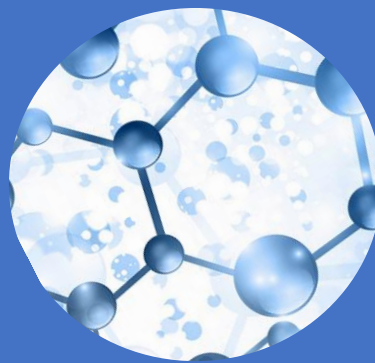


**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA  
TAYYORLASH VA MALAKASINI OSHIRISH  
TARMOQ MARKAZI**



**OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI  
(mahsulot turlari bo'yicha)**



**“OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI SIFATINI BAHOLASHNING  
ZAMONAVIY VOSITALARIVA USULLARI”**

Moduli bo'yicha  
O'QUV-USLUBIY MAJMUA

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI  
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TEXNOLOGIYASI**

**OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI SIFATINI BAHOLASHNING  
ZAMONAVIY VOSITALARI VA USULLARI  
moduli bo'yicha**

**O'QUV-USLUBIY MAJMUUA**

**Toshkent – 2021**

**Mazkur o'quv-uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil 7-dekabrda 648-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja va dastur asosida tayyorlandi.**

**Tuzuvchilar:** **A.T.Ro'ziboyev** - Toshkent kimyo-texnologiya instituti, OOMT kafedrasini mudiri, t.f.n., dotsent;

**G.Z. Djaxangirova** - Toshkent kimyo- texnologiya instituti OOMT kafedrasini dotsenti, t.f.f.d.(PhD):

**Xorijiy ekspert:** **A.A.Bekturaganova** – asos. professor kafedra «Texnologiya i standartizatsiya», AO «Kazaxskiy universitet texnologiya va biznesa»

*Ўқув-услубий мажмуа Тошкент кимё-технология институтининг 2020 йил 30-декабрдаги 4-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.*

## MUNDARIJA

<b>I. ISHCHI DASTUR.....</b>	<b>5</b>
<b>II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI .....</b>	<b>14</b>
<b>III. NAZARIY MATERIALLAR .....</b>	<b>22</b>
<b>IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI.....</b>	<b>92</b>
<b>V. KEYSLAR BANKI.....</b>	<b>129</b>
<b>VI. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI.....</b>	<b>165</b>
<b>VII. GLOSSARIY.....</b>	<b>166</b>
<b>VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI .....</b>	<b>172</b>

## **I. ISHCHI DASTUR**

### **Kirish**

Dastur O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7-fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgustdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-son, 2019-yil 8-oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 797-sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg'or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o'zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko'nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi. Dastur doirasida berilayotgan mavzular ta'lim sohasi bo'yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligiga qo'yiladigan umumiy malaka talablari va o'quv rejalari asosida shakllantirilgan bo'lib, uning mazmuni kredit modul tizimi va o'quv jarayonini tashkil etish, ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish, ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etish, maxsus maqsadlarga yo'naltirilgan ingliz tili, mutaxassislik fanlar negizida ilmiy va amaliy tadqiqotlar, o'quv jarayonini tashkil etishning zamonaviy uslublari bo'yicha so'nggi yutuqlar, pedagogning kreativ kompetentligini rivojlantirish, ta'lim jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida individuallashtirish, masofaviy ta'lim xizmatlarini rivojlantirish, vebinar, onlayn, «blended learning», «flipped classroom» texnologiyalarini amaliyotga keng qo'llash bo'yicha tegishli bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalarni rivojlantirishga yo'naltirilgan.

Ushbu **“Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning zamonaviy vositalari va usullari”** fan dasturida, asosiy e’tibor yog’, moy, don, un, yorma, omixta yem, non, makaron va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalari, noan’anaviy xom ashyolarga ishlov berish texnologiyasi, oraliq mahsulotlarga ishlov berish texnologiyasi hamda tayyor mahsulotlar sifatini nazorat qilishga qaratilgan.

### **Modulning maqsadi va vazifalari**

**“Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning zamonaviy vositalari va usullari” modulining maqsadi:** pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malaka oshirish kurs tinglovchilarining o’quv jarayonini tashkil etish va uning sifatini ta’minlash borasidagi ilg’or xorijiy tajribalar, zamonaviy yondashuvlar, fanning vazifalari, ularning zamonaviy holati istiqbollari va muammolar, o’qitish jarayonini samarali tashkil etish va boshqarish bo’yicha mavjud bilim, ko’nikma va malakalarini takomillashtirish.

**“Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning zamonaviy vositalari va usullari”** modulining vazifalari:

-o’quv jarayonini tashkil etish va uning sifatini ta’minlash borasidagi ilg’or xorijiy tajribalarni o’ziga xosliklari va qo’llanilish sohalarini aniqlashtirish;

-tinglovchilarda modulli-kredit tizimi, **case study (keys stadi)**lardan samarali foydalanish ko’nikma va malakalarini rivojlantirish;

-tinglovchilarda **“Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning zamonaviy vositalari va usullari”** fanini o’qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg’or xorijiy ta’lim texnologiyalarini loyihalash va rejalashtirishga doir layoqatlarini rivojlantirish.

### **Modul bo’yicha tinglovchilarning bilimi, ko’nikma va malakalariga qo’yiladigan talablar**

#### **Tinglovchi:**

- oziq-ovqat mahsulotlari va xom ashyosinining sifati tahlili va ekspertizasini;
- oziq-ovqat mahsulotlarining sifatiga qo’yiladigan talablarni;

- xom ashyo va qayta ishlangan mahsulotlarning (fizik, kimyoviy, fizik-mexanik, mikrobiologik) texnologik xususiyatlari va sifat ko'rsatkichlarini;

- xom ashyo va qayta ishlangan mahsulotlarni texnologik xususiyatlari va sifat ko'rsatkichlarini baholashning qonunchilik bazasini;

- mahsulotlarni sifatini nazorat qiluvchi zamonaviy qurilmalarni bilish;

- oziq-ovqat mahsulotlarini sifatini aniqlashda zamonaviy tahlil qilish usullarini tanlashni, ularni joriy qilishda texnika xavfsizligi qoidalarini ***bilishi kerak***.

#### **Tinglovchi:**

- turli oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda texnologik jarayonni samarali o'tkazilishini nazoratini amalga oshiradigan zamonaviy vositalar va usullarni tanlash va ishlatish;

- texnologik jarayonni optimallashtirish usullari va resurslarni tejash va sifat jihatlarini yaxshilash;

- xom ashyo va mahsulotlar sifatini boshqarish usullaridan foydalanish;

- oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibini o'rganishda zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil ma'lumotlarini taqqoslash;

- zamonaviy va funksional xususiyatga ega oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishning xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda qo'llanilgan zamonaviy vositalar va usullarni tahlil qilish ***ko'nikmalariga*** ega bo'lishi lozim.

#### **Tinglovchi:**

- oziq-ovqat xom ashyolari va mahsulotlari sifati va xavfsizligini kompleks baholash;

- joriy qilingan zamonaviy texnologiyalar bo'yicha turli sifatdagi mahsulotlar ishlab chiqarish uchun jihozlarning ish rejimlarini tanlash;

- texnologik jarayonlarni nazorat qilish;

- xom ashyo va tayyor mahsulotlarning kimyoviy tarkibi va xavfsizligini aniqlash hamda oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning zamonaviy vositalari va usullari uchun foydalanish ***malakalariga*** ega bo'lishi lozim.

## **Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi**

**“Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning zamonaviy vositalari va usullari”** moduli oziq-ovqat sohasi mutaxassislari uchun asosiy fanlardan biri hisoblanadi. Ushbu modul “Strategik muhim oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishning innovatsion texnologiyalari va ilmiy asoslari” va “Oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladigan ferment preparatlari” modullari bilan chambarchas bog'langan.

### **Modulning oliy ta'limdagi o'rni**

**“Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning zamonaviy vositalari va usullari”** moduli qayta tayyorlash va malaka oshirish yo'nalishini “Oziq-ovqat texnologiyasi” mutaxassisligi bo'yicha maxsus modullardan dars beruvchi professor o'qituvchilar uchun muhim o'rinni egallaydi. Ushbu modul Oliy ta'lim muassasalarida talaba va pedagoglar tomonidan o'quv-ilmiy ishlarini olib borish uchun asosiy nazariy va amaliy bilimlarni beradi.



### Modul bo'yicha soatlar taqsimoti:

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Auditoriya o'quv yuklamasi		Ko'chma mashg'ulot
			Nazariy mashg'ulot	Amaliy mashg'ulot	
1.	<p>Oziq-ovqat (un, yorma va omixta yem) xom ashyolari va mahsulotlari sifatini tahlili usullarining klassifikatsiyasi. Asosiy tushunchalar va atamalar.</p> <p><i>Xom ashyo va tayyor mahsulotlarning kimyoviy tarkibini aniqlash uchun fizik-kimyoviy tadqiq qilish usulidan foydalanish. Don va don mahsulotlari namligini aniqlashning zamonaviy vositalari va usuli.</i></p> <p><i>Oziq-ovqat mahsulotlari va xom ashyosi sifatini aniqlashda zamonaviy tahlil qilish vositalari, usullarini tanlash. Don mahsulotlari sifatini IK analizator INFRANEO CHOPIN Technologies asbobida aniqlash.</i></p>	8	2	6	2
2.	<p>Oziq-ovqat (non, makaron va qandolat mahsulotlari) xom ashyolari va mahsulotlari sifatini hamda xavfsizligini kompleks baholash.</p> <p><i>Don, un va xamirning reologik xossalarini aniqlash.</i></p> <p><i>Bijg'ishda xamir reologik xossalarini aniqlash.</i></p>	8	2	4	
3.	<p>Oziq-ovqat (o'simlik moylari) mahsulotlari va xom ashyosining sifati tahlili va ekspertizasi. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifatiga qo'yiladigan talablar.</p> <p><i>O'simlik moylarining ajratib olish va ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash</i></p> <p><i>O'simlik moylarini rafinatsiyalash va olingan moylarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash</i></p>	6	2	2	2
4.	<p>Xom ashyo va qayta ishlangan mahsulotlarning texnologik xususiyatlari va sifat ko'rsatkichlarini baholashning zamonaviy vositalari va usullari, yangi qonunchilik bazasi va bojxona ittifoqining texnik reglamentlariga kiritilgan o'zgartirishlar asosida mahsulotlarning (yog', moy, margarin, sovun) xavfsizlik mezonlari.</p> <p><i>Qattiq yog' va margarin mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash</i></p> <p><i>Sovun mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash</i></p>	4	2	2	
<b>Jami</b>		<b>26</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### **1-Mavzu: Oziq-ovqat (un, yorma va omixta yem) xom ashyolari va mahsulotlari sifatini tahlili usullarining klassifikatsiyasi. Asosiy tushunchalar va atamalar..**

1. Don va don mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida texno-kimyoviy nazorat, zamonaviy tahlil usullari va vositalari.
2. Un zavodlarida texno-kimyoviy nazorat va zamonaviy vositalari va usullari.
3. Yorma zavodlarida texno-kimyoviy nazorat va zamonaviy vositalari va usullari.
4. Omixta yem korxonalarida texno-kimyoviy nazorat va zamonaviy vositalari va usullari.

### **2-Mavzu: Oziq-ovqat (non, makaron va qandolat mahsulotlari) xom ashyolari va mahsulotlari sifatini hamda xavfsizligini kompleks baholash.**

1. Non, makaron va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida texnokimyoviy nazorati va uning o'ri, zamonaviy vositalari va usullari.
2. Non, makaron va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalaridagi mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarining texnokimyoviy nazorati va uning o'ri.
3. Non mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarining texnokimyoviy nazorati va uning o'ri, zamonaviy vositalari va usullari.
4. Makaron mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarining texnokimyoviy nazorati va uning o'ri, zamonaviy vositalari va usullari.
5. Qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarining texnokimyoviy nazorati va uning o'ri, zamonaviy vositalari va usullari.

### **3-Mavzu: Oziq-ovqat (o'simlik moylari) mahsulotlari va xom ashyosining sifati tahlili va ekspertizasi. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifatiga qo'yiladigan talablar.**

1. O'simlik moylari ishlab chiqarish korxonalarida texno-kimyoviy nazorat, zamonaviy tahlil usullari va vositalari.
2. Yog'-moy mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlari va ularning me'yorlari.

3. O'simlik moylarini qayta ishlash korxonalarida texno-kimyoviy nazorat, zamonaviy tahlil usullari va vositalari.

4. Yog'li chiqindilarni tahlil qilishning zamonaviy vositalari va usullari hamda texno-kimyoviy nazorati.

**4-Mavzu: Xom ashyo va qayta ishlangan mahsulotlarning texnologik xususiyatlari va sifat ko'rsatkichlarini baholashning zamonaviy vositalari va usullari, yangi qonunchilik bazasi va bojxona ittifoqining texnik reglamentlariga kiritilgan o'zgartirishlar asosida mahsulotlarning (yog', moy, margarin, sovun) xavfsizlik mezonlari.**

1. Qattiq yog'lar ishlab chiqarish korxonalarida texno-kimyoviy nazorat, zamonaviy tahlil usullari va vositalari.

2. Margarin mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida texno-kimyoviy nazorat, zamonaviy tahlil usullari va vositalari

3. Yog'li chiqindilarni qayta ishlash korxonalarida texno-kimyoviy nazorat, zamonaviy tahlil usullari va vositalari.

4. Sovun ishlab chiqarish korxonalarida texno-kimyoviy nazorat, zamonaviy tahlil usullari va vositalari

## **AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

**1-Mavzu:** *Xom ashyo va tayyor mahsulotlarning kimyoviy tarkibini aniqlash uchun fizik-kimyoviy tadqiq qilish usulidan foydalanish. Don va don mahsulotlari namligini aniqlashning zamonaviy vositalari va usuli.*

1. Mavjud laboratoriyalarda hozirgi kunda qo'llanilayotgan zamonaviy tahlil usulini va vositalarini o'rganish

2. Mavjud laboratoriya vositalari yordamida tahlil ishlarini olib borish

**2-Mavzu:** *Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash.*

1. Bug'doy unidagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash usulini o'rganish.

2. Olingan natijalarni tahlil qilish va baholash.

**3-Mavzu:** *Oziq-ovqat mahsulotlari va xom ashyosi sifatini aniqlashda zamonaviy tahlil qilish vositalari, usullarini tanlash. Don mahsulotlari sifatini IK analizator INFRANEO CHOPIN Technologies asbobida aniqlash..*

1. INFRANEO CHOPIN Technologies asbobining tuzilishi va ishlashini o'rganish

2. Don mahsulotlari sifatini IK analizator asbobida aniqlash usulini o'rganish.

**4-Mavzu:** *Don, un va xamirning reologik xossalarini aniqlash.*

1. Don va unning reologik xossalarini aniqlash usulini o'rganish.
2. Xamirning reologik xossalarini aniqlash usulini o'rganish.

**5-Mavzu:** *Bijg'ishda xamir reologik xossalarini aniqlash.*

1. Turli unlardan tayyorlangan xamirning bijg'ishdagi reologik xossalarini aniqlash.
2. Xamirning bijg'ish jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish.

**6-Mavzu:** *O'simlik moylarining ajratib olish va ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash*

1. Presslash usulida moyli xom ashyolardan o'simlik moylarini ajratib olish va moyning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash
2. Ekstraksiyalash usulida moyli xom ashyolardan o'simlik moylarini ajratib olish va moyning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash

**7-Mavzu:** *O'simlik moylarini rafinatsiyalash va olingan moylarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash*

1. O'simlik moylarini ishqoriy rafinatsiyalash va olingan moyning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash
2. O'simlik moylarini adsorbsiyali rafinatsiyalash va olingan moyning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash

**8-Mavzu:** *Qattiq yog' va margarin mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash*

1. Yog'larning nur sindirish ko'rsatkichini refraktometrda aniqlash va yod sonini hisoblash
2. Margarindan yog'larni ajratib olish va ularning erish haroratini aniqlash

**9-Mavzu:** *Sovun mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash*

1. Sovun retsepturasini tuzish va laboratoriya sharoitida sovun tayyorlash
2. Sovuning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash

## **KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI**

Ko'chma mashg'ulot oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqaruvchi zamonaviy jihozlar bilan jihozlangan innovatsion texnologiyalarni qo'llab, faoliyat yuritayotgan korxonalariga tashkillashtiriladi.

### **1-ko'chma mashg'ulot**

“Donmahsulotlari” IChM markaziy laboratoriyasiga ko'chma mashg'ulot o'tish.

### **2-ko'chma mashg'ulot**

“Agro-kimyoy standart” MChJ sinov laboratoriyasida ko'chma mashg'ulot o'tish.

## **O'QITISH SHAKLLARI**

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- mini-ma'ruzalar va suhbatlar (diqqatni jalb qilishni o'rganishni shakllantiradi, ma'lumotlarni qabul qilish, qiziquvchanlikni oshiradi);
- didaktiv va rolli o'yinlar, davra suhbatlari;
- bahs va munozaralar (argument va isbotlarni keltirish shuningdek eshitish va tinglash qobiliyatlarini rivojlantiradi);
- trening elementlari (pozitiv munosabatlarni va emotsional ko'ngilchanlikni rivojlantiradi).

## **BAHOLASH MEZONI**

<b>№</b>	<b>Baholash turlari</b>	<b>Maksimal ball</b>	<b>Ballar</b>
1	Keys topshiriqlari	2.5	1.5 ball
2	Mustaqil ish topshiriqlari		1.0 ball

## II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

### “Sinkveyn” metodi

“Sinkveyn” metodi o'quv materiali bo'yicha mustaqil fikr yuritishga iboralar takror ishlatilmasa, tinglovchilarning fikrlash doirasi yanada kengayadi. “Sinkveyn” metodidan foydalanish nisbatan qulaydir. Chunki u tayyorgarlik ko'rish va ijro uchun ham ko'p vaqtni talab etmaydi. Ushbu metodni yakka tartibda va jamoaviy tarzda bajarish ham yaxshi natijalarga olib keladi. Shu sabab, ushbu metoddan barcha turdagi mashg'ulotlarda foydalanish mumkin.

“Sinkveyn” metodi yordamida donni qayta ishlash korxonasi bilan bog'liq bo'lgan har qanday tushunchalar, qoidalar, jarayonlar, texnologik uskunalari turlari, texnologik parametrlar, un-yorma texnologiyasiga chuqur kirib borish, ularning mohiyatini ochish, texnologik jarayonlarni puxta va mukammal o'zlashtirish, bir qator jihatlarni aniqlash, ularga har tomonlama ta'rif berish maqsadida foydalanish mumkin, u talabalarda mustaqil fikr yuritish ko'nikmalarini shakllanishiga olib keladi. “Sinkveyn” metodini qo'llash texnologiyasi bir obyekt bo'yicha ko'p sonli “Sinkveyn” namunalarini tuzish uchun imkoniyat yaratadi, ularda so'z va iboralar takror ishlatilmasa, talabalarning fikrlash doirasi yanada kengayadi.

**“Sinkveyn” usuliga namuna:** “Non” so'ziga tuzilgan

1. Non

2. Issiq, jizzali

3. Korxonada ishlab chiqariladi

4. Un, xamirturush, suv, solinadi

5. Mahsulot

1. Non

2. Qolipli, dumaloq

3. Xomashyo solib tayyorlanadi

4. Shirmoy, qaravay, baton turlarida bor

5. Me'mat

1. Non

2. Sedanali, go'shtli

3. Laboratoriyada tahlil qilinadi

4. Nordonligi, kislotaligi, g'ovakligi aniqlanadi

5. Yegulik

## **Kichik guruhlarda ishlash**

Talabalarni bir necha guruhga bo'lib, ularga mavzuga oid aniq bir masala yoki vazifa ustida ishlash topshiriladi. Ularga ma'lum vaqt beriladi, keyin berilgan vaqt tugagach har bir guruhning ushbu mavzu bo'yicha qarori, fikrlari tinglanadi.

Kichik guruhlar uslubida mashg'ulot olib borilganda quyidagilarga erishiladi:

- har bir talabani faol ishtiroki ta'minlanadi va ularning faoliyatini nazorat qilish va baholash imkoniyati ortadi;
- muammoni tez hal etish usuli ta'minlanadi. Talabalar qisqa vaqt ichida ko'plab yangi g'oyalar ijodkori bo'lishadi;
- mashg'ulotning istalgan vaqtida talabalarning qiziqishini ortdirish va butun katta guruh bo'yicha muhokama qilish imkoniyati ta'minlanadi;
- ayrim talabalar o'zlarining mavzuga oid ushbu muammo bo'yicha shaxsiy fikrlarini o'qituvchiga aytishdan tortinishadi, kichik guruhlarda esa ular guruhdoshlari bilan erkin fikr almashishadi, ya'ni mashg'ulotda faol ishtirok etishadi.



## Aqliy hujum

Respublikamizdagi ta'lim muassasalarida ushbu uslubdan 2000 yillardan boshlab foydalanila boshlandi. Ushbu uslubning mohiyati juda oddiy. Talabalar mavzuga oid muammoli savol yoki masala bilan tanishtiriladi. Masala bo'yicha talabalar o'z g'oya va fikrlarini bildirishlari uchun aniq vaqt ajratiladi, masalan - 10 minut. 10 minut ichida bildirilgan barcha g'oyalar va fikrlar yozib boriladi. Bildirilayotgan g'oyalar baholanmaydi, auditoriyada shovqin bo'lishiga, ayrim talabalaraning boshqa talaba fikri ustidan kulishi yoki uni baholashiga ruxsat berilmaydi. G'oya qancha ko'p bo'lsa shuncha yaxshi. Alohida faol talabalarning yetakchilik qilishlariga, ya'ni faqat bir necha talaba fikr bildirishlariga yo'l qo'yilmaydi. Mumkin qadar barcha talabalar fikrini bayon etishlariga imkoniyat yaratiladi. Vaqt tugagach talabalarga ekranda yozilgan barcha fikrlarni o'qib, mushohada qilishlariga vaqt ajratiladi. Keyin o'qituvchi yordamida barcha g'oyalar guruhlariga bo'linadi va ular tahlil qilinib, eng maqbul variant tanlab olinadi.

### «Ақлий хужум» қондалари:









- фикр ва ғоялар ҳеч қандай чекланмаган ҳолда айтилиши лозим;
- билдирилган фикр ва ғоялар тақлифлар бериш тўхтатилмагунча муҳокама қилинмайди, баҳоланмайди;
- билдирилган ҳар қандай ғоя ва фикрлар ҳисобга олинади;
- қанча кўп ғоя ва фикрлар билдирилса шунча яхши;
- билдирилган ғоя ва фикрларни тўлдириш ва янада кенгайтириш мумкин;
- барча айтилган тақлифлар ёзиб борилади;
- тақлифларни билдириш учун вақт аниқ белгиланади.

Бу усул барча функцияларни бажаради лекин унинг асосий вазифаси-муаммони мустақил тушуниш ва ечишга таълим олувчиларнинг мотивациясини уйғотишдан иборатдир.



## “Assesment” texnikasi

**Metodning maqsadi:** Mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o’zlashtirish ko’rsatkichi va amaliy ko’nikmalarini tekshirishga yo’naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo’nalishlar (test, amaliy ko’nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo’yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

<p><b>Тест:</b></p> <p>Грузия давлатининг нон маҳсулоти нима деб аталади ?</p> <p>а) Ширмой в) Шоти г) Чурек д) Ганжа</p> 	<p><b>Муамoli vaziyat</b></p> <p>Корхонадаги ишлаб чиқарилаётган нонлар ёриқли, говаксиз бунга сабаб нима?</p> 
<p><b>Симптом</b></p> <p>Нондаги картошка касаллигини келтириб чиқарадиган микроорганизм бу -</p> 	<p><b>Амалий Кўникма</b></p> <p>“ Нон турлари” сўзига “ Синквейн” тузинг</p> 
<p><b>Тест:</b></p> <p>Пархезбон нон турларини ёзилган қаторни кўрсатинг?</p> <p>а) Тузсиз, оксидли кам, ачитқисиз в) Қатлама ва ёғли нонлар г) Батон, булочка маҳсулотлари д) Оби, ширмой, пагир нонлар</p> 	<p><b>ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛ</b></p> <p>Нон касаллиги ва нуксонларини график органайзерларда солиштиринг</p> 
<p><b>Симптом</b></p> <p>Клейковина бу -</p> 	<p><b>Амалий Кўникма</b></p> <p>“Зувала” сўзига кластер тузинг</p> 

## Пинбоард усули

- (инглизчадан: **pin** - мустахкамлаш, **board** - доска)
- Бу ўқитиш усулининг моҳияти шундан иборатки, унда мунозара ёки ўқув суҳбати амалий усул билан боғланиб кетади. Унинг афзаллик функциялари-ривожлантирувчи ва тарбияловчи вазифадир: ўқувчиларда мулоқат юритиш ва мунозара олиб бориш маданияти шаклланади, ўз фикрини фақат оғзаки эмас, балки ёзма равишда баён этиш маҳорати, мантикий ва тизимли фикр юритиш кўникмаси ривожланади.

## Инсерт усули

- Инсерт усули тушунишни кўзатиш воситасидир.
  - Инсерт- бу ўқув жараёнида ўз англашини фаол кўзатиш учун ўқувчиларга имконият берадиган кучли воситадир, чунки шундай ҳоллар борки, одам матнни охиригача ўқиб, у ерда нима ёзилганлигини эслаб қололмаслиги мумкин. Бу эса нима ўқиётганини тушунмай, ўқиш жараёнида фаол бўлишга қатнашмайдиган ва ўз англашини кўзатмайдиган ҳолларнинг мисолидир.
  - Инсерт - бу матн билан ишлаганда фаолликни қўллаб- қувватлаш учун кучли воситадир.
  - Ўқувчи матн билан ишлаётганда бир қатор белгиларни қўйиб боради, улар эса қуйидаги маъноларни билдиради.
- 
- V - билганларимни тасдиқлайди.
  - + - янги ахборот.
  - - - билганларимга зид келади.
  - ? - мени ўйлантириб қўйди

## “Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qayerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

### “Keys metodi”ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
<b>1-bosqich:</b> Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	yakka tartibdagi audio-vizual ish; keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); axborotni umumlashtirish; axborot tahlili; muammolarni aniqlash
<b>2-bosqich:</b> Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshiriqni belgilash	individual va guruhda ishlash; muammolarni dolzarblik iyerarxiasini aniqlash; asosiy muammoli vaziyatni belgilash
<b>3-bosqich:</b> Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining yechimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	individual va guruhda ishlash; muqobil yechim yoʻllarini ishlab chiqish; har bir yechimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish; muqobil yechimlarni tanlash
<b>4-bosqich:</b> Keys yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	yakka va guruhda ishlash; muqobil variantlarni amalda qoʻllash imkoniyatlarini asoslash; ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

## **Amaliy vaziyatni bosqichma-bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha o'quvchilarga metodik ko'rsatmalar**

### **Keys-stadini yechish bo'yicha individual ish yo'riqnomasi**

1. Avvalo, keys-stadi bilan tanishing. Muammoli vaziyat haqida tushuncha hosil qilish uchun bor bo'lgan butun axborotni diqqat bilan o'qib chiqing. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga harakat qiling.

2. Vaziyatdan keyingi savollarga javob bering.

3. Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni quyidagi harflar yordamida belgilang:

“**D**” (dalil) harfi – (shilimshiq paydo bo'lishi, ovqatning mazasi buzilishi)

“**S**” (sabab) harfi – muammoning kelib chiqish sabablari: mikroorganizmlar ko'payishi, kun issiqligi).

“**M.Ye.**” (muallif yechimi) harflari – muallif tomonidan taklif etilgan yechim (“har qanday shubhani e'tiborsiz qoldirma”)

4. Yana bir bor savollarga javob berishga harakat qiling.

### **Guruhlarda keys-stadini yechish bo'yicha yo'riqnoma**

1. Vaziyatlar bilan tanishib chiqing.

2. Guruh sardorini tanlang.

3. A1 formatdagi qog'ozlarda quyidagi jadvalni chizing va to'ldiring.

4. Ishni yakunlab, taqdimotga tayyorlang.

### **Muammoni tahlil qilish va yechish jadvali**

<b>Muammoni tasdiqlovchi dalillar</b>	<b>Muammoni kelib chiqish sabablari</b>	<b>Yuzaga kelgan vaziyatda qo'llanilgan yechim</b>	<b>Guruh yechimi</b>
1. Unning sifati pasayganligi.	1. Saqlash jarayonini noto'g'ri olib borilishi.	1. Saqlash jarayonini nazoratini kuchaytirish	1. Saqlash jarayonini belgilangan talablar asosida, maxsus vositalar yordamida olib borish.
2. Undan mog'or ta'mi kelishi.	2. Saqlash parametrlarga o'zgartirishlar	2. Laboratoriya tomonidan	2. Barcha texnologik

3.Unni tanovvul qilgan inson yoqimsiz ta'm sezishi	kiritilishi. 3.Laboratoriya tekshiruvlarini yaxshi va aniq o'tkazilmaganligi	tekshiruvlarini kengaytirish	jarayonlarni instruksiyaga asoslanib olib borish 3.Laboratoriya taxlillarini aniq va zamonaviy usullarida olib borish.
--	---	------------------------------	---

### «FSMU» metodi

**Texnologiyaning maqsadi:** Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

#### Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi:



- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

**Namuna.**

**Fikr: "Don va un tarkibidagi kleykovinani xususiyatlari".**

**Topshiriq:** Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

### **III. NAZARIY MATERIALLAR**

#### **1- Ma'ruza**

**Oziq-ovqat (un, yorma va omixta yem) xom ashyolari va mahsulotlari sifatini tahlili usullarining klassifikatsiyasi. Asosiy tushunchalar va atamalar**

#### **Reja:**

1. Un-yorma ishlab chiqarish korxonalarida texno-kimyoviy nazorat va zamonaviy tahlil usullari.
2. Omixta yem ishlab chiqarish korxonalarida texnokimyoviy nazorati va uning o'rnini, zamonaviy tahlil usullari.

**Tayanch so'z va iboralar:** *don, un, yorma, omixta yem, nazorat, sifat, tahlil, zamonaviy, tushish soni, oqlik darajasi, aksesuarlar, tahlil, dastlabki namuna, sinov, quruq modda, namning massali ulushi.*

**Un-yorma va omixta yem ishlab chiqarish korxonalarida texno-kimyoviy nazorat bo'limining tuzilishi va xodimlar o'rnini uning sig'imi va ishlab chiqarish faoliyatiga bog'liq holda tashkil qilinadi. Don mahsulotlari sanoatining korxonalarida texno-kimyoviy nazorat laboratoriyasi mustaqil bo'linmalardan tuzilgan bo'ladi. Ular standartga, texnik talablarga va ko'rsatmalarga qat'iy rioya qilgan holatda donning sifati va don mahsulotlarini sifatini aniqlashni ta'minlab beradi.**

Katta korxonalarda va don kombinatlarida, ularning ichiga don qabul qiluvchi korxonalar, un, yorma va omixta-yem zavodlari kiradi, ularda markaziy laboratoriya bilan bir qatorda alohida korxonalarda va sexlarda ham laboratoriyalar bor. Har bir laboratoriyani IChTL boshlig'ining o'rinbosari, laboratoriya mudiri yoki katta laborant ish hajmiga bog'liq holda boshqarishi mumkin. Unchalik katta bo'lmagan korxonalarda TKN bo'limining o'rniga faqat laboratoriya tashkil qilinadi.

Korxonada texno-kimyoviy nazorat bo'limining tuzilishi va xodimlar o'rnining sig'imi va ishlab chiqarish faoliyatiga bog'liq holda tashkil qilinadi. Don mahsulotlari sanoatining korxonada texno-kimyoviy nazorat laboratoriyasi mustaqil bo'linmalardan tuzilgan bo'ladi. Ular standartga, texnik talablarga va ko'rsatmalarga qat'iy rioya qilgan holatda donning sifati va don mahsulotlarini sifati aniqlashni ta'minlab beradi.

Katta korxonalarda va don kombinatlarida, ularning ichiga don qabul qiluvchi korxonalar, un, yorma va omixta-yem zavodlari kiradi, ularda markaziy laboratoriya bilan bir qatorda alohida korxonalarda va sexlarda ham laboratoriyalar bor. Har bir laboratoriyani IChTL boshlig'ining o'rinbosari, laboratoriya mudiri yoki katta laborant ish hajmiga bog'liq holda boshqarishi mumkin. Unchalik katta bo'lmagan korxonalarda TKN bo'limining o'rniga faqat laboratoriya tashkil qilinadi.

#### **Uning oqlik darajasini aniqlash asbobi SKIB-M**



**1.1-rasm. SKIB-M asbobi**

Bu asbob (1.1-rasm) bug'doy va javdar unlarining oqlik darajasini ekspress aniqlash uchun qo'llaniladi. SKIB-M asbobi ko'tarib yurishga qulayligi, ishlatishda oddiy va qulayligi bilan ajralib turadi. Bu asbob yuqori navli unlarining chiqish miqdorini 1,5-2,0% ga oshirishga, nostandart mahsulotlarni ishlab chiqarilishini oldini olishga, nazoratda elektr energiya sarfini va mehnat kuchining pasayishini hamda mahsulot sifati bir maromligini ta'minlaydi.

***Tegirmonning don tozalash bo'limiga tushayotgan don massasi sifatiga  
qo'yiladigan talablar, %***

Ko'rsatkichlar	Bug'doy
Namlilik	11,5-12,5
Iflos aralashmalarning miqdori (ko'p bo'lmasin)	2,0
Shu jumladan zararli aralashmalar miqdori	0,2
Mineral moddalar	0,3
Donli aralashmalar miqdori (ko'p bo'lmasligi kerak)	5,0
Kleykovina miqdori (kam bo'lmasligi kerak)	25

***Bug'doy unining sifat va miqdor ko'rsatkichlari***

Tayyor mahsulot unining navlari	Kuldorligi, %	Yirikligi, %		Kleykovina sifati, % kam bo'lmasin	Rangi orshanoleptik usulda aniqlanadi
		Ipak elakdagi qoldig'i (ko'p bo'lmasin)	Ipak elakdan o'tgani		
Oliy	0,55	43/5	-	28	Oq yoki sarg'ish rangli tusli oq
Birinchi	0,75	35/2	43/80 (kam bo'lmasin)	30	Oq yoki sarg'ish rangli tusli oq
Ikkinchi	1,25	27/2	38/65 (kam bo'lmasin)	25	Oq sarg'ish yoki kulrang tusli
Jaydari (oboynaya)	2 va 0,07 % kamroq, tegirmondan kelayotgan bug'doydan	067/2	38/30 (kam bo'lmasin)	20	Sariq yoki kulrang tusli, oq kepakli un

Obyektlarni tahlilni o'tkazishga tayyorlash. Xom-ashyo, yarim tayyor mahsulotlar va tayyor mahsulotlar sifatini aniqlash uchun namunalar olinadi.



Bu operatsiya juda muhim va mas'uliyatli hisoblanadi, chunki tanlab olingan namuna butun nazorat qilinayotgan partiyaning sifatini to'g'ri aks ettirishi lozim. Buning uchun namuna katta miqdordagi joylardan olinadigan porsiyalar (olib qo'yishlar)ning iloji boricha katta miqdoridan tuziladi. Porsiyalar soni qanchalik ko'p bo'lsa, alohida porsiyalarning sifati va tarkibini o'rtacha qiymatlardan u yoki bu tomonga tasodifiy og'ishi bir-birini kompensatsiya qilishi va tarkib nazorat qilinadigan partiyaning o'rtacha tarkibiga yaqin bo'lishining ehtimoli shunchalik katta bo'ladi. Biroq katta sondagi olib qo'yishlar juda mashaqqatli jarayon bo'lib, nazorat qilinadigan obyekt turiga bog'liq ravishda juda cheklangan bo'lishi va mahsulot sifati to'g'risida to'g'ri xulosa chiqarish uchun sezilarli ta'sir qilmaydigan bo'lishi mumkin. Namuna odatda xom-ashyo, yarim tayyor mahsulotlar va tayyor qandolat mahsulotlarining alohida partiyalaridan tanlab olinadi. Qandolat mahsulotlari partiyasi deganla korxonada tomonidan bitta smenada ishlab chiqarilgan va bitta hujjat bilan rasmiylashtirilgan bitta turdagi va nomdagi mahsulotlar ko'zda tutiladi. Namunani tanlab olishdan oldin nazorat qilinadigan partiyaning hujjatlarini (nakladnoy. Sifat guvohnomalari va hokazolar) tekshirish amalga oshiriladi, So'ngra taraning saqlanishi, markirovka va hokazolar tekshiriladi.

Dastlabki namuna. Namunani tanlab olish dastlabki namunani tanlab olishdan boshlanadi. Bunday namuna alohida olib qo'yishlarning qo'shilishi orqali tuziladi. Bu olib qo'yishlar partiyaning tashkil etadigan turli joylardan qadoqlarning ochilgan birliklaridan tanlab olinadi. Ochiladigan qadoqlar birliklari soni sezilarli darajada o'zgarib turadi va birinchi navbatda butun partiya bo'yicha qadoqlar birliklari soni, shuningdek tanlab olinayotgan material xossalari, qadoq turiga va qadoqlash usuliga bog'liq bo'ladi. Fabrikaga kelib tushadigan va ishlab chiqarishda qo'llaniladigan xom-ashyo va yarim tayyor mahsulotlarni tanlab olishda ochiladigan qadoqlar birliklari soni ana shu operatsiyaning unga xos bo'lgan xususiyatlari kabi xom-ashyo va yarim tayyor mahsulotlarga birlashtirilgan tegishli standartlar bilan me'yorga solinadi. Agar bunday me'yorlar mavjud bo'lmasa, odatda 10-15% joy tanlab olinadi, biroq kamida beshta birlik bo'lishi lozim. Dastlabki namunaning massasi bir necha grammdan bir va undan ortiq

kilogrammgacha borishi mumkin va mahsulot turi, partiyaning o'lchami va bir jinslilik darajasi, qadoqlash joylarining soni, taraning turi va hokazolarga bog'liq bo'ladi. Suyuq yoki yarim suyuq tuzilishga ega bo'lgan mahsulotlardan dastlabki namuna olishda ularni yaxshilab aralashtiriladi va darhol maxsus trubkaga – probnikka joylashtiriladi. Probnik albatta idish tubigacha tushiriladi, probnikning og'zi yopiladi (barmoq bilan) va asta-sekinlik bilan probnik chiqarib olinadi. So'ngra pastki qismi namuna uchun mo'ljallangan taraga qo'yiladi va og'zi ochiladi. Bunda butun suyuqlik taraga oqib o'tishi lozim. Sochiluvchan mahsulotlar (shakar, un, kraxmal) namunalari past qismi o'tkirlashgan konussimon ichi kovak sterjenni namoyon qiladigan maxsus shchup bilan olinadi. Sterjenning butun uzunligi bo'yicha cho'zinchoq teshik o'tgan bo'ladi, ya'ni u teshigi dastagida bo'lgan ochiq tarnovchaga o'xshaydi. Shchup qopning bir nechta joylariga shunday tiqib olinadiki, namunaga qopning yuqori, o'rta va pastqi qismidan mahsulot tushsin. Mayda qadoqlangan mahsulotlardan (qutilar, paketlar, bankalar va hokazo) dastlabki namuna olishda qadoqlarning butun birliklari qo'llaniladi.

O'rtacha namuna. Laboratoriya tahlillari yoki boshqa sinovlar uchun mo'ljallangan dastlabki namuna qismi o'rtacha namuna deyiladi. O'rtacha namuna vazni odatda 400—500 g dan oshmaydi. Sochiluvchan konsistensiyaga ega bo'lgan mahsulotdan (un, shakar, kakao-loviyalari, yong'oq mag'izlari va hokazo) olingan dastlabki namunaning o'rtacha namunasi ajratib olinayotganida kvartalash usuli qo'llaniladi. Dastlabki namuna yaxshilab aralashtiriladi, tekis sirtga yoyiladi va qalinligi 1-1,5 sm bo'lgan yupqa qatlamli kvadratlar shaklida tekislab chiqiladi. Shundan keyin diagonal bo'yicha to'rtta bir xil qismga bo'linadi, ikkita qarama-qarshisi tashlab yuboriladi, qolgan uchburchaklar esa o'rtacha namunaga kiritiladi. Agar olingan namuna massasi katta bo'lsa, operatsiya qaytariladi. Qandolat ishlab chiqarishning ba'zi obyektlari bir jinsli bo'lmagan tuzilmaga ega bo'ladi. Bunday obyektlarga quyidagilar kiradi: karamel va masallikli vafli; shokolad bilan glazurlangan konfetalar, marmelad, zefir, xolva. Bunday mahsulotlar uchun tadqiqotlar har bitta tashkil etuvchisi uchun alohida o'tkaziladi. Alohida masalliq va karamel “ko'ylagi”, shokoladli glazur va konfeta tanasi tadqiqot qilinadi. Bu holda

laboratoriya namunasini olish uchun obyekt tashkiliy qismlarga shunday ajratiladiki, natijada karamel massasini aniqlashda unga masalliqning ozgina miqdorining tushishi istisno qilinsin va masalliqni ajratib olishda unga karamel massasining zarrachalari ham tushmagan bo'lsin. Tarkibi bo'yicha bir jinsli bo'lgan obyektlar uchun (iris, pechenye va hokazo) o'rtacha namunadan laboratoriyani yanamunasi kvartalash usuli yordamida olinadi. So'ngra massasi kamida 100 g bo'lgan namuna yaxshilab aralashtiriladi, agar zarur bo'lsa chinni idishda, go'sht maydalagichda, qirg'ichda (namunaning tuzilmasi va konsistensiyasiga qarab) maydalanadi, yaxshilab aralashtiriladi va shu zahoti zich yopiladigan idishga joylashtiriladi. Maydalash va aralashtirish shunday olib boriladiki, natijada namning yo'qotilishi minimal bo'lsin. Ishlab chiqarish jarayonida bevosita potok liniyasida laboratoriya tahlili uchun namuna olish zaruriyati tug'ilganda bir xil vaqt oralig'ida massasi taxminan 200 g bo'lgan olib qo'yishlar amalga oshiriladi. Olingan namunalar birlashtiriladi va kvartalash orqali massasi taxminan 400 g bo'lgan o'rtacha namuna olinadi.

Termogravimetrik quritish usuli. Bu usul tadqiqot qilinayotgan obyektidan haroratni oshirish orqali namni chiqarib tashlashga asoslangan. Tadqiqot obyektining tortishmasi ikki marta tortiladi: quritishgacha va quritishdan keyin. Shartli ravishda nam deb olinadigan massadagi yo'qotish aniqlanadi. Usulning bunday shartlilik shu bilan shartlashilganki. Quritishda, namning chiqib ketishidan tashqari, bir qator qo'shimcha jarayonlar amalga oshadi. Suv bug'lari bilan birgalikda isitish vaqtida tadqiqot obyektida bo'lgan ko'pchilik uchuvchan moddalar uchib ketadi. Bu birinchi navbatda essensiyalar, spirt va hokazolar. Quruq qoldiqdan yuzaga keladigan boshqa uchuvchan moddalar ham ajralib chiqishi mumkin. Bu moddalarning barchasi suv bug'lari bilan quritilganda, tahlil natijalarini oshirib yuboradi, ya'ni sun'iy ravishda tahlil qilish vaqtida olingan namlik ko'rsatkichini oshirib yuboradi. Quritish vaqtida ro'y beradigan ba'zi jarayonlar aksincha quruq qoldiqning massasining ko'payib ketishiga olib keladi. Bunday jarayonlarga tadqiqot obyektida mavjud bo'lgan yog'larning havodagi kislorod tomonidan oksidlanishi kiradi. Quruq qoldiq massasining bir oz oshishi shakar,

kraxmal va yog'ning gidrolizi natijasida yuzaga kelishi mumkin. Bunda tahlil natijasining buzilib ketishi oshadi va tadqiqot obyekti tarkibida bo'lgan suv qisman uchib ketmasdan, gidroliz reaksiyasiga kirishganidan keyin quruq qoldiq tarkibida qolib ketaveradi. Tahlil natijasini buzib ko'rsatadigan bu omillarning barchasi vakuumda quritishni amalga oshirsa sezilarli darajada kamaytirilishi mumkin. Bu holda quritish sezilarli darajada past haroratda amalga oshadi va yuqorida ko'rsatilgan omillarning ta'siri sezilarli darajada kamayadi. Quritish usuli yordamida quruq moddalarning miqdorini aniqlashda qo'llaniladigan asosiy uskuna bo'lib quritish shkafi hisoblanadi. Quritish shkafida quritish 50 dan 150°S gacha haroratda amalga oshiriladi. Harorat odatda avtomatik ravishda kontaktli termometr yordamida qo'llab-quvvatlanadi. Isitish elektr isitkichlar yordamida amalga oshiriladi. Ko'pchilik obyektlarni quritish uchun vakuumli-quritish shkaflari qo'llaniladi. Bu holat tahlil aniqligini oshirishga va past haroratda amalga oshiriladigan quritish davomiyligini kamaytirishga imkon beradi. Qandolat ishlab chiqarishining ba'zi obyektlari (iris, xolva, marmelad va sutli hamda ko'pirtiriladigan konfeta massalari) kvarslı qum bilan quritiladi. Qum uchun maxsus tayyorgarlik talab etiladi (13). Qum bilan quritishda uni massasi bo'yicha tadqiqot qilinayotgan obyektning naveskasini massasi bo'yicha 6-8 baravar oshib ketadigan miqdorda olinadi. Quritish qopqoqli byuksda amalga oshiriladi. Byuksga cheti kuydirilgan shisha tayoqcha joylashtiriladi. Aniqlashdan oldin qumli va tayoqchali byuks quritish shkafida 20 daqiqa davomida 130—135° C haroratda quritiladi. Shundan keyin qumli va tayoqchali byuks eksikatorida sovutiladi, yopiladi va keyin tortiladi. Maydalangan tadqiqot qilinadigan obyektning tortishmasi ana shunday yo'l bilan tayyorlangan byuksga joylashtiriladi. Yuqori qayishqoqlikka ega bo'lgan ba'zi obyektlar qum bilan aralashganda qumoqlarni yuzaga keltiradi. Bunday obyektlarda massani qum sirti bo'yicha bir tekis taqsimlash uchun naveska olinganidan keyin naveskali va qumli byuksaga taxminan 1 sm<sup>3</sup>suv qo'shiladi. Byuksaga suv qo'shilganidan keyin byuksa qaynab turgan suv hammomiga joylashtiriladi va naveska tayoqcha bilan qumda ehtiyotkorlik bilan taqsimlanadi. Suv hammomida naveska shisha tayoqcha bilan arashtirib turilib quritiladi. Bunday

tayyorgarlikdan keyin naveskali, qumli va tayoqchali byuksa quritish shkafiga joylashtiriladi. Shokolad, kakao-kukun, pralin, marsipan, pechenye, galet, krekerlar, pryaniklar va vafelli qatlamlar quritilganda qum bilan quritishdan foydalanish tavsiya etilmaydi.

Tezlashtirilgan usul bilan quritish. 100—105° C haroratda doimiy massagacha klassik quritish usuli juda ko'p vaqt oladi va shuning uchun qandolat korxonalarining laboratoriyalarida juda cheklangan darajada qo'llaniladi. Odatda qandolat ishlab chiqarishida nazorat qilish uchun tezlashtirilgan quritish usuli qo'llaniladi. Quritish jarayonini tezlashtirish uchun uni yuqori haroratda olib boradilar. Biroq bunday haroratda tadqiqot obyektining ko'pchilik tashkiliy qismlari parchalanib ketishi va natijani buzib ko'rsatishi mumkin. Tadqiqot qilinayotgan materialning qisman parchalanishi natijasida yuzaga keladigan xatoni kompensasiya qilish uchun quritish cheklangan vaqt davomida amalga oshiriladi. Quritish vaqti cheklanganida butun namlikning hammasi ajralib chiqishga ulgurmaydi va buning natijasida yuzaga keladigan xatolik yuqori quritish haroratida tadqiqot obyektining parchalanishi natijasida yuzaga keladigan xatolikni kompensatsiya qiladi. Qandolat ishlab chiqarishining turli obyektlari uchun eksperimental yo'llar bilan yuqorida ko'rsatilgan xatoliklarning kompensatsiyasini deyarli tenglashtiradigan quritish davomiyligi topiladi. Quritish 130±2° C haroratida olib boriladi. Shakarli pechenye, cho'zinchoq pechenye, galet, kreker, vafelli qatlamlar uchun quritish davomiyligi 30 daqiqani tashkil etadi; pryaniklar, kekklar, tort va pirojniylarning yarim tayyor mahsulotlari, unli sharq shirinliklari va ruletlar uchun — 40 daqiqa, qandolat ishlab chiqarishining qolgan boshqa obyektlari uchun - 50 daqiqa. Aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi. Tadqiqot obyekti yaxshilab shunday quritiladiki, iloji boricha maydalash vaqtida namning yo'qotilishini kamaysin. Aniqligi ±0,01 g. bo'lgan 3 g li tortishma olinadi. Tortlar va pirojniylar uchun naveska massasini 5 gacha yetkazishga ruxsat etiladi. Byuksdagi maydalangan naveska (zarurat tug'ilsa qum qo'shiladi, ba'zida naveskaga qumda tekis taqsimlanishi uchun suv qo'shiladi, bu holda qum avval suv hammomida quritib olinadi) 130° C gacha qizdirilgan quritish shkafiga

joylashtiriladi. Agar naveska shkafga joylashtirilganida harorat pasayib ketsa, vaqt sanog'i harorat yana 130° C gacha ko'tarilganidan keyin boshlanadi. Quritish tadqiqot qilinayotgan obyektga qarab yuqorida ko'rsatilganiday 30, 40 yoki 50 daqiqa davom etadi. Yuqorida ko'rsatilgan davomiylikda quritish tugaganidan keyin naveskali byuksa shkafdan olinadi va eksikatorga 30 daqiqaga joylashtiriladi, qopqoq bilan yopiladi va tortib ko'riladi. Namlikning massali ulushi  $V$  (v %) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$V = (t_1 - t_2) \cdot 100 / (O_i - t_0), \quad (7)$$

bu yerda  $t_0$  - byuksa massasi, g;  $t_u$  - quritishgacha tortishmali byuksa massasi, g;  $t_g$  — quritishdan keyingi tortishmali byuksa massasi, g

YuCh li asbobda quritish. Asbobning ishchi qismi bo'lib silliq elektr elementlari bilan isitiladigan og'ir plitalardan iborat bo'lgan ikkita cho'yanli blok xizmat qiladi. Elementlar plitalar ichida montaj qilingan bo'ladi. Plitalar infraqizil nurlanish manbalari hisoblanadi. Maydalangan tadqiqot obyektining naveskasi plitalar orasidagi tirqishdagi maxsus paketga joylashtiriladi. Naveska uchun paket yelimlanmagan qog'ozdan tayyorlanadi. Odatda filtrlovchi qog'oz qo'llaniladi. U tomonlari 16 sm bo'lgan kvadratlar ko'rinishida yoki 20x14 sm o'lchamdagi to'rtburchaklar ko'rinishidagi qatlamlarga kesiladi. Paketlar avvaldan asbob ichida 3 daqiqa davomida 150° S haroratda quritiladi. Quritilgan paketlar sovutiladi, tortib ko'riladi va eksikatora ko'pi bilan 2 soat davomida saqlanadi. Agar tadqiqot obyekti katta namlikka ega bo'lsa, quritishdan va tortib ko'rishdan oldin paketga qog'oz varaqlari joylashtiriladi. Naveska kiritilganida paket shunday joylashtiriladiki, natijada pastida ikki qog'oz qatlami bo'lsin. Tortishma paket ichida tekis taqsimlanadi. Uning massasi 4—5 g qilib olinadi. Paketni va neveskani tortib ko'rish  $\pm 0,01$  g aniqlikkacha amalga oshiriladi. YuCh asbobda quritishning optimal davomiyligi va harorati eksperimental aniqlangan va 1jadvalda keltirilgan. Quritish tugaganida naveskali paket eksikatorga 1-3 daqiqaga joylashtiriladi va tortib o'lchanadi. Asbobga bir vaqtning o'zida parallel aniqlashlar uchun ikkita paket joylashtirilishi mumkin. Tahlil natijalari (7) formula bo'yicha hisoblanadi.

