil qiladi. Qahvani Mufel pechida qizdirish, qora zarrachalar yo'qolib keyin va oq yoki kul rangli kul olingandan keyin

yana 30 min davom ettiriladi. Qizdirilgan tigl eksikatorda 40 min dan 2 soatgacha sovutiladi va uni qayta qizdirilishi o'tkazilmaydi.

Kraxmalni kullantirishning o'ziga xos xususiyati shundaki, namuna o'lchamini bir qismi kullantirilgandan keyin idishda sovutiladi yoki unga bir necha millilitr distillangan suv quyilib, suv hammomida quruq holatigacha bug'lantiriladi va gorelkada to'liq kullangunicha qizdiriladi. SHundan so'ng, tigl eksikatorda yana sovutiladi va massasi aniqlanadi. Bu harakatlar ketma-ketligi navbatdagi ikkita tortishlar massalari o'rtasidagi farq 0,0005 g kam bo'lmagunicha davom ettiriladi.

Hisoblash. Quruq moddalarga nisbatan foizlarda ifodalangan kul quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{g_1 \cdot 100 \cdot 100}{g(100 - B)},$$

bu erda: g_1 - kulni asbolyut massasi, g;

g - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchami, g;

B - mahsulotni namligi, %.

Ba'zi mahsulotlardagi (qandolat mahsulotlari) kul miqdori namlikni hisobga olmagan holda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{g_1 \cdot 100}{g}.$$

Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,02 % (kraxmalni tadqiqot etishda 0,01 %)dan oshmasligi kerak. Mahsulotni faktik kuldorligi ikki parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi.

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Mahsulotdagi kul moddasini aniqlash turlarini farqli tomonlari nimadan iborat?

2. Kul moddasi mahsulotdagi quruq moddalarga nisbatan qanday hisoblanadi?

2.11. QAND MIQDORINI REFRAKTOMETRIK USULDA ANIQLASH

1. Nazariy qism

Refraktometrlar tadqiqot etilayotgan moddani sindirish ko'rsatkichi bo'yicha eritmalar konsentratsiyasini aniqlash imkonini beradigan

eksikator; analitik tarozi; qisqichlar; shtativ; chinni uchburchak; gorelka; Mufel pechi.

3. Ishni bajarish tartibi

Tigllar oldindan o'zgarmas mossagacha qizdiriladi. So'ngra analitik tarozida 0,0001 g aniqlik bilan 1,5-2 g un namuna o'lchami (qandolat mahsulotlari 5-10 g miqdorda, 0,01 g aniqlik bilan, kraxmal esa 10 g analitik tarozida) tortib olinadi.

Namuna o'lchami oldindan maydalanishi kerak. Namuna o'lchamini o'ta maydalash ham tavsiya etilmaydi, chunki o'ta mayda moddalar, kuydirish boshlangandan keyin gazsimon kuydirish mahsulotlarini ajralib chiqishida, tutun bilan birgalikda chiqarib yuborilishi mumkin. Bundan tashqari, o'ta maydalangan namuna o'lchami, uni ichki qatlamlariga havo kislorodini qiyin kirib borishi sababli to'liq kuydirilmaydi.

Kullanishni dastlabki davri, gorelka alangasini tigl tubiga etmasligini ta'minlagan holda juda ehtiyotkorlik bilan olib borilishi kerak. Isitish boshlangandan keyin gaz va qoramtir-qo'ng'ir smolali moddalarni ajralishi bilan kechadigan quruq haydash ro'y beradi. Kuchli isitish bu jarayonni jadallashtiradi va modda namuna o'lchamini mexanik yo'qotilishiga olib kelishi mumkin. Bunday sharoitlarda mahsulotni to'liq kullanishi ham qiyinlashadi va bu o'z o'rnida katta xatoliklarga olib keladi. Qo'ng'ir gazlar ajralib chiqishi tugagach, gorelka tiglga asta-sekin yaqinlashtirib isitish kuchaytiriladi. Qora zarrachalarni (ko'mir) asosiy qismi yo'qolgach, tigllar qoramtir-qizil cho'g'lanishgacha isitilgan Mufel pechiga o'tkaziladi. Tigllar dastlab Mufel pechini eshikchasi yaqinida, keyinchalik esa asta-sekin siljitish orqali pechkani ichkariroq qismlariga joylashtirilib boriladi. Bunda namuna o'lchamini alangalanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Kuydirish qora zarrachalarni to'liq yo'qolguncha, oq yoki kul rangiga yaqin kul olingunicha davom ettiriladi. Tigllar eksikatorda sovutilgandan keyin, ularni massasi aniqlanadi, so'ngra yana 20 min davomida qizdiriladi. Agar shundan so'ng ham, tigllarni kul bilan birgalikdagi massasi o'zgarmay qolsa, kullantirish yakunlangan hisoblanadi.

Kul moddasini aniqlashda qahva namuna o'lchami taxminan 5 g ni, kraxmalniki esa 5-10 g ni tashkil qiladi. Qahvani Mufel pechida qizdirish, qora zarrachalar yo'qolib keyin va oq yoki kul rangli kul olingandan keyin

yana 30 min davom ettiriladi. Qizdirilgan tigl eksikatorda 40 min dan 2 soatgacha sovutiladi va uni qayta qizdirilishi o'tkazilmaydi.

Kraxmalni kullantirishning o'ziga xos xususiyati shundaki, namuna o'lchamini bir qismi kullantirilgandan keyin idishda sovutiladi yoki unga bir necha millilitr distillangan suv quyilib, suv hammomida quruq holatigacha bug'lantiriladi va gorelkada to'liq kullangunicha qizdiriladi. SHundan so'ng, tigl eksikatorda yana sovutiladi va massasi aniqlanadi. Bu harakatlar ketma-ketligi navbatdagi ikkita tortishlar massalari o'rtasidagi farq 0,0005 g kam bo'lmagunicha davom ettiriladi.

Hisoblash. Quruq moddalarga nisbatan foizlarda ifodalangan kul quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{g_1 \cdot 100 \cdot 100}{g(100 - B)},$$

bu erda: g_1 - kulni asbolyut massasi, g;

g - tadqiqot etilayotgan mahsulot namuna o'lchami, g;

B - mahsulotni namligi, %.

Ba'zi mahsulotlardagi (qandolat mahsulotlari) kul miqdori namlikni hisobga olmagan holda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{g_1 \cdot 100}{g}.$$

Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,02 % (kraxmalni tadqiqot etishda 0,01 %)dan oshmasligi kerak. Mahsulotni faktik kuldorligi ikki parallel aniqlashlarni o'rta arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi.

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Mahsulotdagi kul moddasini aniqlash turlarini farqli tomonlari nimadan iborat?

2. Kul moddasi mahsulotdagi quruq moddalarga nisbatan qanday hisoblanadi?

2.11. QAND MIQDORINI REFRAKTOMETRIK USULDA ANIQLASH

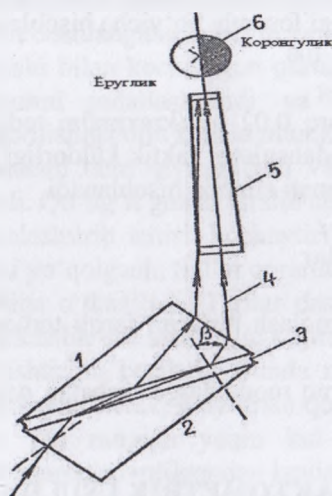
1. Nazariy qism

Refraktometrlar tadqiqot etilayotgan moddani sindirish ko'rsatkichi bo'yicha eritmalar konsentratsiyasini aniqlash imkonini beradigan

asboblardir (21-rasm). Ular shirin tvorog mahsulotlarini, quyultirilgan sutni nazorat qilishda, sut va sut maxsulotlarida laktoza miqdorini aniqlashda ishlatiladi.

Refraktometrlarni asosiy qismi *o'lchov (1) va yorituvchi (2) prizmalardan* iborat bo'lgan prizmati blok hisoblanadi (rasm 1). *Tadqiqot etilayotgan suyuqlikni yupqa qatlami (3)* bir-biriga zich qisilgan ikkala prizmalarni gipotenuza tomonlari o'rtasida joylashgan bo'ladi. Yorituvchi prizmani gipotenuza tomoni g'adir-budur bo'lib, undan tadqiqot etilayotgan suyuqlik qatlamiga kiruvchi nurlarni sochilishini ta'minlaydi. Shuning uchun yorug'lik nurlari suyuqlik qatlamiga turli yo'nalishlarda kirib boradi. Ammo, suyuqlikni bunday yorita turib tushish burchagi aniq 90^0 bo'lgan nurlarni olish mumkin emas. Suyuqlik qatlamini unchalik katta bo'lmagan qalinligini e'tiborga olgan holda, xususan, texnikaviy o'lchashlarda bu holat hisobga olinmasligi mumkin.

Tushish burchagi to'g'ri chiziqqa eng yaqin bo'lgan chegaraviy nur bilan *ko'rish trubkasi (5)* dagi *ko'rish maydoni (6)* yorug' va qorong'i qismlarga bo'linadi.



