

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАКУЛЬТЕТИ

« ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ » КАФЕДРАСИ

**ЎСИМЛИК МОЙЛАРИНИ ФИЗИК-  
КИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ**  
фанидан лаборатория машғулоти учун  
**УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА**

Тошкент - 2013 й

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ

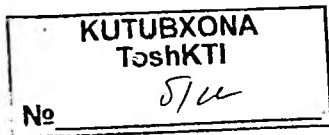
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ФАКУЛЬТЕТИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ



ЎСИМЛИК МОЙЛАРИНИ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ  
фанидан лаборатория ишлари учун  
услубий кўлланма



Тошкент 2013

Тузувчи: доц. Салиджанова В.Ш., т.ф.н. Рўзибоев А.Т.

“Ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқот усуллари” фанидан лаборатория ишлари учун услубий қўлланма /Тошкент. Кимё-технология институти; тузувчилар: В.Ш. Салиджанова, т.ф.н. Рўзибоев А.Т. Тошкент, 2013.

- 31 б/

Лаборатория ишлари учун услубий қўлланма “Ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқот қилиш усуллари”нинг асосий бўлимлари бўйича машгулотларга тайёрланиш ва бажаришга ёрдам беради. Қўлланмада мойлар ва улар таркибидagi йўлдош моддалар сифат таркиби ва уларнинг миқдорини аниқлашда ишлатиладиган замонавий илмий-тадқиқот ишларида қўлланиладиган айрим физик-кимёвий усуллар келтирилган.

Услубий қўлланма 5321000 – “Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси” (ёғ ва мой технологияси бўйича) бакалавриатура таълим йўналиши талаблари учун мўлжалланган.

«Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси» кафедрасининг 2013 йил «20» «08» мажлисида муҳокама қилинган. Баённома № 1

«Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси» факултети 2013 йил «26» «08» илмий-услубий кенгашида чоп этишга тавсия қилинган. Баённома № 1

Тошкент кимё технология институти Илмий-услубий кенгашининг 2013 йил «30» «08» мажлисида тасдиқланган. Баённома № 1

Тажрибчи: Тошкент кимё-технология институти  
“Биотехнология” кафедраси доценти, б.ф.н.

Қаршиев Т.О

## МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
Лабораторияда ишлашнинг техника хавфсизлиги, талабалари ва бахстиз ходисаларда биринчи ёрдам кўрсатиш.....	4
Эритувчиларни тозалаш ва қуриштиш.....	8
1-Лаб. иши. Липидларни таркибий қисмларга ажратиш.....	11
2-Лаб. иши. Глицеридларни фракцион гуруҳларга ажратиш.....	13
3-Лаб. иши. Ёғ кислоталар метил эфирларини тайёрлаш.....	15
4-Лаб. иши. Мойларнинг ёғ кислота таркибини аниқлаш.....	18
5-Лаб. иши. Рефрактометр ёрдамида ёғларнинг тўйинмаганлик даражасини аниқлаш.....	21
6-Лаб. иши. Колориметрия усулида фосфатидлар миқдорини аниқлаш	26
Адабиётлар .....	31

## КИРИШ

“Ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқ қилиш усуллари” фани мойларни ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш жараёnlари техно-кимёвий назорат қилишда, ҳамда шу жараёnlарни оптимал бошқаришда муҳим аҳамиятга эга бўлган илмий тадқиқот ишларида қўлланиладиган махсус тадқиқот усуллари билан таништиради.

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 жараёнини назорат қилишга ёрдам берувчи, асосий сифат кўрсаткичларни аниқловчи усуллар бўлиши керак.

“Умумий биокимё”, “Ёғлар ва мойли хомашёлар кимёси” курсларида талабалар ўсимликлар, хусусан, мойли хомашёлар ёки мойли уруғлар кимёвий таркиби билан танишдилар. Шу фанларнинг манتيкий давоми сифатида мойлар, улар таркибидаги йўлдош моддалар сифат ва миқдорини ўрганиш, шу моддаларни аниқлашнинг замонавий усулларини билишни тақозо қилади. “Ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқот усуллари” фани шу мойли хомашёлардан ажратиб олинган моддаларнинг миқдор, сифат таркибини ўрганишнинг назарий ва амалий асосларини ўргатади. У липидлар кимёсини чуқурроқ таҳлил қилиш имкониятини яратади.

Ушбу услубий қўлланма Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган Ёғ ва мойлар технологияси бакалавриатура йўналиши намунавий дастурига асосланган ишчи дастурига мувофиқ тузилиб, нашрга мўлжалланган.

Қўлланмада ўсимлик мойларининг физик-кимёвий тадқиқотида қўлланиладиган усулларнинг амалда бажариладиган лаборатория ишларидан айримлари киритилган. Ушбу қўлланмада амалий ишларни бажариш учун зарур бўлган назарий тушунчалар баён этилган.

ЛАБОРАТОРИЯДА ИШЛАШНИНГ ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ  
ТАЛАБАЛАРИ ВА БАХТСИЗ ҲОДИСАЛАРДА БИРИНЧИ ЁРДАМ  
КЎРСАТАДИ

Талабалар лаборатория ишларини бажаришга техника ва ёнгина қарши хавфсизлик қондаларини ўқиб ўзлаштирганлари, ҳамда махсус журналда рўйхатга олинганларидан сўнг қўйиладилар.

Лаборатория ишларини бажаришдаги техника хавфсизлиги қондалари.

Техника ва ёнгина қарши хавфсизлик қондалари талабаларини бажаришга талабалар шахсан жавобгардилар. Лабораторияда ишлаган улар асосий этиборни қуйидаги талаб ва тавсияларга қаратишлари керак.

1. Лаборатория ишларини бажаришни фақат услубий қўлланмалар асосида амалга ошириш керак. Қўлланмадан четлашиш фақат ўқитучи рухсати билан бўлиши мумкин.

2. Ишни бажаришга талабалар фақат химояловчи устки кийимлари – халатлари бўлсагина қўйиладилар.

3. Кимёвий реактивлар билан ишлаганда уларнинг қўлга тўқилишлигига йўл қўймаслик, қўлларни кўзларга ва юзга теккизмаслик керак.

4. Кимёвий моддаларни таъминини кўришлик ман этилади; моддаларни хидини уларнинг бугларини ёки газаларини қўл билан елиб туриб, ўзига йўналтириб, чуқур нафас олмай хидлаш мумкин. Ишдан сўнг қўлларни тозалаб ювиш керак. Лабораторияда овқатланиш ман этилади.

5. Лабораторияда фақат этикеткали кимёвий идишда турган, номин маълум реактивлардан фойдаланиш керак.

6. Ишқор ва кислоталар, ҳамда бошқа ўювчи ва захарли суюқликлар хажминини фақат ўлчаш цилиндри, автоматик пипетка ёки махсус резинали пипеткаларда ўлчашга рухсат берилади.

7. Суюқлик қуйиладиган, қиздириладиган ёки қайнаётган идишга яқин энгашиб қарашлик ман этилади, чунки суюқликнинг сачраган томчилари юзга ёки кўзларга тегиши мумкин. Суюқликни зич ёпилган идишда қайнатиш ман қилинади.