### YuCh li asboda quritish ko'rsatkichlari

Tadqiqot obyekti	Davomiyligi	Daqiqa	Harorat
Sutli –pomadali konfetalar korpusi	6	170	±2
Mevali-jeleli konfetalar korpusi	5	170	±5
Pomada-yarim tayyor mahsulot	4	170	±5
Pechenye va pryaniklar	3	160-165	±5
Kakao-loviyalar	5	155-165	±5
Kakao-kukun	5	160-170	±5

Refraktometr yordamida quruq moddalarning massali ulushini aniqlash. Aniqlash uchun RPL-3 yoki URL rusumidagi refraktometr qo'llaniladi. Bu asboblarda asosan shakarining suvli eritmalarida konsentraciyaning keng diapazonida (0 dan 95 foizgacha) quruq moddalarning miqdorini aniqlash uchun qo'llaniladi. Quruq moddalarning miqdorini aniqlash shkalasidan tashqari bu asboblarda sinish ko'rsatkichlarini aniqlash uchun maxsus shkalaga ega bo'ladi. Quruq moddalarni aniqlash shkalasi 20°S haroratda toza saxarozaning suvli eritmalarini bo'yicha bo'lib chiqilgan bo'ladi. Agar saxarozadan tashqari boshqa shakarlar, masalan invertli shakar yoki shinnining quruq moddalarini o'zida salagan eritmalar tadqiqot qilinyotgan bo'lsa refraktometr shkalasining ko'rsatkichlari to'g'rilab chiqilishi lozim. Bunday to'g'rilashlarni amalga oshirish texnikasi quyida keltirilgan. Aniqlash uchun asbob lampochkasi shunday o'rnatiladiki, natijada undan tushadigan yorug'lik oyna orqali prizmaga tushib tursin. Bo'yalmagan yoki bir oz bo'yalgan sirtlar uchun yorug'liq yuqoridagi oynaga yo'naltiriladi, bo'yalgan suyuqliklar uchun esa pastdagi oynaga yo'naltiriladi. Mos ravishda boshqa oyna parda bilan to'siladi. Asbob kuzatuvchining ko'zlariga moslab okulyarning sozlanishiga ega bo'ladi. To'g'ri o'rnatish uchun uning kallachasi shunday aylantiriladiki, natijada shkala va vizir chizig'ining tasviri yanada aniqroq bo'lsin. Odatda aniqlashdan oldin distillangan suv orqali refraktometr ko'rsatkichlarining to'g'riligi aniqlanadi. Buning uchun prizma harorati 19,5— 20,5°S ga yetkaziladi. Shundan keyin yuqori prizmani ochib, pastki prizmaga 2-3 ta distillangan suv tomchilari quyiladi. Yuqori prizma pastkisiga yaqinlashtiriladi.

Okulyar tepaga suriladi, vizir chizig'i to'q va och maydonchalar chegarasigacha suriladi. Agar chegarada kamalak polosasi ko'rinsa, u maxsus kompensator dastagi yordamida bartaraf etiladi. Yorug'lik soyasi va vizir chizig'ining chegarasi quruq moddalarning 0%ida o'rnatilgan bo'lishi lozim. Agar og'ish mavjud bo'lsa asbobning nol nuqtasi refraktometrغا biriktirilgan maxsus ko'ndalang kaliti yordamida o'rnatiladi. Tekshirishdan keyin prizma vata yoki paxtali material bilan quruqlatib artiladi. Quruq pastki prizmaga tadqiqot qilinayotgan suyuqlikning 2-3 tomchisi tomiziladi, yuqori prizma pastkisiga yaqinlashtiriladi va okulyardan kuzatib to'q va och maydonlar chegarasi vizir chizig'i bilan ustma-ust tushiriladi va ko'rsatkichlar yozib olinadi. Natija qayd etiladi va aniqlash yana ikki marta qaytariladi. Ana shu uchta aniqlashlarning o'rta arifmetigi topiladi. 10— 30°S oraliqda bo'lishi lozim bo'lgan harorat yozib olinadi. Asbobga biriktirilgan jadval bo'yicha refraktometr ko'rsatkichlari 20°S haroratga keltiriladi. So'ngra tadqiqot obyektida bo'lgan saxarozaga yo'ldosh moddalarni hisobga oladigan to'g'rilashlar bajariladi. Birinchi navbatda bunday tuzatishlar deyarli har doim qandolat obyektlarida mavjud bo'lgan invertli shakar va shinnining boshqa moddalari hisobiga kiritiladi. Invertli shakar va uning tarkibiga kiradigan dekstrinlar, glyukoza va maltozaning sinish ko'rsatkichlari saxarozaning sinish ko'rsatkichlaridan kam farq qilishiga qaramasdan, bu moddalarning qandolat ishlab chiqarishi obyektidagi miqdori esa katta bo'ladi va to'g'rilashni kiritish zaruriy bo'ladi. Shinnining quruq moddalari (dekstrinlar, glyukoza va i maltoza) natijani turlicha buzadi, biroq natijada yuqori natijani beradi. Xuddi shu sababdan tarkibida shinni bo'lgan qandolat ishlab chiqarishi obyektlarini tahlil qilganda refraktometr dan o'tkazish natijalari kamaytirilishi lozim. Shinnining quruq moddlariga nisbatan to'g'rilash

$Y$  ( $v$  %), refraktometr ko'rsatkichlaridag olib tashlanadi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$G = -0,033 a, \quad (8)$$

Bu yerda  $a$  - squruq tadqiqot obyektidagi shinnining quruq moddalari miqdori,%. Qandolat mahsulotlariga kiritiladigan invert qiyomi refraktometr ko'rsatkichlarini



pasaytirib yuboradi. Ana shu buzilishlarni kompensasiya qilish uchun refraktomert ko'rsatkichlariga qo'shish lozim bo'lgan to'g'rilash  $U$  ( % da) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$G = -0,026 b, \quad (9)$$

bu yerda  $b$  - tadqiqot obyektidagi quruq moddadagi invertli shakarining miqdori, %. Agar tadqiqot qilinayotgan obyekt tarkibida shinni va invertli shakar borligi ma'lum bo'lsa, to'g'rilash alohida bajariladi, keyin esa ishorani hisobga olgan qo'shiladi. 2 va 3 jadvallarda ana shunday to'g'rilashlarning qiymatlari keltirilgan bo'lib, ular turli obyektlar uchun hisoblab chiqilgan bo'ladi 2 jadvalda — karamel massasi, shakarli-shinnili qiyomlar, shakarli pomada va tarkibida faqatgina shinni bo'lgan boshqa obyektlar uchun; 3 jadvalda - shinnini to'liq kiritmagan holda va invertli qiyomni qo'shgan holda tayjadvalyorlangan karamel massasi uchun to'g'rilashlar qiymatlari . Bu to'g'rilashlar ulardagi ishorani hisobga olib qo'llaniladi. Agar ishora "+" bo'lsa, qo'shiladi, agar ishora "-" bo'lsa, ayiriladi.

3-jadval

**Tarkibida faqatgina shinni bo'lgan karamel massasi, shakarli-shinnili qiyomlar, shakar pomadasi uchun to'g'rilashlarning qiymatlari**

Shinni massali qismlarining shakarining 100 ta massali qismlariga to'g'ri keladigan miqdori	To'g'rilash. %
50	-0,85
45	-0,78
40	-0,71
35	-0,62
30	-0,55
25	-0,46
20	-0,37
15	-0,27
10	-0,16
5	-0,07

**Shinni va invertli qiyom qo'shilgan karamel massasi uchun to'g'rilashlar qiymatlari**

Shinni massali qismlarining shakarining 100 ta massali qismlariga to'g'ri keladigan miqdori	To'g'rilash. %
40	-0,44
35	-0,33
30	-0,23
25	-0,13
20	0,00
15	+0,12
10	+0,24
5	+0,36

Tadqiqotlar ko'rsatganidek, ba'zi bir marmelad turlari uchun amaliy nazorat uchun yetarli bo'lgan ishlab chiqarish uchun quyidagi to'g'rilashlarni qabul qilish mumkin: olmali marmelad shaklli +0,7; olmali marmelad qatlamli +0,9; marmelad jeleli -0,3. Refraktometrik usulda quruq moddalarning miqdorini aniqlashda obyekt konsistensiyasiga qarab ikki xil yo'l tutiladi. Suyuq konsistensiya namunasi uchun 1-2 tomchisini refraktometr prizmasiga tomiziladi. Yuqori prizmani pastki prizmaga zich bosiladi va vizir to'q va och maydonchalarning chegaralari bilan ustma-ust tushmaguncha okulyar suriladi va ana shu holat bo'yicha quruq moddalar shkalasi bo'yicha qiymatlar qayd etiladi. Operasiya uch marta qaytariladi va o'rtacha arifmetik qiymat hisoblanadi. Refraktometrda o'rnatilgan termometr bo'yicha 10—30°S atrofida bo'lishi lozim bo'lgan harorat qayd etiladi. Agar harorat 20°S dan farq qilsa, asbobga ilova qilingan jadval bo'yicha refraktometr ko'rsatkichlariga to'g'rilashlar qidirib topiladi. To'g'rilashni qo'shib yoki ayirib, olingan qiymat 20°S ga keltiriladi. Agar obyektida shinni yoki refraktometr ko'rsatkichlarini buzib ko'rsatadigan boshqa moddalar mavjud bo'lsa, refraktometr bo'yicha ko'rsatkichlar yuqorida

ko'rsatilganday to'g'rilanadi. Agar tadqiqot obyekti qattiq jism (karamel massasi) yoki ikki fazadan iborat geterogen tizim (pomadali massa) bo'lsa, naveska dastlab distillangan suvda eritiladi. Buning uchun naveska qopqoqli tortib o'lchangan byuksaga joylashtiriladi. Tortib o'lchashdan oldin byuksaga ikkala uchi kuydirilgan shisha tayoqcha joylashtiriladi. Tayoqcha byuksani yopishga xalaqit bermaydigan kattalikda bo'lishi lozim. Naveska massasi 10 g atrofida, tortib o'lchashlar 0,01 g aniqlikkacha amalga oshiriladi. Naveskali byuksaga o'lchovchi silindr yordamida taxminan 16 sm<sup>3</sup> distillangan suv quyiladi va naveska eritiladi. Eritishni tezlashtirish uchun suvni suv hammomida yoki plitkada ehtiyotkorlik bilan 40-70°S haroratgacha isitish mumkin. Naveska to'liq erib bo'lganidan va soviganidan so'ng byuksani ichidagilar yaxshilab aralashtiriladi, byuksa yopiladi va 0,01 g aniqlikkacha byuksa tortib o'lchanadi. Tortib o'lchashdan so'ng darhol eritmaning bir-ikki tomchisi refraktometr prizmasiga tomiziladi va refraktometrlash amalga oshiriladi. Quruq moddalarning massali ulushi  $S$  (% da) quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$S = At_1 / t_0,$$

bu yerda  $A$  — refraktometrning quruq moddalar shkalasi bo'yicha sanoq, %•  $t_a$  — mos ravishda naveska eritmasining va naveskaning o'zining massasi, g.

### **Nazorat savollari:**

1. Obyektlarni tahlilni o'tkazishga tayyorlash qanday amalga oshiriladi?
2. Dastlabki namunani tanlab olishni tushuntirib berin.
3. Laboratoriya tahlillari yoki boshqa sinovlar uchun mo'ljallangan o'rtacha namuna olish tushuntirib berin.
4. Un-yorma va omixta yem ishlab chiqarish korxonalarini texnologik laboratoriyasini (IChTL) vazifalari.
5. Laboratoriyada mehnatni rejalashtirish va tashkil qilish.
6. Un-yorma zavodlarida zamonaviy tahlil usullari.
7. Tushish soni qanday va qaysi asbobda aniqlanadi?
8. Unning oqlik darajasi qanday aniqlanadi?

## 2-Ma'ruza

### **Oziq-ovqat (non, makaron va qandolat mahsulotlari) xom ashyolari va mahsulotlari sifatini hamda xavfsizligini kompleks baholash.**

#### **Reja:**

1. Non va non-bulka mahsulotlari sifatini baholash uchun zamonaviy tahlil usullari va vositalari.
2. Makaron mahsulotlari sifatini baholash uchun zamonaviy tahlil usullari va vositalari
3. Qandolat mahsulotlari sifatini baholash uchun zamonaviy tahlil usullari va vositalari

*Tayanch so'z va iboralar:* Sertifikatlashtirish idorasi, xavfsizlik ko'rsatkichlari, vitamin-mineral aralashma, zamonaviy va tejamkor uskunalar, mexanizasiyalashtirilgan oqim, markazlashgan laboratoriya, kimyoviy usul, fizikaviy usul, spektrofotometr, CBCh-mineralizator, ultrabinafsha spektrofotometr, loyihalashtirish, progressiv, smetani berish, metallomagnit aralashmalar, texnologik bosqich, mas'uliyati cheklangan jamiyati, bug'doyning qattiq navlari, litsenziyalanadigan faoliyat, kompaniya.

1. Markazlashgan laboratoriyalarida zamonaviy tahlil-jixozlari mavjud. Ular non mahsulotlarini sifat ko'rsatkichlarini qisqa vaqt ichida aniqlash imkoniyatini beradi. Hozirgi kunda non ishlab chiqaruvchi katta korxonalarida "CHOPIN Technologies" kompaniyasining zamonaviy jihozlarini uchratish mumkin. "CHOPIN Technologies" kompaniyasi donni, unni va donni qayta ishlash mahsulotlarini sifatini nazorat qiluvchi uskunalar va texnologiyalar bo'yicha tez, qulay va aniq tahlillarni o'tkazib beruvchi qurilmalarni ishlab chiqaradi. "CHOPIN Technologies" kompaniyasining amaliy laboratoriyasi mutaxassislari biokimyo, oziq-ovqat sanoati va donni qayta ishlash sohasidagi olimlar, muxandislar va texniklardan iborat. Uning bilimi "CHOPIN Technologies" kompaniyasida 100 yilga yaqin to'plangan tajribalari bilan boyitilgan. Ular donni qayta ishlash sohasidagi, donni va unni sifatini nazorat qilish bo'yicha bilimlari tufayli

kompaniya markaziy o'rinni egallaydilar. Bu qurilmalar – ishonchli, innovasion va samaralidir.

Ularga misol qilib quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

**1.YeM-10 quritish shkafi** donni namligini aniqlaydi.

Bu quritish shkafida 10 bo'limdan iborat bo'lib, ularning har biriga 2 tadan byukslar joylashadi. (20 ta namuna 1 vaqtda tahlil qilinadi). Bu qurilmaga yangi namunani kiritilganda, avvalroq kiritilgan namunalarni qurishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Mustaqil bo'limlarda namunalarni namligini quritish tabiiy havo aylanishi tufayli ro'y beradi. Atrofdagi havo quritish bo'limlariga eshikdagi tirqishlar orqali kiradi, bug'langan namlik esa tortish quvurlari orqali chiqib ketadi.



**13-rasm.YeM-10 quritish shkafi**

Turli donlarni (boshqoli, moyli, oqsilga boy o'simliklar va bosh.) va donni maydalash mahsulotlarini (un, bug'doy yormasi, kepak va bosh.) tahlil qilish ushun ishlatiladi.

Qurilmaning texnologik ko'rsatkichlari:

-harorat  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  aniqlikkacha avtomatik boshqariladi;

-amalda ishlatish juda qulay;

-10 ta bir biridan mustaqil joylashgan bo'limlari foydalanishni osonlashtiradi va turli namlikdagi namunalar orasida namlikni o'tkazmaydi.

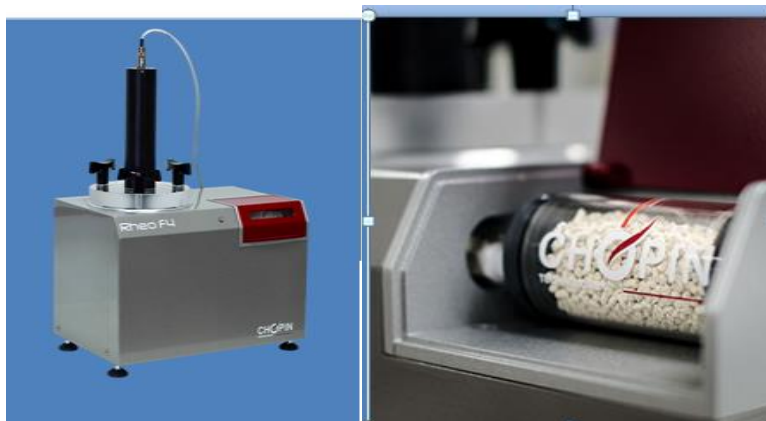
**2.Rheo F4-** xamirni bijg'ish xossalarini aniqlaydigan jihoz.

Bu jixoz o'zining unversalligi, xamirning sifat ko'rsatkichlarini kompleks tarzda aniqlab berishi va undan foydalanishi oddiyligi bilan ajralib turadi. Rheo F4- jixozi barcha turdagi achitqili xamirlarni tahlil qilish qobiliyatiga ega. U butunlay avtomatik tarzda boshqariladi. Tayyor mahsulotning hajmi achitqilar ishlab chiqarayotgan CO<sub>2</sub>- gazining miqdoriga va xamirni ko'tarilishi, etilishi davrida, shu gazni ushlab qolish qobiliyatiga bog'liq.

Rheo F4- jixozi ishlab chiqarilayotgan CO<sub>2</sub> –gazini o'lchash, xamir hajmini o'lchash, g'ovakligini hamda uning fermentasiya jarayonini barqarorligini aniqlab beradi.

Rheo F4- jixozi xamirni bijg'ish jarayonini tavsiflovchi barcha asosiy ko'rsatkichlarni o'lchaydi:

- xamirni ko'tarilish dinamikasini;
- gaz hosil qilish qobiliyatini;
- gazni ushlab qolish qobiliyatini;
- tindirish va pechga qo'yishning eng maqbul vaqtini hisoblab beradi.
- pechga qo'yishdan avval bijg'ish va tindirishning maqbul vaqtini aniqlash;
- yangi va quritilgan achitqilarni faoliyatini monitoring;



**14-rasm. Rheo F4**

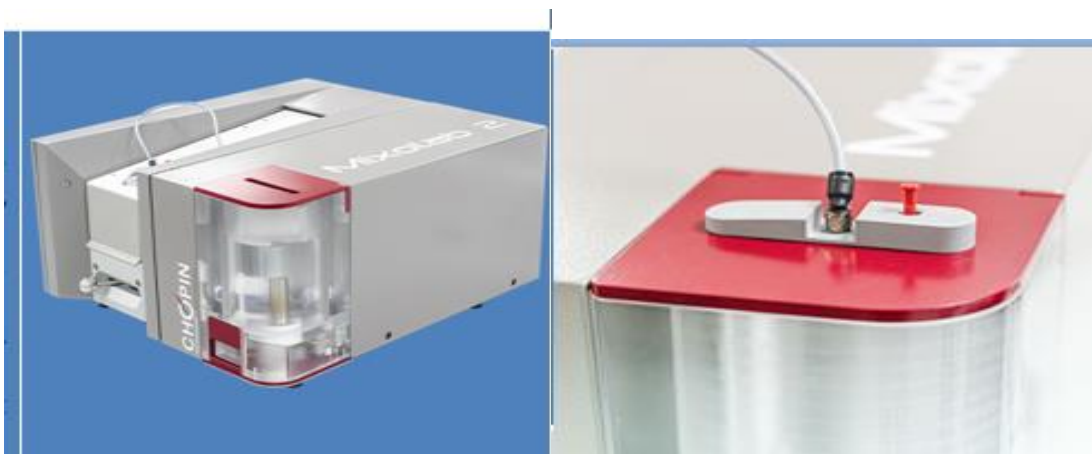
**3. Mixolab 2-** donni, unni va xamirni xossalarini aniqlaydi.

**Mixolab 2-** qurilmasi don, un va xamirning reologik tavsiflarni o'lchaydi. U barcha turdagi donlardan olingan barcha navdagi unlarni tahlil qilish imkoniyatiga ega. **Mixolab 2-**qurilmasi aylantiruvchi momentni va xamir qorishda,

hamda sovitishda konsistensiyasini o'lchaydi. Bunday yondashuv don va unni oqsil, kraxmal hamda boshqa komponentlarni sifatini kompleks aniqlash, ularni o'zaro ta'sirini tahlil qilish imkonini beradi. Qurilma hamir qorish uskunasi harorat o'zgarishini avtonom nazorat qiladi. To'liq tahlil o'tkazish uchun 50 gr.dan ko'p bo'lmagan un yoki maydalangan don kerak bo'ladi.

Qurilmaning texnologik ko'rsatkichlari:

- xamir qorish barqarorligi va xamir hosil bo'lish vaqti;
- kleykovina sifati va qizdirish jarayoni uning denaturasiyasi;
- kraxmalni kleysterlanishi;
- amilolitik faollik;



15-rasm. **Mixolab 2**

Bu qurilma un ishlab chiqarish korxonalarida ishlatilganda:

- 1.Qabul qilishda donni tahlili;
- 2.Donni zarakunandalar bilan zararlanishini aniqlash;
- 3.Pomol partiyalarini va un aralashmalarini optimallashtirish;
- 4.Tegirmonni turli sistemalarda olingan mahsulotlarini tahlil qilish;
- 5.Shikastlangan kraxmalni ta'sirini baholash.

Bu qurilma non ishlab chiqarish korxonalarida ishlatilganda:

- 1.Hosil bo'lgan un partiyalari sifatini tekshirish;
- 2.Kleychatka miqdori yuqori bo'lgan unlarni reologik hususiyatlarini o'rganish;

3. Glyutensiz mahsulotlarni ishlab chiqarish;

4. Yangi resepturalar ishlab chiqish va ishlab chiqarish texnologik liniyalarini o'rganish.

Hozirgi paytda non, makaron va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida, sanoatning barcha tarmoqlari kabi, jadal ravishda o'zgarishlar bo'lmoqda. Bulardan asosiylari: ishlab chiqarish quvvatlarini o'zgartirish – bu hozirgi ishlab turayotgan, amalda eskirgan korxonalarining quvvatlarini ta'mirlash ishlari, hamda texnik ta'minlash yordamida o'zgartirish, zamonaviy texnologiyalarni tadbiq etish, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, barcha mahsulot turlarini assortimentini kengaytirish va oshirishdan iborat.

Non ishlab chiqarishning keyinchalik rivojlanib borishi, samaradorligining oshishi, tayyor mahsulotlarning sifatini va oziqaviy qiymatini o'zgartirishi barcha texnologik jarayonlarni mukammallashtirish yordamida amalga oshirishi mumkin. Bularning natijasi barcha jarayonlar bilan avtomatik boshqarishga, xom ashyolardan samaradorli foydalanishga imkon yaratadi, hamda avtomatlashtirilgan korxonalarni loyihalashda katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Non, makaron, qandolat ishlab chiqarish korxonalarida hozirgi paytda barcha mahsulot turlarini ishlab chiqarish asosan uzluksiz-mexanizatsiyalashtirilgan oqimlarda amalga oshiriladi; ushbu oqimlar mashina va apparatlardan tuzilgan bo'lib, bir-biri bilan ular organik holatda o'zaro biriktirilgan. Mahsulotlar, ishlar, xizmatlarning sifati, xavfsizlik talablariga rioya qilinishi va iste'molchilar huquqlarini noto'g'ri o'lchash natijalarining salbiy oqibatlaridan muhofaza qilish muhim masalalardan hisoblanadi.

2. Oziq-ovqat mahsulotlari – murakkab ko'p komponentli sistema bo'lib, ularning sifati oziqaviy xom ashyolarni tarkibi va strukturasi, ularga texnologik ishlov berishga va saqlash omillariga bog'liq. Hozirgi davrda oziqaviy xom ashyolarni sifatini baholash va ularni ratsional ishlatish zamonaviy organoleptik va instrumental tahlil usullarini qo'llab ularning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish asosida amalga oshilmoqda.



Zamonaviy tahlil usullari oziqaviy xomashyolarni va tayyor mahsulotlarni strukturasi, tarkibini va xususiyatlarini kompleks o'rganish imkoniyatini hamda mahsulotlarni sifati va xavfsizligini xaqqoniy baholash imkoniyatini beradi.

Zamonaviy tahlil usullari oziq-ovqat mahsulotlarini bezarar ekanligi aniqlab beradi, ya'ni qishloq xo'jaligida zararkunandalar bilan kurashishda sepilgan pestisidlar, radioaktiv izotoplar, sun'iy bo'yoqlar, kimyoviy konservantlar, polisiklik aromatik uglevodlar bor yoki yo'qligini aniqlaydi.

Bundan tashqari zamonaviy tahlil usullari oziq-ovqat mahsulotlarini tarkibi va xususiyatlarini chuqur o'rganadi, organoleptik va oddiy fizik-kimyoviy usullar ilg'amagan o'zgarishlarni aniqlab, ularning oziqaviylik qimmatini, saqlash sharoitlari va muddatlarini belgilab beradi.

Oziqaviy xom ashyolar va tayyor mahsulotlarni saqlash jarayonlarini nazorat qilishda harorat, nisbiy namlik va boshqa omillarni (yoritilishi, havoning tarkibi va harakati) distasion aniqlash usullari muhim ahamiyatga ega.

Oziq – ovqat mahsulotlari tarkibidagi organik va noorganik moddalar miqdorini aniqlash uchun **kimyoviy usullardan** foydalaniladi. Mahsulot tarkibidagi qand, yog' va vitaminlar miqdorini aniqlash uchun **fizik-kimyoviy** aniqlash usullari qo'llaniladi. Spektral tahlil usullari yordamida mahsulotlarning elementar va molekulyar tarkibi, shu jumladan mikro-, makroelementlar va A, K, B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> va boshqa vitaminlar miqdori aniqlanadi.

**Fizik tahlil** usullari yordamida mahsulotlarning xavfsizligi, tarkibi va xususiyatlarini har tomonlama tavsiflash imkoniyati mavjud bo'ladi. Fizik tahlil usullari oziq-ovqat mahsulotlarining struktura-mexanik, optik va elektrik xususiyatlarini o'rganishga asoslangan bo'lib, asosiy oziqaviy nutriyentlarni xolati va strukturasi aniqlash imkonini beradi.

**Mikrobiologik tahlil** usuli yordamida oziqaviy xom ashyolarni va tayyor mahsulotlarni mikroorganizmlar, ya'ni bakteriyalar bilan qoplanganlik darajasini aniqlash mumkin.

**Fiziologik usullar** oziq-ovqat mahsulotlarini biologik qiymatini va zararsizligini aniqlash uchun hamda oziqaviy moddalarni hazm bo'lish darajasini va haqiqiy energetik qobiliyatini aniqlash uchun qo'llaniladi.

**Organoleptik usullar** xom ashyo va mahsulotlarni sezgi a'zolari: ko'rish, hid, ta'm bilish va his qilish yordamida baholanadigan oziqaviy qiymatini aniqlab beradigan ko'rsatkichlarning kompleksini baholash uchun qo'llaniladi. Organoleptik tahlilning muhim ijobiy tomoni qisqa vaqt ichida oziq-ovqat mahsulotlarini tashqi ko'rinishi, rangi, ta'mi, hidi, konsistensiyasi va bosh. Xususiyatlarini kompleksi haqida tasavvur hosil bo'lishidir. Olingan natijalar mahsulot sifatini baholashda muhim ahamiyatga ega. (Reologik xususiyatlarga yopishqoqlik, qayishqoqlik, elastiklik va mustahkamlik kiradi).

Hozirgi vaqtda oziq-ovqat mahsulotlarining sifat ko'rsatkichlarini aniqlash uchun turli yo'llar bilan tahlil o'tkazuvchi zamonaviy laboratoriyalar mavjud. Laboratoriya mutaxassisleri tomonidan quyidagi ko'rsatkichlar aniqlab beriladi:

- og'ir metallarni aniqlash;
- meva va sabzavotlarga nitratlarni aniqlash;
- oziq-ovqat mahsulotlarida toksinlarni aniqlash;
- kimyoviy tarkibini aniqlash uchun sifatli kimyoviy tahlil o'tkazish;
- GMO bor-yoqligini aniqlovchi kimyoviy tahlil o'tkazish;
- tabiiy va sun'iy dori vositalarini laboratoriyada tahlil etish;
- oziq-ovqat mahsulotlarida garmonlar, bo'yovchi moddalar va konservantlarni aniqlovchi ekspertiza o'tkazish.

Shuning uchun oziq-ovqat mahsulotlarning olishda sifatini kafolatli bo'lishida hamma texnologik shart-sharoitlarga, xom-ashyo va qo'shimcha mahsulotlarga, jixozlash materiallarga va boshqalarga e'tibor berish kerak.

Reologiyani asosiy tushunchasi – oziq-ovqat xom ashyolariga qo'llaniladigan deformatsiya, yopishqoqlik, qayishqoqlik, mustahkamlik tushunchalarini yig'indisidir. Oziq-ovqat mahsulotlarini sifatini baholashda konsistensiyaga ko'p ahamiyat beriladi. Konsistensiyani baholashda struktura-mexanik yoki reologik usullar qo'llaniladi.

**Reologiya** – nisbatan yangi bilimdir, mexanikaning fizik-kimyoviy bo'limini bir qismidir. U turli moddalarni va materiallarni oqishini va deformatsiyasini mexanika va mustahkamlik nazariyasini qo'llagan holda o'rganadi. Barcha turdagi xom ashyolar va tayyor mahsulotlar tashqi kuch ta'sirida deformatsiyalanish qobiliyatiga ega, ya'ni o'zini shakli va o'lchamini o'zgartiradi.

**Deformatsiya** deyilganda xom ashyolar, xamir yoki tayyor mahsulotlardagi zarrachalarni nisbiy surilishi tushuniladi. Agar yuklama olingandan keyin deformatsiyalanish joyiga qaytsa, qayishqoq deformatsiya deyiladi. Deformatsiyalanish jarayonida alohida zarrachalar orasida ichki ta'sir kuchlari yuzaga keladi. Bu ichki kuchlarni intensivligiga qarab kuchlanish deb ataladi.

Tashqi kuchlar ta'siri to'xtatilgandan keyin strukturadagi molekulyar va boshqa elementlarni issiqlik harakati tufayli kuchlanish asta-sekin so'rilib ketadi.

**Qayishqoqlik** – bu xom ashyoni, xamir yoki tayyor mahsulotni hajmini va shaklini tashqi kuchlar ta'sirida o'zgarishiga qarshilik qilishidir, ya'ni massani yuklama olingandan keyin o'z shaklini tiklashidir.

**Elastiklik** – bu materialni strukturani o'zgarimasdan ko'proq yoki kamroq miqdorda qayishqoq orqaga qaytuvchi deformatsiyani qabul qilishidir. Elastiklik va qayishqoqlik orasidagi farq shundaki, qayishqoqlik shu lahzada paydo bo'ladi, elastiklik vaqti bilan paydo bo'ladi.

**Mustahkamlik** – bu mahsulotni buzilishiga qarshilik ko'rsatishidir.

**Plastiklik** – bu massani yuklama ta'sirida oqruga qaytmas deformatsiyalanishidir.

**Oquvchanlik** – doimiy yuklama ta'sirida plastic deformatsiyani alohida holatidir.

Ko'pgina oziqaviy massalar qattiq va suyuq holatda bo'lib strukturasi hosil qiladi. Ular fizik xususiyat bo'yicha o'rta holatni egallaydi. Mahsulotlarga oqsil va uglevod studentlari, turli konsentrsiyadagi suspenziyalar, emulsiyalar va ko'piklar kiradi. Bunday sistemalarning ichki strukturasi konsistensiyani obyektiv baholovchi mexanik xususiyatlar – qayishqoqlik, plastiklik, yopishqoqlik, mustahkamlik xususiyatlarini beradi. Mexanik xususiyatlar mahsulot tarkibiga kiruvchi moddalarni tabiatiga, ularning nisbatiga hamda ular orasidagi ta'sir kuchlariga bevosita bog'liq bo'ladi.

Hozirgi zamonaviy tahlillardan biri tekstura analizatoridan qandolat mahsulotlarini bir qancha tahlillarini aniqlash mumkin.

**Tekstura analizator** tavsifi: Tekstura analizatori tekstura xususiyatlarini baholaydi, kuch, masofa va vaqtini soniyasiga 500 ko'rsatkich tezligida qayd etadi, so'ng o'rnatilgan exponent programmasi yordamida ko'rsatadi.

Ishlab chiqaruvchi – Stabiye Micro Systems.

Stabiye Micro Systems kompaniyaning qurilmasini mukammalligi shundaki, namunani struktura-mexanik xususiyatlarini tajribasini butun kompleksini bajarish mumkin.

Tekstura analizatoridan foydalanib qandolat mahsulotlarini quyidagi ko'rsatkichlarini aniqlash mumkin:

- qattiqligi va mustahkamlik: shokolad, jele, iris, pomadali massa, xolva va marsipanlar uchun;

-yopishqoqlik: chaynaluvchi konfetlar va saqichlar, siroplar, muzqaymoq va irislar uchun;

- oquvchanlik: sirop, asal va caramel uchun;

- cho'ziluvchanlik: saqichlar uchun;

- qobiqning mo'rtligi: sirlangan mahsulotlar, chaynaluvchi konfetlar uchun;

- eguluvchan-sinish: saqichlar, pechene, plitkali shokoladlar uchun;

- konsistensiya va yopishqoqlik: masalliqlar va qo'shimchalar uchun;

- sinish kuchi: qattiq obikidandonlar (legenes) uchun;

- qayishqoqlik: zefirlar uchun.

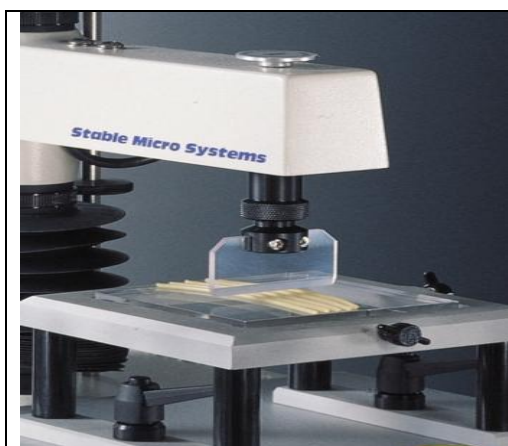
**HDP/Ch – qandolat mahsulotlarini ushlab turuvchi** moslamasining tavsifi: qandolat mahsulotlarini yopishqoqligini tekshirishda ishlatiladi. Ushlab turgich plastinali asosdan va uning ustiga qo'yiladigan prujinalarga mahkamlangan boshqa plastinadan iborat. Qandolat mahsuloti ikki plastina orasida joylashtiriladi, ustki plastinani maxsus teshigi bo'ladi. Bu mahsulotni qimirlatmasdan (yoki qo'zg'atmasdan) zondni uning ichiga kirib chiqishi uchun qilingan. Yuqori

plastinaning teshigini diametrik 9 mm. Mahsulot ichiga kiruvchi zondning diametrik 8 mmdan oshmasligi kerak.



28-rasm. **HDP/Ch** – qandolat mahsulotlarini ushlab turuvchi moslamasi.

HDP/Ch – qandolat mahsulotlarini ushlab turuvchi moslama bo'lib, mahsulotga zond kirib chiqishida uni surilmasligi, siljimasligiga yoki zond yordamida chaynaluvchi konfetlarni qattiqligi va yopishqoqligi aniqlanadi.



73-rasm. Makaron mahsulotini chidamligini aniqlaydigan uskuna.

3. Barcha issiq tayyor taomlar va ichimliklar, xamirli konditer va bulochkali mahsulotlar, hamda yarimfabrikatlarning sifati ham organoleptik usul bilan tahlil qilinadi. Ular quyidagi xususiyatlari bo'yicha baholanadilar: tashqi ko'rinish, rang, konsistensiya, hid va ta'm, ya'ni beshta asosiy xususiyatlari bo'yicha. Yarimfabrikatlar esa faqat to'rt ko'rsatkich bo'yicha, ta'mdan tashqari, organoleptik tahlil qilinadilar. Shu kabi kulinariya mahsulotini tayyorlashda ishlatiladigan oziqa xom ashyosi, mahsulotlar to'rt ko'rsatkich bo'yicha baholanadilar. Lekin bu beshta asosiy ko'rsatkichni qandolat mahsulotlarining barcha turlari sifatini baholashda ishlatish mumkin emas. Organoleptik baholash

uchun ko'rsatkichlar nomlari soni mahsulotning turiga bog'liq bo'ladi va nisbatan kam sonda bo'lishi mumkin.

Qandolat mahsuloti sifatining yuqorida ko'rsatilgan asosiy ko'rsatkichlaridan (tashqi ko'rinish, rang, konsistensiya, hid, ta'm) tashqari mahsulotlarning ayrim guruhlari uchun yana qo'shimcha organoleptik ko'rsatkichlarda tahlillar o'tkaziladi.

*Tashqi ko'rinish* – umumiy ko'rish taassurotini akslantiradigan organoleptik xarakteristika yoki qandolat mahsulotining ko'rinadigan parametrlari majmui, u rang, shakl, tiniqlik, yaltirash, kesimdagi ko'rinish va shu kabilarni o'z ichiga oladi. Bu xarakteristikalariga qaraganda tashqiy ko'rinish yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarni o'z ichiga olgan kompleks ko'rsatkich bo'lib, qandolat mahsuloti bo'yicha umumiy ko'rish taassurotini xarakterlaydi.

*Konsistensiya* - taomlar va kulinariya mahsulotlari sifatining ko'rsatkichi, mahsulotning ko'rish, sezish, qo'l barmoqlari analizatorlari, teri va og'izning sezgir mushaklari orqali aks etiladigan xususiyatlari summasini xarakterlaydi. Mahsulot sifatini baholashda quyidagilar baholanadi: mahsulotning agregat holati (suyuq, qattiq, va hokazo), uning birjinslilik darajasi (bir jinsli, pag'asimon, tvoroga o'xshash), mexanik xossalari (mo'rtlik, egiluvchanlik, elastiklik, plastiklik). Tayyor taomlar va mahsulotlar turli guruhlari konsistensiyasi odatda bir necha so'zli ta'riflar bilan xarakterlanadilar. Masalan, kartoshka pyuresi – bir jinsli, ko'pchigan, yumshoq; shakarli pirojniy – sochiluvchan, maydaluvchan va hokazo. (Qandolat mahsuloti sifatini laboratoriyaviy nazorati bo'yicha metodik ko'rsatmalar).

Konsistensiyaning ta'rifi GOST R 53104 - 2008 (95) da berilgan. Bu standartga ko'ra qandolat mahsulotining mexanik va taktil retseptorlar tomonidan qabul qilinadigan reologik (zichlik, yopishqoqlik darajasiga bog'liq bo'lgan) xarakteristikalaridan iborat. Shunday qilib, konsistensiya - fizik xossalar kompleksi, u sezgi va eshitish orqali qabul qilinadi.

Konsistensiya qandolat mahsulotlari teksturasining tashkil etuvchilaridan biridir. Tekstura deb shunday organoleptik xarakteristika tushuniladiki, u qandolat

mahsulotining mexanik, geometrik va sirtqiy xarakteristikalarini majmuidan iborat bo'lib, mexanik, taktil, imkoniyatiga qarab vizual va eshituv retseptorlari tomonidan qabul qilinadi.

*Rang (bo'yog'i)* - tashqiy ko'rinish ko'rsatkichi, ko'rinadigan rangdagi qaytgan yorug'liq nurlari ta'siri ostida ro'y bergan taassurotni xarakterlaydi (Qandolat mahsuloti sifatini laboratoriyaviy nazorati bo'yicha metodik ko'rsatmalar).

*Hid* – burun bo'shlig'ida joylashgan hidlash retseptorlari qo'zg'alganida vujudga keluvchi taassurot. Ozuqa mahsulotlari hidi termini bilan bir qatorda «aromat» va «buket» terminlari ham ishlatiladi. Aromat – tabiiy jalb etuvchan hid, boshlang'ich xom ashyoga (mevalarga, sutga, spetsiyalarga) taalluqli, buket – pishib etilish, achish, fermentatsiya (pishloq, vino, choy) davridagi hid. Aromatik moddalar nafas olishda havo bilan birga burun bo'shlig'iga kiradi, shuningdek mahsulot chaynalgan payt tamoqdan o'tib burun bo'shlig'iga tushadilar. «Hid», «aromat», «buket» terminlari xarakteristikasini tahlil qilib, «buket» chuqur fizik – kimyoviy va biologik, shuningdek mikrobiologik jarayonlar davridagi texnologik qayta ishlash jarayonida vujudga kelishini xulosa qilib aytish mumkin. Qandolat mahsulotiga nisbatan «hid» tushunchasining o'rniga kulinariya mahsuloti, xamirli konditer mahsulotlariga nisbatan «yoqimli»ni ishlatish ma'qulroq.

Shunday qilib, hid - sifat ko'rsatkichlaridan biri, hidlash organlari yordamida aniqlanadi. Hid – his, tuyg'u, burun bo'shlig'ining yuqori qismida joylashgan hidlash retseptorlari qo'zg'alishi natijasidagi taassurot. Hid intensivligi mahsulotlar va ularning kimyoviy tabiatidan ajraladigan uchar moddalar miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Asosiy organoleptik ko'rsatkichlardan biri bo'lgan hidning nisbatan kichik xarakteristikasi GOST 53104 – 2008 da keltirilgan. Shu GOSTga ko'ra, hid – organoleptik xarakteristika, nafas olish payti qandolat mahsuloti uchar aromatik komponentlarining hidlash organi tomonidan qabul qilinadi.

Turli hildagi qandolat mahsulotlari hamda yarimfabrikatlarning nafaqat organoleptik sifat ko'rsatkichlari balki fizik-kimyoviy sifat ko'rsatkichlari ham

tahlil qilinadi. Bunda ular quyidagi xususiyatlari bo'yicha baholanadilar: namligi, nordonligi, ishqor miqdori, qand, yog' miqdori, tayyor mahsulotning hajmiy og'irligi va boshqa ko'rsatkichlari.

Ushbu ko'rsatkichlarni aniqlashda hozirgi kunda bir qator zamonaviy jihozlar qo'llanilmoqda. Quyida ushbu tahlil uchun qo'llaniluvchi zamonaviy jihozlar:

### **BVM-rusumli non-bulka va qandolat mahsulotlarining elektron hajm o'lchagich.**



29-rasm. Perten Instruments - Shvesiyada ishlab chiqarilgan. BVM- elektron hajm o'lchagich non-bulka va qandolat mahsulotlarining geometril o'lchamlari va hajmini lazer moslama yordamida avtomatik rejimda aniqlash imkonini beradi. U mahsulotlarni hajmiy sig'imini hisoblash imkonini beradi.

**Maxsus mexanik taroz.** Tortishning eng yuqori chegarasi: 15, 30, 40 kg (buyurtmada ko'rsatilishi kerak); eng quyi chegarasi: 5kg. Yo'l quyiladigan xatolik: 5 gr. Kosasining o'lchami: 40 sm diametri. O'lchamliri: 300x420x710 mm. Og'irligi: 23 kg.

Maxsus tarozi quyidagilarni o'lchash uchun mo'ljallangan:

- un,
- suv,
- xamirturush,
- shakar,
- tuz,
- boshqa sochiluvchan hamda suyuq xom ashyolar.



### **31-rasm. SD Matik – rusumli kraxmalni shikastlanish miqdorini tahlil qiluvchi moslama.**

SD Matik – undagi shikastlangan kraxmallarning miqdorini aniqlash uchun qo'llaniladi.





### 32-rasm. Namlikni aniqlovchi uskuna.

WPS 50 SX – rusumli zamonaviy laboratoriya o'lchov qurilmasi bo'lib, quritishning turli ko'rinishlaridan foydalanish tufayli moddalarning va materiallarning ko'p turlarini tahlil qilish imkonini beradi. Xamir, quruq sut, un, margarin, mayonez, non, qoqnonlar, qandolat mahsulotlari, tuz, shaker, turli yormalar, oshpazlik yog'lari, tuxum kukuni, achitqilar, kungaboqar yog'i, saryog', muzqaymoq, qaymoq, choy va boshqa mahsulotlarni namligini aniqlaydi.



Texnik tavsifi: eng maksimal namuna og'irligi – 50 gr; eng yuqori quritish harorati -160°C; quritish usuli–galogenli nur yordamida; og'irlik o'lchashdagi xatolik 0,1 mg, namlik o'lchashdagi xatolik 0,01%, qadoqlash – 50 gr, kutubxonasiidagi programmalar soni – 99, kosasining diametric – 100 mm.

### 33-rasm. Avtomatik titrlash qurilmasi.



Shveysariyada ishlab chiqarilgan. O'lchash rejimlari:

- suv bo'yicha titrini aniqlash yoki suvni sifatini standart bo'yicha aniqlash;
- natriy tartrat yordamida titrni aniqlash;
- “yakka” namuna bo'yicha aniqlash;
- Karl-Fisher usuli bo'yicha titrlash.

Bu qurilmani xotirasida formulalar saqlanadi va o'lchashlarning o'rtacha qiymatini chiqarib beradi.

**34-rasm. AND MX-50** – rusumli namlik o'lchovchi qurilma mahsulot namligini tezkor usulda aniqlash uchun mo'ljallangan. U namlikni termografik usulda aniqlaydi. Bu qurilma 2 qismdan iborat: analitik tarozi va quritish moslamasi.

AND MX-50 qurilmasini ishlash tartibi namunani qizdirishda bug'lanayotgan namlikni tahlil qilishga asoslangan.

Quyidagi ishlar ketma-ketligi amalga oshiriladi:

- nam namuna tortiladi;
- issiqlik taratish ta'sirida namunani quritish;
- quritilgan namuna tortiladi;
- namlik hisoblanadi.



AND MX-50 namlik o'lchash qurilmasi oziq-ovqat, kimyo, farmasevtika sanoatining turli ishlab chiqarish va ilmiy tekshirish laboratoriyalarida qo'llaniladi.

**35-rasm. Vakuimli quritish shkafi** – xom ashyo va materiallarni termik quritish uchun qo'llaniladi.



Turli tadqiqotlar o'tkazishda bu quritish shkafi uzoq vaqt bir xil haroratni ushlab turadi.

Shkafda haroratni nazorat qilish sistemasi mavjud. Eshikchasiga o'rnatilgan 2 qavatli o'q o'tkazmaydigan oynasi ishchi kamerani yaxshi kuzatishga imkon beradi. Quritish shkafini ishchi kamerasi zanglamas po'latdan tayyorlanadi.

### **NAZORAT CABOLLAPI**

1. Respublikamizda sifatli non ishlab chiqarish uchun qanday ishlar olib borilmoqda?
2. “Don mahsulotlari IChM” MChJ huzuridagi sertifikatlashtirish idorasining ishi nimadan iborat?
3. Non ishlab chiqarishda markazlashgan laboratoriyaning ishi nimadan iborat?
4. Nonning zamonaviy tahlil usullariga qaysi ko'rsatkichlar kiradi?
5. Non ishlab chiqaradigan qanday korxonalar nomlarini bilasiz?
6. Non mahsulotlarining zamonaviy tahlil usullariga “Klaster” tuzing.
7. CHOPIN kompaniyasining zamonaviy jihozlarini afzalligi nimada?
8. Zamonaviy tahlil usullari bilan an'anaviy tahlil usullari farqini tavsiflab bering?
9. “Makiz Baraka” mas'uliyati cheklangan jamiyati qachon ishga tushgan?
10. Progressiv texnologiya nima?
11. “Makiz Baraka” mas'uliyati cheklangan jamiyati makaronning qanday turlarini ishlab chiqaradi?
12. Qanaqa makaron ishlab chiqaradigan kompaniyalarni bilasiz?
13. Yangi makaron ishlab chiqarish texnologiyasi qanday amalga oshiriladi?
14. Bugungi kunda qanday makaron assortimentlari ishlab chiqarilmoqda?
15. Nima uchun makaron mahsulotlariga makkajo'xori uni qo'shiladi?
16. Kleykovinasiz xom ashyolar haqida ma'lumot bering?
17. Qandolat mahsulotlarining konsistensiyasi deganda nima tushunasiz?

18. Qandolat sanoatida qo'llaniladigan zamonaviy jihozlarga ta'rif bering?
19. Organoleptika ko'rsatkishlariga nimalar kiradi?
20. Qandolat mahsulotlarining sifatini aniqlashda qanday zamonaviy laboratoriya jihozlari qo'llaniladi?
21. Fizik tahlil kimyoviy tahlildan farqi nimada?
22. AND MX-50 qurilmasini ishlash tartibini ayting?
23. Namlik ko'rsatkichi tayyor mahsulotning saqlash muddatiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
24. Mikrobiologik va fiziologik tahlil usullariga ta'rif bering.

