

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**«ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ДОН МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
ФАКУЛТЕТИ**

«ЁҒ ВА МОЙЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ

**«МОЙЛИ УРУҒЛАР КИМЁСИ ВА ТОВАРШУНОСЛИГИ»
фанидан лаборатория машғулоти учун услубий қўлланма**

ТОШКЕНТ – 2005

Тузувчилар: т.ф.н., доц. Салиджанова В.Ш., т.ф.н. Серкаев К.П.

«Мойли уруғлар кимёси ва товаршунослиги» фанидан лаборатория машғулоти учун услубий қўлланма. /Тошкент. Кимё-технология институти; Тузувчилар: т.ф.н., доц. Салиджанова В.Ш., т.ф.н. Серкаев К.П. Тошкент, 2004, 32 бет./

Лаборатория машғулоти учун услубий қўлланма ушбу фан бўйича лаборатория ишларини назарий тайёрлаш ва амалда бажариш бўйича кўрсатмалардан иборат. Услубий қўлланмада липидлар, уларнинг экстракцияси, ўсимлик мойлари таркибидаги ҳамроҳ моддаларни сифат ва миқдорини таҳлил қилиш усуллари келтирилган.

КИРИШ

Ёғ мой саноатида ўсимлик хомашёларини қайта ишлаш технологиясида сезиларли ўзгаришлар, ҳамда сақлаш ва қайта ишлашга тушаётган одатдаги мойли ўсимликлар ҳажми орасидаги нисбат ўзгаришлари кузатилмоқда. Янги мойли хомашёлар турлари ва мукамаллашган лаборатория жихозлари пайдо бўлмоқда. Ундан ташқари, ёғ-мой саноатига ҳам таъсир этган, мамлакатдаги иқтисодий муносабатлар ўзгарди. Турли мулкчилик шаклидаги ёғ-мой корхоналарининг пайдо бўлиши, қайта ишлашга келаётган ўсимлик хомашёси, материаллар ва айниқса тайёр маҳсулот сифатини назорат қилишнинг сусайишига олиб келди. Бу ўз навбатида корхоналарнинг ташқи савдо алоқаларини кенгайтириш, ўсимлик мойли хомашёси сифатини баҳоловчи мутахассислар тайёрлаш савиясига янгича ёндошишни талаб қилади.

Атроф муҳитнинг ва қишлоқ хўжалик хомашёси булган мойли уруғларнинг турли хусусиятли ва келиб чиқиш табиатига эга бўлган зарарли моддалар билан ифлосланиши давом этмоқда. Қишлоқ хўжалигида кимёвий воситаларнинг нотўғри ишлатилиши мойли хомашё таркибида ўта захарли бирикмалар тўпланишига ва уларнинг ўсимлик мойи таркибига ўтишига олиб келиши мумкин.

Самарали ишлаш учун соҳа мутахассиси мойли уруғларнинг товар ва технологик сифатини, жумладан, уларнинг зарарсизлигини, ҳамда уруғлардан олинадиган маҳсулотларнинг сифатини тўғри баҳолай билиши керак.

Лаборатория амалиёти ўсимлик мойли хомашёсини комплекс ўрганишда муҳим бўлиб, ўсимлик мойлари ишлаб чиқариш технологиясининг кўплаб масалаларини ҳал қилишда амалий характерга эга. Мойли хомашё ва мойни тартибли, системали таҳлил қилиш услубияти, ундаги липидлар, оксиллар, углеводлар, микроэлементлар ва бошқа бирикмаларни ўрганиш билан комплекслиги, лаборатория амалиётини илмий тадқиқот элементлари билан ташкил қилиш имкониятини яратади.

Лаборатория амалиётининг мақсади — бўлғуси мутахассисларнинг мойли хомашёлар кимёси ва товаршунослиги назарий асослари бўйича билимларини конкретлаштириши ва мустаҳкамлаши, ҳамда мойли уруғлар ва мойларни тадқиқот қилишнинг амалий кўникмаларини эгаллашига ёрдам бериш.

ЛИПИДЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭКСТРАКЦИЯСИ

Мойли уруғларнинг энг муҳим таркибий моддаси бу липидлардир. Липидлар хужайранинг сувда эримайдиган таркибий қисмларидан бири бўлиб, уруғлардан органик эритувчилар ёрдамида экстракциялаб ёки юқори босимда сиқиб олиниши мумкин.

Бир-бирида эрувчи ҳар қандай моддалар, ўз молекулалари ички таъсир кучларининг, ўзаро нисбатига боғлиқ. Яъни бу моддаларнинг ички таъсир кучлари қиймат жиҳатидан қанчалик бир-бирига яқин бўлса, улар бир-бирида яхши эрийди. Бу куч **диэлектрик сингдирувчанлик** деб аталади ва у моддани ташкил этувчи молекулаларнинг қутблилиқ даражасини кўрсатади.

Кўпчилиқ ўсимлик мойларининг диэлектрик сингдирувчанлиги 3,0 – 3,2 ўртасида бўлиб, фақат кастор мойиники анча юқори ва 4,6–4,7 ни ташкил этади. Ўсимлик мойлари ўзининг диэлектрик сингдирувчанлигига яқин курсаткича эга бўлган органик эритувчилардагина яхши эрийди. Масалан, 20⁰С да бензин – 2,0; диэтил эфири – 4,34; гексан – 1,89; дихлор этан – 10,45; бензол – 2,2; ацетон – 21,5; этил спирти - 24,3; метил спирти – 32,63 катталиқдаги диэлектрик сингдирувчанликка эга. Сувнинг диэлектрик сингдирувчанлиги – 81,0 га тенг. Шунинг учун ёғ сувда эримади (юқори ҳароратларда жуда оз миқдорда эрийди холос).

Липидларнинг органик эритувчиларда яхши эриш хусусиятидан фойдаланиб, уларнинг асосий қисмини бошқа моддалар таркибидан осон ажратиб олиш мумкин. Липидларнинг бундай қисми эркин липидлар дейилади. Липидларнинг бир қисми уруғлар таркибида оксиллар ёки углеводлар билан анча мустаҳкам боғ орқали боғланган ҳолда бўлади. Уларни уруғ таркибидан қутбли эритувчилар (гексан ёки бензин) ёрдамида фақат қисман ажратиш мумкин. Бундай боғланган липидларни ажратиб олиш учун аввало уларнинг липид бўлмаган моддалар билан ўзаро боғини узиш керак. Бунинг учун уруғларни қиздириш, жуда қаттиқ майдалаш ёки юқориқоқ қутбли эритувчи (этил спирти ёки ацетон) ёрдамида қиздирилган ҳолда экстракция қилиш керак.

Липидларни уруғлар таркибидан янада тўлиқ ажратиб олиш учун майдалаб, қизидирилган ҳолда, ишқорнинг спиртли эритмасини таъсир эттириш керак. Бунда липидлар ишқорий гидролиз маҳсулоти сифатида

ажралиб чиқади. Бу усул билан ажратилган липидлар жуда қаттиқ боғланган липидлар дейилади.

Уруғлардаги липидлар миқдорини экстракция усулида аниқлаш

Мойли хомашёлар уларнинг таркибидаги липидлар миқдори ва характери билан фарқланади. Мойли уруғларнинг липидлари турли моддалар гуруҳларидан ташкил топиб, бир-биридан физик, кимёвий ва биологик хоссалари билан фарқ қилади.

Мойли уруғлар таркибида қўйидаги моддалар учрайди:

1. ёғлар — триацилглицеридлар - юқори молекулали ёғ кислоталари ва глицериннинг мураккаб эфирлари;
2. фосфолипидлар;
3. пигментлар-хлорофиллар, каротиноидлар, ксантофиллар, госсипол ва бошқалар;
4. мумлар - юқори молекулали ёғ кислоталари билан бир ва икки атомли спиртларнинг мураккаб эфирлари;
5. эркин ёғ кислоталари;
6. гликолипидлар;
7. токофероллар;
8. стероллар;
9. моноацилглицеридлар ва диацилглицеридлар;
10. ёғда эрувчи витаминлар.

Липидларнинг гуруҳ таркибини ўрганиш турли усуллар билан амалга оширилиши мумкин. Сўнги вақтларда тўқималардаги липидлар таркибини колонкали ва айниқса юпқа қатламли хроматография усулларида ўрганиш кенг ривожланмоқда. Бу усуллар ёғларни тадқиқот қилишни сермехнат кимёвий усуллари ўрнини босади. Хроматографик усул липидларни гуруҳларга ажратиш имконини беради. Газ-суюқлик хроматографияси глицеридларнинг ёғ кислота таркибини аниқлаш имконини беради.

1- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

УРУҒЛАРДАГИ ЛИПИДЛАР МИҚДОРНИ ЭКСТРАКЦИЯ УСУЛИДА АНИҚЛАШ

Ишлаб чиқариш амалиётида уруғларни (хомашёни) мойлилик даражаси деганда липидларнинг (заҳира липид – триацилглицеридлар ва уларга ҳамроҳ бўлган структура липидлари – фосфолипидлар, каротиноидлар, стероллар, токофероллар ва бошқалар) таҳлил қилинаётган материалдан эфир эритмасига ўтиш даражасини фоизлардаги миқдори тушунилади. Липидларнинг экстракцияси кўпинча диэтил эфирида (лаборатория шароитида) амалга оширилади. Чунки у паст қайнаш температурасига ($35,6^{\circ}\text{C}$) эга бўлиб, осон ҳайдалади ва регенерацияланади. Эритувчи ёрдамида хомашёдан ажратиладиган моддалар шартли равишда хом (қора) ёғ дейилади, чунки у доимий таркибга эга бўлмаган заҳира ва структура липидларидан ташкил топган бўлади. Хом ёғнинг таркиби асосан эритувчининг тозалигига боғлиқ бўлади. Эритувчида ва мойли материалнинг ўзида сувнинг мавжудлиги мойлиликни аниқлаш натижаларини ошириб юборади. Чунки экстракт таркибига кўп миқдорда сувда эрийдиган, структура липидлари билан боғланган моддалар – оксиллар, углеводлар, минерал элементлар ва бошқалар ўтиб кетади. Шунинг учун мойлиликни аниқлашдан олдин экстракцияланувчи материални яхшилаб қуриштириш, эритувчини эса сувдан махсус сув бириктирувчи бирикмалар ёрдамида тозалаш лозим. Айрим ҳолларда экстракцияланувчи материал намлик тортувчи бирикмалар (қуритилган CuSO_4 , алебастр) билан бирга эзилади. Хом ёғ миқдорини эритувчилар ёрдамида ажратишга асосланган усуллар қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

Липидларни тўлиқ экстракциялаш усули. Бу усул таҳлил қилинаётган материалдан липидларни кўп марталаб эритувчи ёрдамида ишлаб, тўла-тўқис ажратиб олишга асосланган. Ёғсизлантириш жараёни материалдаги липидлар миқдори жуда ҳам кичик бўлиб қолгунча давом эттирилади, сўнгра эритувчини олинган эритмадан (мисцелладан) ҳайдалади. Липидли қолдиқ эса оксидланиши мумкин бўлмаган шароитда қуриштирилади ва оғирлиги ўлчанади.

Ёғ-мой саноатида кенг қўлланиладиган Сокслет ва Зайченко усуллари ҳам худди шу принципга асосланган. Хом ёғ таркибини бевосита аниқлаш усули тўлиқ экстракциялаш усулининг бир варианты бўлиб, усулнинг

моҳияти шундан иборатки, хом ёғ миқдори таҳлил қилинаётган материал ва мойсизлантирилган маҳсулот орасидаги массалар фарқи орқали аниқланади.

Бу усул тежамкорлиги билан ажралиб туради. У кўп миқдордаги таҳлиллар учун қулай, ундан ташқари ёғсизлантирилган маҳсулотни оксидланиб қолишидан қўрқмай оддий шароитда қуритиш имконини беради. Мойсизлантиришнинг бу усуллари С.В. Рушковский модификациясида машҳурдир.

Липидларнинг доимий концентрацияли эритмаларини олишга асосланган усуллар. Бу усуллар бажарилишида содда, кўп вақт талаб қилмайди, лекин таҳлил натижалари тўлиқ экстракциялаш усули натижалари билан солиштириб тўғриланиши лозим.

Бу усуллар гуруҳига дамлама усули ҳам киради. Дамлама усули текшириლაётган маҳсулотни маълум миқдорини зич ёпилган колбада, хона ҳароратида эритувчида дамлашга асосланган. Дамлашдан сўнг липидлар эритмаси филтрланади ва эритмадан эритувчини ҳайдаб олинади. Сўнг олинган липидлар экстракти қуритилади ва оғирлиги ўлчанади. Дамлашни давомийлиги шундай танланиши керакки, бунда эритманинг доимий концентрацияси ҳосил бўлиши зарур. Бу экстракцияланувчи моддасиз ва экстракцияланувчи модда билан ҳосил бўлган эритма концентрациялари орасида мувозанат ҳосил бўлгандагина амалга ошиши мумкин. Бу усулнинг яна бир варианты текшириლაётган материал таркибидаги хом мой миқдорини олинган липидлар эритмасининг нисбий зичлиги бўйича аниқлашдир.

Хом мой миқдорини аниқлашнинг рефрактометрик усули. Моҳиятига кўра бу усул усуллар модификацияси бўлиб, дамлаш ва таҳлил қилинаётган материал ҳамда эритмадаги липидлар мувозанат концентрациясини ўрнатишга асосланган. Бу усул юқори синдириш коэффициентига эга бўлган эритувчи ёрдамида текшириლაётган материалдан липидларни ажратишга ҳамда тоза эритувчи ва липидлар эритмаси синдириш коэффициенти ўртасидаги фарқ орқали текшириლაётган материалдаги липидлар миқдорини аниқлашга асосланган. Рефрактометрик усулда липидларни аниқлаш етарлича аниқ бўлиши учун, таҳлил жараёнининг ўзигина эмас, балки текшириლაётган материалларни таҳлилга тайёрлаш жараёни ҳам бир хил шароитда амалга оширилиши лозим.

Давлат стандарти талабларига биноан уруғлардаги мой миқдорини аниқлаш икки хил усулда амалга оширилади: тўлиқ экстракциялаш

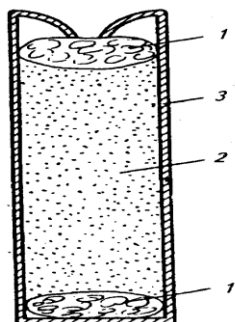
(экстракция усули) ва эритувчидаги липидлар эритмасини рефрактометрда текшириш (рефрактометрик усул). Иккинчи усул кунгабоқар уруғининг мойлилигини тезкор усулда аниқлаш учун тавсия этилади.

1-расмда НЭТ туридаги аппарат (Сокслет аппарати) келтирилган. Экстракция усулида майдаланган материал таркибидаги липидларни махсус НЭТ ёки Сокслет аппарати ёрдамида кўп маротаба экстракциялаб ажратиб олиш орқали аниқланади. Бу ускуна сув ҳаммоми (1) га жойлаштирилган колба (2), экстрактор (3) ва сувли совутгич (холодильник) (4) дан ташкил топган. Аппарат ишлаганда эритувчи колбадан ҳайдалиб, экстракторнинг буғ ўтувчи трубаси (5) орқали ўтиб совутгичда конденсацияланади. Совутгичдан тоза эритувчи майдаланган материал жойлашган патрон (6) га оқиб тушади. Эритувчида мой экстракцияланади ва экстракторда йиғилади. Экстрактор тўлиши билан мойли эритма автоматик тарзда сифон (7) орқали колбага куйилади. Колбада эритувчи яна буғланиб буғ трубаси (5) орқали экстрактор (3) га ўтади ва кейинги цикл бошланади. Мой эса колбада қолади.

Экстракция тугаши билан эритувчи колбадан тўлиқ ҳайдалади ва олинган намунага нисбатан мойнинг массаси ҳисобланади. Материал ва колбанинг оғирлигини ўлчаш унли рақамнинг 4-белгисигача аниқликда амалга оширилади.

Ишнинг мақсади: Мойли хомашёлар, уларнинг таркибидаги липидлар миқдори ва характери билан танишиш мақсадида ажратиб олиш.

Керакли реактив ва асбоб-ускуналар: диэтил эфири, НЭТ туридаги насадка ёки Сокслет экстракция аппарати, филтр қоғоз, патрон тайёрлаш учун ёғсизлантирилган пахта ва цилиндрик ғўлача, сув ҳаммоми, аналитик тарози, қуриштиш шкафи, эксикатор, шпателлар, ҳакондозчалар, пинцетлар, соат ойнаси, колбалар, шарсимон қайтар совитгич.