20-rasm. Refraktometrni
prinsipial sxemasi

- 1-o'lchov prizma; 2-yorituvchi prizma;
3-mahsulot qatlami; 4-chegaraviy nur;
5-ko'rish trubkasi;
6-ko'rish maydoni

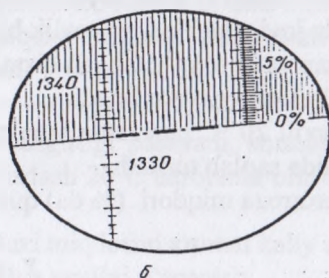
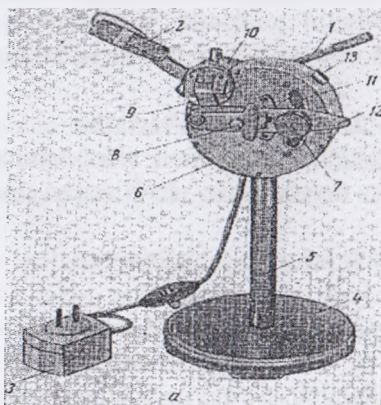
Asbobda o'lchash quyidagicha amalga oshiriladi. Prizmalar ularni *tutashish yuzasi gorizontol holatni* egallagunicha aylantiriladi. Yuqori prizma ochilib, pastki prizma yuzasiga 2-3 tomchi tadqiqot etilayotgan mahsulot joylashtiriladi va yuqori prizma bilan qisiladi. Prizmalar, chegaraviy nur ko'rish trubasini optik o'qi bilan birlashgunicha, yorishganlik va qorong'ulik chegarasi esa trubada ko'rinadigan ikki to'g'ri chiziqlarni kesishuv nuqtasi bilan tutashgunicha buriladi.

O'lchash $20 \pm 0,5^0C$ haroratda o'tkaziladi. O'zgarmas haroratni saqlash uchun prizmani metal tutqichiga trubka orqali suv o'tkaziladi va nazorat termometri o'rnatiladi.

O'lchash oldidan refraktometrni "nol" nuqtasi tekshiriladi. Asbobni to'g'ri sozlanganligi distillangan suv bo'yicha tekshiriladi. To'g'ri sozlangan asbobda, 20°C haroratda ko'rish maydonchasini qora va yorug'qismlaridagi chegara chizig'i shkalani "nol" bo'linmasi bilan mos kelishi kerak. Ko'rsatishlar harakatlanmaydigan shkala bo'yicha lupa orqali 0,0001 aniqlikda qayd qilinadi. Natijadar maydonni yorug'qismidan qorong'i qismiga, so'ngra qorong'i qismidan yorug'qismiga o'tilishida kamida 3 marotaba qayd qilinadi. Yakuniy natija sifatida barcha qayd etishlarni o'rta arifmetik qiymati qabul qilinadi.

RPL-3 (22-rasm) refraktometri boshqa turdagi refraktometrlardan farqli ravishda ikkita shkalaga ega. Ulardan biri sindirish ko'rsatkichlarini 1,330-1,540 chegaralarida ko'rsatsa, ikkinchisi esa shakarni suvli eritmalaridagi foizda ifodalangan miqdorni (0-95 % gacha) ko'rsatadi. Shuning uchun bu refraktometrlar saxarimetrlar deb ham nomlanadi.

Ishni boshlashdan oldin normal suyuqlik yoki distillangan suv yordamida refraktometr ko'rsatishlari tekshiriladi. So'ngra prizmalar quruq holigacha artilgach, shisha tayoqcha yordamida pastki prizмага bir necha tomchi tadqiqot etilayotgan suyuqlik joylashtiriladi. Pastki prizma yuqoridagi prizma bilan yopiladi va okulyarga qaray turib, yuqorida ko'rsatilganidek asbob ko'rsatishlari qayd qilinadi. Yorug'lik-qorong'ulik



21-rasm. RPL-3 refraktometri:
a-umumiy ko'rinishi: 1-
termometr;
2-yoritgich; 3-transformator;
4-asos; 5-kolonka; 6-korpus;
7-okulyar; 8-kopensator vinti;
9-pastki prizmalı kamera; 10-
yuqori
prizmalı kamera; 11-shkala;

chegasini aniq ko'inishiga kompensator dastagini buray turib erishiladi. SHkala ko'rsatishlari qayd qilingach, okulyar joyidan qo'zg'atiladi va qayta rostlanadi. Shunday yo'l bilan kamida uch marta hisob o'tkaziladi. Yakuniy natija barcha o'tkazilgan hisoblarni o'rta arifmetik qiymati hisoblanadi. Aniqlash jarayonida termometr ko'rsatishlarini kuzatib borish zarur.

Agar harorat 20 °C dan yuqori yoki past bo'lsa, harorat tuzatishlari kiritiladi yoki prizmalar harorati aniq 20 °C da saqlanishi kerak.

Ishni maqsadi: shirin tvorogli maxsulotlarda shakar (saxaroza) miqdorini RPL-2 pretsizion refraktometrlarda aniqlashni o'rganish.

2. Asbob va materiallar

RPL-2 pretsizion refraktometri, kimyoviy stakan, qog'ozli filtr, shisha tayyoqchalar, distillangan suv.

3. Ishni bajarish tartibi

Xajmi 100 ml bo'lgan kimyoviy stakanga 2 g shirin tvorog massasi 0,01 g aniqlik bilan tortib olinadi, xarorati 45-50 °C bo'lgan 10 ml distillangan suv quyiladi, aralashma shisha tayyoqcha bilan yaxshi eziladi va qog'oz filtr orqali filtrlanadi.

Bir tomchi filtrlangan tiniq ekstrakt refraktometr prizmalari o'rtasida joylashtiriladi va tezlik bilan refraktometr ko'rish maydonining yoritilgan va qorong'ilashgan qismlari tutashgan liniya o'tayotgan shkala bo'lmali soni qayd qilinadi.

Taxlil 20 °C haroratda amalga oshirilishi kerakki, u ultratermostat yordamida saqlab turiladi.

Saxaroza miqdori (% da) quyidagi formula bo'yicha xisoblanadi

$$X = 2 \cdot a - 4,9,$$

bu erda X - saxaroza miqdori, %;

a - refraktometrni 20 °C dagi ko'rsatishi;

4,9 - empirik yo'l bilan topilgan kattalik.

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Refraktometrlarda o'lchashlar qanday amalga oshiriladi?
2. RPL-3 oziq-ovqat refraktometrini farqli jihatlari nimadan iborat?

3. RPL-3 da tahlil qanday tartibda o'tkaziladi?
4. Pretseziyon refraktometrlar boshqa refraktometrlardan nima bilan farqlanadi?
5. SHirin tvorog massasidan ekstrakt ûanday tayyorlanadi?
6. Refraktometrda shirin tvorog massasidagi saxaroza miqdori qanday aniqlanadi?

2.12. PISHLOQDA OSH TUZI MIQDORINI ANIQLASH

1. Nazariy qism

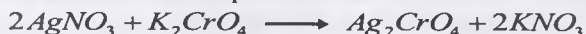
Osh tuzini aniqlashni turli uslublari mavjud. Ular o'rtasida xlor ionlarini ekstraktini $AgNO_3$ eritmasi bilan kaliy xromat tuzi eritmasi indikator ishtirokida titrlashga asoslangan usul (Mor usuli) keng tarqalgan.

Ushbu usuldagi aniqlash xlor ionlarini kaliy xromat tuzi eritmasi indikator ishtirokida kumush nitrati bilan to'g'ridan-to'g'ri titrlashga asoslangan bo'lib, neytral eritmada barcha xlor ionlar cho'ktirilgandan keyin kumush xromatini qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

Reaksiya quyidagicha kechadi



Barcha xlor ionlari kumush xlorid ko'rinishida cho'ktirilgandan keyin, xromat kaliy $AgNO_3$ ni ortiqcha eritmasi bilan qizil rangga bo'yalgan kumush xromati hosil qiladi.



Harorat oshishi sarin reaksiya sezgirligi pasayadi, shuning uchun ham ishonchli natijalar olish uchun titrlash $20^\circ C$ haroratda olib borilishi kerak.

Ishni maqsadi: pishloqda osh tuzi miqdorini xromat kaliy indikator ishtirokida kumush nitrati bilan aniqlash usulini o'rganish.

2. Asbob va materiallar

eng yuqori o'lchash chegarasi 200 g bo'lgan 2 sinf aniqligidagi laboratoriya tarozilari; titrlash qurilmasi; xajmi 75-100 ml bo'lgan kimyoviy stakan; hajmi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasi; hajmi 150-200 ml bo'lgan konus kolba; hajmi 50 ml bo'lgan pipetka; 0,1 n kumush nitrat eritmasi; 10 % li kaliy xromat eritmasi.

3. Ishni bajarish tartibi

Xajmi 75 100 ml bo'lgan kimyoviy stakanga 0,01 g aniqlik bilan 5 g pishloq tortib olinib unga 90°C gacha isitilgan 50 ml distillangan suv quyiladi. So'ngra pishloq shisha tayyoqcha bilan yaxshi eziladi. Stakandagi qoldiqlar xarorati 70-80 °C bo'lgan suv bilan xajmi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Aralashmali o'lchov kolbasi 20 °C gacha sovutiladi, belgisigacha suv quyiladi, aralashtiriladi, quruq filtr orqali toza quruq kolbaga quyiladi. Agar olingan filtrat xira bo'lsa u ikkinchi marotaba filtrlanadi.

50 ml filtrat pipetka yordamida konus kolbaga o'tkazilib, unga 5- 8 tomchi 10 % li xromat kaliy eritmasi quyiladi va 0,1 n kumush nitrati eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash asta-sekin olib borilishi kerak. Titrlash kolbada, chayqatilganda yo'qolmaydigan, qizil cho'kma hosil bo'lguncha davom ettiriladi.

Namunaga nisbatan % hisobidagi osh tuzi miqdori quyidagi formulaga ko'ra hisoblanadi:

$$x = \frac{V \cdot 100}{g \cdot 50}$$

bu erda V - 50 ml filtratni titrlashga sarflangan kumush nitrati eritmasini xajmi, ml;

g - pishloq namunasi massasi, g.