### 3-MA'RUZA

#### **Oziq-ovqat (o'simlik moylari) mahsulotlari va xom ashyosining sifati tahlili va ekspertizasi. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifatiga qo'yiladigan talablar**

**Reja:** Ishlab chikarishning texno-kimyoviy nazorati va tadqiqotning bog'likligi. Xomashyo, yarim maxsulot va tayyormaxsulot sifatini baxolash usullari. Namuna olish va uning tadqiqot natijasiga ta'siri. Moylar tadqiqotida qo'llaniladigan xromatografik usullar.

Moylarni ishlab chiqarish va qayta ishlash jarayonlarini texno-kimyoviy nazorat qilishda, xamda shu jarayonlarni optimal boshqarishda muxim ahamiyatga ega bo'lgan ilmiy tadqiqot ishlarida qo'llaniladigan maxsus tadqiqot usullari bilan tanishtirishdir.

«Umumiy biokimyoy», «Yog'lar va moyli xomashyolar kimyosi» kurslarida o'simliklar, xususan, moyli xomashyolar yoki moyli urug'lar kimyoviy tarkibi bilan tanishildi. Ushbu fan shu moyli xomashyolardan ajratib olingan moddalarning miqdor, sifat tarkibini o'rganishning nazariy va amaliy asoslarini o'rgatadi. U lipidlar kimyosini chuqurroq taxlil qilish imkoniyatini yaratadi.

Ma'lumki, kimyo, farmasevtika va oziq-ovqat sanoatida ishlab chiqarish jarayonini boshqarish, ya'ni xomashyo, yarim maxsulot va tayyor maxsulot sifatini baxolash laboratoriyada amalga oshiriladi. Bunda qo'llaniladigan tadqiqot usullari qulay, sodda va tezkor bo'lishi, xamda texnologik jarayonning buzilganligini aks

ettiruvchi, asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlovchi usullar bo'lishi kerak. Har bir texnologik jarayonda mana shunday asosiy miqdor va sifat ko'rsatkichlar mavjud. Masalan, moylarni ishlab chiqarishda – urug'ning moyliligi, moylarni rafinatsiya qilishda – kislota soni va rangliligi, gidrogenizatsiya qilishda – erish temperaturasi va qattiqlik va xokazo.

Bu ko'rsatkichlarni aniqlash usullari «Moylarni ishlab chiqarish va qayta ishlash texnologiyasi» fanining amaliy mashg'ulotlarida o'rganiladi.

Har qanday tadqiqot asosida to'liq, aniq, o'rtacha namuna olish yotadi. Chunki, tadqiqot usuli qanchalik mukammal bo'lmasin, ajratilgan na'muna taxlil qilinayotgan moddani to'liq xarakterlamasa, tadqiqotning ma'nosi qolmaydi. Namuna ajratish bir qancha bosqichda boradi: namunalar yig'ish, umumiy na'muna xosil qilish, laboratoriya va so'ngra taxlil namunasigacha qisqartirish. Bu bosqichlarda tasodifiy hatolar taxlil natijalarining ortish yoki kamayish tomoniga aniqligini buzadi. Bu hatolarni inobatga olib, maxsus sharoitlarni tanlash orqali hatoni minimum darajasiga qisqartirish mumkin. Minimum hatoga ega bo'lgan natijani olish sharoit tanlash, extimollar nazariyasi, xatolar va matematik statistika nazariyalari prinsiplari asosida amalga oshirilishi mumkin.

Surunkali xatolar esa taxlil natijasini faqat ortish yoki faqat kamayish tarafiga aniqligini buzadi. Bu hatolar namuna ajratish uskunalarining nomukammalligi yoki tadqiqot usulidan cheklanishlar yo'l qo'yilishi natijasida, doimiy ravishda vujudga keladi.

To'g'ri ajratilgan namunani taxlil qilishdan oldin, uni taxlilga tayyorlash jarayonlari amalga oshiriladi. Bu jarayonlar taxlil qilinadigan namunaning kimyoviy tarkibi, fizik xolati, ularning miqdori kabi ko'rsatkichlarini to'g'ri aniqlash uchun qulay imkoniyat tug'dirishi kerak. Bu jarayonlarga quritish yoki chala quritish, maydalash, eruvchan komponentlarni ajratib olish, aralashmani komponentlarga ajratish operatsiyalari bo'lishi mumkin. Taxlilga tayyorlash jarayoni operatsiyalariga quyiladigan asosiy talab - namuna tarkibiga kiruvchi moddalarning o'zgarmasligini saqlab qolishdir.

Quritish yoki chala quritish operatsiyasi nam materiallarni maydalash jarayonidan oldin keladi. Quritishdan maqsad material qattqlik koeffitsiyentini buzuvchi kuchga tenglashtirish, xamda namlikni optimal darajagacha pasaytirib, organik erituvchilarda eriydigan moddalarni to'liq ekstraksiyasini amalga oshirish uchun sharoit yaratishdir. Agar quritiladigan material ma'lum, aniq namlik darajasigacha quritilishi kerak bo'lmasa, unda material xavo namlik darajasigacha, xona haroratida quritiladi. Boshqa xollarda quritish shkaflari, kontaktli va sublimatsion quritish moslamalari, infraqizil yoki yuqori chastotali tokda ishlaydigan quritish uskunalari qo'llaniladi. Quritish uskunalari va sharoitlarini tanlashda quritiladigan materialning o'ziga xos xususiyatlari xisobga olinishi kerak. Oksidlanish jarayonining oldini olish uchun vakuumda yoki inert gaz muhitida quritish lozim.

Materialni maydalashda shunday usul tanlash kerakki, unda material nihoyatda mayda dispers holatgacha maydalansin va uning tarkibidagi moddalar esa o'zgarmasin. Moddalarning o'zgarishi maydalash jarayonida ajralib chiqadigan issiqlik xisobiga borishi mumkin. Materialning maydalanish xususiyati uning qattqligi va pishiqligiga bog'liq. Materialga ta'sir qiluvchi kuchning ta'sir sharoitiga ko'ra: ezib maydalash, urib, ishqalab va kesib-sindirib maydalash usullari qo'llanilishi mumkin. Urib va ezib maydalash mo'rt qattiq materiallarga qo'llansa, ezib, ishqalab maydalash qovushqoq materiallarga qo'llaniladi.

Shuning uchun moyli urug'lar lipidlarini to'liq kimyoviy tarkibini o'rganish uchun barcha turdagi lipidlarni ajratib olish imkoniyatini beruvchi maxsus usullarning barchasidan foydalaniladi.

Xar qanday soxadagi zamonaviy tadqiqot maqsadga yo'naltirilgan tajriba natijasini aniqlash maqsadida, oxirgi maxsulot tarkibini aniqlashga borib taqaladi. Chunki, maxsulot tarkibining o'zgarishi uning sifati va xossalarini o'zgartiradi. Masalan: oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar tarkibi oqsil sifati va xossalarini belgilasa, yog' va moylar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalar turlari va nisbati hamda yo'ldosh moddalar tarkibi moylarni bir-biridan sifati bo'yicha farqlanishiga ta'sir qiladi. Maxsulot tarkibini o'rganish uchun yuqorida aytib o'tganimizdek

taxlil uchun namuna ajratiladi. Moyli xomashyolar yoki yarim maxsulotlardan namuna olishda taxlil natijasining qo'llanilishi va taxlil qilinayotgan material xossalariga ko'ra, uning tarkibidagi eruvchan komponentlarni ajratish usullari tanlanadi. Chunki, eruvchi gliserid va yo'ldosh moddalar moyli urug' materialida turli xil xolatda va bog'langan bo'ladi. Masalan: mexanik tutilgan, sorbsiyalangan, vodorod yoki boshqa kuchliroq kimyoviy bog'lanishlar bo'lishi mumkin.

Mexanik tutilgan va sorbsiyalangan lipidlar «erkin lipidlar» deyiladi. Bu turdagi lipidlar moyli urug' tarkibida yetarli darajada ko'p bo'lsa, siqib-presslab ajratib olinadi va miqdoridan qat'iy nazar Sokslet apparatida ajratilishi mumkin.

«Bog'langan lipidlar» etil spirtida qaynatilib, yog'sizlantirilgan materialdan Sokslet apparatida ajratiladi.

«Kuchli bog'langan lipidlar» esa yog'sizlantirilgan materialdan, avval ikki marta ishqorning spirtli eritmasi bilan ishlov berib, so'ngra yog' kislotalar va sovunlanmaydigan moddalarni petroley efiri bilan ajratib olinadi.

Bir moyli xomashyoning o'zidan presslab va erituvchi yordamida eritib, ajratilib olingan, lipidlar aralashmasi bo'lgan, ikkita namuna bir-biridan o'z tarkibi bilan yoki tarkibidagi moddalarining nisbati bilan farq qiladi.

Shuning uchun, presslab olingan moy namunasi faqat fizik, teplotexnik ko'rsatkichlarini, hamda yog'-kislota va gliserid tarkibini aniqlash uchungina tavsiya qilinadi.

Moylarni ajratib olish uchun qo'llaniladigan organik erituvchilar ham xar xil natija beradi. Masalan, gidrofob erituvchilardan: petroley efiri, geksan va benzin asosan gliseridlarni va juda kam yo'ldash moddalarni ya'ni boshqa guruh lipidlarini ekstraksiyalaydilar. Dietil efiri va xlorli organik erituvchilar esa, gliseridlar bilan bir vaqtda, birinchi erituvchilarga nisbatan, ko'proq erkin yog' kislotalarni, fosfatidlarni va pigmentlarni ekstraksiyalaydilar. Aseton esa, gliseridlarni, erkin yog' kislotalarni va pigmentlarni yaxshi ekstraksiyalasada, boshqa erituvchilarga nisbatan fosfatidlarni deyarli ajratmaydi. Bu xodisaning sabablarini keyinroq ko'rib chiqamiz.

Xromatografiya zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usuli bo'lib, tarkibi ma'lum va xususiyati bir-biriga juda yaqin bo'lgan turli moddalarning murakkab aralashmasidagi moddalarni bir-biridan ajratib, aniqlab, ularning miqdori va nisbatni taxlil qilish imkoniyatini beradi. Xromatografiya lotincha «xromos» - rang va «grafo» - yozmoq so'zlaridan tashkil topgan. Birinchi marta 1903yil rus olimi M.S.Svet tomonidan o'simlik pigmentlarini adsorbsiyalanish qobiliyati ko'ra ajratishda yangi tadqiqot usuli qo'llanib, usulning asosiy prinsip va texnikasi tavsiya qilingan va «xromatografiya» deb nomlangan. Xozirgi vaqtda bu usul ham rangli ham rangsiz moddalar taxlilida qo'llansa ham uning birlamchi nomi saqlanib kelmoqda. Xozirgi vaqtda bu usul mustaqil yoki boshqa tadqiqot usullari bilan qo'shilgan xolda juda keng qo'llanilmoqda.

Zamonaviy xromatografiyaning o'z navbatida xar xil turlari mavjud. Masalan, adsorbsion-molekulyar xromatografiya, kolonkali xromatografiya, gaz-suyuqlik xromatografiya va xokazo. Bu usullarning bir-biridan farqi shundaki, ayrimlari moddalarning faqat fizik yoki kimyoviy yoki fizik-kimyoviy xossalari asoslangan bo'lsa, boshqalari qo'llaniladigan uskuna va jixozlari yoki texnik vositalari bilan ajralib turadi. Chunki, o'rganiladigan maxsulot turiga ko'ra xromatografiyaning ma'lum turi qo'llaniladi.

Soxa yo'nalishiga muvofiq, biz moyli urug'lar va moylar tarkibini o'rganish maqsadida ko'p qo'llaniladigan xromatografik usullar bilan tanishamiz. Moylar tadqiqotida xromatografiya lipidlarni gliseridlarga va yo'ldosh moddalarga ajratishda; gliseridlarni to'yinmaganlik darajasi va molekula og'irligiga ko'ra ajratishda; yog' kislotalarni miqdor va sifat jixatdan ajratishda; murakkab yog'li aralashmalardan oksidlanish va sopolimerizasiyalanish maxsulotlarini ajratishda, hamda shu moddalarni guruxlarga bo'lishda; sterollarni, karatinoidlarni, fosfatidlarni ajratishda; aminokislotalarni, qantlarni va boshqa moddalarni ajratish va aniqlashda ayniqsa keng qo'llaniladi.

Tabiatiga ko'ra xromatografiya dinamik sorbsion jarayon bo'lib, geterogen sistemaning tasirlanuvchi fazalari xarakatiga nisbatan yo'nalgandir. Xromatografiya sorbsiya-desorbsiya jarayonlarining ko'p marta qaytarilishi va ion

almashinish yoki moddalarning geterogen sistemadagi ikkita o'zaro ta'sirlanuvchi fazalari orasidagi qayta taqsimlanishi bilan xarakterlanadi.

Ta'sir qiluvchi sorbsiyalovchi kuchlarning tabiatiga ko'ra xromatografiya quyidagi ikki turga bo'linadi: molekulyar va xemosorbsion. Molekulyar xromatografiyaga adsorbsion va taqsimlovchi xromatografiya usullari kiradi. Adsorbsion va taqsimlovchi xromatografiyalarda molekulalararo bog'lar kuchlari ta'sir qilib, moddalarning ta'sirlanuvchi fazalar orasidagi taqsimlanish xarakteri shu kuchlar energiyasiga bog'liq. Xemosorbsion xromatografiyaga esa ionalmashinish va cho'kmaga tushirish xromatografiya usullari kiradi. Bu usullarda moddalarning taqsimlanishiga kimyoviy bog'lar kuchlari ta'sir qiladi.

Undan tashqari xromatografiya usullari xromatogrammani xosil qilish texnikasiga ko'ra quyidagi uchta tadqiqot uslubiyatiga bo'linadi: frontal taxlil, elyutiv taxlil va siqib chiqaruvchi taxlil.

Frontal taxlilda tadqiqot qilinayotgan eritma sorbentli kolonka orqali filtrlanib, bunda birlamchi yoki frontal xromatogramma olinadi.

Elyutiv (yuqib chiqaruvchi) taxlil uslubi eng keng tarqalgan xromatografiya usuli bo'lib, bunda, taxlil qilinayotgan aralashma eritmasi sorbentning yuqori qismiga berilib, so'ngra kolonka orqali toza erituvchi o'tkazilib, aralashmaning ayrim komponentlari yuqib chiqariladi.

Siqib chiqaruvchi taxlil esa, kolonka orqali, ajratilayotgan aralashmaning boshqa komponentlariga nisbatan, kuchliroq sorbsiyalanuvchi moddali eritmani o'tkazishga asoslangan. Natijada aralashmaning desorbsiyalangan komponentlari kolonkadan siqib chiqaruvchi frontidan oldin chiqadilar.

Bulardan tashqari xromatografiya usullarida ishlatiladigan sorbentlarning turiga qarab klassifikasiyalash ham keng tarqalgan. Masalan, qog'ozli, yupqa qatlamli, gaz-suyuqlili va xokazo.

Xromatografiyalash jarayonini ta'riflovchi qonuniyatlarning umumiy xulosasi shundaki, sorbsiyalanish jarayonlarida muvozanat turli tabiatga ega bo'lgan kuchlarning bir vaqtdagi ta'siri tufayli amalga oshadi. Shuning uchun



xromatografiyani ta'sir qiluvchi kuchlar xarakteriga ko'ra bo'lish nixoyatda shartli bo'lib, bunda barcha kuchlardan eng ko'p ta'sir etuvchi kuchga asoslanilgan.

Yog'lar kimyosida yuqorida ko'rib chiqilgan xromatografiya usullaridan eng ko'p ishlatiladiganlari: adsorbsion, taqsimlovchi va ion almashinuv usullari. Yupqa qatlamli xromatografiya taqsimlovchi yoki adsorbsion uslublarda ishlatiladi.

Adsorbsion-molekulyar xromatografiya.

Bu usul moddalarning har xil adsorbsiyalanish xususiyatiga asoslangan. Bunda taxlil qilinayotgan maxsulot tarkibidagi moddalarning, xromatografiyalash jarayonida eritma tarkibidan to'xtovsiz ravishda qattiq dispers faza yuzasiga adsorbsiyalanishi va desorbsiyalanishi amalga oshadi. Agar sorbsiyalanish tezligi desorbsiyalanish tezligiga teng, ya'ni sorbent yuzasiga vaqt birligida adsorbsiyalanayotgan molekulalar soni, shu vaqt ichida desorbsiyalanayotgan molekulalar soniga teng bo'lsa, adsorbsion tenglik vujudga keladi. Bu vaqtda moddalarning sorbent yuzasidagi va eritmadagi konsentrasiyalari o'zgarmay qoladi.

Adsorbsiyalangan modda miqdorining uning eritmadagi konsentrasiyasiga bog'liqligi Lengmyur tenglamasi bilan ifodalanadi.

$$n = \frac{Z \cdot W \cdot C}{t - W \cdot C}$$

Bunda, n - bir birlik sorbent yuzasiga adsorbsiyalangan modda miqdori.

Z – bir birlik sorbent yuzasida sorbsiyalanishi mumkin bo'lgan moddaning maksimal miqdori

W - adsorbsiyalanish koeffitsiyenti

C - moddaning eritmadagi konsentrasiyasi.

Yuqoridagi bog'liqlikning o'zgarmas temperaturadagi grafik ko'rinishi adsorbsiya izotermasi deyiladi.

Suyultirilmagan eritmalarning adsorbsiyalanishi xolati uchun adsorbsiya izotermasi Freyndlaxning imperik tenglamasiga bo'ysunadi.

$$P = a \times s \times b$$

Bunda,  $P$  – bir birlik sorbent yuzasiga sorbsiyalangan modda miqdori

$s$  – eritmadagi modda miqdori

$a$  va  $b$  – berilgan sistema uchun doimiy bo'lgan, sorbsiyalanadigan modda va adsorbent miqdori.

Adsorbtsion xromatografiya usulining mohiyati shundaki, organik erituvchida eritilgan lipidlar aralashmasi, bir-biridan ajratilish maqsadida, kolonkaga (shisha naychaga) to'ldirilgan reaktiv inert sorbent qatlami orqali o'tkaziladi. Aralashmadagi moddalarning turli sorbsiyalanish qobiliyatiga ko'ra ular bir-biridan ajraladi. Bunda, kuchli sorbsiyalanuvchi moddalar kolonkaning yuqori qismida ushlanib qolsa, sorbsiyalanish qobiliyati kam bo'lgan aralashma tarkibidagi moddalar sorbent balandligi bo'yicha ma'lum ketma-ketlikda qatlam-qatlam bo'lib joylashadilar. Bu qatlamlar orqali toza erituvchi quyib, komponentlar qatlamini aniq chegaralash mumkin.

Moddaning sorbsiyalanish qobiliyati uning kimyoviy tuzilishi va tabiyatiga xamda, adsorbentning fizik va kimyoviy xossalari bog'liq.

Adsorbtsion xromatografiya prinsipiga ega bo'lgan yuqqa qatlamli xromatografiya usuli lipidlardan fosfatidlar, tokaferollar guruxlarini aniqlashda qo'llaniladi.

#### Lipidlarni tarkibiy qismlarga ajratish.

Ma'lumki, moylar turli moddalar aralashmasidir. Shuning uchun moyning shartli ravishda lipid yoki faqat organik erituvchilarda eriydigan, gidrofob aralashma deb atash mumkin.

Ma'lumki, lipidlar o'zining dielektrik singdiruvchanligiga yaqin bo'lgan, kam polyar organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Ko'pchilik moylarning bu ko'rsatkichi 3,0-3,2 atrofida. Lekin, lipid yoki moy tarkibiga kiruvchi uning komponentlari bo'lgan trigliseridlar, sterollar, sterinlar, erkin yog' kislotalar, fosfolipidlar va boshqalar xar biri o'z dielektrik singdiruvchanligiga ega. Demak, lipidlarning xar bir komponentini uning dielektrik singdiruvchanligiga teng

bo'lgan polyarli erituvchi yordamida, sorbsiyalangan qatlamdan eritib, ajratib olish mumkin.

Xar bir organik erituvchi ma'lum dielektrik o'tkazuvchanlik – polyarlikka ega. Masalan, geksan – 1,89; dietil efir – 4,34; benzol – 2,2; aseton – 21,5. Agar 2 ta organik erituvchidan aralash erituvchi tayyorlansa, ularning xajmiy nisbatini o'zgartirish orqali, turli polyarlikka ega bo'lgan yoki ma'lum modda polyarligiga mos keluvchi, sistema tayyorlash mumkin. Lipidlarni tarkibiy qismlarga ajratish quyidagi ketma-ketlikda va erituvchi sistemalar yordamida amalga oshiriladi:

1. Steridlar – dietil efir : petroley efiri = 1:99
2. Trigliceridlar – dietil efir : petroley efir = 4:96
3. Sterollar – dietil efir : petroley efir = 10:90
4. Erkin yog' kislotalar – dietil efir : petroley efir – 50:50
5. Fosfolipidlar – metanol : dietil efir = 25:75.

Lipidlardan ajratib olingan xar bir fraksiyaning avvalam bor miqdori o'lchanib, komponentlar nisbati aniqlanadi. Bu kimyoviy tadqiqotning eng birinchi bosqichi. Keyingi bosqichlarda lipidlarning sovunlanuvchi va sovunlanmaydigan komponentlari ayrim-ayrim miqdori va sifati taxlil qilinadi.

Xususan, sovunlanmaydigan lipidlar fraksiyasidan olib quyidagi komponentlarga adsorbsion xromatografiya yordamida taxlil qilish mumkin:

Uglevodorodlar – petroley efiri

To'yingan alifatik spirtlar – xloroform : petroley efiri – 5:95

Xolesterollar – xloroform : petroley efiri - 10:90

Boshqa sterollar – xloroform.

Triglicerid va erkin yog' kislotalar fraksiyalari esa gaz-suyuqlik xromatografiya usulidan foydalangan xolda taxlil qilinadi .

Taqsimlovchi xromatografiya – moylar tadqiqotida qog'ozli, yupqa qatlamli va kolonkali ko'rinishlarda qo'llaniladi. Bu usul 1941- yilda ishlab chiqilgan. Uning asosiga aralashma komponentlarining o'zaro qo'shilmaydigan – aralashmaydigan ikki suyuq faza orasidagi taqsimlanish koeffitsiyentlari farqi qo'yilgan. Ikki suyuqlik fazalaridan biri sorbsiya kuchlari yordamida tutuvchi

qattiq yuzasida xarakatsiz tursa, ikkinchisi to'xtovsiz qattiq tutuvchi faza orqali oqib o'tadi va xarakatli faza deyiladi.

Taqsimlovchi xromatografiyani bajarishning mohiyati quyidagicha: xarakatsiz suyuq fazali qattiq tutuvchi fazaga, aniqlanishi kerak bo'lgan modda joylanib, u orqali ikkinchi xarakatli faza o'tkaziladi. Ikki suyuq aza bir-biriga tekkan vaqtda, modda xarakatsiz suyuq fazadan xarakatli fazaga o'ta boshlaydi. Bu jarayon ikkala fazada moddaning konsentrasiyasi ma'lum qiymatga yetguncha davom etadi. Konsentrasiyalar nisbati Karistaning taqsimlanish qonuniga buysunib, quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$S_1 / S_2 = \text{sonst} = K$$

Bunda,  $S_1$  - moddaning xarakatsiz fazadagi konsentrasiyasi

$S_2$  - moddaning xarakatli fazadagi konsentrasiyasi.

$K$  - taqsimlanish koeffitsiyenti.

Xar bir moddaning ikki faza orasidagi taqsimlanish koeffitsiyenti, o'zgarmas temperaturada, doimiydir. Aralashmaning ajratilishi kerak bo'lgan moddalari xar xil taqsimlanish koeffitsiyentiga ega bo'lganligi sababli, xar xil tezlikda xarakatlanayotgan fazaga o'tib, qattiq tutuvchi faza bo'ylab xarakatlanadi va shu tariqa bir-biridan ajraladi.

Qog'ozli xromatografiya

Qog'ozli xromatografiya 1943 yil tavsiya etilgan. Bu usul bajarilishining soddaligi, uskunaning oddiyligi xamda juda oz miqdordagi turli organik va noorganik moddalarni taxlil qilishdagi universalligi bilan ajralib turadi. Aralashma tarkibidagi moddalarni ajratishning bu usuli yuqoridagi taqsimlovchi xromatografiyaning ko'rinishlaridan biri bo'lgan yupqa qatlamli ko'rinishidir. Yuqorida ta'kidlanganidek xromatografiya qog'ozida moddalar aralashmasining bir-biridan ajralishi ularning o'zaro aralashmaydigan ikkita suyuq - xarakatlanuvchi va xarakatsiz fazalar orasida taqsimlanish koeffitsiyentlari orasidagi farqqa asoslangan. Xarakatsiz suyuq fazani tutib turuvchi qattiq faza sifatida maxsus xromatografiya qog'ozlari qo'llaniladi. Xromatografiya qog'ozu bir tekis zichlikka ega va erituvchilarda erishi mumkin bo'lgan moddalardan toza

bo'lishi kerak. Xarakatlanuvchi fazani o'tkazish tezliklariga ko'ra qog'ozlarning «M» (sekin) va «B» (tez) markalari mavjud. Qog'oz ishlatishdan oldin sulfat yoki sirka kislotasi bilan yuviladi.

Agar qog'oz o'rniga shisha plastinkaga surilgan adsorbentli qattiq faza qo'llansa, bu usul yupqa qatlamli preparativ xromatografiya deb ataladi.

Xromatografiya qilish uchun moddalar aralashmasi, xarakatsiz suyuq faza shimdirilgan qog'ozning bir chetiga, kichkina dog' kurinishida tomiziladi va qog'oz xromatografiya kamerasiga quyib qo'yilgan ikkinchi suyuq erituvchi xarakatlanuvchi fazaga tushiriladi. Qog'oz bo'ylab shimilib borayotgan xarakatlanuvchi faza kapillyar kuchlar ta'sirida dog'dagi aralashma moddalarni surib keta boshlaydi. Xar bir modda esa, qog'ozlar taqsimlanish koeffitsiyentiga muvofiq ravishda, ayrim-ayrim dog'lar ko'rinishida, xarakatlanuvchi faza xarakati yo'nalishi bo'yicha joylashadi.

Xarakatlanuvchi faza qo'yilgan idish, xromatografiya kamerasi silindr yoki to'g'ri to'rt burchakli shisha idish bo'lishi, fazaning qog'oz bo'yicha shimilib borib, xarakatlanishini ko'zatish imkoniyatini beradi. Shu bilan birga kamera germetik qopqoqli bo'lishi, kamera muxitining erituvchilar bug'lari bilan to'yingan bo'lishlik shartini ta'minlaydi. Agar bu shart ta'minlanmasa, ajratilgan moddalar front chizig'iga yaqinlashgan sari bir-biriga ulanib ketishi mumkin.

Front chizig'i deb, qog'ozga shimilib borayotgan xarakatlanuvchi faza chegarasi tushuniladi. Murakkab aralashma tarkibidagi ayrim moddalarni yupqa qatlamda bir-biridan ajratilganligini ko'rish uchun rangsiz moddalarni dog' ko'rinishiga keltirish yoki topish kerak. Keng tarqalgan usullardan biri dog'larga maxsus reagentlar, reaktivlar yordamida rang berishdir. Bu usullar xromatogrammada topishning fizik, kimyoviy, biologik va aralash usullari bo'lishi mumkin.

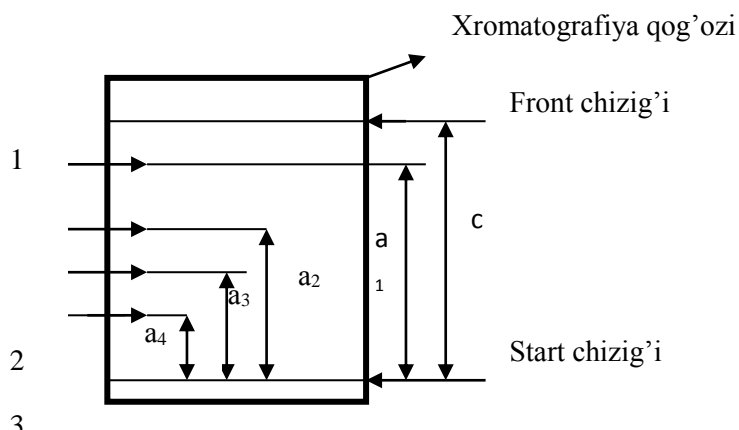
Ayrim-ayrim dog'lar ko'rinishidagi ajralgan moddalarni aynan qaysi modda ekanligini aniqlash ularni identifikatsiyalash deyiladi. Buyalgan dog' qaysi modda ekanligini aniqlashda  $R_f$  – ko'rsatkichi muhim ahamiyatga ega va qo'yidagicha aniqlanadi:

$$R_f = a_n / s$$

Bunda,

$a_n$  – xromatografiya qog'oziga moddalar aralashmasi tomizilgan nuqta yoki start chizig'idan aniqlanayotgan dog'ning o'rtasigacha bo'lgan masofa.

$s$  – start chizig'idan erituvchining front chizig'igacha bo'lgan masofa (rasm)



1, 2, 3, 4, ..... – aralashma tarkibidagi individual moddalar.

Shunday qilib,  $R_f$  – xar bir ajratilgan modda xarakat tezligining xarakatlanuvchi faza tezligiga nisbati bo'lib, xar bir modda uchun const .

Xromatogrammani identifikasiya qilish uchun tajribada topilgan  $R_f$  qiymatlar “guvox” -standart aralashmalarni shu sharoitda olingan  $R_f$  qiymatlar bilan solishtiriladi va xar bir dog'ga mos keluvchi moddaning aralashma komponentining nomi aniqlanadi. Ma'lum moddaning aniq bir xil  $R_f$  qiymatini faqat bir xil tajriba sharoitlaridagina olish mumkin. Shu tariqa, tadqiqot qilinayotgan aralashma tarkibidagi komponentlar aniqlanadi.

Aralashmadagi komponentlar miqdor nisbati esa fotometriya, kolorimetriya, radiometriya kabi usullar bilan olingan xromatogramma asosida topiladi.

Fotometriya uchun yoki bevosita xromatogrammadagi moddalar dog'lari yoki shu dog'lardan olingan ekstraktlar ishlatiladi. Ikkinchi xolda, xromatogrammadagi moddalar dog'lari qirqib olinib, erituvchida eritiladi va ma'lum to'liq uzunligida spektrofotometr yoki fotoelektrokolorimetrdan taxlil qilinadi.

Qog'ozli xromatogrammada suyuq fazaning xarakat yo'nalishi, qo'llaniladigan kamera, qog'oz shakli va o'lchamlariga ko'ra qog'ozli xromatografiyaning xarakterlari qo'llanilishi mumkin. Masalan, pastki tushuvchi, yuqoriga ko'tariluvchi, gorizontal va radial qog'ozli xromatografiyalar.

*Pastga tushuvchi qog'ozli xromatografiya.*

Bunda xromatografiya qog'ozi taxlili qilinishi kerak bo'lgan aralashma tomizilgan tarafi bilan kameraning yuqori tarafidagi shtokga mustaxkamlanib, xarakatlanuvchi faza yuqoridan berilgan va u pastga qarab shimilib, asta-sekin qog'oz bo'ylab oqib tushadi.

*Yuqoriga ko'tariluvchi qog'ozli xromatografiya.*

Bunda xromatografiya qog'ozining taxlil qilinishi kerak bo'lgan aralashma tomizilgan tarafi bilan kamera tubiga quyib qo'yilgan xarakatlanuvchi faza ichiga tushirib qo'yiladi. Aralashma tomizilgan nuqtalar suyuqlik ichida qolmasligi shart.

*Gorizontal qog'ozli xromatografiya.*

Bunda xromatografiya qog'ozi to'rtburchak shaklidagi shisha ramkaga tortilib, qarama-qarshi ikki tarafiga, aralashma tomiziladi va xarakatlanuvchi faza shu taraflardan o'rtaga qarab, gorizontal joylashgan qog'oz bo'ylab xarakatlanadi.

*Radial qog'ozli xromatografiya.*

Bunda xromatografiya qog'ozining o'rtasidan 1-2 sm li yumaloq teshik qirilib, shu qog'ozga o'xshash qog'ozdan teshikka mos diametrli naycha yasalib, teshikka joylanadi. Naychanning uchi kamera tubidagi xarakatlanuvchi fazaga tushirib qo'yiladi. Faza avval naychaga shimilib, undan qog'ozga o'tadi. Teshik atrofida aylana bo'ylab tomizilgan aralashma xarakatlanuvchi faza bilan birga markazdan radial xarakatlanadi.

Ta'riflangan xromatografiya turlarining qaysi biridan foydalanish xromatografiya natijasining ahamiyatiga va taxlil qilinayotgan moddalar aralashmasining xususiyatiga bog'liq. Shu bilan birga xarakter bir usulning o'ziga yarasha qulaylik va noqulayliklari bor. Yuqoriga ko'tariluvchi xromatografiya uskunasi sodda va natijaning aniqligi bilan yaxshi bo'lsa, yerning tortishish

kuchi kapillyar kuchlar xarakatiga to'sqinlik qilib, xarakatlanuvchi faza tezligini ma'lum balandlikkacha chegaralab quyadi.

Pastga tushuvchi xromatografiyada esa xuddi shularning aksi.

Radial xromatografiyani  $R_f$  qiymatlari bir-biriga yaqin bo'lgan moddalarni aniqlashda qo'llash ayniqsa qulay. Bu usulning yana bir qulayligi uning tezligidir.

Erituvchi sistemalar tanlaganda (xarakatsiz va xarakatlanuvchi) taxlili qilinayotgan aralashma va fazalarning xossalari inobatga olish kerak.

Gidrofil aralashma taxlil qilinganda (aminokislotalar, uglevodorodlar va xokazo) xarakatsiz faza sifatida suv yoki polyar organik erituvchilar qo'llansa, xarakatlanuvchi faza kam polyar organik erituvchi bo'lishi mumkin. Hidrofob aralashmalarni (lipidlar) qog'ozli xromatografiya qilish uchun, qog'ozga avval kam uchuvchan organik erituvchi (kerosin, vazelin, parafin yuqori temperaturada qaynovchi uglevodorodlar) shimdirib olish kerak. Xarakatlanuvchi faza sifatida esa gidrofil organik erituvchilar qo'llaniladi (sirka kislota, metanol, aseton va boshqalar).

Umuman qog'ozli xromatografiyaning quyidagi umumiy qoidalari bajarilish shart:

1. Taxlil qilinayotgan aralashmadagi moddalar shu sistemada  $R_f = 0.5-0.85$  qiymatga ega bulishlari kerak. Bu moddalar xromatogramma bo'yicha taqsimlanishlari kerak.

2. Xar bir modda dog'i ikkinchisidan ma'lum masofada bo'lishi kerak.

3. Sistema taxlil qilinayotgan moddalar bilan reaksiyaga kirishmasligi kerak.

4. Xar bir modda dog'i konsentrasiyasidan qat'iy nazar aniq chegarali bo'lishi kerak.

5. Sistema dog'ga rang beruvchi reaktiv bilan ta'sir qilmasligi kerak.

6. Sistema tarkibi doimiy bo'lishi kerak.

### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Qog'ozli xromatografiyaning o'ziga xosligi va mohiyati nimada?
2. Front chizig'i va identifikasiyani tushuntiring.



3.  $R_f$  –ko'rsatkichni ta'riflang.
4. Qog'ozli xromatografiya turlarini ayting va ta'riflang.
5. Qog'ozli xromatografiya qoidalari qanday?
6. Xromatografiya usuli nimaga asoslangan?
7. Xromatografiya usullari va ularning farqi nimada?
8. Lipidlarni tarkibiy qisimlarga ajratish nimaga asoslangan?
9. Eruvchanlik qobiliyati nimaga bog'liq?
10. Taqsimlovchi xromatografiyani ta'riflang.
11. 2.O'rtacha namunaning ahamiyati nimada?
12. 3.O'rtacha namuna olish bosqichlarini ayting.
13. 4.Tasdifiy xatoning natijaga ta'siri qanday?
14. 5.Taxlilga tayyorlash bosqichlarini ayting.
15. Adsorbsion molekulyar xromatografiya nima?
16. Adsorbsion tezlik nima?
17. Adsorbsiya izotermasi nima?
18. Adsorbsion molekulyar xromatografiya nima?
19. Adsorbsion tezlik nima?

#### **4-MA'RUZA**

**Xom ashyo va qayta ishlangan mahsulotlarning texnologik xususiyatlari va sifat ko'rsatkichlarini baholashning zamonaviy vositalari va usullari, yangi qonunchilik bazasi va bojxona ittifoqining texnik reglamentlariga kiritilgan o'zgartirishlar asosida mahsulotlarning (yog', moy, margarin, sovun) xavfsizlik mezonlari.**

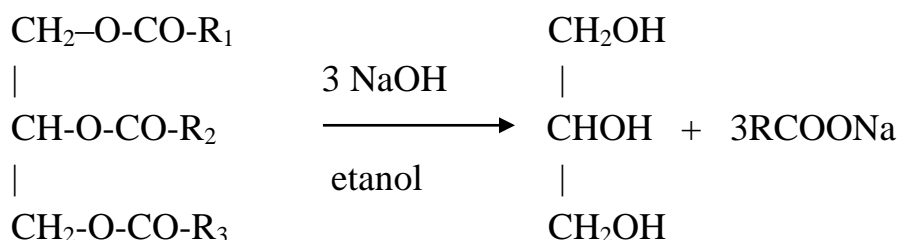
#### **Reja:**

Yog' kislotalarini ajratish va metillash usullari. Gaz-suyuqlik xromatografiyasi. Moylarning gliserid tarkibi. Moylar tadqiqotida spektroskopiyani qo'llanilishi. Moyli urug'lar va moy kuli tarkibini o'rganish. Refraktometriya

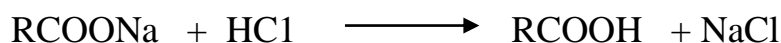
Uchgliseridlar yog' kislotalar tarkibini aniqlashda gaz-suyuqlik xromatografiyasi uchun yog'-kislotalarning metil efirlari tayyorlanadi.

Moylarning va ular tarkibiga kiruvchi sovunlanuvchi lipidlarning (uchgliseridlar, fosfolipidlar, glikolipidlar va boshqalar) yog' kislotalari tarkibi ularning asosiy fizik xossalarini belgilaydi. Xususan, yog' kislotalarning to'yinmaganlik darajasi ayni lipidni erish va qotish temperaturasiga bevosita ta'sir etadi.

Gliseridlarni yog' kislota tarkibini aniqlash uchun gliseridlar gidrolizlanib, gliserin va yog' kislotalar aralashmasiga ajratiladi. Bu ishni bir necha usullarda amalga oshirish mumkin: gliseridlarni etanolda qizdirib sovunlash; gliseridlarni gliserinda qizdirib sovunlash; gliseridlarni sovuq sovunlash:



Yog' kislotalar aralashmasidan xosil bo'lgan sovun molekullari NS1 yoki H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ta'sirida parchalangandagina yog' kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi:



Shu tariqa hosil qilingan yog' kislotalar aralashmasi tarkibini aniqlash uchun ularning metil efirlari hosil qilinib, gaz-suyuqlik xromatografiga beriladi. Yog' kislotalar metil efirini tayyorlanishining sababi, ularning qaynash harorati yog' kislotalarning qaynash haroratidan ancha past. Yog' kislotalar metil efirlarini tayyorlashda asosan ikkita usul qo'llaniladi.

Trigiseridlar yog kislotalarini ajratish. Buning uchun 2g. trigliseridlar namunasi 30ml 2n KON ning spirtli eritmasida qaytaruvchi sovutgich o'rnatilgan kolbada 30-40 minut kaynatiladi va 30ml issiq distillangan suv quyiladi. Sovunlanish tugagach issiq sovun eritmasi suv xammomida ushlanib, kolbadagi spirt uchirib yuboriladi. Kolbaga 5-6 tomchi metiloranj solinib, 10ml 10%li NCl yoki N<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasi qo'shib, sovun parchalanadi. Kolba sovutiladi va bo'lish voronkasiga ag'dariladi. Voronkadagi aralashmadan yog' kislotalari petroley efiri bilan uch

marotaba ekstraksiyalanib, ajratib olinadi. Yana bo'lish voronkasida yog' kislotalarining petroley efiridagi eritmasi issiq suv bilan mineral kislota qoldigidan yuvib tozalanadi. Suvdan quritish uchun yog' kislotalar eritmasi suvsiz  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  tuzining qatlami orqali o'tkaziladi. Yog' kislotalari erib turgan petroley efiri vakuumli xaydash qurilmasida uchirilib, kolbada faqat yog' kislotalari qoldiriladi.

Gaz-suyuklik xromatografiyasi usulida olingan yog' kislotalar tarkibini aniqlash uchun ma'lum sharoitlarda yog' kislotalarning metil efirlaridan foydalaniladi. Shuning uchun olingan yog' kislotalarining metil efirlarini tayyorlash kerak

1. Xlorid kislota ishtirokida metanol bilan metillash.

2. Diazometan bilan metillash.

#### Yog' kislotalarini diazometan bilan metillash.

Diazometanni tayyorlash uchun uning sintezida ishlatiladigan metilmochevina va nitrozametilmochevinalar xosil kilinadi.

*Metilmochevina olish.* Buning uchun 250g mochevina va 85g metilamin xloridga distillangan suv qo'shib, elektroplitkada qaytar sovutgichli kolbada 3 soat qaynatiladi. So'ngra kolba sovutilib, 92,5g  $\text{NaNO}_2$  qo'shiladi.

*Nitrozametilmochevina olish.* Buning uchun 3litrlilik stakanga 500g muz solib, unga asta-sekin 46,2ml konsentrlangan sulfat kislota kushiladi. Bu vaktida stakan tuz sepilgan muzli kattarok qo'yib, sovutib turiladi ( $-5^{\circ}\text{S}$ ). So'ngra stakanga kam-kam, juda extiyotkorlik bilan yuqorida tayyorlangan metilmochevina va  $\text{NaNO}_2$  aralashmasi solinadi. Reaksiya tugagach xosil bulgan nitrozametilmochevina byuxner kolbasiga o'rnatilgan shote voronkasiga solinib, muzdek sovuq suv bilan yuvib, ajratib olinadi.

*Diazometan sintezi.* Stakan muz solingan sovutish xammomiga urnatilib, unga 400ml dietil efir va 30ml 40%-li KON eritmasi solinib, aralashtirib turib, tayyorlangan nitrozametilmochevinadan 10g qo'shiladi. Reaksiya tugagach diazometanning efirli eritmasi filtrlanib, ajratib olinadi.

*Yog kislotalarini metillash.* Nihoyat tayyorlangan diazometan tomchilab ajratib olingan yog kislotalariga ajralib chiqayotgan gazlar tuxtaguncha qo'shiladi. Bu vaktida yog kislotalarning metil efirlari xosil buladi.

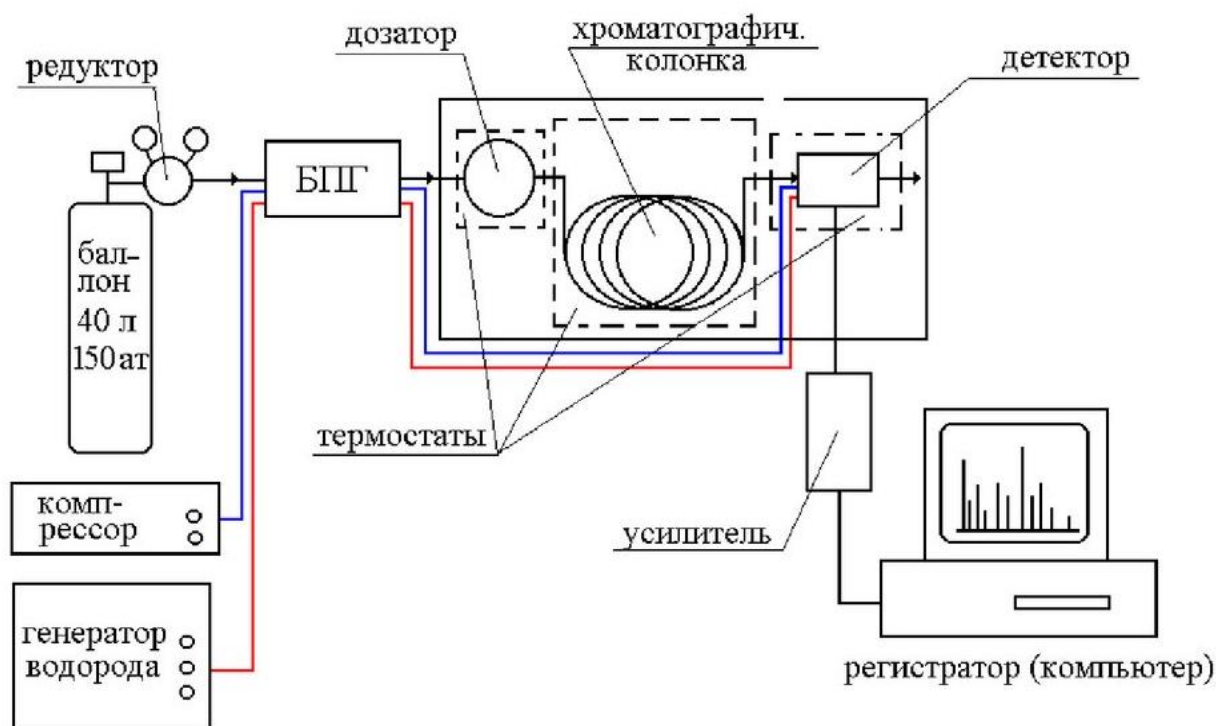
Gaz-suyuklik xromatografida yog' kislotalarini xromatografiyalash. Yog' kislotalari metil efirlari maxsus shpris yordamida xromatografga kiritiladi. Xromatografiyalash alangali-ionizasion detektorli «Xrom-41» nomli gaz-suyuklik xromatografida parlatgich temperaturasi 250<sup>0</sup>S, termostat temperaturasi 197-200<sup>0</sup>S, pulat kolonka ulchamlari 4mm x 2500mm, yog kislotalari metil efirlari uchun xarakatsiz suyuq faza sifatida 17% polietilensuksinat, kattik tutuvchi faza o'lchami 80-100 mesh. Bo'lgan «Selit – 545» va o'lchamlari 60-80 mesh. Bo'lgan chrom aralashmasidan foydalanib, xarakatlanuvchi gaz faza sifatida geliy ishlatilgan sharoitda amalga oshirildi.

Gaz-suyuqlik xromatografiyasi.

1952 yilda ishlab chiqilgan gaz-suyuqlik xromatografiya usuli keyingi vaqtda lipidlar tadqiqotida keng qo'llanilmoqda. Buning sababi bu usul murakkab tarkibli bir-biriga yaqin xususiyatli komponentlardan tashkil topgan aralashmalar tarkibidagi moddalarni yaxshi ajratish va ularni aniq miqdor nisbatini aniqlash imkoniyatiga ega.

Gaz-suyuqlik xromatografiyasining boshqa taqsimlovchi xromatografiya usullaridan asosiy farqi shundaki, xarakatlanuvchi faza sifatida inert gaz ishlatiladi, xarakatsiz faza esa qattiq tutuvchiga adsorbsiyalangan suyuqlikdir. Bu usulda aralashma tarkibidagi moddalarni bir-biridan individual xolatda ajratish maxsus qurilma-gazli xromatograflarda amalga oshiriladi.

Xromatografning asosiy qismlari quyidagilar: xromatografiya kolonkasi, detektor va samopises (yozuvchi uskuna). Xromatograf ishlashi uchun inert gaz baloni ulanadi: Quyidagi suratda xromatografning prinsipial sxemasi keltirilgan.



**Rasm. Gaz-suyuqlik xromatografning prinsipial tuzilishi.**

Dunyoda shu prinsipda ishlovchi turli konstruksiyadagi qulay xromatograflar qo'llaniladi.

Gaz-suyuqlik xromatografiyasini gazli xromatografda bajarishning mohiyati quyidagicha:

Xromatograf kolonkasi: xarakatsiz suyuq faza shimdirilgan, kukunsimon qattiq tutuvchi faza bilan to'ldiriladi.

Termostatga joylangan kolonka qizdirilib, u orqali doimiy tezlikda inert gaz o'tkaziladi. Ma'lum temperaturaga yetganda kolonkaga, mikroshpris yordamida, taxlil qilinayotgan moddalar aralashmasi yuboriladi. Aralashma yuqori temperatura ta'sirida tezda qaynab, parga aylanadi. Parlangan aralashma komponentlarining bir qismi inert gaz bilan birga xarakatlanib, xarakatsiz fazada eriydi, boshqalar esa kolonka bo'ylab uchishni davom ettiradi. Parlangan komponentning xarakatsiz fazada eruvchanligi qancha kam bo'lsa, u shunchalik tez kolonka orqali o'tib ketadi.

Xar bir komponentning xarakat tezligi uning gaz va suyuq faza orasidagi taqsimlanish koeffitsiyentiga bog'liq.

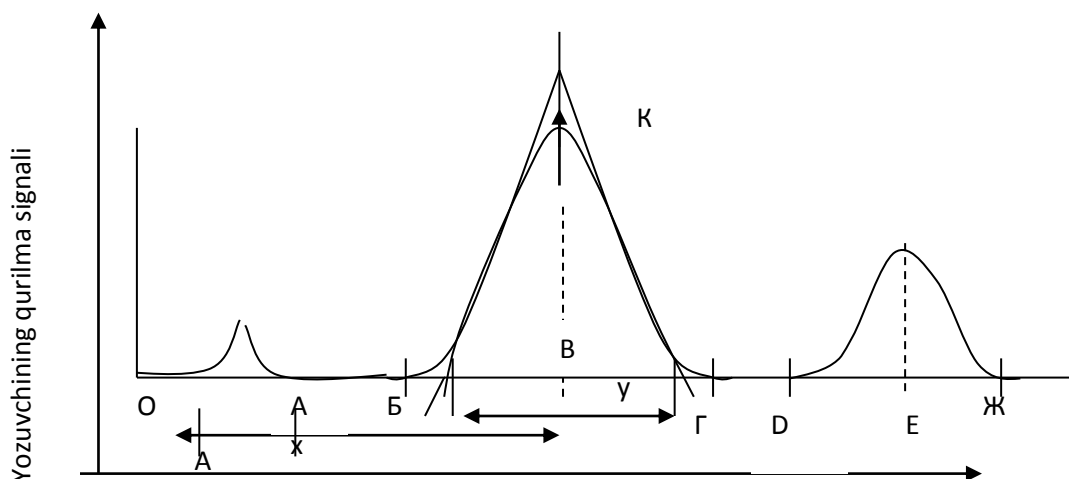
$$K = \frac{C_c}{C_r} = \text{const}$$

Bunda,  $K$  – komponentning taqsimlanish koeffitsiyenti

$S_s$  – komponentning suyuq fazadagi konsentrasiyasi.

