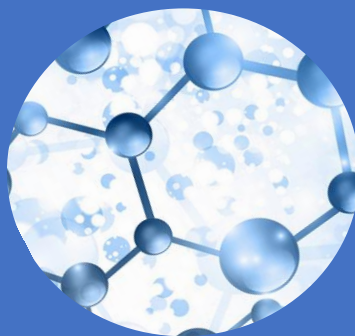


**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**



**Озиқ-овқат технологияси
(махсулот турлари бўйича)**

**TOSHKENT
KIMYO-TEKNOLOGIYA
INSTITUTI**

**“ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ СИФАТИНИ БАҲОЛАШНИНГ
ЗАМОНАВИЙ ВОСИТАЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ”
модули бўйича**

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА МАЛАКАСИНИ
ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ

**“ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ СИФАТИНИ БАҲОЛАШНИНГ
ЗАМОНАВИЙ ВОСИТАЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ ”
модули бўйича**

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

ТОШКЕНТ – 2021

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7-декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчилар: **А.Т.Рўзиев** - Тошкент кимё-технология институти, ООМТ кафедраси мудири, т.ф.н., доцент;

Г.З. Джахангирова - Тошкент кимё-технология институти ООМТ кафедраси доценти, т.ф.ф.д.(PhD):

Хорижий эксперт: **А.А.Бектураганова** – ассоц. Профессор кафедрасы «Технология и стандартизация», АО «Казахский университет технологии и бизнеса»

Ўқув-услугий мажмуа Тошкент кимё-технология институти Кенгашининг 2020 йил 30-декабрдаги 4-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР.....	5
II.МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	15
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	24
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	141
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	171
VI. ГЛОССАРИЙ.....	173
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	179
VIII. МУТАХАССИС ТОМОНИДАН БЕРИЛГАН ТАҚРИЗ.....	182

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади. Дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, унинг мазмуни Кредит модул тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш, илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш, таълим жараёнига рақамли технологияларни жорий этиш, махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили, мутахассислик фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг креатив компетентлигини ривожлантириш, таълим жараёнларини рақамли технологиялар асосида индивидуаллаштириш, масофавий таълим

хизматларини ривожлантириш, вебинар, онлайн, «blended learning», «flipped classroom» технологияларини амалиётга кенг қўллаш бўйича тегишли билим, кўникма, малака ва компетенцияларни ривожлантиришга йўналтирилган.

Ушбу **“Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари”** фан дастурида, сосий эътибор ёғ, мой, дон, ун, ёрма, омихта ем, нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг замонавий технологиялари, ноанъанавий хом ашёларга ишлов бериш технологияси, оралик маҳсулотларга ишлов бериш технологияси ҳамда тайёр маҳсулотлар сифатини назорат қилишга қаратилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курс тингловчиларининг ўқув жараёнини ташкил этиш ва унинг сифатини таъминлаш борасидаги илғор хорижий тажрибалар, замонавий ёндашувлар, фаннинг вазифалари, уларнинг замонавий ҳолати истиқболлари ва муаммолар, ўқитиш жараёнини самарали ташкил этиш ва бошқариш бўйича мавжуд билим, кўникма ва малакаларини такомиллаштириш.

“Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари” модулининг вазифалари:

-ўқув жараёнини ташкил этиш ва унинг сифатини таъминлаш борасидаги илғор хорижий тажрибаларни ўзига хосликлари ва қўлланилиш соҳаларини аниқлаштириш;

-тингловчиларда модулли-кредит тизими, **case study (кейс стади)**лардан самарали фойдаланиш кўникма ва малакаларини ривожлантириш;

-тингловчиларда **“Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари”** фанини ўқитишнинг

инновацион технологиялари ва илғор хорижий таълим технологияларини лойиҳалаш ва режалаштиришга доир лаёқатларини ривожлантириш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар

Тингловчи:

- озиқ-овқат маҳсулотлари ва хом ашёсинининг сифати таҳлили ва экспертизасини;

- озиқ-овқат маҳсулотларининг сифатига қўйиладиган талабларни;

- хом ашё ва қайта ишланган маҳсулотларнинг (физик, кимёвий, физик-механик, микробиологик) технологик хусусиятлари ва сифат кўрсаткичларини;

- хом ашё ва қайта ишланган маҳсулотларни технологик хусусиятлари ва сифат кўрсаткичларини баҳолашнинг қонунчилик базасини;

- маҳсулотларни сифатини назорат қилувчи замонавий қурилмаларни билиш;

- озиқ-овқат маҳсулотларини сифатини аниқлашда замонавий таҳлил қилиш усулларини танлашни, уларни жорий қилишда техника хавфсизлиги қоидаларини *билиши керак*.

Тингловчи:

- турли озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда технологик жараённи самарали ўтказилишини назоратини амалга оширадиган замонавий воситалар ва усулларни танлаш ва ишлатиш;

- технологик жараённи оптималлаштириш усуллари ва ресурсларни тежаш ва сифат жиҳатларини яхшилаш;

- хом ашё ва маҳсулотлар сифатини бошқариш усулларидан фойдаланиш;

- озиқ-овқат маҳсулотларининг таркибини ўрганишда замонавий физик-кимёвий таҳлил маълумотларини таққослаш;

- замонавий ва функционал хусусиятга эга озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг хорижий ва маҳаллий олимлар томонидан олиб

борилган тадқиқотларда қўлланилган замонавий воситалар ва усулларни таҳлил қилиш *кўникмаларига* эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- озиқ-овқат хом ашёлари ва маҳсулотлари сифати ва хавфсизлигини комплекс баҳолаш;

- жорий қилинган замонавий технологиялар бўйича турли сифатдаги маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун жиҳозларнинг иш режимларини танлаш;

- технологик жараёнларни назорат қилиш;

- хом ашё ва тайёр маҳсулотларнинг кимёвий таркиби ва хавфсизлигини аниқлаш ҳамда озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари учун фойдаланиш *малакаларига* эга бўлиши лозим.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари” модули озиқ-овқат соҳаси мутахассислари учун асосий фанлардан бири ҳисобланади. Ушбу модул “Стратегик муҳим озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг инновацион технологиялари ва илмий асослари” ва “Озиқ-овқат саноатида қўлланиладиган фермент препаратлари” модуллари билан чамбарчас боғланган.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

“Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари” модули қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишини “Озиқ-овқат технологияси” мутахассислиги бўйича махсус модуллардан дарс берувчи профессор ўқитувчилар учун муҳим ўринни эгаллайди. Ушбу модул Олий таълим муассасаларида талаба ва педагоглар томонидан ўқув-илмий ишларини олиб бориш учун асосий назарий ва амалий билимларни беради.

Модул бўйича соатлар тақсимоти:

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклараси, соат			
		Жами	Аудитория ўқув юклараси		Кўчма машғулот
			Назарий машғулот	Амалий машғулот	
1.	Ун, ёрма ва омехта ем маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари. <i>Дон ва дон маҳсулотлари намлигини аниқлашнинг замонавий воситалари ва усули.</i> <i>Ундаги шикастланган крахмал миқдорини аниқлаш.</i> <i>Дон маҳсулотлари сифатини ИК анализатор ИНФРАНЕО CHOPIN Technologies асбобида аниқлаш.</i>	8	2	6	2
2.	Нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари. <i>Дон, ун ва хамирнинг реологик хоссаларини аниқлаш.</i> <i>Бижғишда хамир реологик хоссаларини аниқлаш.</i>	8	2	4	
3.	Ўсимлик мойлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари. <i>Ўсимлик мойларининг ажратиб олиш ва уларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш</i> <i>Ўсимлик мойларини рафинациялаш ва олинган мойларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш</i>	6	2	2	2
4.	Қаттиқ ёғлар сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари. <i>Қаттиқ ёғ ва маргарин маҳсулотларининг кўрсаткичларини аниқлаш</i> <i>Совун маҳсулотларининг кўрсаткичларини аниқлаш</i>	4	2	2	
Жами		26	8	14	4

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-Мавзу: Ун, ёрма ва омихта ем маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари.

1. Дон ва дон маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналарида техно-кимёвий назорат, замонавий таҳлил усуллари ва воситалари.
2. Ун заводларида техно-кимёвий назорат ва замонавий воситалари ва усуллари.
3. Ёрма заводларида техно-кимёвий назорат ва замонавий воситалари ва усуллари.
4. Омихта ем корхоналарида техно-кимёвий назорат ва замонавий воситалари ва усуллари.

2-Мавзу: Нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари.

1. Нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналарида технокимёвий назорати ва унинг ўрни, замонавий воситалари ва усуллари.
2. Нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналаридаги маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналарининг технокимёвий назорати ва унинг ўрни.
3. Нон маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналарининг технокимёвий назорати ва унинг ўрни, замонавий воситалари ва усуллари.
4. Макарон маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналарининг технокимёвий назорати ва унинг ўрни, замонавий воситалари ва усуллари.
5. Қандолат маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналарининг технокимёвий назорати ва унинг ўрни, замонавий воситалари ва усуллари.

3-Мавзу: Ўсимлик мойлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари.

1. Ўсимлик мойлари ишлаб чиқариш корхоналарида техно-кимёвий назорат, замонавий таҳлил усуллари ва воситалари.
2. Ёғ-мой маҳсулотларини сифат кўрсаткичлари ва уларнинг меъёрлари.
3. Ўсимлик мойларини қайта ишлаш корхоналарида техно-кимёвий назорат, замонавий таҳлил усуллари ва воситалари.
4. Ёғли чиқиндиларни таҳлил қилишнинг замонавий воситалари ва усуллари ҳамда техно-кимёвий назорати.

4-Мавзу: Қаттиқ ёғлар сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари.

1. Қаттиқ ёғлар ишлаб чиқариш корхоналарида техно-кимёвий назорат, замонавий таҳлил усуллари ва воситалари.
2. Маргарин маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналарида техно-кимёвий назорат, замонавий таҳлил усуллари ва воситалари
3. Ёғли чиқиндиларни қайта ишлаш корхоналарида техно-кимёвий назорат, замонавий таҳлил усуллари ва воситалари.
4. Совун ишлаб чиқариш корхоналарида техно-кимёвий назорат, замонавий таҳлил усуллари ва воситалари

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-Мавзу: Дон ва дон маҳсулотлари намлигини аниқлашнинг замонавий воситалари ва усули.

1. Мавжуд лабораторияларда ҳозирги кунда қўлланилаётган замонавий таҳлил усулини ва воситаларини ўрганиш
2. Мавжуд лаборатория воситалари ёрдамида таҳлил ишларини олиб бориш

2-Мавзу: Ундаги шикастланган крахмал миқдорини аниқлаш.

1. Буғдой ундаги шикастланган крахмал миқдорини аниқлаш усулини ўрганиш.
2. Олинган натижаларни таҳлил қилиш ва баҳолаш.

3-Мавзу: Дон маҳсулотлари сифатини ИК анализатор ИНФРАНЕО CHOPIN Technologies асбобида аниқлаш.

1. *ИНФРАНЕО CHOPIN Technologies* асбобининг тузилиши ва ишлашини ўрганиш
2. Дон маҳсулотлари сифатини ИК анализатор асбобида аниқлаш усулини ўрганиш.

4-Мавзу: Дон, ун ва хамирнинг реологик хоссаларини аниқлаш.

1. Дон ва уннинг реологик хоссаларини аниқлаш усулини ўрганиш.
2. Хамирнинг реологик хоссаларини аниқлаш усулини ўрганиш.

5-Мавзу: Бижғишда хамир реологик хоссаларини аниқлаш.

1. Турли унлардан тайёрланган хамирнинг бижғишдаги реологик хоссаларини аниқлаш.
2. Хамирнинг бижғиш жараёнига таъсир этувчи омилларни таҳлил қилиш.

6-Мавзу: Ўсимлик мойларининг ажратиб олиш ва уларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш

1. Пресслаш усулида мойли хом ашёлардан ўсимлик мойларини ажратиб олиш ва мойнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш
2. Экстракциялаш усулида мойли хом ашёлардан ўсимлик мойларини ажратиб олиш ва мойнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш

7-Мавзу: Ўсимлик мойларини рафинациялаш ва олинган мойларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш

1. Ўсимлик мойларини ишқорий рафинациялаш ва олинган мойнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш
2. Ўсимлик мойларини адсорбцияли рафинациялаш ва олинган мойнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш

8-Мавзу: Қаттиқ ёғ ва маргарин маҳсулотларининг кўрсаткичларини аниқлаш

1. Ёғларнинг нур синдириш кўрсаткичини рефрактометрда аниқлаш ва йод сонини ҳисоблаш
2. Маргариндан ёғларни ажратиб олиш ва уларнинг эриш ҳароратини аниқлаш

9-Мавзу: Совун маҳсулотларининг кўрсаткичларини аниқлаш

1. Совун рецептурасини тузиш ва лаборатория шароитида совун тайёрлаш
2. Совунинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш

КЎЧМА МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

Кўчма машғулот озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи замонавий жиҳозлар билан жиҳозланган инновацион технологияларни кўллаб фаолият юритаётган корхоналарига ташкиллаштирилади.

1-кўчма машғулот

“Donmahsulotlari” IChM марказий лабораториясига кўчма машғулот ўтиш.

2-кўчма машғулот

“Agro-kimyo standart” MЧЖ синов лабораториясида кўчма машғулот ўтиш.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

- мини-маърузалар ва суҳбатлар (диққатни жалб қилишни ўрганишни шакллантиради, маълумотларни қабул қилиш, қизиқувчанликни оширади);
- дидактив ва ролли ўйинлар, давра суҳбати;
- баҳс ва мунозаралар (аргумент ва исботларни келтириш шунингдек эшитиш ва тинглаш қобилиятларини ривожлантиради);
- тренинг элементлари (позитив муносабатларни ва эмоционал кўнгличанликни ривожлантиради).

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

“Синквейн” методи

“Синквейн” методи ўқув материали бўйича мустақил фикр юритишга иборалар такрор ишлатилмаса, тингловчиларнинг фикрлаш доираси янада кенгаяди. “Синквейн” методидан фойдаланиш нисбатан қулайдир. Чунки у тайёргарлик кўриш ва ижро учун ҳам кўп вақтни талаб этмайди. Ушбу методни яқка тартибда ва жамоавий тарзда бажариш ҳам яхши натижаларга олиб келади. Шу сабаб, ушбу методдан барча турдаги машғулотларда фойдаланиш мумкин.

“Синквейн” методи ёрдамида донни қайта ишлаш корхона жихозлари билан боғлиқ бўлган ҳар қандай тушунчалар, қоидалар, жараёнлар, технологик ускуналар турлари, технологик параметрлар, ун-ёрма технологиясига чуқур кириб бориш, уларнинг моҳиятини очиш, технологик жараёнларни пухта ва мукамал ўзлаштириш, бир қатор жихатларини аниқлаш, уларга ҳар томонлама таъриф бериш мақсадида фойдаланиш мумкин, у талабаларда мустақил фикр юритиш кўникмаларини шаклланишига олиб келади. “Синквейн” методини қўллаш технологияси бир объект бўйича кўп сонли “Синквейн”

намуналарини тузиш учун имконият яратади, уларда сўз ва иборалар такрор ишлатилмаса, талабаларнинг фикрлаш доираси янада кенгаяди.

“Синквейн” усулига намуна: “Нон” сўзига тузилган

1. Нон

2. Иссиқ, жиззали

3. Корхонада ишлаб
чиқарилади

4. Ун, хамиртуруш,
сув, туз солинади

5. Маҳсулот

1. Нон

2. Қолипчи, думалоқ

3. Хомашё солиб
тайёрланади

4. Ширмой, каравай,
батон турлари бор

5. Неъмат

1. Нон

2. Седанали, гўшти

3. Лабораторияда
таҳлил қилинади

4. Нордонлиги,
кислоталилиги, зоваклиги
аниқланади

5. Егулик

Кичик гуруҳларда ишлаш

Талабаларни бир неча гуруҳга бўлиб, уларга мавзуга оид аниқ бир масала ёки вазифа устида ишлаш топширилади. Уларга маълум вақт берилади, кейин берилган вақт тугагач ҳар бир гуруҳнинг ушбу мавзу бўйича қарори, фикрлари тингланади.

Кичик гуруҳлар услубида машғулот олиб борилганда қуйидагиларга эришилади:

- ҳар бир талабани фаол иштироки таъминланади ва уларнинг фаолиятини назорат қилиш ва баҳолаш имконияти ортади;
- муаммони тез ҳал этиш усули таъминланади. Талабалар қисқа вақт ичида кўплаб янги ғоялар ижодкори бўлишади;
- машғулотнинг исталган вақтида талабаларнинг қизиқишини ортдириш ва бутун катта гуруҳ бўйича муҳокама қилиш имконияти таъминланади;
- айрим талабалар ўзларининг мавзуга оид ушбу муаммо бўйича шахсий фикрларини ўқитувчига айтишдан тортинишади, кичик гуруҳларда эса улар гуруҳдошлари билан эркин фикр алмашишади, яъни машғулотда фаол иштирок этишади.



Ақлий ҳужум

Республикамиздаги таълим муассасаларида ушбу услубдан 2000 йиллардан бошлаб фойдаланила бошланди. Ушбу услубнинг моҳияти жуда оддий. Талабалар мавзуга оид муаммоли савол ёки масала билан таништирилади. Масала бўйича талабалар ўз ғоя ва фикрларини билдиришлари учун аниқ вақт ажратилади, масалан - 10 минут. 10 минут ичида билдирилган барча ғоялар ва фикрлар ёзиб борилади. Билдирилаётган ғоялар баҳоланмайди, аудиторияда шовқин бўлишига, айрим талабаларнинг бошқа талаба фикри устидан кулиши ёки уни баҳолашига рухсат берилмайди. Ғоя қанча кўп бўлса шунча яхши. Алоҳида фаол талабаларнинг етакчилик қилишларига, яъни фақат бир неча талаба фикр билдиришларига йўл қўйилмайди. Мумкин қадар барча талабалар фикрини баён этишларига имконият яратилади. Вақт тугагач талабаларга экранда ёзилган барча фикрларни ўқиб, мушоҳада қилишларига вақт ажратилади. Кейин ўқитувчи ёрдамида барча ғоялар гуруҳларга бўлинади ва улар таҳлил қилиниб, энг мақбул вариант танлаб олинади.

«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.

“Ассесмент” техникаси

Методнинг мақсади: Мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

<p>Тест:</p> <p>Грузия давлатининг нон маҳсулоти нима деб аталади ?</p> <p>а) Ширмой в) Шоти г) Чурек д) Ганжа</p>		<p>Муаммоли вазият</p> <p>Қорхонадаги ишлаб чиқарилаётган нонлар ёриқли, говаксиз бунга сабаб нима?</p>	
<p>Симптом</p> <p>Нондаги картошка касаллигини келтириб чиқарадиган микроорганизм бу -</p>		<p>Амалий Кўникма</p> <p>“ Нон турлари” сўзига “ Синквейн” тузинг</p>	

Тест:

Пархезбоп нон турларини ёзилган қаторни кўрсатинг?

- а) Тузсиз, оксиди кам, ачитқисиз
- в) Қатлама ва ёғли нонлар
- г) Батон, булочка маҳсулотлари
- д) Оби, ширмоё, патир нонлар



ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛ

Нон касаллиги ва нуқсонларини график
организаёрларда солиштиринг



Симптом

Клейковина бу -



Амалий Кўникма

“Зувала” сўзига кластер тузинг



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

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи”ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	якка тартибдаги аудио-визуал иш; кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ахборотни умумлаштириш; ахборот таҳлили; муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириқни белгилаш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	индивидуал ва гуруҳда ишлаш; муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	якка ва гуруҳда ишлаш; муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Амалий вазиятни босқичма-босқич таҳлил қилиш ва ҳал этиш

бўйича ўқувчиларга методик кўрсатмалар

Кейс-стадини ечиш бўйича индивидуал иш йўриқномаси

1. Аввало, кейс-стади билан танишинг. Муаммоли вазият ҳақида тушунча ҳосил қилиш учун бор бўлган бутун ахборотни диққат билан ўқиб чиқинг. Ўқиш пайтида вазиятни таҳлил қилишга ҳаракат қилин.
2. Вазиятдан кейинги саволларга жавоб беринг.
3. Маълумотларни яна бир маротаба диққат билан ўқиб чиқинг. Сиз учун муҳим бўлган сатрларни қуйидаги ҳарфлар ёрдамида белгиланг:

“Д” (далил) ҳарфи – (шилимшиқ пайдо бўлиши, овқатнинг мазаси бузилиши)

“С” (сабаб) ҳарфи – муаммонинг келиб чиқиш сабаблари: микроорганизмлар кўпайиши, кун иссиқлиги).

“М.Е.” (муаллиф ечими) ҳарфлари – муаллиф томонидан таклиф этилган ечим (“хар қандай шубҳани эътиборсиз қолдирма”)

4. Яна бир бор саволларга жавоб беришга ҳаракат қилинг.

Гуруҳларда кейс-стадини ечиш бўйича йўриқнома

1. Вазиятлар билан танишиб чиқинг.
2. Гуруҳ сардорини танланг.
3. А1 форматдаги қоғозларда қуйидаги жадвални чизинг ва тўлдиринг.
4. Ишни якунлаб, тақдимотга тайёрланг.

Муаммони таҳлил қилиш ва ечиш жадвали

Муаммони тасдиқловчи далиллар	Муаммони келиб чиқиш сабаблари	Юзага келган вазиятда қўлланилган ечим	Гуруҳ ечими
1. Уннинг сифати пасайганлиги. 2. Ундан моғор таъми келиши. 3. Унни тановвул қилган инсон ёқимсиз таъм сезиши	1. Сақлаш жараёнини нотўғри олиб борилиши. 2. Сақлаш параметрларга ўзгартиришлар киритилиши. 3. Лаборатория текширувларини яхши ва аниқ ўтказилмаганлиги	1. Сақлаш жараёнини назоратини кучайтириш 2. Лаборатория томонидан текширувларини кенгайтириш	1. Сақлаш жараёнини белгиланган талаблар асосида, махсус воситалар ёрдамида олиб бориш. 2. Барча технологик жараёнларни инструкцияга асосланиб олиб бориш 3. Лаборатория таҳлилларини аниқ ва замонавий усулларида олиб бориш.

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади;
- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.



ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Намуна.

Фикр: “Дон ва ун таркибидаги клейковинани хусусиятлари”.

Топширик: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1- Маъруза

Ун, ёрма ва омихта ем маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари

Режа:

1. Ун-ёрма ишлаб чиқариш корхоналарида техно-кимёвий назорат ва замонавий таҳлил усуллари.

2. Омихта ем ишлаб чиқариш корхоналарида технокимёвий назорати ва унинг ўрни, замонавий таҳлил усуллари.

Таянч сўз ва иборалар: дон, ун, ёрма, омихта ем, назорат, сифат, таҳлил, замонавий, тушиши сони, оқлик даражаси, аксесуарлар, таҳлил, дастлабки намуна, синов, қуруқ модда, намнинг массали улуши.

Ун-ёрма ва омихта ем ишлаб чиқариш корхоналарида техно-кимёвий назорат бўлимининг тузилиши ва ходимлар ўрни унинг сиғими ва ишлаб чиқариш фаолиятига боғлиқ ҳолда ташкил қилинади. Дон маҳсулотлари саноатининг корхона техно-кимёвий назорат лабораторияси мустақил бўлинмалардан тузилган бўлади. Улар стандартга, техник талабларга ва кўрсатмаларга қатъий риоя қилган ҳолатда доннинг сифати ва дон маҳсулотлари сифатини аниқлашни таъминлаб беради.

Катта корхоналарда ва дон комбинатларида, уларнинг ичига дон қабул қилувчи корхона, ун, ёрма ва омихта-ем заводлари киради, уларда марказий лаборатория билан бир қаторда алоҳида корхоналарда ва цехларда ҳам лабораториялар бор. Ҳар бир лабораторияни ИЧТЛ бошлиғининг ўринбосари, лаборатория мудири ёки катта лаборант иш ҳажмига боғлиқ ҳолда бошқариши мумкин. Унчалик катта бўлмаган корхоналарда ТКН бўлимининг ўрнига фақат лаборатория ташкил қилинади.

Корхонада техно-кимёвий назорат бўлимининг тузилиши ва ходимлар ўрни унинг сифими ва ишлаб чиқариш фаолиятига боғлиқ ҳолда ташкил қилинади. Дон маҳсулотлари саноатининг корхона техно-кимёвий назорат лабораторияси мустақил бўлинмалардан тузилган бўлади. Улар стандартга, техник талабларга ва кўрсатмаларга катъий риоя қилган ҳолатда доннинг сифати ва дон маҳсулотлари сифатини аниқлашни таъминлаб беради.

Катта корхоналарда ва дон комбинатларида, уларнинг ичига дон қабул қилувчи корхона, ун, ёрма ва омехта-ем заводлари киради, уларда марказий лаборатория билан бир қаторда алоҳида корхоналарда ва цехларда ҳам лабораториялар бор. Ҳар бир лабораторияни ИЧТЛ бошлиғининг ўринбосари, лаборатория мудирини ёки катта лаборант иш ҳажмига боғлиқ ҳолда бошқариши мумкин. Унчалик катта бўлмаган корхоналарда ТKN бўлимининг ўрнига фақат лаборатория ташкил қилинади.

Яна мавжуд замонавий таҳлил усулларида бири уннинг оқлик даражасини аниқлаш усулидир.

Уннинг оқлик даражасини аниқлаш асбоби СКИБ-М



Бу асбоб буғдой ва жавдар унларининг оқлик даражасини экспресс аниқлаш учун қўлланилади. СКИБ-М асбоби кўтариб юришга қулайлиги, ишлатишда оддий ва қулайлиги билан ажралиб туради. Бу асбоб юқори навли унларнинг чиқиш миқдорини 1,5-2,0% га оширишга, ностандарт маҳсулотларни ишлаб чиқарилишини олдини олишга, назоратда электр энергия сарфини ва меҳнат кучининг пасайишини ҳамда маҳсулот сифатини бир маромлилигини таъминлайди.

1-жадвал

**Тегирмоннинг дон тозалаш бўлимига тушаётган дон массаси сифатига
қўйиладиган талаблар, %**

Кўрсаткичлар	Буғдой
Намлик	11,5-12,5
Ифлос аралашмаларнинг миқдори (кўп бўлмасин)	2,0
Шу жумладан зарарли аралашмалар миқдори	0,2
Минерал моддалар	0,3
Донли аралашмалар миқдори (кўп бўлмаслиги керак)	5,0
Клейковина миқдори (кам бўлмаслиги керак)	25

2-жадвал

Буғдой унининг сифат ва миқдор кўрсаткичлари

Тайёр маҳсулот унининг навлари	Кулдорлиги, %	Йириклиги, %		Клейковина сифати, % кам бўлмасин	Ранги оршанолептик усулда аниқланади
		Ипак элакдаги қолдиғи (кўп бўлмасин)	Ипак элакдан ўтгани		
Олий	0,55	43/5	-	28	Оқ ёки сарғиш рангли тусли оқ
Биринчи	0,75	35/2	43/80 (кам бўлмасин)	30	Оқ ёки сарғиш рангли тусли оқ
Иккинчи	1,25	27/2	38/65 (кам бўлмасин)	25	Оқ сарғиш ёки кулранг тусли
Жайдари (обойная)	2 ва 0,07 % камроқ, тегирмондан келаётган буғдойдан	067/2	38/30 (кам бўлмасин)	20	Сариқ ёки кулранг тусли, оқ кепакли ун

Объектларни таҳлилни ўтказишга тайёрлаш. Хом-ашё, ярим тайёр маҳсулотлар ва тайёр маҳсулотлар сифатини аниқлаш учун намуналар олинади. Бу операция жуда муҳим ва масъулиятли ҳисобланади, чунки танлаб олинган намуна бутун назорат қилинаётган партиянинг сифатини тўғри акс эттириши лозим. Бунинг учун намуна катта миқдордаги жойлардан олинadиган порциялар (олиб қўйишлар)нинг иложи борича катта миқдордан тузилади. Порциялар сони қанчалик кўп бўлса, алоҳида порцияларнинг сифати ва таркибини ўртача қийматлардан у ёки бу томонга тасодифий оғиши бир-бирини компенсация қилиши ва таркиб назорат қилинадиган партиянинг ўртача таркибига яқин бўлишининг эҳтимоли шунчалик катта бўлади. Бироқ катта сондаги олиб қўйишлар жуда машаққатли жараён бўлиб, назорат қилинадиган объект турига боғлиқ равишда жуда чекланган бўлиши ва маҳсулот сифати тўғрисида тўғри хулоса чиқариш учун сезиларли таъсир қилмайдиган бўлиши мумкин. Намуна одатда хом-ашё, ярим тайёр маҳсулотлар ва тайёр қандолат маҳсулотларининг алоҳида партияларидан танлаб олинади. Қандолат маҳсулотлари партияси деганла корхона томонидан битта сменада ишлаб чиқарилган ва битта ҳужжат билан расмийлаштирилган битта турдаги ва номдаги маҳсулотлар кўзда тутилади. Намунани танлаб олишдан олдин назорат қилинадиган партиянинг ҳужжатларини (накладной. Сифат гувоҳномалари ва ҳоказолар) текшириш амалга оширилади, Сўнгра таранинг сақланиши, маркировка ва ҳоказолар текширилади.

Дастлабки намуна. Намунани танлаб олиш аслабки намунани танлаб олишдан бошланади. Бундай намуна алоҳида олиб қўйишларнинг қўшилиши орқали тузилади. Бу олиб қўйишлар партияни ташкил этадиган турли жойлардан қадокларнинг очилган бирликларидан танлаб олинади. Очиладиган қадоклар бирликлари сони сезиларли даражада ўзгариб туради ва биринчи навбатда бутун партия бўйича қадоклар бирликлари сони, шунингдек танлаб олинаётган материал хоссаларига, қадок турига ва қадоклаш усулига боғлиқ бўлади. Фабрикага келиб тушадиган ва ишлаб

чиқаришда қўлланиладиган хом-ашё ва ярим тайёр маҳсулотларни танлаб олишда очиладиган қадоқлар бирликлари сони ана шу операциянинг унга хос бўлган хусусиятлари каби хом-ашё ва ярим тайёр маҳсулотларга бириктирилган тегишли стандартлар билан меъёрга солинади. Агар бундай меъёрлар мавжуд бўлмаса, одатда 10-15% жой танлаб олинади, бироқ камида бешта бирлик бўлиши лозим. Дастлабки намунанинг массаси бир неча граммдан бир ва ундан ортиқ килограммгача бориши мумкин ва маҳсулот тури, партиянинг ўлчами ва бир жинслилик даражаси, қадоқлаш дойларининг сони, таранинг тури ва ҳоказоларга боғлиқ бўлади. Суюқ ёки ярим суюқ тузилишга эга бўлган маҳсулотлардан дастлабки намуна олишда уларни яхшилаб аралаштирилади ва дарҳол махсус трубкага –пробникка жойлаштирилади. Пробник албатта идиш тубигача туширилади, пробникнинг оғзи ёпилади (бармоқ билан) ва аста-секинлик билан пробник чиқариб олинади. Сўнгра пастки қисми намуна учун мўлжалланган тарага қўйилади ва оғзи очилади. Бунда бутун суюқлик тарага оқиб ўтиши лозим. Сочилувчан маҳсулотлар (шакар, ун, крахмал) намуналари паст қисми ўткирлашган конуссимон ичи ковак стерженни намоён қиладиган махсус шчуп билан олинади. Стерженнинг бутун узунлиги бўйича чўзинчоқ тешик ўтган бўлади, яъни у тешиги дастагида бўлган очиқ тарновчага ўхшайди. Шчуп қопнинг бир нечта жойларига шундай тиқиб олинадики, намунага қопнинг юқори, ўрта ва пастки қисмидан маҳсулот тушсин. Майда қадоқланган маҳсулотлардан (кутилар, пакетлар, банкалар ва ҳоказо) дастлабки намуна олишда қадоқларнинг бутун бирликлари қўлланилади.

Ўртача намуна. Лаборатория таҳлиллари ёки бошқа синовлар учун мўлжалланган дастлабки намуна қисми ўртача намуна дейилади. Ўртача намуна вазни одатда 400—500 г дан ошмайди. Сочилувчан консистенцияга эга бўлган маҳсулотдан (ун, шакар, какао-ловиялари, ёнғоқ мағизлари ва ҳоказо) олинган дастлабки намунанинг ўртача намунаси ажратиб олинаётганида кварталаш усули қўлланилади. Дастлабки намуна яхшилаб аралаштирилади, текис сиртга ёйилади ва қалинлиги 1-1,5 см бўлган юпқа

катламли квадратлар шаклида текислаб чиқилади. Шундан кейин диагонал бўйича тўртта бир хил қисмга бўлинади, иккита қарама-қаршиси ташлаб юборилади, қолган учбурчаклар эса ўртача намунага киритилади. Агар олинган намуна массаси катта бўлса, операция қайтарилади. Қандолат ишлаб чиқаришнинг баъзи объектлари бир жинсли бўлмаган тузилмага эга бўлади. Бундай объектларга қуйидагилар киради: карамель ва масаллиқли вафли; шоколад билан глазуранган конфеталар, мармелад, зефир, холва. Бундай маҳсулотлар учун тадқиқотлар ҳар битта ташкил этувчиси учун алоҳида ўтказилади. Алоҳида масаллиқ ва карамел “кўйлаги”, шоколадли гламур ва конфета танаси тадқиқот қилинади. Бу ҳолда лаборатория намунасини олиш учун объект ташкилий қисмларга шундай ажратиладики, натижада карамел массасини аниқлашда унга масаллиқнинг озгина миқдорининг тушиши истисно қилинсин ва масаллиқни ажратиб олишда унга карамел массасининг заррачалари ҳам тушмаган бўлсин. Таркиби бўйича бир жинсли бўлган объектлар учун (ирис, печенье ва ҳоказо) ўртача намунадан лаборатория намунасини кварталаш усули ёрдамида олинади. Сўнгра массаси камида 100 г бўлган намуна яхшилаб аралаштирилади, агар зарур бўлса чинни идишда, гўшт майдалагичда, қирғичда (наиунанинг тузилмаси ва консистенциясига қараб) майдаланади, яхшилаб аралаштирилади ва шу заҳоти зич ёпиладиган идишга дойлаштирилади. Майдалаш ва аралаштириш шундай олиб бориладики, натижада намнинг йўқотилиши минимал бўлсин. Ишлаб чиқариш жараёнида бевосита поток линиясида лаборатория таҳлили учун намуна олиш зарурияти туғилганда бир хил вақт оралиғида массаси тахминан 200 г бўлган олиб қўйишлар амалга оширилади. Олинган наиуналар бирлаштирилади ва кварталаш орқали массаси тахминан 400 г бўлган ўртача намуна олинади.

Термогравиметрик қуритиш усули. Бу усул тадқиқот қилинаётган объектдан ҳароратни ошириш орқали намни чиқариб ташлашга асосланган. Тадқиқот объектининг тортишмаси икки марта тортилади: қуритишгача ва қуритишдан кейин. Шартли равишда нам деб олиннадиган

массадаги йўқотиш аниқланади. Усулнинг бундай шартлилиги шу билан шартлашилганки. Қуритишда, намнинг чиқиб кетишидан ташқари, бир қатор қўшимча жараёнлар амалга ошади. Сув буғлари билан биргаликда иситиш вақтида тадқиқот объектида бўлган кўпчилик учувчан моддалар учиб кетади. Бу биринчи навбатда эссенциялар, спирт ва ҳоказолар. Қуруқ қолдиқдан юзага келадиган бошқа учувчан моддалар ҳам ажралиб чиқиши мумкин. Бу моддаларнинг барчаси сув буғлари билан қуритилганда, таҳлил натижаларини ошириб юборади, яъни сунъий равишда таҳлил қилиш вақтида олинган намлик кўрсаткичини ошириб юборади. Қуритиш вақтида рўй берадиган баъзи жараёнлар аксинча қуруқ қолдиқнинг массасининг кўпайиб кетишига олиб келади. Бундай жараёнларга тадқиқот объектида мавжуд бўлган ёғларнинг ҳаводаги кислород томонидан оксидланиши киради. Қуруқ қолдиқ массасининг бир оз ошиши шакар, крахмал ва ёғнинг гидролизи натижасида юзага келиши мумкин. Бунда таҳлил натижасининг бузилиб кетиши ошади ва тадқиқот объекти таркибида бўлган сув қисман учиб кетмасдан, гидролиз реакциясига киришганидан кейин қуруқ қолдиқ таркибида қолиб кетаверади. Таҳлил натижасини бузиб кўрсатадиган бу омилларнинг барчаси вакуумда қуритишни амалга оширса сезиларли даражада камайтирилиши мумкин. Бу ҳолда қуритиш сезиларли даражада паст ҳароратда амалга ошади ва юқорида кўрсатилган омилларнинг таъсири сезиларли даражада камаяди. Қуритиш усули ёрдамида қуруқ моддаларнинг миқдорини аниқлашда қўлланиладиган асосий ускуна бўлиб қуритиш шкафи ҳисобланади. Қуритиш шкафида қуритиш 50 дан 150°C гача ҳароратда амалга оширилади. Ҳарорат одатда автоматик равишда контактли термометр ёрдамида қўллаб-қувватланади. Иситиш электр иситкичлар ёрдамида амалга оширилади. Кўпчилик объектларни қуритиш учун вакуумли-қуритиш шкафлари қўлланилади. Бу ҳолат таҳлил аниқлигини оширишга ва паст ҳароратда амалга ошириладиган қуритиш давомийлигини камайтиришга имкон беради. Қандолат ишлаб чиқаришининг баъзи объектлари (ирис, холва, мармелад ва сутли ҳамда

кўпиртириладиган конфета массалари) кварцли қум билан қурилади. Қум учун махсус тайёргарлик талаб этилади (13). Қум билан қуришда уни массаси бўйича тадқиқот қилинаётган объектнинг навескасини массаси бўйича 6-8 барабар ошиб кетадиган миқдорда олилади. Қуриш қопқоқли бюксда амалга оширилади. Бюксга чети куйдирилган шиша таёқча жойлаштирилади. Аниқлашдан олдин қумли ва таёқчали бюкс қуриш шкафида 20 дақиқа давомида 130—135°С ҳароратда қурилади. Шундан кейин қумли ва таёқчали бюкс эксикаторда совутилади, ёпилади ва кейин тортилади. Майдаланган тадқиқот қилинадиган объектнинг тортишмаси ана шундай йўл билан тайёрланган бюксга жойлаштирилади. Юқори қайишқоқликка эга бўлган баъзи объектлар қум билан аралашганда қумоқларни юзага келтиради. Бундай объектларда массани қум сирти бўйича бир текис тақсимлаш учун навеска олинганидан кейин навескали ва қумли бюксага тахминан 1 см³ сув қўшилади. Бюксага сув қўшилганидан кейин бюкса қайнаб турган сув ҳаммомига жойлаштирилади ва навеска таёқча билан қумда эҳтиёткорлик билан тақсимланади. Сув ҳаммомида навеска шиша таёқча билан араштириб турилиб қурилади. Бундай тайёргарликдан кейин навескали, қумли ва таёқчали бюкса қуриш шкафига жойлаштирилади. Шоколад, какао-кукун, пралин, марципан, печенье, галет, крекерлар, пряниклар ва вафелли қатламлар қурилганда қум билан қуришдан фойдаланиш тавсия этилмайди.

Тезлаштирилган усул билан қуриш. 100—105° ҳароратда доимий массагача классик қуриш усули жуда кўп вақт олади ва шунинг учун қандолат корхоналарининг лабораторияларида жуда чекланган даражада қўлланилади. Одатда қандолат ишлаб чиқаришида назорат қилиш учун тезлаштирилган қуриш усули қўлланилади. Қуриш жараёнини тезлаштириш учун уни юқори ҳароратда олиб борадилар. Бироқ бундай ҳароратда тадқиқот объектнинг кўпчилик ташкилий қисмлари парчаланиб кетиши ва натижани бузиб кўрсатиши мумкин. Тадқиқот қилинаётган материалнинг қисман парчаланиши натижасида юзага келадиган хатони

компенсация қилиш учун қуритиш чекланган вақт давомида амалга оширилади. Қуритиш вақти чекланганида бутун намликнинг ҳаммаси ажралиб чиқишга улгурмайди ва бунинг натижасида юзага келадиган хатолик юқори қуритиш ҳароратида тадқиқот объектининг парчаланиши натижасида юзага келадиган хатоликни компенсация қилади. Қандолат ишлаб чиқаришининг турли объектлари учун экспериментал йўллар билан юқорида кўрсатилган хатоликларнинг компенсациясини деярли тенглаштирадиган қуритиш давомийлиги топилади. Қуритиш $130\pm 2^\circ\text{C}$ ҳароратида олиб борилади. Шакарли печенье, чўзинчоқ печенье, галет, крекер, вафелли қатламлар учун қуритиш давомийлиги 30 дақиқани ташкил этади; пряниклар, кекслар, торт ва пирожнийларнинг ярим тайёр маҳсулотлари, унли шарқ ширинликлари ва рулетлар учун — 40 дақиқа, қандолат ишлаб чиқаришининг қолган бошқа объектлари учун - 50 дақиқа. Аниқлаш қуйидагича амалга оширилади. Тадқиқот объекти яхшилаб шундай қуритиладики, иложи борича майдалаш вақтида намнинг йўқотилишини камайсин. Аниқлиги $\pm 0,01$ г. бўлган 3 г ли тортишма олинади. Тортлар ва пирожнийлар учун навеска массасини 5 гача етказишга руҳсат этилади. Бюксадаги майдаланган навеска (зарурат туғилса кум кўшилади, баъзида навескага кумда текис тақсимланиши учун сув кўшилади, бу ҳолда кум аввал сув ҳаммомида қуритиб олинади) 130°C гача қиздирилган қуритиш шкафига жойлаштирилади. Агар навеска шкафга жойлаштирилганида ҳарорат пасайиб кетса, вақт саноғи ҳарорат яна 130°C гача кўтарилганидан кейин бошланади. Қуритиш тадқиқот қилинаётган объектга қараб юқорида кўрсатилганидай 30, 40 ёки 50 дақиқа давом этади. Юқорида кўрсатилган давомийликда қуритиш тугаганидан кейин навескали бюкса шкафдан олинади ва эксикаторга 30 дақиқага жойлаштирилади, қопқоқ билан ёпилади ва тортиб кўрилади. Намликнинг массали улуши B (в %) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

$$B = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_0 - m_1) \quad (7)$$

бу ерда m_0 - бюкса массаси, г; m_y - куришишгача тортишмали бюкса массаси, г; m_z — куришишдан кейинги тортишмали бюкса массаси, г

ЮЧ ли асбобда куришиш. Асбобнинг ишчи қисми бўлиб силлиқ электр элементлари билан иситиладиган оғир плиталардан иборат бўлган иккита чўянли блок хизмат қилади. Элементлар плиталар ичида монтаж қилинган бўлади. Плиталар инфрақизил нурланиш манбалари ҳисобланади. Майдаланган тадқиқот объектининг навескаси плиталар орасидаги тирқишдаги махсус пакетга жойлаштирилади. Навеска учун пакет елимланмаган қоғоздан тайёрланади. Одатда филтрловчи қоғоз қўлланилади. У томонлари 16 см бўлган квадратлар кўринишида ёки 20x14 см ўлчамдаги тўртбурчаклар кўринишидаги қатламларга кесилади. Пакетлар аввалдан асбоб ичида 3 дақиқа давомида 150° С ҳароратда куришилади. Куришилган пакетлар совутилади, тортиб кўрилади ва эксикаторда кўпи билан 2 соат давомида сақланади. Агар тадқиқот объекти катта намликка эга бўлса, куришишдан ва тортиб кўришдан олдин пакетга қоғоз варақлари жойлаштирилади. Навеска киритилганида пакет шундай жойлаштириладики, натижада пастида икки қоғоз қатлами бўлсин. Тортишма пакет ичида текис тақсимланади. Унинг массаси 4—5 г қилиб олинади. Пакетни ва навескани тортиб кўриш $\pm 0,01$ г аниқликкача амалга оширилади. ЮЧ асбобда куришишнинг оптимал давомийлиги ва ҳарорати экспериментал аниқланган ва 1жадвалда келтирилган. Куришиш тугаганида навескали пакет эксикаторга 1-3 дақиқага жойлаштирилади ва тортиб ўлчанади. Асбобга бир вақтнинг ўзида параллел аниқлашлар учун иккита пакет жойлаштирилиши мумкин. Таҳлил натижалари (7) формула бўйича ҳисобланади.