Ikkita parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,1 % dan yuqori emas.

4. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Osh tuzi miqdorini kumush nitrati bilan aniqlash usulini mohiyati nimadan iborat?

2. GOST 3627-81 bo'yicha sut mahsulotlaridagi osh tuzi miqdorini qanday usullar bilan aniqlash nazarda tutilgan?

3. Pishloqda osh tuzi miqdorini aniqlash tartibini tushintiring.

2.13. ASKORBIN KISLOTA ("C" VITAMINI) MIQDORINI ANIQLASH

1. Nazariy qism

"C" vitamini (askorbat kislotasi) toza ko'rinishda oq kristall kukun bo'lib, ta'mi nordon, uni erish harorati 189 °C. Askorbat kislota optik

faoliyatga ega, suvda yaxshi eriydi, havoda, ayniqsa, juda kam miqdorda Cu^{++} yoki Fe^{++} bo'lganda osonlik bilan oksidlanadi. Oksidlanish natijasida enol gruppalar keton gruppalariga aylanadi. Hosil bo'lgan degidroaskorbat kislota vitaminlik qobiliyatiga ega, lekin u juda beqaror bo'ladi, organizmda va in Vitro sharoitida osonlik bilan askorbat kislotaga qaytariladi. Askorbat kislota isiqqa chidamsiz, ovqat tayyorlashda havo kislorodi ishtirokida uning ko'p qismi parchalanib ketadi.

Demak, askorbat kislota hamda uning degidro shakli vodorod, ya'ni proton va elektron qabul qilish, uni uzatish qobiliyatiga ega bo'lgan oksidlovchi va qaytaruvchi sistemani tashkil qiladi.

Askorbat kislotasini aniqlash uni 2,6 dioxlorfenolindofenol (2,6 DIF) bilan oksidlanishiga asoslangan. Bunda 2,6 DIF qaytarilib, rangsiz shakliga o'tadi.

2,6 AIF indikatorlar xususiyatiga ega bo'lib, ushbu tuzni qoramtir-ko'k rangi asorbin kislotasi qo'yilganda rangsizlanadi. Askorbin kislotasi mavjud bo'lmaganda, 2,6 DIF ni natriyli tuzi kislotali muhitda qizg'ish bo'yalishga ega bo'ladi.

C vitaminini aniqlashda tadqiqot etilayotgan mahsulotdan tayyorlangan kislotali ekstrakt oksidlovchi bo'yoq 2,6 dioxlorfenolindofenol bilan yo'qolmaydigan qizg'ish bo'yalish hosil bo'lguncha titrlanadi. C vitamini miqdori haqida titrlashga sarflangan indikator millilitrlari miqdori bo'yicha qaror chiqariladi. Shuni e'tiborga olish kerakki, indikator nafaqat askorbat kislotasi, shuningdek dubil moddalari va ba'zi oqsillar bilan ham reaksiyaga kirishadi.

Boshqa tomondan, indikator askorbat kislotasini biologik faol shakli hisoblanib, degidroaskorbat kislotasi va bog'langan askorbat kislotasi bilan ham reaksiyaga kirishadi. Shuning uchun o'zaro taqqoslanadigan tahlil natijalari olish uchun aniqlash uslubiyatiga qat'iy rioya qilish kerak. Agar sulfitatsiya qilingan mahsulotlar tadqiqot etilayotgan bo'lsa, ular oldindan desulfitatsiya qilinadi. Degidroaskorbat kislotasini aniqlash uchun u ekstraktni oltingugurt bilan ishlov berish yo'li bilan askorbat kislotasiga qaytariladi va keyin aniqlash amalga oshiriladi.

Ishni maqsadi: sutda "C" vitamini miqdoriy aniqlash usulini o'rganish.

2. Asbob va materiallar

Mikrobyuretkalar; hajmi 25 yoki 50 ml bo'lgan konus kolbalar; 0,001 n 2,6-dioxlorfenolindofenol eritmasi; 2 % li xlor kislotasi eritmasi.

3. Ishni bajarish tartibi

5 ml sut 1:2 nisbatda suv bilan suyultiriladi. Suyultirishda sut pipetka bilan o'lchab olinadi, distillangan suv esa byuretkadan quyiladi. Hajmi 25-50 ml bo'lgan konus kolbaga 1 ml 2 % li xlor kislotasi va 5 ml sut eritmasi quyilib uning xajmi 15 ml ga etkaziladi. Oxista chayqata turib kolbadagi aralashma mikrobyuretkadan 2,6-dixlorfenolindofenolning 0,001 n. eritmasi bilan uni tomchilab quyish davomida 0,5 l min davomida saqlanadigan barqaror kuchsiz pushti rang xosil bo'lgunicha titrlanadi. Bir porsiya suyultirilgan sutdan ikkita paralel aniqlashlar o'tkaziladi.

Askorbat kislotasi miqdori X (milligramm-foizda) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{V \cdot K \cdot V_1 \cdot 0,088 \cdot 100}{m \cdot V_2}$$

bu erda: V - titrlashga sarflangan 2,6 DIF miqdori, ml;

K - 2,6 dixlorfenolindofenolni titriga uni aniq 0,001n. eritmaga aylantirish uchun tuzatish;

V_1 - sutga suv va xlorid kislotasi quyib hosil qilingan hajm, ml;

100 - milligramm-foizlarda qayta hisoblash;

0,088 - 1 ml 2,6 dixlorfenolindofenolga mos keluvchi askorbat kislotasi miqdori, mg;

m - sut miqdori, ml;

V_2 - tahlil qilinadigan suyuqlikni titrlash uchun olingan hajmi, ml.

5. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Askorbat kislotani miqdoriy aniqlash nimaga asoslangan?

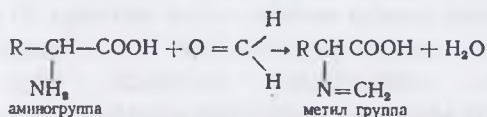
2. Sutda askorbat kislota qanday aniqlanadi?

2.14. UMUMIY OQSIL MIQDORINI FORMOL TITRLASH USULI BILAN ANIQLASH

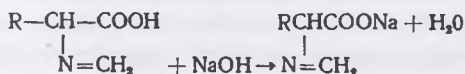
1. Nazariy qism

Umumiy oqsil miqdorini formalin ishtirokida titrlash metodi bilan aniqlash. *Oqsillardagi aminogruppalarning neytral formalin bilan reaksiyaga kirishishiga asoslangan. Neytral formalin suvda eritilgan neytral aminokislotalar bilan reaksiyaga kirishadi, natijada oqsillarning*

Kislotalilik xususiyati kuchayadi. Kislotalilikning ortish darajasiga qarab, oqsil miqdori aniqlanadi.



Keyin bo'shalgan COOH gruppasi ishqor bilan titrlanadi.



Neytral formalin eritmasini tayyorlash uchun 37-40% li formalinga 50 ml 1% li fenolftaleinning spirtli eritmasidan 0,5 ml qo'shib, u och pushti rangga kimguncha NaOH ning normal eritmasi bilan titrlanadi.

Ishni maqsadi: sutda umumiy oqsil miqdorini formalin ishtirokida titrlash metodi bilan aniqlashni o'rganish.

2. Ishni bajarish tartibi

Konservalanmagan yangi sutdan 10 ml o'lchab olib kolbaga solinadi va ustiga fenolftaleinning 1 % li eritmasidan 10—12 tomchi quyiladi. Kolbadagi aralashma och pushti rangga kimguncha NaOH ning 0,1 n. eritmasi bilan titrlanadi. Keyin kolbadagi aralashma ustiga 2 ml neytrallangan formalin quyiladi (pushti rangi yo'qoladi) va xuddi yuqoridagi rang hosil bo'lguncha ikkinchi marta titrlanadi. Formalin ishtirokida titrlashga sarflangan NaOH ning 0,1 n. eritmasining millilitrlar sonini 1,92 ga ko'paytirsa spirtli eritma, sutdagi umumiy oqsilning foiz miqdori topiladi. Kazein miqdorini topish uchun titrlashga sarflangan NaOH 0,1 n. eritmasining millilitrlar sonini 1,51 ga ko'paytirish kerak.

Misol. 10 ml sutni formalin ishtirokida titrlashga NaOH ning 0,1 n. eritmasidan 1,7 ml sarf bo'ldi, sutdagi oqsilning umumiy miqdori: $1,7 \times 1,92 = 3,26 \%$.

Sutdagi kazein miqdori: $1,7 \times 1,51 = 2,57\%$.

GOST 25179-90 da umumiy oqsil miqdorini formalin ishtirokida titrlash metodi bilan aniqlashni potensimetrik analizator va avtomatik titrlash blokidan foydalanilib amalga oshirilishi nazarda tutilgan. Bu holda avtomatik titrlash bloki analizatorga ulangandan so'ng analizator

elektr tarmog'iga ulanib 10 min davomida qizdiriladi. So'ngra avtomatik titrlash blokini dozatori natriy gidrooksid eritmasi bilan to'ldiriladi.