$S_g$  – komponentning gazli fazadagi konsentrasiyasi.

Kolonkadan chiqayotgan inert gaz oqimi birin-ketin aralashma komponentlarini olib chiqadi. Xar bir komponent parlari inert gaz xajmi bilan ajratilgan. Kolonkadan chiqayotgan gaz-par oqimining o'zgarayotgan fizik yoki kimyoviy xossasi detektorda qayd qilingan signali kuchaytirilib, samopises – chizuvchi moslama yordamida xromatogramma qurinishida chizib boriladi.



Vaqt yoki gazning doimiy tezlikdagi xajmlari

Xromatogrammada O vaqt kolonkaga aralashma yuborilgan vaqtga to'g'ri keladi.

OA, AB, GD oraliqlar xromatogramma asosi bo'lib, bunda kolonkadan faqat inert gaz chiqayotgan vaqtga mos keladi. Xromatogrammadagi OV oraliq birinchi komponentning to'xtash vaqti bo'lib, shu vaqtdagi kolonkadan o'tgan gazning xajmi to'xtalish xajmi ( $V_R$ ) deyiladi. To'xtalish xajmi xar bir komponentning o'ziga xos ko'rsatkichidir. Lekin, amalda ko'proq nisbiy to'xtalish xajmi ( $V_R$ ) tushunchasi qo'llaniladi va quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$V_R = \frac{V_R}{V_{Rcm}}$$

bunda,  $V_R$  – ayni komponentning to'xtalish xajmi

$V_{Rct}$  – xuddi shu kolonkada, bir xil sharoitda o'lchangan standart moddaning to'xtalish xajmi.

Aralashmadagi moddalarning ajralishi yoki bo'linishi bir-biriga bog'liq bo'lmagan shart sharoitda bog'liq: bo'linish koeffitsiyenti va kolonkaning unumdorligi. Bo'linish koeffitsiyenti xromatogrammada cho'qqilarning bir-biriga nisbatan joylashishini belgilasa, kolonka unumdorligi ularning shaklini belgilaydi.

Bo'linish koeffitsiyenti quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$a = \frac{(V_R)_2}{(V_R)_1};$$

Bunda,  $(V_R)_2$  va  $(V_R)_1$  – 2 va 1 komponentlarning to'xtalish xajmi.

Agar  $a=1$  bo'lsa, komponentlar (moddalar) cho'qqilari ustma-ust tushib qoladi. Bunday xolatni xarakatsiz fazani yoki temperaturani o'zgartirish orqali yo'qotishi mumkin.

Agar  $a > 1, 2$  bo'lsagina komponentlar yaxshi ajraladi.

Xromatogrammadagi moddalar cho'qqilarining enini va ikkala komponentning to'xtalish xajmini orqali, shu komponentlarning ajralish darajasini xisoblash mumkin.

$$A.g = \frac{2\Delta y}{y_1 + y_2}$$

Bunda,  $u_1$  va  $u_2$  – 1 va 2 cho'qqilarning eni.

$\Delta u$  – komponentlar to'xtalish xajmlari orasidagi farq.

Kolonka unumdorligi juda ko'p faktorlarga bog'liq bo'lib, asosan kolonka balandligi sifatida tushuniladigan kattalik – nazariy tarelkaga ekvivalent balandlik orqali xisoblanadi. Buning uchun NTEB ni topish uchun kolonka uzunligi nazariy tarelkalar soniga ( $n$ ) bo'linadi.

$$NTEB = \frac{H}{n}; \quad N - \text{kolonka uzunligi}$$

$$N = 16 \left( \frac{x}{y} \right)^2; \quad x \text{ va } u \text{ xromatogrammada ko'rsatilgan o'lchamlar, ya'ni,}$$

cho'qqi balandligi va asosining eni.

Gaz-suyuqlik xromatografiyasining aniqligini xromatogramмага qarab bilish mumkin. Bunda xarakatsiz fazaning xossalari va miqdori, kolonkaning uzunligi va temperaturasi cho'qqilar orasidagi masofaga ta'sir qilsa, inert gaz tezligi va bosimi, kolonkadagi qattiq tutuvchi faza zichligi, uning shakli va kesim yuzasi cho'qqi asosining enini belgilaydi.

Shuning uchun tadqiqot qilinayotgan aralashma tarkibidan kelib chiqqan xolda kolonka uzunligi va shakli tanlanadi. Kolonkalar to'g'ri, U – shaklida yoki spiralsimon shisha, mis, latun kabi materiallardan yasalgan bo'lishi mumkin. Amalda diametri 4-8 mm va uzunligi 2-3 metr bo'lgan kolonkalar ko'proq qo'llaniladi.

Kolonkalar to'ldiriladigan qattiq tutuvchi fazalar mexanik pishiq, inert, yirik g'ovakli bo'lishi shart. Amalda ko'proq selit 545, o'tga chidamli g'isht S-22, tsermaxol, «W» va «R» xromosorblari, diatomit va kaolinlar qo'llaniladi.

Xarakatsiz suyuq fazalar sifatida xam, tadqiqot qilinayotgan aralashma tarkibiga ko'ra va temperaturaga ko'ra, xar xil moddalar qo'llaniladi. Asosiy shart faza inert va ayni temperaturada uchmasligi kerak. Masalan: turli zarjir uzunligidagi bir asosli karbon kislotalar metil efirlari 300<sup>0</sup> S gachap temperaturada tadqiqot qilinsa, apiyezol L – qattiq faza qo'llanilsa, xar xil to'yinganlik darajasiga ega bo'lgan yog' kislotalar metil efirlari 200<sup>0</sup> gacha temperaturada tadqiqot qilinganda poliefirlardan: polietilenglikol-adipat (PEGA) yoki polietilenglik olsuksinat (PEGS) yoki reopleks 400 ishlatiladi.

Yog' kislotalari efirlari yog' shu yog' kislotalarining o'ziga nisbatan ancha past temperaturada qaynaydi, shuning uchun yog' kislotalarining metil efirlari qo'llaniladi. Qaynash temperaturasi o'z navbatida bosimga bog'liq bo'lganligi uchun optimal bosim tanlanadi.



Yog' kislotalarning metil efirlari esa turli usullar bilan tayyorlanadi. Masalan: vodorod xlorid ishtirokida dietil efir ta'sir ettirish, yoki diazometan ta'sirida metillash yoki gliseridlarni metanoliz usulida metillash.

Xromatogrammani xisoblash uchun xar bir cho'qqi uchburchak shaklida ko'rib, cho'qqi balandligi asosiga ko'paytirilib ikkiga bo'linadi:

$$S_n = \frac{x \cdot y}{2} ; \quad S_n - \text{cho'qqi (uchburchak) yuzasi modda miqdori}$$

deb qabul qilinadi.

Aralashma tarkibidagi moddalar miqdor nisbatini yuzalari yig'indisi  $\sum S_n$  100% deb qabul qilinib, xar bir moddaning % miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$C_n = \frac{S_n}{\sum S_n} \cdot 100(\%)$$

Bunda,  $S_n$  – moddaning aralashmadagi % miqdori.

Moylarning gliserid tarkibi.

Moylar tarkibidagi yog' kislotalari tarkibini qog'ozli yoki gaz-suyuqlik xromatografiyasi yordamida aniqlash, keyingi bosqichda ular tarkibidagi gliseridlarning turini yoki gliseridlarning fraksion tarkibini aniqlash imkoniyatini beradi.

Buning uchun avvalambor, moylar tarkibidagi uchglesiridlar yuqorida keltirilgan kalonkali adsorbsion xromatografiya usulida moy tarkibidan toza xolatda ajratib olinadi. Gliseridlar tozaligi yana bir bor qog'ozli xromatografiya yordamida tekshiriladi.

Toza uchglesiridlar yog' kislota tarkibini aniqlash uchun ularning yog' kislotalari ajratiladi. Yog' kislotalari bir necha xil usulda ajratib olish mumkin: etanolda ma'lum temperaturada «isitib sovunlash» usulida yoki gliserinda «sovuq sovunlash» usulida. Bu usullarning mohiyati gliseridlarning ma'lum muxitda ishqor bilan gidrolizlab, yog' kislotalarining tuzlarini (sovun) xosil qilish so'ngra sovun eritmasiga xlorid yoki sulfat kislota ta'sir ettirib, sovunni yog'

kislotalarigacha parchalashdan iborat. Olingan yog' kislotalari diazometan yordamida metillanib, yog' kislotalarining miqdor nisbati gaz-suyuqlik xromatografiya usulida aniqlanadi. Uchgliseridlarning fraksiya tarkibini aniqlar – bu ularni gruppalarga ajratishdir. Buning uchun gliserinlarning bo'lishi mumkin bo'lgan tarkibi oldindan quyidagicha xisoblanadi. Agar moy tarkibidagi yog' kislotalari soni (n) 4 ga teng bo'lsa, undagi turli strukturaga ega bo'lgan gliseridlarning soni W ta bo'lishi mumkin.

$$W = \frac{n^2(n+1)}{2} = \frac{16(4+1)}{2} = 40ma$$

Uchgliseridlar ichida faqat bir xil yog' kislotalardan xosil bo'lganlarning soni :

$$W_2 = n(n-1) = 4(4-1) = 12 \text{ ta}$$

Uch xil yog' kislotalardan xosil bo'lgan uchgliseridlar soni:

$$W_3 = \frac{n(n^2 - 3n + 2)}{6} = \frac{4(16 - 3 \cdot 4 + 2)}{6} = 4ma$$

Moyning yog' kislota va bo'lishi mumkin bo'lgan uchgliseridlari soni barcha uchgliseridlar turlari (kombinasiyalari) tuzib chiqildi. So'ngra xar bir uchgliserid uchun polyarlik konstantasi quyidagi formula bo'yicha xisoblanadi:

$$K = 100 - m - 2l$$

Bunda, m- uchgliseriddagi uglerodlar soni.

l- uchgliseriddagi qo'shbog'lar soni

Endi, tajribada uchgliserid gruppalari qog'ozli xromatografiya usulida ajratiladi. Xar bir uchgliserid gruppasining yog' kislotalari, yana bir bor, tarkibi aniqlanadi. (gaz-suyuqlik xromatografiyasida).

Har bir gruppaga yog' kislota tarkibiga ko'ra, masalan, I gruppaga L<sub>1</sub>, O<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>, P<sub>1</sub>, va ikkinchi gruppaga L<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, S<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>, yog' kislotalari bo'lsa. Bunda

O-olein kislota % miqdori

P-polmetin kislota

S-stearin kislota

L- linol kislota

Har bir gruppaning, (x)-1 gruppasi, va (u)-2 gruppasi, molyar ulushlari xisoblanadi. x/u

Xisob quyidagi formula orqali amalga oshiriladi.

$$x+u=1 \quad (1)$$

$$L_1 \cdot x + L_2 \cdot u = L_2 + 1$$

$$O_1 \cdot x + O_2 \cdot u = O_2 + 1 \quad (2)$$

Birinchi formuladan:

$$x=1-u$$

Ish qiymatlari (2) formulaga qo'yilib, x va u kattaliklari xisoblanadi.

$$x = \frac{J_2 + 1 - J_2}{J_1 - J_2} = \frac{O_2 + 1 + O_2}{O_1 - O_2}$$

$$y = \frac{J_2 + 1 - J_1}{J_2 - J_1} = \frac{O_2 + 1 + O_1}{O_2 - O_1}$$

O'rtacha qiymat xar bir kislota uchun x ning yig'indisini kislotalar soniga bo'lib topiladi. U uchun ham shunday xisoblanadi. x va u ning o'rtacha qiymatlari shu bir juft yog' kislota uchun x/u nisbat topiladi. So'ngra xar bir uchgliserid gruppaning molyar nisbati topilib uning molyar ulushi birlik deb qabul qilinadi.

Yog' kislota tarkibi va molyar nisbatlar orqali ayrim gliseridlar miqdori xisoblanadi. Paxta moyining gliseridlarining fraksiya tarkibini aniqlash misolida bu usulni ko'rib chiqamiz.

Paxta moyining yog' kislota tarkibi :

Miristin (M) – 0,49%

Palmitin (P) – 24,77%

Palmitolein (Po) – 0,57%

Stearin (S) – 1,93%

Olein (O) – 15,37%

Linol (L) – 53,03%

Tajribada paxta moyi uchgliseridlarni molyarligi bo'yicha gruppalariga bo'lib, har bir gruppaning yog' kislota tarkibi aniqlanganda quyidagi jadvaldagi natijalar olingan.

Gruppalar polyarligi	Gliserid gruppalar miqdori. Mg.	Yog' kislotalar tarkibi mol, %						Aniqlangan gliserid tarkibi.
		M	P	PO	S	O	L	
0, 16	1, 04	29,44	29,44	-	27,21	32,3	11,5	UG aralashmasi
0, 18	9, 53	0,25	13,53	0,34	0,28	37,43	9,17	
0, 21	30, 48	0,26	38,40	0,39	1,84	24,26	34,84	
0, 25	42, 08	1,58	21,04	1,41	-	11,29	64,66	PLL va OLL
0, 32	16, 87	-	-				100	LLL

R<sub>f</sub>-0, 32 gruppasi uchgliseridlarining xammasi (LLL) R<sub>f</sub>-0, 25 gruppasi esa 63, 12 va 33, 88 nisbatda PLL va OLL uchgliseridlardan tashkil topgan.

R<sub>f</sub>-0, 21 gruppasi PPL, POL, SLL va OLL uchgliseridlardan tashkil topgan (bromidlarini solishtirish usulida aniqlangan). Shu gruppaga uchgliseridlarning foiz tarkibini aniqlash usun, bromidlari xromotogrammasi olinib, POL va SLL molyar nisbati aniqlangan;

$$\frac{C_{III}}{P_{OII}} = 0,1056 \quad (3)$$

Olingan natijalar bo'yicha quyidagi tenglamalar tuziladi:

$$SLL=3 \cdot S \quad (4)$$

$$POL+2 \cdot PPL=3 \cdot P \quad (5)$$

$$POL+2 \cdot OOO=3 \cdot O \quad (6)$$

Jadvaldagi qiymatni (4) formulaga qo'yiladi: SLL=3·1, 84=5, 52 mol %, SLL/POL nisbatdan,

$$P_{OII} = \frac{5,52}{0,1056} = 52,28_{mol\%}$$

Olingan kattalikni (5) tenglamaga qo'yib, PPL gruppaning molyar % miqdori topiladi.

$$P_{III} = \frac{3 \cdot P - P_{OII}}{2} = \frac{3 \cdot 38,40 - 52,28}{2} = 31,46_{mol\%}$$

(6) tenglamadan OOL qiymati aniqlanadi:

$$O_{\text{ЛЛ}} = \frac{3 \cdot O - \Pi O_{\text{Л}}}{2} = \frac{3 \cdot 24,26 - 52,28}{2} = 1,026_{\text{мол}\%}$$

R<sub>f</sub> -0, 18 guruhi ham R<sub>f</sub>-2f gruppasi kabi tadqiqot qilinib, PPO, SPL, POO, SOL, OOO uchgliseridlaridan tashkil topganligi aniqlanib, ularning solyar nisbatini xisoblanadi.

$$\frac{C_{\text{ЛЛ}}}{\Pi \Pi O} = 0,36724$$

$$\frac{C_{\text{ЛЛ}}}{\Pi O O} = 0,61308$$

nisbatlardan tenglamalar tuziladi:

$$\text{SOL} + \text{SPL} = 3 \cdot \text{L} \quad (7)$$

$$\text{OOO} + \text{SOL} + 2 \cdot \text{POO} + \text{PPL} = 3 \cdot \text{O} \quad (8)$$

$$\text{POO} + \text{SPL} + 2 \cdot \text{PPL} = 3 \cdot \text{P} \quad (9)$$

Molyar nisbatdan foydalanib, quyidagi

$$\text{PPO} = \frac{C_{\text{ЛЛ}}}{0,36724} \quad (10)$$

$$\text{POO} = \frac{C_{\text{ЛЛ}}}{0,61308} \quad (11)$$

tenglamalar tuziladi. So'ngra (9) tenglamadan

$$\frac{C_{\text{ЛЛ}}}{0,61308} + C_{\text{ЛЛ}} + 2 \cdot \frac{C_{\text{ЛЛ}}}{0,36724} = 3 - \Pi$$

$$\text{SPL} = 16,17 \text{ mol}\%$$

(7) tenglamadan SOL qiymati aniqlanadi

$$\text{SOL} = 3 \cdot \text{L} - \text{SPL} = 3 \cdot 9,17 - 16,17 = 11,12 \text{ mol}\%$$

POO ning miqdori (11) tenglamadan topiladi:

$$\text{POO} = \frac{16,17}{0,61308} = 26,37_{\text{мол}\%}$$

PPO ning miqdori esa (9) tenglamadan topiladi

$$\text{PPO} = \frac{3\Pi - (\Pi O O + C_{\text{ЛЛ}})}{2} = \frac{3 \cdot 43,53 - (26,37 + 16,17)}{2} = 44,02_{\text{мол}\%}$$

OOO ning miqdori (8) tenglama

$$\text{OOO} = 3 \cdot \text{O} - (\text{SOL} + 2 \cdot \text{POO} + \text{PPO}) = 3 \cdot 37,43 - (11,12 + 52,74 + 44,02) = 4,31 \text{ mol}\%$$

Har bir individual gliseridlar miqdori esa, uning mol% qiymatini uning gliserid gruppasi mol% qiymatiga ko'paytirish va 100 ga bo'lish orqali topiladi.

Shunday qilib paxta moyining gliseridlari tarkibi aniqlangan.

Gliseridlar	Ularning mol, % miqdori	gliseridlar	Ularning mol, % miqdori
SPP	1, 04	POL	15, 93
PPO	4, 11	SLL	1, 68
SPL	1, 52	OOL	3, 12
POO	2, 46	PLL	23, 58
SOL	1, 08	OLL	14, 23
OOO	0, 38	LLL	16, 87
PPL	9, 59		

### **Moylar tadqiqotida spektroskopiyaning qo'llanilishi**

Spektral taxlil yoki spektroskopiya moddaning tuzilish to'g'risidagi zamonaviy tushunchalarning rivojlanishiga imkoniyat yaratdi. Chunki, spektroskopiya asosida moddalar molekula va atomlari elektron qobiqlarining nurlanish ta'siridagi namoyon qiladigan xususiyatlari qo'yilgan.

Molekulalar spektrini taxlil qilish orqali molekula tuzilishi va xossalari, shakli va o'lchamlari (atamalararo masofa, valent burchaklari, izomerlanishi) kimyoviy bog'lar energiyasi va tabiati, molekulalar tebranish chastotasi, molekula va atomlararo o'zaro bog'liqlik kabi keng ko'lamdagi axborotlarni olish mumkin.

Shu bilan birga spektroskopiya tadqiqotlari kimyoviy birikmalarni aniqlash, ularning tozaligini taxlil qilish, oddiy va murakkab aralashmalar sifat va miqdor tarkibini bilishda, hamda ayrim kimyoviy jarayonlar kinetikasini o'rganishda muhim amaliy ahamiyatga ega.

Spektral tadqiqot usullari kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar bilan birgalikda juda ko'p savollarga javob topish imkoniyatini beradi va shuning uchun fan va sanoatning juda ko'p yo'nalishlarida keng qo'llaniladi.

Xususan, bu usul lipidlar tadqiqotida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Masalan, yog' kislotalari va efirlari, moylar va ularning oksidlanish, polimerlanish, gidrogenlanish maxsulotlari, tuzilishi va tarkibi murakkab bo'lgan moylarning yo'ldosh moddalarini tadqiqot qilinadi.

Biroq lipidlar tarkibining o'ta murakkabligi ularni dastlab ma'lum fraksiyalarga bo'lib, so'ngra taxlil qilishlikni, spektral taxlilning yo'nalishini tanlashni taqozo qiladi. Birinchi yo'nalish - bu yog' kislotalar strukturasi va xossalari, efirlar, gliseridlarning oksidlanish, polimerlanish va gidrogenlanish jarayonlarida o'zgarishni o'rganish bo'lsa, ikkinchi yo'nalish – moylarning yo'ldosh moddalarini (fosfatidlar, vitaminlar, pigmentlar, uglevodlar, oqsillar, mikroelementlar) o'rganishdir.

Spektroskopiya o'zi nima?

Elektromagnit nurlanish spektri optik qismi tarkibiga ultrabinafsha nurlanishning vakuum qismi, ultrabinafsha nurlanishning o'zi, ko'rinuvchan va infraqizil qismlari kiradi. Hozirgi vaqtda spektroskopiyada nihoyatda katta diapazonda to'lqin uzunligiga ega bo'lgan (0,15 dan 50  $\mu$  (mikron)) nurlanishlar qo'llaniladi. Nurlanishning ko'zga ko'rinuvchan va ultrabinafsha qismi to'lqin uzunligi – A (angsrem) va  $m\mu$  (millimikron) da, infraqizil qismi  $\mu$  (mikron) o'lchanadi.)

$$[1\text{sm}=10^4\mu=10^7m\mu]=10^8 \text{ \AA}$$

Yorug'lik to'lqin uzunligi ( $\lambda$ ) u tarqalayotgan muhitning sindirish ko'rsatkichiga bog'liq bo'lganligi uchun, ko'proq vakuumdagi qiymatiga keltiriladi. Undan tashqari spektroskopiyada quyidagi kattaliklar qo'llaniladi:

a) To'lqin soni yoki chastota – ( $\gamma = \frac{1}{\lambda}$ ) 1sm bo'shliqqa to'g'ri keladigan to'lqinlar soni, o'lcham birligi,  $\text{sm}^{-1}$

b) Tebranish chastotasi – ( $\omega$ ) 1 sekunddagi to'liq tebranishlar soni, o'lcham birligi,  $\text{sek}^{-1}$

Bu kattaliklar o'zaro quyidagicha bog'liq:

$$\gamma = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\text{тулкин узунлиги}} = \frac{\text{частота}}{\text{ёруглик тезлиги}}; \text{ ya'ni}$$

$$\gamma(\text{см}^{-1}) = \frac{1}{\lambda(\text{м}\mu)} \cdot 10^7 = \frac{1}{\lambda(\text{Å})} \cdot 10^8 = \frac{\omega(\text{сек}^{-1})}{3 \cdot 10^{10}}; \gamma$$

Yorug'lik nurini to'lqin uzunliklari har hil bo'lgan spektrlarga parchalash maxsus spektral qurilma yordamida amalga oshiriladi. Hamma to'lqin uzunliklariga ega bo'lgan nurlanish to'xtovsiz spektr xosil qiladi. Faqat bir xil to'lqin uzunligiga ega bo'lgan nurlanish diskret spektr xosil qiladi.

Masalan, oddiy lampa faqat ko'z ko'ruvchi ma'lum to'lqin uzunlikdagi spektr xosil qilsa, vodorod lampasi ultrabinafsha, silitli lampa ultraqizil spektr xosil qiluvchi to'lqin uzunligiga ega bo'lgan nur tarqatadi. Atom va molekullarning tarqatish spektrlarini o'lchashga asoslangan tadqiqotlar emission spektroskopiya bo'limiga kiradi.

Agar moslamaning to'xtovsiz nur tarqatuvchi manba va uni o'lchovchi uskuna orasiga faqat ma'lum to'lqin uzunligini yutuvchi modda qo'yilsa, to'xtovsiz spektrda shu to'lqin uzunliklari susayib, yutish chiziqlari paydo bo'ladi. Shu xodisaga asoslangan tadqiqotlar adsorbsion spektroskopiya bo'limini tashkil qiladi.

Shu bilan birga molekullar yorug'likni tarqatib yuborish xususiyatiga ham ega. Buning natijasida spektrda qo'shimcha chiziqlar paydo bo'ladi va kombinasion tarqatish deb ataladi. Bu usul emission molekulyar spektral tadqiqot bo'limiga kiradi.

Spektrlarni o'lchash spektral o'lchash jixozlari yordamida amalga oshiriladi. Uning asosiy qismlari: kollimator, disperlovchi sistema, kamera obyektivi va xatlovchi moslamadir. (Quyida sxemasi keltirilgan).

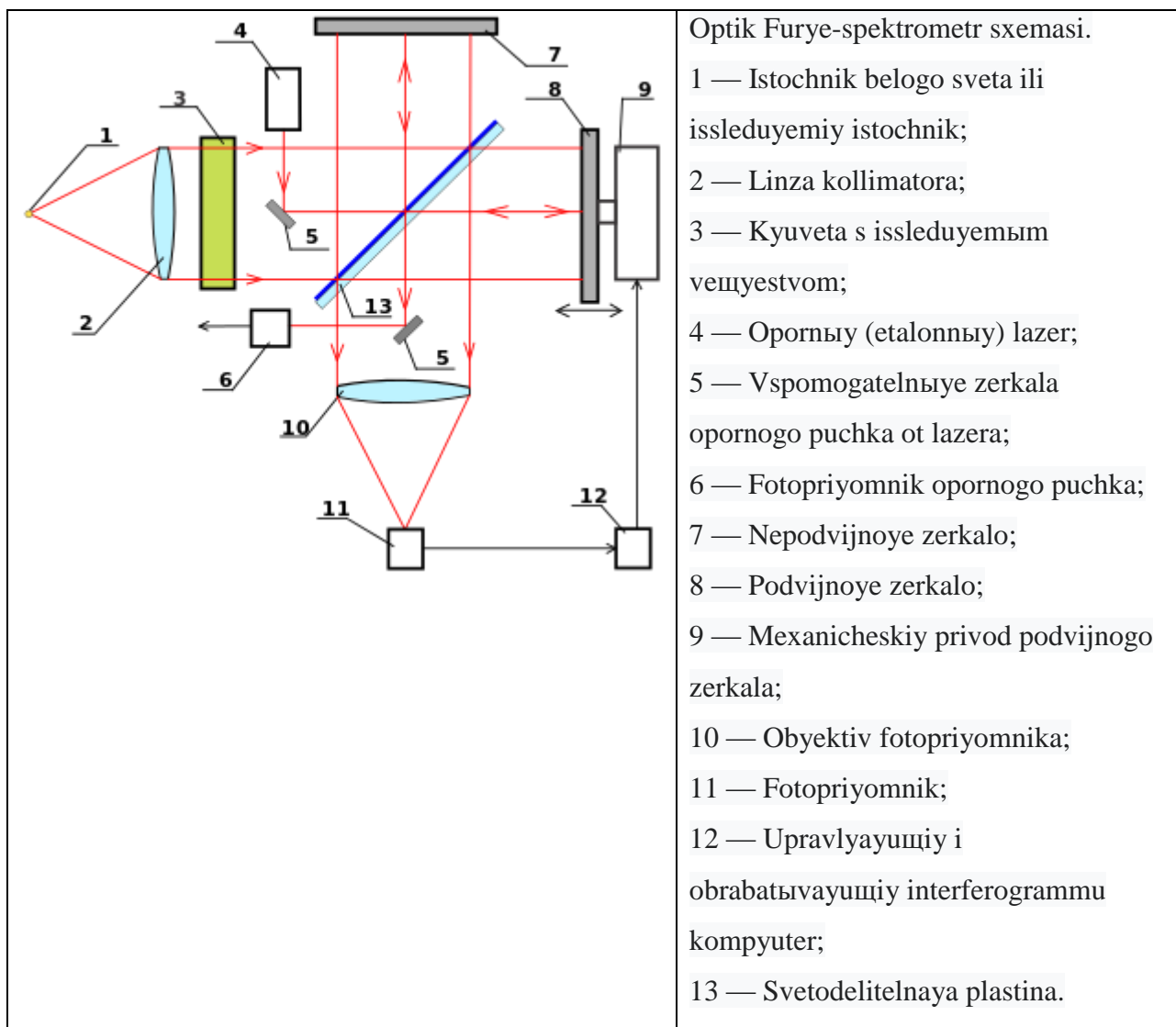
Klimator yorug'lik manбайдan (1) klimator obyektiv fokusida (3) joylashgan uskuna tirqishiga (2) kelayotgan yorug'lik oqimini disperlovchi sistemaga (4) tushuvchi papallel harakatlanuvchi yorug'lik tutamiga aylantiradi.

Disperlovchi sistema parallel yorug'lik tutamiga turli to'lqin uzunliklariga ega bo'lgan parallel tutamlarga bo'lib, o'zidan har xil burchaklarda chiqaradi. Kamera



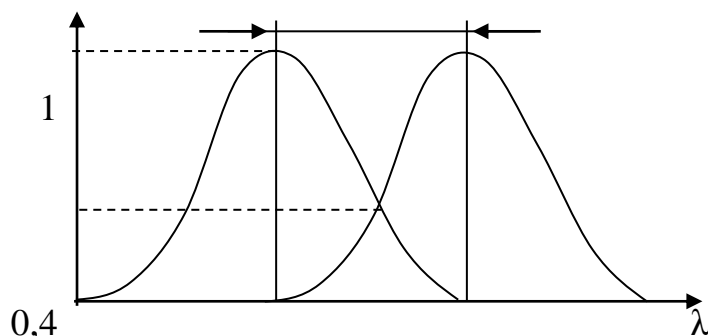
obyektivi (5) chiqayotgan bu tutamlarni fokuslab, fokal tekislikda (6) kirish tirqishining monoxromatik ko'rinishini turli to'lqin uzunliklariga mavofiq ravishda aks ettiradi.

Xatlovchi moslamalar ishlash prinsipi bo'yicha uch xil turda bo'lishi mumkin: spektrograflar, spektrofotometrlar, spektrometrlar. Disperlovchi sistemalar turiga ko'ra uskunalar ikki guruhga bo'linadi: prizmalı sindiruvchi sistemalar va botiq yoki tekis aks ettiruvchi sistemali uskunalar.



Spektroskopning sifati yorug'lik kuchi, taqsimlash qobilyati va chiziqli dispersiyalash kattaligi bilan baholanadi. Yorug'lik kuchi kattaligi kamera nisbiy o'tkazish yuzasi  $D/f$  kvadratiga proporsional, bunda  $D$ -diametr,  $f$ -kamera obyektivining fokus masofasi.

Taqsimlash qobiliyati eng yaqin spektr chiziqlari to'liq uzunliklari orasidagi farq  $\Delta\lambda$ , bilan harakterlana



Bu kattalik disperlovchi sistema va xatlovchi moslama taqsimlash qobiliyatlari yig'indisidan tashkil topadi. Prizmalı sindiruvchi sistemali spektroskoplar taqsimlovchi kuchi prizmalar hususiyati va o'lchamlariga bog'liq va quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\frac{\lambda}{\Delta\lambda} = t \frac{dn}{d\lambda}$$

t-prizma asosining kattaligi

$\frac{dn}{d\lambda}$  -prizma materialining (shisha, kvars) dispersiyasi.

Molekulyar spektral analiz molekularning yorug'lik yutish qobiliyatiga, qaysiki ular valent elektronlarining boshqa molekulyar orbitaga o'tishidan kelib chiqqan xususiyat bo'lib, molekulaning yutish elektron spektriga asoslangan. Har bir organik bog' yoki gruppaga ma'lum to'liq uzunligini yutadi. Masalan, S=S - niki  $\lambda = 193\text{m}\mu$ , SOON - niki  $\lambda = 204\text{m}\mu$ , S=S- niki  $\lambda = 173\text{m}\mu$ . Bular xromoforalar deyiladi.

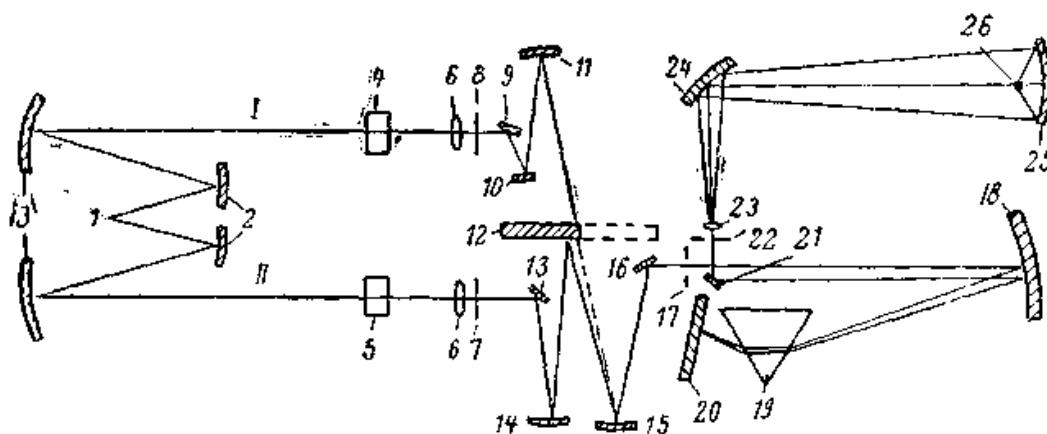
To'yinmagan yog' kislotalarning sis- va trans- izomerlari ham shunday turli to'liq uzunligini yutadi. Masalan, sis izomer uchun  $\lambda_{\min} = 264\text{m}\mu$ , trans izomer uchun  $\lambda = 273\text{m}\mu$ .

Infraqizil spektrofotometrlar (IQS) bir nurli va ikki nurli tipda ishlangan. Ularning asosiy qismlari: avtokolimasion joylangan prizmalı va fokuslovchi oynali monoxromator, qabul qiluvchi, kuchaytiruvchi va xatlovchi uskunalari.

Bir nurli spektrometrdan ketma-ket nurlanish manbai spektri  $Y_0(\lambda)$  va taxlil qilinayotgan modda tufayli susaytirilgan manba spektri  $Y(\lambda)$  yozib boriladi. Xatlovchi uskuna signali yorug'lik oqimiga proporsional bo'lgani uchun, o'tkazish kattaligi  $T = \frac{Y}{Y_0}$  har bir to'lqin uzunligi  $\lambda$  uchun  $\frac{i}{i_0}$  nisbat bilan aniqlanadi. Bunda  $i$  va  $i_0$  spektrogrammadagi ma'lum nuqtalarning nol chiziqdan o'lchangan ordinatasidir.

Ikki nurli infraqizil spektrofotometrlarda (IQS) ishlash prinsipi quyidagicha: yorug'lik manbaidan kelayotgan yorug'lik ikkita kanal bo'yicha yo'naltirilib, almashinib-almashinib monoxromatorga yo'naltiriladi. Bir kanalga taxlil qilinayotgan moddali kyuveta fotometrik pona va solishtirish kyuvetasi joylanadi. Ikkita oqim orasida tadqiqot qilinayotgan moda tufayli farq paydo bo'lsa, avtomatik tarzda, samopises bilan ulangan, fotometrik pona kiritish orqali tenglashtiriladi. Natija, ya'ni o'tkazishning foiz (%) qiymati, qog'oz lentaga chizib boriladi.

Quyidagi rasmda ikki nurli IQS-14 rusumli infraqizil spektrofotometr sxemasi keltirilgan.



**Rasm. IQS-14 ning sxemasi.**

1- globar: 2,3-yorug'lik manbaining fokuslovchi oynaklari: 4-namunali kyuveta: 5-eritmali kyuveta: 6,23-kollektivlar: 7-fotometrik pona: 8-rostlovchi pona: 9,10,11,13,15,16 – nurlarni no'naltiruvchi va fokuslovchi oynaklar: 12,17-

to'xtatuvchilar: 18-parabolik oynak: 19-prizma: 20-yassi oynak: 21,24,25-yo'naltiruvchi va fokuslovchi oynaklar: 22-chiqaruvchi tirqish.

Infra qizil spektrlarning 2-15 $\mu$  oralig'ida yog' kislotalarning yutish xususiyati ularni namoyon qiladi. Yog' kislotalari spektrlari ularning agregat holati va ishlatiladigan erituvchi turiga nihoyat bog'liqdir.

Yog' kislotalar  $\text{SN}_2$  gruppalari sonining o'zgarishi spektrni o'zgartiradi. Masalan:  $(\text{SN}_2)_4$  uchun  $\gamma=731\text{sm}^{-1}$  bo'lsa,  $(\text{SN}_2)_{11}$  uchun  $\gamma=721\text{sm}^{-1}$  ga teng. Uglevodorod, zanjirining tarmoqlanishi ham xudi shunday ta'sir qiladi.

Bir to'yinmagan yog' kislotalarda qo'shbog'ning uzoqlashishi 1670-1650  $\text{sm}^{-1}$  spektrda sezilsa, yaqinlashishi 15-20 $^{-1}\text{sm}$  ga borishi kuzatiladi.

Sis- izomer  $\gamma=700\text{sm}^{-1}$  da kuzatilsa, trans-izomer  $\gamma=968^{-1}$  da aniqlanadi.

Trans- izomerlarni aniqlash uchun spektrofotometr yuqorida keltirilgan sharoitga moslanadi. Taxlil qilinishi kerak bo'lgan, yog'ning uchgliserid fraksiyasidan ajratib olingan, yog' kislotalar aralashmasidan 1 ml o'lchamli piknometrga 0,1g o'lchab olib, 1 ml belgisigacha  $\text{SS}_{14}$  quyiladi. Eritma spektrofotometrning namuna solinadigan kyuvetasiga quyiladi. Xuddi shunday ikkinchi solishtirish kyuvetasiga xuddi shu erituvchi solinadi.

850-1030  $\text{sm}^{-1}$  chastotalardagi namuna spektrlari yozuvi olinadi.

Spektrogrammani xisoblash uchun spektrogrammada 930  $\text{sm}^{-1}$  va 1000  $\text{sm}^{-1}$  chastolariga mos keluvchi nuqtalardan asos o'tkaziladi.

$U_1 = 930\text{sm}^{-1} (D_1)$ ;  $U = 968\text{sm}^{-1} (D)$ ;  $U_2 = 1000\text{sm}^{-1} (D_2)$  chastotalardagi eritma optik zichligi topiladi.

Ko'pchilik spektrofotometrlar shkalasi yorug'lik o'tkazuvchanlik kattaligida (T) belgilanganligi sababi D qiymat quyidagicha xisoblanadi:

$$D = \lg \frac{100}{T};$$

968  $\text{sm}^{-1}$  chastotasi maksimumiga mos keluvchi formula bo'yicha

xisoblanadi: 
$$D_0 = D - \frac{D_1 + D_2}{2};$$

Yog' kislotalar yutish koeffitsiyenti xisoblanadi:

$$K_0 = \frac{D_0}{C \cdot d};$$

Bunda, S – yog' kislotali eritma konsentrasiyasi, g/l.

D – kyuveta qalinligi (0, 106 sm)

Tarns-izomer kislotalarning % miqdori quyidagicha xisoblanadi:

$$X = \frac{K_0}{K_{ce}} \cdot 100;$$

Bunda,  $K_{st}$  – elaidin kislotalaning yutish koeffitsiyenti.

Shu tariqa modda tarkibidagi komponentlar identifikatsiyalanadi.

Bu taxlil usulida moylar tarkibidagi turli moddalar tarkibi turli xil maqsadda o'rganilishi mumkin. Masalan: oksidlangan, oqlangan va dog'langan yog'lardagi yopishgan qo'shbog'li to'yinmagan yog' kislotalar izomerlarini aniqlash mumkin, yoki 1,2-di va 1,3-digliseridlar aralashmasida har birining miqdorini aniqlash mumkin, yoki moylardagi karatinoidlar miqdorini aniqlash va hokazo. Bu ishlarni amalga oshirish juda katta uslubiy tajribani talab qiladi.

Moyli urug'lar va moy kuli tarkibini o'rganish.

O'simlik moylarida mikroelementlar bo'lib, ular gliseridlar va vitaminlarning oksidlanishini katalizlab, moy sifatiga ta'sir qiladilar. Moy sifatiga sezilarli ta'sir qiluvchi mikroelementlar bu temir, mis va allyuminiydir. Turli moylarda alyuminiy va temirning miqdori  $1 \cdot 10^{-3}$  dan  $1 \cdot 10^{-5}$  % gacha uchrasa, misning miqdori  $1 \cdot 10^{-4}$  -  $1 \cdot 10^{-6}$  % . Shuning uchun mikroelementlarni to'g'ridan to'g'ri aniqlash juda qiyin. Mikroelementlarni aniqlash uchun ularning namunadagi miqdorini oshirish maqsadida moy yoki urug' kulga aylantirilib taxlil qilinadi.

Moyli urug'lar va moy kuli tarkibini taxlil qilish turli fizik-kimyoviy usullarda amalga oshirilishi mumkin. Jumladan lipidlar va moyli urug'lar tadqiqotida alangali fotometriya va emission spektroskopiya usullari ular tarkibidagi mikroelementlar miqdorini aniqlashda qo'llanilib, taxlil uchun kul tayyorlash usuli ham mavjud. Kul tayyorlash uchun maxsus pireks shishasidan tayyorlangan tigellardan foydalaniladi chunki, farfor tigellardan kul tarkibiga

ayrim mikroelementlar o'tib qolishi mumkin. Mufel pechkalarida 20 soatgacha kuydirib xosil qilingan kul va maxsus agatdan ishlangan xavonchalarda maydalanadi.

$\lambda = 2500 - 3300 \text{ \AA}$  to'liq uzunligida moy kuli tarkibidagi Zn, Cu, Al, Ba, Ni, Fe, Si, Mg, P elementlari ko'rinadi. Taxlil usuli kul spektrini xosil qilib, undagi aniqlanayotgan elementlar chiziqlarini namunaga kiritilgan ichki standart chizig'i bilan solishtirish orqali amalga oshiriladi. Temir, mis va alyuminiy aniqlaganda ichki standart sifatida germaniyni ishlatish qulay hisoblanadi. Taxlil natijasiga xosil qilingan spektrlarda germaniyga  $\lambda - 3039,1 \text{ \AA}$  ; alyuminiyga  $\lambda - 3082,7 \text{ \AA}$  ; temirga  $\lambda - 3020,6 \text{ \AA}$  va misga  $\lambda - 3279,9 \text{ \AA}$  analitik chiziqlari olinadi

Qo'yilgan maqsaddan va taxlil qilinayotgan namunalarning xususiyatlaridan kelib chiqqan xolda moylar va moyli urug'lar tarkibidagi mikroelementlarni aniqlash uchun emission spektral taxlil usuli eng qulay hisoblanadi. Bunda spektrlarni hosil qilishda ishqoriy va ishqoriy-yer elementlarni aniqlash uchun alangali fotometriya uslubidan yoki og'ir metallarni aniqlash uchun ko'mirli elektrodlar kamaligidan foydalanilgan.

Spektrofotometrlar fotometrlarga nisbatan ancha sezuvchan bo'lganligi uchun ko'proq elementlarni aniqlash imkoniyatini beradi. Taxlil uchun olingan moy yoki moyli urug' kulidan tayyorlangan kul 50-100ml eritmaga o'tkaziladi. Agar modda suvda erimasa u ishqor yoki kislotalar bilan ishlanadi. Ishqoriy elementlar taxlil qilinsa, eritmani maxsus tayyorlashning xojati bo'lmasa, ishqoriy yer metallari aniqlanganda bir qator so'ndirish xususiyatga ega bo'lgan elementlarni (alyuminatlar, fosfatlar) yo'qotish kerak.

#### Refraktometriya

Har qanday moddaning asosiy xususiyatlaridan biri u orqali o'tayotgan yorug'lik oqimining birlamchi yo'nalishini o'zgartirish xususiyatidir. Yorug'lik nurini sindirish qobiliyati uni bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishdagi tezligining o'zgarishiga bog'liq.

Har bir muhit absolyut sindirish ko'rsatkichi ( $n$ ) bilan harakatlanib, bu kattalik yorug'likning vakuumda tarqalish tezligining muhitda tarqalish tezligiga nisbati bilan aniqlanadi.

Umumiy ko'rinishda bu qonun quyidagicha keltirilishi mumkin:

$$\sin i_1 / \sin i_2 = n_2 / n_1$$

Bunda,  $i_1$ -nurning tushish burchagi

$i_2$ -nurning bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tishdagi sinish burchagi.

Bir juft modda uchun  $n_2$  kattalik ikkinchi moddaning birinchi moddaga nisbatan sindirish ko'rsatkichi bo'lib, u moddalar absolyut sindirish ko'rsatkichlari  $n_2$  va  $n_1$  nisbatiga teng.

Amaliyotda suyuq va qattiq moddalarning sindirish ko'rsatkichlari laboratoriya xonasining havosiga nisbatan o'lchanadi. Bu moddalarning absolyut sindirish ko'rsatkichi esa, havoga nisbatan ko'rsatkichning havoning absolyut sindirish ko'rsatkichiga ko'paytmasiga teng. Havoning absolyut sindirish ko'rsatkichi esa normal atmosfera bosimi va 20<sup>0</sup>S temperaturada 1,00027 qiymatga teng.

Moddalarning sindirish ko'rsatkichi asosan modda tabiatiga bog'liq bo'lsa, yana tashqi muxit sharoiti va modda agregat holatiga ham bog'liq. Tashqi muhit o'zgarishi modda zichligini o'zgartiradi, bu esa o'z navbatida moddaning sindirish ko'rsatkichini o'zgartiradi. Zichlik va sindirish ko'rsatkichlari asosan to'g'ri proporsional.

Sindirish ko'rsatkichining temperatura koeffitsiyenti ( $f$ ) ya'ni, temperaturaning 1<sup>0</sup>S ga o'zgarganda sindirish ko'rsatkichining o'zgarishi har xil moylar uchun har xil bo'ladi. Masalan, tarkibida S<sub>18</sub> yog' kislotalari bo'lgan moylar va suyuq yog'lar uchun  $f = 0,00035$ ; S<sub>12</sub>- S<sub>14</sub> qator yog' kislotali moylar va yog'lar uchun  $f = 0,00037$ ; qattiq yog'lar va yog' kislotalar uchun eritilgan xolatda  $f = 0,00036$ ; gliserin uchun  $f = 0,00024$ .

Ma'lum temperaturadagi ( $t_2$ ) sindirish ko'rsatkichini ( $n^{t_2}$ ) hisoblash,  $t_1$  temperaturada o'lchangan sindirish ko'rsatkichi ( $n^{t_1}$ ) va temperatura koeffitsiyentidan foydalanib, quyidagi formulada amalga oshiriladi:

$$n^2 = n^{t_1} - f(t_2 - t_1)$$

Atmosfera bosimi suyuq va qattiq moddalar sindirish ko'rsatkichiga deyarli ta'sir qilmasa, gazlarga ta'siri katta. Shuning uchun bunday xollarda bosim inobatga olinishi kerak.

Sindirish ko'rsatkichini modda tabiatiga bog'liqligi shu modda molekulalarining yorug'lik oqimi to'lqini ta'sirida deformatsiyalanishi (polyarlanishi) bilan tushuntiriladi. Bu xodisa esa molekula tuzilishiga bog'liq. Masalan, to'yinmagan yog' kislotalar qo'shbog'larining bir-biriga nisbatan yaqinlashishi sindirish ko'rsatkichining oshishiga olib keladi.

$S_{18:2}$  (9,12) uchun  $n_D^{50} = 1,4588$  bo'lsa,

$$S_{18:2} (9,11) \text{ uchun } n_D^{50} = 1,4727$$

Uchgliseridlarda fazoviy izomerlanish va gliserid simmetriyasi ham ularning sindirish ko'rsatkichiga ta'sir qiladi. Masalan, sis-olein uchun  $n_D^{50} = 1,4495$  bo'lsa, trans-olein (elaidin) uchun  $n_D^{50} = 1,4478$ .

Yog' kislotalar to'yinmaganlik darajasi ortgan sari sindirish ko'rsatkichi ham ortib boradi. Masalan,  $S_{18:1}$  uchun  $n_D^{20} = 1,4582$ ;

$S_{18:2}$  uchun  $n_D^{20} = 1,4699$ ;  $S_{18:3}$  uchun  $n_D^{20} = 1,4780$ .

Sindirish ko'rsatkichi va yod soni orasidagi empirik bog'liqlikdan foydalangan holda moylar va yog'larning yod sonini aniqlashning ko'plab formulalari tavsiya qilingan:  $Y.s. = [n_D^{20} - 1,4626 - 0,05(n_D^{20} - 1,4806)]10^4$

Bu formulasini moyning sindirish ko'rsatkichi  $n_D^{20} > 1,4806$  bo'lgandagina qo'llash mumkin.

$$Y.s. = [n_D^{20} - 1,4626 + 0,08(1,4806 - n_D^{20})]10^4$$

Bu formula esa  $n_D^{20} < 1,4806$  bo'lsa qo'llanilishi mumkin va hokazo.

Yod sonining aniq topilishi moyning sifati va sindirish ko'rsatkichining aniq o'lchanganligiga bog'liq. Buning uchun refraktometr o'n mingdan bir ulushgacha aniqlikda o'lchashi kerak. Moy esa yo'ldosh moddalarsiz bo'lishi kerak (mumsimon moddalar, erkin yog' kislotalar, oksidlanish mahsulotlari, sovunlanmaydigan moddalar, fosfatidlar). Xom moy uchun sindirish ko'rsatkichini yaqinlangan qiymati quyidagi formula yordamida hisoblanishi mumkin:



$$n_D = n_D^1 + 0,00007K + 0,0003N - 0,00025F$$

bunda,  $n_D^1$  – xom moyning o'lgangan sindirish ko'rsatkichi.

K - erkin yog' kislotalar miqdori, %;

N - sovunlanmaydigan moddalar miqdori, %.

F – fosfatidlar miqdori, %

Tashqi muhit ta'siriga va modda agregat xolatiga bog'liq bo'lmagan kattalik solishtirma refraksiyadir ( $r$ ).

Bu kattalik modda sindirish ko'rsatkichi ( $n$ ), zichligi ( $\rho$ ) va molekular polyarlanishi bilan quyidagi nisbatda bog'langan:

$$r = \frac{n^2 - 1}{(n^2 + 2)\rho} = \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{N_A}{M} \cdot \alpha$$

Bunda,  $N_A$ -Avogadro soni,

M-moddaning molekulyar og'irligi.

Molekulalarning polyarlanishi faqatgina ularning tuzilishiga bog'liq bo'lmay, balki tushayotgan yorug'likning to'lqin uzunligiga ( $\lambda$ ) ham bog'liq. Shuning uchun turli to'lqin uzunligiga ega bo'lgan nurlarning sinish ko'rsatkichi ham har xil bo'ladi. Bu bog'liqlik solishtirma refraksiya kattaligi uchun ham o'rinlidir.