8. Енгил учувчан моддаларнинг ажралиб чиқиши билан боглиқ бўлган, кислотали, аммиакли, зритмаларни кайнатиш ва буғлатиш ишлари, диэтил эфири ва бошқа зритувчилар билан ишлаш, тахлил қилинаётган моддаларни ёндириш ишларини фақат ёқилган актив вентиляция шкафида (тяга остида) бажаришга руҳсат берилади.

9. Енгил ёнувчи моддалар (диэтил, ацетон, спирт ва бошқа зритувчилар) билан очиқ электр иситиш жихозлари яқинида ишлаш ман қилинади.

10. Тигелларни муфел шкафидан олишда (муфел шкафида температура 600-700°C) махсус қискич, тутқичларидан фойдаланиш керак; тигелларни совутиш учун иссиққа ва оловга чидамли махсус жойга қуйиш керак. Эксикаторга тигеллар фақат совутилгандан сўнг жойланади.

11. Иссиқ суюқлик солинган қолба ва стаканни олиб юрганда ниҳоятда эҳтиёт бўлиш керак.

12. Лабораторияда асосан тик туриб ишлаш керак; фақат ёнгин, сачраш ва портлаш хавфи бўлмаганда ўтириб ишлаш керак. Лабораторияда ёлғиз бир киши ишлаши ман этилади.

13. Электр жихозлар билан ишлаганда, шу жихоз билан ишлашнинг барча қондаларига қатъий амал қилиш керак. Электр тармоғига уланган усқунани қўзғатиш ёки таъмирлаш ман этилади.

14. Ёқилиб, ишлаб турган жихозларни назоратсиз қолидириш қатъиян ман қилинади.

15. Ўта хавфли ишлар бажарилганда (ёниш, портлаш, иссиқ ва агрессив суюқликларни сачраш хавфи бўлса) органик шишадан ясалган химояловчи тўсиқ, хўзойнак ёки химояловчи экран тутиш зарур.

16. Газли горелкалар билан ишлаганда, газнинг тўлиқ ёниши ва хонанинг газланмаслигини назорат қилиш зарур.

17. Шиша идишлар билан ишлаганда шишали қисми бўлган қурилма ва жихозларни йнгиш ва ажратиш қуйидаги эҳтиёткорлик чораларига амал қилиш керак:

- шиша найчаларни пўкак тикинларга ёки резинали найчаларга ўрнатишдан олдин уларни сувли глицеринга ёки вазелин мойига ботириб олиш керак. Бунда шиша идиш сочик билан ўраб ушланиши керак.

- шиша колбани тикин билан ёпаётганда колба бўйнининг энг юкори қисмидан, тикинга яқинроқ ушлаш зарур. Бунда колба сочик билан ўралган бўлиши керак.

18. Эритувчилар, концентрацияланган кислоталар ва ишкорлар ҳамда бошқа ўувчи суюкликлар қолдикларини канализацияга фақат махсус қайта ишлашдан сўнг (нейтраллаш, хайдаш, зарарлантириш) тўкиш мумкин.

19. Агар ёнувчи суюкликлар ёки бошқа моддалар алангаланса, электр иситиш жихозларини ўчириб, енгил ёнувчи суюкликлар турган идишларни оловдан узокроққа олиб, ёнгинни ўчириш чораларини кўриш керак.

20. Лабораторияда тартиб ва тозаликни сақлаш зарур. Иш тугагач электр жихозлар ва электр тармоғи ўчирилиши шарт. Ифлос лаборатория идишлари ювилиб, иш жойи тозаланиб, қўллар совулаб ювилиб, сув қрани ёпилиши керак.

### БАХТСИЗ ҲОДИСАЛАРДА БИРИНЧИ ЁРДАМ КўРСАТИШ

Шифокорлар келгунга қадар бахтсиз ходисадан жабрланган кишига ҳамкасблари биринчи ёрдам кўрсатишлари керак. Кўп ҳолларда жабрланувчининг соғлиги ва баъзан ҳаёти унга кўрсатилган биринчи ёрдамнинг тезлиги ва тўғрилигига боғлиқ. Шунинг учун, лабораторияда ишлаётган ҳар бир киши, жабрланган одамга биринчи ёрдам кўрсатишнинг амалий кўникмаларини билиши шарт ва шу билан бирга бахтсиз ходиса юз берган дақиқада ҳавфни ёки жароҳат оғирлигини камайтириш чораларини кўра билишлиги керак.

Лабораторияда ишлаганда кўпроқ қўлларнинг термик ёки кимёвий куйиши, ҳамда қирқилиб жароҳатланиши юз беради. Қўл ёки тана куйганда куйидаги қондаларга амал қилиш керак:

1. Кислота ва ишкорлар терига тўкилса, ҳамда бир оз куйдирса, шу жойни дарҳол 10...30 минут давомида водопровод сувни остида ювиш керак.



2. Термик куйган жойни сув билан ювгандан сўнг, марганцовка эритмаси ёки этил спирти билан ювиб, махсус куйганда суриладиган мазъ суртиш керак.

3. Кислота билан кимёвий куйган жойни сув билан ювгандан сўнг 5%ли натрий бикарбонат эритмаси (чой содаси) билан ювиш керак. Терининг ишқор билан куйган жойини сув билан ювгандан сўнг 5%ли сирка кислота эритмаси билан ювиб юбориш керак.

4. Куйган жойга мазни пахтали тампондан фойдаланиб, жароҳатни кирмасдан суртиш керак.

5. Жуда катта тери юзаси куйса кислота ва ишқорлар қўзларга сачраса дарҳол тиббий тез ёрдамга мурожаат қилиш керак.

6. Қўл қирқилса, жароҳатни йод ёки водород пероксид эритмалари билан артиш керак.