O'lchashni amalga oshirish uchun stakanga 20 sm³ sut va magnit aralashtirgichni sterjeni joylashtiriladi. Stakan magnit aralashtirgichga joylashtiriladi, aralashtirgich yo'ritgichi ishga tushiriladi va potensiometrlik analizator elektrodleri sutga tushiriladi. Avtomatik titrlash blokini "Pusk" tugmasi bosiladi, 2-3 sek o'tgandan keyin esa "Viderjka" tugmasi bosiladi. Bunda natriy gidrooksid eritmasi blok dozatoridan sutli stakanga uni neytralizatsiyalanishi davomida berila boshlanadi. Ekvivalent nuqtasiga erishilgach (pH=9) va saqlash vaqti o'tgach (30 sek) neytralizatsiya jarayoni avtomatik tarzda yakunlanadi va avtomatik titrlash blokini panelida "Konets" signali yonadi. Shundan so'ng "Pusk" va "Viderjka" tugmalari o'chiriladi, sutga formaldegid solingunga qadar uni neytralizatsiya qilishga sarflangan ishqor eritmasi miqdori aniqlanadi va stakanga 5 sm³ 30 % - li formaldegid quyiladi. 2-2,5 min.o'tgandan keyin yana "Pusk" va "Viderjka" tugmalari bosiladi. Jarayon yakunlangach, neytrallashga sarflangan umumiy eritma miqdori aniqlanadi.

Oqsilni massaviy ulushi X_1 , % da quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$X_1 = (V_2 - V_1 - V_0) \cdot 0,96 + X_4,$$

bu erda V_2 – neytrallashga sarflangan umumiy ishqor miqdori, sm³;

V_1 – formaldegid solingunga qadar neytrallashga sarflangan eritmani umumiy miqdori, sm³;

V_0 – nazorat tajribasiga sarflangan eritma miqdori, sm³;

0,96 - empirik koeffitsient, %/sm³;

X_4 – oqsil massaviy ulushini o'lchash natijasiga tuzatish, %.

3. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Umumiy oqsil miqdorini formalin ishtirokida titrlash metodi bilan aniqlash nimaga asoslangan?

2. GOST 25179-90 bo'yicha umumiy oqsil miqdorini formalin ishtirokida titrlash metodi bilan aniqlashning potensiometrlik analizator va avtomatik titrlash blokidan foydalanilib amalga oshirilishini tushuntiring.

3. Oqsilni massaviy ulushi qanday hisoblanadi?

2.15. BAKTERIAL IFLOSLANGANLIKNI METILEN KO'KI BILAN REDUKTAZA NAMUNASI BO'YICHA ANIQLASH

1. Nazariy qism

Sutni bakterial ifloslanganligi GOST 9225-84 "Sut va sut mahsulotlari. Mikrobiologik taxlid usullari" bo'yicha aniqlanadi. GOST 9225-84 da sutni bakterial ifloslanganligini boshqa mikrobiologik usullar bilan bir qatorda quyidagi usullarda aniqlash belgilangan: reduktazani metilen ko'ki bilan aniqlash; reduktazani rezazurin bilan aniqlash; bijg'ish namunasi; shirdon bijg'ish namunasi.

Reduktazani metilen ko'ki bilan aniqlash usuli metilen ko'kini sutga mikroorganizmlar tomonidan ajratiladigan oksidlanish-qaytarilish fermentlari tomonidan qaytarilishiga asoslangan. Metilen ko'kini rangsizlanishi muddati bo'yicha hom sutni bakterial ifloslanganligi baholanadi. Reduktazani rezazurin bilan aniqlash usuli rezazurinni mikroorganizmlar tomonidan sutga ajratiladigan oksidlanish-qaytarilish fermentlari tomonidan qaytarilishiga asoslanadi. Ushbu usulda hom sutni bakterial ifloslanganligini rezazurinni rangsizlanishi muddati bo'yicha baholash nazarda tutiladi.

Sutning yangi yoki eskiligini baholash uchun qo'yiladigan reduktaza namunasi titrlanadigan kislotalilikka qaraganda ba'zi afzalliklarga ega. Agar sut past temperaturalarda saqlansa, uning kislotaliligi sezilarli darajadan ortmaydi, chunki sut kislotas bakteriyalari past temperaturada ko'paymaydi. Ammo shu sharoitda boshqa gruppalar (chirrituvchi, gaz hosil qiluvchi) bakteriyalar ko'payadi, bular, ko'pincha sutning buzilishiga sabab bo'ladi.

Bijg'ish namunasi ba'zi mikroorganizmlarni, shirdon – bijg'ishli namuna esa ba'zi mikroorganizmlar va shirdon fermentini sutni ivitish xususiyatlariga asoslangan. Bijg'ish namunasida ivish vaqti va hosil bo'lgan uyushma xarakteriga ko'ra sut mikroflorasini tarkibi va uni pishloq ishlab chiqarishga yarog'liligi baholanadi. Shirdon – bijg'ish namunasi hosil bo'lgan uyushma xarakteriga ko'ra sutni sifati va uni pishloqsozlikga yarog'liligini baholashga qaratilgan. Shunday qilib, sutdagi bakteriyalarning umumiy miqdorini reduktaza namunasiga, mikrofloraning sifati va pishloqsozlikga yarog'liligini esa bijg'itish va shirdon - bijg'itish namunasiga qarab bilish mumkin. Reduktaza, bijg'itish va shirdon – bijg'itish namunasi uchun olinadigan sut paxta probkali sterillangan kolbalarga solinadi.

Ishni maqsadi: sutni bakterial ifloslanganligini reduktaza namunasi bo'yicha baholashning o'rganish.

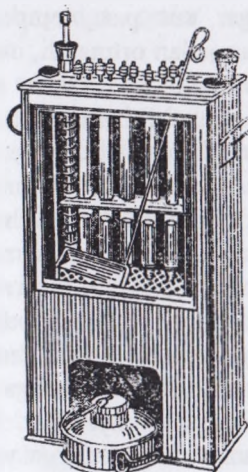
2. Asbob va materiallar

termometrli reduktaznik (23-rasm), 1 va 20 *ml* li pipetkalar, probirkalar, metilen ko'kning eritmasi (metilen ko'kning spirtidagi to'yingan eritmasining 5 millilitri bilan 195 *ml* distillangan suv aralashmasi).

3. Ishni bajarish tartibi

Toza probirkalarga pipetka yordamida metilen ko'ki eritmasidan 1 *ml* va sutning turli namunalaridan 20 *ml* dan o'lchab solinadi. Probirkaning og'zi toza rezina probkalar bilan bekitiladi, aralashma chayqatiladi va ichidagi suvning temperaturasi 37—40° bo'lgan reduktaznikka qo'yiladi. Asbobdagi suvning sathi probirkalardagi sutning sathidan yuqori bo'lishi kerak.

Sut namunalari rangsizlanguncha o'tgan vaqt yozib qo'yiladi. 8-jadvaldan sutdagi bakteriyalarning miqdori va shu sut bakteriyalar bilan ifloslanganligi jihatidan qaysi sinfga kirishi aniqlanadi.



22– rasm. Reduktaznik

Bular aralashtirilgandan keyin probirkalar yuqorida ko'rsatilgan temperaturali reduktaznikka qo'yiladi. Shu bilan bir vaqtda, taqqoslash uchun reduktaznikka sutli probirka ham qo'yiladi. Juda yomon sut solingan aralashmaning rangi 5—6 minutda, qoniqarli baholangan sutniki esa 10 minutda o'zgaradi.

Analizni tezlashtirish maqsadida kuchsiz konsentratsiyali metilen ko'ki ishlatish tavsiya etilgan. Standart usulda ishlatiladigan metilen ko'ki 10 marta suyultiriladi; uning 1 millilitri probirkada 10 ml sut bilan aralashtiriladi, aralashma suv hammomiga qo'yiladi va namuna qancha vaqtda rangsizlanganligi qayd qilinadi.

8- jadval

Bakteriyalar miqdoriga qarab sutning turli sinfga oid ekanligini aniqlash

Rangsizlanish muddati, soat	1 ml sutdagi bakteriyalar soni	Sutning sinfi
1,5 soatdan ortiq	300 minggacha	Oliy
3,5 soatgacha	300 mingdan 500 minggacha	I
2,5 soat	500 mingdan 4 milliongacha	II
40 minut	4 milliondan 20 milliongacha	III

5. Nazorat savollari va topshiriqlar

1. Sutni bakterial ifloslanganligini reduktaza namunasi bo'yicha baholash qanday amalga oshiriladi?
2. Reduktaza namunasi bo'yicha sut qanday sinflarga bo'linadi?

GLOSSARIY

Sifatni nazorat qilish va baholash sifat ko'rsatkichlari asosida amalga oshiriladi. Xizmatlar sifatini nazorat qilish va sifat ko'rsatkichlarini baholash aksariyat hollarda, xususan ovqatlanish servis mahsulotlari sifatini baholashda fizik-statistik belgi va muolajalar usuliga tegishli bo'lgan instrumental, organoleptik, model hisobli, ekspertli va sotsiologik usullar yordamida amalga oshiriladi.

Organoleptik (sensorli) tahlil tayyor mahsulotni ta'mi, hidi, konsistensiyasini, strukturasini, rangini, shakli, o'lchami, tashqi ko'rinishi va yuzasi holatini baholashdan iboratdir.

Bakteriologik tahlil tabiatiga ko'ra sog'liq uchun, ba'zi hollarda esa inson hayoti uchun xavfli bo'lgan patogen (kasallik tug'diruvchi) mikroorganizmlar bilan zararlanishi mumkin bo'lgan xom-ashyoni qayta ishlash bilan shug'ullanuvchi barcha korxonalar uchun ularni ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq bo'lmagan holda majburiy hisoblanadi. Bunda faqat mayda quvvatli korxonalar uchun xususiy bakteriologik laboratoriyani bo'lmashligiga va mikrobiologik tahlillarni shartnomaga ko'ra akkreditatsiya qilingan laboratoriyalarda o'tkazishga ruxsat beriladi.