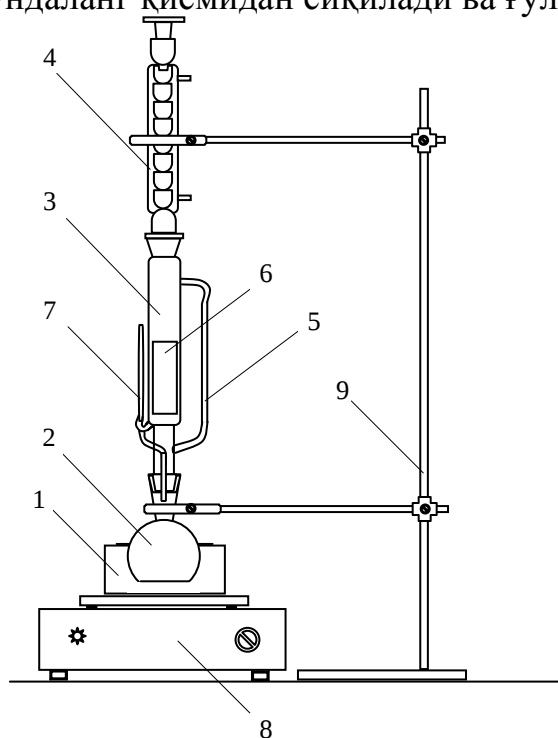


2-расм. Хомашёли льоғоз патрон.

1-пахта тампон,

2-майдаланган хомашё тортмаси, 3-
льоғоз патрон

Экстракция учун патрон тайёрлаш. НЭТ экстракцион насадкиси ёки Сокслет аппарати патронининг ўлчами 110x500 мм бўлиб, диэтил ёки петролей эфири билан ювилган фильтр қоғозидан қуийдагича тайёрланади: $d = 25$ мм, $L = 150$ мм бўлган ёғоч ғўлачага фильтр қоғоз шундай ўралиши керакки ғўлачанинг бир четида 2,0-2,5 см қоғоз чиқиб турсин. Қоғознинг бу қисми ғўлачани айлантирилганда пинцет билан букланади. Кейин патрон кўндаланг қисмидан сиқилади ва ғўлачадан чиқарилади.



1 – расм. Сокслет (НЭТ)
лаборатория экстракциялаш
лўрилмаси

- 1- сув қаммоми
- 2- колба
- 3- Сокслет экстрактори
- 4- Совутгич
- 5- Буғ утувчи труба
- 6- Патрон
- 7- Сифон
- 8- Электрплитка
- 9- Штатив

Ишнинг бажарилиши: Қурилган колбанинг оғилиги ўлчанади. Фильтр қоғоздан 2 та пахта тампонли патрон қилиниб, массаси 8-10 г га яқин майдаланган уруғ тортмаси патронга солиниб, оғирлиги ўлчанади. Соя уруғини тешиги $d = 0,25$ мм бўлган элакдан тўлиқ ўтгунча майдаланиб ишлатилади. Колба экстракторга уланади, патрон экстракторга жойланади ва унга сифоннинг тепа қисмидан озгина пастроқ қисмигача диэтил эфири қўйилади. Бунда патрон эфир билан тўла қопланиши ва 6-8 соат дамланиши керак. Эфир сифоннинг тепа қисмигача тўлдирилади ва сифонлангандан сўнг сув ҳаммомининг электр иситгичи ишга туширилади.

Экстракциялаш 18-24 соат давом эттирилади. Экстрактор соатига 7-8 марта сифонланиши керак. Белгиланган вақтдан сўнг экстракция тўлиқлиги текшириб кўрилади. Бунинг учун сўнгги сифонлашдан кейин экстрактор ва колба ажратилиб, диэтил эфирининг томчилари соат ойнасига томизилади. Эфир буғлатилгандан сўнг соат ойнасида мойли доғ қолмаса экстракция

тугаган ҳисобланади. Патрон экстрактордан олинади ва қурилади. Колбадан эфир ҳайдалади ва саклаш учун идишга қуйилади. Эфир колдиклари бор бўлган колба сув ҳаммомида ҳиди йўқолгунча қурилади, кейин, қуритиш шкафида 105⁰С да доимий оғирликгача қурилади.

Ҳисоблаш.

1. Ҳақиқий намликда анализ қилинаётган материалнинг мойлилиги, (%)

$$M = 100 (m_1 - m_2)/P,$$

бу ерда, $P = (m_3 - m_4)$ анализ учун олинган майдаланган уруғ оғирлиги, г

m_1 - доимий оғирликка етказилган мойли колба массаси, г

m_2 - бўш колба массаси, г

$m_1 - m_2$ - ажратилган мой массаси, г

m_3 - майдаланган уруғлари билан патронни массаси, г

m_4 - бўш патрон массаси, г

P - майдаланган уруғ оғирлиги, г

2. Абсолют куруқ моддага нисбатан, ҳисоблаганда уруғнинг мойлилиги, (%)

$$M = (M_{100}) / (100 - W),$$

бу ерда, M – ҳақиқий намликда уруғнинг мойлилиги, %;

W – майдаланган уруғнинг намлиги, %.

2 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

УРУҒЛАРДАГИ ЛИПИДЛАРНИ ХРОМАТОГРАФИК УСУЛДА АНИҚЛАШ

Мойли уруғлардаги липидларни хроматографик усулда таҳлил қилишда дастлаб таҳлил қилинаётган намуналардаги мой диэтил эфири ёки хлороформ-метанол аралашмаси ёрдамида экстракцияланади, сўнгра хроматографик колонка ёки пластинкаларда бўлинади. Лекин бунда уруғнинг алоҳида қисмларидаги липидлар таркибини аниқлаб бўлмайди. Ўсимлик мойларини ишлаб чиқаришда уруғларнинг турли қатламларида липидларнинг тарқалиши катта аҳамиятга эга. Бир дона уруғни юпқа қирқимидан липидларни хроматографик усулда ажратилишида тўғридан-тўғри экстракция бориб, у хроматографик пластинкани устида олиб борилади. Бу билан липидларга минимал таъсир қилинади ва уруғларнинг

алоҳида тўқималаридаги липидларнинг гуруҳ таркибини аниқлаш имконияти яратилади.

Липидларни гуруҳларга ажратиш эритувчи аралашмасидан кўтарилувчи оқимда, пластинкадаги адсорбентнинг юпқа қатламида амалга оширилади. Гуруҳларга ажратилган липидлар кейинги доғларини ҳосил қилиши фосфор – молибден кислотаси ёки йод буғлари ёрдамида амалга оширилади. Бу жараёнда бошқа доғ ҳосил қиладиган эритмаларни ҳам ишлатиш мумкин. Липид гуруҳларининг идентификацияси текшириладиган моддаларга “параллел” тарзда старт чизиғига киритилган белгиловчи – индивидуал тоза моддаларнинг жойлашган жойига таққослаб олиб борилади. Идентификациянинг бу усули бўйича ҳисобланаётган R_f қийматини маълум бўлган қийматлари билан таққосланади.

R_f катталиги – бу маълум компонент ҳаракати тезлигининг эритувчи ҳаракати тезлигига нисбатидар. R_f катталигининг абсолют қиймати ҳароратга, камеранинг турига, босимга ва б. боғлиқ бўлиб, ажратилаётган гуруҳларнинг кетма-кетлиги доимий бўлиб кетади.

Ишнинг мақсади: Аналитик кимё курсидан юпқа қатламли хроматография усули билан, ўсимлик мойларини физик-кимёвий тадқиқотлари курсида газ-суюқлик хроматографияси усули билан танишилганлиги ҳисобга олиниб, ушбу ишда липидларни гуруҳ таркибини аниқлаш усули билан таништириш.

Керакли реактив ва асбоб-ускуналар. Эритувчилар ситемаси (петролей эфири:диэтил эфири:сирка кислотаси – 90:10:1 нисбатда), диэтил эфири, 96% этанолда эритилган фосфор – молибден кислотасининг 5% ли эритмаси, қисқа симли шиша капилляр, silufol пластинкалари, резинкали пипетка, пуркагич, хроматографик камера, қуритиш шкафи.

Ишнинг бажарилиши. Ёруғлик микроскопиясидагидек қилиб уруғнинг мағиз қисмини тайёрланади. Мағиз кесимидан симли шиша капилляр ёрдамида озгина тўқима олиниб олдиндан 105⁰С ҳароратда активлантирилган silufol пласинасининг пастки четидан 1,0-1,5 см масофадаги “Старт” чизиғига кейин намунага пипетка ёрдамида 3-5 томчи диэтил эфири томизилади. Пластинкани қия қилиб эритувчи буғлари билан тўйинтирилган хроматографик камерага жойланади ва тезда қопқоғи ёпилади.

Эритувчи фронтдан 10-15 см тепага ҳаракатида (30-40 минутдан сўнг) пластинка камерадан олинади ва эритувчи ҳиди кетгунча мўрили шкафага қуйилади.