## ЭРИТУВЧИЛАРНИ ТОЗАЛАШ ВА ҚУРИТИШ

### Диэтил эфири

Техник эфир таркибида сув ва спирт бўлиши мумкин. Ундан ташқари эфир таркибида сақланиш муддати ва идиш турига кўра озроқ ёки кўпроқ микдорда перекислар учраши мумкин. Перекис мавжудлигини билиш учун маълум хажм эфирни бир неча томчи хлорид кислота қўшилган худди шунчаҳажм 2% ли натрий ёки калий йодит эритмаси билан қўшиб чайкатиш керак. Агар аралашма жигар рангга бўялса, эфирда перекислар борлигини билдиради. Бу перекисларни йўқотиш учун бир литр эфир 55мл сувда эритилган 30г темир (II) сульфат эритмаси билан чайкатиб ювилади. Бу эритмага ҳар 100мл ҳисобига 3г дан концентрланган сульфат кислота қўшиш керак. Ювгандан сўнг эфир 0,5% ли калий перманганат эритмаси қўшиб чайкатилади. Сўнгра яна 5% ли натрий гидроксид ва сув билан ювилади. 1 литр эфир 150-200г гранулаланган кальций хлорид ёрдамида қолдиқ сувдан қуритилади ва кальций хлорид филтёрлаб, ажратиб олинади. Эфир тўқ рангли шиша идишга йиғилади. Қуритилган эфирнинг ҳар 1 литрига 5г натрий майдалаб, қиркиб солинади ва водород газы ажралиб чиқиши тўхтагунча (24 соатгача) идиш оғзи кальций хлоридли тикин билан зич ёпилиб сақланади. Сўнгра яна 2,5г натри 12соатга солиб қўйилади. Шу вақт ўтгандан кейин эфир натрий билан бирга юмалоқ қолбага ўтказилиб, хайдаб, учириб ажратиб олинади ва зич ёпилган, қорамтир шиша идишда совутгичда сақланади. Шунинг эсда тутиш керакки, тоза эфир ва эфирли экстрактларда сақлаш даврида ёруғлик таъсирида қуйидагича  $(C_2H_5)_2O_2$  таркибли осон ёнувчан ва портловчи перекис ҳосил бўлади. Шунинг учун катта хажмдаги эфирни қайта хайдаб тозалашдан олдин, албатта, юқорида келтирилган усулда тозалаш зарур.

### Метил спирти

Савдодаги тозаланган метанол таркибида 0,02% ацетон ва 0,1% сув бор. Техник метил спиртида бу аралашмаларнинг микдори 0,6 ва 1%га етиши мумкин.

Метил спиртида сув миқдори жуда кўп бўлмаганлиги учун у кальций оксиди билан қуритилмайди.

99,95%ли метил спирти олиш учун магний билан 760 мм.см.уст. босимда дефлегматорли хайдаш ускунасида қайнатиб, 64°C температурадаги фракцияси йиғиб олинади.

Дастлабки озрок миқдорда мавжуд бўлган ацетондан тозалаш учун 500 мл метил спиртига 25 мл фурфарол ва 60 мл 10%ли натрий гидроксид қўшиб, қайтар ҳаво совуттичи ўрнатилган колбада 6-12 соат қайнатилади. Сўнгра юқорида келтирилган шаронгта хайдаб олинади. Бунда колбада фурфарол ва ацетондан ҳосил бўлган сақичсимон бирикма қолади.

#### Ацетон

Техник ацетон метанол ва сув билан ифлосланган бўлиши мумкин. Ацетонни бир нечта марта тозалаш мумкин.

1-усул. 1 литрли колбага 700 мл ацетон олиб, унга 20 мл сув ва 20 мл 1N натрий гидроксид эритмалари аралашмасида эритилган 3г кумуш нитрат қўшилади. Ҳосил бўлган аралашма 10 минут давомида чайқатилади. Чўкма филтрлаб олиниб, филтрат кальций сульфат билан қуритилади. Қуритилган ацетон дефлегматорли колбада хайлаб, 56,2°C температурадаги фракцияси йиғиб олинади.

2-усул. 400мл иссиқ ацетонда 100г тоза натрий йодит кукуни эритилиб, туз сепилган муз устида жуда тез  $-3^{\circ}\text{C}$ гача совутилади. Натрий йодитнинг ацетонга бирикишидан ҳосил бўлган қуйидаги таркибли ( $\text{NaI} \cdot 3\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) кристалл филтрлаб, ажратиб олиниб, хайдаш колбасига солинади. Бир оз ( $50-60^{\circ}\text{C}$ ) иситилган кристалл парчаланиб, 56,2°Cда учган тоза ацетон йиғувчи колбага йиғиб олинади. Регенерацияланган натрий йодит яна бир марта, қайта шу реакция ишлатилиши мумкин.

#### Бензол

Техник бензол таркибида 0,02%гача, жуда кам миқдорда, сув ва тиофен ҳамда бошқа аралашмалар бўлиши мумкин. Тиофенни (қайнаш ҳарорати  $84^{\circ}\text{C}$ )

бензолдан на фракцияловчи хайдаш, на (музлатиб) кристаллизациялаш усуллари билан ажратиб бўлмайди. Бензол таркибида тиофен борлигини қуйидагича сифат реакциясини бажариб, аниқлаш мумкин: 3г бензолга 10 мл концентрланган сульфат кислотада эритилган 10 мл изатин эритмаси қўшиб, чайқатилади. Бир оз вақтдан сўнг кўкимтир яшил рангининг пайдо бўлиши, бензол таркибида тиофен борлигини билдиради.

Тиофенни йўқотишнинг энг осон йўли бензолга концентрланган сульфат кислота қўшиб чайқатишдир. Бунда 1л бензолга 100-150мл кислота қўшилади. Бензол кислота билан то тиофен қолмагунча ювилади. Кислота катлами ажратиб олиниб, бензол сув, сўнгра 10%ли сода эритмаси ва яна сув билан ювилади. Сўнгра кальций хлорид билан қуритилиб, филтрланади. Филтрат хайдалиб 80°Сдаги фракция йиғиб олинади. Тозаланган бензол турган идишга натрий метали бўлакчаси солиб қўйилади.

#### Петролей эфири

Петролей эфири 40-60°Сда қайнайди. Юқори фракциялардан 60-130°Сда қайнайдиغان қисми бензин, 130-200°Сда қайнайдиغان фракция эса лигроин деб аталади. Ҳар бир фракция алифатик углеводородларнинг аралашмасидир. Қуйи углеводородлардан бутан ва пентан жуда паст (20-40°С) температурада қайнайганлиги сабабли кам ишлатиладиган фракцияни ташкил этади. Техник петролей эфири таркибида тўйинмаган углеводородлар учраши мумкин. Петролей эфири худди бензол сингари концентрланган сульфат кислота билан чайқатиб тозаланadi. Сульфат кислота ажратилиб олингандан сўнг, петролей эфири 10%-ли сульфат кислотадаги калий перманганат эритмаси билан сувли қатламдаги йўқолитмайдиغان бинафша ранггача ювилади. Сўнгра петролей эфири сув билан ювилади, кальций хлорид билан қуритилади, хайдалади ва натрий метали бўлакчаси солиб сақланади.

## ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 1

### ЛИПИДЛАРНИ ТАРКИБИЙ ҚИСМЛАРГА АЖРАТИШ

**Ишнинг мақсади:** Ўсимлик мойининг таркибига кирувчи липидларни айрим фракциялар ҳолида ажратиш.

Малумки, мойлар бу турли моддалар аралашмаси. Шунинг учун, мойни шартли равишда липид ёки органик эритувчиларда эрийдиган, гидрофоб аралашма деб аташ мумкин. Ўсимлик мойларини ташкил қилувчи липидларга ажратиш учун молекуляр-адсорбцион хроматография усулларида бири бўлган колонкали хроматографиядан фойдаланилади. Липидлар бир-биридан полярлик даражаси билан фарқ қилиб, ҳар бири маълум кам поляр диэлектрик сингдирувчанликка эга бўлган, органик эритувчида яхши эрийди. Қўпчилик мойларнинг бу кўрсаткичи 3,0-3,2 атрофида. Шунинг учун липид ёки мой таркибига кирувчи унинг компонентлари бўлган триглицеридлар, пигментлар, стероллар, стеринлар, эркин ёғ кислоталар, фосфолипидлар ва бошқалар ҳар бири ўз диэлектрик сингдирувчанлигига эга. Демак, липидларнинг ҳар бир компонентини ўзининг полярлигига тенг ёки яқин бўлган диэлектрик сингдирувчанликка эга бўлган эритувчи системаси ёрдамида, сорбцияланган қатламдан эритиб, ажратиб олиш мумкин.