Ma'lum temperaturada ( $t$ ) va ma'lum to'lqin uzunligi ( $\lambda$ ) uchun o'lgangan sindirish ko'rsatkichi  $n_\lambda^t$ -ko'rinishida ifodalanadi. To'lqin uzunligi qiymati o'rnida ko'proq spektr chizig'ining harfli ifodasi qo'llaniladi. Agar to'lqin uzunligi yozilmagan bo'lsa  $n_D^t$ -ifodasi D-sariq spektr chizig'ini bildiradi. ( $\lambda = 5893\text{A}$ ).

Sindirish ko'rsatkichining to'lqin uzunligiga bog'liqligi dispersiya deyiladi. Har qanday shaffof va rangsiz moddalar uchun, ko'zga ko'rinuvchi spektr chiziqlari uchun, to'lqin uzunligining oshishi sindirish ko'rsatkichining kamayishiga olib keladi.

Moylarni texnologik qayta ishlash jarayonida sindirish ko'rsatkichining o'zgarishi ular tarkibining o'zgarishi to'g'risida tushuncha (axborot) berishi mumkin. Masalan, gidrogenizasiya jarayonida sindirish ko'rsatkichining kamayishi, to'yinmaganlik darajasini kamayishini (yod sonining) ko'rsatadi.

Juda murakkab aralashmalar tarkibi taxlil qilinganda, asosiy modda ikki komponentli sistemaga o'tkaziladi. Buning uchun u erituvchiga o'tkaziladi va ekstrak hamda erituvchi sindirish ko'rsatkichlari orasidagi farq orqali aniqlanadi. Bu usul shrot tarkibidagi benzinni, urug'lar moyliligini aniqlashda qo'llaniladi.

Bu tadqiqotlarda IRF-23, IRF-22, RJ kabi refraktometrlar ishlatiladi.

### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Refraktometriya asoslari
2. Amaliyotda qo'llanilishi
3. Sindirish ko'rsatkichining tashqi muxitga bog'liqligi qanday?
4. Sindirish ko'rsatkichining modda tabiatiga bog'liqligi
5. Lipidlar tadqiqotida refraksiometriyaning qo'llanilishi
6. Spektral taxlil nimaga asoslangan?
7. Lipidlar taxlili asoslari
8. Spektroskopiya nima?
9. To'xtovsiz spektor tushunchasini ta'riflang
10. Adsorbsion va emission molekular spektroskopiya asoslari
11. Spektroskopning prinsipial sxemasini tushintiring
12. Gliseridlarning fraksiyon tarkibi nima asosida aniqlanadi?
13. Gliseridlarni sovunlash usullarini ta'riflang
14. Gliseridlar tarkibini oldindan hisoblash
15. Tajriba natijasi asosida uchgliseridlar turlarini xisoblash
16. Paxta moyi uchgliserid tarkibini hisoblash qanday amalga oshiriladi.
17. Gaz-suyuqlik xromatografiyasining o'ziga xosligi nimada?
18. Xromatografning tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
19. Xromatogrammani o'qish va xisoblash qanday amalga oshiriladi?
20. Qattiq tutuvchi, xarakatsiz suyuq fazalarga qanday talablar qo'yiladi?
21. Yog' kislotalarini xromatografiyalash asoslarini tushuntiring.
22. Gliseridlardan yog' kislotalarni ajratish reaksiyalari.
23. Yog' kislotalar fraksiyasi tozaligini nazorat qilish usullari.
24. Diazometan bilan metillash texnikasi.
25. Spektroskopiya sifatini baxolovchi kattaliklar
26. Lipidlar tadqiqotida spektroskopiyaning qo'llanilishi.
27. Kul tarkibi taxlili asoslari.
28. Kul tayyorlash texnikasi.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. P.M.Tursunxodjaev., Ayxodjaeva N.K., “Un va yorma texnologiyasi” – T.: “Fan va texnologiya”, 2012. 257 b.
2. Q.O.Dodayev. Konservlangan oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi. – T.: Noshir, 2009. - 387 b.
3. Q.O.Dodayev, A.J.Choriyev. Oziq-ovqat ishlab chiqarish va konservalash kimyosi. – T.: Iqtisod-moliya. 2010. – 166 b.
4. S.X. Abdurazaqova, G.U. Rustambekova. Sharob biokimyosi. – T.: “O’zbekiston yozuvchilar uyushmasi, Adabiyot jamg’armasi” nashriyoti. Darslik. – 2005 – 255 b.
5. T.X. Ikromov, O’R. Qo’chqorov. «Chorva, parranda va baliq mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi». – T.: «Sharq», 2001. – 180 b.
6. Choriyev A.J., Q.O.Dodayev, Icmoilov T.A., D.T.Qoraboyev. Qishloq xo’jalik mahsulotlarini konservalash va saqlash texnologiyasi. – T.: “Davr”, 2012. -382 b.
7. Chebotarev O.N., Shazzo A.Yu., Мартыненко Ya.F. Texnologiya muki, крупы i kombikormov. –M.: IKS «MarT», Rostov-n/D: Izdatelskiy sentr «MarT», 2014. - 688 s.
8. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

## Foydali manzillar:

1. <https://litmy.ru/knigi/professii/195561-tehnologiya-muki-krupy-i-kombikormov.html>
2. <https://eknigi.org/professii/156254-tehnologiya-muki-krupy-i-kombikormov.html>
3. <https://www.twirpx.com/file/549338/>
4. <http://www.bibliotekar.ru/5-muka-i-krupa/>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-muki-krupy-i-kombikormov>
6. <https://agroservers.ru/b/oborudovanie-dlya-proizvodstva-muki-krupy-i-kombikormov-232688.htm>
7. <http://www.all-library.com/tehnicheskaya-literatura/31508-oborudovanie-dlya-proizvodstva-muki-krupy-i.html>
8. <https://www.bibliofond.ru/detail.aspx?id=433784>
9. <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-tehnologicheskikh-protsesov-pererabotki-zerna-v-muku-i-krupu-0>
10. <https://agrovitex.ru/articles/kombikorm>

## V. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

### 1-Amaliy mashg'ulot

#### **Xom ashyo va tayyor mahsulotlarning kimyoviy tarkibini aniqlash uchun fizik-kimyoviy tadqiq qilish usulidan foydalanish. Don va don mahsulotlari namligini aniqlashning zamonaviy vositalari va usuli.**

Don namligi deb, uning tarkibidagi, olingan namuna og'irligiga nisbatan foizda ifodalangan erkin yoki bog'langan gigroskopik suv miqdoriga aytiladi.

Dondagi suv miqdori uning asosiy sifat ko'rsatkichi hamda uni saqlashga chidamliligini belgilaydigan omillardan biri hisoblanadi. Dondagi ortiqcha suv nafas olish jarayonini tezlashtirib, uyumda mikroorganizmlar hamda ombor zararkunandalarining rivojlanishiga imkon yaratadi. Don quyi harorat ta'sirida mumkin qadar o'zining unishini yo'qotadi va ekish uchun yaroqsiz bo'lib qoladi.

Donda ortiqcha (15,5-16 foizdan yuqori) namlik qayta ishlashda ham birikadi. Bunday don yomon yanchiladi, shuningdek bunda tegirmonning unumdorligi pasayadi. Donning saqlashga chidamliligi, uni standart talablariga javob berishini belgilaydigan don namligining 4 holati ma'lum: quruq, yarim quruq, nam va ho'l.

Bug'doy, javdar, arpa, grechixa va sholi quyidagi ko'rsatkichlar bilan ta'riflanadi: quruq – namlik 14 foizgacha, o'rtacha quruq – 14-15,5 foizgacha, nam – 15,5 foizdan 17 foizgacha va ho'l – 17 foiz-dan ortiq. Don namligini aniqlash usullarini ikki guruhga bo'lish mumkin: to'g'ri va boshqa yo'l bilan. Birinchi guruhga maxsus uskunalarda oldindan suv siqib chiqarilgandan keyin uni hajmini o'lchash yo'li bilan dondagi suv miqdori aniqlanadi. Shuningdek don namligini aniqlaydigan boshqacha tartibdagi quyidagi usullar keng tarqalgan:

1. Butun yoki maydalangan don (quruq qoldig'i bo'yicha) namunalarni quritish bilan suv miqdorini aniqlash.

2. Donning elektr o'tkazuvchanligini va dielektrik o'tkirligiga qarab namligini aniqlash.

Quritish usulida namlikni aniqlash uchun don namunalarni quritishda quritgich javonlarining turli sistemalari (SESh-1, SESh- 2, SESh-3 va boshqa)

qo'llaniladi. Elektr o'tkazuvchanligiga qarab namlikni hozirgi davrda keng qo'llanilayotgan elektr nam o'lchagichlarida amalga oshirilmoqda.

Asosiy aniqlash usuli. Asosiy yoki standart usuli maydalangan don namunalarini elektr quritish javonida  $130^{\circ}$  C li haroratda 40 daqiqa davomida quritish usuli hisoblanadi.

Agar dondagi namlik miqdori yuqori bo'lsa (18% dan ko'p), unda namlikni aniqlashni dastavval quritish bilan birga olib boriladi. Maydalangan yoki oddiy donni elektr javoni yoki boshqa apparatdagi  $130^{\circ}$  C haroratda 40 daqiqa davomida quritib namlikni aniqlashga ruxsat etiladi. Arbitraj tahlil va quritish javon va nam o'lchagichlari nazorat tekshirishida albatta asosiy usulini qo'llash zarur.

Asosiy usulda namlikni aniqlashda tahlil o'tkazish tartibi quyidagicha. Yaxshi aralashtirilgandan keyin 100 gr donni o'rtacha namunadan ajratib olinadi va uni o'ziga mos qopqoqli shisha idishga yoki po'kak bilan zich yopiladigan butilkaga joylanadi. Tahlilni keltirilayotgan namunalarning harorati xona haroratiga to'g'ri kelganda boshlash mumkin.

**Yanchishdagi yiriklikni bilish uchun tegirmoncha o'rnatish.** Namlikni aniqlashda don namunalari laboratoriya tegirmonchasida yanchiladi. Chunki yanchilgan unning yirikligi donning quritish darajasiga ta'sir etadi, shuning uchun yanchishdan oldin tegirmonchalarni ma'lum yiriklikka mo'ljallab o'rnatiladi. Ushbu maqsadda texnik torozida 50 gr don tortiladi, uni tegirmoncha orqali o'tkaziladi va olingan mahsulotni elaklar to'plami orqali elana-di. DAST ga binoan 0,8 mm uyali simli elakdan o'tkazilgan maydalangan don bug'doy uchun 60%, grechixa uchun 50%, suli uchun 30%, boshqa don turlari (no'xat) uchun 50% dan kam bo'lmasligi shart.

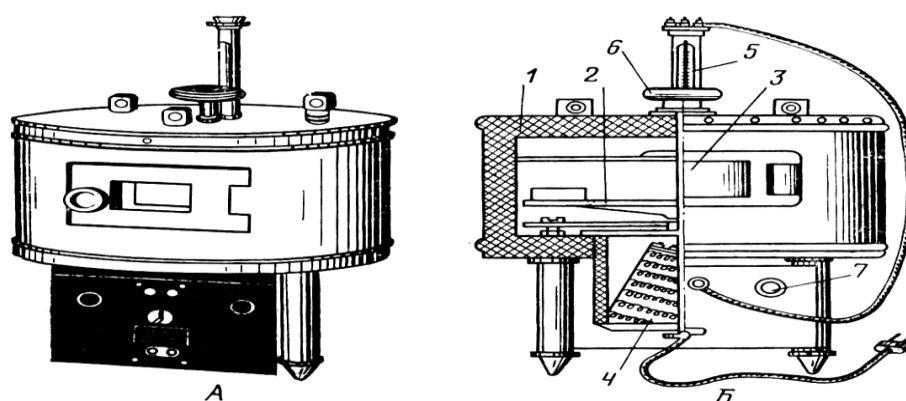
**Namunalarni tahlilda tayyorlash.** Namunani yanchishdan oldin tegirmoncha namuna qoldiqlaridan tozalanadi va tahlil qilinayotgan don namunasidan bir qismi o'tkaziladi, so'ng o'rtacha namunadan ajratilgan namunadan (100 gr) taxminan 30 gr don qismi bo'linadi va tegirmoncha orqali o'tkaziladi. Maydalangan don bonkaga to'kiladi va qopqoq yoki po'kak bilan zich yopib quyiladi. So'ngra maydalangan don sinchiklab aralashtiriladi va qoshiqcha bilan turli joylardan har

biri 5 gr ikki namuna olinib, temir byukslarga joylanadi. Byukslar oldindan quritish javonida  $105^{\circ}\text{C}$  haroratda 1 soat davomida quritilgan, eksikatorida sovutilgan va 0,01 gr aniqlikda texnik torozida tortilgan bo'lishi kerak.

*Eslatma:* vaqtni tejash maqsadida talabalarga oldindan quritilgan va sovutilgan byukslar tarqatiladi.

Elektr quritish javonlarida quritib namlikni aniqlashda javonni qizdirish uchun haroratni  $105^{\circ}\text{C}$  gacha ko'tarishga 30 daqiqa,  $130^{\circ}\text{C}$  ga ko'tarish uchun esa 40 daqiqa ketadi. Javonda haroratni pasaytirish o'rtacha  $10^{\circ}\text{C}$  dan oshmaydi.

SESh-3M da ish tartibi quyidagicha amalga oshiriladi. Ulagichni "ulanadi" holatiga qo'yiladi. Shunda signal lampochkasi qizil rangda yonadi. Javon harorati  $130^{\circ}\text{C}$  li belgiga qo'yiladi, eshik ochilib, buraladigan stol uyachalariga namunachali byukslar qo'yiladi (qopqoqlari ochiq holda), shundan so'ng eshikcha yopiladi. Javon to'ldirilganidan keyin odatda harorat pasayadi, bunday bo'lishini signal lampochkasining qizil rangi ko'rsatadi. Javonda  $130^{\circ}\text{C}$  haroratga qo'yish (signal lampochkasi o'chadi) vaqti belgilanadi. Quritish vaqtida termoregulyatorning to'g'ri ishlashi natijasida signal lampochkasi gohida yonadi, gohida o'chadi va shu bilan isitgichning vaqti-vaqtida ulanishi va o'chishini ko'rsatadi (1-rasm).



*1-rasm. SESH-3M elektr quritish javoni:*

A-umumiy ko'rinishi; B-kesimi. 1-korpus; 2-aylanma stol; 3-yeshikcha; 4-yelektr isitgich; 5-kontaktli termometr; 6-shturval; 7-signal lampochkasi.

Byukslar 40 daqiqadan keyin tigel qisqichi bilan olinadi, qopqoqlari yopiladi va 10-15 daqiqaga eksikatorga sovutish uchun qo'yiladi. Javonni to'ldirish va

bo'shatishda buraladigan stol shturval yordamida boshqariladi. Sovutilgandan keyin har bir namunachali byuks 0,01 aniqlikda tortiladi va quritishdan oldingi va keyingi og'irliklari farqiga qarab yo'qolgan namlik aniqlanadi. Namlik quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$X = \frac{(A - a) \cdot 100}{A}$$

bu erda: X – don namligi, %;

A – quritguncha namunacha og'irligi, gr;

a – quritgandan keyingi namunacha og'irligi, gr.



Don namligi olingan namunacha og'irligiga qarab foizda ifodalanadi. Namunacha 5 gr ligida u bug'langan namni (quritilganidan keyin) 20 ga ko'paytirilgan miqdoriga teng.

Ikki parallel aniqlashdan o'rtacha arifmetik hisob olinadi va bu natija 0,01 aniqlikda ishchi daftariga yoziladi. Ikki parallel aniqlash o'rtasidagi farq 0,25% dan oshmasligi kerak.

**Dastlabki quritishdan keyin namlikni aniqlash.** Don tarkibida namlik 18% dan ortiq bo'lgan hollarda, namlikni aniqlash ikki yo'l bilan, ya'ni dastlab quritib amalga oshiriladi.

Dastlabki quritish uchun texnik torozilarda 20 gr don tortilib 8-10 sm diametrli yuza idishga joylanadi va quritish javonida 105<sup>0</sup> haroratda 30 daqiqa davomida bir oz quritiladi. Shu vaqt o'tgandan keyin idish javondan olinadi, ochiq holatda sovutiladi va 0,01 aniqlikda tortiladi. So'ngra don tegirmonchada (DAST da belgilanganidek kattalikda) yanchiladi va har biri 5 gr dan ikki namunacha tortiladi. Quritish javonida namunalar 130<sup>0</sup> haroratda 40 daqiqa quritiladi. Dondagi namlik hisobi-ni aniqlash quyidagi formulada amalga oshiriladi:

$$X=100-(S \cdot ch)$$

bu erda:  $X$  – don namligi (%);

$S$  – quritilgandan keyingi maydalanmagan 20 gr og'irlik-dagi don;

$ch$  – dastlabki quritilgan va quritilgandan keyingi may-dalangan 5 gr don og'irligi.

Ushbu formula quyidagicha yechiladi. Dastlabki quritilgan va maydalangan 5 gr donni quritish natijasida nam ( $5-ch$ ) lik bug'lanadi. Dastlabki quritilgan donning hamma namunadan ( $C$ ) esa:

$$\frac{C \cdot (5 - u)}{5}$$

Quritilgunicha 20 gr nam donda namlik mavjud.

$$X = \frac{(20 - C) + C \cdot (5 - u)}{5} \text{ yoki } X = \frac{(20 - C)}{5} \cdot u$$

Namlikni umumiy miqdorini foizda quyidagi formula orqali yechiladi:

$$20 - \frac{C}{5} \cdot \frac{100}{20} = 100 - C - u$$

Namlikni har biri 5 gr namunada alohida hisoblanadi. Namlik foizi esa ikki aniqlashning o'rtacha arifmetik ma'lumotlardan 0,1 aniqlikkacha ko'rsatiladi. Ikkala parallel aniqlash o'rtasidagi farq 0,25% dan oshmasligi kerak.

Misol, agar quritilgandan keyin 20 gr namunadagi maydalanmagan don og'irligi 17,82 gr, maydalangan donning 5 gr namunachani batamom quritilgandan keyingi og'irligi ( $ch$ ) 4,35 gr teng bo'lsa, namlik foizi formula bo'yicha quyidagiga teng bo'ladi:

$$100 - (17,82 \cdot 4,35) = 100 - 77,52 = 22,48\%$$

**So'tali makkajo'xorilarning namligini aniqlash.** So'tali makkajo'xorilarning namligini alohida don va negizida aniqlanadi.

Ombor maydonchalarida, shuningdek vagon, avtomashina yoki aravalarda keltirilgan va saqlanayotgan so'talarning namligini aniqlash uchun, dastlabki namunadan (100 so'ta) har 30-sini, ya'ni bor yo'g'i uchtasi olinadi. Ular mutlaqo sog'lom bo'lishi shart.

Omborga avtomashinalarda kun davomida qismlarga bo'lib olib kelingan bir turli to'planning namligini aniqlash uchun o'rtacha kunlik namuna quyidagi tarzda



tuziladi. Har bir avtomashina yoki aravadan olinadigan uchta sog'lom so'ta namunasi sindirilib, 50 gr don olinadi va po'kak bilan zich yopiladigan shisha bonkaga joylanadi. Olingan o'rtacha kunlik namunadan 50 gr namunacha ajratiladi va don namligini aniqlash amalga oshiriladi.

Makkajo'xori negizining namligini aniqlash uchun ham o'rtacha sutkali namuna tuziladi. Makkajo'xorining har bir so'tasidan ajratilgan negizidan bo'lakcha kesib olinadi va uni zich yopiladigan shisha idishga joylab saqlanadi. Tuzilgan o'rtacha sutkali 50 gr og'irlikdagi bo'lakchalardan namunalar ajratiladi, ular kichik qismlarga bo'linadi, har biri 5 gr dan ikkita namunacha olinadi va quritiladi.

Don namligini aniqlash uchun so'talar qo'lda yoki laboratoriya sidirgichi yordamida sidiriladi va olingan dondan 50 gr o'rtacha namuna ajratiladi. So'ngra don yanchiladi, qopqoqli bonkaga joylanadi, keyin undan har biri 5 gr dan ikkita namuna olinadi. Ularning namligi 18% dan ortiqcha bo'lsa, undagi namlik dastlabki quritishdan keyin aniqlanadi.

**Namlikni elektron nam o'lchagichlarda aniqlash.** Don namligini aniqlashda zamonaviy elektron o'lchagichlardan foydalanish boshqa qolgan usullar oldida juda ko'p afzalliklarga ega. Birinchidan elektron asboblarda don namligini aniqlashga ketadigan vaqtni keskin qisqartirish imkonini beradi, bu don tayyorlash davrida juda zarurdir, ikkinchidan, elektron nam o'lchagichlarning tuzilishi nisbatan oddiy bo'lib, ularda ishlash uchun maxsus ixtisoslashtirishni talab qilmaydi, uchinchidan, elektr namlik o'lchagichlar yordamida masofada turib namlikni o'lchash, namlikni avtomatik ravishda nazorat qilish va boshqarib borish mumkin (1.4.2-rasm).

**Namlikni VE-2M nam o'lchagichida aniqlash.** Bu asbobda namlikni aniqlash doimiy tok zanjirida donni zichlangan holatida don namunasini elektr o'tkazuvchanligini o'lchashga asoslangan. Ma'lumki, don kolloidlardan (oqsil, kraxmal, kletchatka) tashkil topgan bo'lib, u quruq holida elektr tokini yomon o'tkazadi.



#### **1.4.2-rasm. Don namligini aniqlaydigan zamonaviy elektron asboblari**

Dondagi gigroskopik suvning mavjudligi uning elektr o'tkazuvchanligini oshiradi. Shunda don namligini va uning elektr o'tkazuvchanligi o'rtasida bog'liqligi aniqlanadi. Donni zichlangan namunasining elektr qarshiligi magnit-ellektrik ommetr yordamida o'lchanadi, so'ngra uning ko'rsatkichlari namligini foizda maxsus jadvallarga tushiriladi.

Elektr o'tkazuvchanlik nafaqat dondagi suv miqdori, balki uning kimyoviy tarkibi, harorati, tok zanjiridagi elektr kuchlanishiga, shuningdek, namunani elektrodlar o'rtasida yozilish darajasiga bog'liqdir. Elektr o'lchagichlarda donning namligini aniqlashda bu omillarni hisobga olish kerak.

VE-2M nam o'lchagichi turli ekinlarning donlari namligini (bug'doy, arpa, tariq, javdar, makkajo'xori) 11,15 dan 36% gacha atrof-muhitdagi harorat 20<sup>0</sup> bo'lganda tezda aniqlashga mo'ljallangan. Namlikni bunday chegaralanishi uch diapazonga bo'linadi: 1-nam donga; 2-xo'l donga; 3-quruq don uchun. Shuningdek, nam o'lchagichga nazorat silindri, tepkilovchi simlar, termometr va hisobga o'tkazish jadvallari qo'shib beriladi.

Qo'l pressi don namunasini elektr moslamada zichlash uchun mo'ljallangan. VE-2M nam o'lchagichi maxsus stolchaga yoki tokchaga o'rnatiladi. Pressni stolga vint yordamida burab, mahkamlab qo'yiladi. Uchta uchi nayzali o'tkazgichni quvvat batareyasi otvodiga ulanadi. Batareyani nomlari bir xil bo'lgan o'lchash klemmalari bilan bog'lanadi. Ishni boshlashdan oldin o'lchov

asbobi va vizir moslamasini tekshirish shart.

Asbobni tekshirish strelkalarni nol va yuzdan bir bo'linishlarga o'rnatishdan iboratdir. Shu maqsadda vizir moslamasi tekshirilib, pressning quyi yupqa taxtachasining ustiga nazorat silindri va puanson bilan qoplangan markaziy elektrod qo'yiladi, qisish vintining oxirini puansonga to'g'rilanadi va qattiq siqib qo'yiladi. Keyin vintni ortga to'rtdan bir aylanishga buriladi va qo'l bilan siltab, uni yana siqib qo'yiladi. Shu bilan vintni bir tekis siqilishiga erishiladi. Agar ikkala vertikal chiziqlar to'g'ri kelmasa, o'rnatish uzugi vintini burab bo'shatish lozim, buning uchun uzukni vertikal chiziqlar to'g'ri kelgunigacha buriladi va uni yangi holatda mahkamlab qo'yiladi. Agarda gorizontaal chiziqlar to'g'ri kelmasa, vizir romchada vintlar bo'shatib buraladi va buning uchun romchalarni yuqori yoki pastki o'rnini o'zgartirish yo'li bilan gorizontaal chiziqlarni to'g'ri kelishiga erishiladi, shundan so'ng vintlar mahkamlanadi.

Namlikni o'lchash quyidagicha amalga oshiriladi. Press vinti eng yuqorigacha ko'tariladi, voronka bilan qoplangan stakanga markaziy elektrod o'rnatiladi. Olingan namunadan bug'doy, javdar, tariq va arpa uchun har biri 17 gr dan, suli uchun 15 gr, makkajo'xori uchun 12 gr dan ikkitadan don namunachalari ajratiladi. Shundan keyin tortilgan don miqdoridan taxminan yarmisini stakanga to'kiladi, trambovka yordamida zichlanadi, so'ng donning qolgan qismi stakanga to'kiladi va yana trambovka yordamida shunday zichlanadiki, markaziy elektrodning yuqori qismining oxiri ko'rinib tursin.

Oldindan stakandan voronkani olib, uning ustidan puanson quyiladi, undan markaziy elektrod tushib ketmaslik uchun stakanni qo'l barmog'i bilan pressning quyi yupqa qismiga o'rnatiladi. Uni shunday amalga oshirish kerakki, press devorчасiga mahkamlangan stakanning kontaktli vinti prujina singari bo'lsin.

Pressning siqish vinti shunday buraladiki, o'rnatish xalqasining belgisi vizir romchasining belgisiga to'g'ri kelishi shart. Shuning bilan namunani elektrodlar orasida standart siqish zichligiga erishiladi. Agar extiyosizlik natijasida ortiqcha siqishga yo'l qo'yilsa unda vintni teskari burashga ruxsat etilmaydi.

Siqishdan keyin namunalarni sim bilan shtek va klemmani bir xil belgilarga

ulanadi. “+” asbob strelkasini shkalaning yuzdan bir bo’linishiga o’tkazishning “nazorat 27 v” holatiga, so’ngra o’tkazgichni “xo’l” holatiga qo’yiladi. Keyin tugmacha bosiladi, shkalaga qarab hisob qilinadi va natijalarni ishchi daftariga yozib boriladi.

Agar strelka 9 bo’linishdan kamiga og’sa, unda o’tkazgichni keyingi holat “nam”ga o’tkaziladi, tugmacha bosiladi va strelka ko’rsatkichlari (u 29-96 bo’linishlar oralig’ida bo’lishi mumkin) yozib boriladi. Shunda strelka ko’rsatkichi “v” xarfi yoki “81v” holida yoziladi. Agar strelka og’ishi 29 bo’linishdan kam bo’lsa, o’tkazgich dastasini “nazorat 80v” holatiga va shpunt dastasini burash bilan strelkani 100-ulanishga qo’yiladi, so’ng o’tkazgich “quruq” holatiga o’tkazilib, tugmacha bosiladi va qo’shimcha “s” bo’linishlar miqdori yoziladi.

Ko’rsatkichlarni yozib bo’lganidan keyin markaziy elektrodning “Q” shtrixidan sim uzib qo’yiladi, vint ozgina bo’shatiladi, stakan ostidan yupqa taxtacha olinadi va vint dastasini unga burab, stakan ichidan markaziy elektrod, zichlangan don va puanson chiqarib tashlanadi.

Shundan keyin vint yuqoriga ko’tarilib, pressdan stakan, markaziy elektrod va puanson olinadi va supurgi yordamida press don qoldiqlaridan tozalanadi, Quyi yupqa taxtacha joyiga qo’yiladi va ikkinchi namunacha namligi aniqlanadi.

Har bir aniqlashdan keyin havoning harorati yozib boriladi (g’ilof qopqog’ida termometr ko’rsatkichlariga qarab).

Nam o’lchagich ko’rsatkichlarini foizga o’tkazish uchun unga uchta jadval qo’shib qo’yilgan. 1-jadval o’tkazgichning “quruq” holatiga; 2-jadval “nam” holatiga va 3-jadval “xo’l” holatiga to’g’ri keladi. Hamma jadvallar don namligini atrofda 20<sup>0</sup> havoda o’tkaziladi. Shuning uchun ushbu darajadan o’zgargan har bir gradus haroratga tuzatishlar kiritiladi. Harorat 20<sup>0</sup> C dan yuqori bo’lsa tuzatish kattaligini (%), yaoni harorat faqatgina ko’paytirilgani chiqarilib tashlanadi. 20<sup>0</sup> C dan quyi bo’lsa, jadvalda ko’rsatilgan nam kattaligiga qo’shiladi.

Misol. Birinchi tur bug’doy namligini aniqlashda o’tkazgichni “quruq” holatida va 23<sup>0</sup> C haroratda asbob strelkasi 5 bo’linish ko’rsatadi. 1-2 jadval katakda (5) bo’linish 12,82% 20<sup>0</sup> C haroratda to’g’ri kelishini topamiz. Agar

haqiqiy harorat  $23^{\circ}$  teng bo'lsa unda harorat haqi  $3^{\circ}$  C ni tashkil etadi. Bug'doyning bir turi uchun tuzatish hajmini 0,10 foizni o'ziga ko'paytirib, 0,3% ga teng bo'lgan umumiy miqdorga ega bo'lamiz. Umumiy tuzatishni 12,82% olamiz va ushbu zichliqdagi don namligini bilamiz. Ushbu holda  $u = 12,82 - 0,3 = 12,52\%$  ga tengdir.

Shunday qilib, dondagi harorat  $20^{\circ}$  past bo'lsa faqat "Q" ko'rsatkichi bilan tuzatish kiritiladi.

## **2-amaliy mashg'ulot** **Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash**



**SD matic - Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash uchun qo'llaniladi.**

- \* Zararlangan kraxmal darajasini 10 daqiqadan kamroq vaqt ichida aniqlaydi
- \* energiya iste'molini kamaytirish uchun tegirmon vali (paralleligi, kuyish) parametrlarini tekshirish uchun yordam beradi
- \* Un sifatini muntazamligini (suv yutilishi, fermentasiya, xamir xususiyatlari) va tayyor mahsulot sifati (qobiq mahsulot rangi va ta'm xususiyatlari)ni nazorat qiladi.
- \* Qorilayotgan xamir chiqish miqdorini optimallashtirgan holda shikastlangan kraxmal miqdorini suv yutish qobiliyatiga ta'sirini o'lchash imkonini beradi,

## **Ishlash prinsipi**

Qurilmaning ishlash prinsipi zararlangan kraxmal (Medcalf & Gilles) tahlili amperometrik usuliga asoslangan. Zarar yetgan kraxmal suspenziya molekulari tomonidan kaliy yodid molekularining yutilishini o'lchashga asoslangan. Kraxmal qanchalik ko'p zarar ko'rgan bo'lsa, ishlab chiqarilgan yodid molekulari yutiladi. Qurilma kimyoviy reaksiya vaqtida suspenziyada elektr tokining kuchini hosil qiladi va o'lchaydi. Ushbu kuchning sezilarli pasayishi zararlangan kraxmalning yuqori miqdorini ko'rsatadi.

## **Afzalliklari:**

\* **SD matic** avtomatik kalibrlash tizimi va tahlil qilingan unning massasiga qarab avtomatik ravishda chiqarilgan yodid miqdori tufayli ajoyib tahlil aniqligini ta'minlaydi.

\*Tahlil to'liq avtomatlashtirilgan bo'lib, murakkab fermentlardan foydalanish zarurligini ta'kidlaydi.

\* SDmatic quyidagi xalqaro standartlarga javob beradi : AFNOR V3-731.01-AACC 76-33.01, ICN° 172 va ISO 17715-2013.

## ***Nima uchun shikastlangan kraxmal miqdori aniqlanadi?***

Maydalash jarayonida kraxmal granulari donning qattiqligiga, donni qayta ishlash jarayoniga va tegirmon uskunasining sozlamalari va sifatiga qarab turli darajada zararlanadi. Kraxmal granulari mexanik shikastlangan so'ng, kraxmalning suv yutish qobiliyati 10 marta ortadi. Bu xamir tayyorlash davomida reologik parametrlariga ta'sir qiladi. Bundan tashqari, shikastlangan kraxmal fermentasiya paytida xamir xususiyatlariga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi. Shikastlangan kraxmal nafaqat tayyor mahsulot hajmiga, balki uning rangiga ham ta'sir qiladi.

Shikastlangan kraxmalni kam darajada nazorat qilish non yopish va qandolat sanoatida bir qator muammolar olib kelishi mumkin:

\* xamir yopishqoqligi ortishi oqibatida inson va mashina uchun qiyin bo'ladi;

\* xamir oshishi yomonlashadi, mahsulot hajmi past bo'ladi, mahsulotlari tez eskiradi.

\*Pishirishda mahsulot tashqi ko'rinishi yomonlashadi (non mag'zi qizg'ish, yoriqlar va pechenye mahsulotlarida uvoqlanish, sinish kuzatiladi).

**Nazorat savollari:**

1. Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash uchun qanday uskuna qo'llaniladi?
2. Undagi shikastlangan kraxmal miqdorini aniqlash qancha vaqt sarflanadi?
3. Shikastlangan kraxmal deganda nimani tushunasiz?
4. Nima uchun shikastlangan kraxmal miqdori aniqlanadi?
5. Shikastlangan kraxmalni nazorat qilmaslik qanday muammolar keltirib chiqarishi mumkin?

**3-amaliy mashg'ulot**

**Oziq-ovqat mahsulotlari va xom ashyosi sifatini aniqlashda zamonaviy tahlil qilish vositalari, usullarini tanlash. Don mahsulotlari sifatini IK analizator INFRANEO CHOPIN Technologies asbobida aniqlash.**



*IK analizator INFRANEO CHOPIN Technologies asbobi don mahsulotlari sifatini aniqlashda qo'llaniladi.*

\* Namlik, oqsil, kleykovina, kullik darajasi, kraxmal va boshqa ko'plab don yoki un tarkibidagi komponentlarini o'lchaydi

\* Donni qayta ishlashning barcha bosqichlarini samarali nazorat qiladi va savdo operasiyalarida o'lchovlarning aniqligini ta'minlaydi.

\* 38252-08, KZ raqami ostida Rossiya federasiyasi o'lchash vositalari reyestriga kiritilgan.02.02.02804-2012 va RB № 03095742 15

\* Donni qayta ishlashning barcha bosqichlarini samarali nazorat qiladi va savdo operasiyalarida o'lchovlarning aniqligini ta'minlaydi

Infraqizil analizator Infraneo namuna orqali o'tib olingan spektr o'lchash texnologiyasi asosida infraqizil nurlanish analizator hisoblanadi. Qurilma 710 nm dan 1100 nmgacha bo'lgan spektrlarda ishlashga qodir bo'lgan eng zamonaviy diffraksion monoxromator bilan jihozlangan.

### **Afzalliklari**

\* Turli xil don (bug'doy, arpa, jo'xori, javdar) va un uchun asosiy parametrlarni tahlil qilish. 50 ml dan 1 l gacha bo'lgan don miqdori maydalanmasdan yoki tortmasdan ishlatiladi.

\* Tahlil qilish tanlangan parametrlar sonidan qat'iy nazar 60 soniya vaqt ketadi. Standart 10 o'rniga 16 namunalaridan olingan spektrlarning sonini kamaytirish orqali tahlil vaqtini qisqartirish mumkin.

\* Natijalarni berish va ulardan foydalanish Internet, Wi-Fi va USB ulanish orqali excyel formatida amalga oshiriladi.

\* Kalibrlashning keng imkoniyatlari. Yangi kalibrlashlar CHOPIN Technologies kompaniyasining amaliy laboratoriyasining mustaqil va qo'llab-quvvatlashi bilan juda sodda tarzda amalga oshirilish mumkin.

\* Qurilmaning ishonchliligi va barqaror ishlash ko'rsatkichlari avtomatik o'z-o'zini sozlash monoxromator tizimi bilan ta'minlanadi. Monoxromatik aniqlik va radiatsiya spektrini o'lchash yuqori aniqlikdagi natijalarni (yillik nazorat va sozlash sharti bilan) olish imkonini beradi.

\* Modulli tizim natural og'irlikni aniqlash uchun modul yoki Aqua-TR namlik o'lchagichi bilan birgalikda ishlash imkonini beradi. Standart tasdiqlangan namlik, natural o'g'irlik va oqsil yoki donning boshqa tarkibiy qismlarini tezda aniqlashni amalga oshiradi.



\* Oddiy ta'mirlanish, operator tomonidan chiroqni almashtirishdan iborat. Texnik mutaxassislarga masofadan turib ulanish orqali masofadan texnik xizmat ko'rsatishni amalga oshirish mumkin.

### **Nazorat savollari**

1. IK analizator INFRANEO CHOPIN Technologies asbobida qanday sifat ko'rsatkichlar aniqlanadi?
2. Donni qayta ishlashning qanday bosqichlarini samarali nazorat qiladi va savdo operatsiyalarida o'lchovlarning aniqligini ta'minlaydi?
3. IK analizator afzallik jihatlarini aytib bering.  
Qurilma necha nmgacha bo'lgan spektrlarda ishlashga qodir?

### **4-amaliy mashg'ulot**

#### **Don, un va xamirning reologik xossalarini aniqlash.**



**Alveograf PC –xamirdagi qayishqoqolik, cho'ziluvchanlik, elastiklik va unning kuchini aniqlashda qo'llaniladi.**

\* Xalqaro miqiyosda e'tirof etilgan standartlarga muvofiq unning elastikligi, kengayishi, elastikligi va kuchini o'lchashda qo'llaniladi.

## **Prinsipi**

Alveograf bug'doy unining elastik qayishqoqlik xususiyatlarini o'lchaydi. Tahlil havo bosimi ta'siri ostida bir to'p shaklida xamir va keyingi xamir tayyorlashga asoslangan va bu sinov deformatsiyalari barcha parametrlarini ro'yxatga oladi.

Bu usul eng yaxshi o'lchash imkonini beradi karbonat angidrid ta'siri ostida fermentasiya paytida xamirda sodir bo'ladigan jarayonlarga o'xshashligi bilan xamirning deformatsiyasini ko'paytirish va o'lchash mumkin.

Qurilma 4 asosiy parametrlarini belgilaydi

\* Parametr R xamirning elastikligini, ya'ni deformatsiyaga qarshi turish qobiliyatini bildiradi.

\* Parametr L xamir pufagiga sig'adigan maksimal havo hajmini va xamirning kengayishini bildiradi,

\* Parametr I.ye. Elastiklik indeksiga mos keladi,

\* Parametr W umumiy deformatsiya energiyasini yoki un kuchini ko'rsatadi

### ***Qo'llash usullari***

Yangi **Alveograf PC** oddiy, zamonaviy va intuitiv interfeys bilan dasturiy ta'minotdan foydalanadi. Bu doimiy namlik (50%) da bug'doy unini kengayishi va elastik xususiyatlarini o'lchash imkonini beradi.

Qurilma quyidagi vazifalar uchun mo'ljallangan:

\*Bug'doy va unni kelgusida foydalanishga qarab tanlash, tavsiflash va tasniflash,

\*Proteolitik faoliyatni tahlil qilish orqali bug'doy donini hasharotlar bilan zararlanganligini aniqlash,

\* Pomol partiya tayyorlash uchun bug'doy va un aralashmalarini hisoblash va optimallashtirish.

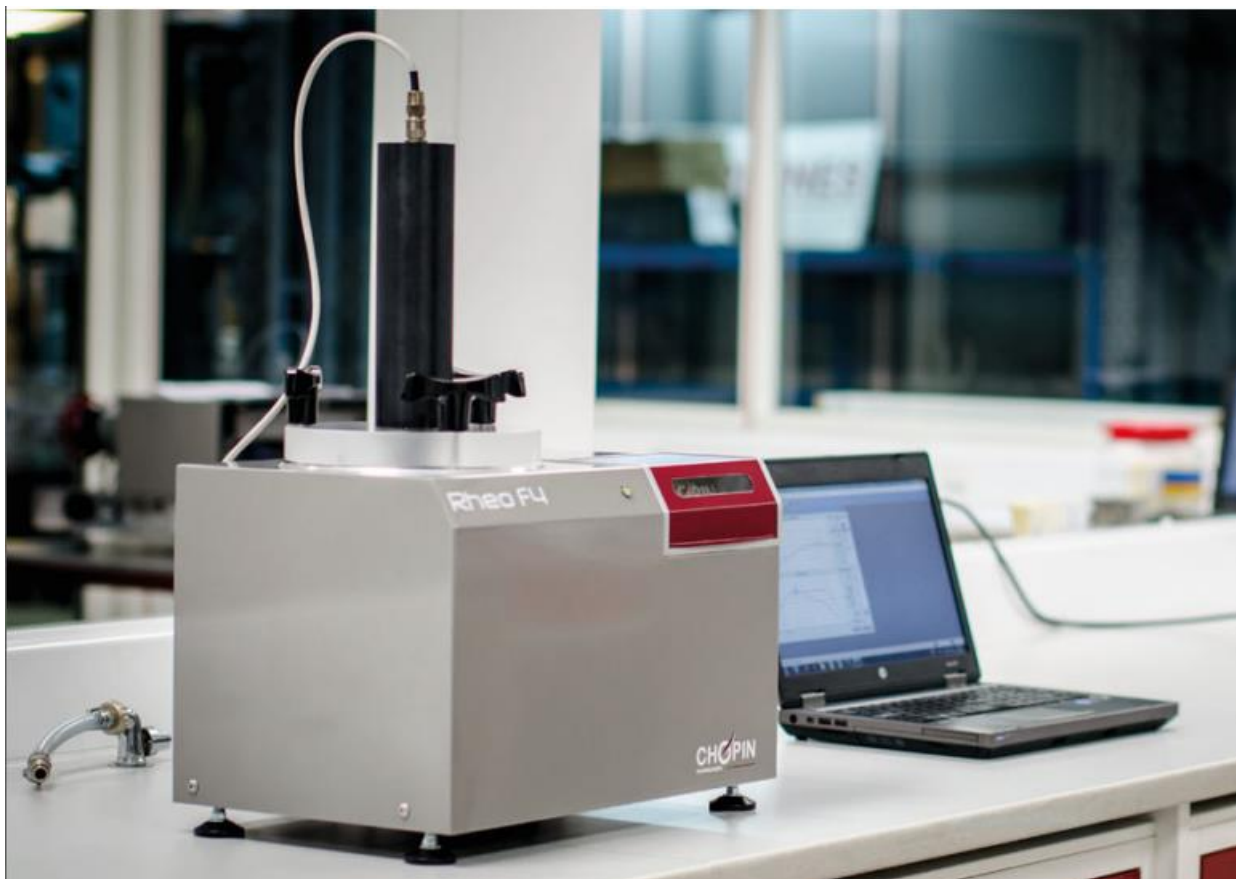
\* Tayyor mahsulot sifatini yaxshilash uchun eng munosib qo'shimchalarni tanlash.

\* Xom ashyo sifati talablariga muvofiqligini tekshirish,

\* Tuz tarkibinig xamir xususiyatlariga ta'sirini tahlil qilish,

\*kleykovina, proteazlar yoki diaktivlangan xamirturishni qayishqoqlik-elastik xususiyatlariga ta'sirini tahlil qilish.

### **5-amaliy mashg'ulot** **Bijg'ishda xamir reologik xossalarini aniqlash.**



**Rheo F4 - Bijg'ishda xamir reologik xossalarini aniqlashda, aniqrog'i tindirish va bijg'ish davrida xamirning tavsifini baholashda qo'llaniladi.**

- \* Xamirning tindirish va bijg'ish paytida xamirning xususiyatlarini o'lchaydi.
- \* Sinov vaqtini optimallashtirishga va pechga yuklash uchun maqbul vaqtni aniqlashga yordam beradi.
- \* Xamirturush faolligini boshqarish uchun ishlatiladi (AACC 89-01)
- \* Tayyor mahsulotlar hajmini oshirish uchun jarayonlarni va un sifatini optimallashtirishga yordam beradi
- \* Xamirning reologiyasiga yaxshilovchi (amilaza, kleykovina va boshqalar) qo'shimchalarini baholaydi.
- \* Muzlatilgan xamirning reologik xususiyatlarini tahlil qiladi

- \* Tuzning bijg'ish va tindirish jarayonlariga ta'sirini o'lchaydi
- \* Glyutensiz mahsulotlarning xususiyatlarini tahlil qiladi

### ***Ishlash prinsipi va afzalliklar***

\* Tayyor mahsulot hajmi xamirturush tomonidan ishlab chiqarilgan karbonat angidrid miqdori, xamirning bu gazni ko'tarish va pishib yetish vaqtida ushlab turish qobiliyatiga bog'liq.

\* **Rheo F4** karbonat angidrid ishlab chiqarishni o'lchash va fermentasiya jarayonida uning g'ovakligi va barqarorlikni, shuningdek xamir hajmini o'zgartirish orqali unni fermentativ qobiliyatini to'liq tahlil qiladi.

\* qurilma protokolni oddiy sozlash tufayli har qanday vaqtni fermentatsiyalash uchun mo'ljallangan.

\* **Rheo F4** oddiy va intuitiv dastur tomonidan boshqariladi. Tahlil jarayoni bir necha oddiy bosqichda boshlanadi va to'liq avtomatlashtiriladi.

\* Olingan qiymatlarni mos yozuvlar bilan osongina taqqoslash mumkin va tahlil sertifikatida chop etiladi.

### **Nazorat savollari**

1. Rheo F4 qanday ko'satkichlarni baholashda qo'llaniladi?
2. Rheo F4 qanday dastur tomonidan boshqariladi?
3. Tayyor mahsulot hajmi nimalarga bog'liq?
4. Rheo F4 asbobini vazifalarini bajaruvchi yana qanday uskunani bilasiz?

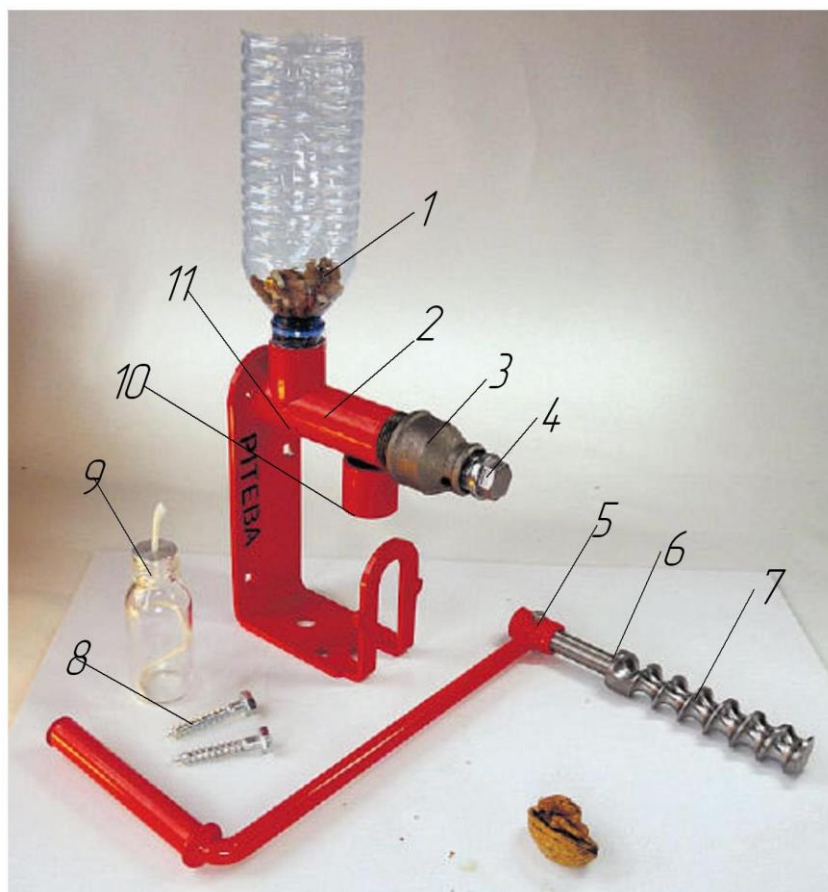
## **6-amaliy mashg'ulot**

### **O'simlik moylarining ajratib olish va ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash**

#### **6.1. Presslash usulida moy olishning laboratoriya qurilmasi**

Poliz yekinlari urug'laridan moy olishni "PITEBA" markasidagi mini pressdan foydalanildi. Pressning tuzilishi 2.1-rasmda keltirilgan bo'lib, u

korpus(2), korpusni tayanchga qotirish uchun mo'ljallangan boltlar(8), korpusni qizdirish kamerasi(10) va qizdirish uchun maxsus spirtovka(9), shnek(7), presslash jarayonida xosil bo'ladigan bosimni ko'tarish uchun shayba(6), kunjara chiqishi uchun trubka(3), kunjara chiqishini rostlovchi bolt(4) va shnekni xarakatga keltiruvchi dastak(5)dan iborat. Korpusning tepa qismida urug' berish uchun mo'ljallangan voronka(1) va moy chiqishi uchun teshik(11) mavjud.



**1.1-rasm. “PITEBA” mini pressi**

1-urug' uchun voronka, 2-press korpusi, 3-kunjara chiqishi uchun trubka, 4-kunjara chiqishini rostlovchi bolt, 5-shnekni xarakatga keltiruvchi dastak, 6-shayba, 7-shnek, 8-korpusni tayanchga mahkamlovchi bolt, 9-spirtovka, 10-korpusni qizdirish kamerasi, 11-moy chiqish uchun teshik.