Пластинкага пуркагич билан фосфор – молибден кислотаси эритмаси сепилади, 105⁰С ҳароратдаги қуритиш шкафига жойланади ва липид бўлақларининг доғи пайдо бўлгунча қуритилади. Пайдо бўлган доғлар учун Rf ҳисобланади ва улар идентификацияланади. Липидлар гуруҳи учун концентрациялар миқдори ҳисобланиши керак бўлганда денситометрик ўлчам олиб борилади.

Ҳосил бўлган доғлар учун Rf катталикини ҳисоблаш.

$$Rf = A/B$$

Бу ерда: А – старт чизиғидан ҳосил бўлган доғнинг марказигача бўлган масофа, см;

В – старт чизиғидан фронт чизиғигача бўлган масофа, см.

Ҳисобланган Rf қийматлари бўйича ажратилган липидлар гуруҳи идентификацияланади. Ўсимлик липидларининг турли гуруҳларининг Rf қийматлари қуйидагича (берилган эритувчи системалари учун):

Углеводлар, каротиноидлар, стеринларнинг эфирлари – 1-0,9;

Мумлар - 0,9;

Триглицеридлар - 0,3-0,4;

Токофероллар – 0,19;

Эркин ёғ кислоталари – 0,18;

Юқори алифатик спиртлар – 0,15;

Стеринлар – 0,1;

Диацилглицеридлар – 0,08;

Моноглицеридлар, фосфолипидлар – 0,0 яъни стартда қолади.

3 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

УРУҒЛАРДАГИ КУЛ МИҚДОРИНИ КУЙДИРИШ УСУЛИ БИЛАН АНИҚЛАШ

Минерал моддалар деб, уруғларни кислородли муҳитда ёнишидан ҳосил бўладиган қолдиқ кулга айтиш мумкин. Минерал моддалар миқдори ўсимлик турига ва ўсимлик ўсган тупроқ ҳолатига қараб ўзгариши мумкин. Мойли уруғлардаги минерал моддалар миқдори бошқа уруғлардагига нисбатан 1,5-2,0 баробарга кўпроқ. Уруғ тўқималарининг турли қисмлари

хам бу моддалар миқдори билан фарқ қилади. Масалан, уруғ муртагида минерал моддалар миқдори пўстидагидан кўп. Мойли уруғларда жуда кўп кимёвий элементлар учрайди. Макро- ва микроэлементларнинг моҳияти шундаки, улар биокимёвий жараёнларни олиб боровчи ферментлар активлигини оширади. Ўсимликнинг яхшироқ ўсиши учун 10 та элемент кифоя деб ҳисобланади (C, H, N, P, K, Ca, Mg, Fe, S). Улар қуруқ модда миқдорининг 98-99% ни ташкил этади. Шундан C-45%, O-42%, H-6,5%, N-15%.

Бу элементлардан 6 таси мойли уруғларнинг кул таркибида 90% ни P_2O_5 , H_2O , CaO , MgO кўринишида ташкил этади. Бу элементлар макроэлементлар деб аталади. Уларнинг асосий вазифаси ферментларнинг активлигини ошириш ҳисобланади.

Фосфор – заҳираси сифатида уруғларда фитин моддаси бўлади. Фосфор фосфолипидлар, витаминлар, ферментлар, АТФ таркибида бўлиб, энергия заҳираси ҳисобланади ва уни ўтказишда иштирок этади.

Калий – ўсимликда ион ҳолида бўлиб, унинг биологик роли изотопларнинг радиоактивлиги билан белгиланиши мумкин.

Магний –хлорофиллар структурасига кириб, уруғларнинг муртаги ва пўстида йиғилади, калий билан бирга фитин таркибига киради.

Кальций – цитоплазманинг коллоид-кимёвий хусусиятларини белгилайди. Оксалат кальций ҳолида кўп учрайди. Ферментлар таркибига киради.

Темир – айрим ферментлар таркибига кириб фотосинтезда иштирок этади.

Олтингугурт – ўсимлик тўқималарида сульфат, дисулфид сифатида оксилларда ва “В” витаминда, кофермент “А” да учрайди. Шунингдек тиогликозидларда олтингугурт миқдори кўп.

Мойли уруғларнинг минерал моддалари макроэлементлардан ташкил топган бўлади. Улар нисбатан катта концентрацияда, яъни 100 г уруғда 1 мг дан кўпроқ. Шунингдек 100 г уруғда 1 мг дан кам миқдорда микроэлементлар (F, J, Cu, Th, Zn, Br, Al) мавжуд. Уруғларнинг тўғридан-тўғри таркибига кировчи минерал моддалар “Тоза” кул деб аталади. Улар уруғлар ва ёғсизлантирилган маҳсулотнинг физиологик қийматини белгилайди. Таркиби аралашмалардан (бирикмалардан) ташкил топган куллар “Хом” кул дейилади. Улар фақатгина таҳлил қилинаётган

уруғларнинг таркибига кирувчи минерал моддалардангина ташкил топмай, балки ёниш пайтида боғланган туз кўринишидаги углеводород диоксида, углеводород заррачалари, ёниш пайтидаги эриган тузлар, шунингдек уруғлар таркибига кириб келган бегона ашёлар (чанг, кум) дан ташкил топиши мумкин.

Ишнинг мақсади. Турли мойли уруғлардаги минерал моддалар миқдорини куйдириш йўли билан аниқлаш. Кул миқдорини аниқлаш усули оғирлиги ўлчанган тигелда аниқ миқдордаги уруғни куйдиришга ва кулли тигелни қайта-қайта куйдириб доимий оғирликга етказишга асосланган.

Керакли реактив ва асбоб ускуналар: тигель, электроплитка, Муфель печи, электрон тароз, эксикатор.

Ишни бажарилиши. 700⁰С ҳароратда қиздирилган, тоза, оловга бардошли, номерланган тигелларни оғирлиги аналитик тарозида ўлчанади. Тигелга 5 г га яқин майдаланган уруғ намунаси олиниб, 0,0001 г аниқликда оғирлиги ўлчанади.

Кейин вентиляция шкафи (тяга) ичида ёпиқ спиралли электроплиткада тигелдаги намуна қиздирилади. Бунда модда сачрашини олди олинади. Куйдирилаётган намунадан буғ ва газлар ажралиб чиқиши тўхтагандан сўнг муфель печидан 2 соат давомида 600-700⁰С ҳароратда, яна куйдирилади. Муфель печидан намунали тигел олинади ва оловга бардошли тоза керамик таглик устига қўйилади. Тахминан 100⁰С гача совутилиб, сўнг эксикаторга ўтказилади ва хона ҳароратига етгандан сўнг 0,0001 г аниқликда оғирлиги яна ўлчанади. Сўнг, намунали тигел яна 1 соатга муфель печига қўйилади ва доимий оғирликгача қўрилади.

Ҳисоблаш.

1.Ҳақиқий намликда кул миқдори (%),

$$Z_{\text{л}}=100(m_1- m_2)/P,$$

бу ерда, m_1 -қиздирилгандан сўнг тигелни кул билан массаси, г;

$P=(m_3-m_2)$ тортмани оғирлиги, г.

m_2 - қиздирилган бўш тигел массаси, г.

m_3 - майдаланган уруғли тигел массаси, г.

m_1 - қиздирилгандан сўнгги тигелнинг (кул билан бирга) массаси, г.

2.Абсолют қуруқ моддага нисбатан қайта ҳисобланганда кулнинг

миқдори (%),

$$Z' = (Z \cdot 100) / (100 - W)$$

бу ерда, W-қиздирилган уруғларнинг намлиги, %.

4 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

НЕФЕЛОМЕТРИК УСУЛДА ҚЎРҒОШИН КОЦЕНТРАЦИЯСИНИ АНИҚЛАШ

Мойли уруғлар таркибида уни етиштириш мухити, экологик салбий таъсирлар туфайли инсон организми учун зарарли бўлган айрим элементлар учраши мумкин. Уларнинг уруғлар таркибида бўлиши мумкин бўлган миқдори мейёрий хужжатлар бўйича маълум даражада чегараланади, жумладан қўрғошин миқдори.

Усулнинг моҳияти шундаки, таркибида қўрғошин бор эритмага сульфидон қуйилса, қўрғошин сульфидоннинг қўнғир тусли коллоид эритмаси ҳосил бўлади. Текширилаётган эритмада қўрғошиннинг миқдори 0,1 мг дан кам ва 5 мг дан кўп бўлмаслиги керак. Бундан ташқари таҳлилга ҳалақит берадиган темирнинг таъсири алюминий ва руҳнинг сигнет тузи ёрдамида, уювчи натрий ва тиосульфат натрий иштирокида йўқотилади.