ЮЧ ли асбобда қуритиш кўрсаткичлари

Тадқиқот объекти	Давомийлиги	Дақиқа	Ҳарорат
Сутли –помадали конфеталар корпуси	6	170	±2
Мевали-желели конфеталар корпуси	5	170	±5
Помада-ярим тайёр маҳсулот	4	170	±5
Печенье ва пряниклар	3	160-165	±5
Какао-ловиялар	5	155-165	±5
Какао-кукун	5	160-170	±5

Рефрактометр ёрдамида қуруқ моддаларнинг массали улушини аниқлаш. Аниқлаш учун РПЛ-3 ёки УРЛ русумидаги рефрактометр қўлланилади. Бу асбоблар асосан шакарнинг сувли эритмаларида концентрациянинг кенг диапазонида (0 дан 95 фоизгача) қуруқ моддаларнинг миқдорини аниқлаш учун қўлланилади. Қуруқ моддаларнинг миқдорини аниқлаш шкаласидан ташқари бу асбоблар синиш кўрсаткичларини аниқлаш учун махсус шкалага эга бўлади. Қуруқ моддаларни аниқлаш шкаласи 20°C ҳароратда тоза сахарозанинг сувли эритмалари бўйича бўлиб чиқилган бўлади. Агар сахарозадан ташқари бошқа шакарлар, масалан инвертли шакар ёки шиннининг қуруқ моддаларини ўзида салаган эритмалар тадқиқот қилинаётган бўлса рефрактометр шкаласининг кўрсаткичлари тўғрилаб чиқилиши лозим. Бундай тўғрилашларни амалга ошириш техникаси қуйида келтирилган. Аниқлаш учун асбоб лампочкаси шундай ўрнатиладики, , натижада ундан тушадиган ёруғлик ойна орқали призмага тушиб турсин. Бўялмаган ёки бир оз бўялган сиртлар учун ёруғлик юқоридаги ойнага йўналтирилади, бўялган суюқликлар учун эса пастдаги ойнага йўналтирилади. Мос равишда бошқа ойна парда билан тўсилади. Асбоб кузатувчининг кўзларига мослаб окулярнинг созланишига эга бўлади. Тўғри

Ўрнатиш учун унинг каллачаси шундай айлантириладики, натижада шкала ва визир чизиғининг тасвири янада аниқроқ бўлсин. Одатда аниқлашдан олдин дистилланган сув орқали рефрактометр кўрсаткичларининг тўғрилиги аниқланади. Бунинг учун призма ҳарорати 19,5— 20,5°C га етказилади. Шундан кейин юқори призмани очиб, пастки призмага 2-3 та дистилланган сув томчилари қуйилади. Юқори призма пасткисига яқинлаштирилади. Окуляр тепага сурилади, визир чизиғи тўқ ва оч майдончалар чегарасигача сурилади. Агар чегарада камалак полосаси кўринса, у махсус компенсатор дастаги ёрдамида бартараф этилади. Ёруғлик сояси ва визир чизиғининг чегараси куруқ моддаларнинг 0%ида ўрнатилган бўлиши лозим. Агар оғиш мавжуд бўлса асбобнинг нол нуқтаси рефрактометрга бириктирилган махсус кўндаланг калити ёрдамида ўрнатилади. Текширишдан кейин призма вата ёки пахтали материал билан куруқлатиб артилади. Куруқ пастки призмага тадқиқот қилинаётган суюқликнинг 2-3 томчиси томизилади, юқори призма пасткисига яқинлаштирилади ва окулярдан кузатиб тўқ ва оч майдонлар чегараси визир чизиғи билан устма-уст туширилади ва кўрсаткичлар ёзиб олинади. Натижа қайд этилади ва аниқлаш яна икки марта қайтарилади. Ана шу учта аниқлашларнинг ўрта арифметиги топилади. 10— 30°C оралиқда бўлиши лозим бўлган ҳарорат ёзиб олинади. Асбобга бириктирилган жадвал бўйича рефрактометр кўрсаткичлари 20°C ҳароратга келтирилади. Сўнгра тадқиқот объектида бўлган сахарозага йўлдош моддаларни ҳисобга оладиган тўғрилашлар бажарилади. Биринчи навбатда бундай тузатишлар деярли ҳар доим қандолат объектларида мавжуд бўлган инвертли шакар ва шиннининг бошқа моддалари ҳисобига киритилади. Инвертли шакар ва унинг таркибига кирадиган декстринлар, глюкоза ва малтозанинг синиш кўрсаткичлари сахарозанинг синиш кўрсаткичларидан кам фарқ қилишига қарамасдан, бу моддаларнинг қандолат ишлаб чиқариши объектидаги миқдори эса катта бўлади ва тўғрилашни киритиш зарурий бўлади. Шиннининг куруқ моддалари (декстринлар, глюкоза ва и мальтоза) натижани турлича бузади, бироқ

натижада юқори натижани беради. Худди шу сабабдан таркибида шинни бўлган қандолат ишлаб чиқариши объектларини таҳлил қилганда рефрактометрдан ўтказиш натижалари камайтирилиши лозим. Шиннининг куруқ моддларига нисбатан тўғрилаш

Y (в %), рефрактометр кўрсаткичларидаг олиб ташланади ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

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

Бу ерда a - куруқ тадқиқот объектидаги шиннининг куруқ моддалари миқдори,%. Қандолат маҳсулотларига киритиладиган инверт қиёми рефрактометр кўрсаткичларини пасайтириб юборади. Ана шу бузилишларни компенсация қилиш учун рефрактомерт кўрсаткичларига қўшиш лозим бўлган тўғрилаш Y (% да) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

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

бу ерда b - тадқиқот объектидаги куруқ моддадаги инвертли шакарнинг миқдори, %. Агар тадқиқот қилинаётган объект таркибида шинни ва инвертли шакар борлиги маълум бўлса, тўғрилаш алоҳида бажарилади, кейин эса ишорани ҳисобга олган қўшилади. 2 ва 3 жадвалларда ана шундай тўғрилашларнинг қийматлари келтирилган бўлиб, улар турли объектлар учун ҳисоблаб чиқилган бўлади 2 жадвалда — карамел массаси, шакарли-шиннили қиёмлар, шакарли помада ва таркибида фақатгина шинни бўлган бошқа объектлар учун; 3 жадвалда - шиннини тўлиқ киритмаган ҳолда ва инвертли қиёмни қўшган ҳолда тайжадвалёрланган карамел массаси учун тўғрилашлар қийматлари . Бу тўғрилашлар улардаги ишорани ҳисобга олиб қўлланилади. Агар ишора "+" бўлса, қўшилади, агар ишора "-" бўлса, айирилади.

**Таркибида фақатгина шинни бўлган карамел массаси, шакарли-
шиннили қиёмлар, шакар помадаси учун тўғрилашларнинг
қийматлари**

Шинни массали қисмларининг шакарнинг 100 та массали қисмларига тўғри келадиган миқдори	Тўғрилаш. %
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

4-жадвал

**Шинни ва инвертли қиём қўшилган карамел массаси учун
тўғрилашлар қийматлари**

Шинни массали қисмларининг шакарнинг 100 та массали қисмларига тўғри келадиган миқдори	Тўғрилаш. %
40	-0,44
35	-0,33
30	-0,23
25	-0,13
20	0,00
15	+0,12
10	+0,24
5	+0,36

Тадқиқотлар кўрсатганидек, баъзи бир мармелад турлари учун амалий назорат учун етарли бўлган ишлаб чиқариш учун куйидаги тўғрилашларни қабул қилиш мумкин: олмали мармелад шаклли +0,7; олмали мармелад қатламли +0,9; мармелад желели -0,3. Рефрактометрик усулда куруқ моддаларнинг миқдорини аниқлашда объект консистенциясига қараб икки хил йўл тугилади. Суюқ консистенция намунаси учун 1-2 томчисини рефрактометр призмасига томизилади. Юқори призмани пастки призмага зич босилади ва визир тўқ ва оч майдончаларнинг чегаралари билан устма-уст тушмагунча окуляр сурилади ва ана шу ҳолат бўйича куруқ моддалар шкаласи бўйича қийматлар қайд этилади. Операция уч марта қайтарилади ва ўртача арифметик қиймат ҳисобланади. Рефрактометрда ўрнатилган термометр бўйича 10—30°C атрофида бўлиши лозим бўлган ҳарорат қайд этилади. Агар ҳарорат 20°C дан фарқ қилса, асбобга илова қилинган жадвал бўйича рефрактометр кўрсаткичларига тўғрилашлар қидириб топилади. Тўғрилашни қўшиб ёки айириб, олинган қиймат 20°C га келтирилади. Агар объектда шинни ёки рефрактометр кўрсаткичларини бузиб кўрсатадиган бошқа моддалар мавжуд бўлса, рефрактометр бўйича кўрсаткичлар юқорида кўрсатилгандай тўғриланади. Агар тадқиқот объекти қаттиқ жисм (карамел массаси) ёки икки фазадан иборат гетероген тизим (помадали масса) бўлса, навеска дастлаб дистилланган сувда эритилади. Бунинг учун навеска қопқоқли тортиб ўлчанган бюксага жойлаштирилади. Тортиб ўлчашдан олдин бюксага иккала учи куйдирилган шиша таёқча жойлаштирилади. Таёқча бюксани ёпишга халақит бермайдиган катталикда бўлиши лозим. Навеска массаси 10 г атрофида, тортиб ўлчашлар 0,01 г аниқликкача амалга оширилади. Навескали бюксага ўлчовчи цилиндр ёрдамида тахминан 16 см³ дистилланган сув куйилади ва навеска эритилади. Эритишни тезлаштириш учун сувни сув ҳаммомида ёки плитkada эҳтиёткорлик билан 40-70°C ҳароратгача иситиш мумкин. Навеска тўлиқ эриб бўлганидан ва совиганидан сўнг бюксани ичидагилар

яхшилаб аралаштирилади, бюкса ёпилади ва 0,01 г аниқликкача бюкса тортиб ўлчанади. Тортиб ўлчашдан сўнг дарҳол эритманинг бир-икки томчиси рефрактометр призмасига томизилади ва рефрактометрлаш амалга оширилади. Қуруқ моддаларнинг массали улуши C (% да) қуйидаги формула бўйича топилади:

$$C = A m_1 / m_0,$$

бу ерда A — рефрактометрнинг қуруқ моддалар шкаласи бўйича санок, %•
 m_a — мос равишда навеска эритмасининг ва навесканинг ўзининг массаси, г.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

Назорат саволлари:

1. Объектларни таҳлилни ўтказишга тайёрлаш қандай амалга оширилади?
2. Дастлабки намунани танлаб олишни тушунтириб берин.
3. Лаборатория таҳлиллари ёки бошқа синовлар учун мўлжалланган ўртача намуна олиш тушунтириб берин.
4. Ун-ёрма ва омехта ем ишлаб чиқариш корхоналари технологик лабораториясини (ИЧТЛ) вазифалари.
5. Лабораторияда меҳнатни режалаштириш ва ташкил қилиш.
6. Ун-ёрма заводларида замонавий таҳлил усуллари.
7. Тушиш сони қандай ва қайси асбобда аниқланади?
8. Уннинг оқлик даражаси қандай аниқланади?

2-Маъруза

Нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари.

Режа:

1. Нон ва нон-булка маҳсулотлари сифатини баҳолаш учун замонавий таҳлил усуллари ва воситалари.
2. Макарон маҳсулотлари сифатини баҳолаш учун замонавий таҳлил усуллари ва воситалари
3. Қандолат маҳсулотлари сифатини баҳолаш учун замонавий таҳлил усуллари ва воситалари

Таянч сўз ва иборалар:

Сертификатлаштириш идораси, хавфсизлик кўрсаткичлари, витамин-минерал аралашма, замонавий ва тежамкор ускуналар, механизациялаштирилган оқим, марказлашган лаборатория, кимёвий усул, физикавий усул, спектрофотометр, СБЧ-минерализатор, ултрабинафша спектрофотометриш, лойиҳалаштириш, прогрессив, сметани бериш, металломагнит аралашмалар, технологик босқич, масъулияти чекланган жамияти, буғдойнинг қаттиқ навлари, литсензияланадиган фаолият, компания.

1. Марказлашган лабораторияларида замонавий таҳлил-жохозлари мавжуд. Улар нон маҳсулотларини сифат кўрсаткичларини қисқа вақт ичида аниқлаш имкониятини беради. Ҳозирги кунда нон ишлаб чиқарувчи катта корхоналарида “CHOPIN Technologies” компаниясининг замонавий жиҳозларини учратиш мумкин. “CHOPIN Technologies” компанияси донни, унни ва донни қайта ишлаш маҳсулотларини сифатини назорат қилувчи ускуналар ва технологиялар бўйича тез, қулай ва аниқ таҳлилларни ўтказиб берувчи қурилмаларни ишлаб чиқаради. “CHOPIN Technologies” компаниясининг амалий лабораторияси мутахассислари биокимё, озиқ-овқат саноати ва донни қайта ишлаш соҳасидаги олимлар, муҳандислар ва техниклардан иборат. Унинг билими “CHOPIN Technologies” компаниясида 100 йилга яқин тўпланган тажрибалари билан бойитилган.

Улар донни қайта ишлаш соҳасидаги, донни ва унни сифатини назорат қилиш бўйича билимлари туфайли компания марказий ўринни эгаллайдилар. Бу қурилмалар – ишончли, инновацион ва самаралидир.

Уларга мисол қилиб қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

1.ЕМ-10 қуришиш шкафи донни намлигини аниқлайди.

Бу қуришиш шкафида 10 бўлимдан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бирига 2 тадан бюкслар жойлашади. (20 та намуна 1 вақтда таҳлил қилинади). Бу қурилмага янги намунани киритилганда, аввалроқ киритилган намуналарни қуришига таъсир кўрсатмайди. Мустақил бўлимларда намуналарни намлигини қуришиш табиий ҳаво айланиши туфайли рўй беради. Атрофдаги ҳаво қуришиш бўлимларига эшикдаги тирқишлар орқали киради, буғланган намлик эса тортиш қувурлари орқали чиқиб кетади.



13-расм.ЕМ-10 қуришиш шкафи

Турли донларни (бошоқли, мойли, оксилга бой ўсимликлар ва бош.) ва донни майдалаш маҳсулотларини (ун, буғдой ёрмаси, кепак ва бош.) таҳлил қилиш ушун ишлатилади.

Қурилманинг технологик кўрсаткичлари:

- ҳарорат $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ аниқликкача автоматик бошқарилади;
- амалда ишлатиш жуда қулай;

-10 та бир биридан мустақил жойлашган бўлимлари фойдаланишни осонлаштиради ва турли намликдаги намуналар орасида намликни ўтказмайди.

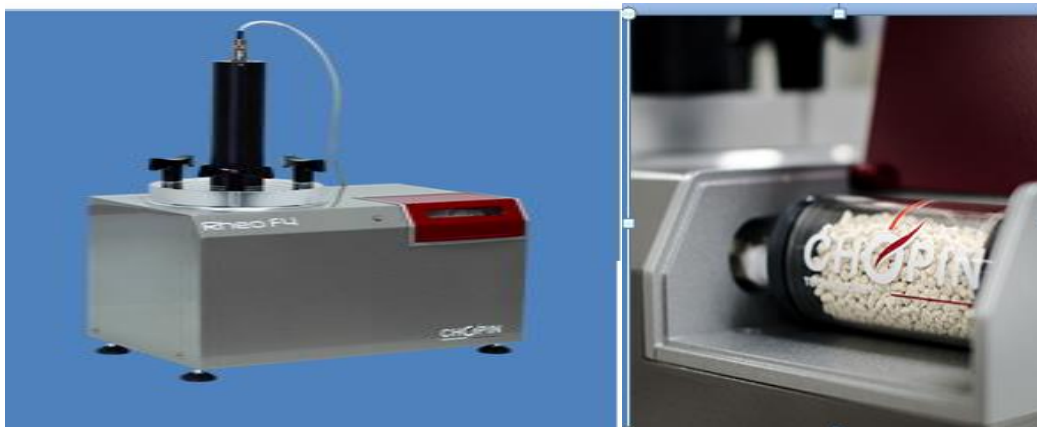
2.Rheo F4- хамирни бижғиш хоссаларини аниқлайдиган жихоз.

Бу жихоз ўзининг универсаллиги, хамирнинг сифат кўрсаткичларини комплекс тарзда аниқлаб бериши ва ундан фойдаланиши оддийлиги билан ажралиб туради. Rheo F4- жихози барча турдаги ачитқили хамирларни таҳлил қилиш қобилятига эга. У бутунлай автоматик тарзда бошқарилади. Тайёр маҳсулотнинг ҳажми ачитқилар ишлаб чиқараётган CO₂- газининг миқдорига ва хамирни кўтарилиши, этилиши даврида, шу газни ушлаб қолиш қобилятига боғлиқ.

Rheo F4- жихози ишлаб чиқарилаётган CO₂ –газини ўлчаш, хамир ҳажмини ўлчаш, ғоваклигини ҳамда унинг ферментасия жараёнини барқарорлигини аниқлаб беради.

Rheo F4- жихози хамирни бижғиш жараёнини тавсифловчи барча асосий кўрсаткичларни ўлчайди:

- хамирни кўтарилиш динамикасини;
- газ ҳосил қилиш қобилятини;
- газни ушлаб қолиш қобилятини;
- тиндириш ва печга қўйишнинг энг мақбул вақтини ҳисоблаб беради.
- печга қўйишдан аввал бижғиш ва тиндиришнинг мақбул вақтини аниқлаш;
- янги ва қуритилган ачитқиларни фаолиятини мониторинг;



14-расм. Rheo F4

3. Mixolab 2- донни, унни ва хамирни хоссаларини аниқлайди.

Mixolab 2- қурилмаси дон, ун ва хамирнинг реологик тавсифларни ўлчайди. У барча турдаги донлардан олинган барча навдаги унларни таҳлил қилиш имкониятига эга. **Mixolab 2-** қурилмаси айлантирувчи моментни ва хамир қоришда, ҳамда совитишда консистенциясини ўлчайди. Бундай ёндашув дон ва унни оксил, крахмал ҳамда бошқа компонентларни сифатини комплекс аниқлаш, уларни ўзаро таъсирини таҳлил қилиш имконини беради. Қурилма хамир қориш ускунасида ҳарорат ўзгаришини автоном назорат қилади. Тўлиқ таҳлил ўтказиш учун 50 гр.дан кўп бўлмаган ун ёки майдаланган дон керак бўлади.

Қурилманинг технологик кўрсаткичлари:

- хамир қориш барқарорлиги ва хамир ҳосил бўлиш вақти;
- клейковина сифати ва қиздириш жараёни унинг денатурасияси;
- крахмални клейстерланиши;
- амилолитик фаоллик;



15-расм. **Mixolab 2**

Бу қурилма ун ишлаб чиқариш корхоналарида ишлатилганда:

- 1.Қабул қилишда донни таҳлили;
- 2.Донни зарақунандалар билан зарарланишини аниқлаш;
- 3.Помол партияларини ва ун аралашмаларини оптималлаштириш;
- 4.Тегирмонни турли системаларда олинган маҳсулотларини таҳлил қилиш;
- 5.Шикастланган крахмални таъсирини баҳолаш.

Бу қурилма нон ишлаб чиқариш корхоналарида ишлатилганда:

- 1.Ҳосил бўлган ун партиялари сифатини текшириш;
- 2.Клейчатка миқдори юқори бўлган унларни реологик хусусиятларини ўқганиш;
- 3.Глютенсиз маҳсулотларни ишлаб чиқариш;
- 4.Янги рецептуралар ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқариш технологик линияларини ўрганиш.

Ҳозирги пайтда нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналарида, саноатнинг барча тармоқлари каби, жадал равишда ўзгаришлар бўлмоқда. Булардан асосийлари: ишлаб чиқариш қувватларини ўзгартириш – бу ҳозирги ишлаб тураётган, амалда эскирган корхоналарнинг қувватларини таъмирлаш ишлари, ҳамда техник таъминлаш ёрдамида ўзгартириш, замонавий технологияларни тадбиқ этиш, ишлаб чиқаришни механизатсиялаш ва автоматлаштириш, барча маҳсулот турларини ассортиментини кенгайтириш ва оширишдан иборат.

Нон ишлаб чиқаришнинг кейинчалик ривожланиб бориши, самарадорлигининг ошиши, тайёр маҳсулотларнинг сифатини ва озиқавий қийматини ўзгартириши барча технологик жараёнларни мукамаллаштириш ёрдамида амалга ошириши мумкин. Буларнинг натижаси барча жараёнлар билан автоматик бошқаришга, хом ашёлардан самарадорли фойдаланишга имкон яратади, ҳамда автоматлаштирилган корхоналарни лойиҳалашда катта аҳамиятга эга бўлади.

Ноҳ, макарон, қандолат ишлаб чиқариш корхоналарида ҳозирги пайтда барча маҳсулот турларини ишлаб чиқариш асосан узлуксиз-механизациялаштирилган оқимларда амалга оширилади; ушбу оқимлар машина ва аппаратлардан тузилган бўлиб, бир-бири билан улар органик ҳолатда ўзаро бириктирилган. Маҳсулотлар, ишлар, хизматларнинг сифати, хавфсизлик талабларига риоя қилиниши ва истеъмолчилар ҳуқуқларини нотўғри ўлчаш натижаларининг салбий оқибатларидан муҳофаза қилиш муҳим масалалардан ҳисобланади.

2. Озиқ-овқат маҳсулотлари – мураккаб кўп компонентли система бўлиб, уларнинг сифати озиқавий хом ашёларни таркиби ва структурасига, уларга технолигик ишлов беришга ва сақлаш омилларига боғлиқ. Ҳозирги даврда озиқавий хом ашёларни сифатини баҳолаш ва уларни рационал ишлатиш замонавий органолептик ва инструментал таҳлил усулларини кўллаб уларнинг физик-кимёвий хусусиятларини ўрганиш асосида амалга оширилмоқда.

Замонавий таҳлил усуллари озиқавий хомашёларни ва тайёр маҳсулотларни структурасини, таркибини ва хусусиятларини комплекс ўрганиш имкониятини ҳамда маҳсулотларни сифати ва хавфсизлигини ҳақоний баҳолаш имкониятини беради.

Замонавий таҳлил усуллари озиқ-овқат маҳсулотларини безарар эканлиги аниқлаб беради, яъни қишлоқ хўжалигида зараркунандалар билан курашишда сепилган пестисидлар, радиоактив изотоплар, сунъий бўёқлар, кимёвий консервантлар, полициклик ароматик углеводлар бор-йўқлигини аниқлайди.

Бундан ташқари замонавий таҳлил усуллари озиқ-овқат маҳсулотларини таркиби ва хусусиятларини чуқур ўрганади, органолептик ва оддий физик-кимёвий усуллар илғамаган ўзгаришларни аниқлаб, уларнинг озиқавийлик қимматини, сақлаш шароитлари ва муддатларини белгилаб беради.

Озиқавий хом ашёлар ва тайёр маҳсулотларни сақлаш жараёнларини назорат қилишда ҳарорат, нисбий намлик ва бошқа омилларни (ёритилиши, ҳавонинг таркиби ва ҳаракати) дистанцион аниқлаш усуллари муҳим аҳамиятга эга.

Озиқ – овқат маҳсулотлари таркибидаги органик ва ноорганик моддалар миқдорини аниқлаш учун **кимёвий усуллардан** фойдаланилади. Маҳсулот таркибидаги қанд, ёғ ва витаминлар миқдорини аниқлаш учун **физик-кимёвий** аниқлаш усуллари қўлланилади. Спектрал таҳлил усуллари ёрдамида маҳсулотларнинг элементар ва молекуляр таркиби, шу жумладан микро-, макроэлементлар ва А, К, В₁, В₆ ва бошқа витаминлар миқдори аниқланади.

Физик таҳлил усуллари ёрдамида маҳсулотларнинг хавфсизлиги, таркиби ва хусусиятларини ҳар томонлама тавсифлаш имконияти мавжуд бўлади. Физик таҳлил усуллари озиқ-овқат маҳсулотларининг структура-механик, оптик ва электрик хусусиятларини ўрганишга асосланган бўлиб, асосий озиқавий нутриентларни ҳолати ва структурасини аниқлаш имконини беради.

Микробиологик таҳлил усули ёрдамида озиқавий хом ашёларни ва тайёр маҳсулотларни микроорганизмлар, яъни бактериялар билан қопланганлик даражасини аниқлаш мумкин.

Физиологик усуллар озиқ-овқат маҳсулотларини биологик қимматини ва зарарсизлигини аниқлаш учун ҳамда озиқавий моддаларни ҳазм бўлиш даражасини ва ҳақиқий энергетик қобилиятини аниқлаш учун қўлланилади.

Органолептик усуллар хом ашё ова маҳсулотларни сезги аъзолари: кўриш, ҳид, таъм билиш ва ҳис қилиш ёрдамида баҳоланадиган озиқавий қимматини аниқлаб берадиган кўрсаткичларнинг комплексини баҳолаш учун қўлланилади. Органолептик таҳлилнинг муҳим ижобий томони қисқа вақт ичида озиқ-овқат маҳсулотларини ташқи кўриниши, ранги, таъми, ҳиди, консистенцияси ва бош. Хусусиятларини комплекси ҳақида тасаввур

ҳосил бўлишидир. Олинган натижалар маҳсулот сифатини баҳолашда муҳим аҳамиятга эга. (Реологик хусусиятларга ёпишқоқлик, қайишқоқлик, эластиклик ва мустаҳкамлик киради).

Ҳозирги вақтда озиқ-овқат маҳсулотларининг сифат кўрсаткичларини аниқлаш учун турли йўллар билан таҳлил ўтказувчи замонавий лабораториялар мавжуд. Лаборатория мутахассислари томонидан қуйидаги кўрсаткишлар аниқлаб берилади:

- оғир металлларни аниқлаш;
- мева ва сабзавотларга нитратларни аниқлаш;
- озиқ-овқат маҳсулотларида токсинларни аниқлаш;
- кимёвий таркибини аниқлаш учун сифатли кимёвий таҳлил ўтказиш;
- ГМО бор-ёқлигини аниқловчи кимёвий таҳлил ўтказиш;
- табиий ва сунъий дори воситаларини лабораторияда таҳлил этиш;
- озиқ-овқат маҳсулотларида гармонлар, бўёвчи моддалар ва консервантларни аниқловчи экспертиза ўтказиш.

Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотларнинг олишда сифатини кафолатли бўлишида ҳамма технологик шарт-шароитларга, хом-ашё ва кўшимча маҳсулотларга, жихозлаш материалларга ва бошқаларга эътибор бериш керак.

Реологияни асосий тушунчаси – озиқ-овқат хом ашёларига қўлланадиган деформасия, ёпишқоқлик, қайишқоқлик, мустаҳкамлик тушунчаларини йиғиндисидир. Озиқ-овқат маҳсулотларини сифатини баҳолашда консистенсияга кўп аҳамият берилади. Консистенсияни баҳолашда структура-механик ёки реологик усуллар қўлланилади.

Реология – нисбатан янги билимдир, механиканинг физик-кимёвий бўлимини бир қисмидир. У турли моддаларни ва материалларни оқишини ва деформасиясини механика ва мустаҳкамлик назариясини қўллаган ҳолда ўрганади. Барча турдаги хом ашёлар ва тайёр маҳсулотлар ташқи куч таъсирида деформасияланиш қобилиятига эга, яъни ўзини шакли ва ўлчамини ўзгартиради.

Деформация дейилганда хом ашёлар, хамир ёки тайёр маҳсулотлардаги заррачаларни нисбий сурилиши тушунилади. Агар юклама олингандан кейин деформасияниш жойига қайтса, қайишқоқ деформасия дейилади. Деформасияниш жараёнида алоҳида заррачалар орасида ички таъсир кучлари юзага келади. Бу ички кучларни интенсивлигига қараб кучланиш деб аталади.

Ташқи кучлар таъсири тўхтатилгандан кейин структурадаги молекуляр ва бошқа элементларни иссиқлик ҳаракати туфайли кучланиш аста-секин сўрилиб кетади.

Қайишқоқлик – бу хом ашёни, хамир ёки тайёр маҳсулотни ҳажмини ва шаклини ташқи кучлар таъсирида ўзгаришига қаршилик қилишидир, яъни массани юклама олингандан кейин ўз шаклини тиклашидир.

Эластиклик – бу материални структурани ўзгармасдан кўпроқ ёки камроқ миқдорда қайишқоқ орқага қайтувчи деформасияни қабул қилишидир. Эластиклик ва қайишқоқлик орасидаги фарқ шундаки, қайишқоқлик шу лаҳзада пайдо бўлади, эластиклик вақти билан пайдо бўлади.

Мустаҳкамлик – бу маҳсулотни бузилишига қаршилик кўрсатишидир.

Пластиклик – бу массани юклама таъсирида оқрага қайтмас деформасияланишидир.

Оқувчанлик – доимий юклама таъсирида пластис деформасияни алоҳида ҳолатидир.

Кўпгина озиқавий массалар қаттиқ ва суюқ ҳолатда бўлиб структурасини ҳосил қилади. Улар физик хусусият хусусият бўйича ўрта ҳолатни эгаллайди. Маҳсулотларга оқсил ва углевод студенлари, турли консентрасиядаги суспензиялар, эмулсиялар ва кўпиклар киради. Бундай системаларнинг ички структуриаси консистенсияни объектив баҳоловчи механик хусусиятлар – қайишқоқлик, пластиклик, ёпишқоқлик, мустаҳкамлик хусусиятларини беради. Механик хусусиятлар маҳсулот таркибига кирувчи моддаларни табиатига, уларнинг нисбатига ҳамда улар орасидаги таъсир кучларига бевосита боғлиқ бўлади.

Ҳозирги замонавий таҳлиллардан бири текстура анализаторидан қандолат маҳсулотларини бир қанча таҳлилларини аниқлаш мумкин.

Текстура анализатор тавсифи: Текстура анализатори текстура хусусиятларини баҳолайди, куч, масофа ва вақтини сониясига 500 кўрсаткич тезлигида қайд этади, сўнг ўрнатилган эхпонент программаси ёрдамида кўрсатади.

Ишлаб чиқарувчи – Стабие Мисро Сйстемс.

Стабие Мисро Сйстемс компаниянинг қурилмасини мукамаллиги шундаки, намунани структура-механик хусусиятларини тажрибасини бутун комплексини бажариш мумкин.

Текстура анализаторидан фойдаланиб қандолат маҳсулотларини кўйидаги кўрсаткичларини аниқлаш мумкин:

- қаттиқлиги ва мустаҳкамлик: шоколад, желе, ирис, помадали масса, холва ва марсипанлар учун;

- ёпишқоқлик: чайналувчи конфетлар ва сақичлар, сироплар, музқаймоқ ва ирислар учун;

- оқувчанлик: сироп, асал ва сарамел учун;

- чўзилувчанлик: сақичлар учун;

- қобиқнинг мўртлиги: сирланган маҳсулотлар, чайналувчи конфетлар учун;

- эгулувчан-синиш: сақичлар, печене, плиткали шоколадлар учун;

- консистенция ва ёпишқоқлик: масаллиқлар ва кўшимчалар учун;

- синиш кучи: қаттиқ обикидандонлар (легенес) учун;

- қайишқоқлик: зефирлар учун.

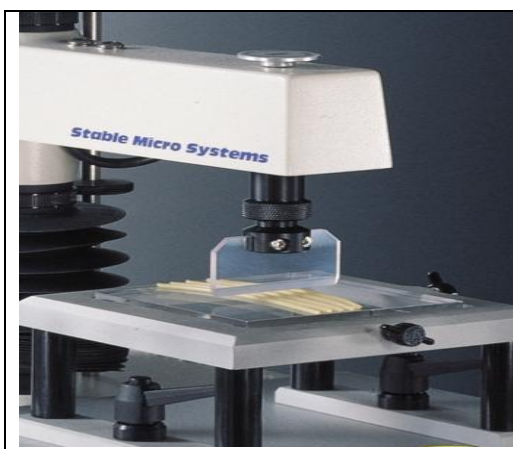
HDP/Ch – қандолат маҳсулотларини ушлаб турувчи мосламасининг тавсифи: қандолат маҳсулотларини ёпишқоқлигини текширишда ишлатилади. Ушлаб тургич пластинали асосдан ва унинг устига қўйиладиган пружиналарга маҳкамланган бошқа пластинадан иборат. Қандолат маҳсулоти икки пластина орасида жойлаштирилади, устки пластинани махсус тешиги бўлади. Бу маҳсулотни қимирлатмасдан (ёки

қўзғатмасдан) зондни унинг ичига кириб чиқиши учун қилинган. Юқори пластинанинг тешигини диаметрис 9 мм. Маҳсулот ичига кирувчи зонднинг диаметрис 8 ммдан ошмаслиги керак.



28-расм. **HDP/Ch** – қандолат маҳсулотларини ушлаб турувчи мосламаси.

ХДП/Ч – қандолат маҳсулотларини ушлаб турувчи мослама бўлиб, маҳсулотга зонд кириб чиқишида уни сурилмаслиги, силжимаслигига ёки зонд ёрдамида чайналувчи конфетларни қаттиқлиги ва ёпишқоқлиги аниқланади.



73-расм. Макарон маҳсулотини чидамлигини аниқлайдиган ускуна.

3. Барча иссиқ тайёр таомлар ва ичимликлар, хамирли кондитер ва булочкали маҳсулотлар, ҳамда яримфабрикатларнинг сифати ҳам органолептик усул билан таҳлил қилинади. Улар қуйидаги хусусиятлари бўйича баҳоланадилар: ташқи кўриниш, ранг, консистенция, ҳид ва таъм, яъни бешта асосий хусусиятлари бўйича. Яримфабрикатлар эса фақат тўрт кўрсаткич бўйича, таъмдан ташқари, органолептик таҳлил қилинадилар. Шу каби кулинария маҳсулотини тайёрлашда ишлатиладиган озиқа хом

ашёси, маҳсулотлар тўрт кўрсаткич бўйича баҳоланадилар. Лекин бу бешта асосий кўрсаткични қандолатмаҳсулотларининг барча турлари сифатини баҳолашда ишлатиш мумкин эмас. Органолептик баҳолаш учун кўрсаткичлар номлари сони маҳсулотнинг турига боғлиқ бўлади ва нисбатан кам сонда бўлиши мумкин.

Қандолат маҳсулоти сифатининг юқорида кўрсатилган асосий кўрсаткичларидан (ташқи кўриниш, ранг, консистенция, ҳид, таъм) ташқари маҳсулотларнинг айрим гуруҳлари учун яна қўшимча органолептик кўрсаткичларда таҳлиллар ўтказилади.

Ташқи кўриниш – умумий кўриш таассуротини акслантирадиган органолептик характеристика ёки қандолат маҳсулотининг кўринадиган параметрлари мажмуи, у ранг, шакл, тиниқлик, ялтираш, кесимдаги кўриниш ва шу кабиларни ўз ичига олади. Бу характеристикаларга қараганда ташқий кўриниш юқорида келтирилган кўрсаткичларни ўз ичига олган комплекс кўрсаткич бўлиб, қандолат маҳсулоти бўйича умумий кўриш таассуротини характерлайди.

Консистенция - таомлар ва кулинария маҳсулотлари сифатининг кўрсаткичи, маҳсулотнинг кўриш, сезиш, қўл бармоқлари анализаторлари, тери ва оғизнинг сезгир мушаклари орқали акс этиладиган хусусиятлари суммасини характерлайди. Маҳсулот сифатини баҳолашда қуйидагилар баҳоланади: маҳсулотнинг агрегат ҳолати (суюқ, қаттиқ, ва ҳоказо), унинг биржинслилик даражаси (бир жинсли, пағасимон, творога ўхшаш), механик хоссалари (мўртлик, эгилувчанлик, эластиклик, пластиклик). Тайёр таомлар ва маҳсулотлар турли гуруҳлари консистенцияси одатда бир неча сўзли таърифлар билан характерланадилар. Масалан, картошка пюреси – бир жинсли, кўпчиган, юмшоқ; шакарли пирожний – сочилувчан, майдалувчан ва ҳоказо. (Қандолатмаҳсулоти сифатини лабораториявий назорати бўйича методик кўрсатмалар).

Консистенциянинг таърифи ГОСТ Р 53104 - 2008 (95) да берилган. Бу стандартга кўра қандолат маҳсулотининг механик ва тактил

ретсепторлар томонидан қабул қилинадиган реологик (зичлик, ёпишқоқлик даражасига боғлиқ бўлган) характеристикаларидан иборат. Шундай қилиб, консистенция - физик хоссалар комплекси, у сезги ва эшитиш орқали қабул қилинади.

Консистенция қандолат маҳсулотлари текстурасининг ташкил этувчиларидан биридир. Текстура деб шундай органолептик характеристика тушуниладики, у қандолатмаҳсулотининг механик, геометрик ва сиртқий характеристикалари мажмуидан иборат бўлиб, механик, тактил, имкониятига қараб визуал ва эшитув ретсепторлари томонидан қабул қилинади.

Ранг (бўёғи) - ташқий кўриниш кўрсаткичи, кўринадиган рангдаги қайтган ёруғлик нурлари таъсири остида рўй берган таассуротни характерлайди (Қандолатмаҳсулоти сифатини лабораториявий назорати бўйича методик кўрсатмалар).

Ҳид – бурун бўшлиғида жойлашган ҳидлаш ретсепторлари кўзгалганида вужудга келувчи таассурот. Озуқа маҳсулотлари ҳиди термини билан бир қаторда «аромат» ва «букет» терминлари ҳам ишлатилади. Аромат – табиий жалб этувчан ҳид, бошланғич хом ашёга (меваларга, сутга, спетсийларга) тааллуқли, букет – пишиб этилиш, ачиш, ферментатсия (пишлоқ, вино, чой) давридаги ҳид. Ароматик моддалар нафас олишда ҳаво билан бирга бурун бўшлиғига киради, шунингдек маҳсулот чайналган пайт тамоқдан ўтиб бурун бўшлиғига тушадилар. «Ҳид», «аромат», «букет» терминлари характеристикасини таҳлил қилиб, «букет» чуқур физик – кимёвий ва биологик, шунингдек микробиологик жараёнлар давридаги технологик қайта ишлаш жараёнида вужудга келишини хулоса қилиб айтиш мумкин. Қандолатмаҳсулотига нисбатан «ҳид» тушунчасининг ўрнига кулинария маҳсулоти, хамирли кондитер маҳсулотларига нисбатан «ёқимли»ни ишлатиш маъқулроқ.

Шундай қилиб, ҳид - сифат кўрсаткичларидан бири, ҳидлаш органлари ёрдамида аниқланади. Ҳид – ҳис, туйғу, бурун бўшлиғининг

юқори қисмида жойлашган ҳидлаш ретсепторлари кўзғалиши натижасидаги таассурот. Ҳид интенсивлиги маҳсулотлар ва уларнинг кимёвий табиатидан ажраладиган учар моддалар миқдорига боғлиқ бўлади.

Асосий органолептик кўрсаткичлардан бири бўлган ҳиднинг нисбатан кичик характеристикаси ГОСТ 53104 – 2008 да келтирилган. Шу ГОСТга кўра, ҳид – органолептик характеристика, нафас олиш пайти қандолатмаҳсулоти учар ароматик компонентларининг ҳидлаш органи томонидан қабул қилинади.

Турли хилдаги қандолат маҳсулотлари ҳамда яримфабрикатларнинг нафақат органолептис сифат кўрсаткичлари балки физик-кимёвий сифат кўрсаткичлари ҳам таҳлил қилинади. Бунда улар қуйидаги хусусиятлари бўйича баҳоланадилар: намлиги, нордонлиги, ишқор миқдори, қанд, ёғ миқдори, тайёр маҳсулотнинг ҳажмий оғирлиги ва бошқа кўрсаткичлари.

Ушбу кўрсаткичларни аниқлашда ҳозирги кунда бир қатор замонавий жиҳозлар қўлланилмоқда. Қуйида ушбу таҳлил учун қўлланилувчи замонавий жиҳозлар:

БВМ-русумли нон-булка ва қандолат маҳсулотларининг элестрон ҳажм ўлчагич.



29-расм. Perten Instruments - Швецияда ишлаб чиқарилган. БВМ- элекрон ҳажм ўлчагич нон-булка ва қандолат маҳсулотларининг геометрил ўлчамлари ва ҳажмини лазер мослама ёрдамида автоматик режимда аниқлаш имконини беради. У маҳсулотларни ҳажмий сифимини ҳисоблаш имконини беради.

Махсус механик тароз. Тортишнинг энг юқори чегараси: 15, 30, 40 кг (буюртмада кўрсатилиши керак); энг қуйи чегараси: 5кг. Йўл қуйиладиган хатолик: 5 гр. Косасинингўлчами: 40 см диаметри. Ўлчамлири: 300x420x710 мм. Оғирлиги: 23 кг.

Махсус тароз қуйидагиларни ўлчаш учун мўлжалланган:

- ун,
- сув,
- хамиртуруш,
- шакар,
- туз,
- бошқа сочилувчан ҳамда суюқ хом ашёлар.



31-расм. **SD Matik** – русумли крахмални шикастланиш миқдорини таҳлил қилувчи мослама.

SD Matik – ундаги шикастланган крахмалларнинг миқдорини аниқлаш учун қўлланилади.

32-расм. Намликни аниқловчи ускуна.

WPC 50 CX – русумли замонавий лаборатория ўлчов қурилмаси бўлиб, қуритишнинг турли кўринишларидан фойдаланиш туфайли моддаларнинг ва материалларнинг кўп турларини таҳлил қилиш имконини беради. Хамир, қуруқ сут, ун, маргарин, маёнез, нон, қокнонлар, қандолат маҳсулотлари, туз, шакер, турли ёрмалар, ошпазлик ёғлари, тухум кукуни, ачитқилар, кунгабоқар ёғИ, сарёғ, музқаймоқ, қаймоқ, чой ва бошқа маҳсулотларни намлигини аниқлайди.



Техниктавсифи: энгмаксималнамунаоғирлиги – 50 гр;
энгюкориқуритишҳарорати –160°C; қуритишусули –
галогенлинурёрдамида; оғирликўлчашдагихатолик 0,1 мг,
намликўлчашдагихатолик 0,01%, қадоқлаш – 50 гр,
кутубхонасидагипрограммаларсони – 99, косасинингдиаметрис – 100 мм.

33-расм. Автоматик титрлаш қурилмаси.



- Швейсарияда ишлаб чиқарилган. Ўлчаш режимлари:
- сув бўйича титрини аниқлаш ёки сувни сифатини стандарт бўйича аниқлаш;
 - натрий тартрат ёрдамида титрни аниқлаш;
 - “якка” намуна бўйича аниқлаш;
 - Карл-Фишер усули бўйича титрлаш.

Бу қурилмани хотирасида формулалар сақланади ва ўлчашларнинг ўртача қийматини чиқариб беради.

34-расм. **AND MX-50** – русумли намлик ўлчовчи қурилма маҳсулот намлигини тезкор усулда аниқлаш учун мўлжалланган. У намликни термографик усулда аниқлайди. Бу қурилма 2 қисмдан иборат: аналитик тароз ва қуриштиш мосламаси.

AND MX-50 қурилмасини ишлаш тартиби намунани қиздиришда буғланаётган намликни таҳлил қилишга асосланган.

Қуйидаги ишлар кетма-кетлиги амалга оширилади:

- нам намуна тортилади;
- иссиқлик таратиш таъсирида намунани қуриштиш;
- қуришилган намуна тортилади;
- намлик ҳисобланади.



AND MX-50 намлик ўлчаш қурилмаси озиқ-овқат, кимё, фармацевтика саноатининг турли ишлаб чиқариш ва илмий текшириш лабораторияларида қўлланилади.

35-расм. **Вакуумли қуриштиш шкафи** – хом ашё ва материалларни термик қуриштиш учун қўлланилади.



Турли тадқиқотлар ўтказишда бу қуриштиш шкафи узоқ вақт бир хил ҳароратни ушлаб туради.

Шкафда ҳароратни назорат қилиш системаси мавжуд. Эшикчасига ўрнатилган 2 қаватли ўқ ўтказмайдиган ойнаси ишчи камерани яхши кузатишга имкон беради. Қуриштиш шкафини ишчи камераси зангламас пўлатдан тайёрланади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Республикамизда сифатли нон ишлаб чиқариш учун қандай ишлар олиб борилмоқда?
2. “Дон маҳсулотлари ИИЧМ” МЧЖ ҳузуридаги сертификатлаштириш идорасининг иши нимадан иборат?
3. Нон ишлаб чиқаришда марказлашган лабораториянинг иши нимадан иборат?
4. Ноннинг замонавий таҳлил усулларига қайси кўрсаткичлар киради?
5. Нон ишлаб чиқаредиган қандай корхоналар номларини биласиз?
6. Нон маҳсулотларининг замонавий таҳлил усулларига “Кластер” тузинг.
7. SNORIN компаниясининг замонавий жиҳозларини афзаллиги нимада?
8. Замонавий таҳлил усуллари билан анъанавий таҳлил усуллари фарқини тавсифлаб беринг?
9. “Макиз Барака” масъулияти чекланган жамияти қачон ишга тушган?
10. Прогрессив технология нима?
11. “Макиз Барака” масъулияти чекланган жамияти макароннинг қандай турларини ишлаб чиқаради?
12. Қанақа макарон ишлаб чиқарадиган компанияларни биласиз?
13. Янги макарон ишлаб чиқариш технологияси қандай амалга оширилади?
14. Бугунги кунда қандай макарон ассортиментлари ишлаб чиқарилмоқда?
15. Нима учун макарон маҳсулотларига маккажўхори уни қўшилади?
16. Клейковинасиз хом ашёлар ҳақида маълумот беринг?
17. Қандолат маҳсулотларининг консистенцияси деганда нима тушунаси?
18. Қандолат саноатида қўлланиладиган замонавий жиҳозларга таъриф беринг?
19. Органолептика кўрсаткишларига нималар киради?
20. Қандолат маҳсулотларининг сифатини аниқлашда қандай замонавий лаборатория жиҳозлари қўлланилади?
21. Физик таҳлил кимёвий таҳлилдан фарқи нимада?

22. AND MX-50 қурилмасини ишлаш тартибини айтинг?
23. Намлик кўрсаткичи тайёр маҳсулотнинг сақлаш муддатига қандай таъсир кўрсатади?
24. Микробиологик ва физиологик таҳлил усулларига таъриф беринг.

3-МАЪРУЗА

Ўсимлик мойлари сифатини баҳолашнинг замонавий воситалари ва усуллари

Режа: Ишлаб чиқаришнинг техно-кимёвий назорати ва тадқиқотнинг боғлиқлиги. Хомашё, ярим маҳсулот ва тайёрмаҳсулот сифатини баҳолаш усуллари. Намуна олиш ва унинг тадқиқот натижасига таъсири. Мойлар тадқиқотида қўлланиладиган хроматографик усуллар.

Мойларни ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш жараёнларини техно-кимёвий назорат қилишда, ҳамда шу жараёнларни оптимал бошқаришда муҳим аҳамиятга эга бўлган илмий тадқиқот ишларида қўлланиладиган махсус тадқиқот усуллари билан таништиришдир.

«Умумий биокимё», «Ёғлар ва мойли хомашёлар кимёси» курсларида ўсимликлар, хусусан, мойли хомашёлар ёки мойли уруғлар кимёвий таркиби билан танишилди. Ушбу фан шу мойли хомашёлардан ажратиб олинган моддаларнинг миқдор, сифат таркибини ўрганишнинг назарий ва амалий асосларини ўргатади. У липидлар кимёсини чуқурроқ таҳлил қилиш имкониятини яратади.

Маълумки, кимё, фармацевтика ва озиқ-овқат саноатида ишлаб чиқариш жараёнини бошқариш, яъни хомашё, ярим маҳсулот ва тайёр маҳсулот сифатини баҳолаш лабораторияда амалга оширилади. Бунда қўлланиладиган тадқиқот усуллари қулай, содда ва тезкор бўлиши, ҳамда технологик жараённинг бузилганлигини акс эттирувчи, асосий сифат кўрсаткичларини аниқловчи усуллар бўлиши керак. Ҳар бир технологик жараёнда мана шундай асосий миқдор ва сифат кўрсаткичлар мавжуд. Масалан, мойларни ишлаб чиқаришда – уруғнинг мойлилиги, мойларни

рафинация қилишда – кислота сони ва ранглилиги, гидрогенизация қилишда – эриш температураси ва қаттиқлик ва хоказо.

Бу кўрсаткичларни аниқлаш усуллари «Мойларни ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологияси» фанининг амалий машғулотида ўрганилади.