Fizik-kimyoviy tahlil mahsulotni fizik-kimyoviy xususiyatlarini bevosita tadqiqot etishni, jumladan undagi foydali va zararli elementlar va birikmalar miqdorini aniqlashni taqozo etadi.

Oziq-ovqat bilan qabul qilingan *oqsillar* organizmda plastik va energetik funksiyalarni bajaradi.

Almashmaydigan aminokislotalar oqsil molekulalarini hosil bo'lishida ishtirok etadigan 20 ta tabiiy aminokislotalardan 8 tasi odam organizmida sintez qilinmaydi va almashinmaydigan hisoblanishadi. Bular: lizin, treonin, triptofan, metionin, fenilalanin, leysin, izoleysin va valin.

Almashmaydigan yog' kislotalari. Almashmaydigan yog' kislotalariga tarkibida $-CH=CH-CH_2-CH=CH$ guruhi mavjud bo'lgan to'yinmagan kislotalar tegishlidir. Ushbu kislotalar hujayra membranalarini qurish uchun zarur. Ulardan eng ma'lumlari linolat va linoleant kislotalari bo'lib, ular zig'ir, soya, chigit va boshqa o'simlik yog'larida va ba'zi fosfolipidlarda uchraydi.

Mineral (noorganik) moddalar organizmda turli funksiyalarni bajaradi. Ular suyak va tishlarni strukturaviy komponenti hisoblanadi, qon va to'qimalardagi suv-tuz ballansini me'yorida saqlashda ishtirok etishadi va ko'pgina fermentativ reaksiyalar kechishini rostlaydi.

Oqilona ovqatlanish deyilganda organizmni nafaqat etarli miqdorda energiya, oqsil, yog', uglevodlar, mineral moddalar, vitaminlar va boshqa almashtirilmaydigan ovqatlanish omillari bilan ta'minlanganligi, shuningdek bu moddalarni oqilona nisbatlarda kelib tushishi ham tushuniladi.

Energetik qiymat. Oziq-ovqat mahsulotini energetik qiymati ushbu mahsulot tarkibiga kiruvchi birikmalarni organizmdagi biologik oksidlanishi jarayonida ajralib chiqayotgan energiya miqdorini tavsiflovchi ko'rsatkich hisoblanadi.

Hajmiy og'irlik ham ma'lumotli fizikaviy kattalik hisoblanadi. Ko'pgina hollarda mahsulotlarni fizikaviy xususiyatlarini tavsiflashda o'lchamsiz kattalik – nisbiy hajmiy og'irlik yoki nisbiy zichlik foydalaniladi.

Nisbiy zichlik d ma'lum sharoitlarda tadqiqot etilayotgan modda zichligini ρ standart modda zichligiga ρ_0 nisbati sifatida ifodalanadi

Piknometrik usul. Nisbiy zichlikni aniqlashning piknometrik usul eng aniq hisobladi. Ushbu usul tadqiqot etilayotgan suyuqlik va distillangan suvni teng hajmlari massalarini 20 °C haroratda aniqlashga asoslangan. Tadqiqot etilayotgan suyuqlik massasini distillangan suv massasiga nisbati esa nisbiy zichlik hisoblanadi.

Poliyarimetrik tahlil uslubi ba'zi moddalarni yorug'lik to'qlinlari yo'nalishini o'zgartirish xususiyatiga asoslangan. Ushbu uslub oziq-ovqat mahsulotlarini tadqiqot etishda asosan shakarni miqdoriy aniqlashda ishlatiladi.

Polyarizatorlar tayyorlashda gerpatitni bir xil optik yo'naltirilgan mayda kristallari selluloid plyonkasida mahkamlanadi. Bunday plyonkalar *polyaroidlar* deb nomlangan.

Refraktometrik tahlil moddalarni sindirish koeffitsientini aniqlashga asoslangan. Bu ko'rsatkich qiymatiga ko'ra moddalarni eritmalardagi miqdori baholanishi mumkin.

Refraksiya – bu nurni bir muhitdan zichroq yoki siyrak ikkinchi muhitga o'tishida kuzatiladigan sinishi yoki nurni yo'nalishini o'zgarishidir.

Singan nurni ikki muhit chegarasida siljishini ta'minlovchi nurni β tushish burchagi **chegaraviy tushish burchagi** deyiladi.

Fotokolorimetrik tahlilni asosiy vazifasi eritmadagi modda miqdorini aniqlash hisoblanadi. Fotokolorimetrik tahlil uslubi tadqiqot etilayotgan modda tomonidan monoxromatik yorug'likni tanlanma yutilishiga asoslangan.

Molyar yutilish koeffitsienti. Yuqorida keltirilgan Buger-Lambert-Ber qonunidagi c konsentratsiya 1 litrdagi gramm-mollar sonida va qatlam qalinligi b sm da ifodalansa, ϵ kattaligini molyar yutilish koeffitsienti deb nomlash va ϵ_m bilan belgilash qabul qilingan.

Kolorimetrik tahlilda tahlil etilayotgan eritmani bo'yalish intensivligi tarkibida shu moddalar ma'lum konsentratsiyada mavjud bo'lgan eritma (standart eritmalar) bo'yalishi bilan taqqoslash vositasida aniqlanadi.

Mor usuli. Ushbu usuldagi aniqlash xlor ionlarini xromat kaliy indiktori ishlatirokida kumush nitrati bilan to'g'ridan-to'g'ri titrlashga asoslangan bo'lib,

neytral eritmada barcha xlor ionlar cho'ktirilgandan keyin kumush xromatini qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

Kolorimetrik usul indikatorlarni o'z bo'yalishini muhitni turli pH qiymatlarida o'zgartirishga asoslangan. pH ni kolorimetrik usulda aniqlashda tadqiqot etilayotgan mahsulotda ho'llangan pH qiymatlarga mos keluvchi rangli standart shkala rangi bilan solishtiriladi.

Potensiometrik usulni mohiyati tadqiqot etilayotgan eritmaga tushirilgan elektrod potensialini eritma pH ga bog'liq holda o'zgarishiga asoslangan.

Elektrodlar. pH ni potensiometrik o'lchash usuli tadqiqot etilayotgan eritmaga tanlama ta'sirga ega bo'lgan, maxsus elektrod tizimi tushirilganda hosil bo'ladigan elektrod potensialini o'lchashga asoslangan.

Titrlanadigan kislotalik bu tadqiqot etilayotgan mahsulotda mavjud bo'lgan erkin organik kislotalar va ularni nordon tuzlari miqdori bo'lib, u eritmalarini ishqor bilan titrlash orqali aniqlanadi.

Fizik-kimyoviy uslublar qandlarni elektrokimyoviy qaytarilishida ekvivalent nuqtasini potensiometrik o'lchashga (potensiometrik usul) va polyarografik yarim to'liqin potensialini aniqlashga (polyarografik usul) asoslanadi.

Kimyoviy usullar qandlarni (aldegid yoki keton guruhlarini) ishqoriy muhitda oksidlanishiga asoslangan. Bunda qaytarilgan moddalar miqdoriga ko'ra tadqiqot etilayotgan mahsulotdagi qandlar miqdori to'g'risida xulosa qilish mumkin.

Vitaminlar. Vitaminlar organizmda kechadigan murakkab metabolik jarayonlarda ishtirok etib, qator muhim biokimyoviy funksiyalarni bajaradi.

Vitaminlar haqidagi gipoteza ta'rifi 1911 yilda polyak olimi Kazamir Funk tomonidan berildi. U guruch kepagidan olingan kristall faol modda tarkibini tekshirib unda amin shaklidagi azot borligini aniqladi va bu moddaga hayot uchun zarur bo'lgan yangi kimyoviy birikma deb qarab, unga "vitamin" nomini berdi. "Vita" lotincha – hayot, "amin" – tarkibida azot tutuvchi kimyoviy gruppaga, demak, vitamin "hayot aminini" ma'nosini anglatadi.

ГЛОССАРИЙ

Контроль и оценка качества осуществляется на основе показателей качества. Контроль качества услуг и оценка показателей качества в большинстве случаев, особенно при оценке качества продукции общественного питания, осуществляется с использованием инструментальных, органолептических, модельно-расчетных, экспертных и социологических методов.

Органолептический (сенсорный) анализ заключается в оценке вкуса, запаха, консистенции, структуры, цвета, формы, размера, внешнего вида и состояния поверхности готового продукта.

В силу особенностей бактериологического анализа он необходим на всех предприятиях, занимающихся переработкой сырья, которое может быть контаминировано патогенными (болезнетворными) микроорганизмами, опасными для здоровья, а в ряде случаев и для жизни человека. Обязателен независимо от производственной мощности. При этом допускается иметь частную бактериологическую лабораторию только для малых предприятий и проводить микробиологические анализы в аккредитованных лабораториях согласно договору.

Физико-химический анализ требует непосредственного изучения физико-химических свойств продукта, включая определение количества в нем полезных и вредных элементов и соединений.

Белки, принимаемые с пищей, выполняют в организме пластическую и энергетическую функции.

Незаменимые аминокислоты 8 из 20 природных аминокислот, участвующих в образовании белковых молекул, не синтезируются в организме человека и считаются необменными. Это: лизин, треонин, триптофан, метионин, фенилаланин, лейцин, изолейцин и валин.

Незаменимые жирные кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты включают ненасыщенные жирные кислоты. Эти кислоты необходимы для построения клеточных мембран. Наиболее известные из них — линолевая и линолевая кислоты, которые содержатся в льняном, соевом, семенном и других растительных маслах, а также в некоторых фосфолипидах.