Ишнинг максади: Мойли уруғ таркибидаги учраши мумкин бўлган қўрғошин миқдорини аниқлаш

Керакли реактив ва асбоб-ускуналар: 50% ли сигнет тузининг эритмаси; 27% ли NaOH эритмаси; 10 %ли натрий тиосульфат эритмаси; кристалл ҳолдаги натрий сульфид; кимёвий тоза глицерин; 1:5 нисбатдаги $\text{Na}_2\text{S} \cdot \text{H}_2\text{O}$ эритмаси; индикатор қоғози; Na_2S нинг сув-глицерин эритмаси; ФЭК – 56 (светофильтр № 4, 5000 мл сиғимли кювета), 100 мл сиғимли колба, ўлчамли цилиндр.

Ишнинг бажарилиши: Куйдирилган намуна (3 лаборатория ишида олинган) тигелда 50 мл дистилланган сувда эритилиб, фильтр қоғози орқали 100 мл сиғимли ўлчов колбасига ўтказилади. Сўнгра шу ўлчов колбасида аралаштириб туриб кетма-кет 5 мл 50% ли сигнет тузи эритмаси, 3 мл 27% ли уювчи натрий, 5 мл 10% ли тиосульфат натрий эритмалари қуйилади. Кейин 0,2 мл натрий сульфиднинг сув-глицеринли эритмаси қўшилади яхшилаб аралаштирилади ва белгисигача дистилланган сув қўиб, 2 минутдан сўнг кўк светофильтр билан колориметрланади. Колориметрлаш қўрғошин чўкмага тушиб қолмаслиги учун тез олиб борилади. Такқослаш эритмаси сифатида

худи шу усулда ва шу реактив билан тайёрланган, лекин сув глицерин эритмаси қўшилмаган эритма ишлатилади.

Қўрғошин миқдори калибрловчи график орқали топилади ва мг ларда ўлчанади:

$$K_x = \frac{1000 \cdot K_{\text{эп}}}{P}$$

Бу ерда: К гр – калибрловчи график бўйича топилган қўрғошин концентрацияси, мг/намуна; Р – таҳлил учун олинган кул миқори, г;

Уруғлардаги қўрғошин миқдори (РЭЧК/0,03 г)/кг дан ошмаслиги керак.

Калибрловчи график тузиш: Қўрғошиннинг стандарт эритмаси тайёрланади. Бунинг учун 0,16 г қўрғошин нитрати сувда эритилади. 1-2 томчи нитрат кислотаси қўшилади ва 1 л сиғимли ўлчов колбасига ўтказилади. Белгисигача дистилланган сув билан тўлдирилади ва яхшилаб аралаштирилади. Бу эритманинг 1 миллилитрида 1 мг қўрғошин бўлади. 100 мл сиғимли ўлчам колбаларига қўрғошиннинг сиандарт эритмасидан 1 мл дан 50 мл гача қўйилади, бунда қўрғошин эритмасида қўрғошиннинг миқдори 0,1 мг дан 5 мг гача бўлади.

Сўнгра таҳлил ишнинг бажарилиши бўлимида келтирилганидек ҳар бир колбадаги эритма билан давом эттирилади. Калориметрлаш вақтида таққослаш эритмаси сифатида барча реактивлар бўлган, лекин натрий сульфиднинг сув глицеринли эритмаси бўлмаган, дистилланган субстракти ишлатилади. Калибрловчи график оптик зичлик ва эритмадаги қўрғошин миқдори (мг/намуна) координатада чизилади.

МОЙЛИ УРУҒЛАРДАГИ ОҚСИЛ МОДДАЛАРНИ АНИҚЛАШ ВА ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Оқсил моддалари – бу мойли уруғларни липидлардан кейинги иккинчи компоненти ҳисобланади. Айрим уруғларда (соя, пахта чигити) оқсиллар миқдори ёғсимон моддалардан (липидлар) кўп бўлади. Оқсиллар кўплиги, мураккаб тузилганлиги ва юқори реакцион активликка эгаллиги билан фарқланади. Бу эса оқсилларни анализ қилиш ва ўрганиш қийинчиликларни келтириб чиқаради.

Ёғ – мой саноатида оксилларни миқдорий аниқлашда Къельдал усули кенг қўлланилади. Охирги йилларда бу усулдан ташқари фотометрик ва спектрофотометрик усуллар ҳам қўлланила бошланди.

Текширишда оксилларни анализнинг барча босқичларида ўзгармас-табiiй ҳолатда сақлаб туриш жуда муҳим ҳисобланади. Бунинг учун қуйидаги шартларни бажариш керак: 1). иложи борича паст ҳароратни ушлаб туриш; 2) муҳит рНини нейтрал кўрсаткич ёки шу оксилнинг изоэлектрик нуқтаси кўрсаткичида сақлаб туриш; 3) Кимёвий моддалар таъсирида бўладиган денатурацияга йўл қўймаслик керак.

Оксиллар биологик материаллардан ҳар хил эритувчилар ёрдамида эритиб олинишига қараб синфланади. Улар қуйдагича бўлинади. Сув ёрдамида – альбуминлар, тузли эритмада – глютаминлар, ишқорли эритмада глютелинлар, спиртда проламинлар, экстракцияланади.

Оксилларнинг эришини камайиши билан уларни ҳайвон организмида ҳазм бўлиши ҳам камаёди. Экстракцияладиган оксиллар кейинчалик филтрлаш, электрофорез ва бошқа усуллар билан фракцияланиши мумкин. Бу эса, уларнинг молекуляр массасини, денатурацияланиш даражасини, кимёвий тузилишини ва оксилнинг озукавийлик даражасини аниқлаш имконини беради.

Охирги вақтларда оксилларни физик–кимёвий хоссаларини текширишга катта эътибор берилмоқда. Бу оксилларни озиқ-овқат маҳсулотларига қўшимчалар сифатида ишлатилаётганлиги ва бошқа мақсадларда қўлланилаётганлиги билан, ҳамда уларни қайта ишлаш ва сақлашда ўзгаришини аниқлаш, шароитини ўргаришини аниқлаш, шароитини ўрганиш билан боғлиқдир. Оксилларни физик-кимёвий хоссаларига уларнинг сувда, тузли, ишқорли эритмаларда ва нордон муҳитда эриши; гетерогенлиги, суспензия, эмульсия ва кўпикни барқарорлигини ошириши илвира ҳосил қилиши намликни ушлаши, ёғ тутиши ва бошқалар киради. Сувда яхши эрийдиган, кўпик, эмульсия ва суспензияни барқарорлигини оширадиган, қовушқоқ эритма ва мустаҳкам илвира ҳосил

кила оладиган, узоқ сақлаш жараёнида ўз хоссаларини ўзгартирмайдиган оксиллар юқори функционал хоссали оксиллар туркумига киради.

Мойли уруғлардан олинадиган оксилли маҳсулотларни (унлар, концентратлар ва изолятлар) асосий кўрсакичлари бўлиб, уларни биологик қиймати ёки тўлиқ даражадаги оксил эканлиги ҳисобланади. Биологик қиймат, азотни ҳазм бўлиши ёки ундан тирик организмда фойдаланишнинг самарадорлигини таъминловчи маҳсулотлар қаторига кирган оксилнинг аминокислота таркибига боғлиқ бўлади.

Охирги вақтларда оксил моддаларни биологик қийматини аниқлашнинг турли усуллари тавсия этилди. Улардан, оксилни биологик қийматини аминокислота қаторига қараб, ўтказиш коэффициентида фойдаланиб, билвосита ҳисоблаш йўли билан аниқлаш усули кенг тарқалган. Бу усул оксилли маҳсулотлардаги лимитловчи, ўрни қопланмайдиган аминокислоталар миқдорини ва уларни оксилли маҳсулотдаги етишмаслик даражасини шартли равишда олинган «идеал» оксилдаги аминокислоталар миқдори билан таққослаш орқали аниқлаш имконини беради. («Идеал» оксил – организмни аминокислоталарга бўлган эҳтиёжини тўла қониқтирадиган оксил). Аминокислотани ўтказиш коэффициенти 100%дан кам бўлганда, улар лимитловчи, аминокислота коэффициенти жуда кам бўлса, у оксилни асосий лимитловчи аминокислотаси ҳисобланади. Оксилларнинг тўла қийматини аниқлашнинг бошқа ҳисоблаш усуллари (интегралланган аминокислота кўрсаткичи ва Корпачи индекси) улардаги ҳисоблашларни мураккаблиги сабабли кўп қўлланилмайди. Ҳисоблаш усулларининг умумий камчилиги, ҳайвонлар протеолитик ферментларининг, аминокислоталарга таъсир қилиш даражасини ҳисобга олиб бўлмаслигидир.