Ҳар қандай тадқиқот асосида тўлиқ, аниқ, ўртача намуна олиш ётади. Чунки, тадқиқот усули қанчалик мукамал бўлмасин, ажратилган намуна таҳлил қилинаётган моддани тўлиқ характерламаса, тадқиқотнинг маъноси қолмайди. Намуна ажратиш бир қанча босқичда боради: намуналар йиғиш, умумий намуна ҳосил қилиш, лаборатория ва сўнгра таҳлил намунасигача қисқартириш. Бу босқичларда тасодифий ҳатолар таҳлил натижаларининг ортиш ёки камайиш томонига аниқлигини бузади. Бу ҳатоларни инобатга олиб, махсус шароитларни танлаш орқали ҳатони минимум даражасига қисқартириш мумкин. Минимум ҳатога эга бўлган натижани олиш шароит танлаш, эҳтимоллар назарияси, ҳатолар ва математик статистика назариялари принциплари асосида амалга оширилиши мумкин.

Сурункали ҳатолар эса таҳлил натижасини фақат ортиш ёки фақат камайиш тарафига аниқлигини бузади. Бу ҳатолар намуна ажратиш ускуналарининг номукамаллиги ёки тадқиқот усулидан чекланишлар йўл кўйилиши натижасида, доимий равишда вужудга келади.

Тўғри ажратилган намунани таҳлил қилишдан олдин, уни таҳлилга тайёрлаш жараёнлари амалга оширилади. Бу жараёнлар таҳлил қилинадиган намунанинг кимёвий таркиби, физик ҳолати, уларнинг миқдори каби кўрсаткичларини тўғри аниқлаш учун қулай имконият туғдириши керак. Бу жараёнларга қуритиш ёки чала қуритиш, майдалаш, эрувчан компонентларни ажратиб олиш, аралашмани компонентларга ажратиш операциялари бўлиши мумкин. Таҳлилга тайёрлаш жараёни операцияларига қуйиладиган асосий талаб - намуна таркибига кирувчи моддаларнинг ўзгармаслигини сақлаб қолишдир.

Қуритиш ёки чала қуритиш операцияси нам материалларни майдалаш жараёнидан олдин келади. Қуритишдан мақсад материал каттиқлик коэффициентини бузувчи кучга тенглаштириш, ҳамда намликни оптимал даражагача пасайтириб, органик эритувчиларда эрийдиган моддаларни тўлиқ экстракциясини амалга ошириш учун шароит яратишдир. Агар қуритиладиган материал маълум, аниқ намлик даражасигача қуритилиши керак бўлмаса, унда материал хаво намлик даражасигача, хона ҳароратида қуритилади. Бошқа ҳолларда қуритиш шкафлари, контактли ва сублимацион қуритиш мосламалари, инфрақизил ёки юқори частотали токда ишлайдиган қуритиш ускуналари қўлланилади. Қурутиш ускуналари ва шароитларини танлашда қуритиладиган материалнинг ўзига хос хусусиятлари ҳисобга олиниши керак. Оксидланиш жараёнининг олдини олиш учун вакуумда ёки инерт газ муҳитида қуритиш лозим.

Материални майдалашда шундай усул танлаш керакки, унда материал ниҳоятда майда дисперс ҳолатгача майдалансин ва унинг таркибидаги моддалар эса ўзгармасин. Моддаларнинг ўзгариши майдалаш жараёнида ажралиб чиқадиган иссиқлик ҳисобига бориши мумкин. Материалнинг майдаланиш хусусияти унинг каттиқлиги ва пишиқлигига боғлиқ. Материалга таъсир қилувчи кучнинг таъсир шароитига кўра: эзиб майдалаш, уриб, ишқалаб ва кесиб-синдириб майдалаш усуллари қўлланилиши мумкин. Уриб ва эзиб майдалаш мўрт қаттиқ материалларга қўлланса, эзиб, ишқалаб майдалаш қовушқоқ материалларга қўлланилади.

Шунинг учун мойли уруғлар липидларини тўлиқ кимёвий таркибини ўрганиш учун барча турдаги липидларни ажратиб олиш имкониятини берувчи махсус усулларнинг барчасидан фойдаланилади.

Хар қандай соҳадаги замонавий тадқиқот мақсадга йўналтирилган тажриба натижасини аниқлаш мақсадида, охириги махсулот таркибини аниқлашга бориб тақалади. Чунки, махсулот таркибининг ўзгариши унинг сифати ва хоссаларини ўзгартиради. Масалан: оксил таркибига кирувчи аминокислоталар таркиби оксил сифати ва хоссаларини белгиласа, ёғ ва

мойлар таркибига кирувчи ёғ кислоталар турлари ва нисбати ҳамда йўлдош моддалар таркиби мойларни бир-биридан сифати бўйича фарқланишига таъсир қилади. Махсулот таркибини ўрганиш учун юқорида айтиб ўтганимиздек тахлил учун намуна ажратилади. Мойли хомашёлар ёки ярим махсулотлардан намуна олишда тахлил натижасининг қўлланилиши ва тахлил қилинаётган материал хоссаларига қўра, унинг таркибидаги эрувчан компонентларни ажратиш усуллари танланади. Чунки, эрувчи глицерид ва йўлдош моддалар мойли уруғ материалида турли хил ҳолатда ва боғланган бўлади. Масалан: механик тутилган, сорбцияланган, водород ёки бошқа кучлироқ кимёвий боғланишлар бўлиши мумкин.

Механик тутилган ва сорбцияланган липидлар «эркин липидлар» дейилади. Бу турдаги липидлар мойли уруғ таркибида етарли даражада кўп бўлса, сиқиб-пресслаб ажратиб олинади ва миқдоридан қатъий назар Сокслет аппаратида ажратилиши мумкин.

«Боғланган липидлар» этил спиртида қайнатилиб, ёғсизлантирилган материалдан Сокслет аппаратида ажратилади.

«Кучли боғланган липидлар» эса ёғсизлантирилган материалдан, аввал икки марта ишқорнинг спиртли эритмаси билан ишлов бериб, сўнгра ёғ кислоталар ва совунланмайдиган моддаларни петролей эфири билан ажратиб олинади.

Бир мойли хомашёнинг ўзидан пресслаб ва эритувчи ёрдамида эритиб, ажратилиб олинган, липидлар аралашмаси бўлган, иккита намуна бир-биридан ўз таркиби билан ёки таркибидаги моддаларининг нисбати билан фарқ қилади.

Шунинг учун, пресслаб олинган мой намунаси фақат физик, теплотехник кўрсаткичларини, ҳамда ёғ-кислота ва глицерид таркибини аниқлаш учунгина тавсия қилинади.

Мойларни ажратиб олиш учун қўлланиладиган органик эритувчилар ҳам ҳар хил натижа беради. Масалан, гидрофоб эритувчилардан: петролей

эфири, гексан ва бензин асосан глицеридларни ва жуда кам йўлдаш моддаларни яъни бошқа гуруҳ липидларини экстракциялайдилар. Диэтил эфири ва хлорли органик эритувчилар эса, глицеридлар билан бир вақтда, биринчи эритувчиларга нисбатан, кўпроқ эркин ёғ кислоталарни, фосфатидларни ва пигментларни экстракциялайдилар. Ацетон эса, глицеридларни, эркин ёғ кислоталарни ва пигментларни яхши экстракцияласада, бошқа эритувчиларга нисбатан фосфатидларни деярли ажратмайди. Бу ходисанинг сабабларини кейинроқ кўриб чиқамиз.

Хроматография замонавий физик-кимёвий тадиқот усули бўлиб, таркиби маълум ва хусусияти бир-бирига жуда яқин бўлган турли моддаларнинг мураккаб аралашмасидаги моддаларни бир-биридан ажратиб, аниқлаб, уларнинг миқдори ва нисбатни таҳлил қилиш имкониятини беради. Хроматография лотинча «хромос» - ранг ва «графо» - ёзмоқ сўзларидан ташкил топган. Биринчи марта 1903йил рус олими М.С.Цвет томонидан ўсимлик пигментларини адсорбцияланиш қобилияти кўра ажратишда янги тадиқот усули қўлланиб, усулнинг асосий принцип ва техникаси тавсия қилинган ва «хроматография» деб номланган. Хозирги вақтда бу усул ҳам рангли ҳам рангсиз моддалар таҳлилида қўлланса ҳам унинг бирламчи номи сақланиб келмоқда. Хозирги вақтда бу усул мустақил ёки бошқа тадиқот усуллари билан қўшилган ҳолда жуда кенг қўлланилмоқда.

Замонавий хроматографиянинг ўз навбатида ҳар хил турлари мавжуд. Масалан, адсорбцион-молекуляр хроматография, колонкали хроматография, газ-суюқлик хроматография ва хоказо. Бу усулларнинг бир-биридан фарқи шундаки, айримлари моддаларнинг фақат физик ёки кимёвий ёки физик-кимёвий хоссаларига асосланган бўлса, бошқалари қўлланиладиган ускуна ва жихозлари ёки техник воситалари билан ажралиб туради. Чунки, ўрганиладиган маҳсулот турига кўра хроматографиянинг маълум тури қўлланилади.

Соха йўналишига мувофиқ, биз мойли уруғлар ва мойлар таркибини ўрганиш мақсадида кўп қўлланиладиган хроматографик усуллар билан танишамиз. Мойлар тадқиқотида хроматография липидларни глицеридларга ва йўлдош моддаларга ажратишда; глицеридларни тўйинмаганлик даражаси ва молекула оғирлигига кўра ажратишда; ёғ кислоталарни миқдор ва сифат жихатдан ажратишда; мураккаб ёғли аралашмалардан оксидланиш ва сополимеризацияланиш маҳсулотларини ажратишда, ҳамда шу моддаларни гуруҳларга бўлишда; стеролларни, каратиноидларни, фосфатидларни ажратишда; аминокислоталарни, кантларни ва бошқа моддаларни ажратиш ва аниқлашда айниқса кенг қўлланилади.

Табиатига кўра хроматография динамик сорбцион жараён бўлиб, гетероген системанинг тасирланувчи фазалари харакатига нисбатан йўналгандир. Хроматография сорбция-десорбция жараёнларининг кўп марта қайтарилиши ва ионалмашиниш ёки моддаларнинг гетероген системадаги иккита ўзаро таъсирланувчи фазалари орасидаги қайта тақсимланиши билан характерланади.

Таъсир қилувчи сорбцияловчи кучларнинг табиатига кўра хроматография қуйидаги икки турга бўлинади: молекуляр ва хемосорбцион. Молекуляр хроматографияга адсорбцион ва тақсимловчи хроматография усуллари киради. Адсорбцион ва тақсимловчи хроматографияларда молекулалараро боғлар кучлари таъсир қилиб, моддаларнинг таъсирланувчи фазалар орасидаги тақсимланиш характери шу кучлар энергиясига боғлиқ. Хемосорбцион хроматографияга эса ионалмашиниш ва чўкмага тушириш хроматография усуллари киради. Бу усулларда моддаларнинг тақсимланишига кимёвий боғлар кучлари таъсир қилади.

Ундан ташқари хроматография усуллари хроматограммани ҳосил қилиш техникасига кўра қуйидаги учта тадқиқот услубиятига бўлинади: фронтал таҳлил, элюитив таҳлил ва сиқиб чиқарувчи таҳлил.

Фронтал тахлилда тадқиқот қилинаётган эритма сорбентли колонка орқали филтрланиб, бунда бирламчи ёки фронтал хроматограмма олинади.

Элютив (ювиб чиқарувчи) тахлил услуби энг кенг тарқалган хроматография усули бўлиб, бунда, тахлил қилинаётган аралашма эритмаси сорбентнинг юқори қисмига берилиб, сўнгра колонка орқали тоза эритувчи ўтказилиб, аралашманинг айрим компонентлари ювиб чиқарилади.

Сиқиб чиқарувчи тахлил эса, колонка орқали, ажратилаётган аралашманинг бошқа компонентларига нисбатан, кучлироқ сорбцияланувчи моддали эритмани ўтказишга асосланган. Натижада аралашманинг десорбцияланган компонентлари колонкадан сиқиб чиқарувчи фронтдан олдин чиқадилар.

Булардан ташқари хроматография усулларида ишлатиладиган сорбентларнинг турига қараб классификациялаш ҳам кенг тарқалган. Масалан, қоғозли, юпқа қатламли, газ-суюқлиги ва хоказо.

Хроматографиялаш жараёнини таърифловчи қонуниятларнинг умумий хулосаси шундаки, сорбцияланиш жараёнларида мувозанат турли табиатга эга бўлган кучларнинг бир вақтдаги таъсири туфайли амалга ошади. Шунинг учун хроматографияни таъсир қилувчи кучлар характериға кўра бўлиш нихоятда шартли бўлиб, бунда барча кучлардан энг кўп таъсир этувчи кучга асосланилган.

Ёғлар кимёсида юқорида кўриб чиқилган хроматография усулларидан энг кўп ишлатиладиганлари: адсорбцион, тақсимловчи ва ионалмашинув усуллари. Юпқа қатламли хроматография тақсимловчи ёки адсорбцион услубларда ишлатилади.

Адсорбцион-молекуляр хроматография.

Бу усул моддаларнинг ҳар хил адсорбцияланиш хусусиятига асосланган. Бунда тахлил қилинаётган махсулот таркибидаги моддаларнинг, хроматографиялаш жараёнида эритма таркибидан тўхтовсиз равишда қаттиқ дисперс фаза юзасига адсорбцияланиши ва

десорбцияланиши амалга ошади. Агар сорбцияланиш тезлиги десорбцияланиш тезлигига тенг, яъни сорбент юзасига вақт бирлигида адсорбцияланаётган молекулалар сони, шу вақт ичида десорбцияланаётган молекулалар сонига тенг бўлса, адсорбцион тенглик вужудга келади. Бу вақтда моддаларнинг сорбент юзасидаги ва эритмадаги концентрациялари ўзгармай қолади.

Адсорбцияланган модда миқдорининг унинг эритмадаги концентрациясига боғлиқлиги Ленгмюр тенгламаси билан ифодаланади.

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

Бунда, n - бир бирлик сорбент юзасига адсорбцияланган модда миқдори.

Z – бир бирлик сорбент юзасида сорбцияланиши мумкин бўлган модданинг максимал миқдори

W - адсорбцияланиш коэффициенти

C - модданинг эритмадаги концентрацияси.

Юқоридаги боғлиқликнинг ўзгармас температурадаги график кўриниши адсорбция изотермаси дейилади.

Суюлтирилмаган эритмаларнинг адсорбцияланиши ҳолати учун адсорбция изотермаси Фрейндлихнинг империк тенгламасига бўйсунди.

$$П = a \cdot x \cdot c \cdot b$$

Бунда, П – бир бирлик сорбент юзасига сорбцияланган модда миқдори

c – эритмадаги модда миқдори

a ва b – берилган система учун доимий бўлган, сорбцияланадиган модда ва адсорбент миқдори.

Адсорбцион хроматография усулининг моҳияти шундаки, органик эритувчида эртилган липидлар аралашмаси, бир-биридан ажратилиш мақсадида, колонкага (шиша найчага) тўлдирилган реакцион инерт сорбент қатлами орқали ўтказилади. Аралашмадаги моддаларнинг турли

сорбцияланиш қобилятига кўра улар бир- бирдан ажаралади. Бунда, кучли сорбцияланувчи моддалар колонканинг юқори қисмида ушланиб қолса, сорбцияланиш қобиляти кам бўлган аралашма таркибидаги моддалар сорбент баландлиги бўйича маълум кетма-кетликда қатлам-қатлам бўлиб жойлашадилар. Бу қатламлар орқали тоза эритувчи қуйиб, компонентлар қатламини аниқ чегаралаш мумкин.

Модданинг сорбцияланиш қобиляти унинг кимёвий тузилиши ва табиётига ҳамда, адсорбентнинг физик ва кимёвий хоссаларига боғлиқ.

Адсорбцион хроматография принципига эга бўлган юпқа қатламли хроматография усули липидлардан фосфатидлар, токафероллар гурухларини аниқлашда қўлланилади.

Липидларни таркибий қисмларга ажратиш.

Маълумки, мойлар турли моддалар аралашмасидир. Шунинг учун мойни шартли равишда липид ёки фақат органик эритувчиларда эрийдиган, гидрофоб аралашма деб аташ мумкин.

Маълумки, липидлар ўзининг диэлектрик сингдирувчанлигига яқин бўлган, кам поляр органик эритувчиларда яхши эрийди. Кўпчилик мойларнинг бу кўрсаткичи 3,0-3,2 атрофида. Лекин, липид ёки мой таркибига кирувчи унинг компонентлари бўлган триглицеридлар, стероллар, стеринлар, эркин ёғ кислоталар, фосфолипидлар ва бошқалар хар бири ўз диэлектрик сингдирувчанлигига эга. Демак, липидларнинг хар бир компонентини унинг диэлектрик сингдирувчанлигига тенг бўлган полярли эритувчи ёрдамида, сорбцияланган қатламдан эритиб, ажратиб олиш мумкин.

Хар бир органик эритувчи маълум диэлектрик ўтказувчанлик – полярликка эга. Масалан, гексан – 1,89; диэтил эфир – 4,34; бензол – 2,2; ацетон – 21,5. Агар 2 та органик эритувчидан аралаш эритувчи тайёрланса, уларнинг хажмий нисбатини ўзгартириш орқали, турли полярликка эга бўлган ёки маълум модда полярлигига мос келувчи, система тайёрлаш

мумкин. Липидларни таркибий қисмларга ажратиш қуйидаги кетма-кетликда ва эритувчи системалар ёрдамида амалга оширилади:

1. Стеридлар – диэтил эфир : петролей эфири = 1:99
2. Триглицеридлар – диэтил эфир : петролей эфир = 4:96
3. Стероллар – диэтил эфир : петролей эфир = 10:90
4. Эркин ёғ кислоталар – диэтил эфир : петролей эфир – 50:50
5. Фосфолипидлар – метанол : диэтил эфир = 25:75.

Липидлардан ажратиб олинган ҳар бир фракциянинг аввалам бор миқдори ўлчаниб, компонентлар нисбати аниқланади. Бу кимёвий тадқиқотнинг энг биринчи босқичи. Кейинги босқичларда липидларнинг совунланувчи ва совунланмайдиган компонентлари айрим-айрим миқдори ва сифати таҳлил қилинади.

Хусусан, совунланмайдиган липидлар фракциясидан олиб қуйидаги компонентларга адсорбцион хроматоргафия ёрдамида таҳлил қилиш мумкин:

Углеводородлар – петролей эфири

Тўйинган алифатик спиртлар – хлороформ : петролей эфири – 5:95

Холестероллар – хлороформ : петролей эфири - 10:90

Бошқа стероллар – хлороформ.

Триглицерид ва эркин ёғ кислоталар фракциялари эса газ-суюқлик хроматография усулидан фойдаланган ҳолда таҳлил қилинади .

Тақсимловчи хроматография – мойлар тадқиқотида қоғозли, юпка қатламли ва колонкали кўринишларда қўлланилади. Бу усул 1941 йилда ишлаб чиқилган. Унинг асосига аралашма компонентларининг ўзаро қўшилмайдиган – аралашмайдиган икки суюқ фаза орасидаги тақсимланиш коэффициентлари фарқи қўйилган. Икки суюқлик фазаларидан бири сорбция кучлари ёрдамида тутувчи қаттиқ юзасида ҳаракатсиз турса, иккинчиси тўхтовсиз қаттиқ тутувчи фаза орқали оқиб ўтади ва ҳаракатли фаза дейилади.

Тақсимловчи хроматографияни бажаришнинг мохияти қуйидагича: харакатсиз сууюқ фазали қаттиқ тутувчи фазага, аниқланиши керак бўлган модда жойланиб, у орқали иккинчи харакатли фаза ўтказилади. Икки сууюқ аза бир-бирига теккан вақтда, модда харакатсиз сууюқ фазадан харакатли фазага ўта бошлайди. Бу жараён иккала фазада модданинг концентрацияси маълум қийматга етгунча давом этади. Концентрациялар нисбати Каристанинг тақсимланиш қонунига буйсуниб, қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$C_1 / C_2 = \text{const} = K$$

Бунда, C_1 - модданинг харакатсиз фазадаги концентрацияси

C_2 – модданинг харакатли фазадаги концентрацияси.

K – тақсимланиш коэффициенти.

Хар бир модданинг икки фаза орасидаги тақсимланиш коэффициенти, ўзхгармас температурада, доимийдир. Аралашманинг ажратилиши керак бўлган моддалари хар хил тақсимланиш коэффициентига эга бўлганлиги сабабли, хар хил тезликда харакатланаётган фазага ўтиб, қаттиқ тутувчи фаза бўйлаб харакатланади ва шу тариқа бир-биридан ажралади.

Қоғозли хроматография

Қоғозли хроматография 1943 йил тавсия этилган. Бу усул бажарилишининг соддалиги, усқунанинг оддийлиги ҳамда жуда оз миқдордаги турли органик ва ноорганик моддаларни тахлил қилишдаги универсаллиги билан ажралиб туради. Аралашма таркибидаги моддаларни ажратишнинг бу усули юқоридаги тақсимловчи хроматографиянинг кўринишларидан бири бўлган юпқа қатламли кўринишидир. Юқорида таъкидланганидек хроматография қоғозида моддалар аралашмасининг бир-биридан ажралиши уларнинг ўзаро аралашмайдиган иккита сууюқ – харакатланувчи ва харакатсиз фазалар орасида тақсимланиш коэффициентлари орасидаги фарқга асосланган. Харакатсиз сууюқ фазани тутиб турувчи қаттиқ фаза сифатида махсус хроматография қоғозлари

қўлланилади. Хроматография қоғози бир текис зичликка эга ва эритувчиларда эриши мумкин бўлган моддалардан тоза бўлиши керак. Харакатланувчи фазани ўтказиш тезликларига кўра қоғозларнинг «М» (секин) ва «Б» (тез) маркалари мавжуд. Қоғоз ишлатишдан олдин сульфат ёки сирка кислотаси билан ювилади.

Агар қоғоз ўрнига шиша пластинкага сурилган адсорбентли қаттиқ фаза қўлланса, бу усул юпқа қатламли препаратив хроматография деб аталади.

Хроматография қилиш учун моддалар аралашмаси, ҳаракатсиз суюқ фаза шимдирилган қоғознинг бир четига, кичкина доғ куринишида томизилади ва қоғоз хроматография камерасига қуйиб қўйилган иккинчи суюқ эритувчи ҳаракатланувчи фазага туширилади. Қоғоз бўйлаб шимилиб бораётган ҳаракатланувчи фаза капилляр кучлар таъсирида доғдаги аралашма моддаларни суриб кета бошлайди. Хар бир модда эса, қоғозлар тақсимланиш коэффициентига мувофиқ равишда, айрим-айрим доғлар кўринишида, ҳаракатланувчи фаза ҳаракати йўналиши бўйича жойлашади.

Ҳаракатланувчи фаза қўйилган идиш, хроматография камераси цилиндр ёки тўғри тўрт бурчакли шиша идиш бўлиши, фазанинг қоғоз бўйича шимилиб бориб, ҳаракатланишини кўзатиш имкониятини беради. Шу билан бирга камера герметик қопқоқли бўлиши, камера мухитининг эритувчилар буғлари билан тўйинган бўлишлик шартини таъминлайди. Агар бу шарт таъминланмаса, ажратилган моддалар фронт чизигига яқинлашган сари бир-бирига уланиб кетиши мумкин.

Фронт чизиги деб, қоғозга шимилиб бораётган ҳаракатланувчи фаза чегараси тушунилади. Мураккаб аралашма таркибидаги айрим моддаларни юпқа қатламда бир-биридан ажратилганлигини кўриш учун рангсиз моддаларни доғ кўринишига келтириш ёки топиш керак. Кенг тарқалган усуллардан бири доғларга махсус реагентлар, реактивлар ёрдамида ранг беришдир. Бу усуллар хроматограммада топишнинг физик, кимёвий, биологик ва аралаш усуллари бўлиши мумкин.

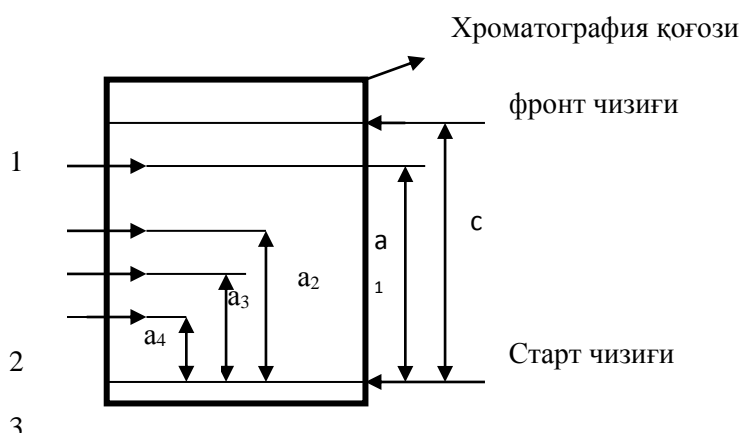
Айрим-айрим доғлар кўринишидаги ажралган моддаларни айнан қайси модда эканлигини аниқлаш уларни идентификациялаш дейилади. Буялган доғ қайси модда эканлигини аниқлашда R_f – кўрсаткичи муҳим аҳамиятга эга ва қўйидагича аниқланади:

$$R_f = a_n / c$$

Бунда,

a_n – хроматография қоғозига моддалар аралашмаси томизилган нуқта ёки старт чизиғидан аниқланаётган доғнинг ўртасигача бўлган масофа.

c – старт чизиғидан эритувчининг фронт чизиғигача бўлган масофа (расм)



1, 2.3.4..... – аралашма таркибидаги индивидуал моддалар.

Шундай қилиб, R_f – ҳар бир ажратилган модда ҳаракат тезлигининг ҳаракатланувчи фаза тезлигига нисбати бўлиб, ҳар бир модда учун const .

Хроматограммани идентификация қилиш учун тажрибада топилган R_f қийматлар “гувоҳ” -стандарт аралашмаларни шу шароитда олинган R_f қийматлар билан солиштирилади ва ҳар бир доғга мос келувчи модданинг аралашма компонентининг номи аниқланади. Маълум модданинг аниқ бир хил R_f қийматини фақат бир хил тажриба шароитларидагина олиш мумкин. Шу тариқа, тадқиқот қилинаётган аралашма таркибидаги компонентлар аниқланади.

Аралашмадаги компонентлар миқдор нисбати эса фотометрия, колориметрия, радиометрия каби усуллар билан олинган хроматограмма асосида топилади.

Фотометрия учун ёки бевосита хроматограммадаги моддалар доғлари ёки шу доғлардан олинган экстрактлар ишлатилади. Иккинчи холда, хроматограммадаги моддалар доғлари қирқиб олиниб, эритувчида эритилади ва маълум тўлқин узунлигида спектрофотометр ёки фотоэлектроколориметрда таҳлил қилинади.

Қоғозли хроматограммада суюқ фазанинг ҳаракат йўналиши, қўлланиладиган камера, қоғоз шакли ва ўлчамларига кўра қоғозли хроматографиянинг ҳар хил турлари қўлланилиши мумкин. Масалан, пастки тушувчи, юқорига кўтарилувчи, горизонтал ва радиал қоғозли хроматографиялар.

Пастга тушувчи қоғозли хроматография.

Бунда хроматография қоғози таҳлили қилиниши керак бўлган аралашма томизилган тарафи билан камеранинг юқори тарафидаги штокга мустаҳкамланиб, ҳаракатланувчи фаза юқоридан берилган ва у пастга қараб шимилиб, аста-секин қоғоз бўйлаб оқиб тушади.

Юқорига кўтарилувчи қоғозли хроматография.

Бунда хроматография қоғозининг таҳлил қилиниши керак бўлган аралашма томизилган тарафи билан камера тубига куйиб қўйилган ҳаракатланувчи фаза ичига тушириб қўйилади. Аралашма томизилган нуқталар суюқлик ичида қолмаслиги шарт.

Горизонтал қоғозли хроматография.

Бунда хроматография қоғози тўртбурчак шаклидаги шиша рамкага тортилиб, қарама-қарши икки тарафига, аралашма томизилади ва ҳаракатланувчи фаза шу тарафлардан ўртага қараб, горизонтал жойлашган қоғоз бўйлаб ҳаракатланади.

Радиал қоғозли хроматография.

Бунда хроматография қоғозининг ўртасидан 1-2 см ли юмалоқ тешик қир-қилиб, шу қоғозга ўхшаш қоғоздан тешикка мос диаметрли найча ясалиб, тешикка жойланади. Найчанинг учи камера тубидаги ҳаракатланувчи фазага тушириб қўйилади. Фаза аввал найчага шимилиб,

ундан қоғозга ўтади. Тешик атрофида айлана бўйлаб томизилган аралашма ҳаракатланувчи фаза билан бирга марказдан радиал ҳаракатланади.

Таърифланган хроматография турларининг қайси бирдан фойдаланиш хроматография натижасининг аҳамиятига ва таҳлил қилинаётган моддалар аралашмасининг хусусиятига боғлиқ. Шу билан бирга ҳар бир усулнинг ўзига яраша қулайлик ва ноқулайликлари бор. Юқорига кўтарилувчи хроматография ускунасининг содда ва натижанинг аниқлиги билан яхши бўлса, ернинг тортишиш кучи капилляр кучлар ҳаракатига тўсқинлик қилиб, ҳаракатланувчи фаза тезлигини маълум баландликкача чегаралаб қуяди.

Пастга тушувчи хроматографияда эса худди шуларнинг акси.

Радиал хроматографияни R_f кийматлари бир-бирига яқин бўлган моддаларни аниқлашда қўллаш айниқса қулай. Бу усулнинг яна бир қулайлиги унинг тезлигидир.

Эритувчи системалар танлаганда (ҳаракатсиз ва ҳаракатланувчи) таҳлили қилинаётган аралашма ва фазаларнинг хоссаларини инобатга олиш керак.

Гидрофил аралашма таҳлил қилинганда (аминокислоталар, углеводородлар ва хоказо) ҳаракатсиз фаза сифатида сув ёки поляр органик эритувчилар қўлланса, ҳаракатланувчи фаза кам поляр органик эритувчи бўлиши мумкин. Гидрофоб аралашмаларни (липидлар) қоғозли хроматография қилиш учун, қоғозга аввал кам учувчан органик эритувчи (керосин, вазелин, парафин юқори температурада қайновчи углеводородлар) шимдириб олиш керак. Ҳаракатланувчи фаза сифатида эса гидрофил органик эритувчилар қўлланилади (сирка кислота, метанол, ацетон ва бошқалар).

Умуман қоғозли хроматографиянинг қуйидаги умумий қоидалари бажарилиш шарт:

1.Тахлил қилинаётган аралашмадаги моддалар шу системада $R_f = 0.5-0.85$ қийматга эга булишлари керак. Бу моддалар хроматограмма бўйича тақсимланишлари керак.

2.Хар бир модда доғи иккинчисидан маълум масофада бўлиши керак.

3.Система тахлил қилинаётган моддалар билан реакцияга киришмаслиги керак.

4.Хар бир модда доғи концентрациясидан қатъий назар аниқ чегарали бўлиши керак.

5.Система доғга ранг берувчи реактив билан таъсир қилмаслиги керак.

6.Система таркиби доимий бўлиши керак.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Қоғозли хроматографиянинг ўзига хослиги ва моҳияти нимада?
2. Фронт чизиғи ва идентификацияни тушунтиринг.
3. R_f –кўрсаткични таърифланг.
4. Қоғозли хроматография турларини айтинг ва таърифланг.
5. Қоғозли хроматография қоидалари қандай?
6. Хроматография усули нимага асосланган?
7. Хроматография усуллари ва уларнинг фарқи нимада?
8. Липидларни таркибий қисимларга ажратиш нимага асосланган?
9. Эрувчанлик қобилияти нимага боғлиқ?
10. Тақсимловчи хроматографияни таърифланг.
11. 2.Ўртача намунанинг аҳамияти нимада?
12. 3.Ўртача намуна олиш босқичларини айтинг.
13. 4.Тасдиқий хатонинг натижага таъсири қандай?
14. 5.Тахлилга тайёрлаш босқичларини айтинг.
15. Адсорбцион молекуляр хроматография нима?
16. Адсорбцион тезлик нима?
17. Адсорбция изотермаси нима?
18. Адсорбцион молекуляр хроматография нима?
19. Адсорбцион тезлик нима?

4-МАЪРУЗА

ҚАТТИҚ ЁҒЛАР СИФАТИНИ БАҲОЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ ВОСИТАЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ.

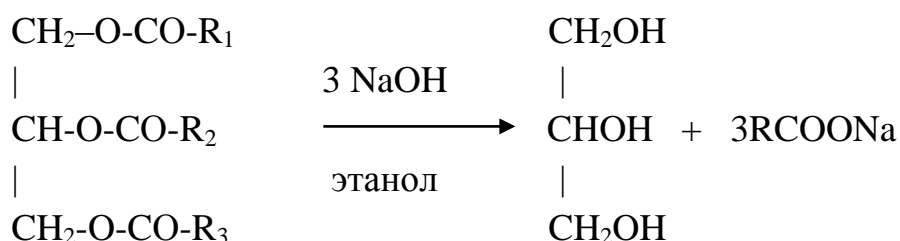
Режа:

1. Ёғ кислоталарини ажратиш ва метиллаш усуллари.
2. Газ-суюқлик хроматографияси.
3. Мойларнинг глицерид таркиби. Мойлар тадқиқотида спектроскопиянинг қўлланилиши.
4. Мойли уруғлар ва мой кули таркибини ўрганиш. Рефрактометрия

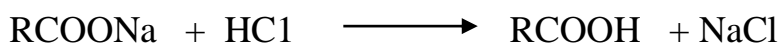
Учглицеридлар ёғ кислоталар таркибини аниқлашда газ-суюқлик хроматографияси учун ёғ-кислоталарнинг метил эфирлари тайёрланади.

Мойларнинг ва улар таркибига кирувчи совунланувчи липидларнинг (учглицеридлар, фосфолипидлар, гликолипидлар ва бошқалар) ёғ кислоталари таркиби уларнинг асосий физик хоссаларини белгилайди. Хусусан, ёғ кислоталарнинг тўйинмаганлик даражаси айтилиши липидни эриш ва қотиш температурасига бевосита таъсир этади.

Глицеридларни ёғ кислота таркибини аниқлаш учун глицеридлар гидролизланиб, глицерин ва ёғ кислоталар аралашмасига ажратилади. Бу ишни бир неча усулларда амалга ошириш мумкин: глицеридларни этанолда қиздириб совунлаш; глицеридларни глицеринда қиздириб совунлаш; глицеридларни совуқ совунлаш:



Ёғ кислоталар аралашмасидан ҳосил бўлган совун молекулалари HCl ёки H₂SO₄ таъсирида парчалангандагина ёғ кислоталар аралашмаси ҳосил бўлади:



Шу тариқа ҳосил қилинган ёғ кислоталар аралашмаси таркибини аниқлаш учун уларнинг метил эфирлари ҳосил қилиниб, газ-суюқлик хроматографияга берилади. Ёғ кислоталар метил эфирини тайёрланишининг сабаби, уларнинг қайнаш ҳарорати ёғ кислоталарнинг қайнаш ҳароратидан анча паст. Ёғ кислоталар метил эфирларини тайёрлашда асосан иккита усул қўлланилади.

Триглицеридлар ёғ кислоталарини ажратиш. Бунинг учун 2г. триглицеридлар намунаси 30мл 2н КОН нинг спиртли эритмасида кайтарувчи совутгич ўрнатилган колбада 30-40 минут кайнатилади ва 30мл иссиқ дистилланган сув қуйилади. Совунланиш тугагач иссиқ совун эритмаси сув хаммомида ушланиб, колбадаги спирт учуриб юборилади. Колбага 5-6 томчи метилоранж солиниб, 10мл 10%ли HCl ёки H₂SO₄ эритмаси қўшилиб, совун парчаланеди. Колба совутилади ва бўлиш воронкасига ағдарилади. Воронкадаги аралашмадан ёғ кислоталари петролей эфири билан уч мартаба экстракцияланиб, ажратиб олинади. Яна бўлиш воронкасида ёғ кислоталарининг петролей эфиридаги эритмаси иссиқ сув билан минерал кислота қолдигидан ювиб тозаланади. Сувдан қуриштиш учун ёғ кислоталар эритмаси сувсиз Na₂SO₄ тузининг қатлами орқали ўтказилади. Ёғ кислоталари эриб турган петролей эфири вакуумли хайдаш қурилмасида учурилиб, колбада фақт ёғ кислоталари қолдирилади.

Газ-суюқлик хроматографияси усулида олинган ёғ кислоталар таркибини аниқлаш учун маълум шароитларда ёғ кислоталарнинг метил эфирларидан фойдаланилади. Шунинг учун олинган ёғ кислоталарининг метил эфирларини тайёрлаш керак

1. Хлорид кислота иштирокида метанол билан метиллаш.

2. Диазометан билан метиллаш.

Ёғ кислоталарини диазометан билан метиллаш.

Диазометанни тайёрлаш учун унинг синтезида ишлатиладиган метилмочевина ва нитрозаметилмочевиналар ҳосил қилинади.

Метилмочевина олиш. Бунинг учун 250г мочевина ва 85г метиламин хлоридга дистилланган сув кушиб, электроплиткада кайтар совутгичли колбада 3 соат кайнатилади. Сунгра колба совутилиб, 92,5г NaNO_2 кушилади.

Нитрозаметилмочевина олиш. Бунинг учун 3литрли стаканга 500г муз солиб, унга аста-секин 46,2мл концентрланган сульфат кислота кушилади. Бу вақтда стакан туз сепилган музли каттарок куйиб, совутиб турилади (-5°C). Сунгра стаканга кам-кам, жуда эҳтиёткорлик билан юкорида тайёрланган метилмочевина ва NaNO_2 аралашмаси солинади. Реакция тугагач хосил булган нитрозаметилмочевина бюхнер колбасига урнатилган шоте воронкасига солиниб, муздек совук сув билан ювиб, ажратиб олинади.

Диазометан синтези. Стакан муз солинган совутиш хаммомига урнатилиб, унга 400мл диэтил эфир ива 30мл 40%-ли KOH эритмаси солиниб, аралаштириб туриб, тайёрланган нитрозаметилмочевинадан 10г кушилади. Реакция тугагач диазометаннинг эфирли эритмаси филтрланиб, ажратиб олинади.

Ёғ кислоталарини метиллаш. Нихоят тайёрланган диазометан томчилаб ажратиб олинган ёғ кислоталарига ажралиб чикаётган газлар тухтагунча кушилади. Бу вақтда ёғ кислоталарнинг метил эфирлари хосил булади.

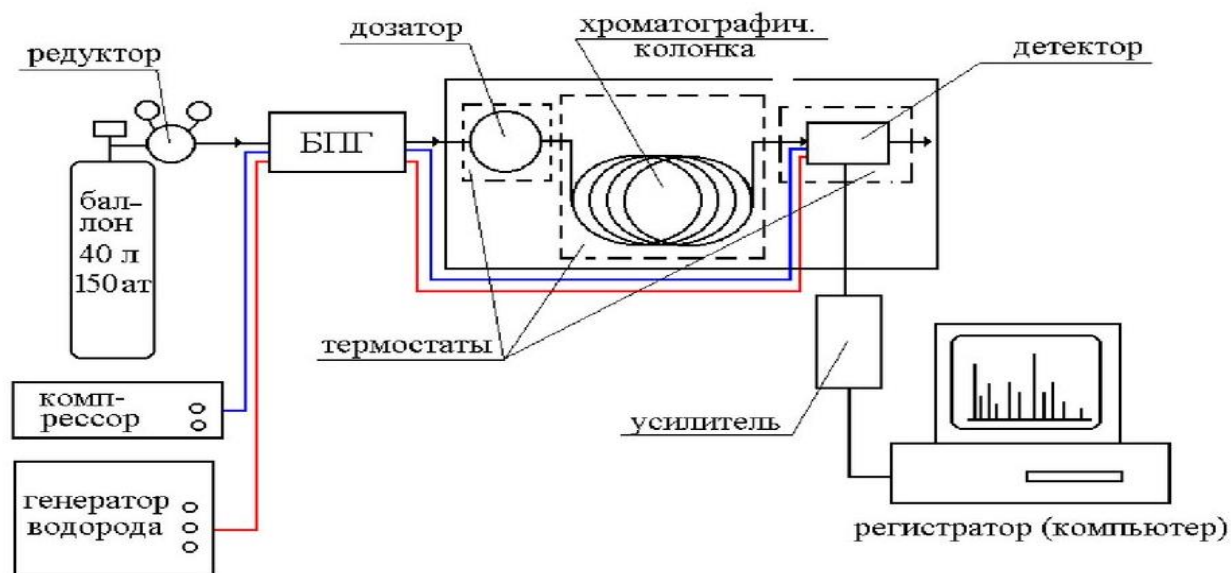
Газ-суюклик хроматографида ёғ кислоталарини хроматографиялаш. Ёғ кислоталари метил эфирлари махсус шприц ёрдамида хроматографга киритилади. Хроматографиялаш алангали-ионизацион детекторли «Хром-41» номли газ-суюклик хроматорграфида парлатгич температураси 250°C , термостат температураси $197-200^\circ\text{C}$, пулат колонка улчамлари 4мм х 2500мм, ёғ кислоталари метил эфирлари учун харакатсиз суюк фаза сифатида 17% полиэтиленсукцинат, каттик тутувчи фаза улчами 80-100 меш. булган «Целит – 545» ва улчамлари 60-80 меш. булган chrom аралашмасидан фойдаланиб, харакатланувчи газ фаза сифатида гелий ишлатилган шароитда амалга оширилди.

Газ-суюқлик хроматографияси.

1952 йилда ишлаб чиқилган газ-суюқлик хроматография усули кейинги вақтда липидлар тадқиқотида кенг қўлланилмоқда. Бунинг сабаби бу усул мураккаб таркибли бир-бирига яқин хусусиятли компонентлардан ташкил топган аралашмалар таркибидаги моддаларни яхши ажратиш ва уларни аниқ миқдор нисбатини аниқлаш имкониятига эга.

Газ-суюқлик хроматографиясининг бошқа тақсимловчи хроматография усулларида асосий фарқи шундаки, харакатланувчи фаза сифатида инерт газ ишлатилади, харакатсиз фаза эса қаттиқ тутувчига адсорбцияланган суюқликдир. Бу усулда аралашма таркибидаги моддаларни бир-биридан индивидуал ҳолатда ажратиш махсус қурилма-газли хроматографларда амалга оширилади.

Хроматографнинг асосий қисмлари қуйидагилар: хроматография колонкаси, детектор васамописец (ёзувчи ускуна). Хроматограф ишлаши учун инерт газ балони уланади: Қуйидаги суратда хроматографнинг принципиал схемаси келтирилган.



Расм. Газ-суюқлик хроматографнинг принципиал тузилиши.

Дунёда шу принципа ишловчи турли конструкциядаги қулай хроматографлар қўлланилади.

Газ-суюқлик хротографиясини газли хроматографда бажаришнинг мохияти қуйидагича:

Хроматограф колонкаси: ҳаракатсиз суюқ фаза шимдирилган, кукунсмон қаттиқ тутувчи фаза билан тўлдирилади.

Термостатга жойланган колонка қиздирилиб, у орқали доимий тезликда инерт газ ўтказилади. Маълум температурага етганда колонкага, микрошприц ёрдамида, таҳлил қилинаётган моддалар аралашмаси юборилади. Аралашма юқори температура таъсирида тезда қайнаб, парга айланади. Парланган аралашма компонентларининг бир қисми инерт газ билан бирга ҳаракатланиб, ҳаракатсиз фазада эрийди, бошқалар эса колонка бўйлаб учишни давом эттиради. Парланган компонентнинг ҳаракатсиз фазада эрувчанлиги қанча кам бўлса, у шунчалик тез колонка орқали ўтиб кетади.

Ҳар бир компонентнинг ҳаракат тезлиги унинг газ ва суюқ фаза орасидаги тақсимланиш коэффициентига боғлиқ.

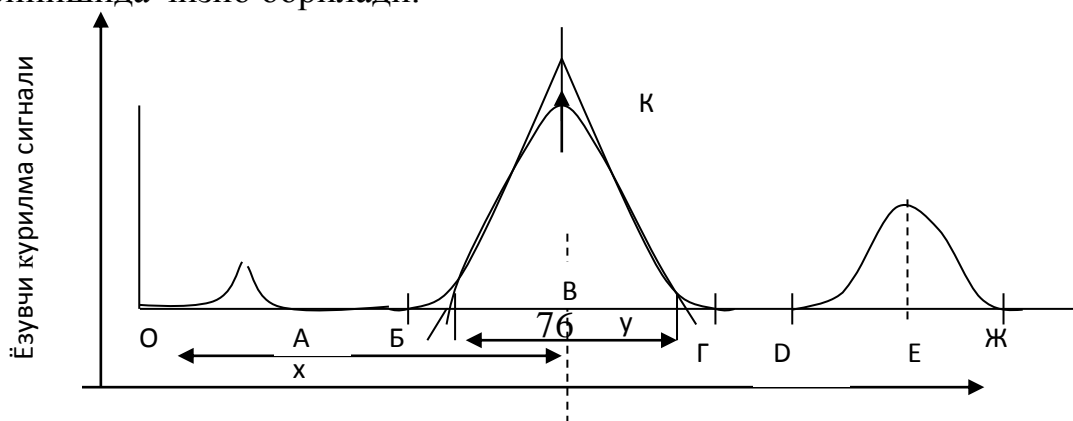
$$K = \frac{C_c}{C_r} = \text{const}$$

Бунда, K – компонентнинг тақсимланиш коэффициенти

C_c – компонентнинг суюқ фазадаги концентрацияси.

C_r – компонентнинг газли фазадаги концентрацияси.

Колонкадан чиқаётган инерт газ оқими бирин-кетин аралашма компонентларини олиб чиқади. Ҳар бир компонент парлари инерт газ ҳажми билан ажратилган. Колонкадан чиқаётган газ-пар оқимининг ўзгараётган физик ёки кимёвий хоссаси детекторда қайд қилинган сигнали кучайтирилиб, самописец – чизувчи мослама ёрдамида хроматограмма қуринишида чизиб борилади.



Вақт ёки газнинг доимий тезликдаги ҳажмлари
^AХроматограммада О вақт колонкага аралашма юборилган вақтга
 тўғри келади.

ОА, АБ, ГД оралиқлар хроматограмма асоси бўлиб, бунда колонкадан фақат инерт газ чиқаётган вақтга мос келади. Хроматограммадаги ОВ оралиқ биринчи компонентнинг тўхташ вақти бўлиб, шу вақтдаги колонкадан ўтган газнинг ҳажми тўхталиш ҳажми (V_R) дейилади. Тўхталиш ҳажми ҳар бир компонентнинг ўзига хос кўрсаткичидир. Лекин, амалда кўпроқ нисбий тўхталиш ҳажми (V_R) тушунчаси қўлланилади ва қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

бунда, V_R – айна компонентнинг тўхталиш ҳажми

V_{Rct} – худди шу колонкада, бир хил шароитда ўлчанган стандарт модданинг тўхталиш ҳажми.