Минеральные (неорганические) вещества выполняют в организме различные функции. Они являются структурным компонентом костей и зубов, участвуют в поддержании водно-солевого баланса в крови и тканях, корректируют протекание многих ферментативных реакций.

Термин «рациональное питание» означает не только обеспечение организма достаточным количеством энергии, белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и других незаменимых пищевых факторов, но и обеспечение этими веществами в разумных пропорциях.

Энергетическая ценность. Энергетическая ценность пищевого продукта — показатель, характеризующий количество энергии, выделяющейся в процессе биологического окисления соединений, входящих в этот продукт.

Объемный вес также является информативной физической величиной. В большинстве случаев для описания физических свойств продуктов используют безразмерную величину — относительную объемную массу или относительную плотность.

Относительная плотность выражается как отношение плотности исследуемого вещества к плотности стандартного вещества при определенных условиях.

Пикнометрический метод. Пикнометрический метод определения относительной плотности является наиболее точным. Этот метод основан на определении масс равных объемов исследуемой жидкости и дистиллированной воды при температуре 20 °С. Отношение массы исследуемой жидкости к массе дистиллированной воды является относительной плотностью.

Метод поляризметрического анализа основан на свойстве некоторых веществ изменять направление световых волн. Этот метод в основном используется для количественного определения сахара в исследованиях пищевых продуктов.

При изготовлении поляризаторов мелкие кристаллы герпатита одинаковой оптической ориентации закрепляются на целлулоидной пленке. Такие пленки называются поляроидами.

Рефрактометрический анализ основан на определении показателя преломления веществ. По значению этого показателя можно оценить количество веществ в растворах.

Преломление — это преломление или изменение направления света, наблюдаемое при переходе света из одной среды в более плотную или более разреженную среду, угол падения луча, позволяющий преломленному лучу двигаться на границе двух сред, **называется краевым углом падения.**

Основная задача фотокалориметрического анализа — определение количества вещества в растворе. Метод фотокалориметрического анализа основан на избирательном поглощении монохроматического света исследуемым веществом.

Молярный коэффициент поглощения. Если концентрация C в упомянутом выше законе Бутера-Ламберта-Бера выражается в количестве грамм-молей в 1 литре и толщине слоя b в см, то ее величину принято называть молярным коэффициентом поглощения.

При колориметрическом анализе интенсивность окраски анализируемого раствора определяют путем сравнения ее с окраской

раствора (стандартных растворов), содержащего эти вещества в определенной концентрации.

Метод Мора. Определение в этом методе основано на прямом титровании ионов хлора нитратом серебра в присутствии индикатора хромата калия, при этом после осаждения всех ионов хлора в нейтральный раствор образуется красный осадок хроматина серебра.

Колориметрический метод основан на изменении цвета индикаторов при различных значениях pH среды. Колориметрическое определение pH сравнивают с цветом цветовой эталонной шкалы, соответствующей значению pH исследуемого продукта.

Сущность потенциометрического метода основана на изменении потенциала электрода, погруженного в исследуемый раствор, в зависимости от pH раствора.

Электроды. Метод потенциометрического измерения pH основан на измерении потенциала электрода, который оказывает избирательное воздействие на исследуемый раствор и образуется при опускании специальной электродной системы.

Титруемая кислотность — количество свободных органических кислот и их кислых солей, присутствующих в исследуемом продукте, и определяется путем титрования растворов щелочью.

Физико-химические методы основаны на потенциометрическом измерении точки эквивалентности при электрохимическом восстановлении сахаров (потенциометрический метод) и определении полярографического полуволнового потенциала (полярографический метод).

Химические методы основаны на окислении сахаров (альдегидных или кетонных групп) в щелочной среде. По количеству образовавшихся веществ можно сделать вывод о количестве сахара в исследуемом продукте.

Витамины. Витамины участвуют в сложных обменных процессах в организме и выполняют ряд важных биохимических функций.

Определение гипотезы о витаминах дал в 1911 году польский учёный Казимир Функ. Он проверил состав кристаллического действующего вещества, полученного из рисовых отрубей, и определил, что оно содержит азот в форме амина, и, считая это вещество новым химическим соединением, необходимым для жизни, дал ему название «витамин». «Вита» по латыни означает «жизнь», «амин» — азотсодержащая химическая группа, поэтому витамин означает «амин жизни».

GLOSSARY

Quality control and evaluation is carried out on the basis of quality indicators. Control of the quality of services and assessment of quality indicators in most cases, especially when assessing the quality of food service products, is carried out using instrumental, organoleptic, model-calculated, expert and sociological methods related to physical-statistical signs and treatment methods.

Organoleptic (sensory) analysis consists in evaluating the finished product's taste, smell, consistency, structure, color, shape, size, appearance and surface condition.

Due to the nature of bacteriological analysis, it is necessary for all enterprises involved in the processing of raw materials that may be contaminated with pathogenic (disease-causing) microorganisms, which are dangerous for health, and in some cases, for human life. is mandatory regardless of production capacity. In this case, it is allowed to have a private bacteriological laboratory only for small-scale enterprises and to conduct microbiological analyzes in accredited laboratories according to the contract.

Physico-chemical analysis requires a direct study of the physico-chemical properties of the product, including the determination of the amount of useful and harmful elements and compounds in it.

Proteins taken with food perform plastic and energetic functions in the body.

Non-exchangeable amino acids 8 of the 20 natural amino acids involved in the formation of protein molecules are not synthesized in the human body and are considered non-exchangeable. These are: lysine, threonine, tryptophan, methionine, phenylalanine, leucine, isoleucine and valine.

Essential fatty acids. Unsaturated fatty acids that contain a group belong to essential fatty acids. These acids are necessary for building cell membranes. The most famous of them are linoleic and linoleic acids, which are found in linseed, soybean, seed and other vegetable oils and some phospholipids.

Mineral (inorganic) substances perform various functions in the body. They are a structural component of bones and teeth, participate in maintaining the water-salt balance in the blood and tissues, and correct the passage of many enzymatic reactions.

The term "rational nutrition" means not only providing the body with a sufficient amount of energy, protein, fat, carbohydrates, minerals, vitamins and other non-replaceable nutritional factors, but also providing these substances in reasonable proportions.

Energy value. The energy value of a food product is an indicator describing the amount of energy released in the process of biological oxidation of the compounds included in this product.

Volumetric weight is also an informative physical quantity. In most cases, a dimensionless quantity - relative volume weight or relative density - is used to describe the physical properties of products.

Relative density is expressed as the ratio of the density of the substance under study to the density of the standard substance under certain conditions

The method of polarimetric analysis is based on the property of some substances to change the direction of light waves. This method is mainly used for the quantitative determination of sugar in food research.

In the preparation of polarizers, small crystals of herpatite with the same optical orientation are fixed on a celluloid film. Such films are called polaroids.

Refractometric analysis is based on determining the refractive index of substances. The amount of substances in solutions can be estimated according to the value of this indicator.

Refraction is the refraction or change in direction of light observed when light passes from one medium to a denser or rarer medium.

The angle of incidence of the ray, which allows the refracted ray to move at the boundary of two media, is called the marginal angle of incidence.

The main task of photocalorimetric analysis is to determine the amount of a substance in a solution. The method of photocalorimetric analysis is based on the selective absorption of monochromatic light by the substance under study.

Molar absorption coefficient. If the concentration c in the above-mentioned Bouguer-Lambert-Beer law is expressed in the number of gram-moles in 1 liter and the thickness of the layer b in cm, it is accepted to call its magnitude as the molar absorption coefficient and denote it by

Mor method. The determination in this method is based on the direct titration of chlorine ions with silver nitrate in the presence of potassium chromate indicator, and after the precipitation of all chlorine ions in a neutral solution, a red precipitate of silver chromatin is formed.

The colorimetric method is based on changing the color of indicators at different pH values of the medium. Colorimetric determination of pH is compared with the color of the color standard scale corresponding to the pH value of the product under investigation.

The essence of the potentiometric method is based on the change of the potential of the electrode immersed in the investigated solution depending on the pH of the solution.

Electrodes. The method of potentiometric measurement of pH is based on the measurement of the potential of the electrode, which has a selective

effect on the investigated solution and is formed when a special electrode system is lowered.

Titrateable acidity is the amount of free organic acids and their sour salts present in the product under study, and it is determined by titrating solutions with alkali.

Physicochemical methods are based on potentiometric measurement of the equivalence point in the electrochemical reduction of sugars (potentiometric method) and determination of polarographic half-wave potential (polarographic method).

Chemical methods are based on the oxidation of sugars (aldehyde or ketone groups) in an alkaline environment. Based on the amount of returned substances, it is possible to conclude about the amount of sugar in the researched product.

Vitamins. Vitamins participate in complex metabolic processes in the body and perform a number of important biochemical functions.

The definition of the hypothesis about vitamins was given in 1911 by the Polish scientist Kazimir Funk. He checked the composition of the crystalline active substance obtained from rice bran and determined that it contains nitrogen in the form of amine, and considering this substance as a new chemical compound necessary for life, he gave it the name "vitamin". "Vita" is Latin for life, "amine" is a nitrogen-containing chemical group, so vitamin means "amine of life".

TAVSIYA ETILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. J.S.Fayziev, Sh.N.Ataxanov, Yu.Ch.Kenjaev, Sh.D. Fayziev, X.M. Qanoatov, O.T.Mallaboev. Sut va sut mahsulotlarining texnik-kimyoviy nazorati. Darslik. Toshkent, "Turon-iqbol", 2020.- 248 b.