Оксилларни ҳайвонлар организмда ҳазм қилиниши, уларни ошқозон ичак ферментлари иштирокида (пепсин ва трипсин) махсус шароитларда эркин аминокислоталаргача парчалана олиши билан характерланади. Бу характеристика «Оксилларга ферментларни ҳужуми» номини олган. Ҳужум қилиш қанча катта бўлса оксилнинг ҳазм бўлиши шунча осон бўлади.

Аминокислоталарнинг сероблигини ҳисобга олган ҳолда оксилларнинг биологик қиймати характеристикасини кимёвий ва биологик усуллар ёрдамида аниқлаш мумкин. Кимёвий усуллардан энг кўп тарқалгани Карпентер усулидир. Бу усулнинг турли вариантлари лизинннинг эркин – NH_2 гуруҳини аниқлашга асосланган, лекин бу усуллар бор йўғи бир ёки иккита аминокислотани (кўпинча лизинни) аниқлаш имконини беради, бу эса ўз навбатида оксил маҳсулотини биологик қийматини тўлиқ ифодалаб бермайди.

Аниқ натижалар фақат биологик усулларни қўллагандагина олиниши мумкин. Бу усулларнинг асосида оксил маҳсулотларини ҳайвонларга назорат қилинадиган шароитларда едириш ётади, лекин йирик ҳайвонларни боқиш кўп миқдорда маблағ ва вақт талаб қилади.

Мойли ўсимликлар уруғидан олинган оксил маҳсулотларнинг биологик қийматини аниқлашда етарлича аниқ натижалар тест – объект сифатида оддий ҳайвонлар – инфузорийлардан фойдаланганда олиниши мумкин. Бундай микроусул маблағ ва вақтни кам сарфланиши билан характерланади. Шу билан бир вақтда ишлатилаётган ускуналарнинг соддалиги ва қўлланилишининг осонлиги, таққосланувчи информация олинишини мумкинлиги ва бажарилаётган ишнинг стандартлиги туфайли, микроусул, тайёр маҳсулотни баҳолашда, ёғ-мой саноатида технологик назоратни амалга оширишда, стандарт ва ГОСТларни ишлаб чиқиш учун қўл келади.

Биологик усуллар мойли уруғларнинг оксил изолятларини озучавий қийматини объектив баҳолаш имконини беради.

5 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

УРУҒЛАРДАГИ ХОМ ПРОТЕИН МИҚДОРINI КЕЛЬДАЛ УСУЛИДА АНИҚЛАШ

Мойли уруғлардаги асосий азот тутувчи моддалар бу оксиллар ҳисобланади. Улар азот тутувчи моддаларнинг 90-95 %ини ташкил қилади. Уруғлардаги оксилни аниқлаш усули, аввало уруғдаги азотни миқдорини

аниқлаб, кейин уни оксилга қайта ҳисоблашга асосланган. Азотни маълум қисми оксилмас моддага тегишли эканлигини ҳисобга олингани учун, бу усулда аниқланган оксил умумий оксил, ёки хом протеин деб аталади.

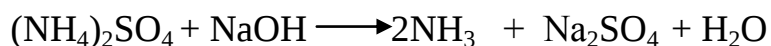
Оксилларни аниқлашда (оксил азоти) текшириш объекти қилиб, уруғлардан ажратиб олинган оксил фракциялари олинади.

Кьельдал усули анализ қилинаётган намунани мис сульфат ва натрий сульфат иштирокида қайнаётган сульфат кислотада куйдириш натижасида аммиак ҳолида ажралиб чиқаётган азот миқдорини аниқлашга асосланган.

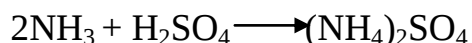
Уруғларни концентрланган сульфат кислотада қиздирилганда уларнинг ҳамма органик моддалари, шу жумладан оксил моддалари ҳам парчаланади ва оксилни азот моддаси аммиак ҳолида сульфат кислотага бирикиб аммоний сульфат ҳосил қилади.

Мис сульфат катализатор вазифасини бажаради, натрий сульфат эса аралашмани қайнаш ҳароратини ошириб, ва куйдириш вақтини камайтиради.

Куйдириш тугагандан сўнг ҳосил бўлган аммоний сульфат эритмасига ўювчи натрий эритмаси қўшилади, бунинг натижасида аммоний сульфат парчаланиб газсимон аммиак ажралиб чиқади.



Ажралиб чиққан аммиак сульфат кислотасининг ортиқча миқдори билан бирикади.

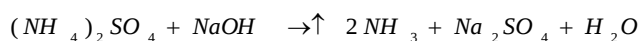


Аммиак билан бирикмаган кислотанинг ортиқча миқдори ишқор эритмаси билан титрланади. Тажриба учун қанча кислота олинганлиги ва аммиак билан бириккандан кейин қанча қолганини билган ҳолда, аммиакни нейтраллаш учун кетган кислота миқдорини аниқлаш мумкин ва бунга асосланиб азот ва оксил миқдори ҳисобланади.

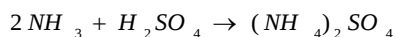
Мойли уруғлардаги асосий азот тутувчи моддалар бу оксиллар ҳисобланади. Улар азот тутувчи моддаларнинг 90-95% ни ташкил этади. Уруғлардаги оксилни аниқлашни Кельдал усули аввало, азот миқдорини аниқлаб, кейин уни оксил миқдorigа қайта ҳисоблашга асосланган. Азотнинг

маълум қисми нооксил моддаларга тегишли эканлигини ҳисобга олган ҳолда бу усулда аниқланган оксил умумий оксил ёки «Хом протеин» дейилади. Оксилларни оксил азотини аниқлаш учун текшириш объекти сифатида уруғлардан ажратиб олинган оксилли фракциялар ишлатилади. Кельдал усули бўйича таҳлил қилинаётган намунани мис сульфат ва натрий сульфати иштирокида қайнаётган сульфат кислотада куйдириш натижасида NH_3 ҳолида H_2SO_4 га бирикиб, аммоний сульфат ҳосил қилади. CuSO_4 катализатор вазифасини ўтайди, Na_2SO_4 эса аралашмани қайнаш ҳароратини оширади ва куйдириш вақтини камайтиради.

Куйдириш тугагандан сўнг ҳосил бўлган аммоний сульфат эритмасига уювчи натрий эритмаси қуйилади. Бунинг натижасида аммоний сульфат парчаланиб, газсимон NH_3 ажралиб чиқади:



Ажралиб чиққан NH_3 концентрацияси аниқ белгиланган сульфат кислотасининг ортиқча миқдори билан бирикади:



NH_3 бирикмаган кислотанинг ортиқча миқдори ишқор эритмаси билан титрланади.

Тажриба учун қанча кислота олинганлиги ва NH_3 билан бириккандан кейин қанча қолганлигини билган ҳолда аммиакни нейтраллаш учун кетган кислота миқдорини аниқлаш ва шунга асосланиб азот ва оксил миқдорини ҳисоблаш мумкин.

Ишнинг мақсади: Мойли уруғлар таркибидаги умумий оксил ёки хом протеин миқдорини аниқлаш.

Керакли реактив ва асбоб-ўскуналар. мис ва натрий сульфат 0,1 н.ли сульфат кислота (бюреткада), концентранган сульфат кислота, дистилланган сув, 0,1н.ли КОН, 33%ли NaOH, пробиркалар, 1л.ли ҳайдаш колбаси, 500 мл.ли қабул қилувчи колба, индикатор қоғози, 10мл.ли ва 100мл. ли ўлчаш

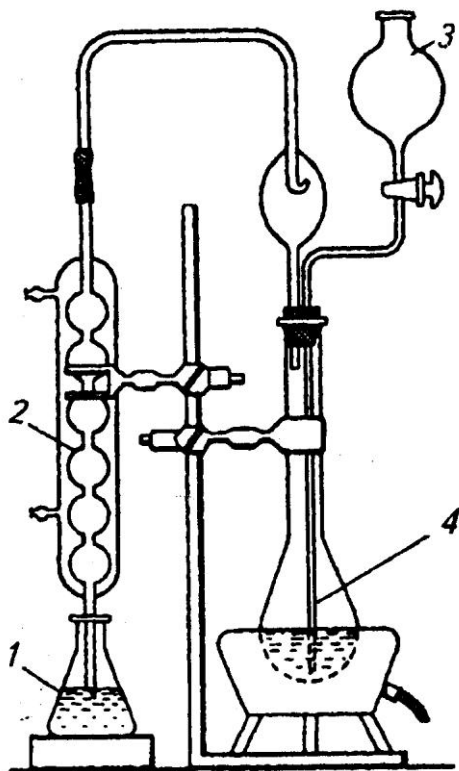
цилиндрлари, 100мл.ли Къельдал колбаси, сувли совутгич, ажратиш воронкаси, электр плитаси, аналитик тарози.