Ҳар бир органик маълум диэлектрик сингдирувчанликка масалан: гексан – 1,89; диэтил эфир – 4,34; бензол – 2,2; ацетон – 21,5. агар иккита органик эритувчидан аралаш эритувчи система тайёрланса, уларнинг ҳажмий нисбатини ўзгартириш орқали, турли полярликка эга бўлган, маълум моддага мос келувчи, системалар тайёрлаш мумкин. Липидларни таркибий қисмларга ажратиш куйидаги кетма-кетликда ва эритувчи системалар ёрдамида амалга оширилади:

1. Стеридлар – диэтил эфир: петролей эфир = 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 6 диэтил эфир = 25:75
6. Гликолипидлар – ацетон

Текшириладиган маҳсулот: пахта мойи ёки бошка усимлик мойи.

Реактив ва асбоблар: 1. Диэтил эфир

2. Петролей эфир

3. Метанол

4. Ацетон

5. Силикагель

6. Шиша колонка ( $\emptyset = 2$  см)

7. Пахта

#### Ишнинг бажарилиш

Ишни бажариш учун диаметри икки сантиметр, бир учи пипеткасимон ўзайтирилган шиша найча штатифга ўрнатилиб, (учли тарафига пахта тикилиб) маълум катталиқка эга бўлган заррачали сорбент (силикагель) солинади (5-10 см баландлиқда). Силикагельнинг ўзи 40 мл метанол, сўнгра 40 мл ацетон, сўнгра петролей эфири билан ювилади. Юқори қисмига озроқ миқдор петролей эфирида эритилган 50 мл мой солиб, юқорида келтирилган сиситемалардан 200-300 мл қуйиб, ҳар бир фракция айрим-айрим одлиндан оғирлиги ўлчанган қолбаларга йигиб олинади.

Липиднинг ажратиб олинган ҳар бир компонентининг эритувчи системаси учурилиб, миқдори ўлчаниб, аввалам бор компонентлар фозисбати аниқланади. Бу кимёвий тадқиқотнинг энг биринчи босқичи бўлиб, кейинги босқичда липидларнинг совунланувчи ва совунланмайдиган компонентлари айрим-айрим миқдори ва сифати таҳлил қилинади ва олинган натижалар дафтарда қайд этилади.

Триглицерид ва эркин ёғ кислоталар фракциялари тақсимловчи хроматография ва газ суюқлик хроматографияси усуллари ёрдамида таҳлил қилиниш учун ишлатилади.

## ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 2

### УЧГЛИЦЕРИДЛАРНИ ФРАКЦИОН ГУРУХЛАРГА АЖРАТИШ

Ишнинг мақсади: Пахта мойи таркибидан ажратиб олинган (лаб. иши №1) учглицеридларни полярник даражасига кўра юпка катламли хроматография усулида гурухларга ажратиш.

Мойлардаги учглицеридлар турларининг сони, улар таркибидаги ёғ кислоталар сонига пропорционалдир. Шунинг учун учглицеридларни гурухларга бўлишдан олдин уларни таркиби олдиндан ҳисобланади.

Агар пахта мойининг асосий ёғ кислоталари (пальмитин + миристин = 26,3%; олеин + пальмитолеин = 15,9%; стеарин = 4%; линол = 53,8) сони  $n = 4$  та бўлса, бўлиши мумкин бўлган учглицеридларнинг умумий сони ( $N$ ) глицеридлар изомерларини ҳисобга оган ҳолда қуйидагича ҳисобланади:

$$N = \frac{n_1(n+1)}{2} = 40$$

Учглицеридлар бир хил ёки, ҳар хил ёғ кислоталаридан ташкил топиши мумкин ва бир ёғ кислотали, икки ёғ кислотали ёки уч ёғ кислотали учглицерид деб аталади. Агар кислоталарнинг умумий сони 4 та бўлса, учглицеридларнинг бўлиши мумкин бўлган сони қуйидагича ҳисобланади:

Бир хил ёғ кислотали учглицеридлар сони  $N_1 = n = 4$  та

Икки хил ёғ кислотали учглицеридлар сони  $N_2 = n(n-1) = 12$  та

Уч хил ёғ кислотали учглицеридлар сони  $N_3 = \frac{n(n_1-3n+2)}{6} = 4$

Мойнинг ёғ кислота таркиби ва бўлиши мумкин бўлган учглицеридлар сонини билган ҳолда уларнинг комбинацияларини тузиш мумкин. Сўнгра бу учглицеридларнинг полярник даражаси қуйидагича ҳисобланади.

$$K = 100 - m + 2e$$

Бундан,  $m$  – учглицериддаги углеродлар сони;

$e$  – кўш боғлар сони.

Текришладиган маҳсулот: ўсимлик мойи.

Реактив ва асбоблар: 1. ацетон

2. углеводород ( $260^{\circ}$ – $310^{\circ}$ C)

3. бензол.
4. 98%-ли сирка кислота
5. гексан
6. қора Б сувдан
7. хроматограмма қозғози.
8. хроматограмма камераси
9. қуритиш шкафи
10. 50 мл ли стаканчалар
11. эритувчини хайдаш лаб. Қурилмаси.

#### Ишнинг бажарилиши

Учглицеридларни гурухларга ажратиш учун уларнинг ацетондаги 2%-ли эритмаси тайёрланади. 4x26см ўлчамли хроматограмма қозғози углеводороднинг (қайн. ҳарорати = 260<sup>0</sup>-310<sup>0</sup>С) бензолдаги 5%-ли эритмаси билан сингдирилади. Хроматография камерасига углеводородлар билан тўйинтирилган ацетон ва 98%-ли сирка кислота системасидан 5 мл қуйилади. Сўнгра, хроматография қозғози четидан 2 см масофа қолдирилиб, старт чизигига нукталар қўринишида глицеридлар эритмаси шимдирилади ва камерага старт чизиги ботирилмай ажратиш учун, қуйилиб, шиша қопқоғи ёпилади.

Фронт чизиги энг юқорига кўтарилганда хроматограмма камерадан олиниб, оддий ва дистирланган сувда ювилиб, қуритиш шкафида 100<sup>0</sup>-150<sup>0</sup>Сда қуритилади. Ажратилган глицеридлар гурухларига қора Б сувдан сепиш йўли билан ранг берилади. Бунда, хроматограммада глицеридлар гурухлари миқдорига мос равишда доғлар пайдо бўлади (пахта мойи учун бта). Хроматограммадан доғлар қирқиб олиниб, бир чети билан 50 мл ҳажмли айрим-айрим стаканларга қуйилган гексанга ботирилади. Бунда, глицеридлар қозғознинг бир нечасига тўланади. Бу чети қирқиб олиниб, олдиндан оғирлиги ўлчанган шлифли қолбачаларга эритиб ўтказилади. Вакуум остида гексан хайдалиб, учглицеридлар фракциялари ўлчанади ва нисбати аниқланади.