2. Базарнова Ю.Г. Теоретические основы методов исследования пищевых продуктов: Учебное пособие. Москва – СПб.:НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. -13

3. Анализ пищевых продуктов: учебное пособие / Лакиза Н.В., Л.К.Неудачина; М-во образования и науки Рос.федерatsiin, Урал.федер.ун-т. - Учебник, Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2015. – 188 с.

4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik.

"Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.

5. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezigulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.

6. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.

7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.

8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi PQ-187-son qarori.

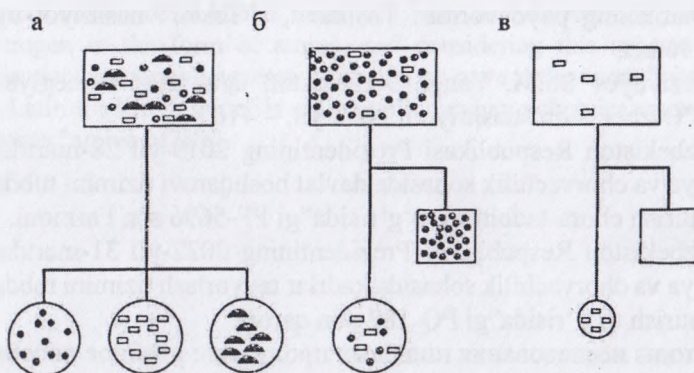
9. Методы исследования пищевых продуктов: учебное пособие / Никитина Ю.Е., Френкель Е.Э.; Вольский военный институт материального обеспечения. Учебник – Вольск Саратовской обл., Россия, 2015. – 56 с.

10. Контроль качества молока и молочных продуктов: учебное пособие / Б.К.Асенова, М.Б.Ребезов, Г.М. Топурия и др. – Учебник, Алматы, СГУ, 2013. -212 с.

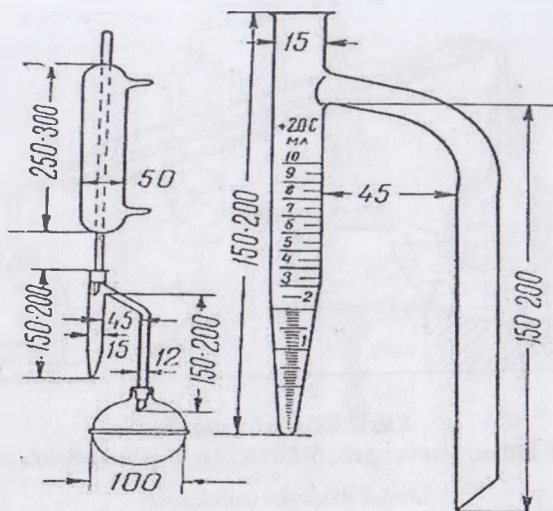
ILOVALAR



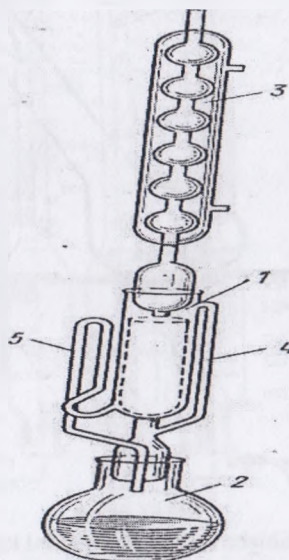
Shtrix-kod



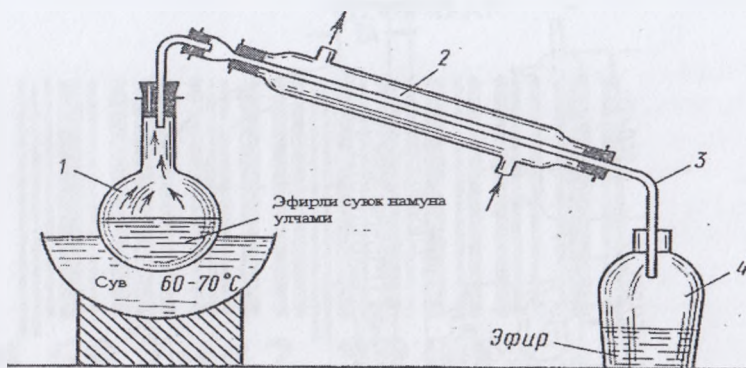
Aralashma tarkibiy qismlarini absolyut (a) va nisbiy (b) ajratish va konsentrlash (B)



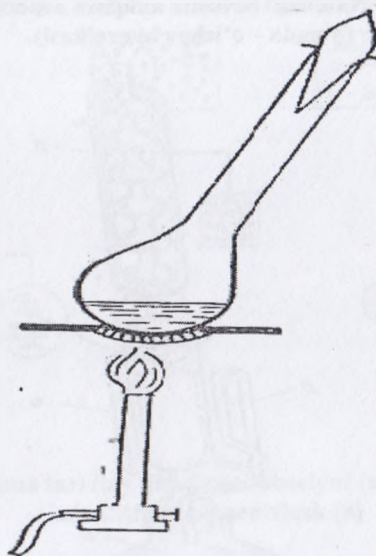
**Namlikni bevosita aniqlash asbobi
(o'ngda – o'lchov byuretkasi).**



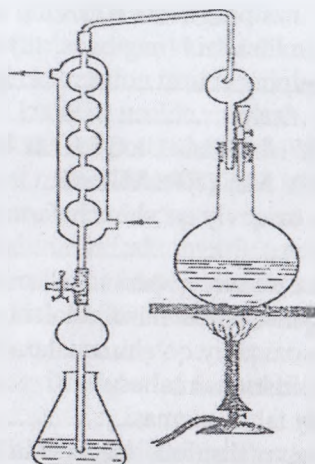
**Yog'ni Sokslet bo'yicha miqdoriy aniqlash asbobi:
1-ekstraktor; 2-qabul kolbasi; 3-sovutgich; 4-diametri kengroq
trubka; 5-diametri ingichka trubka.**



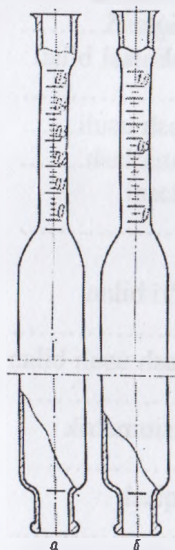
Ефирни haydash asbobi:
1-kolba, 2-sovutgich; 3-forshtoss; 4-qabul qilgich.



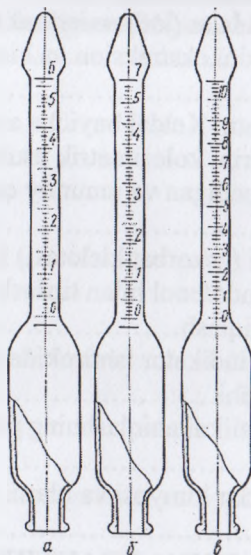
Shisha qopqoqli Kyeldal kolbasi



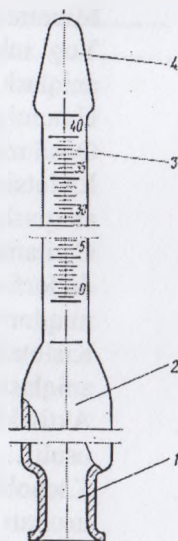
Ammiakni haydash asbobi



â. Yog'siz sut va past yog'li mahsulotlar yog' o'lchagichlari:
a- o'lchash chegarasi 0-0,5 %; b-o'lchash chegarasi 0-1 %



â. Sut va sut mahsulotlari yog' o'lchagichlari:
a-o'lchash chegarasi 0-6 %; b-o'lchash chegarasi 0-7 %; b-o'lchash chegarasi 0-10 %



â. Qaymoq yog' o'lchagichlari:
1- bo'yni; 2- korpus; 3- shkalasi; 4- boshchasi

MUNDARIJA

Soʻz boshi.....	3
Kirish.....	4
I boʻlim. AMALIY MASHGʻULOTLAR UCHUN NAZARIY MATERIALLAR.....	5
1.1. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni strukturasi va sifati.....	5
1.2. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni tadqiqot etishning instrumental usullari.....	9
1.3. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni tadqiqot etishning instrumental usullari.....	24
1.4. Kimyoviy tahlil sxemasi.....	26
1.5. Oziq-ovqat mahsulotlarida mavjud boʻladigan birikmalarni tasnifi.....	30
1.6. Namlik miqdorini aniqlash.....	31
1.7. Mineral moddalar (kul) miqdorini aniqlash.....	34
1.8. Yogʻ miqdorini ekstraksiya va kislotali usul bilan aniqlash.....	39
1.9. Umumiy azotni Keldal buyicha aniqlash usuli.....	48
1.10. Oqsil miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash.....	55
1.11. Redutsiyalanadigan va umumiy qandlarni aniqlash.....	58
1.12. C vitaminini (askorbat kislotasi) 2,6 dixlorfenolindofenol bilan titrlash yoʻli bilan miqdoriy aniqlash.....	63
1.13. Kislotalikni indikator ishtirokida titrlash usuli bilan aniqlash tartibi.....	69
1.14. Aktiv kislotalikni aniqlashning potentsiometrik usuli.....	72
1.15. Ksenobiotiklar kimyosi va ularni aniqlash usullari.....	83
II boʻlim. LABORATORIYA ПРАКТИКУМИ.....	94
2.1. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni namunalarini olish va ularni taxlilga tayyorlash.....	94
2.2. Mahsulot sifatini organoleptik baholash.....	98
2.3. Laktoza miqdorini am-2 refraktometrida aniqlash...	100
2.4. Quruq moddalar miqdorini refraktometrik usulda aniqlash.....	102