Pressni ishlatishdan avval, uning ichki qismini tozalab, so'ng shnekga joylanadigan shaybani ozuqaviy moy bilan yaxshilab moylaymiz. Shaybani moylagach uni shnekga joylab pressimizni yeg'ib olamiz. Moy uchun teshikni tagiga presslash jarayonida chiqadigan moyni yeg'ib olish uchun biron bir idish

joylaymiz. Yeg'ilgandan so'ng press korpusini qizdirish uchun spirtovkani maxsus joyga joylab 10 daqiqaga yoqib qo'yamiz. Pressimiz qiziganidan so'ng urug' turiga qarab kunjara chiqishini rostlovchi boltni kunjara chiqishi uchun mo'ljallangan trubkaga joylaymiz (ayrim urug'larda ushbu bolsiz presslash olib boriladi). Korpusning tepa qismidan urug'ni asta sekinlik bilan berib shnekni harakatga keltiruvchi dastakni soat strelkasi bo'ylab aylantiramiz. Aylantirish natijasida pressning old tomonidan kunjara, korpusning tag tomonidagi teshikdan moy ajralib chiqadi. Jarayon tugagandan so'ng zudlik bilan kunjara chiqishi uchun mo'ljallangan trubkani yechib, ichki qismidagi kunjarani tozalab olish kerak, aks xolda kunjara qotib uni tozalash qiyin bo'lib qoladi. Presslash jarayonidan olingan moyni xona haroratida tindirib, filtrdan o'tkazib usti berk idishda qorong'u joyga olib qo'yiladi.

## **6.2. Tahlil qilish usullari**

### **Urug'larning namligini aniqlash**

Poliz ekinlari urug'laridan, turli xil joyidan 5g.dan 2ta namuna ajratib olinadi (ko'rinishiga qarab butun yoki kesilganlaridan). Ularni oldindan quritilgan va tortilgan stakanchalarga solinadi va qopqoqlarini yopib tortiladi. So'ng, stakanchalar qopqog'i ochiq holda quritish shkafiga qo'yiladi. Quritish shkafidagi harorat 130 °C ga yetgan daqiqadan boshlab vaqt qayd qilinadi. Quritish shkafidagi haroratni ruxsat etilgan o'zgarishi  $\pm 2$  °C 40 daqiqa o'tgandan so'ng stakanchalar shkafdan olinadi, qopqoqlari yopilib, eksikatorga 15-20 daqiqaga sovutish uchun joylanadi. Shundan so'ng stakanchalar qayta tortiladi. Namlikni aniqlashdagi hamma o'lchashlarni 4-sinfga mansub tarozilarda ikkinchi o'nlik raqamigacha aniqlik bilan olib boriladi.

Namlikning massa ulushi X ni (%) namunaning og'irligiga nisbatan quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{100(m_1 - m_3)}$$

bu yerda:  $m_1$  – quritilgunga qadar stakanning urug'lar bilan og'irligi, g;

$m_2$  – quritilgandan so'ng stakanning urug'lar bilan og'irligi, g;

$m_3$  – bo'sh stakan og'irligi, g.

Ikkita parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,02%dan oshmasligi kerak.

Doimiy og'irlikkacha quritish usuli bir muncha aniq hisoblanadi. Bunda quritish jarayoni namlik va uchuvchan moddalarni to'liq yo'qotilishi bilan boradi. Bu usulda namunalarni taxlilga tayyorlash va asboblarning xuddi oldingi usuldagidek bo'ladi. Bu usulning boshqa usullardan asosiy farqi shuki, bunda quritish 100-105 °C haroratda olib boriladi. Birinchi tortish 2 soat quritilgandan so'ng, keyingilarini har 1 soatdan keyin amalga oshiriladi. Og'irliklarni qayd qilish 2-sinfga mansub tarozilarda mingdan bir aniqlikkacha o'lchab, daftarga qayd qilinadi. Oxirgi natija sifatida oldingisidan 0,001g gacha farq qiluvchi natija qabul qilinadi.

### **Ekstraksiyalash usuli bilan urug'ning moyliligini aniqlash**

Poliz ekinlari urug'larini ekstraksiya jarayoniga to'gridan-to'gri berib bo'lmaydi. Avval biz uni mayda talqon ko'rinishiga kelguncha maydalaymiz. Maydalangan material yaxshilab aralashtiriladi va patronga 8-10g namuna olinadi (tortish tarozida 0,0001g aniqlikda bajariladi).

Patron yog'sizlantirilgan filtr qog'ozni g'olachaga o'rash bilan tayyorlanadi. Patron tubiga paxta, uni ustiga olingan namuna va namuna ustiga yana paxta qo'yiladi, qog'oz qirralarini ezib, patron yopiladi, so'ng Sokslet apparatiga (2.3-rasm) joylashtiriladi.

Kolbadagi yerituvchi bug'lari naycha (2) orqali sovutgichga borib, kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyalangan yerituvchi tomchilari pastga tushib, ekstraktorni asta-sekin to'ldiradi. Erituvchi maydalangan xomashyo bilan kontaktda bo'lib, undagi moyni ajratib olib missella hoida ekstraktorda yig'iladi. Missellani sathi sifon naychasining yeg'ilgan qismini yuqori nuqtasiga yetgach sifonlanish-ekstraktorda yig'ilgan missellani hammasi kolbaga oqib tushishi sodir bo'ladi.

Bunday sifonlanish xomashyodan moyni to'liq ajratib olguncha davom yetadi. Ekstraksiya tugaganligini ekstraksiya to'liqligiga olingan namunada, moyni yo'qligiga qarab belgilanadi. Buning uchun ekstraktordan bir necha tomchi erituvchini olib, toza soat oynasiga yoki kolba shlifiga tomiziladi. Oyna yoki

shlifda yerituvchi bug'langandan so'ng moy izlarini yo'qligi, ekstraksiya jarayonini tugaganligidan dalolat beradi. Aks holda aparat qayta yig'ilib, ekstraksiya jarayoni davom ettiriladi.

Ekstraksiya jarayoni oxirida ekstraktordan patron olinib, misselladan erituvchi haydaladi, kolbani esa moy bilan o'zgarmas og'irlikkacha quritiladi. Og'irlikni birinchi o'lchash 1 soatdan so'ng, qolganlari yesa har yarim soatda amalga oshiriladi.

Bir vaqtning o'zida maydalangan urug'lardagi namlikni massa ulushi 100-105° C da doimiy og'irlikkacha quritib aniqlanadi.

Tozalangan va quritilgan urug'lardagi moyning massa ulushi X (%da) quyidagicha aniqlanadi:

$$X = \frac{(m_2 - m_1)}{m} 100$$

bu yerda:  $m_1$  – bo'sh kolba og'irligi, g;

$m_2$  – kolbani moy bilan og'irligi, g;  $m$  – tortmani og'irligi, g.

Olingan natija quruq moddaga ( $X_1$ ) qayta hisoblanadi

$$X_1 = X \cdot 100 / (100 - V)$$

bu yerda:  $V$  – quritilgan va maydalangan urug'lardagi namlikni massa ulushi, %

Haqiqiy ifloslik va namlikda urug'lardagi moy miqdori ( $X_2$ ) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X_2 = X \cdot (100 - S) / 100$$

bu yerda:  $X$  – nam urug'dagi moyning massa ulushi, %;  $S$  – mineral va organik aralashmalarni massa ulushi, %.

### **Moylarning kislota sonini aniqlash**

Moyning kislota sonini aniqlashda och rangli moylarning kislota sonini aniqlash usulidan foydalanildi. 250ml li kolbaga analitik tarozida 3-5g moy tortiladi, ustiga 50ml etil spirti va dietil efirining 1:2 nisbatdagi aralashmasi quyilib, 3-5 tomchi fenolftaleinning 1%-li eritmasi qo'shiladi. Olingan eritma doimiy aralashtirilib 0,1N kaliy gidroksidning spirtli eritmasi bilan, 30 sek davomida yo'qolmaydigan, och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Taxlil qilingan moyning kislota soni mg KON da quyidagi formula bilan



hisoblanadi:

$$K.S. = 5,611 \cdot A \cdot k / m \quad (\text{mg KON})$$

bu yerda 5,611– 0,1N kaliy gidroksid eritmasining titri, mg/ml;

A–titrlashga sarf bo'lgan 0,1N kaliy gidroksid eritmasining miqdori, ml;

k – eritma titriga tuzatma;

m – tahlil uchun olingan moyning og'irligi, g.

Rafinatsiyalanmagan moylarning taxlilida parallel aniqlashlar orasida ruxsat etiladigan farq 0,10mg KON ni tashkil yetadi. Rafinatsiyalangan moylarning taxlilida parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,06mg dan oshmasligi kerak. Taxlil vaqtida ruxsat etiladigan xatolik 10 %gacha bo'lishi mumkin.

### **Moylarning yod sonini aniqlash**

Moyning yod sonini aniqlashda quyidagi ketma ketlikda ish olib borildi. Kolbaga analitik tarozda tekshirilayotgan yog' yoki yog' kislotasidan namuna olib, 10-15ml xloroform bilan eritiladi va ustiga byuretkadan 25ml Gyubl eritmasidan solib, aralashtirilib, to'yinishi uchun 24 soat qorong'i joya qoldiriladi.

Shu vaqtning o'zida so'qir tajriba ham quyiladi. Buning uchun kolbaga xuddi asosiy tajribaday 10-15ml xloroform, 25ml Gyubl eritmasi quyiladi va 24 soat qorong'i joyda qoldiriladi.

Titrlashdan avval kolbalarga 15-20ml 1% li KJ va 100ml distillangan suv quyiladi. Ajralib chiqqan J<sub>2</sub> och-sariq rang hosil bo'lguncha 0,1N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bilan titrlanadi. So'ngra 1ml 1% li kraxmal eritmasidan qo'shib, hosil bo'lgan to'q ko'k rang yo'qolguncha titrlash davom ettiriladi.

Yod sonini quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\dot{y}.c. = \frac{0,01269(a - b) \cdot \kappa \cdot 100}{p} = \frac{1,259(a - b) \cdot x}{p} \% J_2$$

Bu yerda a – so'qir tajribada sarflangan 0,1N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasining hajmi, ml  
b – ishchi tajribada sarflangan 0,1N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasining hajmi, ml  
0,01269 – 0,1N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasining J<sub>2</sub> bo'yicha titri, g/ml  
R –taxlil qilinayotga yog' yoki yog' kislotasining og'irligi, K – 0,1N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasining to'g'rilik koyeffisiyenti.

## **Moylarning nur sindirish ko'rsatkichini aniqlash**

Moylarning nur sindirish ko'rsatkichi refraktometrda aniqlanadi.

IRF-22 turkumdagi refraktometr: termometr, o'lchash prizmasi, yoritish prizmasi, issiq suv berish va qaytarish uchun shtuser, o'rtacha dispersiyani aniqlash shkalasi bo'lgan baraban, dispersiyani rostlovchi moslagich, ko'rish trubasi, yoritish va o'lchash prizmalarining moslagichi, refraktometr shkalasini yorituvchi ko'zgu va shu barchasini o'zida jamlovchi korpusdan tashkil topgan.

Moyning sindirish ko'rsatkichini aniqlash uchun uning bir necha tomchisi o'lchash prizmasiga tomizilib, ustiga yoritish prizmasi yopiladi. Namunani ma'lum haroratgacha isitish uchun termostatdan prizmalarga issiq suv beriladi va termometr yordamida harorat nazorat qilinadi. Yoritish va o'lchash prizmalarining moslagichi yordamida yorituvchi va o'lchovchi prizmalarni aylantirib, ko'rish trubasidan kuzatib, yorug'lik soyasining chegarasi topiladi. Dispersiyani rostlovchi moslagich yordamida uni rangliligi ketkaziladi. Yorug'lik va soya chegarasi okulyar ichidagi chiziqlarning kesishishgan nuqtasiga keltirib, refraktometr shkalasidagi o'lcham olinadi. Bu shkala yorituvchi ko'zgu bilan yoritiladi. Shkala ko'rsatkichlarining qiymati 20° C haroratga moslangan. Tahlil 5-15° C haroratda bajarilsa olingan kattalik  $1 \cdot 10^{-4}$  qiymatga kamaytirilib, 25-35° C haroratda bajarilsa aynan shunday qiymatga kichraytiriladi. Taxlil 2-3 marta qaytariladi va o'rtacha natija olinadi. Aniqlash tugagach prizma yuzasi avval efirli paxta bilan so'ng quruq paxta bilan artiladi.

## **Moylarning perekis sonini tindirish orqali aniqlash**

Perekis sonini aniqlash mavjud usulda aniqlandi. Buning uchun dastlab tortib olingan 12 gr yog'ni shliflangan kolbaga solib, 20 gr muzlatilgan sirka kislotada xloroform bilan yeritiladi (2:1) nisbatda. Hosil bo'lgan yeritmaga 1 ml KJ ni to'yingan 50%li suvli yeritmasi qo'shiladi. KJ yeritmasi qo'shilgandan keyin reaksiyon aralashmada qatlamlariga ajralishi kuzatilmassligi kerak. Eritma bir jinsli (gomogen) bo'lishi kerak, aks holda erituvchini miqdori ko'paytirilib bir jinsli eritma bo'lguncha, olib kelinadi. Aralashma 20 min qorong'uda ushlab turiladi. Bundan keyin shu kolbaga 50 ml distillangan suv qo'shib suyultiriladi va 3 ml 1%-

li kraxmal eritmasi solinadi. Ajralib chiqqan J<sub>2</sub> 0,002 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi bilan titrlanadi. Shu sharoitda kontrol tajriba quyiladi. Perekis soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$П.с. = \frac{(a - b) \cdot 0,02538 \cdot \kappa}{p} \% ;$$

Bu yerda: a, b – asosiy va kontrol tajribada ajralib chiqqan J<sub>2</sub>-ni titrlash uchun sarflangan 0,002 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ni eritmasining miqdori, ml;

0,02538 – 0,002 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasini titrini 100-ga ko'paytirilgani;

k – 0,002 N eritmani titriga to'g'irlash;

p – tortib olingan yog' miqdori, g.

### **Moylardagi sovunlanmaydigan moddalar miqdorini aniqlash**

Moy tarkibidagi sovunlanmaydigan modda miqdorini standartda berilgan usul bo'yicha aniqlandi. Unda aniq tortib olingan 5 g yog' 15 ml 2 N KONni spirtli eritmasini qaynab turgan kolbada havoli sovutgich yordamida 1 soat davomida sovunlanadi. Sovunlanish jarayoni tugagandan so'ng kolbadagi eritma bir jinsli va tiniq eritmani hosil qilish kerak. Keyin shuncha miqdorda suv qo'shib 30 min davomida qaynatiladi. Sovutilgan sovunli suvni 50%li spirt yordamida bo'lish voronkasiga o'tkaziladi. Aralastirib turib 15 mldan petroley efiri bilan uch martaba sovunlanmaydigan moddalarni ajratib olinadi. Agar chayqatilganda emulsiya hosil bo'lsa, u holda voronka chetidan ehtiyotkorlik bilan oz miqdorda spirt uni parchalanadi. Oldin tarkibida ishqori bo'lgan 50%li suvli spirt yoritmasi bilan yefir vityajkasi yuviladi, keyin necha bor tarkibida ishqori bo'lmagan 50%li suvli spirt eritmasi bilan yuviladi. Har gal yuvishga eritmada 15 ml dan olinadi.

Suvli spirt eritma bilan suyuqlikni yuvish 8-10 hajm suvgacha suyulguncha davom yetadi. Yuvish jarayoni fenolftalein qo'shganda yuvishga ishlatilayotgan suvni rangi o'zgarmaguncha davom yetadi.

Efirli yoritma oldin tortilgan konussimon kolbaga solinadi.

Eritma haydalib, sovunlanmaydigan moddalardan tashkil topgan cho'kma termostatda 105<sup>0</sup>C da doimiy og'irlikgacha quritiladi va tortiladi.

Birinchi tortish 1 soatdan keyin, qolganlari 15 min o'tkandan keyin.

Sovunlanmaydigan moddalarni foiz miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$x = \frac{\alpha \cdot 100}{p};$$

bu yerda:  $\alpha$  – kolbadagi cho'kma og'irligi, g;  $p$  – yog'ni og'irligi, g.

### **Moylarning sovunlanish sonini aniqlash**

Sovunlanish sonini aniqlash uchun havo sovutgichli shlifli kolbaga 1,0-1,5 g namunadagi yog'ni solib, unga 25 ml 0,5 N li KON spirtli byuretkada yordamida aniq o'lchab solinadi va shlifli havo sovutgichiga o'rnatib, 1 soat mobaynida suv hammomida isitish orqali sovunlanish jarayonini olib boriladi va spirtning uchib ketmaslik choralari ko'riladi. Buning uchun havo sovutgichini yuqori qismini davriy ravishda kuzatib turiladi, agar spirt bug'i ko'paysa, u qiziydi, bu holat paydo bo'lsa suv hammomidagi kolba ostiga 2-ta plita qopqog'i qo'shish kerak. Bir vaqtda sharoitda yog'siz kolbaga 25 ml 0,5 N li KONning spirtli eritmasini solib qaynatiladi (so'qir tajriba). Sovunlanish jarayoni tugagandan so'ng, kolbada bir hil ko'rinishli, bironta yog' tomchilarsiz tiniq massa hosil bo'lishi kerak. Bundan so'ng ikkala kolbani 0,5 N li xlorid kislotasini suvli eritmasi bilan titrlanadi (sovunli eritma sovimagan holda titrlanadi). Ishchi tajribani titrlashda yog'ni sovunlash reaksiyada ishlatilmagan ortiqcha ishqor titrlanadi. Oq rangli yog' va moylarni titrlashda igdikator sifatida fenolftalein ishlatiladi, to'q rangli yog'lar uchun alkaliblau yoki timolftalein ishlatiladi.

Quyidagi formula orqali hisoblashlar olib boriladi:

$$C.c. = \frac{(a-b) \cdot 28,05K}{p}; \text{mg KON/g}$$

Bu yerda  $a$  – so'qir tajribadagi ishqorning titrlash uchun ketgan 0,5 Nli HCl eritmasining miqdori, ml;  $b$  – namunali tajribada sovunlashdan qolgan sovunlashdagi qolgan ozod ishqorni titrlash uchun sarflangan 0,5 Nli HCl eritmasining miqdori, ml;  $p$  – analiz uchun modda namunasi, g; 28,05 – KON bo'yicha 0,5 Nli HCl eritmasining titri.  $K$  – 0,5 Nli HCl eritmasining faktori.

### **Nazorat savollari.**

1. O'simlik moylarini ishlab chiqarishning qanday usullari mavjud
2. Presslab moy olinganda moy unumi necha foizni tashkil etadi?
3. Moylarni birlamchi tozalash qanday amalag oshiriladi.
4. To'q rangli moylarining kislota soni qanday aniqlanadi.

### **7- amaliy mashg'ulot.**

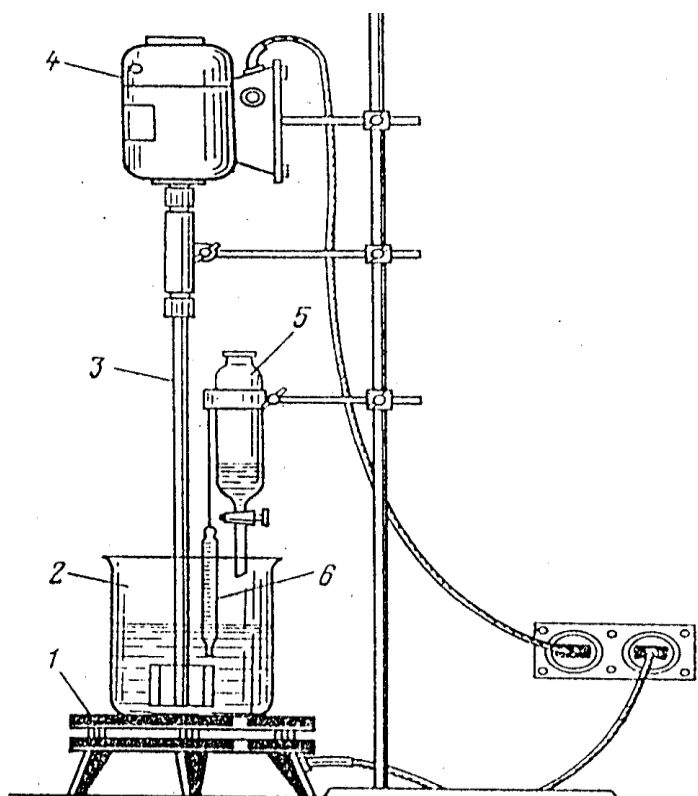
#### **O'simlik moylarini rafinatsiyalash va olingan moylarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash**

##### **7.1. Yeryong'oq moyini neytrallash uchun tajriba qurilmasining bayoni**

**Ishning bajarilishi.** Sig'imi 0,5 l bo'lgan stakanga (7.1-rasm) 200 g moy solinadi. Rafinatsiyadan oldin moyning va ishqor eritmasining haroratsi 20-25° C atrofida bo'lishi kerak. 150-200 ayl/min tezlikda aralashtirgich bilan aralashtirgan holda o'lchovli silindr yordamida, hisoblangan ishqor eritmasi tomchilab moyga qushiladi. Eritmaning konsentratsiyasi va zarur ortiqcha qismi jadvaldan topiladi.

Ishqor eritmasini qo'shgandan so'ng aralashtirish 10 min davom ettiriladi, so'nga moy isitiladi. Haroratni 45° C yetkazib aralashtirgichning aylanishlar sonini minutiga 15-20 gacha kamaytiriladi va aralashtirishni moydan soapstok pag'a-pag'a bo'lib aniq ajrala boshlaguncha davom ettiriladi. Neytrallashning oxirgi harorati soapstok pag'a-pag'a bo'lib hosil bo'lish harakteriga ko'ra belgilanadi (ayrim hollarda 60° C gacha chiqishi mumkin).

Soapstokning hosil bo'lishini nazorat qilish uchun shisha tayoqcha bilan neytralizatoridan moy olib shisha yoki chinni plastinkaga bir necha tomchi tomizib ko'riladi.



**7.1. – rasm. Neytrallash uchun tajriba qurilmasi:**

1 – elektroisitgich; 2 – kimyoviy stakan; 3 – aralashatirgich; 4 – elektrodvigatel; 5 – tomchi voronkasi; 6 - termometr

Tajribani to'g'ri olib borilganda aralashatirgichning sekin aylanishida aralashtirishning davomiyligi 5-10 minut bo'lishi mumkin. Soapstokning moydan yaxshi ajralishiga erishilganda aralashtirish yakunlanadi.

Moy neytrallangandan so'ng 10 min davomida tindirib qo'yiladi, keyin soapstokdan yaxshilab ajratiladi va buklama filtr qog'ozi orqali filtrlanadi. Tozalangan moy rangi VNIIJ - 16 yoki «Lovibond» rang o'lchagichi yordamida aniqlanadi.

Ekstraksion moyini namunaviy neytrallash ham xuddi shunday o'tkaziladi, faqat ishqor eritmasi qushilgach va 30 min davomida aralashatirgich, o'lchovchi silindr bilan moy massasiga nisbatan 7% gacha miqdorda suv tomchilab qo'shiladi (soapstok pag'a-pag'a bo'lib hosil bo'lish harakteriga bog'liq ravishda). Qolganlari xuddi yuqorida aytilgandek amalga oshiriladi. Soapstokning cho'kish harakteri, moy rangi va uning neytrallanish bo'yicha qoniqarsiz natijalar aniqlanganda ishqor

eritmasining boshqa konsentrasiyalarini olib yoki ishqor miqdorini o'zgartirib, namunaviy neytrallash takrorlanadi.

**Neytrallangan yeryong'oq moyini adsorbsiyali rafinatsiyalash jarayonini olib borish uchun eksperimental qurilma va uning bayoni.**

Sig'imi 500 sm<sup>3</sup> bo'lgan uch bo'yinli dumaloq tubli kolba 1 ga 200 g moy solinadi. Moy va oqlovchi tuproq suspenziyasini aralashtirish uchun aralashtirgich 10 tushiriladi va termometr 2 o'rnatiladi. Kolba bo'g'izi 8 ga oqlovchi tuproq dozatori o'rnatiladi va uni vakuum nasos hamda inert gaz baloni bilan bog'lanadi.

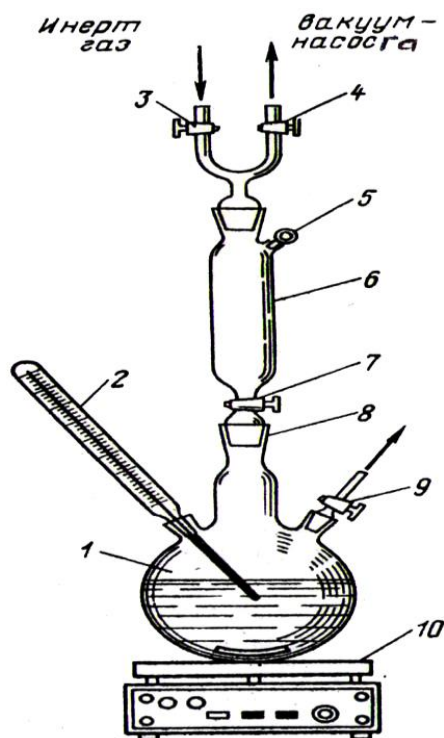
3 va 9 kranlar yopiq va 7 va 4 kranlar ochiq turgan holda hamda qoldiq bosim 2,7 – 6,7 kPa dan oshmagan holatda aralashtirgich 10 yordamida 5 minut davomida aralashtirib yog' havosizlantiriladi.

Uskuna, 4 kranni yopib vakuum – nasosdan ajratiladi. Kran 3 ochiladi va sistemaga inert gaz beriladi va 9 kran orqali inert gaz bilan puflanadi. 3,7,9 kranlar yopiladi va oqlovchi tuproq dozator 6 ni yon tomonidagi tirqish 5 orqali beriladi va qopqoq bilan yopiladi.

Kran 4 ochilib oqlovchi tuproq 2-3 minut davomida havosizlantiriladi. 4 kran yopilib, 3 va 7 kranlar ochilib oqlovchi tuproqni qizdirilgan yog'ga beriladi.

Doimiy inert gaz berib turgan holda suspenziya kerakli haroratgacha qizdiriladi (9 kran biroz ochib qo'yiladi) va uni belgilangan vaqt davomida shu haroratda aralashtiriladi.

Isitishni o'chirib inert gaz berish to'xtatiladi. 6 dozator yechib olinadi va suspenziya tezlik bilan voronkadagi burmali filtr ustiga quyiladi.



**7.2-rasm. Oqlash jarayonining tajriba qurilmasi.**

1-uch bo'yinli dumaloq tubli kolba; 2-termometr; 3,4,7,9,-jo'mraklar; 5-dozator teshigi; 6-dozator; 8-kolba bo'g'izi; 10-magnitli aralashtirgich. Filtrlangan moyning rangi (rang soni) aniqlanadi.

### **7.2. Yog' va moylarni neytrallash uchun ishqor miqdorini hisoblash.**

Yog'dagi erkin yog' kislotalarini ajratish uchun sanoatda ularning natriy gidroksid (ishqor) bilan neytrallash reaksiyasi qo'llaniladi:



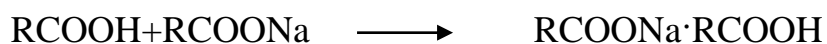
Neytrallash uchun ishqorni suvli eritmasidan foydalaniladi, natijada sovunni suvli eritmasi (soapstok) hosil bo'lib, u yog'da erimaydi va yog'dan ajralib cho'kmaga tushadi.

Yog'larni ishqor eritmasi bilan qayta ishlanganda ishqor yog'ning boshqa tarkibiy qislariga ham ta'sir qiladi. Jumladan ishqor, kislota hossalari funksional gruppasi bo'lgan moddalar bilan reaksiyaga kirishadi.

Neytrallash jarayonini normal olib borish va reaksiyani o'ng tomonga yo'naltirish uchun ishqorni nazariy miqdoriga qaraganda ortiqcha olish kerak.



Agar ishqor miqdori yetarli bo'lmasa, suvda yomon, moyda esa yaxshi eriydigan nordon sovun hosil bo'lishi mumkin, natijada soapstokni yog'dan ajralishi qiyinlashadi.



U yoki bu kimyoviy reaksiya ketishi uchun, reaksiya komponentlarining biri bilan to'qnashishi ro'y berishi zarur. Yog' ishqorning suvli eritmasida erimaganligi uchun yog'ni ishqor bilan neytrallash hisobiga ozgina miqdordagi sovunning hosil bo'lishi reaksiyaning borishi uchun yetarlidir, chunki sovun reaksiyada emulgator vazifasini o'tab, aralashtirib turilganda bir fazaning ikkinchi fazada yaxshi taqsimlanishini taminlaydi va fazalarning to'qnashish yuzasi kattalashadi.

Yog'ni neytrallash reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan yog' kislotalarining natriyli tuzi-sovunni to'liq ajratib olish uchun shunday sharoit yaratish kerakki, bunda ayrim-ayrim kichik zarrachalarning yetarli darajada yiriklashishi ro'y berishi kerak. Hosil bo'lgan sovun parchalari yuzasida chiqindilarning anchagina qismi adsorbsiyalanadi, jumladan rang beruvchi modalar ham. Koagulyasiya jarayonida sovun shuningdek mexanik birikmalarni ham ushlab oladi va cho'ktiradi, agar ular moyda bo'lsa albatta.

Shunday qilib, ishqorli rafinatsiya natijasida moyning rangi tiniqlashadi. Ishqor bilan qayta ishlaganda ma'lum darajada neytral yog'ning sovunlanishi ro'y berishi mumkin. Sovunlanish darajasi ishqor eritmasi konsentratsiyasiga, uning ishlatilayotgan ortiqcha miqdoriga, haroratga, vaqtining uzunligiga, yog' turiga va hakoza bog'liq. Ishqor bilan sovunlanish hisobiga neytral yog'ning yo'qolishini kamaytirishga harakat qilish lozim. Buning uchun moyning sifatiga rafinatsiya maxsulotining nimaga mo'ljallanganligiga bog'liq holda ishqor eritmasining optimal konsentratsiyasi va uning zarur ortiqcha miqdori aniqlanadi.

Neytralizatsiyani boshlashdan oldin moyning kislota soni aniqlanadi va ishqor eritmasining kerakli konsentratsiyasi tanlab olinadi. So'ngra tortib olingan moyni neytrallash uchun zarur bo'lgan miqdori hisoblanadi.

Yog' va moylarni neytrallash uchun ishqor miqdorini hisoblash.

Erkin yog' kislotalarini neytrallash uchun nazariy zarur bo'lgan ishqor miqdori ( $I_1$ ) g da quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$I_n = K.s. \cdot 0,714 R/1000$$

Bu yerda K.s - moyning kislota soni, mg KON

0,714-KON miqdorini NaOH ga o'tkazish koeffisienti.molekulyar og'irliklari nisbatiga teng.

$$\frac{m.o.NaOH}{m.o.KOH} = \frac{40}{56} = 0,714$$

R-tartib olingan moy, g

1000 – NaOH miqdorini mg dan g ga o'tkazish koeffisienti.

Namunaviy neytrallashda qo'shiladigan ortiqcha ishqor miqdori ( $I_0$ ) g da quyidagi formula bilan topiladi:

Och rangli moylar uchun

$$I_0 = I_n \cdot A/100$$

Bu yerda:  $I_n$  – nazariy zarur ishqor miqdori

A – nazariy miqdorga nisbatan qabul qilingan ortiqcha ishqor miqdori % da, jadvaldan aniqlanadi.

Jami ishqor miqdori quyidagicha aniqlanadi:

Och rangli moylar uchun  $I_u = I_n + I_0 \cdot A/100$

Kislota soniga qarab berilgan moyni neytrallash uchun qanday konsentrasiyalik ishqor ishlatilishini aniqlab olib, zarur bo'lgan quruq ishqor miqdorini hajmiy birlikka qo'yidagi formula bo'yicha keltiriladi;

$$I_1 = I_u \cdot 1000/S,$$

Bu yerda:  $I_1$  – izlanayotgan ishqor eritmasi hajmi, ml;

S – natriy gidroksidning qabul qilingan eritmasi konsentrasiyasi, g/l.

### **7.3. Rafinatsiyalanmagan va rafinatsiyalangan o'simlik moyining tahlil qilish usullari.**

#### **7.3.1. Rafinatsiyalanmagan va rafinatsiyalangan o'simlik moyining kislota sonini spirtli-efir usuli yordamida aniqlash.**

Kislota soni (k.s.) deb, bir gramm yog'dagi erkin yog' kislotalarini neytrallash uchun kerak bo'lgan kaliy gidroksidning mg miqdoriga aytiladi. Erkin yog' kislotalarining miqdori moyli homashyoning sifati, yog' va moyni olish usuli, uni saqlash sharoiti hamda boshqa omillarga bog'liq. Kislota soni yog'larning asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

**Usul mohiyati.** Bu usul yog' namunasini ishqorli eritma yordamida, indikator-fenolftalein ishtirokida titrlashga asoslangan.

Yog'lar uchun erituvchi sifatida spirtning dietil efiri bilan neytrallangan aralashmasi qo'llaniladi.

**Reaktiv va materiallar:** 96 % li etil spirti va dietil efining neytrallangan aralashmasi (1:2), fenolftaleinning spirtidagi 1 % li eritmasi, kaliy yoki natriy gidroksidning 0,1 n spirtli eritmasi, 100 ml.li yassitubli kolba.

**Ishning bajarilishi.** Analitik torozida 3-5 g yog' tortilib kolbaga solinadi, unga 50 ml dietil efiri va etil spirtining neytrallangan aralashmasi quyib eritiladi va 3-5 tomchi fenolftaleinning 1 % li eritmasi qo'shiladi.

Olingan eritma to'xtovsiz aralastirilib 0,1 n KON ning spirtli eritmasi bilan 30 sekund davomida yo'qolmaydigan och pushtirang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Kislota soni mg KON da quyidagi formula bilan topiladi:

$$K.S.=5,611 a k/m,$$

bunda: 5,611-0,1 n kaliy gidroksid eritmasining titri, , mg/ml;

a-titrlashga sarf bo'lgan 0,1 n KON eritmasining miqdori, ml;

k-titrta tuzatma; m-analizga olingan yog'ning massasi, g.

#### **7.3.2. Namlik va uchuvchan moddalarni massa ulushini aniqlash.**

**Usul prinsipi.** Bu usul moy namunasini 100-105° C da doimiy og'irlikkacha quritishga asoslangan.

Kimyoviy idish va asbob: diametri 40-50 mm va balandligi 36 mm bo'lgan byukslar, termostat.

**Ishning bajarilishi.** Termostatda 30 min davomida 100-105°S da quritilgan, tortilgan byuksga analitik tarozida 3-5 g yog' tortib olinadi va xuddi shu haroratda 30 min davomida quritiladi. Eksikatorida sovutilgandan va tortilgandan so'ng yana quritiladi. Bu tadbir har 15 min davomida quritish bilan doimiy og'irlikkacha davom ettiriladi.

Agar oxirgi ikki tortishlarda og'irlik farqi 0,0005 g dan oshmasa doimiy og'irlikka erishilgan hisoblanadi.

Namlik miqdori (X %da) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = (m - m_1)100 / m_2$$

bu yerda m – quritishdan oldin byuksning yog' bilan birga massasi, g; m<sub>1</sub> – quritishdan keyin byuksning yog' bilan birga massasi, g; m-m<sub>1</sub> – namlik yo'qotilishi, g; m – yog' namunasining massasi, g.

### **7.3.3. Rafinatsiyalanmagan va rafinatsiyalangan yeryong'oq moyining rangini aniqlash.**

Rafinatsiyalanmagan va rafinatsiyalangan o'simlik moylarining rangi ulardagi mavjud pigmentlarning miqdoriy va sifatiiy tarkibini ko'rsatadi. Och rangli o'simlik moylarining rangliligi rang soni bilan xarakterlanadi. Rang soni, yodning 100 ml standart eritmasidagi erkin yodning mg miqdori bilan ifodalanadi.

Och rangli moylarning rang soni yodning standart eritmaları shkalasi yoki kolorimetr yordamida aniqlanadi.

To'q rangli moylarning rangliligi, belgilangan sariq rang ishtirokida, aniqlangan qizil rang birligining miqdori bilan ifodalanib, rang o'lchagich yordamida aniqlanadi.

### **To'q rangli moylar rangini rangi o'lchagich asbobi yordamida aniqlash.**

**Usul mohiyati.** Bu usul moyning aniq bir qatlam qalinligida moyning rangini shisha filtrlar rangiga taqqoslashga asoslangan. Bu usul rafinatsiyalangan va

rafinatsiyalanmagan paxta moyining rangini aniqlashda qo'llaniladi. Buning uchun «Lovibond» rang o'lchagichi ishlatiladi.

Lovibond rang o'lchagichi paxta moyi rangini 2 dan 70 qizil birlikkagacha bo'lgan oraliqda o'lchash uchun ishlatiladi.

Asbob pastki va ustki oynalarga ega. Uning ustki oynasi yorug'lik nuri bilan rangli filtrlarni yoritishga mo'ljallangan. Pastki oyna oldiga moy solingan kyuveta joylashtiriladi. Yorug'lik nurini ustki va pastki oynalar tekis ko'zgu va prizmalar yordamida okulyarga yo'naltiriladi. Ko'rish maydonining har ikkala yarmi bir hilda yoritilgan bo'lishi kerak. Bunda asbobni yoritgich oldida to'g'ri o'rnatish bilan erishiladi.

Asbob ustki oynasidagi yorug'lik oqimi 20, 35, 70 birlikdagi oqimni beradigan sariq svetofiltrlar 10, 20, 30 birlikdagi oqimni beradigan qizil svetofiltrlar hamda 1,5-14 qizil birlikdagi o'zgaruvchan yorug'lik oqimini beradigan ikkitalik prizma kiritiladi. Pastki oyna oldiga moy solingan kyuveta qo'yiladi. Ko'rish maydonining o'ng yarmi moy qatlamidan o'tayotgan yorug'lik, chap yarmi esa rangli filtrlar tizimi orqali o'tayotgan yorug'lik oqimi bilan yoritiladi. Kyuvetadan o'tayotgan yorug'lik oqimi neytral filtrlar o'rnatilishi mumkun. U filtrlar rangli filtrlar tizimidagi yorug'likning yo'qolishini kompensatsiyalayda. Neytral filtrlar okulyar ko'rish maydonning chap yarmida ko'kimtir rang hosil bo'lgandagina kiritiladi.

Asbob: «Lovibond» rang o'lchagichi.

**Ishning bajarilishi.** Oldindan filtrlangan moy namunasi kyuvetaga solinadi va asbobning pastki oynasi oldiga qo'yiladi. Yorug'lik oqimiga sariq filtr kiritilib, ko'rish maydonining har ikkala qismidagi ranglar prizmaning siljitish dastagi yordamida tenglashtiriladi. Ranglar tengligiga erishilmagan holda 10, 20, 30 birlikda yorug'lik oqimini beradigan qizil filtrlar yoki 40, 50 birlikda oqimini beradigan ikkita filtr kiritiladi va klin shkalasi bo'yicha bu birliklar qo'shib hisoblanadi.

Moyning rangi kyuveta qalinligi va sariq filtrlarning raqami yoki raqamlar yig'indisi ko'rsatilgan holda klin shkalasi bo'yicha qizil birliklarda ifodalanadi.

Ranglilik uchun 3-5- o'lchashlarning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi.

Ikkita parallel o'lchamlar orasidagi farq 2-18 birlik oralig'ida 1 birlikdan oshmasligi kerak.

#### 7.3.4. Rafinatsiyalangan moyning chiqish unumini aniqlash.

Ishlab chiqarishni nazorat qilish chiqindi va nobudgarchilikni rafinatsiya sxemasining har bir bosqichida aniqlashni nazarda tutadi. Bu rafinatsiyalangan yog'ni unumini hisoblashga imkon beradi.

Rafinatsiyaning turli bosqichlarida chiqindi va nobudgarchilikni normalari 2.2-jadvalda berilgan.

2.2-jadval

Rafinatsiyaning turli bosqichlarida yog'ning chiqindisi va nobudgarchiligi.

Rafinatsiya bosqichlari	Chiqindi Ch., %	Nobudgarchilik N, %
Gidratasiya	(1.7-2)f	--
Neytrallash, davriy usul		
oziqa maqsadi uchun moy (k.s. 4 mg KON gacha)	5,8 x	1,7
Yuvish	0,20	0,20
Quritish	--	0,05
Oqlash	0,4 A	0,1 A

Eslatma, F – fosfolipidlarni massa ulushi, %; X – moyni (yog'ni) kislotaligi, %; A – oqlovchi tuproq miqdori, %.

Rafinatsiyalangan moyning rafinatsiyalanmagan moyni massasiga nisbatan % hisobidagi unumi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$M_r = 100 - \sum (Ch + N), \%$$

bu yerda  $\sum (Ch + N)$  – rafinatsiyaning turli bosqichlaridagi chiqindi va nobudgarchilikni yig'indisi.

#### 7.4. Soapstok tarkibidagi neytral yog' miqdorini aniqlash

Soapstok tarkibidagi neytral yog' miqdorini aniqlash uchun soapstok yaxshilab aralashtirilib, undan 5g tarozida tortib olinadi va kolbaga solinadi va uning ustiga distillangan issiq suvdan 50 ml solib yaxshilab aralashtiriladi. Keyin

suv hammomida qizdirib eritiladi, to tiniq xolatga kelguncha. Erigan kimyoviy reagent uy haroratigacha sovutiladi va 25 ml dietil efiri quyib, neytral yog' to'liq eriguncha aralashtiriladi. Kolba ichidagi hamma aralashmalar, hajmi 500 ml bo'lgan bo'lish qoronasiga quyiladi va 10 minut davomida tindiriladi. Natijada ikkita qatlam hosil bo'ladi. Yuqorigi qatlamda dietil efirida erigan neytral yog' bo'lsa, pastki qismida suvda qolgan chiqindilar yig'iladi. Suv qatlamini boshqa bo'lish voronkasiga solinadi, yog'li efir qatlami bo'lish voronkasida qoladi.

Suv qatlami solingan bo'lish qoronasiga 25 ml dietil efiri solib, yaxshilab aralashtiriladi, keyin 10-15 minut tindiriladi. Hosil bo'lgan suv qatlami boshqa bo'lish qoronasiga quyiladi, ustki qismidagi dietil efiri bilan yog' qatlami birinchi bo'lish voronkasiga quyiladi. Suvli qatlami quyilgan bo'lish voronkasiga 25 ml dietil efiri quyib yaxshilab chayqatiladi, 10-15 minut tindirilganidan keyin ikkita qatlam hosil bo'ladi. Pastki suvli qatlam bo'sh voronkasiga solinadi, ustki efir yog' qatlami birinchi bo'lish voronkasiga solinadi. Shu jarayon soapstok tarkibidagi neytral yog' to'liq ajratib olguncha davom etadi.

Tajribani oxiriga yetkazish uchun 3-4 marta 25 ml dan dietil efiri solinadi. Barcha yig'ilgan efir yog' aralashmasi solingan bo'lish voronkasi distillangan suv yordamida neytral muhitgacha yuviladi, bu esa fenolftalein indikatorini bilan tekshiriladi. Yuvilgan efir yog' aralashmasi toza 250 ml kolbaga quyilib, uning ustiga oz miqdorda suvsiz  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solinadi va yaxshilab aralashtiriladi. Natijada tiniq efir aralashmasi hosil bo'ladi. Kolbadagi  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ni ajratish uchun tortilgan 250 ml li kolbaga filtrlanadi, kolba va filtr qog'ozi dietil efiri bilan yuviladi. Kolbadagi efir aralashmasi xaydash uskunasi yordamida uchiriladi va sovutgich yordamida kondensasiyalanadi. Kolbada qolgan neytral yog' quritish shkafida 78-80 °S xaroratda doimiy og'irlikkacha quritiladi. Soapstok tarkibidagi neytral yog' miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi :

$$X(\%) = \frac{a * 100}{P}$$

Bu yerda: a – neytral yog' miqdori, g ;

R – analizga olingan soapstok miqdori.

## **7.5. Adsorbentlarni tahlil qilish usullari**

### **7.5.1. Oqlovchi tuproqning moy sig'imini aniqlash.**

Diametri 50 mm atrofida bo'lgan Byuxner voronkasiga devorlariga taqab aylana filtr qog'oz joylanadi, moy bilan ho'llanadi va ortiqcha moy nasos bilan so'rib olinadi. Filtr voronkasi bilan texnik tarozida tortiladi. So'ng, voronkaga 10 g tekshirilayotgan oqlovchi tuproq solinadi, hamma tuproqni qoldirmasdan yaxshilab moy bilan ho'llanadi, ortiqcha moy so'rib olinadi va doimiy og'irlikka kelguncha tortiladi.

Oqlovchi tuproqning sig'imi (X) quyidagi formuladan topiladi.

$$X = (a-b+r) \cdot 100/R, \%$$

bu yerda: a-voronkaning filtr, tuproq va yutilgan moy bilan birgalikdagi og'irligi, g; b- voronkaning moy shimdirilgan filtr bilan og'irligi, g; r- tuproq og'irligi, g.

Oqlovchi tuproqlarning moy sig'imi ularning tarkibiga, tabiatiga va aktivligiga qarab 40 dan 100% gacha bo'lishi mumkin.

### **7.5.2. Oqlangan moyning filtrlanish tezligini aniqlash.**

Moy oqlangandan so'ng 90-95<sup>0</sup> C haroratda burmali filtrli voronkaga o'tkaziladi va termostatga joylashtirib belgilangan haroratda o'lchov silindriga filtrlanadi. Voronkaning pastki qismi silindr devoriga tegib turishi kerak. Tuproqni filtrlanish darajasi filtrlash boshlangandan so'ng har 5 daqiqadagi oqlangan moyni sm<sup>3</sup> miqdori bilan belgilanadi. Filtrlashning boshlanishi 1-tomchi moy tushgandan boshlab hisoblanadi va sekundamer yoqib qo'yiladi. Keyingi o'lchashlar 5 daqiqadan so'ng olib boriladi.

Aniqlash filtrlash tezligi pasayishi boshlangunga qadar davom ettiriladi. (vaqt bo'yicha hisoblanadi). Olingan ma'lumotlar bo'yicha filtrlangan moy miqdori (sm<sup>3</sup>da), filtrlash davomiyligi (min. da) koordinata o'qlariga joylashtiriladi.

#### **Nazorat savollari.**

1. Rafinatsiyaning maqsadi nima?
2. Moylarda qanday hamroh moddalar bo'ladi?
3. Moylarni rafinatsiyalash jarayonida qaysi hamroh moddalar yo'qotiladi?



4. Fosfatidlarni ajratishni tushuntirib bering.
5. Moyni kislota sonini aniqlashni qaysi usullarini bilasiz?
6. Moydagi fosfolipidlar qaysi usullarda aniqlanadi?
7. Moydagi namlik va uchuvchan moddalarni aniqlash qanday olib boriladi?
8. Namunaviy gidratasiya qanday sharoitda olib boriladi?
9. Moylarni gidratasiyalash jarayonini samaradorligiga suvning miqdori qanday ta'sir qiladi?
10. Fosfolipidlarni to'liq ajralishi qanday omillarga bog'liq?
11. Gidratasiyalangan moyni qaysi ko'rsatkichlari aniqlanadi?
12. Moyning rangini aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
13. Moylardagi erkin yog' kislotalarni yo'qotish usuli nima deb ataladi va u qanday olib boriladi?
14. Moylarni neytrallash uchun kerak bo'ladigan ishqor miqdori qanday hisoblanadi?
15. Neytrallash jarayonida ishqorning ortiqcha miqdori nima uchun olinadi?
16. Moylarni neytrallashni qanday usullarini bilasiz?
17. Namunaviy neytrallash laboratoriyada qanday olib boriladi?
18. Soapstok – bu nima va uni analizi qanday olib boriladi?
19. Moylarni nima uchun yuvish kerak?
20. Moylarni quritish jarayoni qanday sharoitda olib boriladi?
21. Adsorbentlarni qaysi ko'rsatkichlari asosiy hisoblanadi?

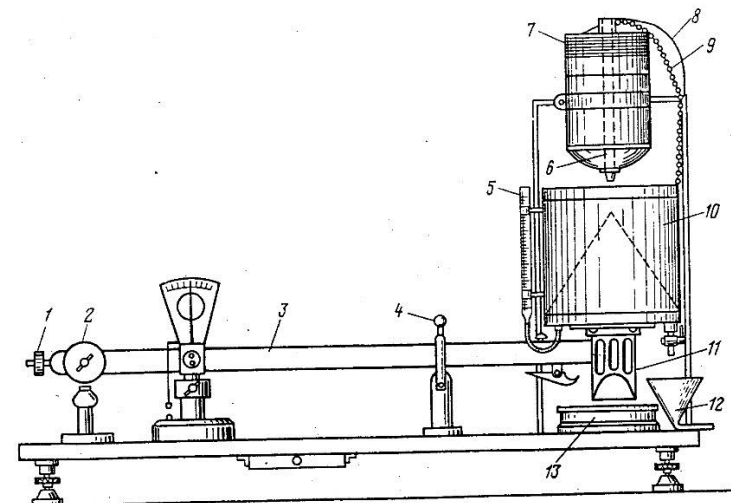
### **8-amaliy mashg'ulot.**

#### **Qattiq yog' va margarin mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash**

##### **8.1. Qattiqligini aniqlash.**

Oziqaviy salomasning sifat ko'rsatkichlaridan biri uning qattiqligi hisoblanadi. Qattiqligini aniqlash Kaminskiy qattiqlik o'lchagichida (tverdomer) amalga oshiriladi. Aniqlash prinsipi, 1 sm kesimdagi 15<sup>0</sup> C gacha sovitilgan yog' namunasini diametri 0.2 mm li sim bilan kesish uchun kerak bo'ladigan yuklama qiymatini belgilashga asoslangan. Olingan kattalik g/sm larda belgilanadi.

Salomaslar qaysi maqsadda ishlatilishiga qarab turli qattiqlikka ega bo'ladi. Masalan, margarin ishlab chiqarish uchun 160-320 g/sm, konditer mahsulotlari (shokolad) uchun 500-600 g/sm qattiqlikka ega bo'lgan ozikaviy salomaslar ishlatiladi.



Kaminskiy qattiqlik o'lchagichi tarozi tipidagi asbobdir. Har doim aniqlashdan oldin uskuna rostlanadi va dastlabki holatga keltiriladi. Qattiqlik o'lchagichni ishlatishdan oldin uni graduirovka qilinadi, ya'ni o'lchash trubkasi bo'limlari kattaligi aniqlanadi.

Reaktiv vauskunalar: muz vasuvaralashmasi, Kaminskiy qattiqlik o'lchagichi, kapsula, 500 ml li stakan, pichoq.