Учглицеридлар фракциялари таркибдаги ёғ кислоталар ажратилиб газ-суюқлик хроматографияси ёрдамида таҳлил қилиниши мумкин.



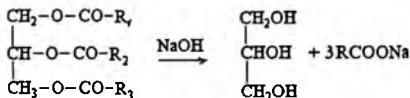
## ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 3

### ЁҒ КИСЛОТАЛАР МЕТИЛ ЭФИРЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ

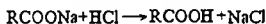
**Ишнинг мақсади:** Учглицеридлар ёғ кислоталар таркибини аниқлашда газ-суюқлик хроматографияси учун ёғ-кислоталарнинг метил эфирлари тайёрланади.

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 айна липидни эриш вақотиш ҳароратига бевосита таъсир этади.

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



Ёғ кислоталар аралашмасидан ҳосил бўлган совун молекулалари  $\text{HCl}$  ёки  $\text{H}_2\text{SO}_4$  таъсирида парчалангандагина ёғ кислоталар аралашмаси ҳосил бўлади:



Шу тарика 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 кислоталарининг қайнаш ҳароратидан анча паст. Ёғ кислоталар метил эфирларини тайёрлашда асосан иккита усул қўлланилади.

1. Хлорид кислота иштирокида метанол билан метиллаш.
2. Диазометан билан метиллаш.

- Реактив ва асбоблар:**
1. Пахта мойи учглицеридлар фракцияси
  2. 2Н КОН (спиртли эритма)
  3. Дистилланган сув
  4. 10% НСІ
  5. Метил оранж
  6. Петролей эфири
  7. Сувсиз  $H_2SO_4$
  8. Мочевина
  9. Метиламин хлорид
  10. Муз
  11. Конц.  $H_2SO_4$

#### **Ишнинг бажарилиши**

##### Учглицеридлар ёғ кислоталарини этанолда киздириб, совунлаш усулида ажратиб олиш

Бунинг учун 2 г учглицеридлар фракцияси 30 мл КОНнинг спиртли эритмаси билан қайтарувчи совутгич ўрнатилган колбада 30-40 минут қайнатилади ва сўнгра 30 мл иссиқ дистилланган сув қуйилади.

Совунланиш тугагач иссиқ совун эритмаси сув хаммомида ушланиб, колбадаги спирт учуриб юборилади. Сўнгра колбага 5-6 томчи метилоранж томизилиб, 10%ли НСІ ёки  $H_2SO_4$  қуйилиб, эритмадаги совун парчаланеди (тиник эритма ҳосил бўлганча). Колба совутилиб, ундаги аралашма бўлиш воронкасига ўтказилади ва воронкага уч марта 5 миллилитрдан петролей эфири (қайнаш ҳарорати  $40-60^{\circ}C$ ) қуйилиб, ҳосил бўлган ёғ кислоталар унда эритилиб, сувли қатламдан ажратилади ва НСІ колдигидан ювилади. Ажратиш воронкасидаги ёғ кислоталарнинг эфирдаги эритмаси сувсиз  $H_2SO_4$  қатлами орқали ўтказилиб, яна колбага йигилади ва ундаги вакуум остида сув иситиб учурилади. Колбада учглицеридлар таркибига кирувчи ёғ кислоталар аралашмаси қолади.

### Ёғ кислоталарни диазометан билан метиллаш

Диазометанини ўзини тайёрлаш учун синтезида ишлатиладиган метилмочевина ва нитрозометилмочевиналар ҳосил қилинади.

#### А) метилмочевина олиш

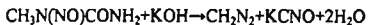
Бунинг учун 250 г мочевина ва 85 г метиламинхлоридга 350 мл дистилланган сув қўшилиб, электрплиткада қайтар совутгичли колбада, 3 соат қайнатилади. Сўнгра совутилиб, 92,5 г  $\text{NaNO}_2$  қўшилади.

#### Б) Нитрозометилмочевина олиш.

Бунинг учун 3 литрли стаканга 500 г муз солиб, унга аста-секин 46,2 мл концентранган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  қўшилади. Стакан туз сепилган музли катта идишга қуйиб совутилади ( $-5^\circ\text{C}$ ). Сўнгра стаканга кам-кам, жуда эҳтиёткорлик билан юкориди тайёрланган  $\text{NaNO}_2$  ва метилмочевина аралашмаси солинади. Реакция тугагач ҳосил бўлган нитрозометилмочевина Бюхнер колбасига ўрнатилган Шоте воронкасида муздек сув билан ювиб, ажратилиб олинади. Холодильникда сақланади.

#### В) Диазометан синтези

Стакан муз солинган совутиш ҳаммомига қуйилиб, унга 400 мл диэтилэфир ва 30 мл 40%ли  $\text{KOH}$  солиб аралаштириб туриб, 10 г олинган нитрозометилмочевина қўшилади. Реакция тугагач диазометаннинг эфирли эритмаси филтрлаб, ажратиб олинади.



#### Г) Ёғ кислоталарни метиллаш.

Ниҳоят олинган ёғ кислоталарга тайёрланган диазометан томчилаб, қуйилади ва ажралиб чиқаётган газлар тўхтагунча қўшилади. Бу вақтда ёғ кислоталарнинг метил эфирлари ҳосил бўлиб, уларни хроматографга киритиш мумкин.

Диазометанини синтезлаш ва метиллаш жараёнларини актив вентиляция шкафида бажариш шарт. Чунки диазометан нафакат захарли балки портловчи модда ҳамдир. Диазометанини офтоб ёки бошқа сунъий кучли ёриткич нурлари таъсирида колдириш қатъий ман қилинади.

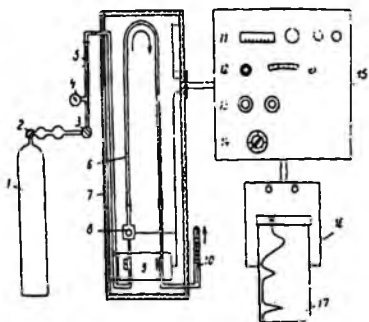
## ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №4

### ЎФ КИСЛОТАЛАР ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ

Ишнинг мақсади: Газ-суюқлик хроматографида ўғ-кислоталар таркибини таҳлил қилиш ва ҳисоблаш.