Ишнинг бажарилиши: Тагликка ўрнатилган пробиркага тарозида тортиб олинган 1 г майдаланган уруғ намунаси солинади. Канакунжут ёки копра уруғини таҳлил қилганда пробиркадан осон олиниши учун намунани шакли шар шаклига келтирилади. Кейин намуна билан биргаликда аналитик тарозида тортилади.

Пробиркадаги намуна Кельдал колбасининг буғзига теккизмасдан таг қисмига солинади. Бунинг учун пробиркага қуруқ, тоза, келдал колбаси кийғизилади ва кескин ҳаракат билан тескарисига айлантирилади. Намунадан бўшаган пробирка қайтадан аналитик тарозида тортилади.

Кельдал колбасидаги уруғ намунаси устига 1 г CuSO_4 , 7-8 г натрий сульфат ва 15 мл кимёвий тоза концентрланган H_2SO_4 (цилиндрда ўлчанган) солинади. Ҳосил бўлган аралашма электр плиткада кўк мовий ранга киргунча ва қора ёнмаган бўлаклари йўқолгунча қуйдирилади.

Совугандан сўнг колбага дистилланган сув қуйилади ва қолдиқ эритилиб, ҳажми 500 мл га етказилади. Кейин эритма ҳайдаш колбасига ўтказилади. Қабул қилувчи колбага бюреткадан 50 мл 0,1 Н ли H_2SO_4 эритмаси қуйилади ва 3-5 томчи метилоранж томизилади.



3-расм. Азот аниқлашнинг

Лаборатория ускунаси 3-расмдагидек, совутгич (2) ни охири H_2SO_4 эритмаси лўйилган лўбул лўилувчи колба (1) га тушириб йиғилади. Кельдал кайдаш колбаси (4) га воронка (3) дан 75 мл 33% ли NaOH лўншилиб электр иситгич ёлйилади. Кайдаш 1-1,5 соат давомида кайдаш колбасидаги эритманинг $\frac{2}{3}$ лўисми кайдалгунча олиб борилади. Аммиакни тўлиль кайдаш индикатор лўёғози ёрдамида нейтрал реакция қосил бўлгунча назорат лўилиб борилади. Кайдаш охирида электр плиткаси нўчирилади.

Кельдаль ускунаси

Қабул қилиш колбаси (1) даги эритма 0,1 Н ли КОН эритмаси билан оч сариқ ранга киргунча нейтралланади.

Хисоблаш. 1. Уруғларнинг ҳақиқий намлиги эътиборга олинган ҳолда хом протеин миқдори, % да:

$$П = 6,25 * 100 \frac{6,25 * 100 * 0,0014 (50 F_k - aF_{ш})}{P}$$

Бунда: 6,25 – азотни протеинга қайта ҳисоблаш коэффиценти;

0,0014 – 0,1 Н ли кислотанинг азот бўйича титри;

50 – 0,1 Н ли миқдори, мл да;

F_k – кислота эритмаси фактори;

a – қабул қилиш колбасидаги кислотанинг ортиқча миқдорини титрлаш учун сарфланган 0,1 Н ли ишқор эритмаси миқдори, мл;

$F_{ш}$ – 0,1 Н ли ишқор эритмаси фактори;

P – уруғ намунаси $P = (m_1 - m_2)$.

1. Абсолют қуруқ модда ҳисобидаги протеин миқдори, %:

$$П = \frac{(П * 100)}{(100 - \dots)}$$

Бу ерда: $П$ – намлик эътиборга олингандаги хом протеин миқдори, %;

W - таҳлилга олинган уруғларнинг намлиги, % да.

6-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ ОҚСИЛЛАРНИНГ СУВ ВА МОЙ ТУТИБ ҚОЛИШ ҚОБИЛИЯТИНИ АНИҚЛАШ

Мойли уруғларнинг оксил моддаларини озиқ-овқат саноатида фойдаланишда уруғларда қай даражада сув ва мойларни тутиши уларни кимёвий ва физик хусусиятларига боғлиқдир. Оксил молекуласида диссоцияланиш жараёнида уни ёниши ва суббирликларга ажралиши натижасида сувни бириктириб оладиган кимёвий бирикмалар кўпайиши билан сувни бириктириб олиш қобилияти ошади деган тахминлар бор.

Қатъий регламентланган шароитда оксиллар кукунига сув ёки мой кўшилади ва центрифугалангандан сўнг унда қолган эркин сув ёки мойни миқдори аниқланади.

Ишнинг мақсади: Мойли уруғлар оксилларининг сув ва мой тутиб қолиш қобилятини аниқлаш.

Керакли реактив ва асбоб-ўсқуналар: оксил изолятори, рафинацияланган кунгабоқар мойи, дистилланган сув, термостат, 20 мл ли пипетка, техник тарози, 20мл ли ўлчов цилиндри, центрифуга.

Ишнинг бажарилиши: 30мл ли центрифуга пробиркасига 4г оксил намунаси солинади ва пипетка билан 20мл дистилланган сув ёки кунгабоқар мойи қуйилади. Пробирка суспензия билан аралаштириб турган ҳолда 20⁰С ҳароратда 30 мин сақланади. Сўнгра 15000 айл/мин тезликда 15 мин давомида центрифугаланади. Чўкма устидаги суюқлик (супернатант) ҳажми ўлчанади.

Ҳисоблаш. Сув ёки мой тутиш қобиляти (мл/г):

$$B_c = \frac{(20 - a)}{4}$$

Бу ерда: 20 – қўшиладиган суюқлик миқдори, мл;

a – супернатант ҳажми, мл;

4 – намуна миқдори, г.

7 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

УРУҒЛАРДАГИ ХОМ КЛЕТЧАТКАНИ (ЦЕЛЛЮЛОЗАНИ) АНИҚЛАШ

Мойли уруғлар таркибидаги углеводларнинг кўп қисмини полисахаридлар ташкил этади. Моно ва олегосахаридлар миқдори эса одатда 5%дан ошмайди. Полисахаридлардан клетчатка (целлюлоза) муҳим рол уйнайди. Целлюлоза ўсимликларда, шу жумладан мойли уруғларда ҳам кенг тарқалган полисахарид ҳисобланади. Целлюлоза глюкоза молекуласи қолдиқларидан ташкил топган (10000 дан 40000 гача) юқори молекулали полисахарид ҳисобланади. Унинг ипсимон молекулалари тўп-тўп бириккан бўлади. Хар бир тўпда тахминан 60 та молекула водород боғлар орқали бириккан бўлади. Целлюлоза сувда эримайди, лекин сувни ўзига тортиб букиши мумкин. Целлюлоза гемицеллюлозалар билан бирга ўсимлик тўқимаси девори учун асосий структура материаллари ҳисобланади.

Клетчатка (целлюлоза) – кимёвий жуда мустаҳкам модда бўлиб, сувда суюлтирилган кислота ёки ишқор эритмаларида ҳам эримайди.

“Хом клетчатка” деб, H₂SO₄ ва NaOH нинг кучсиз эритмаларида қайнатилгандан сўнг қолган ёғсизлантирилган ўсимлик материалига

айтилади. H_2SO_4 юқори молекулали углеводларни эрувчи глюкозагача гидролизлайди. Амин, ҳамда уларнинг алколоидларини сульфат кислота сувда эрийдиган тузларга айлантиради. Ишқор эса оксил моддаларни эритмага ўтказди. Шунингдек ёғсимон моддаларни совунлантиради ва эритмага ўтказди. Ҳар иккала реактив кетма-кетликда ҳаракат қилиб таҳлил қилинаётган материаллардан яъни ёғсизлантирилган қолдиқдан моддаларни сувда эрийдиган бирикмаларга айлантириб, ажратиб олади.

Ишнинг мақсади: Тадқиқот учун ажратиб олинган чигит, соя, кунгабоқар ёки бошқа бир уруғ таркибидаги клетчатканинг фоизларда (%) ифодаланган миқдорини аниқлаш.

Керакли реактив ва асбоб-ўскуналар: 1,2%ли сульфат кислота эритмаси, 5%ли ўювчи калийнинг сувли эритмаси, 1%ли хлорид кислота эритмаси (бюреткада), фенол-фталеин ёки универсал индикатор, дистилланган сув, 1л.ли ювгичлар (промывалка), Бунзен колбаси, фильтрловчи воронкалар, 50-100 мл ли бюкслар, шиша воронкалар (диаметри 100мм), 250мл ли колба, қоғозли фильтр (диаметри 80мм), кимёвий 500 мл ли стакан, шиша таёқча, вакуум насос.