Ishning bajarilishi. Salomas va boshqa yog'larni qattiqligini aniqlashga tayyorlash: ramkani oboymaga (halkacha) joylanadi va unga chegarasigacha eritilgan tekshirilayotgan yog' quyiladi. Yog'ni eritish  $50^{\circ}$  Cda sekin amalga oshiriladi, Havo chiqishi uchun yog'ga 2 ta nomerlangan kapsula joylanadi. To'lgan oboymani (halqani) muz va suv aralashmasiga joylanadi, bunda suvning yog'ga qo'shilib ketmasligini nazorat qilib turish kerak. 15 minutdan keyin yog' sovigach oboymani sovituvchi aralashmadan olinadi va uni bir necha sekund issiq suvli stakanga (suv harorati  $50-70^{\circ}$ C) joylanadi, keyincha qo'l barmoqlari bilan oboymani ushlab o'ng qo'l barmoqlari bilan ramka dastasini ushlab, oboymani ramkadan ajratiladi.

Shundan so'ng kapsulani ramkadan suriladi va pichoq bilan uning tashqi

devorlari yopishib qolgan yog'lardan tozalanadi. Kapsulalarni 20 minut suv va muz aralashmasida saqlanadi, so'ngra 1 soat davomida  $15^{\circ}\text{C}$  li suvga joylanadi.

Termostatlash tugagach kapsulalarni suvdan olinadi va uskunaning sovutuvchi kamerasiga joylanadi. Kameradan uzluksiz ravishda, kamerada haroratni  $15^{\circ}\text{S}$  da saqlab turish uchun, suv o'tkazib turiladi (atrof muhit harorati  $20^{\circ}\text{S}$  dan past bo'lganda suv o'tkazish shart emas).

Vodoprovod jo'mragi ochiladi va bosim orqali bochka 7ga uzluksiz suv beriladi, uni ortiqcha qismi to'kuvchi trubka orqali tushirib turiladi 8-richag sekin bosiladi, 7 bochkacha shtoki ko'tariladi, natijada suv bochkadan qabul qiluvchi bachokka o'ta boshlaydi. Chap qo'l bilan arretir 4 olib tashlanadi. Yog'ni sim bilan kesish vaqtida koromislo 3 kesuvchi moslama 11 va qabul qiluvchi bachok 10 bilan birga tusha boshlaydi va strelka shkalaning ikkinchi bo'lagidan o'tganda, zanjir 9 tushuvchi richag 8ni tortadi, u ilgichni chetga suradi, natijada ozod bo'lib qolgan shtok tushibketadi, bunda u qabulqiluvchi bachok 10ga suv kelayotgan klapanli teshikni yopadi. Qabul qiluvchi bachokning to'lish davomiyligi quyidagicha: qattiqligi 300 g/sm gacha bo'lgan salomas analizida 2-3 min, qattiqligi 500-800 g/sm bo'lgan salomas analizida 4-5 min.

Koromislo 3 ko'tariladi va uni arretir 4 bilan mahkamlab, o'lchash trubkasi 5 yordamida qabul qiluvchi bachok 10 dagi yig'ilgansuv ml miqdorida hisoblanadi. Graduirovka jadvalidan suv miqdori bo'yicha qidirilayotgan salomasning qattiqligi aniqlanadi.

Suvni qabul qiluvchi 10 va chiqaruvchi jo'mraklarni o'lchash trubkasi 5da nol holatga kelguncha ochilgach, qattqlik o'lchagich keyingi tajribalar uchun tayyor bo'ladi.

Eslatma: 1) o'lchash trubkasidagi nolinch nuqta 0-14.5 mm ga to'g'rikeladi.

2) hisoblash yopiq apparat holatda nolinch nuqtadan, pastdan yuqoriga amalga oshiriladi, mm.

## **8.2. Suyuqlanish haroratini aniqlash.**

Har qanday kimyoviy toza individual modda qaynash haroratiga ega. Bu ko'rsatgich asosiy harakteristikalaridan biri bo'lib, shu moddaning tozaligi

to'g'risida hulosa qilish uchun foydalaniladi.

Moddalar aralashmasi aniq qaynash haroratiga ega bo'lmaydi. Ularning suyuq holatga o'tishi birdan ro'y bermaydi. Suyuq holatga o'tish ma'lum harorat oralig'ida ro'y beradi, chunki aralashmaning komponentlari har xil haroratda eriydi.

Xuddi shuningdek yog'lar ham har xil erish haroratlariga ega bo'lgan turli uchli seridlarning murakkab aralashmasidan iborat bo'lib, muayyan harorat oralig'ida eriydi.

Dastlab yog' yumshaydi va qo'zg'aluvchan bo'lib qoladi, keyin ma'lum haroratga yetgach, ya'ni, uning tashkil qiluvchi barcha qismlari suyuq holatga o'tganda u tiniq holatga keladi. Individual modda bo'lganda erish harorati va to'liq erish harorati mos tusharedi. Yog'larda esa bu ikki ko'rsatkich orasida ma'lum farq borligi kuzatiladi va bu yog'ning gliserid tarkibiga bog'liq.

Yog'larani erish haroratiga ega bo'lmaganligi uchun ularni 2 ta ko'rsatkich bo'yicha xarakterlanadi: yog' harakatlanuvchan bo'lib qoladigan suyuqlanish harorati va yog' to'liq tiniq bo'ladigan to'liq suyuqlanish harorati bilan xarakterlanadi.

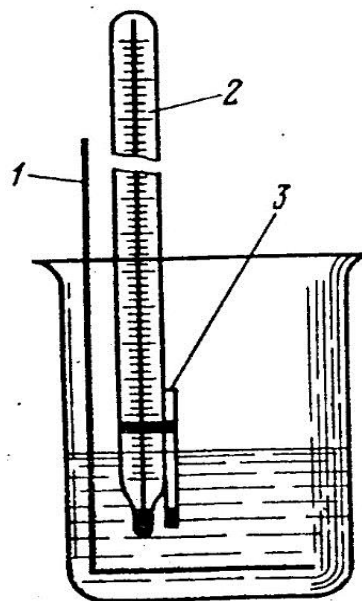
Yog'ning suyuqlanish haroratini aniqlash uchun amaliyotda yog'ning yumshashini xarakterlovchi bir qator shartli usullar qo'llaniladi. Yog'-moysanoatida aniqlashning qo'yidagi usuli qabul qilingan (2-rasm).

## 2-rasm. Suyuqlanish haroratini aniqlash uchun asbob.

1-aralashtirgich; 2-termometr; 3-kapillyar naycha.

Asboblar: **shishadan yasalgan kapillyar, termometr, stakan.**

**Ishning bajarilishi.** Toza, quruq, ikki tomoni ham ochiq, yupqa yengil shishadan yasalgan kapillyar naychaga (naychazunligi 50-80 mm, diametri 1-1.2 mm, devori qalinligi 0.2-0.3 mm) shunday miqdor iliq erigan filtrlangan solmasdan olinadiki, bunda kapillyardagi yog' ustuni balandligi 10 mm atrofida bo'lsin.



Kapillyarni to'ldirish, uning uchini yog'ga tiqish bilan amalga oshiriladi. Yog'li trubkani muzda 10 minut davomida ushlab turiladi.

Shundan so'ng trubkani ingichka rezinali xalka yordamida termometrغا (shkalasining bo'limlari  $0.1^{\circ}\text{C}$ ) mahkamlanadi, bunda yog' ustuni va termometr ni simobli sharigi birxil satxda turishi kerak. Shundan so'ng termometrni kapillyar bilan harorati  $15-18^{\circ}\text{C}$  bo'lgan suvli stakanga solinadi, bunda kapillyar suvga 3-4 sm kirib turishi kerak.

Bunda kapillyarning to'ldirilmagan uchiga suv kirib ketmasligini nazorat kilish kerak. Mexanik aralashtirgich bilan doimiy aralashtirib turgan holda stakandagi suvni dastlab minutiga  $2^{\circ}\text{C}$  ga, suyuqlanish harorat yaqinlashgan sari minutiga  $1^{\circ}\text{C}$  dan ko'paytirmay oshirib borish kerak. Erish harorati deb, trubkadagi yog' ko'tarila boshlaydigan harorat olinadi.

Aniqlashni 2 marta bajariladi va natija sifatida 2 ta parallel aniqlangan ko'rsatkichlarning o'rtachasi olinadi. Ular bir-biridan  $0.5^{\circ}\text{C}$  dan ko'p farq qilmasligi kerak.

### 8.3. Nur sindirish ko'rsatkichini aniqlash.

Yog' va moylarni gidrogenlash jarayonini nazorat qilish uchun ko'proq refrakto metrik usul qo'llaniladi. Gidrogenlash jarayonida yog'ni nur sindirish

ko'rsatkichi bo'yicha gidrogenlangan yog'larni to'yinmaganlik darajasini yuqori aniqlikda ifodalash mumkin.

Usul prinsipi. Bu usul, yog'dagi qo'shbog'larni vodorod bilan to'yintirish natijasidan nur sindirish ko'rsatkichini kamayishiga asoslangan. Shu bilan bir qatorda yod soni ham kamayadi. Nur sindirish ko'rsatkichi va yod soni orasida empirik bog'lilik mavjud. Nur sindirish ko'rsatkichi refraktometrda o'lchanadi. Ishlab chiqarishda quyidagi refraktometrlar qo'llaniladi: universal refraktometr RLU – o'lcham chegarasi 1,3 dan 1,7 gacha; o'lcham aniqligi 0,001; universal refraktometr IRF –22 o'lcham chegarasi o'tayotgan yorug'likda 1,3-1,7; qaytayotgan yorug'likda 1,3-1,57; o'lcham aniqligi 0,0002. Yog'-moy sanoatida asosan refraktometr IRF-22 qo'llaniladi.

**Ishning bajarilishi.** O'lchovchi prizma ustiga shisha tayoqcha bilan prizmaga tegizmay, bir necha tomchi erigan salomas tomiziladi, yorituvchi prizmani extiyot korlik bilan tushiriladi va suyuqlik prizmalar orasini to'ldirishiga e'tibor beriladi. Yorituvchi oynani shunday qo'yish kerakki, yorug'lik yorituvchi prizmaga tushib, ko'rish qismini to'la yoritishi kerak. O'lchovchi golovkaga termostatlovchi suyuqlik (suv) beriladi va termometr 7 bilan harorat o'lchanadi.

Refraktometrni chaptomonida joylashgan maxovik aylantirilib, o'lchovchi va yorituvchi prizmalarni bog'lamini jildiriladi, ko'rish trubasi 1 dan nazorat qilib, yorug'lik soya chegaralari topiladi. Dispersiya kompensatori 10 ni maxovigini aylantirib, bo'linish chegarasining bo'yalishi yo'qotiladi. So'ngra, refraktometr chaptomonida joylashgan maxovik bilan, bo'limlar chegaralari iplarni kesish nuqtasiga to'g'rilanadi va nur sindirish ko'rsatkichi uskunasing shkalasi bo'yicha aniqlanadi.

Tadqiqot 2-3 marta harorat o'rnatilgan 5 min dan so'ng 0,0002 aniqlikda qaytariladi va o'rtacha qiymat olinadi.

Nur sindirish ko'rsatkichin  $D^{\circ}S$  bilan ifodalanadi.

Gidrogenlangan kungaboqar, soya va paxta yog'ining yod sonini empirik formula orqali topiladi.

$$\check{u}.c. = (n_D^{60} - 1,4454)100/0,0111$$

buyerd: y.ch. – yog'ning yod soni;  $n_D^{60}$  - yog'ning o'rtacha sindirish ko'rsatkichi 60°S da.

Aniqlashlar tugagach prizma usti paxta bilan tozalanadi, buning uchun dastlab efir bilan, so'ng quruq paxta bilan artiladi.

#### **8.4. Nikelni massa ulushini aniqlash.**

Salomasdagi nikelni massa ulushi filtrlab katalizatorni ajratibo linganda nso'ng, GOST bo'yicha qabul qilingan maksimal darajadan oshmasligi kerak.

Salomasdagi nikelnitortish yoki kolorimetrik usul bilan aniqlash mumkin. Usullar, nikelni dimetilgli oksid bilan reaksiyasiga asoslangan bo'lib:

Tortish usulida – dimetil glioksimni to'q qizil rangli cho'kmasi, kolorimetrik usulda esabo'yalgan eritmalar olinadi.

Nikelni dimetilgli oksim bilan reaksiyasini qo'llash, analitik amaliyotda birinchi marta A.L.Chugayev tomonidan taklif qilingan. Temir ionlari ammiak ishtirokida dimetilgli oksim bilan to'q qizil rangli birikmalar hosil qiladi. Shuning uchun ularni kompleks hosil qiluvchi segnet tuzini kaliy-natriy vinnokislъy kiritib bog'lanadi.

#### **Kolorimetrik usul.**

**Usul prinsipi.**Bu usul, ishqoriy muhitda, oksidlovchilar ishtirokida nikelni dimetilgli oksim bilan birikishidan jigarrang qizil rangga bo'yalgan, eriydigan kompleksni hosil bo'lishiga asoslangan. Oksidlovchi sifatida yod yoki persulfatlar ishlatiladi. Usulni aniqligi va sezgirligi komponentlar konsentrasiyasiga, rN kattaligiga, analiz qilinayotga neritmada chet ionlarni borligiga, haroratni va eritma rangini rivojlanish vaqtigabog'liq bo'ladi.

**Reaktiv vamateriallar:** shoxarog'i (2 qism konsentrlangan xlorid kislota va 1 qism konsentrlangan azot kislota aralashmasi), konsentrlangan xlorid kislota, segnet tuzini 20 % li eritmasi, 5 % li NaON eritmasi, 0,01 n yod eritmas iyoki 3 % li persulfat ammoniy eritmasi, 5 % li NaOH eritmasidagi 1 %-li dimetil glioksim

eritmasi: 1 l da 0,02 g nikel bo'lgan nikel sulfat yoki nikel nitrat eritmasi, chinni tigel № 3, 1 ml li pipetka, elektr isitgich, suvli hammom, mufel pechi, foto elektro kolorimetr.

**Ishning bajarilishi.** Analitik tarozida chinni tigelga 2 g ga yaqin filtrlangan salomas torti bolinadi, elektr isitgichda qizdiriladi, mufel pechida 20-30 min davomida 800-850° C da kuydiriladi (tigeldagi qoldiq oq yoki kul rang bo'lishi kerak). Kulga 1-2 ml shox arog'i quyilib, suvli hammomda shkaf ichida, quriguncha bug'lantiriladi. Keyin 1-2 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasi va 6 ml issiq suv, quruq qoldiqni eritish uchun qo'shiladi.

Hosil bo'lgan eritmaga pipetka bilan 1 ml 20 % li segnet tuzi eritmasi, 1 ml 5 % li uyuvchi natriy eritmasi 1 ml 0,01 N yod eritmasi yoki 1 ml 3 % persulfat ammoniy eritmasi, 1 ml 5 % li natriy gidroksiddagi dimetil glioksim eritmasi quyiladi. Olingan, bo'yalgan eritma kolorimetrlanadi, buning uchun foto elektro kolorimetr FEK-M, FEK-56, FEK-60 qo'llanadi.

Kolorimetrlash, eritmalar bir biriga qo'shilgandan so'ng, oksidlovchi sifatida persulfat ammoniy ishlatilsa 10 min dan keyin yoki yod eritmasi ishlatilsa 5 min dan keyin ko'k svetofiltr ( $\lambda = 530 \text{ nm}$ ) dan foydalanib amalga oshiriladi.

Analiz qilinayotgan bilan bir qatorda eritma- fon tayyorlanadi. Buning uchun 6 ml distillangan suv olib, unga hamma ko'rsatilgan reaktivlar, ko'rsatilgan miqdorda qo'shiladi. Olingan optik zichlik va kalibrlovchi egri chiziq bo'yicha nikelni milligrammdagi miqdori aniqlanadi.

Salomasdagi nikelni massa ulushi X (mg/kg) da quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X = m_1 \cdot 100/m_2$$

Bu yerda  $m_1$  – eritmadagi kalibrlovchi egri chiziqdan aniqlangan nikelni massa ulushi, ml;  $m_2$  – namunaning og'irligi, g.

Oxirgi natija qilib, 2 ta parallel aniqliklarni o'rtachasi olinadi. Ular orasidan farq 1 mg/kg dan oshmasligi kerak.

*Kalibrlovchi egri chiziqni chizish.* Buning uchun 1 l da 0,02 g metall bo'lgan nikel-sulfat yoki nikel-nitrat eritmaları qo'llaniladi. Ulardan hajmi 100 ml bo'lgan



birqator o'lchash kolbalariga nikel miqdori turlicha bo'lgan eritmalar tayyorlanadi.

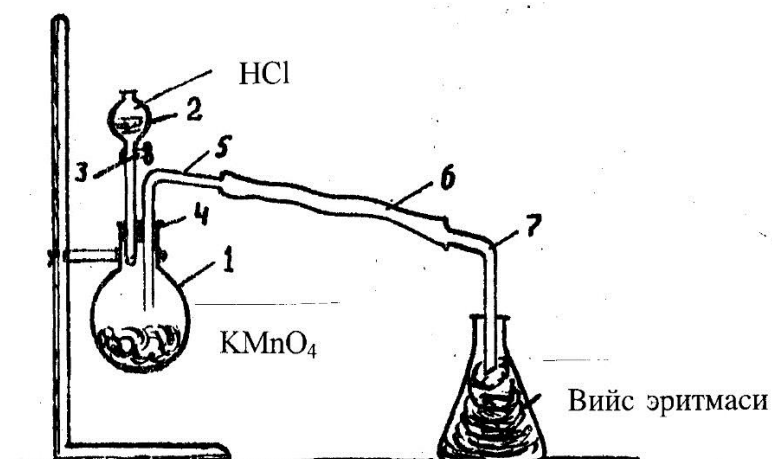
Elektrokolorimetrda eritmalarini optik zichligi o'lchanadi va optik zichlik-eritmada nikel miqdori (mg da) koordinatlarida egri chiziq chiziladi.

### 8.5. Yod sonini aniqlash.

Yod soni (y.s.) deb, 100 g moy yoki yog' kislotasiga birikadigan galogenga ekvivalent bo'lgan yodning gramm miqdoriga aytiladi. Yod soni foiz yodda belgilanib, yog' va moylarni asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, ularni to'yinmaganlik darajasini ko'rsatadi.

Yod sonini aniqlash uchun Gyubl, Viys, Ganus, Kaufman va boshqa usullar qo'llaniladi.

Viys usuli. Bu usul suvsiz sirka kislotasida eritilgan xlorli yoddan foydalanishga asoslangan.



### 3-расм. Yod eritmasini xlrlash qurilmasi

1-dumaloq tubli kolba; 2-tomizgich voronka; 3-jumrag; 4-ikki teshikli te'lin; 5-shisha naycha; 6-uzaytiruvchi shlang; 7-pipetkali kapilyar; 8-yod eritmasi uchun konussimon kolba

Viys eritmasini tayyorlash 13,2g ikki marta haydalgan yodni 1 l muz sirka kislotasida eritiladi va natriy tio sulfatga nisbatan titri 2 martaga ko'payguncha gaz holdagii xlor o'tkaziladi. Eritmani xlrlash 15-rasmda ko'rsatilgan qurilmada olib boriladi. Buning uchun dumaloq tublikolba 1ga 5-10 g permanganat kaliy tortib olinadi va ikkita teshikli tiqin 4 bilan yopiladi. Teshiklarni biriga tomizgich voronka 2, ikkinchisiga uzaytiruvchi shlang 6 va pipetkali kapillyar 7 ulangan shisha naycha 5 kiritiladi. So'ngra tomizgich voronkani yarmigacha kons. xlorid kislotasi quyiladi va 3 jo'mrakni ochib, kislotani tomchilab beriladi. Xlorid kislotasi bilan kaliy permanganatni o'zaro ta'siri natijasida xlor ajralib chiqadi.

Pipetkali kapillyar 7g eritma solingan kolbaga tushiriladi va xlorlash kolbani aralashtirib turganholda eritmani rangi tiniq to'qqizi lbo'lganch adavom ettiriladi. Xlor yod bilan reaksiyaga kirishib, xlorli yod hosil bo'ladi. Eritmada erkin xlorni ortiqcha miqdori bo'lmasligi kerak, aks'holda na faqat to'yinish, balki o'rin almashinish reaksiyasi sodir bo'lishi mumkin. Bu to'yinmaganlik darajasini aniqlashda xatoliklarga olib keladi.

Yod sonini aniqlash sayqallangan tiqinli, yassi tubli kolbada olib boriladi.

Reaktiv va materiallar: to'rt xlorli uglerod, Viys eritmasi, 10%-li kaliy yod eritmasi, distillangan suv, 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi, 1%-li kraxmal eritmasi, ikki marta haydalgan yod, kaliy permanganat, muz sirka kislotasi, analitik tarozi, sayqallangan tiqinli yassi tubli kolba, 50 ml li byuretka.

**Ishning bajarilishi.** Analitik tarozida kolbaga 0,2-0,4 g salomas tortib olinadi, 10 ml to'rt xlorli uglerodda eritiladi va byuretkadan 25 ml Viys eritmasini quyib, 1-1,5 soat qorong'i joyda saqlanadi. Qo'shbog'larni to'yinish reaksiyasi tugagandan keyin kolbaga 10 ml 10%-li kaliy yod eritmasiva 100 ml distillangan suv quyiladi. Ajralib chiqqan yod kraxmal ishtirokida natriy tiosulfat eritmasi bilan titrlanadi.

Asosiy tajriba bilan bir vaqtda, kolbaga salomas olinmay nazorat tajribasi ham qo'yiladi, buning guchunkolbaga xuddi asosiy tajribadagidek 10 ml to'rt xlorli uglerod, 25 ml Viys eritmasi quyilib, 1-1,5 soat qorong'i joyga qo'yiladi. So'ngra, kolbaga 10 ml 10%-li kaliy yod eritmasi, distillangan suv quyiladi va kraxmal ishtirokida natriy tiosulfat bilan titrlanadi.

Nazorat va asosiy tajribaga sarf bo'lgan tiosulfatni farqi, qo'shbog'larga birikkan galogen miqdorini bildiradi va uni asosida quyidagi formula bilan yod soni (% J<sub>2</sub> da) hisoblab topiladi:

$$\checkmark.C. = \frac{1,269(a-b) \cdot K}{m}$$

Bu yerda a – nazorat tajribada sarflangan 0,1 n natriytiosulfat eritmasini hajmi, ml; b- asosiy tajribada sarflangan 0,1 n natriytiosulfat eritmasini hajmi, ml; 1,269 – yod bo'yicha 0,1 n natriytiosulfat eritmasini titri, g/ml; m – moy

namunasini massasi, g; K – 0,1 neritma titriga tuzatma.

## **8.6. Margarin xom ashyo va mahsulotlarini tahlil qilishning zamonaviy usullari**

Margarin mahsuloti Respublikamiz korxonalarida O'zDSt 3317-2018«Margarin. Texnikaviyshartlar» nomli standart talablari asosida ishlab chiqariladi. Mazkur standartga muvofiq ishlab chiqarilgan margarin mahsulotlari ishlatilish maqsadiga qarab «buterbrod uchun», «oshxona uchun» va «sanoatda qayta ishlatish uchun» kabi guruhlariga ajratiladi. Sifat ko'rsatkichlariga qarab esa, guruhlarga mansub bo'lgan har bir tur margarin «Navsiz», «Birinchi» va «Oliy» navlariga ajratiladi. Ishlab chiqarilayotgan margarin mahsulotlarining organoleptik hamda fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari mazkur standart talablariga muvofiq ravishdat davlat nazorati organlari tomonidan tekshirib boriladi.

Mazkur standart bilan margarin mahulotining havfsizligini belgilovchi quyidagi ko'rsatkichlarni aniqlash usullari reglamentlashtirilgan:

- margarinda A vitaminining massaviy ulushini taniqlash;
- margarinda konservantlarning massaviy ulushini aniqlash;
- margarinda natriy benzonatning massaviy ulushini aniqlash;
- margarinda benzoy kislotasining massaviy ulushini aniqlash;
- margarinda sorbin kislotasining massaviy ulushini aniqlash;

Margarin ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan asosiy hom ashyolar,organik va anorganik tabiatga ega bo'lgan ko'shimchalarning sifatini belgilovchi standartlar to'g'risida ma'lumotlar berilgan [41].

### **8.6.1. Namlik va uchuvchan moddalarning massa ulushini aniqlash.**

Namlikni va uchuvchan moddalarning massa ulushini ikkita usul bilan aniqlash mumkin: margarin na'munasini quritish shkafida doimiy og'irlikkacha quritish (arbitraj usuli); elektroplitada quritish (tezlashtirilgan usul). Operativ nazorat uchun ko'pincha ikkinchi usuldan foydalaniladi. Usul margarin namunasini 160-180°S haroratda quritishga asoslangan.

Quritilgan shisha tayoqchali metall byuksga 10-15 g qizdirilgan qum va 5-6 g margarin texnik tarozida tortib olinadi va elektrplitada 160-180° C haroratda

shisha tayoqcha bilan uzluksiz aralashtirib turilib, qizdiriladi. Chirsillash tugagach, byuksning yuzi soat oynasi bilan yopiladi. Quritish jarayonini tugaganini soat oynasi xiralashmasligidan va margarin rangini to'q qizil rangga kirishidan bilinadi. Buning uchun soat oynasini har zamonda olib yuzasi (sirti) tekshiriladi.

Namlikni haydagach, byuks plitkadan olinadi, sovutiladi va tortiladi. Namlikni massa ulushi (X) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m,$$

bu yerda:  $m_1$  – margarinli byuksning quritilgungacha bo'lgan og'irligi, g;  
 $m_2$  – margarinli byuksning quritilgandan keyingi og'irligi, g;  $m$  – namunaning og'irligi,

Paralel aniqlashdagi farq 0,2% dan ko'p bo'lmasligi kerak [41].

### 8.6.2. Kislotaligini aniqlash.

Kislotalik deganda, 100 g margarinni neytrallash uchun kerak bo'ladigan 0,1n normal ishqor eritmasining millilitr miqdori tushuniladi. Margarin kislotaliligi Kestorfer darajalarida hisoblanib, u margarinning yog' va suv-sut fazasining umumiy kislotaligini xarakterlaydi. Usul erkin yog' kislotalari, oqsillar, nordon fosfor va nordon limon tuzlarining ishqor eritmasi bilan neytrallashga asoslangan.

Hajmi 100 ml bo'lgan kolbaga 5 g margarin tortib olinadi. Margarinni eritish uchun kolba issiq suvda ozroq qizdiriladi, so'ngra 20 ml spirt aralashmasi, 3 tomchi 1% li fenolftalein eritmasi qo'shiladi va KOH ning 0,1 n eritmasi bilan doimiy aralashtirilib, 1 minut davomida yo'qolmaydigan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Margarin kislotaliligi Kestorfer darajalarida quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$X = 10 \cdot a / m,$$

bu yerda:

$a$  – 0,1 n KOH eritmasining titrlashga ketgan ml miqdori,

$m$  – margarin namunasining og'irligi, g [41].

### **8.6.3. Yog'ning massa ulushini aniqlash.**

Margarindagi yog'ning massa ulushini ikkita usul bilan aniqlasa bo'ladi: Sokslet apparatida ekstraksiya qilib; hisob bo'yicha, oldindan yog'siz quruq modda miqdorini aniqlagan holda.

#### **Sokslet apparati yordamida yog'ning massa ulushini aniqlash.**

Bu usul margarin na'munasidan yog'ni dietil efir bilan ekstraksiyalashga asoslangan. 100x480 mm o'lchamli filtrlash qog'ozidan o'rama (patron) tayyorlanadi. Buning uchun yog'och tayoqchada filtr qog'ozi aylantiriladi. Tayoqchaning chetidan chiqib turgan qog'oz qayriladi, shunday qilib o'rama yasaladi va uning tubiga paxta qo'yiladi (4-rasm). Analitik tarozida 5 g ga yaqin margarin tortilib, chinni havonchaga solinadi, 15g suvsiz natriy sulfat bilan aralashtiriladi va shpatel bilan o'ramaga olinadi. Havoncha, shpatel va pinset paxta bilan artiladi, so'ngra paxta ham o'sha o'ramaga solib qo'yiladi. O'ramanin ghetlari qayriladi, 2 – ekstraktorga joylashtiriladi va toza, doimiy og'irlikkacha quritilgan 4 – kolbaga ulanadi. 1 – Sovutgich orqalik kichkina voronka yordamida dietilefiri qo'yiladi. Dietilefiri shuncha miqdorda quyiladiki, u 3 - sifon trubkasi orqali o'tib kolbaga oqib tushishi kerak, keyin yana qo'shimcha erituvchi quyiladi.

Kolba suv hammomida shunday qizdiriladiki, unda 1 soatichida 7-8 marota basifonlanish yuz berishikerak.

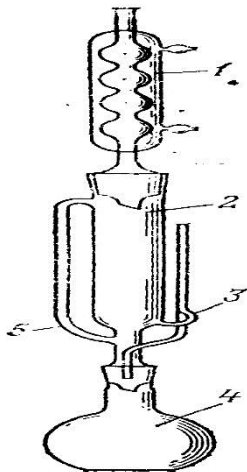
Ekstraksiyalanish darajasi 3 soatdan so'ng tekshiriladi, buning uchun 4 - kolba sovutilib, ekstrakdan ajratiladi va filtrlash qog'ozining bir chetiga 2 - ekstraktor sifonining pastki qismidan 1-2 tomchi efir tomiziladi. Agar efir bug'lanib ketganidan so'ng, filtr qog'ozida yog'i qolmasa, ekstraksiya tugagan hisoblanadi.

Keyin apparat ajratiladi, o'rama olinadi, kolba esa yana ekstraktorga ulanadi va erituvchi ekstraktorga haydaladi, erituvchi haydalgandan so'ng yog'li kolba 100-105°S haroratostida 2 soat davomida termostatda quritiladi. Keyingi tortishlar har 30 min. da doimiy og'irlikkacha amalga oshiriladi. Agar oxirgi 2 tortishlar orasidagi farq 0,0004 dan oshmasa doimiy og'irlikka erishilgan hisoblanadi. Agar massa oshib ketsa undan oldingi tortish miqdori olinadi.

Yog'miqdori X (% da) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (m_1 - m_2) 100/m,$$

Bu yerda:  $m_1$  –quritilgan yog’ bilan kolba massasi, g;  $m_2$  –bo’sh kolba massasi, g;  $m$  - margarin namunasining massasi, g. Ikki paralel aniqlashlar orasidagi farq 0,5 % dan ko’p bo’lmasligi kerak [42].



4 - rasm. Sokslet apparati  
1-sovitgich; 2-ekstraktor; 3-sifonli trubka; 4-kolba;  
5-erituvchi bug’lari o’tishi uchun trubka; 6-patron.

#### 8.6.4. Margarindagi yog’ miqdorini tindirish usuli bilan va yog’sizlangan quruq qoldiqni massa ulushini aniqlash.

Bu usul namlik ajratilgandan so’ng, yog’ni 20 min. ekspozitsiyadan so’ng dietil efiri bilan bir necha marta ekstraksiyalashga asoslangan.

Analitik tarozida 2-4g margarin tortilib, quritilgan va tortilgan kimyoviy stakanga solinadi. Tayoqchali stakan elektr isitgichga qo’yiladi va tinmasdan aralastiriladi. Namlik yo’qotilishining tugashi, soat shishasining terlashi to’xtashida aniqlanadi. Stakan devorlaridan namlikni yo’qotish uchun u termostatda 100-105°Sda, 20 minut davomida quritiladi. Stakan sovutiladi va devorlar orqali 50 ml petroleyefiri quyiladi, bunda u devor chetlaridagi yog’ni eritib tushishi kerak. So’ngra u 20 min davomida tinch qo’yiladi. Tindirilgan tiniq eritma oldindan quritilgan va tortilgan kolbaga filtr orqali dekantasiya qilinadi. Qoldiq 3-4 marta 30 ml efir bilan yuviladi. Yuvilishning tugashini, filtr qog’oziga tomizilgan tomchi qurigandan so’ng, unda yog’ izlari qolmasligidan bilish mumkin. Efir haydaladi, qoldiq 100-105° C haroratda 1 soat davomida termostatda quritiladi va eksikator das ovutilgandan so’ng tortiladi [42].

Margarin tarkibidagi yog' miqdori X (%) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$X = (m_1 - m_2) 100/m,$$

buyurda:  $m_1$  –yog' bilan birga kolbaning massasi, g;  $m_2$  –bo'sh kolba massasi, g;  
 $m$  – margarin na'munasining massasi, g.

Quruq, yog'siz qoldiq miqdorini aniqlash uchun yog' ekstraksiya qilingan stakanga yog'sizlangan quruq qoldiq bilan filtr joylashtiriladi va termostatda 100-105° C da doimiy og'irlikkacha quritiladi.

Margarindagi quruq qoldiq miqdori X (%da) quyidagi formula bilan topiladi:

$$X = m_1 - (m_2 + m_3) 100/m,$$

buyurda:  $m_1$  – quruq qoldikli filtr va stakaning massasi, g;

$m_2$  – bo'sh stakan massasi, g;  $m_3$  – filtrning massasi, g;

$m$  – margarin na'munasining massasi, g.

Ikki parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,1 % dan oshmasligi kerak.

### **Nazoratsavollari.**

1. Moylarni gidrogenlashdan maqsad nima?
2. Suyuqlanish harorati deganda nima tushuniladi?
3. Nursindirish ko'rsatkichi – bunima?
4. Salomasni qattiqligini aniqlash qanday olib boriladi?
5. Salomasdagi katalitik aktiv metallarni massa ulushini aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
6. Namunaviy gidrogenlash qanday olib boriladi?
7. Gidrogenlashga ishlatiladigan qanday katalizatorlarni bilasiz?
8. Yog' kislotalarini trans izomerlari qanday aniqlanadi.
9. Margarinni tavsiflab bering.
10. Margarin va margarin mahsulotlarini qaysi turlarini bilasiz?
11. Margarin ishlab chiqarishda sutni o'rni.
12. Margarin namligi qanday aniqlanadi?

- 13.Margarindagi quruq qoldiq nimalardan iborat?
- 14.Nima uchun margaringa osh tuzi shakar va emulgator qo'shiladi?
- 15.Margarinni kislotaligini aniqlash usuli nima mohiyati qanday?
- 16.Margarinni qanday sifat ko'rsatkichlarini bilasiz?
- 17.Margarindagi natriy xlorini massa ulushini aniqlash qanday prinsipga asoslangan?

### **9-amaliy mashg'ulot.**

#### ***Sovun mahsulotlarining ko'rsatkichlarini aniqlash***

##### **9.1. Sovun tayyorlash**

Sovun tayyorlash jarayoni ikki bosqichdan tashkil topadi. Birinchi bosqich resepturaga kirgan yog' kislotalarining aralashmasini ishqor eritmasi bilan aralashtirib, yog' kislotalarining natriyli tuzi olinadi. Bu jarayonni sovun pishirish deb ataladi.

Ikkinchi bosqich esa pishirilgan sovunga har xil ko'shimchalar ko'shish va unga tovar ko'rinishini berish. Pishirilgan sovunga tovar ko'rinishini berish quyidagi bosqichlardan tashkil topadi: pishirilgan sovunni sovitish, quritish, sovunni bo'lakchalarga bo'lish. Yashiklarga tayyor sovunlarni joylashtirish.

Sovun neytral yog'dan tayyorlansa sovunlash jarayoni o'yuvchi natriy ishqori bilan olib beriladi. Agar sovun yog' kislotalarining aralashmasi asosida tayyorlansa, u vaqtda sovunlanish jarayoni oldin karbonat natriy yordamida olib beriladi va keyin natriy gidroksid yordamida davom ettiriladi. Sovun pishirish jarayonining tezligi shu jarayonning olib borishdagi haroratga, natriy ishqorining konsentrasiyasiga va sovun pishirish uskunasi bosimiga bog'liqdir. Sovunlashda qo'llanadigan natriy ishqorining konsentrasiyasi, sovunlanish jarayonining harorati va bosimi yuqori bo'lsa, sovunlanish jarayoni tezlashadi va vaqt qisqaradi.

Reaktiv va asboblari: 25% li natriy gidroksid eritmasi, osh tuzi va fenolftalein eritmalari, chinni stakan, arlashtirgich, elektrisitgich.



Ishning bajarilishi. Sovun pishirish jarayonini boshlashdan oldin yog' kislota yoki neytral yog'larni va natriy gidroksidi miqdorini hisoblab, olish kerak. Sovun pishirishni boshlash uchun reseptura buyicha mo'ljallangan yog'larni tortib olib, uni sovun tayyorlaydigan idishga solinadi va uni aralashtirib turib 70-80°S gacha qizdiriladi. Keyin hisoblangan miqdordagi ishqor eritmasidan, asta sekin, oz-ozdan qo'shib meshalka harakatini minutiga 50-60 aylanishga yetkaziladi. Sovun pishirish jarayonini olib borish vaqtida har bir soatda ishqor qoldig'i tekshirilib turiladi. Reaksion idishdagi ishqor qoldig'ini tekshirish uchun pishirilayotgan sovundan olib, uning yuzasiga 1 tomchi fenolftalein tomizgan vaqtimizda pushti rang bermasa, u vaqtda sovun tarkibidagi ishqor miqdori 0,1% dan kam bo'ladi, agar ishqor miqdori 0,1% dan ko'proq bo'lsa, pushti rang beradi. Agar sovun tarkibidagi ishqor miqdori 0,3% ni tashkil qilsa, u vaqtda tiniq qizil rang beradi. Agar sovun pishirish jarayoni shundan keyin 15 min davom ettirilsa unga yana fenolftalein tomizgan vaqtimizda sovun tarkibidagi ishqor miqdori o'zgarmasa, bu sovun pishirish jarayonini oxiriga yetkanligidan dalolat beradi. Sovun pishirishni olib borayotgan vaqtimizda, kuchli quyilish sodir bo'lsa, sovun tarkibiga 20% li osh tuzi eritmasidan sovun massasiga nisbatan 0,5% miqdorida qo'shiladi. Sovun pishirish 100-105° C da 6-8 soat davom etadi. Sovun pishirish tugagandan keyin uning tarkibidagi yog' kislotalarining va ozod ishqor eritmasining miqdori aniqlanadi.

## **9.2. Sovunni analizi.**

### **9.2.1. Namuna tayyorlash.**

Analizga mo'ljallangan sovun bo'lagi 0,1g aniqlikda tortiladi va sovun bo'lagining o'rtacha og'irligi aniqlanadi.

Analizga olingan sovun bo'lagi bo'yi, eni, kengligi bo'yicha bir xil bo'lgan 8 ta teng bo'laklarga bo'linadi va 8 ta bo'lakdan diagonal bo'yicha 2 ta nusxa olinib, qirg'ich yoki pichoq yordamida maydalanadi. Maydalangan sovun qirindisi tezda qopqoqli bankaga solinadi. O'rtacha namuna olish uchun bankadagi sovun

qirindilarini toza bir yuzaga to'kilib, kurakcha yordamida yaxshilab aralashtiriladi va analizga namuna olinadi.

### **9.2.2. Sovundagi yog' kislotalarini massa ulushini aniqlash.**

Yog' kislotalarining sovun tarkibidagi foizdagi massa ulushi bilan, ularni sovun bo'lagidagi miqdori (sifat soni grammada, S.s.) farqlanadi.

Birinchi ko'rsatkich – sovun ishlab chiqarishda oraliq va tayyor mahsulotlarni tayyorlik darajasini aniqlash uchun, ikkinchi ko'rsatkich esa mahsulotni to'liq tovar qiymatini aniqlash uchun xizmat qiladi.

Ishlab chiqarish amaliyotida yog' kislotalarni massa ulushini aniqlashda standart, tezlashtirilgan va maxsus usullardan foydalaniladi.

#### **Standart usul.**

Bu usul tayyor mahsulotni analiz qilish uchun qo'llaniladi.

**Usul prinsipi:** Usul, sovunni suvli eritmasini mineral kislota bilan parchalash, ajralgan yog' kislotalarni va sovunlanmaydigan moddalarni dietil efir bilan ekstraksiyalash, kislotalarni ishqoriy metall gidroksidi bilan titrlash, efirni va spirtni haydash va qoldiqni doimiy og'irlikkacha quritishga asoslangan.

**Reaktiv va materiallar:** metiloranj, HCl yoki H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ni 20 % eritmasi, dietil efiri, NaCl ni 10 % li eritmasi, suvsiz natriy sulfat, neytrallangan etil spirti, natriy gidroksidni 0,5 n spirtli eritmasi, fenolftalein, 250 ml li konussimon kolba, 500 ml li ajratgich voronkalar, suvli hammom.

**Ishning bajarilishi.** Kolbaga sovun namunasidan 5 g atrofida 0,001 g aniqlikda tortib olinadi va 60 ml qaynaguncha isitilgan distillangan suvda eritiladi.

Eritma 35-40°S gacha sovutiladi, 1-ajratgich voronkaga o'tkaziladi va 5 tomchi metiloranj va 20 % li NS1 yoki H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yo'qolmaydigan pushti rang hosil bo'lguncha quyiladi. Voronka ichidagi aylanma harakatda aralashtiriladi va sovigandan so'ng 50 ml dietil efiri quyiladi.

Sovun eritilgan kolba 2 marta distillangan suv (25 ml) bilan, bir marta 20 % li NS1 yoki H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasi (5 ml) bilan va dietil efiri (25 ml) bilan chayiladi.

Suv, kislota va efirlarni 1-ajratgich voronkaga quyiladi.

Voronka ichidagi asta-sekin aralastirilib (aylanma harakat yordamida) nordon suvli qatlam ozgina tindiriladi, so'ng 2-ajratgich voronkaga quyiladi, unda 30 ml dietil efiri bilan qayta ishlanadi. 2-ajratgich voronkada ajralgan suvli qatlam 3-ajratgich voronkaga o'tkaziladi, efirli ekstrakt esa 2-voronkadan 1-voronkaga o'tkaziladi.

3-voronkadagi suvli qatlamni 3 marta 25 ml dietil efirida ekstraksiyalanadi, tingan suvli qatlam tashlab yuboriladi va efirli ekstrakt 1-voronkaga o'tkaziladi.

2-voronka efir bilan chayiladi va 1-voronkaga quyiladi. Yog' kislotalarni efirli ekstraktlari 1-voronkada 3 marta, 10 % li natriy xlor eritmasi bilan, har yuvishda 30 ml olib, metil oranj bo'yicha neytral reaksiyagacha yuviladi. So'ng, efirli ekstraktlar, ustiga 5 g suvsiz natriy sulfat solingan, qog'ozli filtr orqali tortilgan kolbaga filtrlanadi.

1-voronka, filtr va cho'kma efir bilan yuviladi. Efir ekstraktdan past haroratda qizdirish yordamida haydaladi va cho'kma 0,5 n natriy gidroksid eritmasi bilan fenolftalein ishtirokida neytrallangan, 35-40 ml spirtida eritiladi. Yog' kislotalarni spirtli eritmasi 0,5 n natriy gidroksid eritmasi bilan, 2-3 tomchi fenolftalein qo'shib titrlanadi va spirt qaynayotgan hammomda haydaladi. Kolbani quritish shkafiga qo'yib, 120° C da doimiy og'irlikkacha quritiladi.

Birinchi tortishni 2 soatdan so'ng, keyingilarini har 1 soatda amalga oshiriladi. Tortish 0,0002 g aniqlikda bajariladi. 2ta tortishlar orasidagi farq 0,002 g dan oshmasa quritish tugallangan hisoblanadi.

Yog' kislotalarni massa ulushi YoK (% da) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\text{Yo.K.} = (m_1 - VK0,022/2) 100/m = (m_1 - VK0,011)100/m,$$

bu yerda:  $m_1$  – quritishdan keyingi qoldiq massasi, g; V – yog' kislotalar eritmasini titrlashga sarflangan NaOH ni 0,5 n spirtli eritmasi hajmi, ml; K – 0,5 n NaOH ni spirtli eritmasi titriga tuzatma; 0,022/2 – 1 ml 0,5 n NaOH spirtli eritmasiga ekvivalent bo'lgan natriyning atom massasi bilan vodorodni orasidagi farq; m – sovun namunasi massasi, g.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,3 % dan oshmasligi kerak. Sovunni sifat soni S.s. quyidagicha topiladi:

$$S.s. = Y_o.K. \cdot m_2/100$$

bu yerda:  $Y_o.K.$  – yog' kislota miqdori, %;  $m_2$  – sovun bo'lagini o'rtacha massasi, g.

Yog' kislotalarini sovun bo'lagini nominal og'irligiga nisbatan miqdori (% da) hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$Y_o.K. = m_2 \cdot YO.K./m_0$$

bu yerda  $m_2$  – sovun bo'lagini o'rtacha massasi, g;  $Y_o.K.$  – yog' kislota massa ulushi, %;  $m_0$  – sovun bo'lagini nominal og'irligi, g.

### **Tezlashtirilgan hajmiy usul.**

**Usul prinsipi.** Bu usul sovunni suvli eritmasini mineral kislota bilan parchalash, ajralgan yog' kislotalar va sovunlanmaydigan moddalarni dietil efiri bilan ekstraksiyalash hamda yog' kislotalarni titrlashga asoslangan.

**Reaktiv va materiallar:**  $H_2SO_4$  ni 20 % li eritmasi, dietil efiri, NaCl ni to'yingan eritmasi, metiloranj, 96 % li etil spirti, 0,5 n natriy gidroksid eritmasi, fenolftalein, 250 ml li konussimon kolba, suvli hammom, 500 ml li ajratgich voronka.

**Ishning bajarilishi.** Kolbaga sovun namunasidan 5 g atrofida 0,01 g aniqlikda tortib olinadi va qaynoq suvda eritiladi,  $H_2SO_4$  bilan metil oranj bo'yicha parchalanadi. Eritish va parchalash qaynayotgan suvli hammomda bajariladi. Aralashma sovutilib, ajratgich voronkaga o'tkaziladi. Kolbani (30 ml) dietil efiri bilan chayiladi va voronkaga quyiladi. Aralashma efir bilan yaxshilab aralashtiriladi va 2 min davomida tindiriladi. Nordon suvli qatlam to'kiladi, efirli qatlam esa to'yingan NaCl eritmasi bilan metiloranj bo'yicha neytral reaksiyagacha yuviladi. Efirli ekstrakt kolbaga quyiladi va yarim yoki 1/3 qism efir 20-30 ml spirt bilan ajratish voronkasini chayqab, ekstraktli kolbaga quyiladi.

Kislotalarni spirt-efirli eritmasi NaOH ni 0,5 n eritmasi bilan fenolftalein ishtirokida, hosil bo'lgan pushti rang bir 1 min davomida yo'qolmay qolguncha titrlanadi.

Yog' kislotalarni sovundagi massa ulushi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Yo.k. = VK \frac{0,02 Mo'r}{100/(40 m)} = 0,05 VKMo'r/m,$$

bu yerda: V - yog' kislotalarni titrlash uchun sarf bo'lgan 0,5 n NaOH eritmasini hajmi, ml; K – 0,5 N NaOH eritmasi titriga tuzatma; Mo'r – yog' kislotalarining o'rtacha molekulyar og'irligi; m – sovun namunasining og'irligi, g.

### **Dietil efirli tezlashtirilgan tortish usul.**

**Usul prinsipi.** Bu usul sovunni suvli eritmada mineral kislota bilan parchalashga, ajralgan yog' kislotalari, sovunlanmaydigan moddalarni dietil efir bilan ekstraksiyalashga, efirni haydashga va qoldiqni doimiy og'irlikkacha quritishga asoslangan.

**Reaktiv va materiallar:** 20-25 % li NS1 eritmasi, metiloranj, dietil efir, 250 ml li konussimon kolba, 500 ml li ajratgich voronka, rezina puflagich.

**Ishning bajarilishi.** Sovun namunasi 5 g atrofida 0,01 g aniqlikda tortiladi, qaynoq suvda eritiladi va 20-25 % li NS1 eritmasi bilan metil oranj ishtirokida yog' kislotalari to'liq ajralib chiqquncha (yog'li va suvli qatlamlar tiniq bo'ladi) parchalanadi. 20-25° C gacha sovitilgandan so'ng kolba ichidagi ajratgich voronkaga o'tkaziladi, dietil efir bilan kolba chayqaladi va voronkaga quyiladi. Unga 50-70 ml efir qo'shiladi, aralashtirilib, 3-4 min tindiriladi. Nordon suvli qatlam to'kiladi, efir qatlami 1-2 min tindiriladi va yana suv qatlami hosil bo'lsa, uni to'kiladi. Efirli ekstraktni tortilgan kolbaga o'tkaziladi, unga nordon suvli qatlam tomchilari tushmasligi kerak. Voronka 2 marta toza efirda yuviladi va shu kolbaga quyiladi. Ekstraktlardan efir haydaladi. Qolgan yog' kislotalari 70° Charoratda, har 3-5 min kolbaga rezina puflagich yordamida havo kiritilib, doimiy og'irlikgacha quritiladi, bunda har 10-15 min dan so'ng tortiladi.

Yog' kislotalarning sovundagi massa ulushi Yo.K. (% da) quyidagicha hisoblanadi.

$$Yo.K. = m_1 \frac{100}{m},$$

bu yerda :  $m_1$  va  $m$  – ajralib chiqqan yog' kislotalarining va sovun namunasi massasi, g.

### **Yuqori chastotali titrlash usuli.**

Bu usul sovun tarkibidagi yog' kislotalari bilan bir qatorda sovunning efirda eruvchi komponentlarini (sovunlanmagan yog', nordon sovun, sovunlanmaydigan moddalar, aldegid, keton, uglevodorod va b.)ni aniqlash imkonini beradi.

**Usul prinsipi.** Bu usul mineral kislolaning erkin natriy gidroksid, natriy karbonat va bikarbonatni neytrallashga sarflanishini va sovunni parchalashga ketgan mineral kislota sarfini molekulyar massasi bo'yicha yog' kislotalariga nisbatan hisoblangan miqdorini titrometrik aniqlashga asoslangan.

**Reaktiv va materiallar:** 0,1 n xlorid kislotasining suvli eritmasi, 100 ml li yassi tubli kolba, suv hammomi, 200 ml li o'lchash kolbasi, 20 ml li pipetka, yuqori chastotali titrlash asbobi.

**Ishning bajarilishi.** Sovun namunasi 2,0-2,5 g miqdorda 0,0002 g aniqlikda tortilib kolbaga solinadi, suv hammomida isitilib 30 ml suv qo'shiladi va aralashtirib sovun eritiladi. Eritma 200 ml li o'lchash kolbasiga olib o'tiladi, belgisigacha suv qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi.

Pipetka bilan 20 ml eritma olinadi, u ossillo titrator stakaniga solinadi va yuqori chastotali titrlash asbobining yacheykasiga o'rnatiladi. Stakanga, eritma satxi yuqori doirasimon elektroddan 5 mm ga baland bo'lguncha suv quyiladi.