2.5.	Namlikni quritish usulida aniqlash.....	104
2.6.	Umumiy (titrlanadigan) kislotalikni aniqlash.....	109
2.7.	Yog'larni ekstraksion usulda aniqlash.....	113
2.8.	Yog'larni kislotali usulda aniqlash.....	118
2.9.	Aktiv kislotalikni potensiometrlik usulda aniqlash..	121
2.10.	Oziq-ovqat mahsulotlaridagi kul miqdorini aniqlash.....	124
2.11.	Qand miqdorini refraktometrik usulda aniqlash...	127
2.12.	Pishloqda osh tuzi miqdorini aniqlash.....	131
2.13.	Askorbin kislota ("C" vitamini) miqdorini aniqlash.....	132
2.14.	Umumiy oqsil miqdorini formol titrlash usuli bilan aniqlash.....	134
2.15.	Bakterial ifloslanganlikni metilen ko'ki bilan reduktaza namunasi bo'yicha aniqlash.....	137
	Glossariy.....	140
	Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati.....	149
	Ilovalar.....	150

MUNDARIJA

Soʻz boshi.....	3
Kirish.....	4
I boʻlim. AMALIY MASHGʻULOTLAR UCHUN NAZARIY MATERIALLAR.....	5
1.1. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni strukturasi va sifati.....	5
1.2. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni tadqiqot etishning instrumental usullari.....	9
1.3. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni tadqiqot etishning instrumental usullari.....	24
1.4. Kimyoviy tahlil sxemasi.....	26
1.5. Oziq-ovqat mahsulotlarida mavjud boʻladigan birikmalarni tasnifi.....	30
1.6. Namlik miqdorini aniqlash.....	31
1.7. Mineral moddalar (kul) miqdorini aniqlash.....	34
1.8. Yogʻ miqdorini ekstraksiya va kislotali usul bilan aniqlash.....	39
1.9. Umumiy azotni Keldal buyicha aniqlash usuli.....	48
1.10. Oqsil miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash.....	55
1.11. Redutsiyalanadigan va umumiy qandlarni aniqlash.....	58
1.12. C vitaminini (askorbat kislotasi) 2,6 dioxlorfenolindofenol bilan titrlash yoʻli bilan miqdoriy aniqlash.....	63
1.13. Kislotalikni indikator ishtirokida titrlash usuli bilan aniqlash tartibi.....	69
1.14. Aktiv kislotalikni aniqlashning potentsiometrik usuli.....	72
1.15. Ksenobiotiklar kimyosi va ularni aniqlash usullari.....	83
II boʻlim. LABORATORIYA ПРАКТИКУМИ.....	94
2.1. Oziqa va oziqaviy qoʻshimchalarni namunalarini olish va ularni taxlilga tayyorlash.....	94
2.2. Mahsulot sifatini organoleptik baholash.....	98
2.3. Laktoza miqdorini am-2 refraktometrida aniqlash...	100
2.4. Quruq moddalar miqdorini refraktometrik usulda aniqlash.....	102

2.5.	Namlikni quritish usulida aniqlash.....	104
2.6.	Umumiy (titrlanadigan) kislotalikni aniqlash.....	109
2.7.	Yog'larni ekstraksion usulda aniqlash.....	113
2.8.	Yog'larni kislotali usulda aniqlash.....	118
2.9.	Aktiv kislotalikni potensiometrik usulda aniqlash..	121
2.10.	Oziq-ovqat mahsulotlaridagi kul miqdorini aniqlash.....	124
2.11.	Qand miqdorini refraktometrik usulda aniqlash...	127
2.12.	Pishloqda osh tuzi miqdorini aniqlash.....	131
2.13.	Askorbin kislota ("C" vitamini) miqdorini aniqlash.....	132
2.14.	Umumiy oqsil miqdorini formol titrlash usuli bilan aniqlash.....	134
2.15.	Bakterial ifloslanganlikni metilen ko'ki bilan reduktaza namunasi bo'yicha aniqlash.....	137
	Glossariy.....	140
	Tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati.....	149
	Ilovalar.....	150

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Введение</i>	4
Раздел I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	5
1.1. Структура и качество продуктов питания и пищевых добавок.....	5
1.2. Инструментальные методы исследования продуктов питания и пищевых добавок.....	9
1.3. Органолептический анализ продуктов питания и пищевых добавок.....	24
1.4. Схема химического анализа.....	26
1.5. Классификация соединений, присутствующих в пищевых продуктах.....	30
1.6. Определение содержания влаги.....	31
1.7. Определение содержания минеральных веществ (зола).....	34
1.8. Определение содержания жира экстракционным и кислотным методами.....	39
1.9. Определение общего азота по Кельдалю.....	48
1.10. Колориметрическое определение содержания белка.....	55
1.11. Определение редуцирующих и общих сахаров.....	58
1.12. Количественное определение витамина С (аскорбиновой кислоты) титрованием 2,6-дихлорфенолиндофенолом.....	63
1.13. Порядок определения кислотности титрованием в присутствии индикатора.....	69
1.14. Потенциометрический метод определения активной кислотности.....	72
1.15. Химия ксенобиотиков и методы их определения.....	83
Раздел II ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	94
2.1. Отбор проб продуктов питания и пищевых добавок и подготовка их к анализу.....	94
2.2. Органолептическая оценка качества продукции.....	98

2.3.	Определение содержания лактозы в рефрактометре АМ-2.....	100
2.4.	Определение содержания сухого вещества рефрактометрическим методом.....	102
2.5.	Определение влажности методом высушивания.....	104
2.6.	Определение общей (титруемой) кислотности.....	109
2.7.	Определение жиров экстракционным методом.....	113
2.8.	Определение жиров кислотным методом.....	118
2.9.	Определение активной кислотности потенциометрическим методом.....	121
2.10.	Определение зольности пищевых продуктов.....	124
2.11.	Определение содержания сахара рефрактометрическим методом.....	127
2.12.	Определение содержания поваренной соли в сыре.....	131
2.13.	Определение содержания аскорбиновой кислоты («витамина С».).....	132
2.14.	Определение содержания общего белка методом формольного титрования.....	134
2.15.	Определение бактериальной загрязненности по редуктазной пробе с метиленовым синим.....	137
Глоссарий.....		140
Список рекомендуемой литературы.....		149
Приложения.....		150

TABLE OF CONTENTS

<i>Preface</i>	3
<i>Introduction</i>	4
Section I. THEORETICAL MATERIALS FOR PRACTICAL LESSONS	5
1.1. Structure and quality of food products and food additives.....	5
1.2. Instrumental methods for researching food and food additives.....	9
1.3. Organoleptic analysis of food and food additives..	24
1.4. Chemical analysis scheme.....	26
1.5. Classification of compounds present in food products.....	30
1.6. Determination of moisture content.....	31
1.7. Determination of mineral content (ash).....	34
1.8. Determination of fat content by extraction and acid methods.....	39
1.9. Determination of total nitrogen according to Keldahl.....	48
1.10. Colorimetric determination of protein content.....	55
1.11. Definition of reducing and total sugars.....	58
1.12. Quantitative determination of vitamin C (ascorbic acid) by titration with 2,6-dichlorophenolindophenol.....	63
1.13. The procedure for determining acidity by titration in the presence of an indicator.....	69
1.14. Potentiometric method for determining active acidity.....	72
1.15. Chemistry of xenobiotics and methods for their determination.....	83
Section II. LABORATORY PRACTICUM	94
2.1. Sampling of food products and food additives and preparing them for analysis.....	94
2.2. Organoleptic assessment of product quality.....	98

2.3.	Determination of lactose content in the AM-2 refractometer.....	100
2.4.	Determination of dry matter content by refractometric method.....	102
2.5.	Determination of humidity by drying method.....	104
2.6.	Determination of total (titratable) acidity.....	109
2.7.	Determination of fats by extraction method.....	113
2.8.	Determination of fats by the acid method.....	118
2.9.	Determination of active acidity using the potentiometric method.....	121
2.10.	Determination of ash content of food products.....	124
2.11.	Determination of sugar content by refractometric method.....	127
2.12.	Determination of table salt content in cheese.....	131
2.13.	Determination of ascorbic acid ("vitamin C") content.....	132
2.14.	Determination of total protein content using the formol titration method.....	134
2.15.	Determination of bacterial contamination using a reductase test with methylene blue.....	137
	Glossary.....	140
	List of recommended literature.....	149
	Applications.....	150

Z.T.SAIDMURADOVA, Sh.A.ISHNIYAZOVA

**OZUQA VA OZUQAVIY QO'SHIMCHALARNING
KIMYOVIY TAHLILI**

O'QUV QO'LLANMA

Toshkent, "Fan ziyosi" nashriyoti, 2023, 160 bet

"Fan ziyosi" nashriyoti MCHJ

Litsenziya № 3918, 18.02.2021.

Manzil: Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30

Nashriyot direktori

Muharrir

Texnik muharrir

I.Xalilov

N.Tojiqulova

L.Fayziyev

Bosishga ruxsat etildi 29 dekabr 2023 yil.

Qog'oz bichimi 60x84 ¹/₁₆.

Times New Roman garniturası.

Shartli hisob tabog'i – 10,0. Nashriyot hisob tabog'i – 12,0

Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 12/51

ISBN: 978-9910-743-6-8-9

«Sogdiana ideal print» MCHJda chop etildi.

Samarqand sh., Tong k.,55

978-9910-743-6-8-9