Аралашмадаги моддаларнинг ажралиши ёки бўлиниши бир-бирига боғлиқ бўлмаган шарт шароитда боғлиқ: бўлиниш коэффиценти ва колонканинг унумдорлиги. Бўлиниш коэффиценти хроматограммада чўкқиларнинг бир-бирига нисбатан жойлашишини белгиласа, колонка унумдорлиги уларнинг шаклини белгилайди.

Бўлиниш коэффиценти қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

Бунда, $(V_R)_2$ ва $(V_R)_1$ – 2 ва 1 компонентларнинг тўхталиш ҳажми.

Агар $a=1$ бўлса, компонентлар (моддалар) чўкқилари устма-уст тушиб қолади. Бундай ҳолатни ҳаракатсиз фазани ёки температуранинг ўзгартириш орқали йўқотиши мумкин.

Агар $a > 1, 2$ бўлсагина компонентлар яхши ажралади.

Хроматограммадаги моддалар чўққиларининг эини ва иккала компонентнинг тўхталиш хажмини орқали, шу компонентларнинг ажралиш даражасини ҳисоблаш мумкин.

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

Бунда, y_1 ва $y_2 - 1$ ва 2 чўққиларнинг эни.

Δy – компонентлар тўхталиш хажмлари орасидаги фарқ.

Колонка унумдорлиги жуда кўп факторларга боғлиқ бўлиб, асосан колонка баландлиги сифатида тушуниладиган катталиқ – назарий тарелкага эквивалент баландлик орқали ҳисобланади. Бунинг учун НТЭБ ни топиш учун колонка узунлиги назарий тарелкалар сонига (n) бўлинади.

$$\text{НТЭБ} = \frac{H}{n}; \quad H - \text{колонка узунлиги}$$

$$N = 16 \left(\frac{x}{y} \right)^2; \quad x \text{ ва } y \text{ хроматограммада кўрсатилган ўлчамлар,}$$

яъни, чўққи баландлиги ва асосининг эни.

Газ-суюқлик хроматографиясининг аниқлигини хроматограммага қараб билиш мумкин. Бунда ҳаракатсиз фазанинг хоссалари ва миқдори, колонканинг узунлиги ва температураси чўққилар орасидаги масофага таъсир қилса, инерт газ тезлиги ва босими, колонкадаги қаттиқ тутувчи фаза зичлиги, унинг шакли ва кесим юзаси чўққи асосининг эини белгилайди.

Шунинг учун тадқиқот қилинаётган аралашма таркибидан келиб чиққан ҳолда колонка узунлиги ва шакли танланади. Колонкалар тўғри, U – шаклида ёки спиралсимон шиша, мис, латун каби материаллардан ясалган бўлиши мумкин. Амалда диаметри 4-8 мм ва узунлиги 2-3 метр бўлган колонкалар кўпроқ қўлланилади.

Колонкалар тўлдириладиган қаттиқ тутувчи фазалар механик пишиқ, инерт, йирик ғовакли бўлиши шарт. Амалда кўпроқ целит 545,

ўтга чидамли ғишт С-22, тсермахол, «W» ва «P» хромосорблари, диатомит ва каолинлар қўлланилади.

Харакатсиз суюқ фазалар сифатида ҳам, тадқиқот қилинаётган аралашма таркибига кўра ва температурага кўра, хар хил моддалар қўлланилади. Асосий шарт фаза инерт ва айни температурада учмаслиги керак. Масалан: турли заржир узунлигидаги бир асосли карбон кислоталар метил эфирлари 300°C гача температурада тадқиқот қилинса, апиезол L – каттик фаза қўлланилса, хар хил тўйинганлик даражасига эга бўлган ёғ кислоталар метил эфирлари 200° гача температурада тадқиқот қилинганда полиэфирлардан: полиэтиленгликоль-адипат (ПЭГА) ёки полиэтиленгликольсукцинат (ПЭГС) ёки реоплекс 400 ишлатилади.

Ёғ кислоталари эфирлари ёғ шу ёғ кислоталарининг ўзига нисбатан анча паст температурада қайнайди, шунинг учун ёғ кислоталарининг метил эфирлари қўлланилади. Қайнаш температураси ўз навбатида босимга боғлиқ бўлганлиги учун оптимал босим танланади.

Ёғ кислоталарнинг метил эфирлари эса турли усуллар билан тайёрланади. Масалан: водород хлорид иштирокида диэтил эфир таъсир эттириш, ёки диазометан таъсирида метиллаш ёки глицеридларни метанолиз усулида метиллаш.

Хроматограммалари хисоблаш учун хар бир чўққи учбурчак шаклида кўрилиб, чўққи баландлиги асосига кўпайтирилиб иккига бўлинади:

$$S_n = \frac{x \cdot y}{2} ; \quad S_n - \text{чўққи (учбурчак) юзаси модда миқдори}$$

деб қабул қилинади.

Аралашма таркибидаги моддалар миқдор нисбатини юзалари йиғиндиси $\sum S_n$ 100% деб қабул қилиниб, хар бир модданинг % миқдори куйидаги формула билан аниқланади:

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

Бунда, C_n – модданинг аралашмадаги % миқдори.

Мойларнинг глицерид таркиби.

Мойлар таркибидаги ёғ кислоталари таркибини қоғозли ёки газ-суюқлик хроматографияси ёрдамида аниқлаш, кейинги босқичда улар таркибидаги глицеридларнинг турини ёки глицеридларнинг фракцион таркибини аниқлаш имкониятини беради.

Бунинг учун авваламбор, мойлар таркибидаги учглециридлар юқорида келтирилган калонкали адсорбцион хромография усулида мой таркибидан тоза ҳолатда ажратиб олинади. Глицеридлар тозалиги яна бир бор қоғозли хроматография ёрдамида текширилади.

Тоза учглециридлар ёғ кислота таркибини аниқлаш учун уларнинг ёғ кислоталари ажратилади. Ёғ кислоталари бир неча хил усулда ажратиб олиш мумкин: этанолда маълум температурада «иситиб совунлаш» усулида ёки глицеринда «совуқ совунлаш» усулида. Бу усулларнинг мохияти глицеридларнинг маълум муҳитда ишқор билан гидролизлаб, ёғ кислоталарининг тузларини (совун) ҳосил қилиш сўнгра совун эритмасига хлорид ёки сульфат кислота таъсир эттириб, совунни ёғ кислоталаригача парчалашдан иборат. Олинган ёғ кислоталари диазометан ёрдамида метилланиб, ёғ кислоталарининг миқдор нисбати газ-суюқлик хроматография усулида аниқланади. Учглециридларнинг фракция таркибини аниқлар – бу уларни группаларга ажратишдир. Бунинг учун глицеринларнинг бўлиши мумкин бўлган таркиби олдиндан қуйидагича ҳисобланади. Агар мой таркибидаги ёғ кислоталари сони (n) 4 га тенг бўлса, ундаги турли структурага эга бўлган глицеридларнинг сони W та бўлиши мумкин.

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

Учглециридлар ичида фақат бир хил ёғ кислоталардан ҳосил бўлганларнинг сони :

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

Уч хил ёғ кислоталардан ҳосил бўлган учглециридлар сони:

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

Мойнинг ёғ кислота ва бўлиши мумкин бўлган учглицеридлари сони барча учглицеридлар турлари (комбинациялари) тузиб чиқилдаи. Сўнгра хар бир учглицерид учун полярлик константаси куйидаги формула бўйича хисобланади:

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

Бунда, m- учглицериддаги углеродлар сони.

l- учглицериддаги кўшбоғлар сони

Энди, тажрибада учглицерид группалари коғозли хроматография усулида ажратилади. Хар бир учглицерид группасининг ёғ кислоталари, яна бир бор, таркиби аниқланади. (газ-суюқлик хроматографиясида).

Ҳар бир группа ёғ кислота таркибига кўра, масалан, I группа Л₁, О₁, С₁, П₁, ва иккинчи группа Л₂, О₂, С₂, П₂, ёғ кислоталари бўлса. Бунда

О-олеин кислота % миқдори

П-польметин кислота

С-стеарин кислота

Л- линол кислота

Ҳар бир группанинг, (x)-1 группа, ва (y)-2 группа, моляр улушлари хисобланади. x/y

Хисоб куйидаги формула орқали амалга оширилади.

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

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

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

Биришчи формуладан:

$$x=1-y$$

$$y=1-x$$

Иш кийматлари (2) формулага кўйилиб, x ва y катталиклари хисобланади.

$$x = \frac{L_2 + 1 - L_2}{L_1 - L_2} = \frac{O_2 + 1 + O_2}{O_1 - O_2}$$

$$y = \frac{L_2 + 1 - L_1}{L_2 - L_1} = \frac{O_2 + 1 + O_1}{O_2 - O_1}$$

Ўртача қиймат ҳар бир кислота учун x нинг йиғиндисини кислоталар сонига бўлиб топилади. U учун ҳам шундай ҳисобланади. x ва y нинг ўртача қиймалари шу бир жуфт ёғ кислота учун x/y нисбат топилади. Сўнгра ҳар бир учглицерид группанинг поляр нисбати топилиб унинг моляр улуши бирлик деб қабул қилинади.

Ёғ кислота таркиби ва моляр нисбатлар орқали айрим глицеридлар миқдори ҳисобланади. Пахта мойининг глицеридларининг фракцион таркибини аниқлаш мисолида бу усулни кўриб чиқамиз.

Пахта мойининг ёғ кислота таркиби :

Миристин (М) – 0, 49%

Палмитин (П) – 24, 77%

Пальмитолеин (По) – 0, 57%

Стеарин (С) – 1, 93%

Олеин (О) – 15, 37%

Линол (Л) – 53, 03%

Тажрибада пахта мойи учглицеридларни молярлиги бўйича группаларга бўлиб, ҳар бир группанинг ёғ кислота таркиби аниқланганда куйидаги жадвалдаги натижалар олинган.

Группалар полярлиги	Глицерид группалар миқдори. Мг.	Ёғ кислоталар таркиби моль, %						Аниқланган глицерид таркиби.
		М	П	ПО	С	О	Л	
0, 16	1, 04	29, 44	29, 44	-	27, 21	32, 3	11, 5	УГ аралашмаси
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	ПЛЛ ва ОЛЛ
0, 32	16, 87	-	-				100	ЛЛЛ

$R_f - 0$, 32 группаси учглицеридларининг хаммаси (ЛЛЛ) $R_f - 0$, 25 группаси эса 63, 12 ва 33, 88 нисбатда ПЛЛ ва ОЛЛ учглицеридлардан ташкил топган.

$R_f - 0$, 21 группаси ППЛ, ПОЛ, СЛЛ ва ОЛЛ учглицеридлардан ташкил топган (бромидларини солиштириш усулида аниқланган). Шу группа учглицеридларнинг фоиз таркибини аниқлаш усун, бромидлари хроматограммаси олиниб, ПОЛ ва СЛЛ моляр нисбати аниқланган;

$$\frac{СЛЛ}{ПОЛ} = 0,1056 \quad (3)$$

Олинган натижалар бўйича қуйидаги тенгламалар тузилади:

$$СЛЛ = 3 \cdot С \quad (4)$$

$$ПОЛ + 2 \cdot ППЛ = 3 \cdot П \quad (5)$$

$$ПОЛ + 2 \cdot ООЛ = 3 \cdot О \quad (6)$$

Жадвалдаги қийматни (4) формулага қўйилади: $СЛЛ = 3 \cdot 1,84 = 5,52$ мол %, $СЛЛ/ПОЛ$ нисбатдан,

$$ПОЛ = \frac{5,52}{0,1056} = 52,28 \text{ мол\%}$$

Олинган катталиқни (5) тенгламага қўйиб, ППЛ группанинг моляр % миқдори топилади.

$$ППЛ = \frac{3 \cdot П - ПОЛ}{2} = \frac{3 \cdot 38,40 - 52,28}{2} = 31,46 \text{ мол\%}$$

(6) тенгламадан ООЛ қиймати аниқланади:

$$ООЛ = \frac{3 \cdot О - ПОЛ}{2} = \frac{3 \cdot 24,26 - 52,28}{2} = 1,026 \text{ мол\%}$$

$R_f - 0$, 18 гуруҳи ҳам $R_f - 2f$ группаси каби тадқиқот қилиниб, ППО, СПЛ, ПОО, СОЛ, ООО учглицеридларидан ташкил топганлиги аниқланиб, уларнинг соляр нисбатини ҳисобланади.

$$\frac{СПЛ}{ППО} = 0,36724$$

$$\frac{СПЛ}{ПОО} = 0,61308$$

нисбатлардан тенгламалар тузилади:

$$\text{СОЛ} + \text{СПЛ} = 3 \cdot \text{Л} \quad (7)$$

$$\text{ООО} + \text{СОЛ} + 2 \cdot \text{ПОО} + \text{ППЛ} = 3 \cdot \text{О} \quad (8)$$

$$\text{ПОО} + \text{СПЛ} + 2 \cdot \text{ППЛ} = 3 \cdot \text{П} \quad (9)$$

Моляр нисбатдан фойдаланиб, қуйидаги

$$\text{ППО} = \frac{\text{СПЛ}}{0,36724} \quad (10)$$

$$\text{ПОО} = \frac{\text{СПЛ}}{0,61308} \quad (11)$$

тенгламалар тузилади. Сўнгра (9) тенгламадан

$$\frac{\text{СПЛ}}{0,61308} + \text{СПЛ} + 2 \cdot \frac{\text{СПЛ}}{0,36724} = 3 - \text{П}$$

$$\text{СПЛ} = 16,17 \text{ мол\%}$$

(7) тенгламадан СОЛ қиймати аниқланади

$$\text{СОЛ} = 3 \cdot \text{Л} - \text{СПЛ} = 3 \cdot 9,17 - 16,17 = 11,12 \text{ мол\%}$$

ПОО нинг миқдори (11) тенгламадан топилади:

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

ППО нинг миқдори эса (9) тенгламадан топилади

$$\text{ППО} = \frac{3\text{П} - (\text{ПОО} + \text{СПЛ})}{2} = \frac{3 \cdot 43,53 - (26,37 + 16,17)}{2} = 44,02 \text{ мол\%}$$

ООО нинг миқдори (8) тенглама

$$\text{ООО} = 3 \cdot \text{О} - (\text{СОЛ} + 2 \cdot \text{ПОО} + \text{ППО}) = 3 \cdot 37,43 - (11,12 + 52,74 + 44,02) = 4,31 \text{ мол\%}$$

Ҳар бир индивидуал глицеридлар миқдори эса, унинг мол% қийматини унинг глицерид группаси мол% қийматига кўпайтириш ва 100 га бўлиш орқали топилади.

Шундай қилиб пахта мойининг глицеридлари таркиби аниқланган.

Глицеридлар	Уларнинг мол, % миқдори	глицеридлар	Уларнинг мол, % миқдори
СПП	1, 04	ПОЛ	15, 93
ППО	4, 11	СЛЛ	1, 68
СПЛ	1, 52	ООЛ	3, 12
ПОО	2, 46	ПЛЛ	23, 58
СОЛ	1, 08	ОЛЛ	14, 23
ООО	0, 38	ЛЛЛ	16, 87
ППЛ	9, 59		

Мойлар тадқиқотида спектроскопиянинг қўлланилиши

Спектрал таҳлил ёки спектроскопия модданинг тузилиш тўғрисидаги замонавий тушунчаларнинг ривожланишига имконият яратди. Чунки, спектроскопия асосида моддалар молекула ва атомлари электрон қобикларининг нурланиш таъсиридаги намоён қиладиган хусусиятлари қўйилган.

Молекулалар спектрини таҳлил қилиш орқали молекула тузилиши ва хоссалари, шакли ва ўлчамлари (атамалараро масофа, валент бурчаклари, изомерланиши) кимёвий боғлар энергияси ва табиати, молекулалар тебраниш частотаси, молекула ва атомлараро ўзаро боғлиқлик каби кенг қўламдаги ахборотларни олиш мумкин.

Шу билан бирга спектроскопия тадқиқотлари кимёвий бирикмаларни аниқлаш, уларнинг тозалигини таҳлил қилиш, оддий ва мураккаб аралашмалар сифат ва миқдор таркибини билишда, ҳамда айрим кимёвий жараёнлар кинетикасини ўрганишда муҳим амалий аҳамиятга эга.

Спектрал тадқиқот усуллари кимёвий ва физик-кимёвий усуллар билан биргаликда жуда кўп саволларга жавоб топиш имкониятини беради ва шунинг учун фан ва саноатнинг жуда кўп йўналишларида кенг қўлланилади.

Хусусан, бу усул липидлар тадқиқотида муваффақиятли қўлланилмоқда.

Масалан, ёғ кислоталари ва эфирлари, мойлар ва уларнинг оксидланиш, полимерланиш, гидрогенланиш маҳсулотлари, тузилиши ва таркиби мураккаб бўлган мойларнинг йўлдош моддалари тадқиқот қилинади.

Бироқ липидлар таркибининг ўта мураккаблиги уларни дастлаб маълум фракцияларга бўлиб, сўнгра таҳлил қилишликни, спектрал таҳлилнинг йўналишини танлашни тақозо қилади. Биринчи йўналиш - бу ёғ кислоталар структураси ва хоссалари, эфирлар, глицеридларнинг оксидланиш, полимерланиш ва гидрогенланиш жараёнларида ўзгаришни ўрганиш бўлса, иккинчи йўналиш – мойларнинг йўлдош моддаларини (фосфатидлар, витаминлар, пигментлар, углеводлар, оксиллар, микроэлементлар) ўрганишдир.

Спектроскопия ўзи нима?

Электромагнит нурланиш спектри оптик қисми таркибига ультрабинафша нурланишнинг вакуум қисми, ультрабинафша нурланишнинг ўзи, кўринувчан ва инфрақизил қисимлари киради. Ҳозирги вақтда спектроскопияда ниҳоятда катта диапазонда тўлқин узунлигига эга бўлган (0,15 дан 50 μ (микрон)) нурланишлар қўлланилади. Нурланишнинг кўзга кўринувчан ва ультрабинафша қисми тўлқин узунлиги – \AA (ангстрем) ва $\text{m}\mu$ (миллимикрон) да, инфрақизил қисми μ (микронда ўлчанади.)

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

Ёруғлик тўлқин узунлиги (λ) у тарқалаётган муҳитнинг синдириш кўрсаткичига боғлиқ бўлганлиги учун, кўпроқ вакуумдаги қийматига келтирилади. Ундан ташқари спектроскопияда қуйидаги катталиклар қўлланилади:

а) Тўлқин сонни ёки частота – $(\nu = \frac{1}{\lambda})$ 1см бўшлиққа тўғри келадиган тўлқинлар сони, ўлчам бирлиги, см^{-1}

б) Тебраниш частотаси – (ω) 1 секунддаги тўлиқ тебранишлар сони, ўлчам бирлиги, сек^{-1}

Бу катталиқлар ўзаро қуйидагича боғлиқ:

$$\gamma = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\text{тулқин узунлиги}} = \frac{\text{частота}}{\text{ёруғлик тезлиги}}; \text{ яъни}$$

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

Ёруғлик нурини тўлқин узунлиқлари ҳар хил бўлган спектрларга парчалаш махсус спектрал қурилма ёрдамида амалга оширилади. Ҳамма тўлқин узунлиқларига эга бўлган нурланиш тўхтовсиз спектр ҳосил қилади. Фақат бир хил тўлқин узунлигига эга бўлган нурланиш дискрет спектр ҳосил қилади.

Масалан, оддий лампа фақат кўз кўрувчи маълум тўлқин узунлиқдаги спектр ҳосил қилса, водород лампаси ультрабинафша, силитли лампа ультрақизил спектр ҳосил қилувчи тўлқин узунлигига эга бўлган нур тарқатади. Атом ва молекулаларнинг тарқатиш спектрларини ўлчашга асосланган тадқиқотлар эмиссион спектроскопия бўлимига киради.

Агар мосламанинг тўхтовсиз нур тарқатувчи манба ва уни ўлчовчи ускуна орасига фақат маълум тўлқин узунлигини ютувчи модда қўйилса, тўхтовсиз спектрда шу тўлқин узунлиқлари сусайиб, ютиш чизиқлари пайдо бўлади. Шу ходисага асосланган тадқиқотлар адсорбцион спектроскопия бўлимини ташкил қилади.

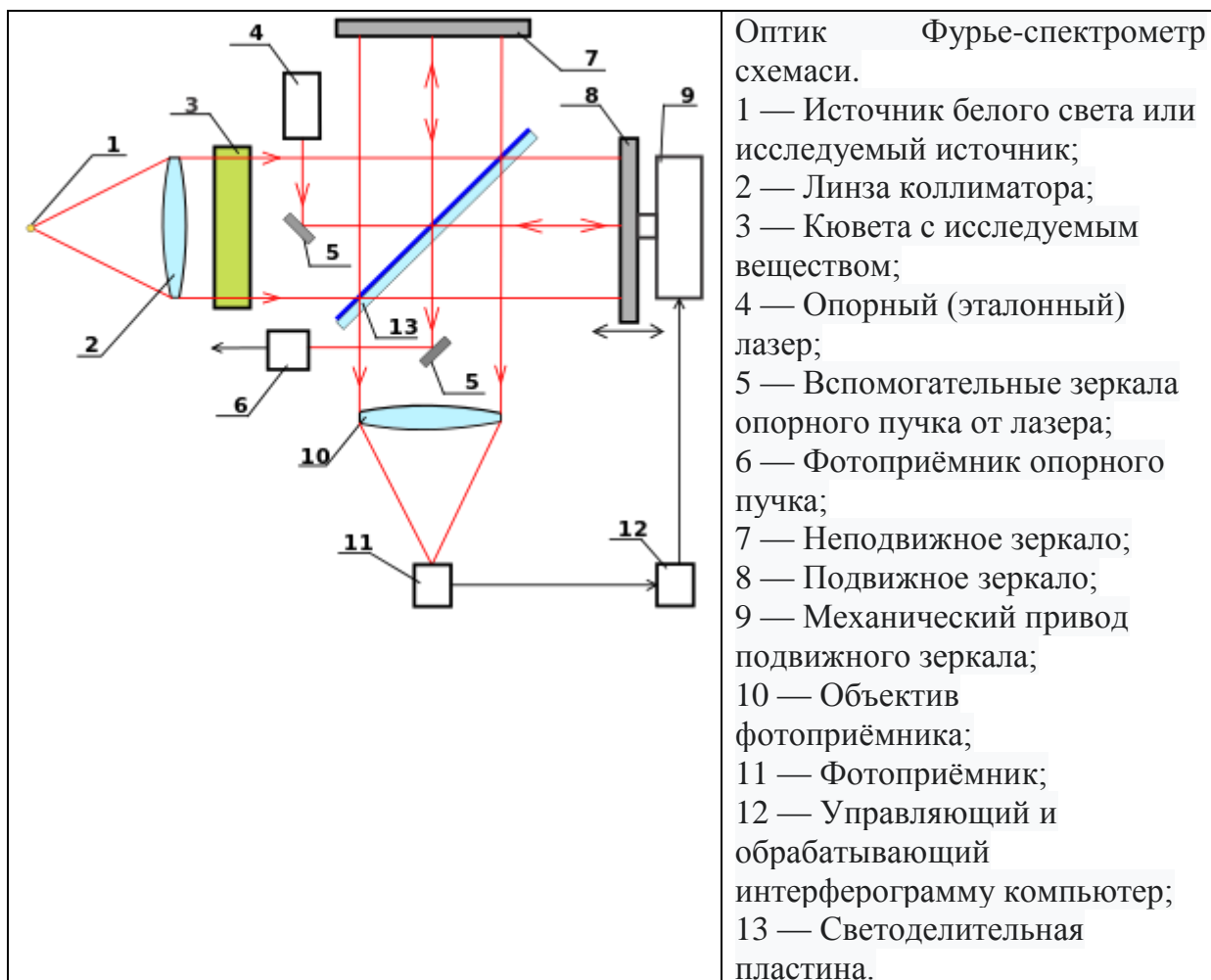
Шу билан бирга молекулалар ёруғликни тарқатиб юбориш хусусиятига ҳам эга. Бунинг натижасида спектрда қўшимча чизиқлар пайдо бўлади ва комбинацион тарқатиш деб аталади. Бу усул эмиссион молекуляр спектрал тадқиқот бўлимига киради.

Спектрларни ўлчаш спектрал ўлчаш жихозлари ёрдамида амалга оширилади. Унинг асосий қисмлари: коллиматор, дисперловчи система, камера объективи ва хатловчи мосламадир. (Қуйида схемаси келтирилган).

Климатор ёруғлик манбаидан (1) климатор объектив фокусида (3) жойлашган ускуна тирқишига (2) келатган ёруғлик оқимини дисперловчи системага (4) тушувчи папаллел ҳаракатланувчи ёруғлик тутамига айлантиради.

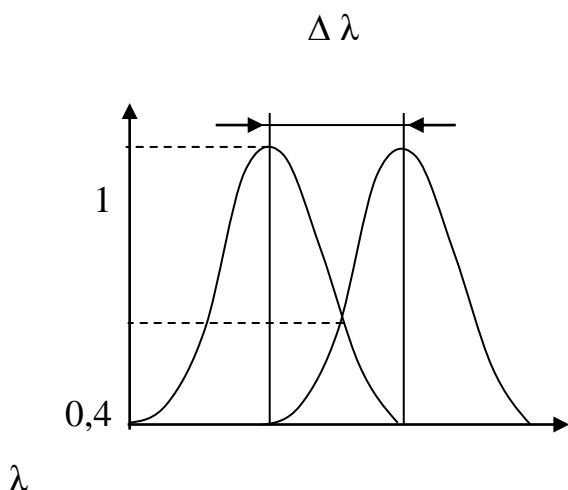
Дисперловчи система параллел ёруғлик тутамига турли тўлқин узунликларига эга бўлган параллел тутамларга бўлиб, ўзидан ҳар хил бурчакларда чиқаради. Камера объективи (5) чиқаётган бу тутамларни фокуслаб, фокал текисликда (6) кириш тирқишининг монохроматик кўринишини турли тўлқин узунликларига мавофиқ равишда акс эттиради.

Хатловчи мосламалар ишлаш принципи бўйича уч хил турда бўлиши мумкин: спектрографлар, спектрофотометрлар, спектрометрлар. Дисперловчи системалар турига кўра ускуналар икки гуруҳга бўлинади: призмали синдирувчи системалар ва ботиқ ёки текис акс эттирувчи системали ускуналар.



Спектроскопнинг сифати ёруғлик кучи, тақсимлаш қобилияти ва чизиқли дисперсиялаш катталиги билан баҳоланади. Ёруғлик кучи катталиги камера нисбий ўтказиш юзаси D/f квадратига пропорционал, бунда D -диаметр, f -камера объективининг фокус масофаси.

Тақсимлаш қобилияти энг яқин спектр чизиқлари тўлқин узунликлари орасидаги фарқ $\Delta\lambda$, билан ҳарактерлана



Бу катталик дисперловчи система ва хатловчи мослама тақсимлаш қобилиятлари йиғиндисидан ташкил топади. Призмали синдирувчи системали спектроскоплар тақсимловчи кучи призмалар хусусияти ва ўлчамларига боғлиқ ва қуйидаги формула билан аниқланади.

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

t -призма асосининг катталиги

$\frac{dn}{d\lambda}$ -призма материалининг (шиша, кварц) дисперсияси.

Молекуляр спектрал анализ молекулаларнинг ёруғлик ютиш қобилиятига, қайсики улар валент электронларининг бошқа молекуляр орбитага ўтишидан келиб чиққан хусусият бўлиб, молекуланинг ютиш электрон спектрига асосланган. Ҳар бир органик боғ ёки группа маълум тўлқин узунлигини ютади. Масалан, $C=C$ - ники $\lambda = 193\text{нм}$, $COOH$ - ники $\lambda = 204\text{нм}$, $C=C$ - ники $\lambda = 173\text{нм}$. Булар хромофорлар дейилади.

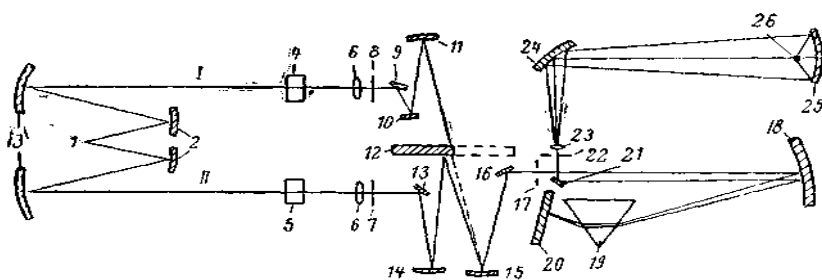
Тўйинмаган ёғ кислоталарнинг цис- ва транс- изомерлари ҳам шундай турли тўлқин узунлигини ютади. Масалан, цис изомер учун $\lambda_{\min} = 264\text{мқ}$, транс изомер учун $\lambda = 273\text{мқ}$.

Инфрақизил спектрофотометрлар (ИҚС) бир нурли ва икки нурли типда ишланган. Уларнинг асосий қисмлари: автоколимацион жойланган призмали ва фокусловчи ойнали монохроматор, қабул қилувчи, кучайтирувчи ва хатловчи ускуналар.

Бир нурли спектрометрда кетма-кет нурланиш манбаи спектри $Y_0(\lambda)$ ва таҳлил қилинаётган модда туфайли сусайтирилган манба спектри $Y(\lambda)$ ёзиб борилади. Хатловчи ускуна сигнали ёруғлик оқимиغا пропорционал бўлгани учун, ўтказиш катталиги $T = \frac{Y}{Y_0}$ ҳар бир тўлқин узунлиги λ учун $\frac{i}{i_0}$ нисбат билан аниқланади. Бунда i ва i_0 спектрограммадаги маълум нуқталарнинг ноль чизикдан ўлчанган ординатасидир.

Икки нурли инфрақизил спектрофотометрларда (ИҚС) ишлаш принципи қуйидагича: ёруғлик манбаидан келаётган ёруғлик иккита канал бўйича йўналтирилиб, алмашилиб-алмашилиб монохроматорга йўналтирилади. Бир каналга таҳлил қилинаётган моддали кювета фотометрик пона ва солиштириш кюветаси жойланади. Иккита оқим орасида тадқиқот қилинаётган мода туфайли фарқ пайдо бўлса, автоматик тарзда, самописец билан уланган, фотометрик пона киритиш орқали тенглаштирилади. Натижа, яъни ўтказишнинг фоиз (%) қиймати, қоғоз лентага чизиб борилади.

Қуйидаги расмда икки нурли ИҚС-14 русумли инфрақизил спектрофотометр схемаси келтирилган.



Расм. ИҚС-14 нинг схемаси.

1- глобар: 2,3-ёруғлик манбаининг фокусловчи ойнаклари: 4-намунали кювета: 5-эритмали кювета: 6,23-коллективлар: 7-фотометрик пона: 8-ростловчи пона: 9,10,11,13,15,16 – нурларни нўналтирувчи ва фокусловчи ойнаклар: 12,17-тўхтатувчилар: 18-параболик ойнак: 19-призма: 20-ясси ойнак: 21,24,25-йўналтирувчи ва фокусловчи ойнаклар: 22-чиқарувчи тирқиш.

Инфра қизил спектрларнинг 2-15 μ оралиғида ёғ кислоталарнинг ютиш хусусияти уларни намоён қилади. Ёғ кислоталари спектрлари уларнинг агрегат ҳолати ва ишлатиладиган эритувчи турига ниҳоят боғлиқдир.

Ёғ кислоталар CH_2 группалари сонининг ўзгариши спектрни ўзгартиради. Масалан: $(\text{CH}_2)_4$ учун $\gamma=731\text{см}^{-1}$ бўлса, $(\text{CH}_2)_{11}$ учун $\gamma=721\text{см}^{-1}$ га тенг. Углеводород, занжирининг тармоқланиши ҳам худди шундай таъсир қилади.

Бир тўйинмаган ёғ кислоталарда қўшбоғнинг узоқлашиши 1670-1650 см^{-1} спектрда сезилса, яқинлашиши 15-20 $^{-1}\text{см}$ га бориши кузатилади.

Цис- изомер $\gamma=700\text{ см}^{-1}$ да кузатилса, транс-изомер $\gamma=968^{-1}$ да аниқланади.

Транс- изомерларни аниқлаш учун спектрофотометр юқорида келтирилган шароитга мосланади. Тахлил қилиниши керак бўлган, ёғнинг учглицерид фракциясидан ажратиб олинган, ёғ кислоталар аралашмасидан 1 мл ўлчамли пикнометрга 0,1г ўлчаб олиб, 1 мл белгисигача CCl_4

қуйилади. Эритма спектрофотометрнинг намуна солинадиган кюветасига қуйилади. Худди шундай иккинчи солиштириш кюветасига худди шу эритувчи солинади.

850-1030 см^{-1} частоталардаги намуна спектрлари ёзуви олинади.

Спектрограммани хисоблаш учун спектрограммада 930 см^{-1} ва 1000 см^{-1} частоларига мос келувчи нуқталардан асос ўтказилади.

$$U_1 = 930 \text{ см}^{-1} (D_1); \quad U = 968 \text{ см}^{-1} (D); \quad U_2 = 1000 \text{ см}^{-1} (D_2)$$

частоталардаги эритма оптик зичлиги топилади.

Кўпчилик спектрофотометрлар шкаласи ёруғлик ўтказувчанлик катталигида (Т) белгиланганлиги сабаби D қиймат қуйидагича хисобланади:

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

968 см^{-1} частотаси максимумига мос келувчи формула бўйича хисобланади:

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

Ёғ кислоталар ютиш коэффиценти хисобланади:

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

Бунда, C – ёғ кислотали эритма концентрацияси, г/л.

D – кювета қалинлиги (0, 106 см)

Тарнс-изомер кислоталарнинг % миқдори қуйидагича хисобланади:

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

Бунда, K_{ce} – элаидин кислотанинг ютиш коэффиценти.

Шу тариқа модда таркибидаги компонентлар идентификацияланади.

Бу тахлил усулида мойлар таркибидаги турли моддалар таркиби турли хил мақсадда ўрганилиши мумкин. Масалан: оксидланган, оқланган ва доғланган ёғлардаги ёпишган қўшбоғли тўйинмаган ёғ кислоталар изомерларини аниқлаш мумкин, ёки 1,2-ди ва 1,3-диглицеридлар аралашмасида ҳар бирининг миқдорини аниқлаш мумкин, ёки мойлардаги

каратиноидлар миқдорини аниқлаш ва ҳоказо. Бу ишларни амалга ошириш жуда катта услубий тажрибани талаб қилади.

Мойли уруғлар ва мой кули таркибини ўрганиш.

Ўсимлик мойларида микроэлементлар бўлиб, улар глицеридлар ва витаминларнинг оксидланишини катализлаб, мой сифатига таъсир қиладилар. Мой сифатига сезиларли таъсир қилувчи микроэлементлар бу темир, мис ва алюминийдир. Турли мойларда алюминий ва темирнинг миқдори $1 \cdot 10^{-3}$ дан $1 \cdot 10^{-5} \%$ гача учраса, миснинг миқдори $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-6} \%$. Шунинг учун микроэлементларни тўғридан тўғри аниқлаш жуда қийин. Микроэлементларни аниқлаш учун уларнинг намунадаги миқдорини ошириш мақсадида мой ёки уруғ кулга айлантирилиб таҳлил қилинади.

Мойли уруғлар ва мой кули таркибини таҳлил қилиш турли физик-кимёвий усулларда амалга оширилиши мумкин. Жумладан липидлар ва мойли уруғлар тадқиқотида алангали фотометрия ва эмиссион спектроскопия усуллари улар таркибидаги микроэлементлар миқдорини аниқлашда қўлланилиб, таҳлил учун кул тайёрлаш усули ҳам мавжуд. Кул тайёрлаш учун махсус пирекс шишасидан тайёрланган тигеллардан фойдаланилади чунки, фарфор тигеллардан кул таркибига айрим микроэлементлар ўтиб қолиши мумкин. Муфель печкаларида 20 соатгача куйдириб ҳосил қилинган кул ва махсус агатдан ишланган хавончаларда майдаланади.

$\lambda = 2500 - 3300 \text{ \AA}$ тўлиқ узунлигида мой кули таркибидаги Zn, Cu, Al, Ba, Ni, Fe, Si, Mg, P элементлари кўринади. Таҳлил усули кул спектрини ҳосил қилиб, ундаги аниқланаётган элементлар чизиқларини намунага киритилган ички стандарт чизиғи билан солиштириш орқали амалга оширилади. Темир, мис ва алюминийни аниқлаганда ички стандарт сифатида германийни ишлатиш қулай ҳисобланади. Таҳлил натижасижа ҳосил қилинган спектрларда германийга $\lambda - 3039,1 \text{ \AA}$; алюминийга $\lambda -$

3082,7Å ; темирға λ -3020,6Å ва мисға λ -3279,9Å аналитик чизиклари олинади

Қўйилган мақсаддан ва таҳлил қилинаётган намуналарнинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда мойлар ва мойли уруғлар таркибидаги микроэлементларни аниқлаш учун эмиссион спектрал таҳлил усули энг қулай ҳисобланади. Бунда спектрларни ҳосил қилишда ишқорий ва ишқорий-ер элементларни аниқлаш учун алангали фотометрия услубидан ёки оғир металлларни аниқлаш учун кўмирли электродлар камалагидан фойдаланилган.

Спектрофотометрлар фотометрларга нисбатан анча сезувчан бўлганлиги учун кўпроқ элементларни аниқлаш имкониятини беради. Таҳлил учун олинган мой ёки мойли уруғ кулидан тайёрланган кул 50-100мл эритмага ўтказилади. Агар модда сувда эримаса у ишқор ёки кислоталар билан ишланади. Ишқорий элементлар таҳлил қилинса, эритмани махсус тайёрлашнинг ҳожати бўлмаса, ишқорий ер металлари аниқланганда бир қатор сўндириш хусусиятга эга бўлган элементларни (алюминатлар, фосфатлар) йўқотиш керак.

Рефрактометрия

Ҳар қандай модданинг асосий хусусиятларидан бири у орқали ўтаётган ёруғлик оқимининг бирламчи йўналишини ўзгартириш хусусиятидир. Ёруғлик нуруни синдириш қобилияти уни бир фазадан иккинчи фазага ўтишдаги тезлигининг ўзгаришига боғлиқ.

Ҳар бир муҳит абсолют синдириш кўрсаткичи (n) билан ҳаракатланиб, бу катталиқ ёруғликнинг вакуумда тарқалиш тезлигининг муҳитда тарқалиш тезлигига нисбати билан аниқланади.

Умумий кўринишда бу қонун қуйидагича келтирилиши мумкин:

$$\sin i_1 / \sin i_2 = n_{21} = n_2 / n_1$$

Бунда, i_1 -нурнинг тушиш бурчаги

i_2 -нурнинг бир муҳитдан иккинчи муҳитга ўтишдаги синиш бурчаги.

Бир жуфт модда учун n_{21} катталиқ иккинчи модданинг биринчи моддага нисбатан синдириш кўрсаткичи бўлиб, у моддалар абсолют синдириш кўрсаткичлари n_2 ва n_1 нисбатига тенг.

Амалиётда суюқ ва қаттиқ моддаларнинг синдириш кўрсаткичлари лаборатория хонасининг ҳавосига нисбатан ўлчанади. Бу моддаларнинг абсолют синдириш кўрсаткичи эса, ҳавога нисбатан кўрсаткичнинг ҳавонинг абсолют синдириш кўрсаткичига кўпайтмасига тенг. Ҳавонинг абсолют синдириш кўрсаткичи эса нормал атмосфера босими ва 20°C температурада 1,00027 қийматга тенг.

Моддаларнинг синдириш кўрсаткичи асосан модда табиатига боғлиқ бўлса, яна ташқи муҳит шароити ва модда агрегат ҳолатига ҳам боғлиқ. Ташқи муҳит ўзгариши модда зичлигини ўзгартиради, бу эса ўз навбатида модданинг синдириш кўрсаткичини ўзгартиради. Зичлик ва синдириш кўрсаткичлари асосан тўғри пропорционал.

Синдириш кўрсаткичининг температура коэффициенти (f) яъни, температуранинг 1°C га ўзгарганда синдириш кўрсаткичининг ўзгариши ҳар хил мойлар учун ҳар хил бўлади. Масалан, таркибида C_{18} ёғ кислоталари бўлган мойлар ва суюқ ёғлар учун $f = 0,00035$; C_{12} - C_{14} қатор ёғ кислотали мойлар ва ёғлар учун $f = 0,00037$; қаттиқ ёғлар ва ёғ кислоталар учун эритилган ҳолатда $f = 0,00036$; глицерин учун $f = 0,00024$.

Маълум температурадаги (t_2) синдириш кўрсаткичини (n^{t_2}) ҳисоблаш, t_1 температурада ўлчанган синдириш кўрсаткичи (n^{t_1}) ва температура коэффициентидан фойдаланиб, қуйидаги формулада амалга оширилади:

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

Атмосфера босими суюқ ва қаттиқ моддалар синдириш кўрсаткичига деярли таъсир қилмаса, газларга таъсири катта. Шунинг учун бундай ҳолларда босим инобатга олиниши керак.

Синдириш кўрсаткичини модда табиатига боғлиқлиги шу модда молекулаларининг ёруғлик оқими тўлқини таъсирида деформацияланиши (полярианиши) билан тушунтирилади. Бу ходиса эса молекула тузилишига

боғлиқ. Масалан, тўйинмаган ёғ кислоталар қўшбоғларининг бир-бирига нисбатан яқинлашиши синдириш кўрсаткичининг ошишига олиб келади.

$C_{18:2}$ (9,12) учун $n_D^{50}=1,4588$ бўлса,

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

Учглицеридларда фазовий изомерланиш ва глицерид симметрияси ҳам уларнинг синдириш кўрсаткичига таъсир қилади. Масалан, цис-олеин учун $n_D^{50}=1,4495$ бўлса, транс-олеин (элаидин) учун $n_D^{50}=1,4478$.

Ёғ кислоталар тўйинмаганлик даражаси ортган сари синдириш кўрсаткичи ҳам ортиб боради. Масалан, $C_{18:1}$ учун $n_D^{20}=1,4582$;

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

Синдириш кўрсаткичи ва йод сони орасидаги эмпирик боғлиқликдан фойдаланган ҳолда мойлар ва ёғларнинг йод сонини аниқлашнинг кўплаб формулалари тавсия қилинган: $Й.с.=[n_D^{20}-1,4626-0,05(n_D^{20}-1,4806)]10^4$

Бу формуласини мойнинг синдириш кўрсаткичи $n_D^{20}>1,4806$ бўлгандагина қўллаш мумкин.

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

Бу формула эса $n_D^{20}<1,4806$ бўлса қўлланилиши мумкин ва ҳоказо.

Йод сонининг аниқ топилиши мойнинг сифати ва синдириш кўрсаткичининг аниқ ўлчанганлигига боғлиқ. Бунинг учун рефрактометр ўн мингдан бир улушгача аниқликда ўлчаши керак. Мой эса йўлдош моддаларсиз бўлиши керак (мумсимон моддалар, эркин ёғ кислоталар, оксидланиш маҳсулотлари, совунланмайдиган моддалар, фосфатидлар). Хом мой учун синдириш кўрсаткичини яқинланган қиймати қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланиши мумкин:

$$n_D = n_D^1 + 0,00007K + 0,0003H - 0,00025\Phi$$

бунда, n_D^1 – хом мойнинг ўлчанган синдириш кўрсаткичи.

K - эркин ёғ кислоталар миқдори, %;

H - совунланмайдиган моддалар миқдори, %.

Φ – фосфатидлар миқдори, %

Ташқи мухит таъсирига ва модда агрегат ҳолатига боғлиқ бўлмаган катталиқ солиштирма рефракциядир (r).

Бу катталиқ модда синдириш кўрсаткичи (n), зичлиги (ρ) ва молекулалар полярланиши билан қуйидаги нисбатда боғланган:

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

Бунда, N_A -Авогадро сони,

M -модданинг молекуляр оғирлиги.

Молекулаларнинг полярланиши фақатгина уларнинг тузилишига боғлиқ бўлмай, балки тушаётган ёруғликнинг тўлқин узунлигига (λ) ҳам боғлиқ. Шунинг учун турли тўлқин узунлигига эга бўлган нурларнинг синиш кўрсаткичи ҳам ҳар хил бўлади. Бу боғлиқлик солиштирма рефракция катталиги учун ҳам ўринлидир.

Маълум температурада (t) ва маълум тўлқин узунлиги (λ) учун ўлчанган синдириш кўрсаткичи n^t_λ -кўринишида ифодаланади. Тўлқин узунлиги қиймати ўрнида кўпроқ спектр чизиғининг ҳарfli ифодаси қўлланилади. Агар тўлқин узунлиги ёзилмаган бўлса n^t_D -ифодаси D-сарик спектр чизиғини билдиради. ($\lambda = 5893 \text{ \AA}$).

Синдириш кўрсаткичининг тўлқин узунлигига боғлиқлиги дисперсия дейилади. Ҳар қандай шаффоф ва рангсиз моддалар учун, кўзга кўринувчи спектр чизиқлари учун, тўлқин узунлигининг ошиши синдириш кўрсаткичининг камайишига олиб келади.

Мойларни технологик қайта ишлаш жараёнида синдириш кўрсаткичининг ўзгариши улар таркибининг ўзгариши тўғрисида тушунча (ахборот) бериши мумкин. Масалан, гидрогенизация жараёнида синдириш кўрсаткичининг камайиши, тўйинмаганлик даражасини камайишини (йод сонининг) кўрсатади.

Жуда мураккаб аралашмалар таркиби таҳлил қилинганда, асосий модда икки компонентли системага ўтказилади. Бунинг учун у эритувчига ўтказилади ва экстрак ҳамда эритувчи синдириш кўрсаткичлари орасидаги

фарқ орқали аниқланади. Бу усул шрот таркибидаги бензинни, уруғлар мойлилигини аниқлашда қўлланилади.