Газ-суюқлик хроматографиясининг бошқа таксимловчи хроматография усулларида асосий фарқи шундаки, ҳаракатланувчи фаза сифатида инерт газ ишлатилади, ҳаракатсиз фаза қаттиқ тутувчига адсорбцияланган ҳолатда бўлади. Ҳаракатсиз фазалардан бири (полиэтиленгликольадипат, ПЭГА, ПЭГ сукцинат ёки реплекс 400) ўзининг эритувчисига эритилиб, хроматограф колонкасига тўлдириладиган қаттиқ тутувчи фазалардан бирига (хромосорб 101-105, порapak T ёки целит 545) сингдирилади. Тўғри тайёрланган қаттиқ тутувчи фаза сочилувчан бўлиши ва ундан эритувчининг хиди келмаслиги керак. Қаттиқ тутувчи фаза колонкага оз-оздан, маълум ва доимий зичликда тўлдирилиб, ҳаракатланувчи газ фазасининг қаршиликсиз ўтиши мумкин бўлган каналчалар қолмаслиги керак. Тайёрланган колонкаларни ишлатишдан олдин бир неча соат ишчи ҳароратдан  $25^{\circ}\text{C}$  ҳароратда қаздирилиб, ишлов берилади. Бу вақтда колонка орқали ҳаракатланувчи газ фазаси 5-10 мл/мин, тезликда ўтказилиб турилади. Колонкадан чиқаётган газ дефектор ифлосланмаслиги учун ҳавога чиқарилади.

Бу усулда аралашма таркибидаги моддаларни бир-биридан индивидуал ҳолатда ажратиш махсус қурилма – газли хроматографларда амалга оширилади. Хроматографнинг асосий қисмлари қуйидагилар: хроматография колонкаси, дефектор ва самописец (ёзувчи ускуна). Хроматограф ишлаши учун инерт газ балони уланади. Қуйидаги расмда хроматографнинг принципал схемаси келтирилган.



Расм. Газ-суюклик хроматографиянинг принципиал тузилиши.

1 – инерт газли балон; 2 – редуктор; 3 – аник бошқариш вентили;  
 4 – манометр; 5 – реометр; 6 – хроматография колонкаси; 7 – колонка учун  
 термостат; 8 – тадқиқот қилинаётган аралашмани киритиш жойи; 9 – детектор;  
 10 – газ ўлчигич; 11 – термостат бошқарувчиси; 12 – детектор бошқарувчиси;  
 13, 16 – самописец; 14 – асосий чизигини бошқарувчиси; 15 – назорат  
 жихозлари панели; 17 – хроматограмма.

- Реактив ва асбоблар:**
1. Метилланган Ёг кислоталар
  2. Газли хроматограмма
  3. Хроматографиянинг микро шприци.

### Ишнинг бажарилиши

Газ-суюклик хроматографиясини газли хроматографда бажаришнинг моҳияти куйидагича:

Хроматограф колонкаси характсиз суюқ фаза шимдирилган, кукунсимон каттик тутувчи фаза билан тўлдирилади.

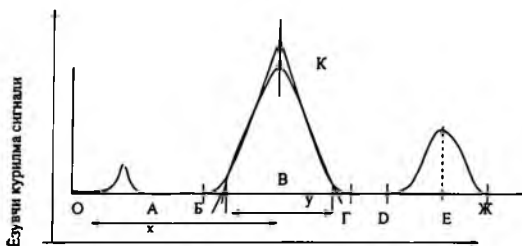
Термостатга жойланган колонка қиздирилиб, у орқали доимий тезликда инерт газ ўтказилади. Маълум хароратга етганда колонкага, микрошприц ёрдамида, мой таркибидан ажратилган ва метилланган Ёг кислоталар

аралашмаси юборилади. Аралашма юкори харорат таъсирида тезда қайнаб, бугга айланади. Бугланган аралашма компонентларининг бир қисми инерт газ билан бирга ҳаракатланиб, ҳаракатсиз фазада эрийди, бошқалари эса колонка бўйлаб учишни давом эттиради. Бугланган компонентнинг ҳаракатсиз фазада эрувчанлиги қанча кам бўлса, у шунчалик тез колонка орқали ўтиб кетади.

Колонкадан чиқётган инерт газ оқими бирин-кетин аралашма компонентларини олиб чиқади. Ҳар бир компонент буглари инерт газ ҳажми билан ажратилган. Колонкадан чиқётган газ-буг оқимининг ўзгараётган физик ёки кимёвий хоссаси детекторда қайд қилинган сигнали кучайтирилиб, чизувчи мослама (самописец) ёрдамида хроматограмма кўринишида чизиб борилади.

#### Хроматограммани ҳисоблаш

Хроматограммада куйидагича кўриниш бўлиши мумкин.



Вақт ёки газнинг доимий тезликидаги ҳажмлари

Хроматограммадаги О вақт колонкага аралашма юборилган вақтга тўғри келади.

ОА, АБ, ГД орқали хроматограмма асоси бўлиб, бунда колонкадан фақат инерт газ чиқётган вақтга мос келади. Хроматограммадаги ОВ, ОЕ, оралиқлар аини компонентларнинг тўхташ вақти бўлиб, шу вақтдаги колонкадан ўтган газнинг ҳажми тўхталиш ҳажми ( $V_R$ ) дейилади. Тўхталиш ҳажми ҳар бир компонентнинг ўзига хос кўрсаткичидир.

Газ – суюклик хроматографиясининг аниклигини хроматограммага караб билиш мумкин. Бунда хакаратсиз фазанинг хоссалари ва микдори, колонканинг узунлиги ва температураси чўккилар орасидаги масофага таъсир қилса, инерт газ тезлиги ва босими, колонкадаги қаттиқ тутувчи фаза зичлиги, унинг шакли ва кесим юзаси чўкки асосининг энини белгилайди.

Шунинг учун тадқиқот қилинаётган аралашма таркибидан келиб чиққан холда колонка узунлиги ва шакли таъланади.

Хроматограммани ҳисоблаш учун ҳар бир чўкки учбурчак шаклида кўрилиб, унинг юзасини аниклаш учун, чўкки баландлиги асосига кўп айтирилиб иккига бўлинади:

$$S_n = \frac{x \cdot y}{2};$$

$S_n$  – ҳар бир чўккининг (учбурчакнинг) юзаси модда микдори деб қабул қилинади.

Аралашма таркибидаги ҳар бир ёғ кислотанинг % микдорини аниклаш учун, учбурчаклар юзлари ўлчамлари йиғиндиси ( $\Sigma S_n$ ) 100% деб қабул қилиб, қуйидаги билан ҳисобланади:

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

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 5  
РЕФРАКТОМЕТР ЁРДАМИДА ЁГЛАРНИ ТЎЙИНМАГАНЛИК  
ДАРАЖАСИНИ АНИҚЛАШ

Ишнинг мақсади: Рефрактометр тез аниқлайдиган усул бўлиб, нур синдириш кўрсаткичини ИРФ-22 – рефрактометрида аниқлаш ва олинган натижа асосида ўсимлик мойининг йод сонини ҳисоблаш.

Маълумки, агар ёруғлик нури иккита шаффоф мухитнинг чегараларини кесиб ўтса, нур йўналиши синдириш қонуни бўйича ўзгаради. Бу қонунга мувофиқ тушиш бурчаги ( $i_1$ ) ва синиш бурчаги ( $i_2$ ) синусларининг нисбати доимий катталиқдир.