Eritmani titrlash uchun 0,1 n NS1 ning suvli eritmasidan foydalaniladi va asbob ko'rsatkichlari byuretkadan har 0,5 ml kislota qo'shilganda yozib boriladi. Olingan natijalar asosida titrlashni egri chiziqlari chiziladi va ishqorni neytrallash uchun  $V_1$ , sovunni parchalash va ishqorni neytrallash uchun  $V_2$ , kislota sarfi alohida-alohida aniqlanadi.

Yog' kislotalarni massa ulushi (olein kislotasi % da) quyidagicha aniqlanadi.

$$Y_{o.K.} = 0,0282 (V_2 - V_1)K \cdot 10 \cdot 100/m = 28,2 (V_2 - V_1)K/m,$$

bu yerda: 0,0282 – olein kislota bo'yicha 0,1 n NS1 kislotasi eritmasini titri, g/ml;  
K – kislota titriga tuzatma; 10 – analiz qilinayotgan sovunni 200 ml eritmasidan  
analiz uchun 20 ml olinganini ifodalovchi koeffisient; m – sovun namunasini  
massasi, g.

Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,6 % dan oshmasligi kerak.

### **Soddalashtirilgan usul**

Usul prinsipi. Usul sovunni suvli eritmada mineral kislota bilan parchalashga, ajralgan yog' kislotalarini dietil efiri bilan ekstraksiyalashga, efirni haydab, qoldiqni doimiy og'irlikkacha quritishga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 20% li sulfat kislotasi, dietil efiri, distillangan suv, suvsiz natriy sulfat, 250 ml hajmdagi konussimon kolba, suv hammomi, elektroplitka, ajratgich voronka, quritish shkafi.

Ishning bajarilishi. Tayyorlangan sovun namunasidan kolbaga 5-3 g tortib olinib, 60 ml qaynash darajasigacha isitilgan distillangan suvda eritiladi. Keyin kolbadagi eritma 35-40° C gacha sovilib, 20% li sulfat kislotasi quyib, metiloranj ishtirokida aralashtiriladi. Sulfat kislotasini qo'shish jarayoni to'q qizil rang hosil bo'lguncha davom ettiriladi. Kolba ichidagi ajralib chiqqan yog' kislotalarini suv hammomida isitiladi. Qizdirish jarayoni to'q yog' kislotalari qatlami tiniqlashguncha davom ettiriladi. Kolbadagi yog' kislotalari tiniq holatga o'tgandan keyin, sovilib, uni ichiga 25 ml etil efiri quyiladi va yaxshilab aralashtiriladi. Kolbadagi aralashmani ajratgich voronkaga quyiladi. Ajratgich voronkasiga quyilgandan keyin 2 ta qatlam hosil bo'lishini kutiladi. Suv qatlami pastga cho'kadi, efir va yog' kislotalarining aralashmasi yuqoriga chiqadi. Pastgi suv qatlami, sovunni sulfat kislotasi bilan parchalash jarayoni olib borilgan kolbaga quyiladi, efir qatlami toza, quruq kolbaga quyiladi. Suv qatlamidan yog' kislotalarini ajratib olish jarayoni yana 2 marta davom ettiriladi, yog' kislotalari va efir aralashmasi alohida kolbaga yig'ilib yuvish uchun ajratgich voronkaga solinadi. Barcha efir va yog' kislotalari aralashmasi

distillangan suv bilan neytral reaksiyagacha yuviladi. Har bir yuvishga 15-20 ml dan distillangan suv olinadi . Efir aralashmasi neytral reaksiyagacha yuvilgandan keyin quruq kolbaga quyilib, uning ustiga 5 g suvsiz natriy sulfat solinadi va aralashtiriladi. Bundan maqsad efir aralashmasini suv yuqlaridan mustasno qilishdan iborat. Suvdan tozalangan efir aralashmasini quruq, tortilgan sayqallangan kolbaga quyilib, efirni, haydash qurilmasi yordamida uchirib yuboriladi. Keyin kolbadagi qolgan yog' kislotalarini 70 ° C da quritish shkafida quritiladi. Quritish jarayonida namuna dastlab 1 soat, keyin har 15 min qizdirilgandan keyin sovitilib tortiladi. Quritish har bir 15 minutdan keyingi og'irliklar farqi 0,005 g dan kam bo'lguncha davom ettiriladi.

Yog' kislotalarining massa ulushi quyidagi formula yordamida aniqlanadi (%):

$$X = m_1 \cdot 100 / m$$

bu yerda:  $m_1$ - quritilgandan keyin kolbada qolgan qoldiqni massasi g;  $m$ - analizga olingan sovun massasi g.

**Sovunning sifat soni esa quyidagi formula yordamida aniqlanadi:**

$$S.s. = X \cdot m_2 / 100$$

bu yerda  $X$ -yog' kislotalarining miqdori, %;  $m$ -sovun bo'lagining o'rtacha og'irligi.

Demak, sifat soni deb, 1 dona sovun bo'lagi tarkibidagi yog' kislotalari ning miqdoriga aytiladi, u esa 240 teng bo'lishi kerak, agar bir dona sovun bo'lagining og'irligi 400 g va uning tarkibidagi yog' kislotalari 60 % bo'lsa, boshqacha aytganda 60% xo'jalik sovunining sifati soni 240 g tengdir.



### 9.2.3. Sovundagi yog' kislotalar aralashmasining o'rtacha molekulyar og'irligini aniqlash.

O'rtacha molekulyar og'irlik resepturani to'g'ri tuzilganligini baholash va sovundagi yog' kislotalarini massa ulushini tezlashtirilgan hajmiy va titrometrik usullar bilan aniqlashda xizmat qiladi.

**Usul prinsipi.** Bu usul sovundan yog' kislotalarini mineral kislota bilan parchalab ajratib olishga va bu kislotalarni ishqoriy metallni gidroksidi eritmasi bilan titrlashga asoslangan.

**Reaktiv va materiallar:** 30 % li  $H_2SO_4$  eritmasi, metiloranj, suvsiz natriy sulfat, 96 % li neytrallangan etil spirti, fenolftalein, 0,5 N li natriy yoki kaliy gidroksid eritmasi, chinni idish, sifon, isitiladigan voronka, suvli hammom.

**Ishning bajarilishi:** 20 g atrofida sovun namunasi 150 ml suvda, chinni idishda eritiladi va suvli hammomda qizdirib, 30 % li  $H_2SO_4$  bilan (metiloranj bo'yicha) yog'li va suvli qatlam butunlay tiniq bo'lguncha, aralashtirib parchalanadi. Nordon eritma sifon yordamida to'kiladi, yog' kislotalar issiq suvda metiloranj bo'yicha, yuvuvchi suvni neytral reaksiyasigacha yuviladi va quritish shkafida yoki isitiluvchi voronkada qog'oz filtrda 70-75° C da filtrlanadi. Filtrga 3-5 g suvsiz natriy sulfat sepiladi.

2 g ga yaqin filtrlangan quruq yog' kislota 0,0002 g aniqlikda tortiladi, 96 % li neytrallangan etil spirtida eritiladi va fenolftalein ishtirokida natriy yoki kaliy gidroksid eritmasi bilan pushti rang 1 min davomida yo'qolmaguncha titrlanadi.

Yog' kislotalarni o'rtacha molekulyar og'irligi  $Mo'r$  quyidagicha aniqlanadi:

$$Mo'r = 2000 m/VK$$

bu yerda 2000 - tarkibida 1 g/ekv ishqoriy metall gidroksidi bo'lgan 0,5 n li ishqor eritma hajmi; m – titrlash uchun olingan yog' kislotalarni massasi, g; V – yog' kislotalarni titrlash uchun sarflangan 0,5 n li ishqor eritmasi miqdori, ml; K – kaliy yoki natriy gidroksidi 0,5 n ishqor eritmasi titriga tuzatma.

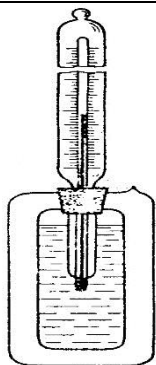
#### 9.2.4. Sovundan ajratib olingan yog' kislotalarini qotish haroratini (sovun titrini) aniqlash.

Sovun titri yog' kislotalarini o'rtacha molekulyar og'irligi kabi sovun resepturasini qanchalik to'g'ri tuzilganligini va bunga yog'li xomashyoni qanday tanlanganligini baholashga imkon beradi. Sovun sifati ko'rsatkichlari (qattqlik, plastiklik, eruvchanlik, yeyiluvchanlik) titrga bog'liq bo'ladi.

Sovun titri standartlar bilan belgilanadi va sovun turi va guruxiga bog'liq holda 35 dan 42°S gacha bo'ladi.

**Usul prinsipi.** Bu usul, yog' kislotalarni sovundan ajratib olib Jukov asbobida qotish haroratini aniqlashga asoslangan.

**Reaktiv va materiallar.** H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ni 30 % li suvli eritmasi, metil-oranj, chinni idish, sifon, Jukov asbobi (25-rasm), isitiluvchi voronka.



1-rasm. Jukov asbobi

**Ishning bajarilishi.** Tarkibida kamida 30 g yog' kislotalari bo'lgan sovun namunasini 400 ml qaynoq suvda chinni idishda eritiladi va hosil bo'lgan sovun eritmasiga 25-30 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasi qo'shiladi (metiloranj bo'yicha). Aralashma doimiy aralashtirishda yog'li va suvli qatlamlar shaffof bo'lguncha isitiladi. Nordon suv sifon yordamida to'kiladi. Yog' kislotalarni qaynoq suvda metiloranj bo'yicha yuvuvchi suvlarni neytral reaksiyasigacha yuviladi va Jukov asbobiga qog'ozli filtr orqali quritish shkafida 60-70° C haroratda yoki qizdirilgan voronkada 70-75° C da filtrlanadi.

Asbob termometrli tilin bilan yopiladi, termometrni simobi kolba o'rtasida bo'lishi kerak. Asbob qo'lga shunday olinadiki, uning asosi bosh barmoqda tiralib turishi, termometr esa ko'rsatkich va o'rtancha barmoq o'rtasida bo'lishi, tiqin ular bilan asbobga itarilib turishi kerak. Aralashtirish uchun asbobni asta-sekin to'ntariladi, aralashtirish kislota loyqalanguncha davom ettiriladi, so'ngra asbob stol ustiga qo'yiladi va termometr ko'rsatkichi har 30 s. da yozib boriladi. Qotish harorati sifatida yog' kislotalar sovutilganda haroratni pasayishi to'xtab qolgandagi

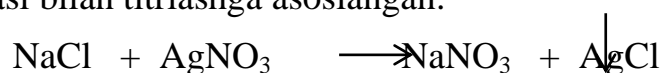
yoki yog' kislotalarini yashirin kristallanish issiqligi hisobiga harorati ko'tarila boshlagan nuqta olinadi.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,5°S dan ko'p bo'lmasligi kerak.

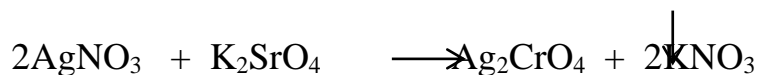
### 9.2.5. Natriy xlorni massa ulushini aniqlash.

Sovunda natriy xlorni mavjudligi, sovun massasini tuzlashda, silliqdashda shuningdek tayyor sovunni sifatini xarakterlaydi.

**Usul prinsipi.** Bu usul natriy xlorni kaliy xromat ishtirokida ( $\text{N}_2\text{SrO}_4$ ) kumush nitrat eritmasi bilan titrlashga asoslangan.



Ortiqcha kumush nitrat miqdori kaliy xromat bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi.



Kumush nitrat qizil-g'isht rangiga ega bo'ladi.

#### Standart usul.

**Reaktiv va materiallar:** kumush nitratni 0,1 n eritmasi, magniy nitratni 20 % li eritmasi, sulfat kislota 0,5 n eritmasi, fenolftalein, kaliy xrom indikator, kalsiy karbonat, 500 ml li kimyoviy stakan, 500 ml li tekis tubli kolba.

**Ishning bajarilishi:** Analitik tarozida 5 g atrofida sovun tortib olinib, stakanga solinadi va 300 ml distillangan suv quyiladi (distillangan suv xlordan ozod bo'lishi kerak, uni kumush nitrat bilan tekshirilib ko'riladi), va qaynaguncha qizitib eritiladi.

Stakan asta-sekin sovutiladi, va unga yog' kislotalarini cho'ktirish uchun magniy nitrat eritmasini ortiqcha miqdorda qo'shiladi (odatda 25 ml), tayoqcha bilan aralashtirib, tindirishga qo'yiladi va filtrlanadi. Filtrdagi cho'kma xlordan ozod qilingan distillangan suv bilan yaxshilab yuviladi.

Filtrat va yuvilgan suv xona haroratigacha sovutiladi va uni fenolftalein ishtirokida 0,5 n sulfat kislota eritmasi bilan (pushti rang yo'qolguncha) neytrallanadi. Ortiqcha kislota miqdori bir tomchidan oshmasligi zarur. Keyin har

bir 100 ml olingan eritmaga 1 ml kaliy xromat indikatorini solinib, 0,1 n kumush nitratni eritmasi bilan doimiy qizg'ish rangga kiringuncha titrlanadi.

Bir vaqtni o'zida nazorat tajriba qo'yiladi. Buning uchun stakanga 300 ml distillangan suv, 25 ml magniy nitrat eritmasi, indikator (kaliy xromat) va ishchi tajribadagiga teng miqdorda cho'kmani yuvish uchun ketadigan suv quyiladi.

Keyin kalsiy karbonatdan ishchi tajribaga o'xshab xiralashguncha solib, tayoqcha bilan aralashtiriladi, keyin 0,1 n kumush nitrat eritmasi bilan ishchi tajribadagidek rangga kiringuncha titrlanadi.

Natriy xlor miqdorini X (% da) quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = (V - V_1) 0,00585 K 100/m = 0,585 (V - V_1) K/m,$$

bu yerda V va  $V_1$  - ishchi va nazorat tajribalari uchun ketgan 0,1 n li kumush nitrat eritmasini miqdori, ml; 0,00585 – 0,1 n li kumush nitrat eritmasini natriy xlor bo'yicha titri, g/sm<sup>3</sup>; K – 0,1 n li kumush nitrat eritmasi titriga tuzatma; M – sovun namunasini massasi, g.

Agar sovunda natriy xlor miqdori 5 % dan ko'p bo'lsa, u holda, analizga olinadigan sovun namunasi miqdori 2-3 g gacha kamaytiriladi.

*Kaliy xromatni tayyorlash.* 5 g kaliy xromatni 30 ml distillangan suvda eritib, unga 0,1 n li kumush nitrat eritmasi och-qizil rangga ega cho'kma hosil bo'lguncha qo'shiladi. Cho'kma filtdan o'tkazilib, filtratni distillangan suv bilan 100 ml gacha suyultiriladi.

### **Tezlashtirilgan usul.**

Ushbu usul sovun massasini tuzlash va silliqlash jarayonini tez nazorat qilishda qo'llaniladi.

**Reaktiv va materiallar:** magniy nitratni 20 % li eritmasi, 0,1 n li kumush nitrat eritmasi, kaliy xrom-indikator, 500 ml li kimyoviy stakan yoki kolba, metiloranj indikator.

**Ishning bajarilishi.** Agar tarkibida xlor bo'lgan moddalar bilan birgalikda tarkibida yog' kislota bor moddalarni analiz qilinayotgan bo'lsa, unda sovunni sulfat kislota bilan parchalanganda hosil bo'lgan nordon suv tarkibida xlor bo'lmagan ishqoriy metallarni gidroksidi bilan parchalash davomida qo'shilgan metiloranj indikatorini ishtirokida neytrallanadi. Neytrallangan suv 0,1 n li kumush nitrat eritmasi bilan kaliy xromat indikatorini ishtirokida to'q-qizil rangga kirguncha titrlanadi.

Agar sovun tarkibidagi yog' kislota aniqlanmasa, u holda texnik tarozida stakan yoki kolbaga taxminan 5 g sovun tortib olinib, oldindan isitilgan 300 ml distillangan suvda eritiladi, unga taxminan 25 ml 20 % li magniy nitrat eritmasi qo'shiladi. Qaynoq, filtrlanmagan aralashma 0,1 n li kumush nitrat eritmasi bilan kaliy xromat indikatorini ishtirokida doimiy to'q-qizil rangga kirguncha titrlanadi.

Natriy xlorid miqdori X (% da) har ikkala holda ham quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$X = V \cdot 0,00585 K \cdot 100/m = V \cdot 0,585 K/m,$$

bu yerda V – titrlash uchun ketgan 0,1 n –li kumush nitrat eritmasini miqdori, ml; 0,00585 – 0,1 n li kumush nitrat eritmasini osh tuzi bo'yicha titri g/ml; K – 0,1 n li kumush nitrat eritmasiga tuzatma; m - analiz uchun olingan sovun miqdori, g.

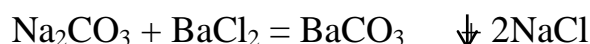
#### **9.2.6. Erkin natriy gidroksid massa ulushini aniqlash.**

Erkin natriy gidroksidni massa ulushini aniqlash, sovun ishlab chiqarish korxonalarida oraliq va tayyor mahsulotlar sifatini nazorat qilish uchun xizmat qiladi.

Oraliq mahsulotlarda erkin natriy gidroksidni massa ulushi, sovunni turi va uni pishirish usullariga qarab, (0,03-0,8%) atrofida bo'ladi. Tayyor sovunni bu ko'rsatkichi qat'iy belgilangan bo'lib, xo'jalik sovunida 0,15-0,20% va atir sovunda 0,02-0,05%ni tashkil qilishi kerak.

Usul prinsipi. Usul sovundagi ortiqcha natriy gidroksidni mineral kislota bilan titrlashga asoslangan. Sovundagi ortiqcha natriy karbonat va sovunni o'zi mineral

kislota bilan reaksiyaga kirishmasligi uchun, ularni quyidagi reaksiyalar bo'yicha etil spirtida erimaydigan bariyli tuzlari ko'rinishiga o'tkaziladi.



Reaktiv va materiallar: 60% li neytrallangan etil spirti, 10% li bariy xloridning neytrallangan suvli eritmasi, NCl ning 0,1 n li eritmasi, fenolftaleinning 1% li spirtli eritmasi, konussimon kolba, texnik tarozi, havo sovutgichi, suvli hammom, byuretk.

Ishning bajarilishi: Sovun tarkibidagi erkin natriy gidroksidi miqdorini aniqlash uchun 250 ml li konussimon kolba olib, uning ichiga texnik tarozida tortilgan sovun bo'lagini solamiz va 100 ml 60% li oldindan neytrallangan spirt eritmasini quyamiz. Kolbaga havo sovutgichini ulab, suvli hammomda sovun eriguncha qizdiramiz. Sovun erigandan so'ng uning ustiga 10% li 25 ml neytrallangan bariy xloridi ( $\text{BaCl}_2$ ) eritmasi quyiladi.

Hosil bo'lgan cho'kmani filterlamasdan issiq holatda intensiv aralashtirib, 0,1 n xlorid kislotasi bilan 2-3 tomchi fenolftalein ishtirokida titrlaymiz. Titrlash jarayoni to'q pushti rangi yo'qolguncha davom etadi.

Sovun tarkibidagi erkin natriy gidroksidi miqdori % da quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (0,004 \cdot V \cdot 100 \cdot K) / (m) = (0,4 \cdot V \cdot K) / (m) ;$$

bu yerda V- titrlash jarayonida sarf bo'lgan 0,1 n xlorid kislotasining miqdori, ml; K - 0,1 n xlorid kislotasining titriga tuzatma; m - analizga olingan sovun massasi, g; 0,004 – 1 ml 0,1 n xlorid kislotasiga to'g'ri keladigan natriy gidroksidni grammlar hisobidagi miqdori, g;

### 9.2.7. Erkin natriy karbonat massa ulushini aniqlash.

Usul prinsipi. Usul, sovundagi erkin natriy karbonat va natriy gidroksidlarni umumiy massa ulushini aniqlashga, olingan natijadan erkin natriy gidroksid massa ulushini chegirib tashlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 60% li neytrallangan etil spirti, 0,1 n HCl eritmasi, 1 %-li fenolftalein eritmasi, 250 ml li konussimon kolba, havoli sovutgich, suvli hammom, texnik tarozi.

Ishning bajarilishi. Konussimon kolba olib, uning ichiga 5 g texnik tarozida tortilgan sovun bo'lagini solamiz va 70 ml 60%-li oldindan neytrallangan etil spirtini quyamiz, kolbaga havoli sovutgichni ulab, suvli hammomda sovun eriguncha qizdiramiz. Eritma sovugach, 0,1 n xlorid kislota eritmasi bilan 2-3 tomchi fenolftalein ishtirokida titrlaymiz. Titrlash jarayoni pushti rang yo'qolguncha davom etadi.

Sovun tarkibidagi erkin natriy karbonat massa ulushini (%da) quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$Y = (0,4 \cdot VK / m - X) \cdot 2,65,$$

bu yerda V - titrlash jarayonida sarf bo'lgan 0.1 n xlorid kislotasining miqdori, ml; K – 0.1 n xlorid kislotasining titriga tuzatma; m–analizga olingan sovun massasi, g; 2.65 – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ni molekulyar og'irligini NaOH molekulyar og'irligiga nisbati.

### 9.2.8. Namlikni massa ulushini aniqlash.

Sovun tarkibidagi namlik ballast (ortiqcha narsa) deb hisoblanib, uning miqdori chegaralangan bo'ladi. Sovun tarkibidagi namlik o'chirish yo'li bilan aniqlanadi, natijada sovun tarkibidan suv bug'lanishi bilan bir qatorda uchuvchan moddalar ham yo'qoladi. Demak, sovun tarkibidagi namlik deb, suv va uchuvchan moddalarning yig'indisiga aytiladi.

**Asboblar: texnik tarozi, byuks, quritish shkafi, eksikatorlar.**

Ishning bajarilishi: Sovun tarkibidagi namlikni aniqlash uchun sovun qirindisidan texnik taroz yordamida 5 g tortib olib uni quritilgan va oldindan tortilgan byuksga solamiz. Byuks bilan sovun qirindisini quritish shkafida 100-105 °S haroratda 1 soat ushlab turamiz. Keyin byuksni quritish shkafidan olib, oldin havoda, keyin eksikatorida sovitamiz. Sovitish jarayoni byuks qopqog'i yopiq holatda olib boriladi. Sovigan byuks sovun qirindisi bilan birgalikda texnik tarozida tortiladi va yana 30 min ga quritish shkafiga qo'yiladi. Quritish va sovitish jarayonlari sovun qirindisining doimiy og'irligigacha davom etadi.

Sovun tarkibidagi namlik foiz hisobida quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$W = m \cdot 100 / m_1 ,$$

bu yerda  $m$ - sovun tarkibidagi namlikning massa ulushi, g;  $m_1$  -analizga olingan sovun qirindisini massasi, g.

#### **Nazorat savollari:**

1. Sovunlanish jarayonini olib borish uchun ishqor miqdori, nazariy hisoblanganiga nisbatan nima uchun biroz ko'proq bo'lishi kerak?
2. Sovundagi yog' kislotalar miqdorini aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
3. Yog' kislotalarning o'rtacha molekulyar massasi deganda nimani tushunasiz?
4. Sovunlanish uchun zarur bo'lgan ishqorning nazariy miqdori qanday hisoblanadi?
5. Yog' kislotalarni titri qanday aniqlanadi?
6. Sovundagi erkin natriy gidroksidni massa ulushi qanday aniqlanadi?
7. Sovundagi erkin natriy karbonatni massa ulushi qanday aniqlanadi?
8. Sovundagi natriy xloridni massa ulushi qanday usullar bilan aniqlanadi?
9. Sovundagi sovunlanmay qolgan moddalarni aniqlash qanday prinsiplarga asoslangan?
10. Sovundagi sovunlanmay qolgan yog' miqdori va uni aniqlash usuli qanday olib boriladi?



- 11.Sovunning ko'piklanish xususiyatini aniqlashni mohiyati?
- 12.Sovunni ko'piklanish xususiyatini qanday usullar bilan aniqlanadi?
- 13.Sovunli eritmalarning qaysi xossalarni bilasiz?
- 14.Sovunli eritmani solyubillash va emulgirlash qobiliyati va u qanday aniqlanadi?

## V. KEYSLAR BANKI

### CASE № 1 TEXNOLOGIK JIHOZLARNI SIRKULYATSION YUVISH SISTEMALARI

#### Keys 1

Mahsulot bilan kontaktda bo'ladigan jihozlarni yuvish bilan bog'liq jarayonlar, oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishning muhim masalalaridan hisoblanadi. Non, makaron va qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda yuvish uskunalari va vositalaridan foydalanish, optimal variantlarni tanlash vazifalari

#### Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlari:



## MAVZU BO'YICHA ISHLAB CHIQLIGAN KEYS

### Non mahsulotlarining sifatiga qo'yiladigan talablar

“Bog'iston-non” MChJ ga yangi tayinlangan boshqaruv raisi R.Azizov korxonadagi ishlab chiqarish jarayonlarini o'rgana boshladi va bir qancha muammoga duch keldi.

“Bog'iston-non” MChJ korxonasida 1,5 tonna\sutka bo'lgan, vazni 0,3 kg “Maxsus batonlar” noni ishlab chiqariladi. Bir kuni bu korxonada bir partiya “Maxsus batonlar” non mahsulotlari shakli o'zgarib ishlab chiqarildi. Ya'ni hajm va g'ovakdorlik past, yumshoq qismining elastikligi, tagdonli nonning yoyiluvchanligi kam. Nonlarning ustki qismi mayda chuqur bo'lmagan yoriqlar bilan qoplagan.

Bu nonlarni ko'rgan texnolog R.Azizov vaziyatni to'g'rilashga xarakat qiladi.

12

## ASSISMENT

### TEST:

Uning namligi qancha bo'lishi kerak?

- a) 14,5
- b) 10,5
- g) 10
- d) 0,15



### Qiyosiy tahlil

Bug'doy va javdar unlarini grafik organayzerlarda solishtiring



### Simptom

Undagi kraxmal miqdori ko'p bo'lsa.... -



### Amaliy ko'nikma

“Kleykovna” so'ziga sinkveyn tuzing

## KEYS STADI

Umarova Mohira yozning issiq kunlarining birida o'z oilasi a'zolari bilan kechki taom uchun odatdagidek 1 navli undan qolipli non sotib olib, iste'mol qilmoqchi bo'ldi. Chunki bu turdagi non uning oila a'zolariga iste'moli qulayligi uchun va narxi jixatidan to'g'ri keladi.

Bugun u odatdagidek "Issiq non" do'konidan ushbu turdagi nonni sotib oldi va uyga kelib dasturxonga hozirladi. Dasturxonga tortilgan taom va yangi non oila a'zolari tomonidan hush ko'rib iste'mol qilindi. Nonning ikkinchisi nonushtaga olib qo'yildi. Xonadon bekasi nonushta hozirlash uchun polietilen xaltachadagi nonni olganda, noxush hid va yumshoq qismini kesganda yopishqoqlik sezildi. Turmush o'rtog'i Ibratxo'ja bilan o'tirib bunga nima sabab bo'lishi mumkin deb o'ylab qoldilar va yuzaga kelgan muammoning asosiy sababi non kasalligi bo'lsa kerak deb taxmin qildilar.

## **VI. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI**

### **Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Tinglovchining ma'ruza va amaliy mashg'ulotga tayyorlanib kelishi va o'tilgan materiallarni mustaqil o'zlashtirishlari uchun kafedra o'qituvchilari tomonidan ma'ruza matnlari ishlab chiqilgan, har bir tinglovchiga ushbu materiallardan foydalanish tavsiya etiladi.

Tinglovchilarga ma'ruzada berilgan materiallarni mustahkamlash uchun ushbu sohaga oid chet el jurnallarida chop etilgan maqolalar, halqaro konferensiya materiallari taqdim etiladi.

Tinglovchilarning fan modulini mustaqil tarzda qanday o'zlashtirganliklari baholashlarda o'z aksini topadi.

Fan modulining ma'ruza va amaliy mashg'ulotlari tinglovchining muntazam ravishda mustaqil ishlashini talab etadi.

### **Mustaqil ta'lim mavzulari:**

1. O'simlik moylarini noan'anaviy erituvchilar yordamida ekstraksiyalash.
2. Yog'larni gidrogenlashda ishlatilgan katalizatorlarni regenerasiyalash.
3. Gliserinni sifat ko'rsatkichlarin yaxshilash bo'yicha ishmiy-tadqiqot natijalarin tahlil qilish.
4. Noan'anaviy xom ashyolardan maqsadli non-bulka mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyalari.
5. Tezpushar makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda mahalliy xom ashyolarni qo'llanilishi.
6. Qandli diabet kasalliklari uchun qandolat mahsulotlari turlari.

## VII. GLOSSARIY

<i>Termin</i>	<i>Definition in English</i>	<i>Termin</i>	<i>O'zbek tilidagi ma'nosi</i>
<b>AOAC International</b>	An organization involved in validation of testing methods. Formerly the Association of Official Analytical Chemists.	Xalqaro AOAS	Testlarni qonunlashtirishda ishtirok etuvchi uyushma. Oldin ximik-analitiklarni rasmiy assosiasiyasi bo'lgan.
<b>Environmental Protection Agency</b>	A federal government agency that regulates food-related issues, such as sanitizer efficacy and pesticides. Abbreviated EPA.	Atrof muhitni himoyalash bo'yicha agentlik	Oziq-ovqat mahsulotlariga bog'lik savollarni, ya'ni dezinfikasiya samarasi va pestisidlarni boshqaruvchi Davlat Federal agentligi EPA.
<b>EPA</b>	See Environmental Protection Agency.	<b>EPA</b>	Atrof muhitni ximoyalash bo'yicha agentlik
<b>Epidemiology</b>	The study of epidemics; it is used to determine the factors that lead to an outbreak of foodborne illness	Epidemiologiya	Epidemiyani o'rganish: Oziq-ovqat mahsulotlari keltirib chiqaradigan kasalliklarni omilini bilish uchun ishlatiladi.
<b>Exotoxin</b>	An excreted toxin	Ekzotoksin	Toksinni sekresiya qiladi.
<b>Extrinsic factor</b>	An external factor, such as temperature or atmosphere, that influences the ability of microbes to grow in a food.	Tashqi omil	Oziq-ovqat mahsulotlarida mikroblarni rivojlanishiga ta'sir etuvchi tashqi omil: harorat va atmosfera
<b>Facultative</b>	Having the ability to do something that is not the preferred mode. For example, a facultative anaerobe can grow in the absence of oxygen but grows better in its presence	fakultativ	Fakultativ anaerob kislorodsiz muhitda ham o'sati, lekin uni ishtirokida yaxshi o'sadi.
<b>FDA</b>	See Food and Drug Administration	FDA	Oziq-ovqat va dorilarni nazorat qilish idorasi
<b>Fecal-oral route</b>	A route of disease transmission from fecal	Fekal-oral yo'l	Kasal yuqtirishni fekal materialidan og'iz bo'shlig'iga

	matter to the body via the oral cavity		o'tish marshruti
<b>50% lethal dose</b>	The concentration of a substance that will kill 50% of a population. Abbreviated LD <sub>50</sub> .	50% halokatli dozasi	50% organizmni o'ldirish konsentratsiyasi. Qisqartirilgan nomi LD
<b>Food and Drug Administration</b>	The U.S. government agency that has legal authority over all foods except meat, poultry, eggs, and alcohol. It is part of the Department of Health and Human Services. Abbreviated FDA	Oziq-ovqat va dorilarni nazorat qilish idorasi	AQShni, xuquqiy xukumat agentligi bo'lib go'sht, paranda, tuxum va alkogoldan tashqari hamma oziq-ovqat mahsulotlari ustidan xuquqiy vakolatga ega.  U sog'liqni saqlash va ijtimoiy xizmati departamentini qismi hisoblanadi.  Qisqartirilgan firmani nomi FDA
<b>Food Safety and Inspection Service</b>	The food safety regulatory arm of the U.S. Department of Agriculture. It inspects all meat and poultry processing plants. Abbreviated FSIS	Oziq-ovqat xavfsizligi va nazorat xizmati	Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini boshqaruvchi kuchi bo'lib AQShni qishloq xo'jalik departamenti hisoblanadi.  U hamma go'sht mahsulotlari turlarini, paranda va o'simliklarni qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Qisqartirilgan nomi FSIS
<b>Food safety objective</b>	A quantitative goal for the frequency of a particular foodborne illness. Abbreviated FSO	Oziq-ovqat xavfsizligi maqsadi	Muayyan oziq-ovqat manbalaridan kasallik chastotasi uchun miqdor obyekti.  Qisqartirilgan nomi FSO
<b>FSIS</b>	See Food Safety and Inspection Service	FSIS	Oziq-ovqat xavfsizligi va nazorat xizmati
<b>FSO</b>	See Food safety objective	FSO	Oziq-ovqat xavfsizligi maqsadi
<b>GAPs</b>	See Good agricultural practices	GAPs	Yaxshi qishloq xo'jalik amaliyoti
<b>Gastroenteritis</b>	Broadly speaking, a disease or illness that originates in the gut.	Gastroenteritlar	Qupol qilib aytganda, kasallikni ortirish ichakdan boshlanadi.
<b>Generally recognized as safe</b>	A legal classification of food additives in use before 1958; it includes additives affirmed as safe since that time.	Umumiy xavfsiz deb e'tirof etilgan	1958 yildan oldin foydalanish uchun yuridik klassifikatsiyalangan ozuqaviy qo'shimcha; u o'ziga usha yildan xavfsiz deb e'lon qilingan



	Abbreviated GRAS.		qo'shimchalarni o'z ichiga oladi. Qisqartirilgan nomi GRAS.
<b>Genetic fingerprinting</b>	A nucleic acid-based technique that provides specific identification (a "fingerprint") of a microorganism	Genetik tamg'a	Muayyan mikroorganizmlarni identifikatsiyalash uchun nuklein kislotasi asosidagi uslub
<b>Germinant</b>	A compound that induces spore germination	Germinant	Sporalarni o'sishini induktivlovchi birikma
<b>Germination</b>	The first irreversible step in the process by which a spore becomes a vegetative cell.	Germinatsiya	Jarayonni birinchi qaytmas qadami bo'lib, buning natijasida spora o'suvchi hujayraga aylanadi
<b>Glyco-</b>	A prefix meaning "containing a sugar."	Glyuko-	Old qo'shimcha bo'lib, qand borligini bildiradi
<b>GMP</b>	See Good manufacturing practices.	GMP	Yaxshi ishlab chiqarish amaliyoti
<b>Good agricultural practices</b>	Prescribed practices, such as the use of potable water for rinses, prohibition against fertilizing with human manure, and good worker hygiene, that help ensure the microbial safety of food at the farm level. Abbreviated GAPs.	Yaxshi qishloq xo'jalik amaliyoti	Bu amaliyot, ichimlik suvini chayish uchun ishlatish, inson axlatini o'git sifatida ishlatishni cheklash va ishchilarni gigiyenasini yaxshiligi, oziq-ovqat mahsulotlarini mikroblilik xavfsizlikni xujalik darajasida ta'minlaydi.  Qisqartirilgan nomi GAPs.
<b>GRAS</b>	See Generally recognized as safe	GRAS	Umuman xavfsiz deb e'tirof etilgan
<b>HACCP</b>	See Hazard Analysis Critical Control Point.	HACCP	Kritik nazorat nuqtalarida xavflar taxlili
<b>Halotolerant</b>	Able to tolerate high salt concentrations	Galotolerant	Tuzlarni yuqori konsentratsiyasiga bardosh qobiliyati
<b>Hazard Analysis Critical Control Point</b>	A proactive, prevention-oriented program that addresses food safety through the analysis and control of biological, chemical, and physical hazards.	Kritik nazorat nuqtalarida xavflar taxlili	Oziq-ovqat mahsulotlarini biologik, kimyoviy va fizikaviy xavfsizligini ta'minlashga va profilaktikasiga yo'naltirilgan faol programma.  Qisqartirilgan nomi NASSR



	Abbreviated HACCP		
<b><i>Psychrophile</i></b>	An organism that "loves" to grow in the cold, has an optimum growth temperature of 15°C, and cannot grow at 30°C.	psixrofil	Sovuqda o'sishni "xoxlovchi" organizm, o'sishning optimal harorati 15°S, lekin 30°S o'smaydi.
<b><i>Psychrotroph</i></b>	An organism that can grow in the cold but has an optimum growth temperature of >20°C and can grow at 30°C.	psixrotrop	Sovuqda o'sishni "xoxlovchi" organizm, o'sishning optimal harorati >20°S, lekin 30°S haroratda ham o'sa oladi
<b><i>Ready-to-eat food</i></b>	A food that can be eaten without further cooking, such as deli meats.	Iste'molga tayyor ovqat	Qo'shimach pishirmasdan iste'mol qilinadigan ovqat, go'shtli kolbasa.
<b><i>Saprophyte</i></b>	An organism that survives by living off dead or decaying plant material.	saprofit	O'lgan yoki o'simlik xom ashyolarni parchalovchi organizmlar hisobiga tirik qoluvchi organizmlar
<b><i>SASP</i></b>	See Small acid-soluble proteins.	SASP	Kislotada eruvchi kichik oqsillar
<b><i>SEA</i></b>	See Staphylococcal enterotoxin A.	SEA	Stafilokokkli enterotoksin A.
<b><i>Selective media</i></b>	Media that select for the growth of specific bacteria by inhibiting the growth of other bacteria that may be present.	Tanlash muhiti	Ma'lum bakteriyalarni tanlab o'stirish uchun, boshqa bo'lishi mumkin bo'lgan bakteriyalarni ingibitorlari bor muhit.
<b><i>Septicemia</i></b>	A gross, whole-body infection	Septisemiya	Butun badanda tarqaladigan infeksiya
<b><i>Serologica</i></b>	Able to cause an antibody response	Serologik	Gumoral javob berish qobiliyati
<b><i>Serotypes</i></b>	Varieties of a bacterial species that respond to different antibodies	Serotiplar	Har xil antitelalarni jalb qiladigan bakteriya-larni xilma xil ko'rinishlari
<b><i>Sigma factor</i></b>	A protein that binds to a DNA-dependent RNA polymerase.	Sigma omil	DNK-bog'liq RNK polimeraza bilan bog'lanadigan oqsil.
<b><i>Small acid-soluble proteins</i></b>	Spore proteins that confer resistance properties. Abbreviated SASP.	Kislota eruvchi kichik oqsil	Qarshilik berish xususiyatli oqsil. Qisqacha SASP.

<i>Sporadic</i>	Occurring randomly.	sporadik	Tasodifiy sodir bo'lish
<i>Sporulation</i>	The process by which a vegetative cell forms and releases a spore.	Spora hosil bo'lish	Hujayrani o'sayotgan formalarini spora chiqarish
<i>Staphylococcal enterotoxin A</i>	One serological type of staphylococcal entero-toxin. Abbreviated SEA	Stafilokokli enterotoksin	Stafilokokni serologik turlarini enterotoksini. Qisqacha SEA
<i>-static</i>	A suffix indicating the ability to inhibit or stop something	-statik	So'z qo'shimchasi bo'lib ingibirlash yoki to'xtatish xossasini beradi
<i>Temperature abuse</i>	The holding of food at temperatures that permit microbial growth, i.e., 40 to 140°F.	Harorat abuzisi	Ovqatni haroratda ushlab, mikroblarni o'sishiga imkon beradi, ya'ni 40 dan 140 ° F gacha.
<i>Tenesmus</i>	The sensation of an urgent need to defecate while being unable to do so.	tenezmus	Keyin qilib bo'lmaydigan xolat, tezda defekasiya qilishni xis qilish.
<i>Thermophile</i>	An organism that grows at high temperatures	Termofil	Yuqori haroratda o'suvchi organizm
<i>Transmissible spongiform encephalopathy</i>	A disease, such as scrapie, kuru, or "mad cow disease," that is caused by prions. Abbreviated TSE.	Yuqadigan ensefalopatiya	Prionlar keltirib chiqaradigan skrepi, kuru va mollarni qutirish" kasalliklari Qisqacha TSE.
<i>TSE</i>	See Transmissible spongiform encephalopathy	TSE	Yuqadigan ensefalopatiya
<i>Turkey "X" disease</i>	A disease of turkeys for which the causal agent was not initially known.	Kurkani "X" kasalligi	Keltirib chiqarishi noma'lum bo'lgan kurkani kasalligi
<i>USDA</i>	See U.S. Department of Agriculture	USDA	AQSh ni qishloq xo'jalik vazirligi
<i>U.S. Department of Agriculture</i>	A cabinet-level government department that has legal authority over meat, poultry, and eggs. Abbreviated USDA.	AQSh ni qishloq xo'jalik vazirligi	Go'sht, parranda va tuxum mahsulotlari bo'yicha yuridik maqomga ega bo'lgan ministrlar kabineti darajasidagi davlat boshqarmasi
<i>Vehicle</i>	A source or carrier	Transport vositasi	Manba yoki tashuvchi

<b><i>Viable but nonculturable</i></b>	A term applied to cells that cannot be cultured by conventional methods but that still cause illness if ingested. Abbreviated VNC.	Yashovchan, lekin ko'paymaydigan	An'anaviy usullar bilan o'stirib bo'lmaydigan, lekin organizmga tushganda kasallik keltirib chiqaradigan hujayralarga ishlatiladigan termin. Qisqacha VNC.
<b><i>Virulent</i></b>	Causing illness.	xavfli	Kasallik ko'zg'atuvchi
<b><i>VNC</i></b>	See Viable but nonculturable	VNC	Yashovchan lekin ko'paymaydi
<b><i>Water activity</i></b>	The measure of water available for microbial growth and chemical reactions, defined as the equilibrium relative humidity of a product.  Abbreviated $a_w$ .	Suv faolligi	Mahsulot namligiga nisbatan mikroorganizmlarni o'sishi va ximiyaviy reaksiyalar uchun suvni meyor.  Qisqacha $a_w$ .
<b><i>Xerotolerant</i></b>	Capable of tolerating dry conditions	Xerotolerant	Quruq sharoitga toqat qila oladigan

## VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Asekretov O.K., Borisov B.A., Bugakova N.Yu. i dr. *Sovremennyye obrazovatelnyye* Novosibirsk: Izdatelstvo SRNS, 2015. – 318 s. <http://science.vvsu.ru/files/5040BC65-273B-44BB-98C4-CB5092BE4460.pdf>
2. Belogurov A.Yu. *Modernizatsiya prosessa podgotovki pedagoga v kontekste innovatsionnogo razvitiya obshchestva: Monografiya.* — M.: MAKS Press, 2016. — 116 s. ISBN 978-5-317-05412-0.
3. David Spencer “Gateway”, Students book, Macmillan 2012.
4. Dodayev Q.O., Choriyev A.J., Ibragimov A. *Go'sht mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarining jihozlari.* – T.:Sharq. 2007. -192 b.
5. *English for Specific Purposes. All Oxford editions.* 2010, 204.
6. *English for academics.* Cambridge University Press and British Council Russia , 2014. Vook 1,2.
7. Frank D. Gunstone, John L. Harwood, Albert J. Dijkstra. *The lipid handbook* - Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group, 2007. – 791 p.
8. Gulobod Quadratulloh qizi, R.Ishmuhamedov, M.Normuhammedova. *An'anaviy va noan'anaviy ta'lim.* – Samarqand: “Imom Buxoriy xalqaro ilmiy-tadqiqot markazi” nashriyoti, 2019. 312 b.
9. G.A.Yegorov “Upravleniye texnologicheskimi svoystvami zerna” *Uchebnoye posobiye,* “Voronej” 2000. 348 s.
10. Ismoilov T.A. *Sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarini jihozlari.* – T.: “Yangi nashr”. 2012. -256 b.
11. Ibraymov A.Ye. *Masofaviy o'qitishning didaktik tizimi. metodik qo'llanma/ tuzuvchi.* A.Ye. Ibraymov. – Toshkent: “Lesson press”, 2020. 112 bet.
12. Ishmuhamedov R.J., M.Mirsoliyeva. *O'quv jarayonida innovatsion ta'lim texnologiyalari.* – T.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 b.
13. Kadirov Y., Ruzibayev A. *Yog'larni qayta ishlash texnologiyasi.* – T.: “Fan va Texnologiya”, 2014. -320 b.
14. Kuriyazova S.M. *Ovqatlanish gigiyenasi.* – T.: “Yangi asr avlodi”, 2012. -380 b.
15. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013. 175.
16. Muslimov N.A va boshqalar. *Innovatsion ta'lim texnologiyalari. O'quv-metodik qo'llanma.* – T.: “Sano-standart”, 2015. – 208 b.
17. Mitchell H.Q., Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publications. 2015. 191.

18. Mitchell H.Q. "Traveller" B1, B2, MM Publications. 2015. 183.
19. Natalie Denmeade. Gamification with Moodle. Packt Publishing - ebooks Account 2015. - 134 pp.
20. O.A. Abdullayev, A.X. Toshkentboyev. O'zbekistonda sanoat uzumchiligi va vinochilik. – T.: "Meriyus" nashriyoti. O'quv qo'llanma. – 2009. – 156 b.
21. Oliy ta'lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasi. Yevropa Ittifoqi Erasmus+ dasturining ko'magida. [https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3\\_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf](https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf)
22. Paul Kim. Massive Open Online Courses: The MOOC Revolution. Routledge; 1 edition 2014. - 176 pp.
23. P.M.Tursunxodjaev., Ayxodjaeva N.K., "Un va yorma texnologiyasi" – T.: "Fan va texnologiya", 2012. 257 b.
24. Q.O.Dodayev. Konservlangan oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi. – T.: Noshir, 2009. - 387 b.
25. Q.O.Dodayev, A.J.Choriyev. Oziq-ovqat ishlab chiqarish va konservalash kimyosi. – T.: Iqtisod-moliya. 2010. – 166 b.
26. Steve Taylor "Destination" Vocabulary and grammar", Macmillan 2010.
27. S.X. Abdurazaqova, G.U. Rustambekova. Sharob biokimyosi. – T.: "O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi, Adabiyot jamg'armasi" nashriyoti. Darslik. – 2005 – 255 b.
28. T.X. Ikromov, O'R. Qo'chqorov. «Chorva, parranda va baliq mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi». – T.: «Sharq», 2001. – 180 b.
29. texnologii: pedagogika i psixologiya: monografiya. – Ignatova N. Yu. Obrazovaniye v sifrovuyu epoxu: monografiya. M-vo obrazovaniya i nauki RF. – Nijniy Tagil: NTI (filial) UrFU, 2017. – 128 s. [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0\\_2017.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf)
30. Usmonov B.Sh., Habibullayev R.A. Oliy o'quv yurtlarida o'quv jarayonini kredit-modul tizimida tashkil qilish. O'quv qo'llanma. T.: "Tafakkur" nashriyoti, 2020 y. 120 bet.
31. Choriyev A.J., Q.O.Dodayev, Icmoilov T.A., D.T.Qoraboyev. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini konservalash va saqlash texnologiyasi. – T.: "Davr", 2012. -382 b.
32. Chebotarev O.N., Shazzo A.Yu., Мартыненко Ya.F. Texnologiya muki, крупы i kombikormov. –M.: IKS «MarT», Rostov-n/D: Izdatelskiy sentr «MarT», 2014. - 688 s.

33. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

**Internet saytlari:**

1. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi.
2. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma‘lumotlari milliy bazasi.
3. <http://bimm.uz> – Oliy ta‘lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi.
4. <http://ziyonet.uz> – Ta‘lim portali Ziyonet.
5. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi.

## РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу и учебно-методический комплекс по предмету  
«Современные методы и приборы оценки качества пищевых продуктов»  
авторов А.Т. Рузибаева и Г.З. Джахангировой

Данная рецензируемая учебная программа и учебно-методический комплекс авторы разработали в рамках курса «Современные методы и приборы оценки качества пищевых продуктов» для слушателей Центра сети повышения квалификации и переподготовки кадров при Ташкентском химико-технологическом институте, которые обучаются по специальности «Технология пищевых продуктов».

У учебно-методического комплекса удобная и правильная структура, состоящая из введения, рабочей программы по предмету, интерактивные методы при обучении модулей, теоретический материал, материалы для практических занятий, банк кейсов, материалы для самостоятельной работы, глоссари, приложений и списка использованных источников.

Считаю, что при помощи учебно-методического комплекса по предмету «Современные методы и приборы оценки качества пищевых продуктов», слушатели увидят в общих чертах, какие инновационные технологии в пищевой промышленности используется, укрепят базовые знания по предмету.

Данный учебно-методический комплекс – ресурсное средство и оно может быть использовано в дальнейшем педагогом слушателем в преподавании своего предмета, которые посчитают, что надо внести нововведения или незначительные изменения в свой курс лекций и практических занятий.

Преподаватели А.Т. Рузибаев и Г.З. Джахангирова представили в методической разработке результаты, благодаря которым при систематическом выполнении занятий меняется мировоззрение слушателей на инновационные технологии пищевой промышленности.

Цель учебно-методического комплекса: достичь определённые педагогические приемы и навыки при помощи дополнительных небольших лекций, дискуссий, упражнений, видеороликов и др. Все перечисленные дополнительные занятия позволяют слушателю создать трудовую деятельность более профессиональной и эффективной.

По мнению специалистов, данный учебно-методический комплекс содержательное, последовательное и прекрасно наполненное руководство, которое могут использовать слушатели центра, преподаватели и учащиеся пищевых специальностей в практической деятельности.



Пособие написано доступно и понятно. Авторы А.Т. Рузибаев и Г.З. Джахангирова предлагают свою интерпретацию практических навыков в области инноваций в технологии производства пищевых продуктов.

Наше мнение такое, что рецензируемый учебно-методический комплекс станет интересным для слушателей, а также для преподавателей ВУЗов по пищевой технологии, которым нужно повысить квалификацию в данной области.

Недостатков в учебно-методическом комплексе практически не выявлено.

В заключение можно утверждать, что учебно-методический комплекс можно размножить, чтобы им пользовались не только слушатели Центра сети повышения квалификации и переподготовки кадров при Ташкентском химико-технологическом институте, но и студенты.

**Рецензент:** Бектурганова Алмира Ануарбековна к.т.н., ассоц.профессор кафедры «Технология и стандартизация», АО «Казахский университет технологии и бизнеса»

Дата: « 17 » 02 2021 г.

Подпись: \_\_\_\_\_