Бу тадқиқотларда ИРФ-23, ИРФ-22, РЖ каби рефрактометрлар ишлатилади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Рефрактометрия асослари
2. Амалиётда қўлланилиши
3. Синдириш кўрсаткичининг ташқи мухитга боғлиқлиги қандай?
4. Синдириш кўрсаткичининг модда табиатига боғлиқлиги
5. Липидлар тадқиқотида рефрактометриянинг қўлланилиши
6. Спектрал таҳлил нимага асосланган?
7. Липидлар таҳлили асослари
8. Спектроскопия нима?
9. Тўхтовсиз спектор тушунчасини таърифланг
10. Адсорбцион ва эмиссион молекулалар спектроскопия асослари
11. Спектроскопнинг принципиал схемасини тушинтиринг
12. Глицеридларнинг фракцион таркиби нима асосида аниқланади?
13. Глицеридларни совунлаш усулларини таърифланг
14. Глицеридлар таркибини олдиндан ҳисоблаш
15. Тажриба натижаси асосида учглицеридлар турларини ҳисоблаш
16. Пахта мойи учглицерид таркибини ҳисоблаш қандай амалга оширилади.
17. Газ-суюқлик хроматографиясининг ўзига хослиги нимада?
18. Хроматографнинг тузилиши ва ишлаш принципи қандай?
19. Хроматограммани ўқиш ва ҳисоблаш қандай амалга оширилади?
20. Қаттиқ тутувчи, ҳаракатсиз суюқ фазаларга қандай талаблар қўйилади?
21. Ёғ кислоталарини хроматографиялаш асосларини тушунтиринг.
22. Глицеридлардан ёғ кислоталарни ажратиш реакциялари.
23. Ёғ кислоталар фракцияси тозалигини назорат қилиш усуллари.

24. Диазометан билан метиллаш техникаси.
25. Спектроскопия сифатини баҳоловчи катталиклар
26. Липидлар тадқиқотида спектроскопиянинг қўлланилиши.
27. Кул таркиби тахлили асослари.
28. Кул тайёрлаш техникаси.

Фойдаланилган адабиётлар

1. P.M.Tursunxodjaev., Ayxodjaeva N.K., “Un va yorma texnologiyasi” – T.: “Fan va texnologiya”, 2012. 257 б.
2. Q.O.Dodayev. Konservalangan 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. С.Х. Абдуразақова, Г.У. Рустамбекова. Шароб биокимёси. – T.: “Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси, Адабиёт жамғармаси” нашриёти. Дарслик. – 2005 – 255 б.
5. Т.Х. Икромов, Ў.Р. Қўчқоров. «Чорва, парранда ва балиқ маҳсулотларини қайта ишлаш технологияси». – T.: «Шарқ», 2001. – 180 б.
6. Choriyev A.J., Q.O.Dodayev, Ismoilov T.A., D.T.Qoraboyev. Qishloq xo’jalik mahsulotlarini konservalash va saqlash texnologiyasi. – T.: “Davr”, 2012. -382 b.
7. Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. Технология муки, крупы и комбикормов. –М.: ИКЦ «МарТ», Ростов-н/Д: Издательский центр «МарТ», 2014. - 688 с.
8. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

Фойдали манзиллар:

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

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-Амалий машғулот

Дон ва дон маҳсулотлари намлигини аниқлашнинг

замонавий воситалари ва усули.

Дон намлиги деб, унинг таркибидаги, олинган намуна оғирлигига нисбатан фойзда ифодаланган эркин ёки боғланган гигроскопик сув миқдorigа айтилади.

Дондаги сув миқдorigа унинг асосий сифат кўрсаткичи ҳамда уни сақлашга чидамлилигини белгилайдиган омиллардан бири ҳисобланади. Дондаги ортиқча сув нафас олиш жараёнини тезлаштириб, уюмда микроорганизмлар ҳамда омбор зараркунандаларининг ривожланишига

имкон яратади. Дон қуйи ҳарорат таосирида мумкин қадар ўзининг унишини йўқотади ва экиш учун яроқсиз бўлиб қолади.

Донда ортикча (15,5-16 фоиздан юқори) намлик қайта ишлашда ҳам бирикади. Бундай дон ёмон янчилади, шунингдек бунда тегир-моннинг унумдорлиги пасаяди. Доннинг сақлашга чидамлилиги, уни стандарт талабларига жавоб беришини белгилайдиган дон намлигининг 4 ҳолати маълум: куруқ, ярим куруқ, нам ва ҳўл.

Буғдой, жавдар, арпа, гречиха ва шоли қуйидаги кўрсаткичлар билан таорифланади: куруқ – намлик 14 фоизгача, ўртача куруқ – 14-15,5 фоизгача, нам – 15,5 фоиздан 17 фоизгача ва ҳўл – 17 фоиз-дан ортик. Дон намлигини аниқлаш усуллари икки гуруҳга бўлиш мумкин: тўғри ва бошқа йўл билан. Биринчи гуруҳга махсус ускуналарда олдиндан сув сиқиб чиқарилгандан кейин уни ҳажми-ни ўлчаш йўли билан дондаги сув миқдори аниқланади. Шунингдек дон намлигини аниқлайдиган бошқача тартибдаги қуйидаги усул-лар кенг тарқалган:

1. Бутун ёки майдаланган дон (куруқ қолдиғи бўйича) намуналарни қуритиш билан сув миқдорини аниқлаш.

2. Доннинг электр ўтказувчанлигин ва диелектрик ўткирлигига қараб намлигини аниқлаш.

Қуритиш усулида намликни аниқлаш учун дон намуналарини қуритишда қуритгич жавонларининг турли системалари (СЭШ-1, СЭШ- 2, СЭШ-3 ва бошқа) қўлланилади. Электр ўтказувчанлигига қараб намликни ҳозирги даврда кенг қўлланилаётган электр нам ўлчагичларида амалга оширилмоқда.

Асосий аниқлаш усули. Асосий ёки стандарт усули майдаланган дон намуналарини электр қуритиш жавонида 130⁰ ли ҳароратда 40 дақиқа давомида қуритиш усули ҳисобланади.

Агар дондаги намлик миқдори юқори бўлса (18% дан кўп), унда намликни аниқлашни даставвал қуритиш билан бирга олиб борилади. Майдаланган ёки оддий донни электр жавони ёки бошқа аппаратдаги 130⁰

хароратда 40 дақиқа давомида қуритиб намликни аниқлашга рухсат этилади. Арбитраж таҳлил ва қуритиш жавон ва нам ўлчагичлари назорат текширишида албатта асосий усулини қўллаш зарур.

Асосий усулда намликни аниқлашда таҳлил ўтказиш тартиби қуйидагича. Яхши аралаштирилгандан кейин 100 гр донни ўртача намунадан ажратиб олинадиган ва уни ўзига мос қопқоқли шиша идишга ёки пўкак билан зич ёпиладиган бутилкага жойланади. Таҳлилни келтириладиган намуналарнинг ҳарорати хона ҳароратига тўғри келганда бошлаш мумкин.

Янчишдаги йирикликни билиш учун тегирмонча ўрнатиш.

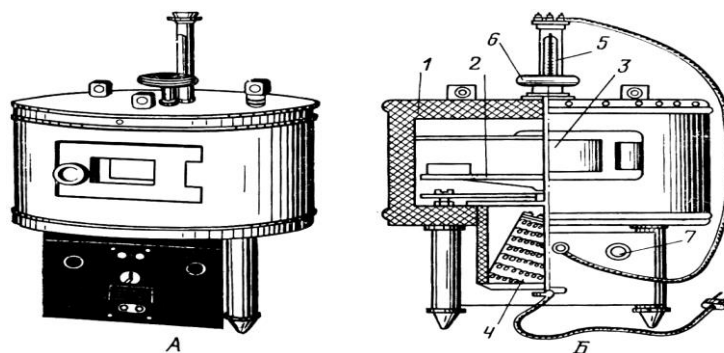
Намликни аниқлашда дон намуналари лаборатория тегирмончасида янчилади. Чунки янчилган уннинг йириклиги доннинг қуритиш даражасига таосир этади, шунинг учун янчишдан олдин тегирмончаларни маълум йирикликка мўлжаллаб ўрнатилади. Ушбу мақсадда техник торозида 50 гр дон тортилади, уни тегирмонча орқали ўтказилади ва олинган маҳсулотни элақлар тўплами орқали элана-ди. ДАСТ га биноан 0,8 мм уяли симли элақдан ўтказилган майда-ланган дон буғдой учун 60%, гречиха учун 50%, сули учун 30%, бошқа дон турлари (нўхат) учун 50% дан кам бўлмаслиги шарт.

Намуналарни таҳлилда тайёрлаш. Намунани янчишдан олдин тегирмонча намуна қолдиқларидан тозаланади ва таҳлил қилина-ётган дон намунасида бир қисми ўтказилади, сўнг ўртача намунадан ажратилган намунадан (100 гр) тахминан 30 гр дон қисми бўлинади ва тегирмонча орқали ўтказилади. Майдаланган дон бонкага тўкилади ва қопқоқ ёки пўкак билан зич ёпиб қуйилади. Сўнгра майдаланган дон синчиклаб аралаштирилади ва қошиқча билан турли жойлардан ҳар бири 5 гр икки намуна олиниб, темир бюксларга жойланади. Бюкслар олдиндан қуритиш жавонида 105⁰С ҳароратда 1 соат давомида қуритилган, эксикаторда совутилган ва 0,01 гр аниқликда техник торозида тортилган бўлиши керак.

Эслатма: вақтни тежаш мақсадида талабаларга олдиндан қуритилган ва совутилган бюкслар тарқатилади.

Электр қуритиш жавонларида қуритиб намликни аниқлашда жавонни қиздириш учун ҳароратни $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ гача кўтаришга 30 дақиқа, $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ га кўтариш учун эса 40 дақиқа кетади. Жавонда ҳароратни пасайтириш ўртача $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан ошмайди.

СЭШ-3М да иш тартиби қуйидагича амалга оширилади. Улагични “уланади” ҳолатига қўйилади. Шунда сигнал лампочкаси қизил рангда ёнади. Жавон ҳарорати $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ли белгига қўйилади, эшик очилиб, бураладиган стол уячаларига намуначали бюкслар қўйилади (копқоқлари очик ҳолда), шундан сўнг эшикча ёпилади. Жавон тўлдирилганидан кейин одатда ҳарорат пасаяди, бундай бўлишини сигнал лампочкасининг қизил рангги кўрсатади. Жавонда $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратга қўйиш (сигнал лампочкаси ўчади) вақти белгиланади. Қуритиш вақтида терморегуляторнинг тўғри ишлаши натижасида сигнал лампочкаси гоҳида ёнади, гоҳида ўчади ва шу билан иситгичнинг вақти-вақтида уланиши ва ўчишини кўрсатади (1-расм).



1-расм. СЭШ-3М электр қуритиш жавони:

А-умумий кўриниши; Б-кесими. 1-корпус; 2-айланма стол; 3-эшикча; 4-электр иситгич; 5-контактли термометр; 6-штурвал; 7-сигнал лампочкаси.

Бюкслар 40 дақиқадан кейин тигел қисқичи билан олинади, копқоқлари ёпилади ва 10-15 дақиқага эксикаторга совутиш учун қўйилади. Жавонни тўлдириш ва бўшатишда бураладиган стол штурвал ёрдамида бошқарилади. Совутилгандан кейин ҳар бир намуначали бюкс

0,01 аниқликда тортилади ва қуритишдан олдинги ва кейинги оғирликлари фарқига қараб йўқолган намлик аниқланади. Намлик қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

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

бу эрда: X – дон намлиги, %;

A – қуритгунча намунача оғирлиги, гр;

a – қуритгандан кейинги намунача оғирлиги, гр.

Дон намлиги олинган намунача оғирлигига қараб фоизда ифодаланади. Намунача 5 гр лигида у буғланган намни (қуритилганидан кейин) 20 га кўпайтирилган миқдорига тенг.

Икки параллел аниқлашдан ўртача арифметик ҳисоб олинади ва бу

натижа 0,01 аниқликда ишчи дафтарига ёзилади. Икки параллел аниқлаш ўртасидаги фарқ 0,25% дан ошмаслиги керак.



Дастлабки қуритишдан кейин намликни аниқлаш. Дон таркибида намлик 18% дан ортиқ бўлган

ҳолларда, намликни аниқлаш икки йўл билан, яъни дастлаб қуритиб амалга оширилади.

Дастлабки қуритиш учун техник торозиларда 20 гр дон тортилиб 8-10 см диаметрли юза идишга жойланади ва қуритиш жавонида 105⁰ ҳароратда 30 дақиқа давомида бир оз қуритилади. Шу вақт ўтгандан кейин идиш жавондан олинади, очик ҳолатда совутилади ва 0,01 аниқликда тортилади. Сўнгра дон тегирмончада (ДАСТ да белгиланганидек катталиқда) янчилади ва ҳар бири 5 гр дан икки намунача тортилади. Қуритиш жавонида намуналар 130⁰ ҳароратда 40 дақиқа қуритилади. Дондаги намлик ҳисоби-ни аниқлаш қуйидаги формулада амалга оширилади:

$$X=100-(C \cdot ч)$$

бу эрда: X – дон намлиги (%);

C – қуритилгандан кейинги майдаланмаган 20 гр оғирлик-даги дон;

$ч$ – дастлабки қуритилган ва қуритилгандан кейинги май-даланган 5 гр дон оғирлиги.

Ушбу формула қуйидагича эчилади. Дастлабки қуритилган ва майдаланган 5 гр донни қуритиш натижасида нам (5-ч) лик буғ-ланади. Дастлабки қуритилган доннинг ҳамма намунадан (C) эса:

$$\frac{C \cdot (5 - ч)}{5}$$

Қуритилгунича 20 гр нам донда намлик мавжуд.

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

Намликни умумий миқдорини фоизда қуйидаги формула орқали эчилади:

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

Намликни ҳар бири 5 гр намунада алоҳида ҳисобланади. Намлик фоизи эса икки аниқлашнинг ўртача арифметик маълумотлар-дан 0,1 аниқликкача кўрсатилади. Иккала параллел аниқлаш ўртаси-даги фарқ 0,25% дан ошмаслиги керак.

Мисол, агар қуритилгандан кейин 20 гр намунадаги майдалан-маган дон оғирлиги 17,82 гр, майдаланган доннинг 5 гр намуначани батамом қуритилгандан кейинги оғирлиги ($ч$) 4,35 гр тенг бўлса, намлик фоизи формула бўйича қуйидагига тенг бўлади:

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

Сўтали маккажўхориларнинг намлигини аниқлаш. Сўтали маккажўхориларнинг намлигини алоҳида дон ва негизиди аниқланади.

Омбор майдончаларида, шунингдек вагон, автомашина ёки араваларда келтирилган ва сақланаётган сўталарнинг намлигин аниқлаш учун, дастлабки намунадан (100 сўта) ҳар 30-сини, яъни бор йўғи учтаси

олинади. Улар мутлақо соғлом бўлиши шарт.

Омборга автомашиналарда кун давомида қисмларга бўлиб олиб келинган бир турли тўпламнинг намлигини аниқлаш учун ўртача кунлик намуна қуйидаги тарзда тузилади. Ҳар бир автомашина ёки аравадан олинадиган учта соғлом сўта намунаси синдирилиб, 50 гр дон олинади ва пўкак билан зич ёпиладиган шиша бонкага жойланади. Олинган ўртача кунлик намунадан 50 гр намунача ажратилади ва дон намлигини аниқлаш амалга оширилади.

Маккажўхори негизининг намлигини аниқлаш учун ҳам ўртача суткали намуна тузилади. Маккажўхорининг ҳар бир сўтасидан ажратилган негизидан бўлакча кесиб олинади ва уни зич ёпиладиган шиша идишга жойлаб сақланади. Тузилган ўртача суткали 50 гр оғирликдаги бўлакчалардан намуналар ажратилади, улар кичик қисмларга бўлинади, ҳар бири 5 гр дан иккита намунача олинади ва қурилади.

Дон намлигини аниқлаш учун сўталар қўлда ёки лаборатория сидиргичи ёрдамида сидирилади ва олинган дондан 50 гр ўртача намуна ажратилади. Сўнгра дон янчилади, қопқоқли бонкага жойланади, кейин ундан ҳар бири 5 гр дан иккита намуна олинади. Уларнинг намлиги 18% дан ортиқча бўлса, ундаги намлик дастлаб-ки қуришидан кейин аниқланади.

Намликни электрон нам ўлчагичларда аниқлаш. Дон намлигини аниқлашда замонавий электрон ўлчагичлардан фойдаланиш бошқа қолган усуллар олдида жуда кўп афзалликларга эга. Биринчидан электрон асбоблар дон намлигини аниқлашга кетадиган вақтни кескин қисқартириш имконини беради, бу дон тайёрлаш даврида жуда зарурдир, иккинчидан, электрон нам ўлчагичларнинг тузилиши нисбатан оддий бўлиб, уларда ишлаш учун махсус ихтисослаштиришни талаб қилмайди, учинчидан, электр намлик ўлчагичлар ёрдамида масофада туриб намликни ўлчаш, намликни автоматик равишда назорат қилиш ва бошқариб бориш мумкин

(1.4.2-расм).

Намликни ВЭ-2М нам ўлчагичида аниқлаш. Бу асбобда нам-ликни аниқлаш доимий ток занжирида донни зичланган ҳолатида дон намунасини электр ўтказувчанлигини ўлчашга асосланган. Маолумки, дон коллоидлардан (оксил, крахмал, клетчатка) ташкил топган бўлиб, у қуруқ ҳолида электр токини ёмон ўткзди.



1.4.2-расм. Дон намлигини аниқлайдиган замонавий электрон асбоблар

Дондаги гигроскопик сувнинг мавжудлиги унинг электр ўтказувчанлигини оширади. Шунда дон намлигини ва унинг электр ўтказувчанлиги ўртасида боғлиқлиги аниқланади. Донни зичланган намунасининг электр қаршилиги магнит-еллектрик омметр ёрдамида ўлчанади, сўнгра унинг кўрсаткичлари намлигини фоизда махсус жадвалларга туширилади.

Электр ўтказувчанлик нафақат дондаги сув миқдори, балки унинг кимёвий таркиби, ҳарорати, ток занжиридаги электр кучланишига, шунингдек, намунани электродлар ўртасида ёзилиш даражасига боғлиқдир. Электр ўлчагичларда доннинг намлигини аниқлашда бу омилларни ҳисобга олиш керак.

ВЭ-2М нам ўлчагичи турли экинларнинг донлари намлигини (буғдой, арпа, тарик, жавдар, маккажўхори) 11,15 дан 36% гача атроф-муҳитдаги ҳарорат 20⁰ бўлганда тезда аниқлашга мўлжалан-гандир. Намликни бундай

чегараланиши уч диапазонга бўлинади: 1-нам донга; 2-хўл донга; 3-курук дон учун. Шунингдек, нам ўлчагичга назорат силиндри, тепкиловчи симлар, термометр ва ҳисобга ўтказиш жадваллари қўшиб берилади.

Қўл пресси дон намунасини электр мосламада зичлаш учун мўлжалланган. ВЭ-2М нам ўлчагичи махсус столчага ёки токчага ўрнатилади. Прессни столга винт ёрдамида бураб, маҳкамлаб қўйилади. Учта учи найзали ўтказгични қувват батареяси отводига уланади. Батареяни номлари бир хил бўлган ўлчаш клеммалари билан боғланади. Ишни бошлашдан олдин ўлчов асбоби ва визир мосламасини текшириш шарт.

Асбобни текшириш стрелкаларни нол ва юздан бир бўлинишларга ўрнатишдан иборатдир. Шу мақсадда визир мосламаси текширилиб, пресснинг қуйи юпқа тахтачасининг устига назорат силиндри ва пуансон билан қопланган марказий электрод қўйилади, қисиш винтининг охирини пуансонга тўғриланади ва қаттиқ сиқиб қўйилади. Кейин винтни ортга тўртдан бир айланишга бурилади ва қўл билан силтаб, уни яна сиқиб қўйилади. Шу билан винтни бир текис сиқилишига эришилади. Агар иккала вертикал чизиқлар тўғри келмаса, ўрнатиш узуги винтини бураб бўшатиш лозим, бунинг учун узукни вертикал чизиқлар тўғри келгунигача бурилади ва уни янги ҳолатда маҳкамлаб қўйилади. Агарда горизонтал чизиқлар тўғри келмаса, визир ромчада винтлар бўшатиб буралади ва бунинг учун ромчаларни юқори ёки пастки ўрнини ўзгартириш йўли билан горизонтал чизиқларни тўғри келишига эришлади, шундан сўнг винтлар маҳкамланади.

Намликни ўлчаш қуйидагича амалга оширилади. Пресс винти энг юқоригача кўтарилади, воронка билан қопланган стаканга марказий электрод ўрнатилади. Олинган намунадан буғдой, жавдар, тарик ва арпа учун ҳар бири 17 гр дан, сули учун 15 гр, макка-жўхори учун 12 гр дан иккитадан дон намуначалари ажратилади. Шундан кейин тортилган дон миқдоридан тахминан ярмисини стаканга тўкилади, трамбовка ёрдамида зичланади, сўнг доннинг қолган қисми стаканга тўкилади ва яна трамбовка

ёрдамида шундай зичланадики, марказий электроднинг юқори қисмининг охири кўришиб турсин.

Олдиндан стакандан воронкани олиб, унинг устидан пуансон қўйилади, ундан марказий электрод тушиб кетмаслик учун стаканни қўл бармоғи билан пресснинг қўйи юпқа қисмига ўрнатилади. Уни шундай амалга ошириш керакки, пресс деворчасига маҳкамланган стаканнинг контактли винти пружина сингари бўлсин.

Пресснинг сиқиш винти шундай бураладики, ўрнатиш халқасининг белгиси визир ромчасининг белгисига тўғри келиши шарт. Шунинг билан намунани электродлар орасида стандарт сиқиш зичлигига эришилади. Агар эҳтиёзлик натижасида ортиқча сиқишга йўл қўйилса унда винтни тескари бурашга рухсат этилмайди.

Сиқишдан кейин намуналарни сим билан штек ва клеммани бир хил белгиларга уланади. “+” асбоб стрелкасини шкаланинг юздан бир бўлинишига ўтказишнинг “назорат 27 в” ҳолатига, сўнгра ўтказгични “хўл” ҳолатига қўйилади. Кейин тугмача босилади, шкалага қараб ҳисоб қилинади ва натижаларни ишчи дафтарига ёзиб борилади.

Агар стрелка 9 бўлинишдан камига оғса, унда ўтказгични кейинги ҳолат “нам”га ўтказилади, тугмача босилади ва стрелка кўрсаткичлари (у 29-96 бўлинишлар оралиғида бўлиши мумкин) ёзиб борилади. Шунда стрелка кўрсаткичи “в” харфи ёки “81в” ҳолида ёзилади. Агар стрелка оғиши 29 бўлинишдан кам бўлса, ўтказгич дастасини “назорат 80в” ҳолатига ва шпунт дастасини бураш билан стрелкани 100-уланишга қўйилади, сўнг ўтказгич “қуруқ” ҳолатига ўтказилиб, тугмача босилади ва қўшимча “с” бўлинишлар миқдори ёзилади.

Кўрсаткичларни ёзиб бўлганидан кейин марказий электрод-нинг “К” штрихидан сим узиб қўйилади, винт озгина бўшатилади, стакан остидан юпқа тахтача олинади ва винт дастасини унга бураб, стакан ичидан марказий электрод, зичланган дон ва пуансон чиқариб ташланади.

Шундан кейин винт юқорига кўтарилиб, прессдан стакан, марказий

электрод ва пуансон олинади ва супурги ёрдамида пресс дон колдиқларидан тозаланади, Қуйи юпқа тахтача жойига кўйилади ва иккинчи намунача намлиги аниқланади.

Ҳар бир аниқлашдан кейин ҳавонинг ҳарорати ёзиб борилади (ғилоф копоғида термометр кўрсаткичларига қараб).

Нам ўлчагич кўрсаткичларини фоизга ўтказиш учун унга учта жадвал кўшиб кўйилган. 1-жадвал ўтказгичнинг “қуруқ” ҳолатига; 2-жадвал “нам” ҳолатига ва 3-жадвал “хўл” ҳолатига тўғри келади. Ҳамма жадваллар дон намлигини атрофдаги 20° ҳавода ўтказилади. Шунинг учун ушбу даражадан ўзгарган ҳар бир градус ҳароратга тузатишлар киритилади. Ҳарорат 20° дан юқори бўлса тузатиш катталигини (%), яъни ҳарорат фақатгина кўпайтирилгани чиқари-либ ташланади. 20° дан қуйи бўлса, жадвалда кўрсатилган нам катталигига кўшилади.

Мисол. Биринчи тур буғдой намлигини аниқлашда ўтказгични “қуруқ” ҳолатида ва 23° ҳароратда асбоб стрелкаси 5 бўлиниш кўрсатади. 1-2 жадвал катакда (5) бўлиниш 12,82% 20° ҳароратда тўғри келишини топамиз. Агар ҳақиқий ҳарорат 23° тенг бўлса унда ҳарорат ҳақи 3° ни ташкил этади. Буғдоунинг бир тури учун тузатиш ҳажмини 0,10 фоизни ўзига кўпайтириб, 0,3% га тенг бўлган умумий миқдорга эга бўламиз. Умумий тузатишни 12,82% оламиз ва ушбу зичликдаги дон намлигини биламиз. Ушбу ҳолда $12,82 - 0,3 = 12,52\%$ га тенгдир.

Шундай қилиб, дондаги ҳарорат 20° паст бўлса фақат “Қ” кўрсаткичи билан тузатиш киритилади.

2-амалий машғулот

Ундаги шикастланган крахмал миқдорини аниқлаш



SD matic - Ундаги шикастланган крахмал миқдорини аниқлаш учун қўлланилади.

- * Зарарланган крахмал даражасини 10 дақиқадан камроқ вақт ичида аниқлайди
- * энергия истеъмолини камайтириш учун тегирмон вали (параллелиги, куйиш) параметрларини текшириш учун ёрдам беради
- * Ун сифатини мунтазамлигини (сув ютилиши, ферментация, хамир хусусиятлари) ва тайёр маҳсулот сифати (қобиқ маҳсулот ранги ва таъм хусусиятлари)ни назорат қилади.
- * Қорилаётган хамир чиқиш миқдорини оптималлаштирган ҳолда шикастланган крахмал миқдорини сув ютиш қобилиятига таъсирини ўлчаш имконини беради,

Ишлаш принципи

Қурилманинг ишлаш принципи зарарланган крахмал (Медсалф & Гиллес) таҳлили амперометрик усулига асосланган. Зарар етган крахмал суспензия молекулалари томонидан калий ёдид молекулаларининг ютилишини ўлчашга асосланган. Крахмал қанчалик кўп зарар кўрган бўлса, ишлаб

чиқарилган ёдид молекулалари ютилади. Курилма кимёвий реактсия вақтида суспензияда электр токининг кучини ҳосил қилади ва ўлчайди. Ушбу кучнинг сезиларли пасайиши зарарланган крахмалнинг юқори миқдорини кўрсатади.

Афзалликлари

* **SD matic** автоматик калибрлаш тизими ва таҳлил қилинган уннинг массасига қараб автоматик равишда чиқарилган йодид миқдори туфайли ажойиб таҳлил аниқлигини таъминлайди.

*Таҳлил тўлиқ автоматлаштирилган бўлиб, мураккаб ферментлардан фойдаланиш зарурлигини таъкидлайди.

* СДматис куйидаги халқаро стандартларга жавоб беради : АФНОР ВЗ-731.01-ААСС 76-33.01, ИСН° 172 ва ИСО 17715-2013.

Нима учун шикастланган крахмал миқдори аниқланади?

Майдалаш жараёнида крахмал гранулалари доннинг қаттиқлигига, донни қайта ишлаш жараёнига ва тегирмон ускунасининг созламалари ва сифатига қараб турли даражада зарарланади. Крахмал гранулалари механик шикастланган сўнг, крахмалнинг сув ютиш қобилияти 10 марта ортади. Бу хамир тайёрлаш давомида реологик параметрларига таъсир қилади. Бундан ташқари, шикастланган крахмал ферментация пайтида хамир хусусиятларига тўғридан-тўғри таъсир кўрсатади. Шикастланган крахмал нафақат тайёр маҳсулот ҳажмига, балки унинг рангига ҳам таъсир қилади.

Шикастланган крахмални кам даражада назорат қилиш нон ёпиш ва қандолат саноатида бир қатор муаммолар олиб келиши мумкин:

* хамир ёпишқоқлиги ортиши оқибатида инсон ва машина учун қийин бўлади;

* хамир ошиши ёмонлашади, маҳсулот ҳажми паст бўлади, маҳсулотлари тез эскиради.

*Пиширишда маҳсулот ташқи кўриниши ёмонлашади (нон мағзи қизғиш, ёриқлар ва печенье маҳсулотларида увокланиш, синиш кузатилади).

Назорат саволлари

1. Ундаги шикастланган крахмал миқдорини аниқлаш учун қандай ускуна қўлланилади?
2. Ундаги шикастланган крахмал миқдорини аниқлаш қанча вақт сарфланади?
3. Шикастланган крахмал деганда нимани тушунаси?
4. Нима учун шикастланган крахмал миқдори аниқланади?
5. Шикастланган крахмални назорат қилмаслик қандай муаммолар келтириб чиқариши мумкин?

3-амалий машғулот

Дон маҳсулотлари сифатини ИК анализатор ИНФРАНЕО CHOPIN Technologies асбобида аниқлаш.



ИК анализатор ИНФРАНЕО CHOPIN Technologies асбоби дон маҳсулотлари сифатини аниқлашда қўлланилади.

* Намлик, оқсил, клейковина, кулик даражаси, крахмал ва бошқа кўплаб дон ёки ун таркибидаги компонентларини ўлчайди

* Донни қайта ишлашнинг барча босқичларини самарали назорат қилади ва савдо операцияларида ўлчовларнинг аниқлигини таъминлайди.

* 38252-08, КЗ рақами остида Россия федерацияси ўлчаш воситалари реестрига киритилган.02.02.02804-2012 ва РБ № 03095742 15

* Донни қайта ишлашнинг барча босқичларини самарали назорат қилади ва савдо операцияларида ўлчовларнинг аниқлигини таъминлайди

Инфрақизил анализатор Инфранео намуна орқали ўтиб олинган спектр ўлчаш технологияси асосида инфрақизил нурланиш анализатор ҳисобланади. Қурилма 710 нм дан 1100 нмгача бўлган спектрларда ишлашга қодир бўлган энг замонавий диффракцион монохроматор билан жиҳозланган.

Афзалликлари

* Турли хил дон (буғдой, арпа, жўхори, жавдар) ва ун учун асосий параметрларни таҳлил қилиш. 50 мл дан 1 л гача бўлган дон миқдори майдаланмасдан ёки тортмасдан ишлатилади.

* Таҳлил қилиш танланган параметрлар сонидан қатъий назар 60 сония вақт кетади. Стандарт 10 ўрнига 16 намуналаридан олинган спектрларнинг сонини камайтириш орқали таҳлил вақтини қисқартириш мумкин.

* Натижаларни бериш ва улардан фойдаланиш Интернет, Wi-Fi ва УСБ уланиш орқали эхсел форматида амалга оширилади.

* Калибрлашнинг кенг имкониятлари. Янги калибрлашлар CHOPIN Technologies компаниясининг амалий лабораториясининг мустақил ва қўллаб-қувватлаши билан жуда содда тарзда амалга оширилиш мумкин.

* Қурилманинг ишончлилиги ва барқарор ишлаш кўрсаткичлари автоматик ўз-ўзини созлаш монохроматор тизими билан таъминланади. Монохроматик аниқлик ва радиация спектрини ўлчаш юқори аниқликдаги натижаларни (йиллик назорат ва созлаш шарти билан) олиш имконини беради.

* Модулли тизим натурал оғирликни аниқлаш учун модул ёки Aqua-TR намлик ўлчагичи билан биргаликда ишлаш имконини беради. Стандарт тасдиқланган намлик, натурал ўғирлик ва оқсил ёки доннинг бошқа таркибий қисмларини тезда аниқлашни амалга оширади.

* Оддий таъмирланиш, оператор томонидан чирокни алмаштиришдан иборат. Техник мутахассисларга масофадан туриб уланиш орқали масофадан техник хизмат кўрсатишни амалга ошириш мумкин.

Назорат саволлари

1. ИК анализатор ИНФРАНЕО CHOPIN Technologies асбобида қандай сифат кўрсаткичлар аниқланади?
2. Донни қайта ишлашнинг қандай босқичларини самарали назорат қилади ва савдо операцияларида ўлчовларнинг аниқлигини таъминлайди?
3. ИК анализатор афзаллик жиҳатларини айтиб беринг. Курилма неча нмгача бўлган спектрларда ишлашга қодир?

4-амалий машғулот

Дон, ун ва хамирнинг реологик хоссаларини аниқлаш.



Alveograf PC –хамирдаги қайишқоқолик, чўзилувчанлик, эластиклик ва уннинг кучини аниқлашда қўлланилади.

* Халқаро миқёсда эътироф этилган стандартларга мувофиқ уннинг эластиклиги, кенгайиши, эластиклиги ва кучини ўлчашда қўлланилади.

Принципи

Алвеограф бугдой унининг эластик қайишқоқлик хусусиятларини ўлчайди. Таҳлил ҳаво босими таъсири остида бир тўп шаклида хамир ва кейинги хамир тайёрлашга асосланган ва бу синов деформациялари барча параметрларини рўйхатга олади.

Бу усул энг яхши ўлчаш имконини беради карбонат ангидрид таъсири остида ферментация пайтида хамирда содир бўладиган жараёнларга ўхшашлиги билан хамирнинг деформациясини кўпайтириш ва ўлчаш мумкин.

Қурилма 4 асосий параметрларини белгилайди

* Параметр P хамирнинг эластиклигини, яъни деформатсияга қарши туриш қобилиятини билдиради.

* Параметр L хамир пуфагига сиғадиган максимал ҳаво ҳажмини ва хамирнинг кенгайишини билдиради,

* Параметр $I.e.$ Эластиклик индексига мос келади,

* Параметр W умумий деформация энергиясини ёки ун кучини кўрсатади

Қўллаш усуллари

Янги **Alveograf PC** оддий, замонавий ва интуитив интерфейс билан дастурий таъминотдан фойдаланади. Бу доимий намлик (50%) да бугдой унини кенгайиши ва эластик хусусиятларини ўлчаш имконини беради.

Қурилма қуйидаги вазифалар учун мўлжалланган:

*Бугдой ва унни келгусида фойдаланишга қараб танлаш, тавсифлаш ва таснифлаш,

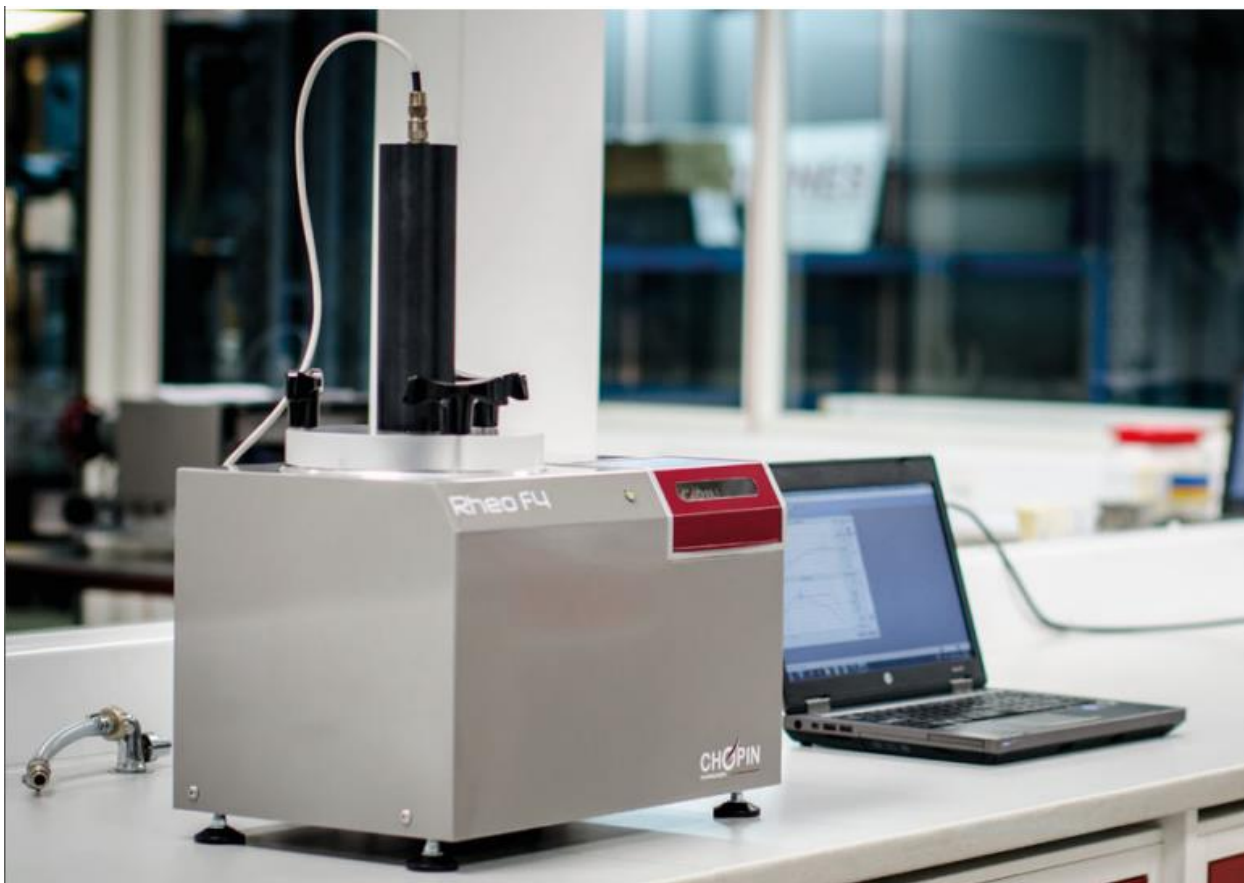
*Протеолитик фаолиятни таҳлил қилиш орқали бугдой донини ҳашаротлар билан зарарланганлигини аниқлаш,

* Помол партия тайёрлаш учун бугдой ва ун аралашмаларини ҳисоблаш ва оптималлаштириш.

* Тайёр маҳсулот сифатини яхшилаш учун энг муносиб қўшимчаларни танлаш.

- * Хом ашё сифати талабларига мувофиқлигини текшириш,
- * Туз таркибининг хамир хусусиятларига таъсирини таҳлил қилиш,
- * клейковина, протеазлар ёки диактивланган хамиртуришни қайишқоқлик-эластик хусусиятларига таъсирини таҳлил қилиш.

5-амалий машғулот
Бижғишда хамир реологик хоссаларини аниқлаш.



Rheo F4 - Бижғишда хамир реологик хоссаларини аниқлашда, аниқроғи тиндириш ва бижғиш даврида хамирнинг тавсифини баҳолашда қўлланилади.

- * Хамирнинг тиндириш ва бижғиш пайтида хамирнинг хусусиятларини ўлчайди.
- * Синов вақтини оптималлаштиришга ва печга юклаш учун мақбул вақтни аниқлашга ёрдам беради.
- * Хамиртуриш фаоллигини бошқариш учун ишлатилади (ААСС 89-01)
- * Тайёр маҳсулотлар ҳажмини ошириш учун жараёнларни ва ун сифатини оптималлаштиришга ёрдам беради

- * Хамирнинг реологиясига яхшиловчи (амилаза, клейковина ва бошқалар) қўшимчаларини баҳолайди.
- * Музлатилган хамирнинг реологик хусусиятларини таҳлил қилади
- * Тузнинг бижғиш ва тиндириш жараёнларига таъсирини ўлчайди
- * Глютенсиз маҳсулотларнинг хусусиятларини таҳлил қилади

Ишлаш принципи ва афзалликлар

- * Тайёр маҳсулот ҳажми хамиртуруш томонидан ишлаб чиқарилган карбонат ангидрид миқдори, хамирнинг бу газни кўтариш ва пишиб етиш вақтида ушлаб туриш қобилиятига боғлиқ.
- * **Rheo F4** карбонат ангидрид ишлаб чиқаришни ўлчаш ва ферментация жараёнида унинг ғоваклиги ва барқарорликни, шунингдек хамир ҳажмини ўзгартириш орқали унни ферментатив қобилиятини тўлиқ таҳлил қилади.
- * қурилма протоколни оддий созлаш туфайли ҳар қандай вақтни ферментатсиялаш учун мўлжалланган.
- * **Rheo F4** оддий ва интуитив дастур томонидан бошқарилади. Таҳлил жараёни бир неча оддий босқичда бошланади ва тўлиқ автоматлаштирилади.
- * Олинган қийматларни мос ёзувлар билан осонгина таққослаш мумкин ва таҳлил сертификати сифатида чоп этилади.

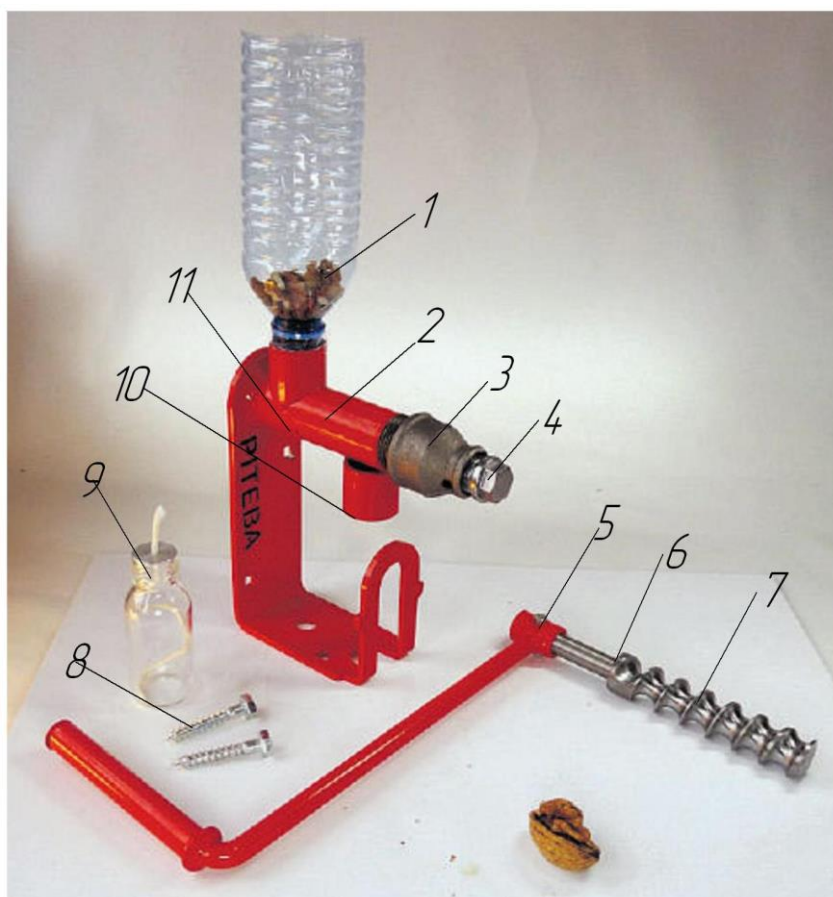
Назорат саволлари

1. Rheo F4 қандай қўсаткичларни баҳолашда қўлланилади?
2. Rheo F4 қандай дастур томонидан бошқарилади?
3. Тайёр маҳсулот ҳажми нималарга боғлиқ?
4. Rheo F4 асбобини вазифаларини бажарувчи яна қандай усқунани биласиз?

ЎСИМЛИК МОЙЛАРИНИНГ АЖРАТИБ ОЛИШ ВА УЛАРНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Пресслаш усулида мой олишнинг лаборатория қурилмаси

Полиз екинлари уруғларидан мой олишни “ПИТЕБА” маркасидаги мини пресдан фойдаланилди. Пресснинг тузилиши 2.1-расмда келтирилган бўлиб, у корпус(2), корпусни таянчга қотириш учун мўлжалланган болтлар(8), корпусни қиздириш камераси(10) ва қиздириш учун махсус спиртовка(9), шнек(7), пресслаш жараёнида хосил бўладиган босимни кўтариш учун шайба(6), кунжара чиқиши учун трубка(3), кунжара чиқишини ростловчи болт(4) ва шнекни ҳаракатга келтирувчи дастак(5)дан иборат. Корпуснинг тепа қисмида уруғ бериш учун мўлжалланган воронка(1) ва мой чиқиши учун тешик(11) мавжуд.



1-расм. “ПИТЕБА” мини пресси

1-уруғ учун воронка, 2-пресс корпуси, 3-кунжара чиқиши учун трубка, 4-кунжара чиқишини ростловчи болт, 5-шнекни ҳаракатга келтирувчи дастак, 6-шайба, 7-шнек, 8-корпусни таянчга маҳкамловчи

болт, 9-спиртовка, 10-корпусни қиздириш камераси, 11-мой чиқиш учун тешик.

Прессни ишлатишдан аввал, унинг ички қисмини тозалаб, сўнг шнекга жойланадиган шайбани озуқавий мой билан яхшилаб мойлаймиз. Шайбани мойлагач уни шнекга жойлаб прессимизни еғиб оламиз. Мой учун тешикни тагига пресслаш жараёнида чиқадиган мойни еғиб олиш учун бирон бир идиш жойлаймиз. Еғилгандан сўнг пресс корпусини қиздириш учун спиртовкани махсус жойга жойлаб 10 дақиқага ёқиб қўямиз. Прессимиз қизиганидан сўнг уруғ турига қараб кунжара чиқишини ростловчи болтни кунжара чиқиши учун мўлжалланган трубкага жойлаймиз (айрим уруғларда ушбу болциз пресслаш олиб борилади). Корпуснинг тепа қисмидан уруғни аста секинлик билан бериб шнекни ҳаракатга келтирувчи дастакни соат стрелкаси бўйлаб айлантирамиз. Айлантириш натижасида пресснинг олд томонидан кунжара, корпуснинг таг томонидаги тешикдан мой ажралиб чиқади. Жараён тугагандан сўнг зудлик билан кунжара чиқиши учун мўлжалланган трубкани ечиб, ички қисмидаги кунжарани тозалаб олиш керак, акс холда кунжара қотиб уни тозалаш қийин бўлиб қолади. Пресслаш жараёнидан олинган мойни хона ҳароратида тиндириб, филтрдан ўтказиб усти берк идишда қоронғу жойга олиб қўйилади.

Таҳлил қилиш усуллари

Уруғларнинг намлигини аниқлаш

Полиз екинлари уруғларидан, турли хил жойидан 5г.дан 2та намуна ажратиб олинади (кўринишига қараб бутун ёки кесилганларидан). Уларни олдиндан қуритилган ва тортилган стаканчаларга солинади ва қопқоқларини ёпиб тортилади. Сўнг, стаканчалар қопқоғи очик ҳолда қуритиш шкафига қўйилади. Қуритиш шкафидаги ҳарорат 130 °С га етган дақиқадан бошлаб вақт қайд қилинади. Қуритиш шкафидаги ҳароратни рухсат етилган ўзгариши ± 2 °С 40 дақиқа ўтгандан сўнг стаканчалар

шкафдан олинади, копкақлари ёпилиб, эксикаторга 15-20 дақиқага совутиш учун жойланади. Шундан сўнг стаканчалар қайта тортилади. Намликни аниқлашдаги ҳамма ўлчашларни 4-синфга мансуб тарозиларда иккинчи ўнлик рақамигача аниқлик билан олиб борилади.