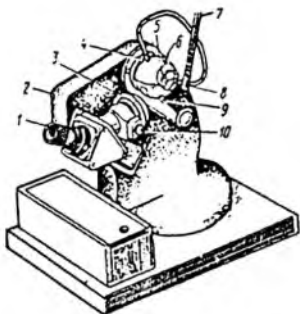
Ташки шароитларни ўзгариши модданинг зичлигини ва синдириш коэффициентини ҳам ўзгаришга олиб келади. Одатда бу коэффициент зичлик ортиши билан ўсади ва ҳарорат кўпайиши билан пасаяди. Ёглар ва ёг кислоталарнинг тўйинмаганлик даражаси ортиши билан синдириш кўрсаткичи кўпаяди. Синдириш кўрсаткичи нурнинг тўлқин узунлигига боғлиқдир. Нурнинг тўлқин узунлиги ортиши билан ҳамма шаффоф ва рангсиз моддаларнинг синдириш коэффициентлари камаяди. Интенсив бўлган моддаларни яқин жойлашган чизикларда ютилиши, уларни тўлқин узунлиги кўпайиши билан ортади. Бундай боғланиш дисперсия деб аталади.

Аниқ тўлқин узунлигига эга бўлган нурнинг синдириш кўрсаткичи, уни ўлчаган ҳарорат ва шу нурнинг тўлқин узунлиги билан келтирилади. Масалан,  $n_{480}^{25}$  - бу 480 нм ( $4800 \text{ \AA}$ ) тўлқин узунлигига эга бўлган зангори тушиш чизиги учун  $25^\circ\text{C}$  ҳароратдаги синдириш кўрсаткичини билдиради.

Ёг ва мойларни технологик қайта ишлаганда синдириш кўрсаткичининг ўзгариши улар сифатининг ўзгарганлигини кўрсатади.

- Реактив ва асбоблар:**
1. Ўсимлик мойи ёки каттик ёг
  2. диэтил эфери
  3. пахта
  4. рефрактометр (ИРФ-22)
  5. термометр
  6. термостат





### ИРФ-22 рефрактометри

- 1-кўриш трубаси;
- 2-корпус;
- 3-шкалали барабан;
- 4,6,7,8,9-штуцерлар;
- 5-рефрактометрнинг призмали бошчаси;
- 10-дисперсия компенсаторнинг мослагичи.

### Ишнинг бажарилиши

Ўлчовчи призма юзасига шиша таёқча ёрдамида призмага зиён етказмаган ҳолда, бир неча томчи эритилган саломас ёки ўсимлик мойи томизилади. Эритувчи призма эҳтиёткорлик билан туширилиб, мойнинг призмалар орасини тўлдиришига эътибор берилади. Ёритувчи ойнани шундай қўйиш керакки, ёруғлик ёритувчи призмага тушиб, кўриш кисмини тўла ёритсин. Ўлчовчи призма атрофидаги ўлчовчи бошча бўшлиғига иссик сув берилади ва термометр 7 билан ҳарорат назорат қилинади.

Рефрактометри чап томонидан жойлашган маховик айлантирилиб, ўлчовчи ва ёритувчи призмаларни боғлами жилдирилади, кўриш трубаси 1дан назорат қилиб, ёруғлик соя чегаралари топилади. Дисперсия компенсатори мослагичининг 10 маховигини айлантириб, бўлиниш чегарасининг бўялиши йўқотилади. Сўнгра рефрактометр чап томонида жойлашган маховик билан, бўлимлар чегаралари ипоари кесиш нуктасига тўғриланади ва нур синдириш кўрсаткичи ускунасининг шкаласи бўйича аниқланади.

Тадқиқот ҳарорат ўрнатилгандан сўнг 2-3 марта 0,0002 аниқликда қайтарилади ва ўртача қиймат олинади.

Нур синдириш кўрсаткичи  $n_D^{20}$  билан ифодаланади.

Аниқланган синдириш кўрсаткичидан фойдаланиб, мой ва ёғларнинг тўйинмаганлик даражаси кўрсатувчи йод сони қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$Й.с. = (n_D^{20} - 1,4454)100/0,0111$$

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 6  
КОЛОРИМЕТРИЯ УСУЛИДА ФОСФАТИДЛАР МИҚДОРНИ  
АНИҚЛАШ

**Ишнинг мақсади:** Ўсимлик мойлари таркибидаги фосфатидлар миқдорини уларнинг оптик зичликларига асосланиб, фотоколориметрда аниқлашдан иборат.

Ўсимлик мойлари таркибидаги фосфор шакар билан меланофосфатид ва госсипол билан глсифосфатид маҳсулотлари кўринишидаги фосфатидлар таркибига киради.

Ўсимлик мойлари таркибидаги фосфатидлар мой олинган ўсимлик турига, технологик параметрларга, мой олиниш усулига ва уларни тозалаш усулига кўра хар хил миқдорда бўлади. Фосфатидлар миқдори ГОСТ билан регламент қилинади. Ишлаб чиқаришда бу кўрсаткични аниқлаш керакли гидратловчи агент миқдори ва гидратацияни эффеқтини аниқлашда фойдаланилади. Шунинг учун фосфатидлар миқдори рафинацияланмаган мойларда қандай аниқланса, гидратацияланган мойларда ҳам шундай аниқланади.

Фосфортутувчи моддалар миқдори кимёвий усул билан аниқланади, аммо хозирги кунда замонавий, тез ва аниқ усулда таҳлиллар олиб бориладиган колориметрия усули кенг қўлланилмоқда. Бу усул рафинацияланмаган, рафинацияланган ва фосфатид концентрати таркибидаги фосфор миқдорини аниқлаш учун тавсия этилади. Фосфатидлар миқдорини колориметрия усулида аниқлашнинг макрометод ва полумикрометод тури мавжуд: Куйида полумикрометод усули келтирилган.

**Фосфатидлар миқдорини полумикрометод усулида аниқлаш.**

**Усул моҳияти:** Бу усулда таҳлил учун оз миқдордаги наъмуна ва оз ҳажмдаги реагентлардан фойдаланилади. Натижда таҳлил қисқа вақтда бажарилади.

Фосфатидларни аниклашда қайтарувчи эритмадан фойдаланилади. Қайтарувчи эритма сифатида молибден реагенти қўлланилди.

Керакли реактив ва асбоблар: а) Молибден реагенти учун: аммоний молибден  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ , гидразин сульфат  $\text{NH}_2\text{-NH}_2\text{-SO}_4$ , конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (96%), дистилланган сув, 1000 мл ҳажмли ўлчов колба, мензурка, электрон тарози.

б) Қайтарувчи эритма учун: аммоний молибден, конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , гидразин сульфат, дистилланган сув, 100 мл ҳажмли ўлчов колба.

в) Стандарт эритма тайёрлаш ва калибрловчи график тузиш учун: ортофосфат калий ( $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ ), магний оксид, 2нли  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , дистилланган сув, 100 мл ҳажмли ўлчов колба.

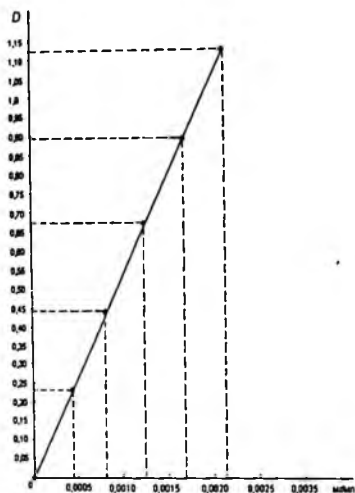
г) таҳлил учун: магний оксид, конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (зич.  $1,793 \text{ г/см}^3$ ), фарфор тигель, 50 мл ҳажмли ўлчов колба.

Молибден реагентини тайёрлаш. 1000 мл ҳажмли ўлчов колбасида 6,85 г аммоний молибден ва 0,4 г гидразин сульфат 100 мл дистилланган сувда эритилади. Устига 100 мл концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  қўшилади ва совигандан кейин дист. сув билан белгисигача тўлдирилади.

Олинган оч-жигарранг эритма коронгу жойда 10 соат давомида сақланади, кейин ундан 1 ой давомида фойдаланиш мумкин.

Стандарт эритма тайёрлаш ва калибрловчи график тузиш. Стандарт эритма тайёрлаш учун бир асосли ортофосфат калийдан фойдаланилади.

0,0437мг/мл концентрациядаги фосфорли эритма ҳосил қилиш учун 1 литр дистилланган сувда 0,1915г ортофосфат калий эритилади. 100 мл ҳажмли ўлчов колбаларига 1,2,3 мл ва шундай тартибда тайёрланган эритмадан олинади ва ҳар бир колбага 0,75г дан яхши киздирилган магний оксид, 20мл 2Н сульфат кислота эритмаси, 20мл дист. сув ва 20мл молибден реагентлари қўшилади. Ҳосил бўлган эритма 30 мин давомида қайнаб турган сув ҳаммомида киздирилади ва совитилиб, белгисигача дистилланган сув билан тўлдирилади.



D	m
0	0
0.230	0.000437
0.448	0.000874
0.670	0.001311
0.90	0.001748
1.123	0.002185

Қайтарувчи зритма тайёрлаш. 2,5 Н сульфат кислота зритмасида аммоний молибден зритилиб 1-% ли зритма тайёрланади. Дистилланган сувада гидразин сульфат зритилиб, 0,15-% ли зритма тайёрланади. Қайтарувчи зритма юкорида кўрсатилган икки зритмани дистилланган сувада 2,5 : 1 : 6,5 нисбатда зритилиб ҳосил қилинади.

Ишнинг бажарилиши. Тигелга электрон тарозиди, рафинацияланмаган мойлар таркибидаги фосфатидларни аниқлашда 0,1-0,2 г ва гидратацияланган мойлар учун 0,3-0,4 г намуна тортиб солинади. Намуна усти тўлик қопланиши учун 0,25 г магний оксид сепади. Мой магний оксидига тўлик сингиши учун 1 соатта 105°C ҳароратли қуритиш шкафига қўйлади. Сўнгра тигел 2 соат давомида электр плиткада 400 С°гача аста секин қуйдирилади ва охириги қуйдириш муфелда печиди 800° С да 1 соат олиб борилади.

Тигел хона ҳароратигача совитилиб уни ичидаги ок тусли қолдик навбат билан, аввал 3 мл днст. сувада кейин 1 мл концентоланган  $H_2SO_4$  билан зритилади. Ҳосил бўлган зритма тиник бўлиши керак. Кейин зритма 50 мл

ҳажмли ўлчов колба-сига олинади. Тигел аввал 20мл дист. сув билан ва 20 мл қайтарувчи эритма билан ювилиб улар ҳам колбага солинади. Колба белгисигача дист. сув билан тўлдирилади. Кейин реакция охиригача бориши учун колба қайнаб турган сув ҳаммомида 30 мин ушлаб турилади ва қўқ ранг ҳосил бўлади. Колба хона ҳароратигача совитилиб фотоэлектроколориметрда тўлқин узунлиги  $\lambda=837$  нм бўлган кизил филтрда контрол наъмуна билан солиштириш йўли билан коло-риметрланади. Контрол наъмуна ҳам худди ишчи наъмуна каби тайёрланади, аммо бунда мой қўшилмайди.

Контрол наъмунадан қалинлиги 1см ли қюветага олиб фотоэлектроколориметрга солинади стрелкаси 0 нуктага келтирилади. Кейин колган намуналар навбат билан солиниб, оптик зичликлари аниқланади. Масалан, қуйидаги жадвалда турли микдор сув билан гидратланган намуналарда колдик фосфор микдорини аниқлаш учун оптик зичлиги ўлчанди:

Гидратловчи агент (тех. сув); % да	Оптик зичлик; $D$
1	0,129
2	0,116
3	0,133
4	0,135
5	0,175

Кейин бу кўрсаткичлардан фойдаланиб, калибрловчи графикдан ҳар бир таҳлил қилинаётган эритмадаги фосфор микдори аниқланади,

Оптик зичлик; $D$	Таҳлилдаги фосфор; мг/мл
0,129	0,000248
0,116	0,000210
0,133	0,000256
0,135	0,000265
0,175	0,000328

Олинган натижалар асосида  $P$ ,  $P_2O_5$  ва фосфатидлар микдори қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланади:

а) фосфор миқдори  $X$  % да:

$$X = CV \cdot 100 / (1000m) = CV / (10m);$$

Бунда,  $C$  –

$V$  –

$m$  –

б)  $P_2O_5$  миқдори  $X_1$  % да:

$$X_1 = 2,29 \cdot CV / (10m);$$

в) стеаролеолецитинга қайта ҳисобланган фосфатид миқдори  $X_2$  % да;

$$X_2 = 26,03 \cdot CV / (10m);$$

Анализдаги фосфор; мг/мл	P миқдори (%);	$P_2O_5$ миқдори (%);	Фосфатидлар (%);
0,000248	0,0031	0,0071	0,081
0,000210	0,0026	0,0059	0,067
0,000256	0,0032	0,0073	0,083
0,000265	0,0033	0,0075	0,086
0,000328	0,0041	0,0093	0,106

## АДАБИЁТЛАР

1. Кейтс М. Техника липидологии. М.: Мир, 1975. -322 с.
2. Широков К.П., Богусловский М.Г. Международная система единиц. Изд. Стандартов, 1984.
3. К. Накамото ИК Спектры и спектры КР (комбинационное рассеяние) М.: Мир, 1991.
4. Кодиров Й., Салиджанова В.Ш. Моятли хомашёлар биокимёси ва товаршунослигидан лаборатория ишлари. Т.: 2002. -115 б.
5. Соевое рафинированное масло ГОСТ 7825-96 Минск. 1996. -16 с
6. О.Микеш Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам. М.: Мир, 1982. -770 с.