Намликнинг масса улуши X ни (%) намунанинг оғирлигига нисбатан қуйидаги формула бўйича аниқланади:

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

бу ерда: m_1 – қуритилгунга қадар стаканнинг уруғлар билан оғирлиги, г;

m_2 – қуритилгандан сўнг стаканнинг уруғлар билан оғирлиги,

m_3 – бўш стакан оғирлиги, г.

Иккита параллел аниқлашлар орасидаги фарқ 0,02%дан ошмаслиги керак.

Доимий оғирликкача қуритиш усули бир мунча аниқ ҳисобланади. Бунда қуритиш жараёни намлик ва учувчан моддаларни тўлиқ йўқотилиши билан боради. Бу усулда намуналарни тахлилга тайёрлаш ва асбоблар худди олдинги усулдагидек бўлади. Бу усулнинг бошқа усуллардан асосий фарқи шуки, бунда қуритиш 100-105 °С ҳароратда олиб борилади. Биринчи тортиш 2 соат қуритилгандан сўнг, кейингиларини ҳар 1 соатдан кейин амалга оширилади. Оғирликларни қайд қилиш 2-синфга мансуб тарозиларда мингдан бир аниқликкача ўлчаб, дафтарга қайд қилинади. Охирги натижа сифатида олдингисидан 0,001г гача фарқ қилувчи натижа қабул қилинади.

Экстракциялаш усули билан уруғнинг мойлигини аниқлаш

Полиз екинлари уруғларини экстракция жараёнига тўғридан-тўғри бериб бўлмайди. Аввал биз уни майда талқон кўринишига келгунча майдалаймиз. Майдаланган материал яхшилаб аралаштирилади ва

патронга 8-10г намуна олинади (тортиш тарозида 0,0001г аниқликда бажарилади).

Патрон ёғсизлантирилган филтр қоғозни ғўлачага ўраш билан тайёрланади. Патрон тубига пахта, уни устига олинган намуна ва намуна устига яна пахта қўйилади, қоғоз қирраларини езиб, патрон ёпилади, сўнг Сокслет аппаратида (2.3-расм) жойлаштирилади.

Колбадаги еритувчи буғлари найча (2) орқали совутгичга бориб, конденсацияланади. Конденсацияланган еритувчи томчилари пастга тушиб, экстракторни аста-секин тўлдиради. Еритувчи майдаланган хомашё билан контактда бўлиб, ундаги мойни ажратиб олиб мисселла ҳолида экстракторда йиғилади. Мисселлани сатҳи сифон найчасининг егилган қисмини юқори нуқтасига етгач сифонланиш-экстракторда йиғилган мисселлани ҳаммаси колбага оқиб тушиши содир бўлади.

Бундай сифонланиш хомашёдан мойни тўлиқ ажратиб олгунча давом этади. Экстракция тугаганлигини экстракция тўлиқлигига олинган намунада, мойни йўқлигига қараб белгиланади. Бунинг учун экстрактордан бир неча томчи еритувчини олиб, тоза соат ойнасига ёки колба шлифига томизилади. Ойна ёки шлифда еритувчи буғлангандан сўнг мой изларини йўқлиги, экстракция жараёнини тугаганлигидан далолат беради. Акс ҳолда аппарат қайта йиғилиб, экстракция жараёни давом еттирилади.

Экстракция жараёни охирида экстрактордан патрон олинаиб, мисселладан эритувчи ҳайдалади, колбани еса мой билан ўзгармас оғирликкача қуритилади. Оғирликни биринчи ўлчаш 1 соатдан сўнг, қолганлари еса ҳар ярим соатда амалга оширилади.

Бир вақтнинг ўзида майдаланган уруғлардаги намликни масса улуши 100-105 °Сда доимий оғирликкача қуритиб аниқланади.

Тозаланган ва қуритилган уруғлардаги мойнинг масса улуши Х (%да) қуйидагича аниқланади:

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

бу ерда: m_1 – бўш колба оғирлиги, г;

m_2 – колбани мой билан оғирлиги, г; m – тортмани оғирлиги, г.

Олинган натижа куруқ моддага (X_1) қайта ҳисобланади

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

бу ерда: B – қуритилган ва майдаланган уруғлардаги намликни масса улуши, %

Ҳақиқий ифлослик ва намликда уруғлардаги мой миқдори (X_2) қуйидаги формула билан аниқланади:

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

бу ерда: X – нам уруғдаги мойнинг масса улуши, %; C – минерал ва органик аралашмаларни масса улуши, %.

Мойларнинг кислота сонини аниқлаш

Мойнинг кислота сонини аниқлашда оч рангли мойларнинг кислота сонини аниқлаш усулидан фойдаланилди. 250мл ли колбага аналитик тарозида 3-5г мой тортилади, устига 50мл этил спирти ва диетил эфирининг 1:2 нисбатдаги аралашмаси қуйилиб, 3-5 томчи фенолфталеиннинг 1%-ли еритмаси қўшилади. Олинган еритма доимий аралаштирилиб 0,1Н калий гидроксиднинг спиртли еритмаси билан, 30 сек давомида йўқолмайдиган, оч пушти ранг ҳосил бўлгунча титрланади.

Тахлил қилинган мойнинг кислота сони мг КОН да қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$K.C. = 5,611 \cdot A \cdot k / m \quad (\text{мг КОН})$$

бу ерда 5,611– 0,1Н калий гидроксид еритмасининг титри, мг/мл;

A –титрлашга сарф бўлган 0,1Н калий гидроксид еритмасининг миқдори, мл;

k – еритма титрига тузатма;

m – тахлил учун олинган мойнинг оғирлиги, г.

Рафинацияланмаган мойларнинг тахлилида параллел аниқлашлар орасида рухсат етиладиган фарқ 0,10мг КОН ни ташкил этади. Рафинацияланган мойларнинг тахлилида параллел аниқлашлар орасидаги фарқ 0,06мг дан ошмаслиги керак. Тахлил вақтида рухсат етиладиган хатолик 10 %гача бўлиши мумкин.

Мойларнинг ёд сонини аниқлаш

Мойнинг ёд сонини аниқлашда қуйидаги кетма кетликда иш олиб борилди. Колбага аналитик тарозда текшириладиган ёғ ёки ёғ кислотасидан намуна олиб, 10-15мл хлороформ билан еритилади ва устига бюреткадан 25мл Гюбл еритмасидан солиб, аралаштирилиб, тўйиниши учун 24 соат қоронғи жоя қолдирилади.

Шу вақтнинг ўзида сўқир тажриба ҳам қуйилади. Бунинг учун колбага худди асосий тажрибада 10-15мл хлороформ, 25мл Гюбл еритмаси қуйилади ва 24 соат қоронғи жойда қолдирилади.

Титрлашдан аввал колбаларга 15-20мл 1% ли КЖ ва 100мл дистилланган сув қуйилади. Ажралиб чиққан J_2 оч-сарик ранг ҳосил бўлгунча 0,1Н $Na_2C_2O_3$ билан титрланади. Сўнгра 1мл 1% ли крахмал еритмасидан қўшиб, ҳосил бўлган тўқ кўк ранг йўқолгунча титрлаш давом эттирилади.

Ёд сонини қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

Бу ердақ a – сўқир тажрибада сарфланган 0,1Н $Na_2C_2O_3$ еритмасининг ҳажми, мл

b – ишчи тажрибада сарфланган 0,1Н $Na_2C_2O_3$ еритмасининг ҳажми, мл

0,01269 – 0,1Н $Na_2C_2O_3$ еритмасининг J_2 бўйича титри, г/мл

P – тахлил қилинаётган ёғ ёки ёғ кислотасининг оғирлиги, г

K – 0,1Н $Na_2C_2O_3$ еритмасининг тўғрилиқ коэффициенти.

Бу усул назарий ҳисобланган ёд сонига яқин бўлган натижаларни беради.

Мойларнинг нур синдириш кўрсаткичини аниқлаш

Мойларнинг нур синдириш кўрсаткичи рефрактометрда аниқланади [56].

ИРФ-22 туркумдаги рефрактометр: термометр, ўлчаш призмаси, ёритиш призмаси, иссиқ сув бериш ва қайтариш учун штуцер, ўртача дисперсияни аниқлаш шкаласи бўлган барабан, дисперсияни ростловчи мослагич, кўриш трубаси, ёритиш ва ўлчаш призмаларининг мослагичи, рефрактометр шкаласини ёритувчи кўзгу ва шу барчасини ўзида жамловчи корпусдан ташкил топган.

Мойнинг синдириш кўрсаткичини аниқлаш учун унинг бир неча томчиси ўлчаш призмасига томизилиб, устига ёритиш призмаси ёпилади. Намунани маълум ҳароратгача иситиш учун термостатдан призмаларга иссиқ сув берилади ва термометр ёрдамида ҳарорат назорат қилинади. Ёритиш ва ўлчаш призмаларининг мослагичи ёрдамида ёритувчи ва ўлчовчи призмаларни айлантириб, кўриш трубасидан кузатиб, ёруғлик соясининг чегараси топилади. Дисперсияни ростловчи мослагич ёрдамида уни ранглилиги кетказилади. Ёруғлик ва соя чегараси окуляр ичидаги чизиқларнинг кесишишган нуқтасига келтириб, рефрактометр шкаласидаги ўлчам олинади. Бу шкала ёритувчи кўзгу билан ёритилади. Шкала кўрсаткичларининг қиймати 20 °C ҳароратга мосланган. Таҳлил 5-15 °C ҳароратда бажарилса олинган катталиқ $1 \cdot 10^{-4}$ қийматга камайтирилиб, 25-35 °C ҳароратда бажарилса айнан шундай қийматга кичрайтирилади. Таҳлил 2-3 марта қайтарилади ва ўртача натижа олинади. Аниқлаш тугагач призма юзаси аввал ефирли пахта билан сўнг қуруқ пахта билан артилади.

Мойларнинг перекис сонини тиндириш орқали аниқлаш

Перекис сонини аниқлаш мавжуд усулда аниқланди. Бунинг учун дастлаб тортиб олинган 12 гр ёғни шлифланган колбага солиб, 20 гр музлатилган сирка кислотада хлороформ билан еритилади (2:1) нисбатда.

Ҳосил бўлган еритмага 1 мл КЖ ни тўйинган 50%ли сувли еритмаси қўшилади. КЖ еритмаси қўшилгандан кейин реакцион аралашмада қатламларига ажралиши кузатилмаслиги керак. Еритма бир жинсли (гомоген) бўлиши керак, акс ҳолда еритувчини миқдори кўпайтирилиб бир жинсли еритма бўлгунча, олиб келинади. Аралашма 20 мин қоронғуда ушлаб турилади. Бундан кейин шу қолбага 50 мл дистилланган сув қўшиб суюлтирилади ва 3 мл 1%-ли крахмал еритмаси солинади. Ажралиб чиққан Ж_2 0,002 Н $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$ еритмаси билан титрланади. Шу шароитда контрол тажриба қўйилади. Перекис сони қўйидаги формула билан ҳисобланади:

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

Бу ерда: а, б – асосий ва контрол тажрибада ажралиб чиққан Ж_2 -ни титрлаш учун сарфланган 0,002 Н $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$ -ни еритмасининг миқдори, мл;
0,02538 – 0,002 Н $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$ еритмасини титрини 100-га кўпайтирилгани;

к – 0,002 Н еритмани титрига тўғрилаш;

п – тортиб олинган ёғ миқдори, г.

Мойлардаги совунланмайдиган моддалар миқдорини аниқлаш

Мой таркибидаги совунланмайдиган модда миқдорини стандартда берилган усул бўйича аниқланди. Унда аниқ тортиб олинган 5 г ёғ 15 мл 2 Н КОНни спиртли еритмасини қайнаб турган қолбада ҳаволи совутгич ёрдамида 1 соат давомида совунланади. Совунланиш жараёни тугагандан сўнг қолбадаги еритма бир жинсли ва тиниқ еритмани ҳосил қилиш керак. Кейин шунча миқдорда сув қўшиб 30 мин давомида қайнатилади. Совутилган совунли сувни 50%ли спирт ёрдамида бўлиш воронкасига ўтказилади. Аралаштириб туриб 15 млдан петролей эфири билан уч мартаба совунланмайдиган моддаларни ажратиб олинади. Агар чайқатилганда эмулсия ҳосил бўлса, у ҳолда воронка четидан еҳтиёткорлик билан оз миқдорда спирт уни парчаланеди. Олдин таркибида ишқори бўлган 50%ли сувли спирт еритмаси билан ефир витяжкеси

ювилади, кейин неча бор таркибида ишқори бўлмаган 50%ли сувли спирт еритмаси билан ювилади. Ҳар гал ювишга еритмадан 15 мл дан олинади.

Сувли спирт еритма билан суюқликни ювиш 8-10 хажм сувгача суюлгунча давом этади. Ювиш жараёни фенолфталеин кўшганда ювишга ишлатилаётган сувни ранги ўзгармагунча давом этади.

Ефирли еритма олдин тортилган конуссимон колбага солинади.

Еритма хайдалиб, совунланмайдиган моддалардан ташкил топган чўкма термостатда 105⁰С да доимий оғирликгача қуритилади ва тортилади.

Биринчи тортиш 1 соатдан кейин, қолганлари 15 мин ўткандан кейин.

Совунланмайдиган моддаларни фоиз миқдори қуйидаги формула билан ҳисобланади.

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

бу ерда: α – колбадаги чўкма оғирлиги, г; p – ёғни оғирлиги, г.

Мойларнинг совунланиш сонини аниқлаш

Совунланиш сонини аниқлаш учун ҳаво совутгичли шлифли колбага 1,0-1,5 г намунадаги ёғни солиб, унга 25 мл 0,5 Н ли КОН спиртли бюретка ёрдамида аниқ ўлчаб солинади ва шлифли ҳаво совутгичига ўрнатиб, 1 соат мобайнида сув ҳаммомида иситиш орқали совунланиш жараёнини олиб борилади ва спиртнинг учиб кетмаслик чораларини кўрилади. Бунинг учун ҳаво совутгичини юқори қисмини даврий равишда кузатиб турилади, агар спирт буғи кўпайса, у қизийди, бу ҳолат пайдо бўлса сув ҳаммомидаги колба остига 2-та плита қопқоғи кўшиш керак. Бир вақтда шароитда ёғсиз колбага 25 мл 0,5 Н ли КОНнинг спиртли еритмасини солиб қайнатилади (сўқир тажриба). Совунланиш жараёни тугагандан сўнг, колбада бир ҳил кўринишли, биронта ёғ томчиларсиз тиниқ масса ҳосил бўлиши керак. Бундан сўнг иккала колбани 0,5 Н ли хлорид кислотасини сувли еритмаси билан титрланади (совунли еритма совимаган ҳолда титрланади). Ишчи тажрибани титрлашда ёғни совунлаш реакцияда ишлатилмаган ортиқча

ишқор титрланади. Оқ рангли ёғ ва мойларни титрлашда индикатор сифатида фенолфталеин ишлатилади, тўқ рангли ёғлар учун алкалиблау ёки тимолфталеин ишлатилади.

Қуйидаги формула орқали ҳисобдлашлар олиб борилади:

$$C.c. = \frac{(a - b) \cdot 28,05K}{p}; \text{мг КОН/г}$$

Бу ерда а – сўқир тажрибадаги ишқорнинг титрлаш учун кетган 0,5 Нли НСl еритмасининг миқдори, мл; б – намунали тажрибада совунлашдан қолган совунлашдаги қолган озод ишқорни титрлаш учун сарфланган 0,5 Нли НСl еритмасининг миқдори, мл; п – анализ учун модда намунаси, г; 28,05 – КОН бўйича 0,5 Нли НСl еритмасининг титри. К – 0,5 Нли НСl еритмасининг фактори.

Усулни тўғрилиги $\pm 0,5$ мг КОН/г.

Назорат саволлари.

1. Ўсимлик мойларини ишлаб чиқаришнинг қандай усуллари мавжуд
2. Пресслаб мой олинганда мой унуми неча фоизни ташкил этади?
3. Мойларни бирламчи тозалаш қандай амалаг оширилади
4. Тўқ рангли мойларининг кислота сони қандай аниқланади.

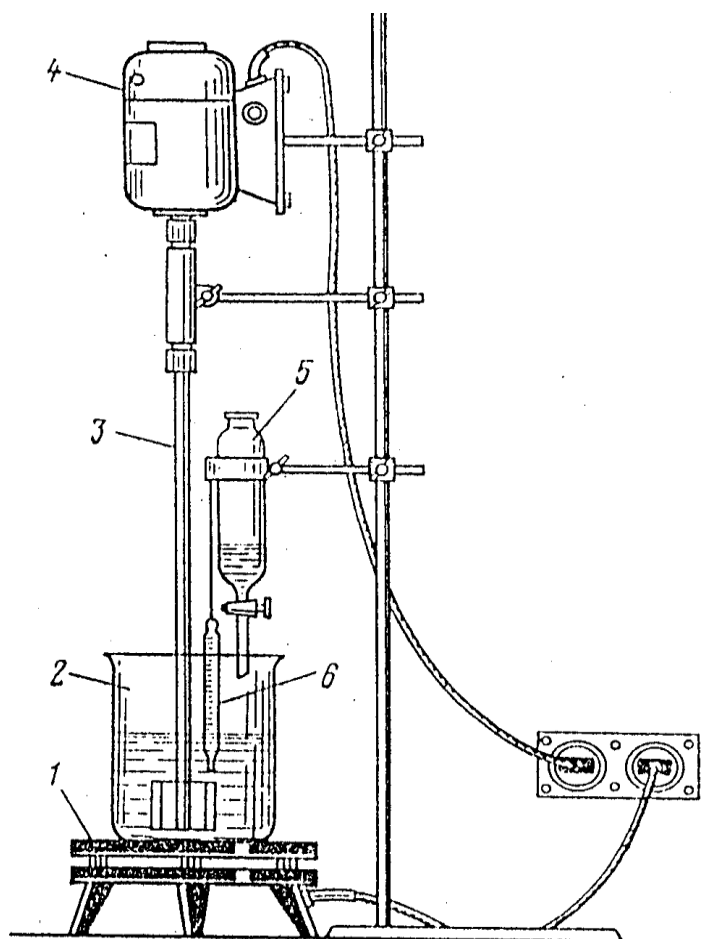
6-машғулот. Ўсимлик мойларини рафинациялаш ва олинган мойларнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш

6.1. Ерэнғоқ мойини нейтраллаш учун тажриба қурилмасининг баёни

Ишнинг бажарилиши. Сифими 0,5 л бўлган стаканга (2.1-расм) 200 г мой солинади. Рафинациядан олдин мойнинг ва ишқор эритмасининг ҳарорати 20-25° С атрофида бўлиши керак. 150-200 айл/мин тезликда аралаштиргич билан аралаштирган ҳолда ўлчовли цилиндр ёрдамида, ҳисобланган ишқор эритмаси томчилаб мойга қушилади. Эритманинг концентрацияси ва зарур ортиқча қисми жадвалдан топилади.

Ишқор эритмасини қўшгандан сўнг аралаштириш 10 мин давом эттирилади, сўнга мой иситилади. Ҳароратни 45°C етказиб аралаштиргичнинг айланишлар сонини минутига 15-20 гача камайтирилади ва аралаштиришни мойдан соапсток паға-паға бўлиб аниқ ажрала бошлагунча давом эттирилади. Нейтраллашнинг охириги харорати соапсток паға-паға бўлиб ҳосил бўлиш характериға кўра белгиланади (айрим ҳолларда 60°C гача чиқиши мумкин).

Соапстокнинг ҳосил бўлишини назорат қилиш учун шиша таёқча билан нейтрализатордан мой олиб шиша ёки чинни пластинкаға бир неча томчи томизиб кўрилади.



6.1. – расм. Нейтраллаш учун тажриба қурилмаси:

1 – электроиситгич; 2 – кимёвий стакан; 3 – аралаштиргич; 4 – электродвигатель; 5 – томчи воронкаси; 6 - термометр

Тажрибани тўғри олиб борилганда аралаштиргичнинг секин айланишида аралаштиришнинг давомийлиги 5-10 минут бўлиши мумкин. Соапстокнинг мойдан яхши ажралишига эришилганда аралаштириш яқунланади.

Мой нейтраллангандан сўнг 10 мин давомида тиндириб қўйилади, кейин соапстокдан яхшилаб ажратилади ва буклама фильтр қоғози орқали филтрланади. Тозаланган мой ранги ВНИИЖ - 16 ёки «Ловибонд» ранг ўлчагичи ёрдамида аниқланади.

Экстракцион мойини намунавий нейтраллаш ҳам худди шундай ўтказилади, фақат ишқор эритмаси кушилгач ва 30 мин давомида аралаштиргач, ўлчовчи цилиндр билан мой массасига нисбатан 7% гача миқдорда сув томчилаб қўшилади (соапсток паға-паға бўлиб ҳосил бўлиш характериға боғлиқ равишда). Қолганлари худди юқорида айтилгандек амалға оширилади. Соапстокнинг чўкиш характери, мой ранги ва унинг нейтралланиш бўйича қоникарсиз натижалар аниқланганда ишқор эритмасининг бошқа концентрацияларини олиб ёки ишқор миқдорини ўзгартириб, намунавий нейтраллаш такрорланади.

Нейтралланган ерёнғоқ мойини адсорбцияли рафинациялаш жараёнини олиб бориш учун экспериментал қурилма ва унинг баёни.

Сифими 500 см³ бўлган уч бўйинли думалоқ тубли колба 1 га 200 г мой солинади. Мой ва оқловчи тупроқ суспензиясини аралаштириш учун аралаштиргич 10 туширилади ва термометр 2 ўрнатилади. Колба бўғизи 8 га оқловчи тупроқ дозатори ўрнатилади ва уни вакуум насос ҳамда инерт газ балони билан боғланади.

3 ва 9 кранлар ёпиқ ва 7 ва 4 кранлар очиқ турган ҳолда ҳамда колдик босим 2,7 – 6,7 кПа дан ошмаган ҳолатда аралаштиргич 10 ёрдамида 5 минут давомида аралаштириб ёғ ҳавосизлантирилади.

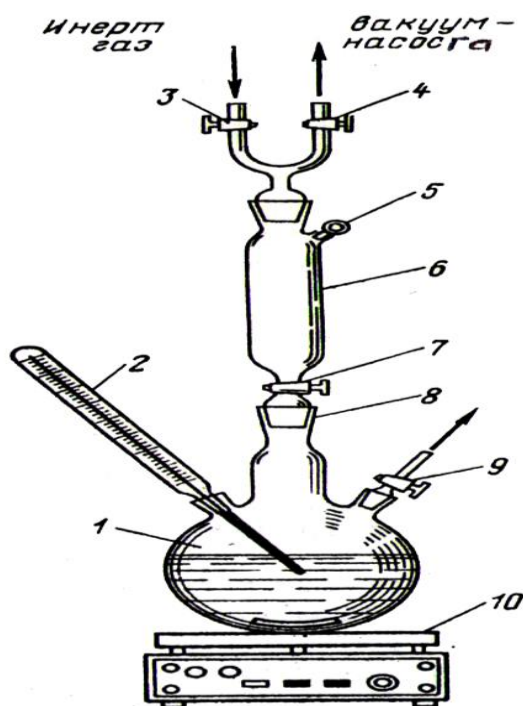
Ускуна, 4 кранни ёпиб вакуум – насосдан ажратилади. Кран 3 очилади ва системаға инерт газ берилади ва 9 кран орқали инерт газ билан

пуфланади. 3,7,9 кранлар ёпилади ва оқловчи тупроқ дозатор 6 ни ён томонидаги тирқиш 5 орқали берилади ва қопқоқ билан ёпилади.

Кран 4 очилиб оқловчи тупроқ 2-3 минут давомидв хавосизлантирилади. 4 кран ёпилиб, 3 ва 7 кранлар очилиб оқловчи тупроқни қиздирилган ёғга берилади.

Доимий инерт газ бериб турган ҳолда суспензия керакли ҳароратгача қиздирилади (9 кран бироз очиб қўйилади) ва уни белгиланган вақт давомида шу ҳароратда аралаштирилади.

Иситишни ўчириб инерт газ бериш тўхтатилади. 6 дозатор ечиб олинади ва суспензия тезлик билан воронкадаги бурмали фильтр устига қўйилади.



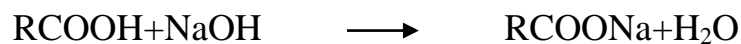
6.2-расм. Оқлаш жараёнининг тажриба қурилмаси.

1-уч бўйинли думалоқ тубли колба; 2-термометр; 3,4,7,9,-жўмрақлар;
5-дозатор тешиги; 6-дозатор; 8-колба бўғизи; 10-магнитли аралаштиргич.

Фильтрланган мойнинг ранги (ранг сони) аниқланади.

6.2. Ёғ ва мойларни нейтраллаш учун ишқор миқдорини ҳисоблаш.

Ёғдаги эркин ёғ кислоталарини ажратиш учун саноатда уларнинг натрий гидроксид (ишқор) билан нейтраллаш реакцияси қўлланилади:

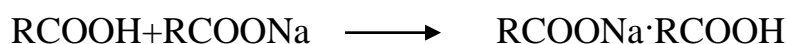


Нейтраллаш учун ишқорни сувли эритмасидан фойдаланилади, натижада совунни сувли эритмаси (соапсток) ҳосил бўлиб, у ёғда эримади ва ёғдан ажралиб чўкмага тушади.

Ёғларни ишқор эритмаси билан қайта ишланганда ишқор ёғнинг бошқа таркибий қисларига ҳам таъсир қилади. Жумладан ишқор, кислота ҳоссаи функционал группаси бўлган моддалар билан реакцияга киришади.

Нейтраллаш жараёнини нормал олиб бориш ва реакцияни ўнг томонга йўналтириш учун ишқорни назарий миқдорига қараганда ортиқча олиш керак.

Агар ишқор миқдори етарли бўлмаса, сувдв ёмон, мойда эса яхши эрийдиган нордан совун ҳосил бўлиши мумкун, натижада соапстокни ёғдан ажралиши қийинлашади.



У ёки бу кимёвий реакция кетиши учун, реакция компонентларининг бир-бири билан тўқнашиши рўй бериши зарур. Ёғ ишқорнинг сувли эритмасида эрмаганлиги учун ёғни ишқор билан нейтраллаш ҳисобига озгина миқдордаги совуннинг ҳосил бўлиши реакциянинг бориши учун етарлидир, чунки совун реакцияда эмульгатор вазифасини ўтаб, аралаштириб турилганда бир фазанинг иккинчи фазада яхши тақсимланишини тامينлайди ва фазаларнинг тўқнашиш юзаси катталашади.

Ёғни нейтраллаш реакцияси натижасида ҳосил бўлган ёғ кислоталарининг натрийли тузи-совунни тўлиқ ажратиб олиш учун шундай шароит яратиш керакки, бунда айрим-айрим кичик заррачаларнинг етарли даражада йириклашиши рўй бериши керак. Ҳосил бўлган совун парчалари юзасида чиқиндиларнинг анчагина қисми адсорбцияланади, жумладан ранг берувчи модалар ҳам. Коагуляция жараёнида совун шунингдек механик бирикмаларни ҳам ушлаб олади ва чўктиради, агар улар мойда бўлса албатта.

Шундай қилиб, ишқорли рафинация натижасида мойнинг ранги тиниқлашади. Ишқор билан қайта ишлаганда маълум даражада нейтрал ёғнинг совунланиши рўй бериши мумкун. Совунланиш даражаси ишқор эритмаси концентрациясига, унинг ишлатилаётган ортиқча миқдорига, ҳароратга, вақтининг узунлигига, ёғ турига ва ҳакозаларга боғлиқ. Ишқор билан совунланиш ҳисобига нейтрал ёғнинг йўқолишини камайтиришга ҳаракат қилиш лозим. Бунинг учун мойнинг сифатига рафинация маҳсулотининг нимага мўлжалланганлигига боғлиқ ҳолда ишқор эритмасининг оптимал концентрацияси ва унинг зарур ортиқча миқдори аниқланади.

Нейтрализацияни бошлашдан олдин мойнинг кислота сони аниқланади ва ишқор эритмасининг керакли концентрацияси танлаб олинади. Сўнгра тортиб олинган мойни нейтраллаш учун зарур бўлган миқдори ҳисобланади.

Ёғ ва мойларни нейтраллаш учун ишқор миқдорини ҳисоблаш.

Эркин ёғ кислоталарини нейтраллаш учун назарий зарур бўлган ишқор миқдори (I_1) г да қуйидаги формула бўйича аниқланади.

$$I_n = K.c. * 0,714 P/1000$$

Бу ерда $K.c$ - мойнинг кислота сони, мг КОН

0,714-КОН миқдорини NaOH га ўтказиш коэффициенти.молекуляр оғирликлари нисбатига тенг.

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

P-тортиб олинган мой, г

1000 – NaOH миқдорини мг дан г га ўтказиш коэффициенти.

Намунавий нейтраллашда қўшиладиган ортиқча ишқор мқдори (I_0) г да қуйидаги формула билан топилади:

Оч рангли мойлар учун

$$I_0 = I_n * A/100$$

Бу ерда: I_n – назарий зарур ишқор миқдори

A – назарий миқдорга нисбатан қабул қилинган ортиқча ишқор миқдори % да, жадвалдан аниқланади.

Жами ишқор миқдори қуйидагича аниқланади:

Оч рангли мойлар учун $I_y = I_n + I_n * A/100$

Кислота сонига қараб берилган мойни нейтраллаш учун қандай концентрацияли ишқор ишлатилишини аниқлаб олиб, зарур бўлган қурук ишқор миқдорини ҳажмий бирликка қуйидаги формула бўйича келтирилади;

$$I_1 = I_y \cdot 1000/C,$$

Бу ерда: I_1 – изланаётган ишқор эритмаси ҳажми, мл;

C –натрий гидроксиднинг қабул қилинган эритмаси концентрацияси, г/л.

6.3. Рафинацияланмаган ва рафинацияланган ерёнғоқ мойининг таҳлил қилиш усуллари.

6.3.1. Рафинацияланмаган ва рафинацияланган ерёнғоқ мойининг кислота сонини спиртли-эфир усули ёрдамида аниқлаш.

Кислота сони (к.с.) деб, бир грамм ёғдаги эркин ёғ кислоталарини нейтраллаш учун керак бўлган калий гидроксиднинг мг миқдорига айтилади. Эркин ёғ кислоталарининг миқдори мойли ҳомашёнинг сифати, ёғ ва мойни олиш усули, уни сақлаш шароити ҳамда бошқа омилларга боғлиқ. Кислота сони ёғларнинг асосий сифат кўрсаткичларидан бири ҳисобланади.

Усул моҳияти. Бу усул ёғ намунасини ишқорли эритма ёрдамида, индикатор-фенолфталеин иштирокида титрлашга асосланган.

Ёғлар учун эритувчи сифатида спиртнинг диэтил эфири билан нейтралланган арлашмаси қўлланилади.

Реактив ва материаллар: 96 % ли этил спирти ва диэтил эфирнинг нейтралланган арлашмаси (1:2), фенолфталеиннинг спиртдаги 1 % ли эритмаси, калий ёки натрий гидроксиднинг 0,1 н спиртли эритмаси, 100 мл.ли ясситубли колба.

Ишнинг бажарилиши. Аналитик торозида 3-5 г ёғ тортилиб колбага солинади, унга 50 мл диэтил эфири ва этил спиртининг нейтралланган арлашмаси қуйиб эритилади ва 3-5 томчи фенолфталеиннинг 1 % ли эритмаси қўшилади.

Олинган эритма тўхтовсиз аралаштирилиб 0,1 н КОН нинг спиртли эритмаси билан 30 секунд давомида йўқолмайдиган оч пуштиранг ҳосил бўлгунча титрланади.

Кислота сони мг КОН да қуйидаги формула билан топилади:

$$K.C.=5,611 \text{ a k/m,}$$

бунда: 5,611-0,1 н калий гидроксид эритмасининг титри, , мг/мл;

а-титрлашга сарф бўлган 0,1 н КОН эритмасининг миқдори, мл;

к-титрга тузатма; m-анализга олинган ёғнинг массаси, г.

6.3.2. Намлик ва учувчан моддаларни масса улушини аниқлаш.

Усул принципи. Бу усул мой намунасини 100-105 °С да доимий оғирликкача қуритишга асосланган.

Кимёвий идиш ва асбоб: диаметри 40-50 мм ва баландлиги 36 мм бўлган бюкслар, термостат.

Ишнинг бажарилиши. Термостатда 30 мин давомида 100-105°С да қуритилган, тортилган бюксга аналитик тарозида 3-5 г ёғ тортиб олинади ва худди шу ҳароратда 30 мин давомида қуритилади. Эксикаторда совитилгандан ва тортилгандан сўнг яна қуритилади. Бу тадбир ҳар 15 мин давомида қуритиш билан доимий оғирликкача давом эттирилади.

Ягар охириги икки тортишларда оғирлик фарқи 0,0005 г дан ошмаса доимий оғирликка эришилган ҳисобланади.

Намлик миқдори (X %да) қуйидаги формула билан аниқланади:

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

бу ерда m – қуритишдан олдин бюкснинг ёғ билан бирга массаси, г; m_1 – қуритишдан кейин бюкснинг ёғ билан бирга массаси, г; $m-m_1$ – намлик йўқотилиши, г; m – ёғ намунасининг массаси, г.

6.3.3. Рафинацияланмаган ва рафинацияланган ерёнғок мойининг рангини аниқлаш.

Рафинацияланмаган ва рафинацияланган ўсимлик мойларининг ранги улардаги мавжуд пигментларнинг миқдорий ва сифатий таркибини кўрсатади. Оч рангли ўсимлик мойларининг ранглилиги ранг сони билан

характерланади. Ранг сони, йоднинг 100 мл стандарт эритмасидаги эркин йоднинг мг миқдори билан ифодаланади.

Оч рангли мойларнинг ранг сони йоднинг стандарт эритмалари шкаласи ёки колориметр ёрдамида аниқланади.

Тўқ рангли мойларнинг ранглилиги, белгиланган сариқ ранг иштирокида, аниқланган қизил ранг бирлигининг миқдори билан ифодаланиб, ранг ўлчагич ёрдамида аниқланади.

Тўқ рангли мойлар рангини ранги ўлчагич асбоби ёрдамида аниқлаш.

Усул моҳияти. Бу усул мойнинг аниқ бир қатлам қалинлигида мойнинг рангини шиша фильтрлар рангига таққослашга асосланган. Бу усул рафинацияланган ва рафинацияланмаган пахта мойининг рангини аниқлашда қўлланилади. Бунинг учун «Ловибонд» ранг ўлчагичи ишлатилади.

Ловибонд ранг ўлчагичи пахта мойи рангини 2 дан 70 қизил бирликкагача бўлган ораликда ўлчаш учун ишлатилади.

Асбоб пастки ва устки ойналарга эга. Унинг устки ойнаси ёриғлик нури билан рангли фильтрларни ёритишга мўлжалланган. Пастки ойна олдида мой солинган кювета жойлаштирилади. Ёруғлик нурини устки ва пастки ойналар текис кўзгу ва призмалар ёрдамида окулярга йўналтирилади. Кўриш майдонининг ҳар иккала ярми бир ҳилда ёритилган бўлиши керак. Бунда асбобни ёритгич олдида тўғри ўрнатиш билан эришилади.

Асбоб устки ойнасидаги ёруғлик оқими 20, 35, 70 бирликдаги оқимни берадиган сариқ светофильтрлар 10, 20, 30 бирликдаги оқимни берадиган қизил светофильтрлар ҳамда 1,5-14 қизил бирликдаги ўзгарувчан ёруғлик оқимини берадиган иккиталик призма киритилади.

Пастки ойна олдига мой солинган кювета кўйилади. Кўриш майдонининг ўнг ярми мой қатламидан ўтаётган ёруғлик, чап ярми эса рангли фильтрлар тизими орқали ўтаётган ёруғлик оқими билан ёритилади. Кюветадан ўтаётган ёруғлик оқими нейтрал фильтрлар ўрнатилиши мумкун. У фильтрлар рангли фильтрлар тизимидаги ёруғликнинг йўқолишини компенсациялайди. Нейтрал фильтрлар окуляр кўриш майдоннинг чап ярмида кўкимтир ранг ҳосил бўлгандагина киритилади.

Асбоб: «Ловибонд» ранг ўлчагичи.

Ишнинг бажарилиши. Олдиндан фильтрланган мой намунаси кюветага солинади ва асбобнинг пастки ойнаси олдига кўйилади. Ёруғлик оқимига сариқ фильтр киритилиб, кўриш майдонининг ҳар иккала қисмидаги ранглар призманинг силжитиш дастаги ёрдамида тенглаштирилади. Ранглар тенглигига эришилмаган ҳолда 10, 20, 30 бирликда ёруғлик оқимини берадиган қизил фильтрлар ёки 40, 50 бирликда оқимини берадиган иккита фильтр киритилади ва клин шкаласи бўйича бу бирликлар кўшиб ҳисобланади.

Мойнинг ранги кювета қалинлиги ва сариқ фильтрларнинг рақами ёки рақамлар йиғиндисини кўрсатилган ҳолда клин шкаласи бўйича қизил бирликларда ифодаланади. Ранглилик учун 3-5- ўлчашларнинг ўртача арифметик қиймати қабул қилинади. Иккита параллел ўлчамлар орасидаги фарқ 2-18 бирлик оралиғида 1 бирликдан ошмаслиги керак.

6.3.4. Рафинацияланган мойнинг чиқиш унумини аниқлаш.

Ишлаб чиқаришни назорат қилиш чиқинди ва нобудгарчиликни рафинация схемасининг ҳар бир босқичида аниқлашни назарда тутати. Бу рафинацияланган ёғни унумини ҳисоблашга имкон беради. Рафинациянинг турли босқичларида чиқинди ва нобудгарчиликни нормалари 2.2-жадвалда берилган.

Рафинациянинг турли босқичларида ёғнинг чиқиндиси ва нобудгарчилиги.

Рафинация босқичлари	Чиқинди Ч., %	Нобудгарчилик Н, %
Гидратация	(1.7-2)ф	--
Нейтраллаш, даврий усул		
озиқа мақсади учун мой (к.с. 4 мг КОН гача)	5,8 х	1,7
Ювиш	0,20	0,20
Қуритиш	--	0,05
Оқлаш	0,4 А	0,1 А

Эслатма, Ф – фосфолипидларни масса улуши, %; Х – мойни (ёғни) кислоталиги, %; А – оқловчи тупроқ миқдори, %.

Рафинацияланган мойнинг рафинацияланмаган мойни массасига нисбатан % ҳисобидаги унуми қуйидаги формула билан аниқланади:

$$M_p = 100 - \sum (Ч + Н), \%$$

бу ерда $\sum (Ч + Н)$ – рафинацияни турли босқичларидаги чиқинди ва нобудгарчиликни йиғиндиси.

6.4. Соапсток таркибидаги нейтрал ёғ миқдорини аниқлаш

Соапсток таркибидаги нейтрал ёғ миқдорини аниқлаш учун соапсток яхшилаб аралаштирилиб, ундан 5г тарозида тортиб олинади ва колбага солинади ва унинг устига дистилланган иссиқ сувдан 50 мл солиб яхшилаб аралаштирилади. Кейин сув ҳаммомида қиздириб эритилади, то тиник ҳолатга келгунча. Эриган кимёвий реагент уй ҳароратигача совутилади ва 25 мл диэтил эфири қуйиб, нейтрал ёғ тўлиқ эригунча аралаштирилади. Колба ичидаги ҳамма аралашмалар, ҳажми 500 мл бўлган бўлиш коронкасига қуйилади ва 10 минут давомида тиндирилади. Натижада иккита қатлам ҳосил бўлади. Юқориги қатламда диэтил эфирида эриган

нейтрал ёғ бўлса, пастки қисмида сувда қолган чиқиндилар йиғилади. Сув қатламини бошқа бўлиш воронкасига солинади, ёғли эфир қатлами бўлиш воронкасида қолади.

Сув қатлами солинган бўлиш қоронкасига 25 мл диэтил эфири солиб, яхшилаб аралаштирилади, кейин 10-15 минут тиндирилади. Ҳосил бўлган сув қатлами бошқа бўлиш қоронкасига қуйилади, устки қисмидаги диэтил эфири билан ёғ қатлами биринчи бўлиш воронкасига қуйилади. Сувли қатлами қуйилган бўлиш воронкасига 25 мл диэтил эфири қуйиб яхшилаб чайқатилади, 10-15 минут тиндирилганидан кейин иккита қатлам ҳосил бўлади. Пастки сувли қатлам бўш воронкасига солинади, устки эфир ёғ қатлами биринчи бўлиш воронкасига солинади. Шу жараён соапсток таркибидаги нейтрал ёғ тўлиқ ажратиб олгунча давом этади.

Тажрибани охирига етказиш учун 3-4 марта 25 мл дан диэтил эфири солинади. Барча йиғилган эфир ёғ аралашмаси солинган бўлиш воронкаси дистилланган сув ёрдамида нейтрал муҳитгача ювилади, бу эса фенолфталеин индикатори билан текширилади. Ювилган эфир ёғ аралашмаси тоза 250 мл колбага қуйилиб, унинг устига оз миқдорда сувсиз Na_2SO_4 солинади ва яхшилаб аралаштирилади. Натижада тиниқ эфир аралашмаси ҳосил бўлади. Колбадаги Na_2SO_4 ни ажратиш учун тортилган 250 мл ли колбага филтрланади, колба ва филтр қоғози диэтил эфири билан ювилади. Колбадаги эфир аралашмаси хайдаш ускунаси ёрдамида учурилади ва совутгич ёрдамида конденсацияланади. Колбада қолган нейтрал ёғ қуритиш шкафида $78-80^\circ\text{C}$ хароратда доимий оғирликкача қуритилади. Соапсток таркибидаги нейтрал ёғ миқдори қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади :

$$X(\%) = \frac{a * 100}{P}$$

Бу ерда: а – нейтрал ёғ миқдори, г ;

P – анализга олинган соапсток миқдори.

6.5. Адсорбентларни таҳлил қилиш усуллари

6.5.1. Оқловчи тупроқнинг мой сиғимини аниқлаш.

Диаметри 50 мм атрофида бўлган Бюхнер воронкасига деворларига тақаб айлана фильтр қоғоз жойланади, мой билан хўлланади ва ортиқча мой насос билан сўриб олинади. Фильтр воронкаси билан техник тарозида тортилади. Сўнг, воронкага 10 г текширилаётган оқловчи тупроқ солинади, ҳамма тупроқни колдирмасдан яхшилаб мой билан хўлланади, ортиқча мой сўриб олинади ва доимий оғирликка келгунча тортилади.

Оқловчи тупроқнинг сиғими (X) қуйидаги формуладан топилади.

$$X = (a-b+p) \cdot 100/P, \%$$

бу ерда: а-воронканинг фильтр, тупроқ ва ютилган мой билан биргаликдаги оғирлиги, г; б- воронканинг мой шимдирилган фильтр билан оғирлиги,г; р- тупроқ оғирлиги, г.

Оқловчи тупроқларнинг мой сиғими уларнинг таркибига, табиатига ва активлигига қараб 40 дан 100% гача бўлиши мумкин.

6.5.2. Оқланган мойнинг филтрланиш тезлигини аниқлаш.

Мой оқлангандан сўнг 90-95 °С ҳароратда бурмали филтрли воронкага ўтказилади ва термостатга жойлаштириб белгиланган ҳароратда ўлчов цилиндрига филтрланади. Воронканинг пастки қисми цилиндр деворига тегиб туриши керак. Тупроқни филтрланиш даражаси филтрлаш бошлангандан сўнг ҳар 5 дақиқадаги оқланган мойни см³ миқдори билан белгиланади. Филтрлашнинг бошланиши 1-томчи мой тушгандан бошлаб ҳисобланади ва секундамер ёқиб қўйилади. Кейинги ўлчашлар 5 дақиқадан сўнг олиб борилади.

Аниқлаш филтрлаш тезлиги пасайиши бошлангунга қадар давом эттирилади. (вақт бўйича ҳисобланади). Олинган маълумотлар бўйича филтрланган мой миқдори (см³да), филтрлаш давомийлиги (мин. да) координата ўқларига жойлаштирилади.

Назорат саволлари.

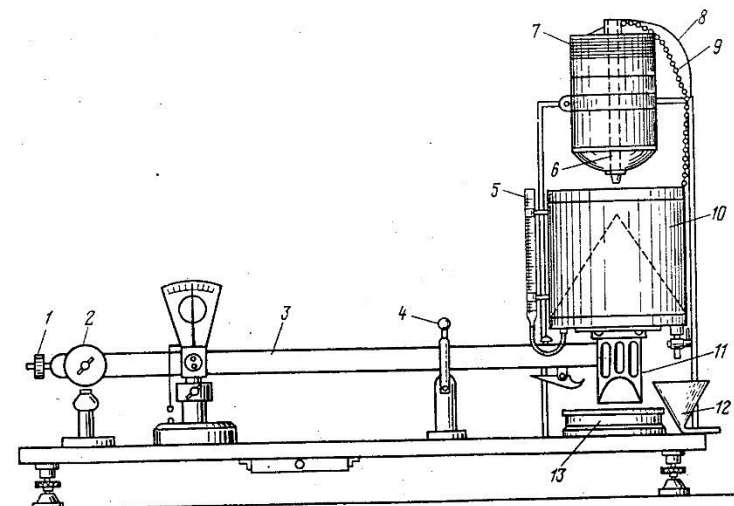
1. Рафинациянинг мақсади нима?
2. Мойларда қандай ҳамроҳ моддалар бўлади?
3. Мойларни рафинациялаш жараёнида қайси ҳамроҳ моддалар йўқотилади?
4. Фосфатидларни ажратишни тушунтириб беринг.
5. Мойни кислота сонини аниқлашни қайси усуллари биласиз?
6. Мойдаги фосфолипидлар қайси усулларда аниқланади?
7. Мойдаги намлик ва учувчан моддаларни аниқлаш қандай олиб борилади?
8. Намунавий гидратация қандай шароитда олиб борилади?
9. Мойларни гидратациялаш жараёнини самарадорлигига сувнинг миқдори қандай таъсир қилади?
10. Фосфолипидларни тўлиқ ажралиши қандай омилларга боғлиқ?
11. Гидратацияланган мойни қайси кўрсаткичлари аниқланади?
12. Мойнинг рангини аниқлашни қандай усуллари биласиз?
13. Мойлардаги эркин ёғ кислоталарни йўқотиш усули нима деб аталади ва у қандай олиб борилади?
14. Мойларни нейтраллаш учун керак бўладиган ишқор миқдори қандай ҳисобланади?
15. Нейтраллаш жараёнида ишқорнинг ортиқча миқдори нима учун олинади?
16. Мойларни нейтраллашни қандай усуллари биласиз?
17. Намунавий нейтраллаш лабораторияда қандай олиб борилади?
18. Соапсток – бу нима ва уни анализи қандай олиб борилади?
19. Мойларни нима учун ювиш керак?
20. Мойларни қуритиш жараёни қандай шароитда олиб борилади?
21. Адсорбентларни қайси кўрсаткичлари асосий ҳисобланади?

7-машғулот. ҚАТТИҚ ЁҒ ВА МАРГАРИН МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ

7.1. Қаттиқлигини аниқлаш.

Озиқавий саломаснинг сифат кўрсаткичларидан бири унинг қаттиқлиги ҳисобланади. Қаттиқлигини аниқлаш Каминский қаттиқлик ўлчагичида (твердомер) амалга оширилади. Аниқлаш принципи, 1 см кесимдаги 15°C гача совитилган ёғ намунасини диаметри 0.2 мм ли сим билан кесиш учун керак бўладиган юклама қийматини белгилашга асосланган. Олинган катталиқ г/см ларда белгиланади.

Саломаслар қайси мақсадда ишлатилишига қараб турли қаттиқликка эга бўлади. Масалан, маргарин ишлаб чиқариш учун 160-320 г/см, кондитер маҳсулотлари (шоколад) учун 500-600 г/см қаттиқликка эга бўлган озиқавий саломаслар ишлатилади.



Каминский қаттиқлик ўлчагичи тарози типидagi асбобдир. Ҳар доим аниқлашдан олдин ускуна ростланади ва дастлабки ҳолатга келтирилади. Қаттиқлик ўлчагични ишлатишдан олдинуни градуировка қилинади, яъни ўлчаш трубкаси бўлимлари катталиги аниқланади.

Реактив ва ускуналар: муз васуваралашмаси, Каминский қаттиқлик ўлчагичи, капсула, 500 мл ли стакан, пичоқ.

Ишнинг бажарилиши. Саломас ва бошқа ёғларни қаттиқлигини аниқлашга тайёрлаш: рамкани обоймага (ҳалкача) ойланади ва унга чегарасигача эритилган текширилатган ёғ қуйилади. Ёғни эритиш 50°C да

секин амалга оширилади, Ҳаво чиқиши учун ёғга 2 та номерланган капсула жойланади. Тўлганобоймани (ҳалқани) муз ва сув аралашмасига жойланади, бунда сувнинг ёғга қўшилиб кетмаслигини назорат қилиб туриш керак. 15 минутдан кейин ёғ совигач обоймани совитувчи аралашмадан олинади ва уни бирнеча секунд иссиқ сувли стаканга (сувҳарорати 50-70⁰С) жойланади, кейин чап қўл бармоқлари билан обоймани ушлаб ўнг қўл бармоқлари билан рамка дастасини ушлаб, обоймани рамкадан ажратилади.

Шундан сўнг капсулани рамкадан сурилади ва пичоқ билан унинг ташқи деворлари ёпишиб қолган ёғлардан тозаланади. Капсулаларни 20 минут сув ва муз аралашмасида сақланади, сўнгра 1 соат давомида 15⁰ С ли сувга жойланади.

Термостатлаш тугагач капсулаларни сувдан олинади ва ускунанинг совитувчи камерасига жойланади. Камерадан узлуксиз равишда, камерада ҳароратни 15⁰С да сақлаб туриш учун, сув ўтказиб турилади (атроф муҳит ҳарорати 20⁰С дан паст бўлганда сув ўтказиш шарт эмас).

Водопровод жўмраги очилади ва босим орқали бочка 7га узлуксиз сув берилади, уни ортиқча қисми тўқувчи трубка орқали тушириб турилади

8-ричаг секин босилади, 7 бочкача штоки кўтарилади, натижада сув бочкадан қабул қилувчи бачокка ўта бошлайди. Чап қўл билан арретир 4 олиб ташланади. Ёғни сим билан кесиш вақтида коромысло 3 кесувчи мослама 11 ва қабул қилувчи бачок 10 билан бирга туша бошлайди ва стрелка шкаланинг иккинчи бўлагидан ўтганда, занжир 9 тушувчи ричаг 8ни тортади, у илгични четга суради, натижада озод бўлиб қолган шток тушиб кетади, бунда у қабул қилувчи бачок 10га сув келаётган клапанли тешикни ёпади. Қабул қилувчи бачокнинг тўлишдавомийлиги қуйидагича: қаттиқлиги 300 г/см гача бўлган саломас анализида 2-3 мин, қаттиқлиги 500-800 г/см бўлган саломас анализида 4-5 мин.

Коромысло 3 кўтарилади ва уни арретир 4 билан маҳкамлаб, ўлчаш трубкаси 5 ёрдамида қабул қилувчи бачок 10даги йиғилган сув мл миқдорида ҳисобланади. Градуировка жадвалидан сув миқдори бўйича кидирилаётган саломаснинг қаттиқлиги аниқланади.

Сувни қабул қилувчи 10 ва чиқарувчи жўмрақларни ўлчаш трубкаси 5да ноль ҳолатга келгунча очилгач, қаттиқлик ўлчагич кейинги тажрибалар учун тайёр бўлади.

Эслатма: 1)ўлчаш трубкасидаги нолинчи нуқта 0-14.5 мм га тўғри келади. 1) ҳисоблаш ёпиқ аппарат ҳолатда нолинчи нуқтадан, пастдан юқорига амалга оширилади, мм.

7.2. Суюқланиш ҳароратини аниқлаш.

Ҳар қандай кимёвий тоза индивидуал модда қайнаш ҳароратига эга. Бу кўрсаткич асосий характеристикалардан бири бўлиб, шу модданинг тозалиги тўғрисида ҳулоса қилиш учун фойдаланилади.

Моддалар аралашмаси аниқ қайнаш ҳароратига эга бўлмайди. Уларнинг суюқ ҳолатга ўтиши бирдан рўй бермайди. Суюқ ҳолатга ўтиш маълум ҳарорат оралиғида рўй беради, чунки аралашманинг компонентлари ҳар хил ҳароратда эрийди.

Худди шунингдек ёғлар ҳам ҳар хил эриш ҳароратларига эга бўлган турли учглицеридларнинг мураккаб аралашмасидан иборат бўлиб, муайян ҳарорат оралиғида эрийди.

Дастлаб ёғ юмшайди ва кўзгалувчан бўлиб қолади, кейин маълум ҳароратга етгач, яъни, унинг ташкил қилувчи барча қисмлари суюқ ҳолатга ўтганда у тиниқ ҳолатга келади. Индивидуал модда бўлганда эриш ҳарорати ва тўлиқ эриш ҳарорати мос тушар эди. Ёғларда эса бу икки кўрсаткич орасида маълум фарқ борлиги кузатилади ва буюғнинг глицерид таркибига боғлиқ.

Ёғлар аниқ эриш ҳароратига эга бўлмаганлиги учун уларни 2 та кўрсаткич бўйича характерланади: ёғ ҳаракатланувчан бўлиб қоладиган суюқланиш

харорати ва ёғ тўлиқ тиниқ бўладиган тўлиқ суюқланиш ҳарорати билан характерланади.

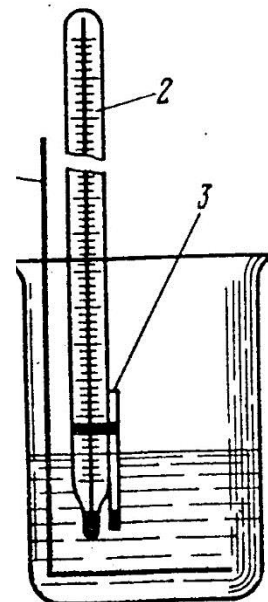
Ёғнинг суюқланиш ҳароратини аниқлаш учун амалиётда ёғнинг юмшашини характерловчи бир қатор шартли усуллар қўлланилади. Ёғ-мойсаноатида аниқлашнинг гўйидаги усули қабул қилинган (2-расм).

2-расм. Суюқланиш ҳароратини аниқлаш учун асбоб.

1-аралаштиргич; 2-термометр; 3-капилляр найча.

Асбоблар: шишадан ясалган капилляр, термометр, стакан.

Ишнинг бажарилиши. Тоза, курук, иккитомониҳамочиқ, юпка енгил шишадан ясалган капилляр найчага (найча узунлиги 50-80 мм, диаметри 1-1.2 мм, девори қалинлиги 0.2-0.3 мм) шундай миқдор тўлиқ эриган филтрланган саломасдан олинадик, бунда капиллярдаги ёғ устуни баландлиги 10 мм атрофида бўлсин.



Капиллярни тўлдириш, унинг учини ёғга тиқиш билан амалга оширилади. Ёғли трубкани музда 10 минут давомида ушлаб турилади.

Шундан сўнг трубканинг ичкарезиналиҳалка ёрдамида термометрга (шкаласинин гбўлимлари 0.1°C) маҳкамланади, бунда ёғ устуни ва термометрни симобли шариги бир хил сатҳда туриши керак. Шундан сўнг термометрни капилляр билан ҳарорати $15-18^{\circ}\text{C}$ бўлган сувли стаканга солинади, бунда капилляр сувга 3-4 см кириб туриши керак.

Бунда капиллярнинг тўлдирилмаган учига сув кириб кетмаслигини назорат қилиш керак. Механик аралаштиргич билан доимий аралаштириб турган ҳолда стакандаги сувни дастлаб минутига 2°C га, суюқланиш ҳарорат яқинлашган сари минутига 1°C дан кўпайтмай ошириб бориш

керак. Эриш харорати деб, трубкадаги ёғ кўтарила бошлайдиган харорат олинади.

Аниқлашни 2 марта бажарилади ва натижа сифатида 2 та параллел аниқланган кўрсаткичларнинг ўртачаси олинади. Улар бир-биридан 0.5°C дан кўп фарқ қилмаслиги керак.

7.3. Нур синдириш кўрсаткичини аниқлаш.

Ёғ ва мойларни гидрогенлаш жараёнини назорат қилиш учун кўпроқ рефрактометрлик усул қўлланилади. Гидрогенлаш жараёнида ёғни нур синдириш кўрсаткичи бўйича гидрогенланган ёғларни тўйинмаганлик даражасини юқори аниқликда ифодалаш мумкин.

Усул принципи. Бу усул, ёғдагиқўшбоғларни водород билан тўйинтириш натижасида нур синдириш кўрсаткичини камайишига асосланган. Шу билан бирқаторда йод сони ҳам камаяди. Нур синдириш кўрсаткичи ва йод сони орасида эмпирик боғлилик мавжуд. Нур синдириш кўрсаткичи рефрактометрда ўлчанади. Ишлаб чиқаришда қуйидаги рефрактометрлар қўлланилади: универсал рефрактометр РЛУ – ўлчамчегараси 1,3 дан 1,7 гача; ўлчаманиқлиги 0,001; универсал рефрактометр ИРФ –22 ўлчамчегарасиўтаётганёруғликда 1,3-1,7; қайтаётганёруғликда 1,3-1,57; ўлчаманиқлиги 0,0002. Ёғ-мой саноатид аасосан рефрактометр ИРФ-22 қўлланилади.

Ишнинг бажарилиши. Ўлчовчи призма устига шиша таёқча билан призмага тегизмай, бир неча томчи эриган саломас томизилади, ёритувчи призмани эҳтиёткорлик билан туширилади ва суюқлик призмалар орасини тўлдиришига эътибор берилади. Ёритувчи ойнани шундай қўйиш керакки, ёруғлик ёритувчи призмага тушиб, кўриш қисмини тўла ёритиши керак. Ўлчовчи головкага термостатловчи суюқлик (сув) берилади ва термометр 7 билан харорат ўлчанади.

Рефрактометрни чап томонида жойлашган маховик айлантрилиб, ўлчовчи ва ёритувчи призмаларни боғламини жилдирилади, кўриш

трубаси 1 дан назорат қилиб, ёруғлик соя чегаралари топилади. Дисперсия компенсатори 10 ни маховигини айлантриб, бўлиниш чегарасининг бўялиши йўқотилади. Сўнгра, рефрактометр чап томонида жойлашган маховик билан, бўлимлар чегаралари ипларни кесиш нуқтасига тўғриланади ва нур синдириш кўрсаткичи ускунасининг шкаласи бўйича аниқланади.

Тадқиқот 2-3 марта ҳарорат ўрнатилган 5 мин дан сўнг 0,0002 аниқликда қайтарилади ва ўртача қиймат олинади.

Нур синдириш кўрсаткичи n_D^{60} билан ифодаланади.

Гидрогенланган кунгабоқар, соя ва пахта ёғининг йод сонини эмпирик формула орқали топилади.

$$й.с. = (n_D^{60} - 1,4454)100 / 0,0111$$

Бу ерда: й.с. – ёғнинг йод сони; n_D^{60} - ёғнинг ўртачасиндириш кўрсаткичи 60°C да.

Аниқлашлар тугагач призма усти пахта билан тозаланади, бунинг учун дастлаб эфир билан, сўнг қуруқ пахта билан артилади.

7.4. Никелни масса улушини аниқлаш.

Саломасдаги никелни масса улуши фильтрлаб катализаторни ажратиб олингандан сўнг, ГОСТ бўйича қабул қилинган максимал даражадан ошмаслиги керак.

Саломасдаги никелни тортиш ёки колориметрик усул билан аниқлаш мумкин. Усуллар, никелни диметилглиоксим билан реакциясига асосланган бўлиб:

Тортиш усулида – диметилглиоксим никелни тўқ қизил рангли чўкмаси, колориметрик усулда эса бўялган эритмалар олинади.

Никелни диметилглиоксим билан реакциясини қўллаш, аналитик амалиётда биринчи марта А.Л.Чугаев томонидан таклиф қилинган. Темир ионлари аммиак иштирокида диметилглиоксим билан тўқ қизил рангли

бирикмалар ҳосил қилади. Шунинг учун уларни комплекс ҳосил қилувчи сегнет тузини калий-натрий виннокислый киритиб боғланади.

Колориметрик усул.

Бу усул, ишқорий муҳитда, оксидловчилар иштирокида никелни диметилглиоксим билан бирикишидан жигар ранг қизил рангга бўялган, эрийдиган комплексни ҳосил бўлишига асосланган. Оксидловчи сифатида йод ёки персульфатлар ишлатилади. Усулни аниқлиги ва сезгирлиги компонентлар концентрациясига, рН катталигига, анализ қилинаётган эритмада чет ионларни борлигига, ҳароратни ва эритма рангини ривожланиш вақтига боғлиқ бўлади.

Реактив ва материаллар:шоҳароғи (2 қисм концентрланган хлорид кислота ва 1 қисм концентрланган азот кислота аралашмаси), концентрланган хлорид кислота, сегнет тузини 20 % ли эритмаси, 5 % ли NaOH эритмаси, 0,01 н йод эритмасиёки 3 % ли персульфат аммоний эритмаси, 5 % ли NaOH эритмасидаги 1 %-ли диметил глиоксим эритмаси: 1 л да 0,02 г никель бўлган никель сульфат ёки никель нитрат эритмаси, чинни тигель № 3, 1 мл ли пипетка, электр иситгич, сувли ҳаммом, муфель печи, фото электро колориметр.

Ишнинг бажарилиши. Аналитик тарозида чинни тигелга 2 г га яқин филтрланган саломас тортиб олинади, электр иситгичда қиздирилади, муфель печида 20-30 мин давомида 800-850°C да куйдирилади (тигельдаги қолдиқ оқ ёки кул ранг бўлиши керак). Кулга 1-2 мл шох ароғи қуйилиб, сувли ҳаммомда шкаф ичида, қуригунча бўғлантирилади. Кейин 1-2 томчи концентрланган хлорид кислотаси ва 6 мл иссиқ сув, қуруқ қолдиқни эритиш учун қўшилади.

Ҳосил бўлган эритмага пипетка билан 1 мл 20 % ли сегнет тузи эритмаси, 1 мл 5 % ли уювчи натрий эритмаси 1 мл 0,01 Н йод эритмасиёки 1 мл 3 % персульфат аммоний эритмаси, 1 мл 5 % ли натрий гидроксиддаги диметилглиоксим эритмаси қуйилади. Олинган, бўялган

эритма колориметрланади, бунинг учун фото электро колориметр ФЭК-М, ФЭК-56, ФЭК-60 қўлланади.

Колориметрлаш, эритмалар бир бирига қўшилгандан сўнг, оксидловчи сифатида персульфат аммоний ишлатилса 10 мин дан кейин ёки йод эритмаси ишлатилса 5 мин дан кейин кўк светофильтр ($\lambda = 530$ нм) дан фойдаланиб амалга оширилади.

Анализ қилинаётган билан бир қаторда эритма- фон тайёрланади. Бунинг учун 6 мл дистилланган сув олиб, унга ҳамма кўрсатилган реактивлар, кўрсатилган миқдорда қўшилади. Олинган оптик зичлик ва калибрловчи эгри чизиқ бўйича никелни миллиграммдаги миқдори аниқланади.

Саломасдаги никелни масса улуши X (мг/кг) да қуйидаги формула билан аниқланади.

$$X = m_1 \cdot 100/m_2$$

Бу ерда m_1 – эритмадаги калибрловчи эгри чизиқдан аниқланган никелни масса улуши, мл; m_2 – намунанинг оғирлиги, г.

Охирги натижа қилиб, 2 та параллел аниқликларни ўртачаси олинади.

Улар орасидан фарқ 1 мг/кг дан ошмаслиги керак.

Калибрловчи эгри чизиқни чизиш. Бунинг учун 1 л да 0,02 г металл бўлган никель-сульфат ёки никель-нитрат эритмалари қўлланилади. Улардан ҳажми 100 мл бўлган бирқатор ўлчаш колбаларига никель миқдори турлича бўлган эритмалар тайёрланади.

Электро колориметрда эритмаларни оптик зичлиги ўлчанади ва оптик зичлик-эритмадаги никель миқдори (мг да) координатларида эгри чизиқ чизилади.

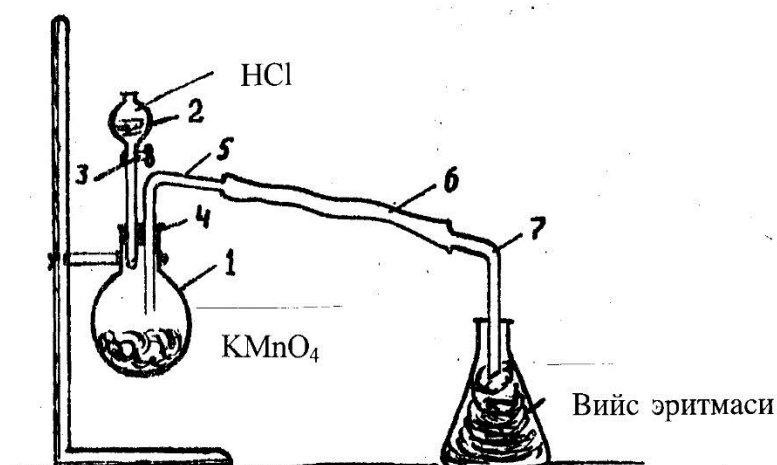
7.5. Йод сонини аниқлаш.

Йод сони (й.с.) деб, 100 г мой ёки ёғ кислотасига бирикадиган галогенга эквивалент бўлган йоднинг грамм миқдorigа айтилади. Йод

сони фоиз йодда белгиланиб, ёғ ва мойларни асосий кўрсаткичларидан бири бўлиб, уларни тўйинмаганлик даражасини кўрсатади.

Йод сонини аниқлаш учун Гюбл, Вийс, Ганус, Кауфман ва бошқа усуллар қўлланилади.

Вийс усули. Бу усул сувсиз сирка кислотасида эритилган хлорли йоддан фойдаланишга асосланган.



3-расм. Йод эритмасини хлорлаш қурилмаси.

1-думалоқ тубли колба; 2-томизгич воронка; 3-жўмрак; 4-икки тешик литийин; 5-шиша найча; 6-узайтирувчи шланг; 7-пипеткали капилляр; 8-йод эритмаси учун конуссимон

Вийс эритмасини тайёрлаш 13,2 г икки марта ҳайдалган йодни 1л муз сирка кислотасида эритилади ва натрийтиосульфатга нисбатан титри 2 мартага кўпайгунча газ ҳолидаги хлор ўтказилади. Эритмани хлорлаш 15-расмда кўрсатилган қурилмада олиб борилади. Бунинг учун думалоқ тубли колба 1га 5-10 г перманганаткалий тортиб олинади ва иккита тешикли тиқин 4 билан ёпилади. Тешикларни бирига томизгич воронка 2, иккинчисига узайтирувчи шланг 6 ва пипеткали капилляр 7 уланган шиша найча 5 киритилади. Сўнгра томизгич воронкани ярмигача конц. хлорид кислотаси қуйилади ва 3 жўмракни очиб, кислотани томчилаб берилади. Хлорид кислотаси билан калий перманганатни ўзаро таъсирит натижасида хлор ажралиб чиқади.

Пипеткали капилляр 7 эритма солинган колбага туширилади ва хлорлаш колбани аралаштириб турган ҳолда эритмани ранги тиниқ тўққизил бўлганча давом эттирилади. Хлор йод билан реакцияга киришиб, хлорли йод ҳосил бўлади. Эритмада эркин хлорни ортиқча миқдори бўлмаслиги керак, акс ҳолда нафақат тўйиниш, балки ўриналмашиниш

реакцияси содир бўлиши мумкин. Бу тўйинмаганлик даражасини аниқлашда хатоликларга олиб келади.

Йод сонини аниқлаш сайқалланган тиқинли, ясси тубли колбада олиб борилади.

Реактив вამатериаллар: тўртхлорли углерод, Вийс эритмаси, 10%-ли калий йод эритмаси, дистилланган сув, 0,1 н натрий тиосульфат эритмаси, 1%-ли крахмал эритмаси, икки марта хайдалган йод, калий перманганат, муз сирка кислотаси, аналитик тарози, сайқалланган тиқинли ясси тубли колба, 50 мл ли бюретка.

Ишнинг бажарилиши. Аналитик тарозид аколбага 0,2-0,4 г саломас торти болинади, 10 мл тўртхлорли углеродда эритилади ва бюреткадан 25 мл Вийс эритмасини қуйиб, 1-1,5 соат қоронғи жойда сақланади. Қўшбоғларни тўйиниш реакцияси тугагандан кейин колбага 10 мл 10%-ли калий йод эритмасива 100 мл дистилланган сув қуйилади. Ажралиб чиққан йод крахмал иштирокида натрий тиосульфат эритмаси билан титрланади.

Асосий тажриба билан бир вақтда, колбага саломас олинмай назорат тажрибаси ҳам қўйилади, бунинг учун колбага худди асосий тажрибадагидек 10 мл тўртхлорли углерод, 25 мл Вийс эритмаси қуйилиб, 1-1,5 соат қоронғи жойга қўйилади. Сўнгра, колбага 10 мл 10%-ли калий йод эритмаси, дистилланган сув қуйилади ва крахмал иштирокида натрий тиосульфат билан титрланади.

Назорат ва асосий тажрибага сарф бўлган тиосульфатни фарқи, қўшбоғларга бириккан галоген миқдорини билдиради ва уни асосида қуйидаги формула билан йод сони (% J₂ да) ҳисоблаб топилади:

$$Й.С. = \frac{1,269(a-b) \cdot K}{m}$$

Бу ерда а – назорат тажрибада сарфланган 0,1 н натрий тиосульфат эритмасини ҳажми, мл; б- асосий тажрибада сарфланган 0,1 н натрий

тиосульфат эритмасини ҳажми, мл; 1,269 – йод бўйича 0,1 н натрий тиосульфат эритмасини титри, г/мл; m – мой намунасини массаси, г; K – 0,1 н эритма титрига тузатма.

7.6. Маргарин хом ашё ва маҳсулотларини таҳлил қилишнинг замонавий усуллари

Маргарин маҳсулоти Республикамиз корхоналарида O'zDSt 3317-2018«Маргарин. Техникавийшартлар» номли стандарт талаблари асосида ишлаб чиқарилади. Мазкур стандартга мувофиқишлаб чиқарилган маргарин маҳсулотлари ишлатилиш мақсадига қараб «бутерброд учун», «ошхона учун» ва «саноатда қайта ишлатиш учун» каби гуруҳларига ажратилади. Сифат кўрсаткичларига қараб эса, гуруҳларга мансуб бўлганҳар бир тур маргарин «Навсиз», «Биринчи» ва «Олий» навларига ажратилади. Ишлаб чиқарилаётган маргарин маҳсулотларининг органолептик ҳамда физик-кимёвий кўрсаткичлари мазкур стандарт талабларига мувофиқ равишда давлат назорати органлари томонидан текшириб борилади.

Мазкур стандарт билан маргарин маҳсулотининг ҳавфсизлигини белгиловчи қуйидаги кўрсаткичларни аниқлаш усуллари регламентлаштирилган:

- маргаринда А витаминининг массавий улушини аниқлаш;
- маргаринда консервантларнинг массавий улушини аниқлаш;
- маргаринда натрий бензонатнинг массавий улушини аниқлаш;
- маргаринда бензой кислотасининг массавий улушини аниқлаш;
- маргаринда сорбин кислотасининг массавий улушини аниқлаш;

Маргарин ишлаб чиқариш учун зарур бўлган асосий ҳом ашёлар, органик ва аорганик табиатга эга бўлган кўшимчаларнинг сифатини белгиловчи стандартлар тўғрисида маълумотлар берилган [41].

7.6.1. Намлик ва учувчан моддаларнинг масса улушини аниқлаш.

Намликни ва учувчан моддаларнинг масса улушини иккита усул билан аниқлаш мумкин: маргарин наъмунасини қуритиш шкафида доимий оғирликкача қуритиш (арбитраж усули); электроплитада қуритиш (тезлаштирилган усул). Оператив назорат учун кўпинча иккинчи усулдан фойдаланилади. Усул маргарин намунасини 160-180°C ҳароратда қуритишга асосланган.

Қуритилган шиша таёқчали металл бюксга 10-15 г қиздирилган кум ва 5-6 г маргарин техник тарозидида тортиб олинади ва электроплитада 160-180°C ҳароратда шиша таёқча билан узлуксиз аралаштириб турилиб, қиздирилади. Чирсиллаш тугагач, бюкснинг юзи соат ойнаси билан ёпилади. Қуритиш жараёнини тугаганини соат ойнаси хиралашмаслигидан ва маргарин рангини тўқ қизил рангга киришидан билинади. Бунинг учун соат ойнасини ҳар замонда олиб юзаси (сирти) текширилади.

Намликни ҳайдагач, бюкс плиткадан олинади, совитилади ва тортилади. Намликни масса улуши (X) куйидаги формула билан ҳисобланади:

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m,$$

бу ерда: m_1 – маргаринли бюкснинг қуритилгунгача бўлган оғирлиги, г; m_2 – маргаринли бюкснинг қуритилгандан кейинги оғирлиги, г; m – намунанинг оғирлиги,

Паралел аниқлашдаги фарқ 0,2%дан кўп бўлмаслиги керак [41].

7.6.2. Кислоталигини аниқлаш.

Кислоталик деганда, 100 г маргаринни нейтраллаш учун керак бўладиган 0,1н нормал ишқор эритмасининг миллилитр миқдори тушунилади. Маргарин кислоталилиги Кецторфер даражаларида ҳисобланиб, у маргариннинг ёғ ва сув-сут фазасининг умумий кислоталигини характерлайди. Усул эркин ёғ кислоталари, оксиллар,

нордон фосфор ва нордон лимон тузларининг ишқор эритмаси билан нейтраллашга асосланган.

Ҳажми 100 мл бўлган колбага 5 г маргарин тортиб олинади. Маргаринни эритиш учун колба иссиқ сувда озроқ қиздирилади, сўнгра 20 мл спирт аралашмаси, 3 томчи 1% ли фенолфталеин эритмаси қўшилади ва КОН нинг 0,1 н эритмаси билан доимий аралаштирилиб, 1 минут давомида йўқолмайдиган пушти ранг ҳосил бўлгунча титрланади.

Маргарин кислоталиги Кецторфер даражаларида қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$X = 10 \cdot a/m,$$

бу ерда:

a – 0,1 н КОН эритмасининг титрлашга кетган мл миқдори,

m – маргарин наъмунасининг оғирлиги, г [41].

7.6.3. Ёғнинг масса улушини аниқлаш.

Маргариндаги ёғнинг масса улушини иккита усул билан аниқласа бўлади: Сокслет аппаратида экстракция қилиб; ҳисоб бўйича, олдиндан ёғсиз куруқ модда миқдорини аниқлаган ҳолда.

Сокслет аппарати ёрдамида ёғнинг масса улушини аниқлаш.

Бу усул маргарин наъмунасидан ёғни диэтил эфир билан экстракциялашга асосланган. 100x480 мм ўлчамли филтрлаш қоғозидан ўрама (патрон) тайёрланади. Бунинг учун ёғоч таёқчада филтр қоғози айлантдирилади. Таёқчанинг четидан чиқиб турган қоғоз қайрилади, шундай қилиб ўрама ясалади ва унинг тубига пахта қўйилади (4-расм). Аналитик тарозида 5 г га яқин маргарин тортилиб, чинни ҳавончага солинади, 15 г сувсиз натрий сульфат билан аралаштирилади ва шпатель билан ўрамага олинади. Ҳавонча, шпатель ва пинцет пахта билан артилади, сўнгра пахта ҳам ўша ўрамага солиб қўйилади. Ўраманинг четлари қайрилади, 2 – экстракторга жойлаштирилади ва тоза, доимий оғирликкача

қуритилган 4 – колбага уланади. 1 – Совутгич орқали кичкина воронка ёрдамида диэтилэфир қўйилади. Диэтилэфир шунча миқдорда қўйиладики, у 3 - сифон трубкаси орқали ўтиб колбага оқиб тушишикерак, кейин яна қўшимча эритувчи қўйилади.

Колба сув хаммомида шундай қиздириладики, унда 1 соатичида 7-8 мартаба сифонланиш юз беришикерак.

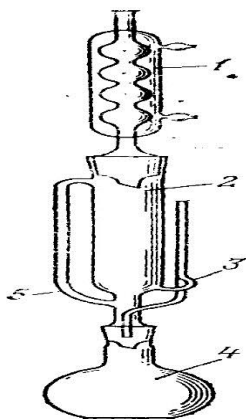
Экстракцияланиш даражаси 3 соатдан сўнг текширилади, бунинг учун 4 - колба совутилиб, экстрактордан ажратилади ва филтрлаш қоғозининг бир четига 2 - экстрактор сифонининг пастки қисмидан 1-2 томчи эфир томизилади. Агар эфир буғланиб кетганидан сўнг, филтр қоғозида ёғ изи қолмаса, экстракция тугаган ҳисобланади.

Кейин аппарат ажратилади, ўрама олинади, колба эса яна экстракторга уланади ва эритувчи экстракторга ҳайдалади, эритувчи ҳайдалгандан сўнгёғли колба 100-105°C ҳарорат остида 2 соат давомида термостатда қуритилади. Кейинги тортишлар ҳар 30 мин. да доимий оғирликкача амалга оширилади. Агар охириги 2 тортишлар орасидаги фарқ 0,0004 дан ошмаса доимий оғирликка эришилган ҳисобланади. Агар масса ошиб кетса ундан олдинги тортиш миқдори олинади.

Ёғ миқдори X (% да) қуйидаги формула билан ҳисобланади:

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

Бу ерда: m_1 – қуритилган ёғ билан колба массаси, г; m_2 – бўш колба массаси, г; m – маргарин намунасининг массаси, г. Икки паралеланиқлашлар орасидаги фарқ 0,5 % дан кўп бўлмаслиги керак [42].



4 - расм. Сокслет аппарати

1-совитгич; 2-экстракттор; 3-сифонли трубка; 4-колба;
5-эритувчи буғлари ўтиши учун трубка; 6-патрон.

7.6.4. Маргариндаги ёғ миқдорини тиндириш усули билан ва ёғсизланган қуруқ қолдиқни масса улушини аниқлаш.

Бу усул намлик ажратилгандан сўнг, ёғни 20 мин. экспозициядан сўнг диэтил эфири билан бир неча марта экстракциялашга асосланган.

Аналитик тарозида 2-4 г маргарин тортилиб, қуритилган ва тортилган кимёвий стаканга солинади. Таёқчали стакан электр иситгичга қўйилади ва тинмасдан аралаштирилади. Намлик йўқотилишининг тугаши, соат шишасининг терлаши тўхташидан аниқланади. Стакан деворларидан намликни йўқотиш учун у, термостатда 100-105°Сда, 20 минут давомида қуритилади. Стакан совутилади ва деворлар орқали 50 мл петролей эфири қўйилади, бунда у, девор четларидаги ёғни эритиб тушиши керак. Сўнгра у 20 мин давомида тинч қўйилади. Тиндирилган тиниқ эритма олдиндан қуритилган ва тортилган колбага фильтр орқали декантация қилинади. Қолдиқ 3-4 марта 30 мл эфир билан ювилади. Ювилишнинг тугашини, фильтр қоғозига томизилган томчи қуригандан сўнг, унда ёғизлари қолмаслигидан билиш мумкин. Эфир ҳайдалади, қолдиқ 100-105°С ҳароратда 1 соат давомида термостатда қуритилади ва эксикаторда совутилгандан сўнг тортилади [42].

Маргарин таркибидаги ёғ миқдори X (%) қуйидаги формула орқали аниқланади:

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

буерда: m_1 – ёғ билан бирга колбанинг массаси, г; m_2 – бўш колба массаси, г; m – маргарин наъмунасининг массаси, г.

Қуруқ, ёғсиз қолдиқ миқдорини аниқлаш учун ёғ экстракция қилинган стаканга ёғсизланган қуруқ қолдиқ билан фильтр жойлаштирилади ва термостатда $100-105^\circ\text{C}$ да доимий оғирликкача қуритилади.

Маргариндаги қуруқ қолдиқ миқдори X (%да) қуйидаги формула билан топилади:

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

Бу ерда: m_1 – қуруқ қолдиқли фильтр ва стаканнинг массаси, г;

m_2 – бўш стакан массаси, г; m_3 – фильтрнинг массаси, г;

m – маргарин наъмунасининг массаси, г.

Икки параллел аниқлашлар орасидаги фарқ $0,1\%$ дан ошмаслиги керак.

Назоратсаволлари.

1. Мойларни гидрогенлашдан мақсад нима?
2. Суюқланиш ҳарорати деганда нима тушунилади?
3. Нур синдириш кўрсаткичи – бу нима?
4. Саломасни қаттиқлигини аниқлаш қандай олиб борилади?
5. Саломасдаги каталитик актив металлларни масса улушини аниқлашни қандай усуллари биласиз?
6. Намунавий гидрогенлаш қандай олиб борилади?
7. Гидрогенлашга ишлатиладиган қандай катализаторларни биласиз?
8. Ёғ кислоталарини транс изомерлари қандай аниқланади.
9. Маргаринни тавсифлаб беринг.
10. Маргарин ва маргарин маҳсулотларини қайси турларини биласиз?
11. Маргарин ишлаб чиқаришда сутни ўрни.
12. Маргарин намлиги қандай аниқланади?
13. Маргариндаги қуруқ қолдиқ нималардан иборат?
14. Нима учун маргаринга ош тузи шакарва эмульгатор қўшилади?

- 15.Маргаринни кислоталигини аниқлаш усулини моҳияти қандай?
- 16.Маргаринни қандай сифат кўрсаткичларини биласиз?
- 17.Маргариндаги натрий хлорни масса улушини аниқлаш қандай принципга асосланган?

СОВУН МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Совун тайёрлаш

Совун тайёрлаш жараёни икки босқичдан ташкил топади. Биринчи босқич рецептурага кирган ёғ кислоталарининг аралашмасини ишқор эритмаси билан аралаштириб, ёғ кислоталарининг натрийли тузи олинади. Бу жараённи совун пишириш деб аталади. Иккинчи босқич эса пиширилган совунга ҳар хил кўшимчалар кўшиш ва унга товар кўринишини бериш. Пиширилган совунга товар кўринишини бериш қуйидаги босқичлардан ташкил топади: пиширилган совунни совитиш, қуритиш, совунни бўлакчаларга бўлиш. Ящикларга тайёр совунларни жойлаштириш.

Совун нейтрал ёғдан тайёрланса совунлаш жараёни ўювчи натрий ишқори билан олиб берилади. Агар совун ёғ кислоталарининг аралашмаси асосида тайёрланса, у вақтда совунланиш жараёни олдин карбонат натрий ёрдамида олиб берилади ва кейин натрий гидроксид ёрдамида давом эттирилади. Совун пишириш жараёнининг тезлиги шу жараённинг олиб боришдаги ҳароратга, натрий ишқорининг концентрациясига ва совун пишириш ускунасининг босимига боғлиқдир. Совунлашда қўлланадиган натрий ишқорининг концентрацияси, совунланиш жараёнининг ҳарорати ва босими юқори бўлса, совунланиш жараёни тезлашади ва вақт қисқаради. Реактив ва асбоблар: 25% ли натрий гидроксид эритмаси, ош тузи ва фенолфталеин эритмалари, чинни стакан, арлаштиргич, электриситгич. Ишнинг бажарилиши. Совун пишириш жараёнини бошлашдан олдин ёғ кислота ёки нейтрал ёғларни ва натрий гидроксиди миқдорини ҳисоблаб, олиш керак. Совун пиширишни бошлаш учун рецептура буйича мўлжалланган ёғларни

тортиб олиб, уни совун тайёрлайдиган идишга солинади ва уни аралаштириб туриб 70-80°C гача қиздирилади. Кейин ҳисобланган миқдордаги ишқор эритмасидан, аста секин, оз-оздан қўшиб мешалка ҳаракатини минутига 50-60 айланишга етказилади. Совун пишириш жараёнини олиб бориш вақтида ҳар бир соатда ишқор қолдиғи текширилиб турилади. Реакцион идишдаги ишқор қолдиғини текшириш учун пиширилаётган совундан олиб, унинг юзасига 1 томчи фенолфталеин томизган вақтимизда пушти ранг бермаса, у вақтда совун таркибидаги ишқор миқдори 0,1% дан кам бўлади, агар ишқор миқдори 0,1% дан кўпроқ бўлса, пушти ранг беради. Агар совун таркибидаги ишқор миқдори 0,3% ни ташкил қилса, у вақтда тиниқ қизил ранг беради. Агар совун пишириш жараёни шундан кейин 15 мин давом эттирилса унга яна фенолфталеин томизган вақтимизда совун таркибидаги ишқор миқдори ўзгармаса, бу совун пишириш жараёнини охирига етканлигидан далолат беради. Совун пиширишни олиб бораётган вақтимизда, кучли қуйилиш содир бўлса, совун таркибига 20% ли ош тузи эритмасидан совун массасига нисбатан 0,5% миқдорида қўшилади. Совун пишириш 100-105°C да 6-8 соат давом этади. Совун пишириш тугагандан кейин унинг таркибидаги ёғ кислоталарининг ва озод ишқор эритмасининг миқдори аниқланади.

Намуна тайёрлаш.

Анализга мўлжалланган совун бўлаги 0,1г аниқликда тортилади ва совун бўлагининг ўртача оғирлиги аниқланади.

Анализга олинган совун бўлаги бўйи, эни, кенглиги бўйича бир хил бўлган 8 та тенг бўлақларга бўлинади ва 8 та бўлақдан диагонал бўйича 2 та нусха олиниб, қирғич ёки пичоқ ёрдамида майдаланади. Майдаланган совун қириндиси тезда қопқоқли банкага солинади. Ўртача намуна олиш учун банкадаги совун қириндиларини тоза бир юзага тўкилиб, куракча ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва анализга намуна олинади.

Совундаги ёғ кислоталарини масса улушини аниқлаш.

Ёғ кислоталарининг совун таркибидаги фоиздаги масса улуши билан, уларни совун бўлагидаги миқдори (сифат сони граммда, С.с.) фарқланади.

Биринчи кўрсаткич – совун ишлаб чиқаришда оралиқ ва тайёр маҳсулотларни тайёрлик даражасини аниқлаш учун, иккинчи кўрсаткич эса маҳсулотни тўлиқ товар қийматини аниқлаш учун хизмат қилади.

Ишлаб чиқариш амалиётида ёғ кислоталарни масса улушини аниқлашда стандарт, тезлаштирилган ва махсус усуллардан фойдаланилади.

Стандарт усул.

Усул принципи: Усул, совунни сувли эритмасини минерал кислота билан парчалаш, ажралган ёғ кислоталарни ва совунланмайдиган моддаларни диэтил эфир билан экстракциялаш, кислоталарни ишқорий металл гидроксиди билан титрлаш, эфирни ва спиртни ҳайдаш ва қолдиқни доимий оғирликкача қуриштишга асосланган.

Реактив ва материаллар: метилоранж, HCl ёки H_2SO_4 ни 20 % эритмаси, диэтил эфири, NaCl ни 10 % ли эритмаси, сувсиз натрий сульфат, нейтралланган этил спирти, натрий гидроксидни 0,5 н спиртли эритмаси, фенолфталеин, 250 мл ли конуссимон колба, 500 мл ли ажратгич воронкалар, сувли ҳаммом.

Ишнинг бажарилиши. Колбага совун намунасидан 5 г атрофида 0,001 г аниқликда тортиб олинади ва 60 мл қайнагунча иситилган дистилланган сувда эритилади.

Эритма 35-40°C гача совитилади, 1-ажратгич воронкага ўтказилади ва 5 томчи метилоранж ва 20 % ли HCl ёки H_2SO_4 йўқолмайдиган пушти ранг ҳосил бўлгунча қуйилади. Воронка ичидаги айланма ҳаракатда аралаштирилади ва совигандан сўнг 50 мл диэтил эфири қуйилади.

Совун эритилган колба 2 марта дистилланган сув (25 мл) билан, бир марта 20 % ли HCl ёки H_2SO_4 эритмаси (5 мл) билан ва диэтил эфири (25 мл) билан чайилади. Сув, кислота ва эфирларни 1-ажратгич воронкага

қуйилади. Воронка ичидаги аста-секин аралаштирилиб (айланма ҳаракат ёрдамида) нордон сувли қатлам озгина тиндирилади, сўнг 2-ажратгич воронкага қуйилади, унда 30 мл диэтил эфири билан қайта ишланади. 2-ажратгич воронкада ажралган сувли қатлам 3-ажратгич воронкага ўтказилади, эфирли экстракт эса 2-воронкадан 1-воронкага ўтказилади.

3-воронкадаги сувли қатламни 3 марта 25 мл диэтил эфирида экстракцияланади, тинган сувли қатлам ташлаб юборилади ва эфирли экстракт 1-воронкага ўтказилади.

2-воронка эфир билан чайилади ва 1-воронкага қуйилади. Ёғ кислоталарни эфирли экстрактлари 1-воронкада 3 марта, 10 % ли натрий хлор эритмаси билан, ҳар ювишда 30 мл олиб, метил оранж бўйича нейтрал реакциягача ювилади. Сўнг, эфирли экстрактлар, устига 5 г сувсиз натрий сульфат солинган, қоғозли фильтр орқали тортилган колбага филтрланади.

1-воронка, фильтр ва чўкма эфир билан ювилади. Эфир экстрактдан паст ҳароратда қиздириш ёрдамида ҳайдалади ва чўкма 0,5 н натрий гидроксид эритмаси билан фенолфталеин иштирокида нейтралланган, 35-40 мл спиртда эритилади. Ёғ кислоталарни спиртли эритмаси 0,5 н натрий гидроксид эритмаси билан, 2-3 томчи фенолфталеин қўшиб титрланади ва спирт қайнаётган ҳаммомда ҳайдалади. Колбани қуритиш шкафига қўйиб, 120°C да доимий оғирликкача қуритилади.

Биринчи тортишни 2 соатдан сўнг, кейингиларини ҳар 1 соатда амалга оширилади. Тортиш 0,0002 г аниқликда бажарилади. 2та тортишлар орасидаги фарқ 0,002 г дан ошмаса қуритиш тугалланган ҳисобланади.

Ёғ кислоталарни масса улуши ЁК (% да) қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\text{Ё.К.} = (m_1 - VK0,022/2) 100/m = (m_1 - VK0,011)100/m,$$

бу ерда: m_1 – қуритишдан кейинги қолдиқ массаси, г; V – ёғ кислоталар эритмасини титрлашга сарфланган NaOH ни 0,5 н спиртли эритмаси

ҳажми, мл; K – 0,5 н NaOH ни спиртли эритмаси титрига тузатма; $0,022/2$ – 1 мл 0,5 н NaOH спиртли эритмасига эквивалент бўлган натрийнинг атом массаси билан водородни орасидаги фарқ; m – совун намунаси массаси, г.

Параллел аниқлашлар орасидаги фарқ 0,3 % дан ошмаслиги керак. Совунни сифат сони $C.c.$ қуйидагича топилади:

$$C.c. = \frac{\ddot{E}.K. m_2}{100}$$

бу ерда: $\ddot{E}.K.$ – ёғ кислота миқдори, %; m_2 – совун бўлагини ўртача массаси, г.

Ёғ кислоталарини совун бўлагини номинал оғирлигига нисбатан миқдори (% да) ҳисоблашда қуйидаги формуладан фойдаланилади.

$$\ddot{E}K. = m_2 \ddot{E}.K./m_0$$

бу ерда m_2 –совун бўлагини ўртача массаси, г; $\ddot{E}.K.$ –ёғ кислота масса улуши, %; m_0 – совун бўлагини номинал оғирлиги, г.

Тезлаштирилган ҳажмий усул.

Усул принципи. Бу усул совунни сувли эритмасини минерал кислота билан парчалаш, ажралган ёғ кислоталар ва совунланмайдиган моддаларни диэтил эфири билан экстракциялаш ҳамда ёғ кислоталарни титрлашга асосланган.

Реактив ва материаллар: H_2SO_4 ни 20 % ли эритмаси, диэтил эфири, NaCl ни тўйинган эритмаси, метилоранж, 96 % ли этил спирти, 0,5 н натрий гидроксид эритмаси, фенолфталеин, 250 мл ли конуссимон колба, сувли ҳаммом, 500 мл ли ажратгич воронка.

Ишнинг бажарилиши. Колбага совун намунасидан 5 г атрофида 0,01 г аниқликда тортиб олинади ва қайноқ сувда эритилади, H_2SO_4 билан метил оранж бўйича парчаланadi. Эритиш ва парчалаш қайнаётган сувли ҳаммомда бажарилади. Аралашма совутилиб, ажратгич воронкага ўтказилади. Колбани (30 мл) диэтил эфири билан чайилади ва воронкага қуйилади. Аралашма эфир билан яхшилаб аралаштирилади ва 2 мин давомида тиндирилади. Нордон сувли қатлам тўкилади, эфирли қатлам эса тўйинган NaCl эритмаси билан метилоранж бўйича нейтрал реакциягача

ювилади. Эфирли экстракт колбага қуйилади ва ярим ёки 1/3 қисм эфир 20-30 мл спирт билан ажратиш воронкасини чайқаб, экстрактли колбага қуйилади.

Кислоталарни спирт-эфирли эритмаси NaOH ни 0,5 н эритмаси билан фенолфталеин иштирокида, ҳосил бўлган пушти ранг бир 1 мин давомида йўқолмай қолгунча титрланади.

Ёғ кислоталарни совундаги масса улуши қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\text{Ё.к.} = \frac{VK}{0,02 M_{\text{ўр}}} \cdot 100 / (40 m) = 0,05 \frac{VKM_{\text{ўр}}}{m},$$

бу ерда: V - ёғ кислоталарни титрлаш учун сарф бўлган 0,5 н NaOH эритмасини ҳажми, мл; K – 0,5 Н NaOH эритмаси титрига тузатма; M_{ўр} – ёғ кислоталарининг ўртача молекуляр оғирлиги; m – совун намунасининг оғирлиги, г.

Диэтил эфирли тезлаштирилган тортиш усул.

Усул принципи. Бу усул совунни сувли эритмада минерал кислота билан парчалашга, ажралган ёғ кислоталари, совунланмайдиган моддаларни диэтил эфир билан экстракциялашга, эфирни ҳайдашга ва қолдиқни доимий оғирликкача қуритишга асосланган.

Реактив ва материаллар: 20-25 % ли HCl эритмаси, метилоранж, диэтил эфири, 250 мл ли конуссимон колба, 500 мл ли ажратгич воронка, резина пуфлагич.

Ишнинг бажарилиши. Совун намунаси 5 г атрофида 0,01 г аниқликда тортилади, қайноқ сувда эритилади ва 20-25 % ли HCl эритмаси билан метил оранж иштирокида ёғ кислоталари тўлиқ ажралиб чиққунча (ёғли ва сувли қатламлар тиниқ бўлади) парчланади. 20-25°C гача совитилгандан сўнг колба ичидаги ажратгич воронкага ўтказилади, диэтил эфир билан колба чайқалади ва воронкага қуйилади. Унга 50-70 мл эфир қўшилади, аралаштирилиб, 3-4 мин тиндирилади. Нордон сувли қатлам тўкилади, эфир қатлами 1-2 мин тиндирилади ва яна сув қатлами ҳосил бўлса, уни тўкилади. Эфирли экстрактни тортилган колбага ўтказилади, унга нордон сувли қатлам томчилари тушмаслиги керак. Воронка 2 марта тоза эфирда ювилади ва шу колбага қуйилади. Экстрактлардан эфир ҳайдалади. Қолган ёғ кислоталари 70°C ҳароратда, ҳар 3-5 мин колбага

резина пуфлагич ёрдамида ҳаво киритилиб, доимий оғирликгача қуритилади, бунда ҳар 10-15 мин дан сўнг тортилади.

Ёғ кислоталарнинг совундаги масса улуши Ё.К. (% да) қуйидагича ҳисобланади.

$$\text{Ё.К.} = m_1 100/m,$$

бу ерда : m_1 ва m – ажралиб чиққан ёғ кислоталарининг ва совун намунаси массаси, г.

Юқори частотали титрлаш усули.

Бу усул совун таркибидаги ёғ кислоталари билан бир қаторда совуннинг эфирда эрувчи компонентларини (совунланмаган ёғ, нордон совун, совунланмайдиган моддалар, альдегид, кетон, углеводород ва б.)ни аниқлаш имконини беради.

Усул принципи. Бу усул минерал кислотанинг эркин натрий гидроксид, натрий карбонат ва бикарбонатни нейтраллашга сарфланишини ва совунни парчалашга кетган минерал кислота сарфини молекуляр массаси бўйича ёғ кислоталарига нисбатан ҳисобланган миқдорини титрометрлик аниқлашга асосланган.

Реактив ва материаллар: 0,1 н хлорид кислотасининг сувли эритмаси, 100 мл ли ясси тубли колба, сув ҳаммоми, 200 мл ли ўлчаш колбаси, 20 мл ли пипетка, юқори частотал и титрлаш асбоби.

Ишнинг бажарилиши. Совун намунаси 2,0-2,5 г миқдорда 0,0002 г аниқликда тортилиб колбага солинади, сув ҳаммомида иситилиб 30 мл сув қўшилади ва аралаштириб совун эритилади. Эритма 200 мл ли ўлчаш колбасига олиб ўтилади, белгисигача сув қўшилади ва яхшилаб аралаштирилади.

Пипетка билан 20 мл эритма олинади, у осцилло титратор стаканига солинади ва юқори частотали титрлаш асбобининг ячейкасига ўрнатилади. Стаканга, эритма сатхи юқори доирасимон электроддан 5 мм га баланд бўлгунча сув қуйилади.

Эритмани титрлаш учун 0,1 н HCl нинг сувли эритмасидан фойдаланилади ва асбоб кўрсаткичлари бюреткадан ҳар 0,5 мл кислота қўшилганда ёзиб борилади. Олинган натижалар асосида титрлашни эгри чизиклари чизилади ва ишқорни нейтраллаш учун V_1 , совунни парчалаш ва ишқорни нейтраллаш учун V_2 , кислота сарфи алоҳида-алоҳида аниқланади.

Ёғ кислоталарни масса улуши (олеин кислотаси % да) қуйидагича аниқланади.

$$\text{Ё.К.} = 0,0282 (V_2 - V_1)K 10 100/m = 28,2 (V_2 - V_1)K/m,$$

бу ерда: 0,0282 – олеин кислота бўйича 0,1 н HCl кислотаси эритмасини титри, г/мл; K – кислота титрига тузатма; 10 – анализ қилинаётган совунни 200 мл эритмасидан анализ учун 20 мл олинганини ифодаловчи коэффициент; m – совун намунасини массаси, г.

Параллел аниқлашлар ўртасидаги фарқ 0,6 % дан ошмаслиги керак.

Соддалаштирилган усул

Усул принципи. Усул совунни сувли эритмада минерал кислота билан парчалашга, ажралган ёғ кислоталарини диэтил эфири билан экстракциялашга, эфирни ҳайдаб, қолдиқни доимий оғирликкача куритишга асосланган. Реактив ва материаллар: 20% ли сульфат кислотаси, диэтил эфири, дистилланган сув, сувсиз натрий сульфат, 250 мл ҳажмдаги конуссимон колба, сув ҳаммоми, электроплитка, ажратгич воронка, куритиш шкафи. Ишнинг бажарилиши. Тайёрланган совун намунасидан колбага 5-3 г тортиб олиниб, 60 мл қайнаш даражасигача иситилган дистилланган сувда эритилади. Кейин колбадаги эритма 35-40 °C гача совитилиб, 20% ли сульфат кислотаси қуйиб, метилоранж иштирокида аралаштирилади. Сульфат кислотасини қўшиш жараёни тўқ қизил ранг ҳосил бўлгунча давом эттирилади. Колба ичидаги ажралиб чиққан ёғ кислоталарини сув ҳаммомида иситилади. Қиздириш жараёни то ёғ кислоталари қатлами тиниқлашгунча давом эттирилади. Колбадаги ёғ кислоталари тиниқ ҳолатга ўтгандан кейин, совитилиб, уни ичига 25 мл этил эфири қуйилади ва яхшилаб аралаштирилади. Колбадаги аралашмани ажратгич воронкага қуйилади. Ажратгич воронкасига қуйилгандан кейин 2 та қатлам ҳосил бўлишини кутилади. Сув қатлами пастга чўқади, эфир ва ёғ кислоталарининг аралашмаси юқорига чиқади. Пастги сув қатлами, совунни сульфат кислотаси билан парчалаш жараёни олиб борилган колбага қуйилади, эфир қатлами тоза, қуруқ колбага қуйилади. Сув қатламидан ёғ кислоталарини ажратиб олиш жараёни яна 2 марта давом эттирилади, ёғ кислоталари ва эфир аралашмаси алоҳида колбага йиғилиб

ювиш учун ажратгич воронкага солинади. Барча эфир ва ёғ кислоталари аралашмаси дистилланган сув билан нейтрал реакциягача ювилади. Ҳар бир ювишга 15-20 мл дан дистилланган сув олинади . Эфир аралашмаси нейтрал реакциягача ювилгандан кейин қуруқ колбага қуйилиб, унинг устига 5 г сувсиз натрий сульфат солинади ва аралаштирилади. Бундан мақсад эфир аралашмасини сув юқларидан мустасно қилишдан иборат. Сувдан тозаланган эфир аралашмасини қуруқ, тортилган сайқалланган колбага қуйилиб, эфирни, хайдаш қурилмаси ёрдамида учириб юборилади. Кейин колбадаги қолган ёғ кислоталарини 70 °Сда қуритиш шкафида қуритилади. Қуритиш жараёнида намуна дастлаб 1 соат, кейин ҳар 15 мин қиздирилгандан кейин совитилиб тортилади. Қуритиш ҳар бир 15 минутдан кейинги оғирликлар фарқи 0,005 г дан кам бўлгунча давом эттирилади.

Ёғ кислоталарининг масса улуши қуйидаги формула ёрдамида аниқланади (%):

$$X = m_1 \cdot 100 / m$$

бу ерда: m_1 - қуритилгандан кейин колбада қолган қолдиқни массаси г; m - анализга олинган совун массаси г.

Совуннинг сифат сони эса қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$C.c. = X \cdot m_2 / 100$$

бу ерда X -ёғ кислоталарининг миқдори, %; m -совун бўлагининг ўртача оғирлиги.

Демак, сифат сони деб, 1 дона совун бўлаги таркибидаги ёғ кислоталари нинг миқдорига айтилади, у эса 240 тенг бўлиши керак, агар бир дона совун бўлагининг оғирлиги 400 г ва унинг таркибидаги ёғ кислоталари 60 % бўлса, бошқача айтганда 60% хўжалик совунининг сифати сони 240 г тенгдир.

Совундаги ёғ кислоталар аралашмасининг ўртача молекуляр оғирлигини аниқлаш.

Ўртача молекуляр оғирлик рецептурани тўғри тузилганлигини баҳолаш ва совундаги ёғ кислоталарини масса улушини тезлаштирилган ҳажмий ва титрометриқ усуллар билан аниқлашда хизмат қилади.

Усул принципи. Бу усул совундан ёғ кислоталарини минерал кислота билан парчалаб ажратиб олишга ва бу кислоталарни ишқорий метални гидроксиди эритмаси билан титрлашга асосланган.

Реактив ва материаллар: 30 % ли H_2SO_4 эритмаси, метилоранж, сувсиз натрий сульфат, 96 % ли нейтралланган этил спирти, фенолфталеин, 0,5 Н ли натрий ёки калий гидроксид эритмаси, чинни идиш, сифон, иситиладиган воронка, сувли ҳаммом.

Ишнинг бажарилиши: 20 г атрофида совун намунаси 150 мл сувда, чинни идишда эритилади ва сувли ҳаммомда қиздириб, 30 % ли H_2SO_4 билан (метилоранж бўйича) ёғли ва сувли қатлам бутунлай тиниқ бўлгунча, аралаштириб парчаланadi. Нордон эритма сифон ёрдамида тўкилади, ёғ кислоталар иссиқ сувда метилоранж бўйича, ювувчи сувни нейтрал реакциясигача ювилади ва қуриштириш шкафида ёки иситилувчи воронкада қоғоз филтлда $70-75^\circ\text{C}$ да филтрланади. Филтрга 3-5 г сувсиз натрий сульфат сепилади.

2 г га яқин филтрланган қуруқ ёғ кислота 0,0002 г аниқликда тортилади, 96 % ли нейтралланган этил спиртида эритилади ва фенолфталеин иштирокида натрий ёки калий гидроксид эритмаси билан пушти ранг 1 мин давомида йўқолмагунча титрланади.

Ёғ кислоталарни ўртача молекуляр оғирлиги Мўр қуйидагича аниқланади:

$$\text{Мўр} = 2000 \text{ m/VK}$$

бу ерда 2000 - таркибида 1 г/экв ишқорий металл гидроксиди бўлган 0,5 н ли ишқор эритма ҳажми; m – титрлаш учун олинган ёғ кислоталарни массаси, г; V – ёғ кислоталарни титрлаш учун сарфланган 0,5 н ли ишқор эритмаси миқдори, мл; K – калий ёки натрий гидроксиди 0,5 н ишқор эритмаси титрига тузатма.

Совундан ажратиб олинган ёғ кислоталарини қотиш ҳароратини (совун титрини) аниқлаш.

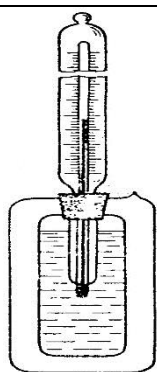
Совун титри ёғ кислоталарини ўртача молекуляр оғирлиги каби совун рецептурасини қанчалик тўғри тузилганлигини ва бунга ёғли хомашёни

кандай танланганлигини баҳолашга имкон беради. Совун сифати кўрсаткичлари (қаттиқлик, пластиклик, эрувчанлик, ейилувчанлик) титрга боғлиқ бўлади.

Совун титри стандартлар билан белгиланади ва совун тури ва гурухига боғлиқ ҳолда 35 дан 42°C гача бўлади.

Усул принципи. Бу усул, ёғ кислоталарни совундан ажратиб олиб Жуков асбобида қотиш ҳароратини аниқлашга асосланган.

Реактив ва материаллар. H_2SO_4 ни 30 % ли сувли эритмаси, метилоранж, чинни идиш, сифон, Жуков асбоби (25-расм), иситилувчи воронка.



1-расм. Жуков асбоби

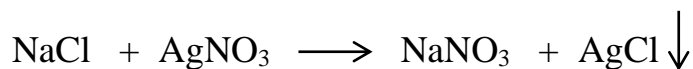
Ишнинг бажарилиши. Таркибида камида 30 г ёғ кислотаси бўлган совун намунасини 400 мл қайноқ сувда чинни идишда эритилади ва ҳосил бўлган совун эритмасига 25-30 мл H_2SO_4 эритмаси қўшилади (метилоранж бўйича). Аралашма доимий аралаштиришда ёғли ва сувли қатламлар шаффоф бўлгунча иситилади. Нордон сув сифон ёрдамида тўкилади. Ёғ кислоталарни қайноқ сувда метилоранж бўйича ювувчи сувларни нейтрал реакциясигача ювилади ва Жуков асбобига қоғозли фильтр оръали қуритиш шкафида 60-70°C ҳароратда ёки қиздирилган воронкада 70-75°C да филтрланади.

Асбоб термометрли тилин билан ёпилади, термометрни симоби колба ىртасида бўлиши керак. Асбоб қўлга шундай олинадикки, унинг асоси бош бармолда тиралиб туриши, термометр эса кўрсаткич ва ўртанча бармоқ ўртасида бўлиши, тиқин улар билан асбобга итарилиб туриши керак. Аралаштириш учун асбобни аста-секин тўнтарилади, аралаштириш кислота лойқалангунча давом эттирилади, сўнгра асбоб стол устига қўйилади ва термометр кўрсаткичи ҳар 30 с. да ёзиб борилади. Қотиш ҳарорати сифатида ёғ кислоталар совитилганда ҳароратни пасайиши тўхтаб қолгандаги ёки ёғ кислоталарини яширин кристалланиш иссиқлиги ҳисобига ҳарорати кўтарила бошлаган нуқта олинади. Параллел аниқлашлар орасидаги фарқ 0,5°C дан кўп бўлмаслиги керак.

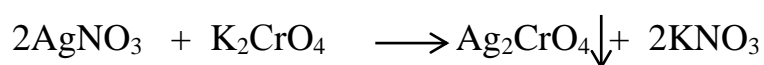
Натрий хлорни масса улушини аниқлаш.

Совунда натрий хлорни мавжудлиги, совун массасини тузлашда, силлиқлашда шунингдек тайёр совунни сифатини характерлайди.

Усул принципи. Бу усул натрий хлорни калий хромат иштирокида (H_2CrO_4) кумуш нитрат эритмаси билан титрлашга асосланган.



Ортиқча кумуш нитрат миқдори калий хромат билан қуйидагича реакцияга киришади.



Кумуш нитрат қизил-ғишт рангига эга бўлади.

Стандарт усул.

Реактив ва материаллар: кумуш нитратни 0,1 н эритмаси, магний нитратни 20 % ли эритмаси, сульфат кислотани 0,5 н эритмаси, фенолфталеин, калий хром индикатори, кальций карбонат, 500 мл ли кимёвий стакан, 500 мл ли текис тубли колба.

Ишнинг бажарилиши: Аналитик тарозида 5 г атрофида совун тортиб олиниб, стаканга солинади ва 300 мл дистилланган сув қуйилади (дистилланган сув хлордан озод бўлиши керак, уни кумуш нитрат билан текширилиб кўрилади), ва қайнагунча қизитиб эритилади.

Стакан аста-секин совутилади, ва унга ёғ кислоталарини чўктириш учун магний нитрат эритмасини ортиқча миқдорда қўшилади (одатда 25 мл), таёқча билан аралаштириб, тиндиришга қўйилади ва филтрланади. Филтрдаги чўкма хлордан озод қилинган дистилланган сув билан яхшилаб ювилади. Филтрат ва ювилган сув хона ҳароратигача совутилади ва уни фенолфталеин иштирокида 0,5 н сульфат кислота эритмаси билан (пушти ранг йўқолгунча) нейтралланади. Ортиқча кислота миқдори бир томчидан ошмаслиги зарур. Кейин ҳар бир 100 мл олинган эритмага 1 мл калий хромат индикатори солиниб, 0,1 н кумуш нитратни эритмаси билан

доимий қизғиш рангга киргунча титрланади. Бир вақтни ўзида назорат тажриба қўйилади. Бунинг учун стаканга 300 мл дистилланган сув, 25 мл магний нитрат эритмаси, индикатор (калий хромат) ва ишчи тажрибадагига тенг миқдорда чўкмани ювиш учун кетадиган сув қўйилади. Кейин кальций карбонатдан ишчи тажрибага ўхшаб хиралашгунча солиб, таёқча билан аралаштирилади, кейин 0,1 н кумуш нитрат эритмаси билан ишчи тажрибадагидек рангга киргунча титрланади. Натрий хлор миқдорини X (% да) қуйидаги формула билан ҳисобланади.

$$X = (V - V_1) 0,00585 K \cdot 100 / m = 0,585 (V - V_1) K / m,$$

бу ерда V ва V_1 - ишчи ва назорат тажрибалари учун кетган 0,1 н ли кумуш нитрат эритмасини миқдори, мл; 0,00585 – 0,1 н ли кумуш нитрат эритмасини натрий хлор бўйича титри, г/см³; K – 0,1 н ли кумуш нитрат эритмаси титрига тузатма; M – совун намунасини массаси, г.

Агар совунда натрий хлорни миқдори 5 % дан кўп бўлса, у ҳолда, анализга олинадиган совун намунаси миқдори 2-3 г гача камайтирилади.

Калий хроматни тайёрлаш. 5 г калий хроматни 30 мл дистилланган сувда эритиб, унга 0,1 н ли кумуш нитрат эритмаси оч-қизил рангга эга чўкма ҳосил бўлгунча қўшилади. Чўкма филтрдан ўтказилиб, филтратни дистилланган сув билан 100 мл гача суюлтирилади.

Тезлаштирилган усул.

Ушбу усул совун массасини тузлаш ва силликлаш жараёнини тез назорат қилишда қўлланилади.

Реактив ва материаллар: магний нитратни 20 % ли эритмаси, 0,1 н ли кумуш нитрат эритмаси, калий хром-индикатори, 500 мл ли кимёвий стакан ёки колба, метилоранж индикатори.

Ишнинг бажарилиши. Агар таркибида хлор бўлган моддалар билан биргаликда таркибида ёғ кислота бор моддаларни анализ қилинаётган бўлса, унда совунни сульфат кислота билан парчаланганда ҳосил бўлган

нордон сув таркибида хлор бўлмаган ишқорий металлларни гидроксиди билан парчалаш давомида қўшилган метилоранж индикатори иштирокида нейтралланади. Нейтралланган сув 0,1 н ли кумуш нитрат эритмаси билан калий хромат индикатори иштирокида тўқ-қизил рангга киргунча титрланади. Агар совун таркибидаги ёғ кислота аниқланмаса, у ҳолда техник тарозида стакан ёки колбага тахминан 5 г совун тортиб олиниб, олдиндан иситилган 300 мл дистилланган сувда эритилади, унга тахминан 25 мл 20 % ли магний нитрат эритмаси қўшилади. Қайноқ, филтрланмаган аралашма 0,1 н ли кумуш нитрат эритмаси билан калий хромат индикатори иштирокида доимий тўқ-қизил рангга киргунча титрланади.

Натрий хлорид миқдори X (% да) ҳар иккала ҳолда ҳам қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади.

$$X = V \cdot 0,00585 K \cdot 100/m = V \cdot 0,585 K/m,$$

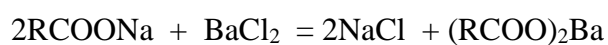
бу ерда V – титрлаш учун кетган 0,1 н –ли кумуш нитрат эритмасини миқдори, мл; 0,00585 – 0,1 н ли кумуш нитрат эритмасини ош тузи бўйича титри г/мл; K – 0,1 н ли кумуш нитрат эритмасига тузатма; m - анализ учун олинган совун миқдори, г.

Эркин натрий гидроксид масса улушини аниқлаш.

Эркин натрий гидроксидни масса улушини аниқлаш, совун ишлаб чиқариш корхоналарида оралиқ ва тайёр маҳсулотлар сифатини назорат қилиш учун хизмат қилади. Оралиқ маҳсулотларда эркин натрий гидроксидни масса улуши, совунни тури ва уни пишириш усулларига қараб, (0,03-0,8%) атрофида бўлади. Тайёр совунни бу кўрсаткичи қатъий белгиланган бўлиб, хўжалик совунида 0,15-0,20% ва атир совунда 0,02-0,05%ни ташкил қилиши керак.

Усул принципи. Усул совундаги ортиқча натрий гидроксидни минерал кислота билан титрлашга асосланган. Совундаги ортиқча натрий карбонат ва совунни ўзи минерал кислота билан реакцияга киришмаслиги учун,

уларни куйидаги реакциялар бўйича этил спиртида эрмайдиган барийли тузлари кўринишига ўтказилади.



↓

Реактив ва материаллар: 60% ли нейтралланган этил спирти, 10% ли барий хлориднинг нейтралланган сувли эритмаси, HCl нинг 0,1 н ли эритмаси, фенолфталеиннинг 1% ли спиртли эритмаси, конуссимон колба, техник тарози, ҳаво совутгичи, сувли ҳаммом, бюретка.

Ишнинг бажарилиши: Совун таркибидаги эркин натрий гидроксиди миқдорини аниқлаш учун 250 мл ли конуссимон колба олиб, унинг ичига техник тарозида тортилган совун бўлагини соламиз ва 100 мл 60% ли олдиндан нейтралланган спирт эритмасини қуямиз. Колбага ҳаво совутгичини улаб, сувли ҳаммомда совун эригунча қиздирамиз. Совун эригандан сўнг унинг устига 10% ли 25 мл нейтралланган барий хлориди (BaCl_2) эритмаси қуйилади.

Ҳосил бўлган чўкмани фильтрламасдан иссиқ ҳолатда интенсив аралаштириб, 0,1 н хлорид кислотаси билан 2-3 томчи фенолфталеин иштирокида титрлаймиз. Титрлаш жараёни тўқ пушти ранги йўқолгунча давом этади.

Совун таркибидаги эркин натрий гидроксиди миқдори % да қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$X = (0,004 \cdot V \cdot 100 \cdot K) / (m) = (0,4 \cdot V \cdot K) / (m);$$

бу ерда V- титрлаш жараёнида сарф бўлган 0,1 н хлорид кислотасининг миқдори, мл; K - 0,1 н хлорид кислотасининг титрига тузатма; m - анализга олинган совун массаси, г; 0,004 – 1 мл 0,1 н хлорид кислотасига тўғри келадиган натрий гидроксидни граммлар ҳисобидаги миқдори г;

Эркин натрий карбонат масса улушини аниқлаш.

Усул принципи. Усул, совундаги эркин натрий карбонат ва натрий гидроксидларни умумий масса улушини аниқлашга, олинган натижадан эркин натрий гидроксид масса улушини чегириб ташлашга асосланган.

Реактив ва материаллар: 60% ли нейтралланган этил спирти, 0,1 н HCl эритмаси, 1 %-ли фенолфталеин эритмаси, 250 мл ли конуссимон колба, ҳаволи совутгич, сувли ҳаммом, техник тарози.

Ишнинг бажарилиши. Конуссимон колба олиб, унинг ичига 5 г техник тарозида тортилган совун бўлагини соламиз ва 70 мл 60%-ли олдиндан нейтралланган этил спиртини қуямиз, колбага ҳаволи совутгични улаб, сувли ҳаммомда совун эригунча қиздирамиз. Эритма совугач, 0,1 н хлорид кислота эритмаси билан 2-3 томчи фенолфталеин иштирокида титрлаймиз. Титрлаш жараёни пушти ранг йўқолгунча давом этади.

Совун таркибидаги эркин натрий карбонат масса улушини (%да) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади.

$$Y = (0,4 \cdot VK / m - X) \cdot 2,65,$$

бу ерда V - титрлаш жараёнида сарф бўлган 0.1 н хлорид кислотасининг миқдори, мл; K – 0.1 н хлорид кислотасининг титрига тузатма; m—анализга олинган совун массаси, г; 2.65 – Na₂CO₃ ни молекуляр оғирлигини NaOH молекуляр оғирлигига нисбати.

Намликни масса улушини аниқлаш.

Совун таркибидаги намлик балласт (ортиқча нарса) деб ҳисобланиб, унинг миқдори чегараланган бўлади. Совун таркибидаги намлик ўчириш йўли билан аниқланади, натижада совун таркибидан сув буғланиши билан бир каторда учувчан моддалар ҳам йўқолади. Демак, совун таркибидаги намлик деб, сув ва учувчан моддаларнинг йиғиндисига айтилади.

Асбоблар: техник тарози, бюкс, қуритиш шкафи, эксикаторлар.

Ишнинг бажарилиши: Совун таркибидаги намликни аниқлаш учун совун қириндисидан техник тароз ёрдамида 5 г тортиб олиб уни

қуритилган ва олдиндан тортилган бюксга соламиз. Бюкс билан совун қириндисини қуритиш шкафида 100-105 °С ҳароратда 1 соат ушлаб турамыз. Кейин бюксни қуритиш шкафидан олиб, олдин ҳавода, кейин эксикаторда совитамиз. Совитиш жараёни бюкс қопқоғи ёпиқ ҳолатда олиб борилади. Совиган бюкс совун қириндиси билан биргаликда техник тарозида тортилади ва яна 30 мин га қуритиш шкафига қўйилади. Қуритиш ва совитиш жараёнлари совун қириндисининг доимий оғирлигига давом этади.

Совун таркибидаги намлик фоиз ҳисобида қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$W = m \cdot 100 / m_1 ,$$

бу ерда m - совун таркибидаги намликнинг масса улуши, г; m_1 -анализга олинган совун қириндисини массаси, г.

Назорат саволлари.

1. Совунланиш жараёнини олиб бориш учун ишқор миқдори, назарий ҳисобланганига нисбатан нима учун биров қўпроқ бўлиши керак?
2. Совундаги ёғ кислоталар миқдорини аниқлашни қандай усулларини биласиз?
3. Ёғ кислоталарнинг ўртача молекуляр массаси деганда нимани тушунаси?
4. Совунланиш учун зарур бўлган ишқорнинг назарий миқдори қандай ҳисобланади?
5. Ёғ кислоталарни титри қандай аниқланади?
6. Совундаги эркин натрий гидроксидни масса улуши қандай аниқланади?
7. Совундаги эркин натрий карбонатни масса улуши қандай аниқланади?
8. Совундаги натрий хлоридни масса улуши қандай усуллар билан аниқланади?
9. Совундаги совунланмай қолган моддаларни аниқлаш қандай принципларга асосланган?

10. Совундаги совунланмай қолган ёғ миқдори ва уни аниқлаш усули қандай олиб борилади?
11. Совуннинг кўпикланиш хусусиятини аниқлашни моҳияти?
12. Совунни кўпикланиш хусусиятини қандай усуллар билан аниқланади?
13. Совунли эритмаларнинг қайси хоссаларини биласиз?
14. Совунли эритмани солюбиллаш ва эмульгирлаш қобилияти ва у қандай аниқланади?

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

CASE № 1

ТЕХНОЛОГИК ЖИҲОЗЛАРНИ ЦИРКУЛЯЦИОН ЮВИШ СИСТЕМАЛАРИ

Кейс 1

Маҳсулот билан контактда бўладиган жиҳозларни ювиш билан боғлиқ жараёнлар, озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг муҳим масалаларидан ҳисобланади. Нон, макарон ва қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ювиш ускуналари ва воситаларидан фойдаланиш, оптимал вариантларни танлаш вазифалари

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:



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.

MAVZU BO'YICHA ISHLAB CHIQILGAN KEYS

Non mahsulotlarining sifatiga qo'viladigan 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.

VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

Мустақил таълимни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Тингловчининг маъруза ва амалий машғулотга тайёрланиб келиши ва ўтилган материалларни мустақил ўзлаштиришлари учун кафедра ўқитувчилари томонидан маъруза матнлари ишлаб чиқилган, ҳар бир тингловчига ушбу материаллардан фойдаланиш тавсия этилади.

Тингловчиларга маърузада берилган материалларни мустаҳкамлаш учун ушбу соҳага оид чет эл журналларида чоп этилган мақолалар, халқаро конференция материаллари тақдим этилади.

Тингловчиларнинг фан модулини мустақил тарзда қандай ўзлаштирганликлари баҳолашларда ўз аксини топади.

Фан модулининг маъруза ва амалий машғулотлари тингловчининг мунтазам равишда мустақил ишлашини талаб этади.

Мустақил таълим мавзулари:

1. Ўсимлик мойларини ноанъанавий эритувчилар ёрдамида экстракциялаш.
2. Ёғларни гидрогенлашда ишлатилган катализаторларни регенерациялаш.
3. Глицеринни сифат кўрсаткичларин яхшилаш бўйича ишмий-тадқиқот натижаларин таҳлил қилиш.
4. Ноанъанавий хом ашёлардан мақсадли нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологиялари.
5. Тезпишар макарон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда маҳаллий хом ашёларни қўлланилиши.
6. Қандли диабет касалликлари учун қандолат маҳсулотлари турлари.

VII. ГЛОССАРИЙ

<i>Термин</i>	<i>Definition in English</i>	<i>Термин</i>	<i>Ўзбек тилидаги маъноси</i>
<i>AOAC International</i>	An organization involved in validation of testing methods. Formerly the Association of Official Analytical Chemists.	Халқаро АОАС	Тестларни қонунлаштиришда иштирок этувчи уюшма. Олдин химик-аналитикларни расмий ассоциацияси бўлган.
<i>Environmental Protection Agency</i>	A federal government agency that regulates food-related issues, such as sanitizer efficacy and pesticides. Abbreviated EPA.	Атроф муҳитни ҳимоялаш бўйича агентлик	Озиқ-овқат маҳсулотларига боғлиқ саволларни, яъни дезинфекация самараси ва пестицидларни бошқарувчи Давлат Федерал агенлиги ЕРА.
<i>EPA</i>	See Environmental Protection Agency.	ЕРА	Атроф муҳитни ҳимоялаш бўйича агентлик
<i>Epidemiology</i>	The study of epidemics; it is used to determine the factors that lead to an outbreak of foodborne illness	Эпидемиология	Эпидемияни ўрганиш: Озиқ-овқат маҳсулотлари келтириб чиқарадиган касалликларни омилини билиш учун ишлатилади.
<i>Exotoxin</i>	An excreted toxin	Экзотоксин	Токсинни секреция қилади.
<i>Extrinsic factor</i>	An external factor, such as temperature or atmosphere, that influences the ability of microbes to	Ташқи омил	Озиқ-овқат маҳсулотларида микробларни ривожланишига таъсир этувчи ташқи омил: ҳарорат ва атмосфера

	grow in a food.		
<i>Facultative</i>	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	факультатив	Факультатив анаэроб кислородсиз муҳитда ҳам ўсати, лекин уни иштирокида яхши ўсади.
<i>FDA</i>	See Food and Drug Administration	FDA	Озиқ-овқат ва дориларни назорат қилиш идораси
<i>Fecal-oral route</i>	A route of disease transmission from fecal matter to the body via the oral cavity	Фекал-орал йўл	Касал юктиришни фекал материталидан оғиз бўшлиғига ўтиш маршрути
<i>50% lethal dose</i>	The concentration of a substance that will kill 50% of a population. Abbreviated LD ₅₀	50% ҳалокатли дозаси	50% организмни ўлдириш концентрацияси. Қисқартирилган номи LD
<i>Food and Drug Administration</i>	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	Озиқ-овқат ва дориларни назорат қилиш идораси	АҚШни, ҳуқуқий ҳукумат агентлиги бўлиб гўшт, паранда, тухум ва алкоғолдан ташқари ҳамма озиқ-овқат маҳсулотлари устидан ҳуқуқий ваколатга эга. У соғлиқни сақлаш ва ижтимоий хизмати департаментини қисми ҳисобланади.

			Қискартирилган фирмани номи FDA
<i>Food Safety and Inspection Service</i>	The food safety regulatory arm of the U.S. Department of Agriculture. It inspects all meat and poultry processing plants. Abbreviated FSIS	Озиқ-овқат хавфсизлиги ва назорат хизмати	Озиқ-овқат маҳсулотлари хавфсизлигини бошқарувчи кучи бўлиб АҚШни қишлоқ хўжалик департаменти ҳисобланади. У ҳамма гўшт маҳсулотлари турларини, паранда ва ўсимликларни қайта ишлашни ўз ичига олади. Қискартирилган номи FSIS
<i>Food safety objective</i>	A quantitative goal for the frequency of a particular foodborne illness. Abbreviated FSO	Озиқ-овқат хавфсизлиги мақсади	Муайян озиқ-овқат манбаларидан касаллик частотаси учун миқдор объекти. Қискартирилган номи FSO
<i>FSIS</i>	See Food Safety and Inspection Service	FSIS	Озиқ-овқат хавфсизлиги ва назорат хизмати
<i>FSO</i>	See Food safety objective	FSO	Озиқ-овқат хавфсизлиги мақсади
<i>GAPs</i>	See Good agricultural practices	GAPs	Яхши қишлоқ хўжалик амалиёти
<i>Gastroenteritis</i>	Broadly speaking, a disease or illness that originates in the gut.	Гастроэнтеритлар	Қупол қилиб айтганда, касалликни ортириш ичакдан бошланади.
<i>Generally recognized as safe</i>	A legal classification of food additives in use before 1958; it includes additives	Умумий хавфсиз деб эътироф этилган	1958 йилдан олдин фойдаланиш учун юридик классификацияланган озуқавий қўшимча; у

	affirmed as safe since that time. Abbreviated GRAS.		Ўзига уша йилдан хавфсиз деб эълон қилинган кўшимчаларни ўз ичига олади. Қисқартирилган номи GRAS.
Genetic fingerprinting	A nucleic acid-based technique that provides specific identification (a "fingerprint") of a microorganism	Генетик тамға	Муайян микроорганизмларни идентификациялаш учун нуклеин кислота асосидаги услуб
Germinant	A compound that induces spore germination	Герминант	Спораларни ўсишини индуцирловчи бирикма
Germination	The first irreversible step in the process by which a spore becomes a vegetative cell.	Герминация	Жараённи биринчи қайтмас қадами бўлиб, бунинг натижасида спора ўсувчи хужайрага айланади
Glyco-	A prefix meaning "containing a sugar."	Глюко-	Олд кўшимча бўлиб, қанд борлигини билдиради
GMP	See Good manufacturing practices.	GMP	Яхши ишлаб чиқариш амалиёти
Good agricultural practices	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	Яхши қишлоқ хўжалик амалиёти	Бу амалиёт, ичимлик сувини чайиш учун ишлатиш, инсон ахлатини ўгит сифатида ишлатишни чеклаш ва ишчиларни гигиенасини яхшилиги, озиқ-овқат маҳсулотларини микробли хавфсизликни хужалик даражасида таъминлайди.

	safety of food at the farm level. Abbreviated GAPs.		Қисқартирилган номи GAPs.
GRAS	<i>See</i> Generally recognized as safe	GRAS	Умуман хавфсиз деб эътироф этилган
HACCP	<i>See</i> Hazard Analysis Critical Control Point.	НАССР	Критик назорат нукталарида хавфлар тахлили
Halotolerant	Able to tolerate high salt concentrations	Галотолерант	Тузларни юқори концентрациясига бардош қобилияти
Hazard Analysis Critical Control Point	A proactive, prevention-oriented program that addresses food safety through the analysis and control of biological, chemical, and physical hazards. Abbreviated HACCP	Критик назорат нукталарида хавфлар тахлили	Озиқ-овқат маҳсулотларини биологик, кимёвий ва физикавий хавфсизлигини таъминлашга ва профилактикасига йўналтирилган фаол программа. Қисқартирилган номи НАССР
Psychrophile	An organism that "loves" to grow in the cold, has an optimum growth temperature of 15°C, and cannot grow at 30°C.	психрофил	Совуқда ўсишни "хохловчи" организм, ўсишининг оптимал ҳарорати 15°C, лекин 30°C ўсмайди.
Psychrotroph	An organism that can grow in the cold but has an optimum growth temperature of >20°C and can	психротроп	Совуқда ўсишни "хохловчи" организм, ўсишининг оптимал ҳарорати >20°C, лекин 30°C ҳароратда ҳам ўса

	grow at 30°C.		олади
Ready-to-eat food	A food that can be eaten without further cooking, such as deli meats.	Истеъмолга тайёр овқат	Кўшимач пиширмасдан истеъмол қилинадиган овқат, гўштли колбаса.
Saprophyte	An organism that survives by living off dead or decaying plant material.	сапрофит	Ўлган ёки ўсимлик хом ашёларни парчаловчи организмлар ҳисобига тирик қолувчи организмлар
SASP	See Small acid-soluble proteins.	SASP	Кислотада эрувчи кичик оксиллар
SEA	See Staphylococcal enterotoxin A.	SEA	Стафилококкли энтеротоксин А.
Selective media	Media that select for the growth of specific bacteria by inhibiting the growth of other bacteria that may be present.	Танлаш муҳити	Маълум бактерияларни танлаб ўстириш учун, бошқа бўлиши мумкин бўлган бактерияларни ингибиторлари бор муҳит.
Septicemia	A gross, whole-body infection	Септисемия	Бутун баданда тарқаладиган инфекция
Serologica	Able to cause an antibody response	Серологик	Гуморал жавоб бериш қобилияти
Serotypes	Varieties of a bacterial species that respond to different antibodies	Серотиплар	Ҳар хил антителаларни жалб қиладиган бактерияларни хилма хил кўринишлари
Sigma factor	A protein that binds to a DNA-dependent RNA polymerase.	Сигма омил	ДНК-боғлиқ РНК полимераза билан боғланадиган оксил.
Small acid-	Spore proteins that confer resistance	Кислота эрувчи	Қаршилик бериш хусусиятли оксил.

<i>soluble proteins</i>	properties. Abbreviated SASP.	кичик оқсил	Қисқача SASP.
<i>Sporadic</i>	Occurring randomly.	спорадик	Тасодифий содир бўлиш
<i>Sporulation</i>	The process by which a vegetative cell forms and releases a spore.	Спора ҳосил бўлиш	Ҳужайрани ўсаётган формаларини спора чиқариш
<i>Staphylococcal enterotoxin A</i>	One serological type of staphylococcal entero-toxin. Abbreviated SEA	Стафилококк и энтеротоксин	Стафилококкни серологик турларини энтеротоксини. Қисқача SEA
<i>-static</i>	A suffix indicating the ability to inhibit or stop something	-статик	Сўз кўшимчаси бўлиб ингибирлаш ёки тўхтатиш хоссасини беради
<i>Temperature abuse</i>	The holding of food at temperatures that permit microbial growth, i.e., 40 to 140°F.	Ҳарорат абюзиси	Овқатни ҳароратда ушлашда, микробларни ўсишига имкон беради, яъни 40 дан 140 ° F гача.
<i>Tenesmus</i>	The sensation of an urgent need to defecate while being unable to do so.	тенезмус	Кейин қилиб бўлмайдиган ҳолат, тезда дефекация қилишни хис қилиш.
<i>Thermophile</i>	An organism that grows at high temperatures	Термофил	Юқори ҳароратда ўсувчи организм
<i>Transmissible spongiform encephalopathy</i>	A disease, such as scrapie, kuru, or "mad cow disease," that is caused by prions. Abbreviated TSE.	Юқадиган энцефалопатия	Прионлар келтириб чиқарадиган скрепи, куру ва молларни кутириш" касалликлари Қисқача TSE.

TSE	See Transmissible spongiform encephalopathy	TSE	Юқадиган энцефалопатия
Turkey "X" disease	A disease of turkeys for which the causal agent was not initially known.	Куркани "X" касаллиги	Келтириб чиқариши номаълум бўлган куркани касаллиги
USDA	See U.S. Department of Agriculture	USDA	АҚШ ни қишлоқ хўжалик вазирлиги
U.S. Department of Agriculture	A cabinet-level government department that has legal authority over meat, poultry, and eggs. Abbreviated USDA.	АҚШ ни қишлоқ хўжалик вазирлиги	Гўшт, парранда ва тухум маҳсулотлари бўйича юридик мақомга эга бўлган министрлар кабинетини даражасидаги давлат бошқармаси
Vehicle	A source or carrier	Транспорт воситаси	Манба ёки ташувчи
Viable but nonculturable	A term applied to cells that cannot be cultured by conventional methods but that still cause illness if ingested. Abbreviated VNC.	Яшовчан, лекин кўпаймайдиган	Анъанавий усуллар билан ўстириб бўлмайдиган, лекин организмга тушганда касаллик келтириб чиқарадиган хужайраларга ишлатиладиган термин. Қисқача VNC.
Virulent	Causing illness.	хавфли	Касаллик кўзгатувчи
VNC	See Viable but nonculturable	VNC	Яшовчан лекин кўпаймайдиган
Water activity	The measure of water available for microbial growth and	Сув фаоллиги	Маҳсулот намлигига нисбатан микроорганизмларни

	chemical reactions, defined as the equilibrium relative humidity of a product. Abbreviated a_w .		ўсиши ва химиявий реакциялар учун сувни меёри. Қисқача a_w .
<i>Xerotolerant</i>	Capable of tolerating dry conditions	Херотолера нт	Қуруқ шароитга тоқат қила оладиган

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Асекретов О.К., Борисов Б.А., Бугакова Н.Ю. и др. Современные образовательные. Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – 318 с. <http://science.vvsu.ru/files/5040BC65-273B-44BB-98C4-CB5092BE4460.pdf>
2. Белогуров А.Ю. Модернизация процесса подготовки педагога в контексте инновационного развития общества: Монография. — М.: МАКС Пресс, 2016. — 116 с. 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. Book 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. Гулобод Қудратуллоҳ қизи, Р.Ишмухамедов, М.Нормухаммедова. Анъанавий ва ноанъанавий таълим. – Самарқанд: “Имом Бухорий халқаро илмий-тадқиқот маркази” нашриёти, 2019. 312 б.
9. Г.А.Егоров “Управление технологическими свойствами зерна” Учебное пособие, “Воронеж” 2000. 348 с.
10. Ismoilov T.A. Sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalari jihozlari. – T.: “Yangi nashr”. 2012. -256 b.
11. Ибраймов А.Е. Масофавий ўқитишнинг дидактик тизими. методик қўлланма/ тузувчи. А.Е. Ибраймов. – Тошкент: “Lesson press”, 2020. 112 бет.
12. Ишмухамедов Р.Ж., М.Мирсолиева. Ўқув жараёнида инновацион таълим технологиялари. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 б.
13. Kadirov Y., Ruzibayev A. Yog’larni qayta ishlash texnologiyasi. – T.: “Fan va Texnologiya”, 2014. -320 b.

14. Куриязова С.М. Овқатланиш гигиенаси. – Т.: “Янги аср авлоди”, 2012. -380 б.
15. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013. 175.
16. Муслимов Н.А ва бошқалар. Инновацион таълим технологиялари. Ўқув-методик қўлланма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 208 б.
17. Mitchell H.Q., Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publiciations. 2015. 191.
18. Mitchell H.Q. “Traveller” B1, B2, MM Publiciations. 2015. 183.
19. Natalie Denmeade. Gamification with Moodle. Packt Publishing - ebooks Account 2015. - 134 pp.
20. О.А. Абдуллаев, А.Х. Тошкентбоев. Ўзбекистонда саноат узумчилиги ва виночилик. – Т.: “Мериус” нашриёти. Ўқув қўлланма. – 2009. – 156 б.
21. Олий таълим тизимини рақамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг кўмагида. <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” – Т.: “Fan va texnologiya”, 2012. 257 б.
24. Q.O.Dodayev. Konservlangan oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi. – Т.: Noshir, 2009. - 387 b.
25. Q.O.Dodayev, A.J.Choriyev. Oziq-ovqat ishlab chiqarish va konservalash kimyosi. – Т.: Iqtisod-moliya. 2010. – 166 b.
26. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.
27. С.Х. Абдуразақова, Г.У. Рустамбекова. Шароб биокимёси. – Т.: “Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси, Адабиёт жамғармаси” нашриёти. Дарслик. – 2005 – 255 б.
28. Т.Х. Икромов, Ў.Р. Қўчқоров. «Чорва, парранда ва балиқ маҳсулотларини қайта ишлаш технологияси». – Т.: «Шарк», 2001. – 180

29. Технологии: педагогика и психология: монография. – Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: монография. М-во образования и науки РФ. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf
30. Усмонов Б.Ш., Ҳабибуллаев Р.А. Олий ўқув юртларида ўқув жараёнини кредит-модуль тизимида ташкил қилиш. Ўқув қўлланма. Т.: “Tafakkur” нашриёти, 2020 й. 120 бет.
31. Choriyev A.J., Q.O.Dodayev, Ismoilov T.A., D.T.Qoraboyev. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini konservalash va saqlash texnologiyasi. – Т.: “Davr”, 2012. -382 б.
32. Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. Технология муки, крупы и комбикормов. –М.: ИКЦ «МарТ», Ростов-н/Д: Издательский центр «МарТ», 2014. - 688 с.
33. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

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: _____