Ишнинг бажарилиши. Ёғсизлантирилган (мойлилиги аниқлангандан сўнг) уруғнинг қолдиғи 2-3 г патрондан чинни идишга эфирнинг ҳиди тўлиқ йўқолгунча қуйилади. Намунали стаканга 200 мл 1,25% ли H_2SO_4 эритмаси қуйилади, сатҳи белгиланиб, қайнагунча қиздирилади ва 30 мин давомида қайнатилади. Суюқлик сатҳи таёқча билан аралаштирилиб дистилланган сув кўшиб доимий ҳолда сақланади. Тиндиришдан сўнг суюқликнинг ортиқча миқдори воронкага тортилган қалин мато орқали вакуум насос билан чиқариб юборилади. Йўқотишларга йўл қўймаслик учун 400 мл иссиқ сув билан 2 марта ювилади.

Қолдиқли стаканга 50 мл 5% ли уювчи калий қўйилади, иссиқ сув билан белгисигача тўлдирилади, 30 мин давомида қайнатилиб яна 2 марта иссиқ сув билан ювилади. Қолдиқ миқдори қиздирилган (100°C) ва тортилган филтрга олиб ўтилади. Филтргадаги чўкма аввал кислотали, кейин эса дистилланган сув билан ювилади. Клетчаткали фильтр бюксга жойланади ва қуритиш шкафига 105°C да доимий оғирликгача қуритилади.

Ҳисоблаш: 1. Ёғсизланган материалда аниқ намликда хом клетчатка миқдори (%))

$$K_0 = 100(m_1 - m_2) / P$$

2. Абсолют қуруқ ёғсизланган моддага ҳисоблаганда хом клетчатка миқдори (%)

$$K_0^1 = (K_d^1 \cdot 100) / (100 - W),$$

бу ерда - хом клетчатка миқдори; W- қуритилган уруғнинг намлиги, %.

3. Ёғли қуруқ моддага ҳисоблаганда хом клетчатка миқдори

$$K^1 = K_0^1 (100 - M^1) / 100$$

бу ерда, K^1 - абсолют қуруқ ёғсизланган моддага ҳисоблаганда хом клетчатка миқдори, %;

M^1 - абсолют қуруқ моддага ҳисоблаганда уруғнинг мойлилиги, %.

4. Аниқ намликда ёғли моддага ҳисоблаганда хом клетчатка миқдори (%)

$$K = K_0(100 - M) / 100,$$

бу ерда, K_0 - аниқ намликда ёғлик моддага ҳисоблаганда хом клетчатка миқдори, %;

M – аниқ намликдаги мойлилик, %.

Хом клетчатка ибораси қолдиқ таркибида, целлюлозадан бошқа моддалар ҳам мавжуд бўлишини мумкинлигини билдиради.

Бу ерда: m_3 - ёғсизлантирилган уруғ массаси, г

m_4 - бўш идиш массаси, г

$(m_2 - m_4)$ - ёғсизлантирилган уруғ массаси, г

m_1 - клетчаткали ва филтрли бюкснинг массаси, г

m_2 - филтрли бюкс массаси, г

$(m_1 - m_2)$ - хом клетчатка массаси, г

8 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

УРУҒЛАРДАГИ ОДДИЙ ҚАНДЛАРНИ АНИҚЛАШ

Мойли уруғлар ва уларни қайта ишлаш маҳсулотларида турли хил углеводларнинг маълум миқдори бор. Айрим углеводлар миқдорини

аниқлаш учун барча углеводларни шартли равишда 5 та аналитик гуруҳга бўлинади.

1 – гуруҳ углеводлари ёғсизлантирилган уруғдан этанол билан экстракцияланади. Буларга моносахаридлар ва дисахаридлар киради.

2 – гуруҳ углеводлари спиртда эримасдан совуқ сув билан ажратиб олинади. Бу гуруҳга декстринлар ва унга ўхшаш моддалар киради.

3 – гуруҳ углеводлари иссиқ сувда эриб коллоид эритма ҳосил қилади. Бу углеводларга крахмал ҳамда пектин моддалар киради.

4 – гуруҳ углеводларига деярли ҳеч қайси эритувчида эримайдиган целлюлоза (клетчатка) киради.

Углеводларни бундай синфлаш шартли бўлиб, ҳар бир гуруҳни тоза ҳолда экстракциялаш ниҳоятда мушкулдир.

Мойли хомашёларни тадқиқот қилишда кўпинча 1 – ва 5 – аналитик гуруҳ углеводларини аниқлаш билан чегараланилади.

Ишнинг мақсади: мойли уруғлар таркибидаги оддий, қайтарувчи қандлар миқорини аниқлаш.

Керакли реактив ва асбоб-ускуналар: 1Н ўювчи натрий эритмаси, Фелинг–1 эритмаси, Фелинг-2 эритмаси, 0,1Н KMnO_4 эритмаси, аччиқ тош эритмаси, Сокслет аппарати, 0,5 мм ўлчамли элак, вакуум насос, Шотье воронкаси.

Ишнинг бажарилиши. Таҳлил учун олинган мойли уруғ 0,5 мм ўлчамли элакдан ўтадиган даражада майдаланиб, Сокслет аппаратида петролей эфири билан ёғсизлантирилади. Ёғсизланган материал вентилияцион шкафта эфир ҳиди кетгунча ушланади. Қуритиш шкафида қуритиш мумкин эмас.

Қандлар миқдорини аниқлаш учун 10 г ёғсизлантирилган янчилма олиб, 250 мл ли колбага солинади. Колбадаги янчилма устига 90 мл сув қуйилиб 15-30 мин давомида тўхтовсиз аралаштирилади.

Оқсил моддаларни чўктириш учун колбага 10 мл Фелинг–1 эритмаси ва 2 мл 1 Н ўювчи натрий эритмаси қуйилади ва аралаштириб, 10 мин тинч ҳолатда қолдирилади. Агар колбадаги чўкма устидаги суюқлик хира, лойқа бўлса, колбага яна бир неча томчи Фелинг–1 эритмаси томизилади. Колба яна аралаштирилади ва тиндириилади. Колбадаги чўкма устидаги суюқлик тиниқ бўлгандагина, яъни оқсиллар тўлиқ чўккандагина филтрланади. Ажратиб олинган тиниқ филтрдаги глюкоза миқдори Бертран усулида

аниқланади. Бунинг учун 100 мл ли колбага пипетка билан 20 мл филтрат олиб, устига 40 мл Фелинг реактиви суюқлиги қуйилади. Колба электр плитада қайнагунча қиздирилади ва кейин яна 3 мин қайнатилади. 3 мин дан кейин колбада ҳосил бўлган чўкма суви билан «Бунзен» колбасига ўрнатилади. Шотье воронкаси ағдарилади. Колба қайноқ сув билан чайиб чўкма юқи тўлиқ воронкага ўтказилади. Шотье ворнокасидаги суюқлик вакуум насос ёрдамида Бунзен колбасига ўтказилади. Лекин чўкма ҳаво кислороди таъсирида оксидланмаслиги учун устида сув қатлами қолиши шарт. Филтрли воронкада қолган чўкма қайноқ сув билан 2-3 марта чайилади. Сўнгра воронка тоза Бунзен колбасига ўтказилади. Воронкадаги чўкма 5-10 мл аччиқ тош эритмаси билан эритилади ва вакуум ёрдамида Бунзен колбасига туширилади. Колбадаги эритма 0,1 Н KMnO_4 доимий оч пушти ранг ҳосил бўлгунча титрланади.

Титрлаш учун кетган KMnO_4 ҳажмидан янчилма таркибидаги глюкоза микдорини ҳисоблашда қуйидаги пропорциялардан фойдаланилади:

1. У мл 0,1 Н KMnO_4 неча мг Cu_2O (мис /1/ оксиди) га тўғри келади?

1 мл 0,1 Н KMnO_4	6,36 мг Cu_2O
У мл 0,1 Н KMnO_4	Х мг Cu_2O
2. Тажриба учун олинган 10 мг янчилмаган 100 мл глюкоза эритмаси тайёрланган эди. Шундан 20 мл даги глюкоза миқдорини аниқлаш учун ишлатилади. 100 мл глюкоза эритмаси (ёки 10 г учун): $W = 5 \times X$ (мг Cu_2O)
3. Жадвалдан W мг Cu_2O – F мг глюкозага мос келиши аниқланади.
4. F мг глюкоза тажриба учун олинган 10 г ундан неча % - ини ташкил қилади?

$$10 \text{ } \Gamma = 10000 \text{ } \text{m}\Gamma - 100\%$$

F_{MT} - Z%

Шундай қилиб ёғсизлантирилган мойли уруғ янчилмаси таркибида Z% глюкоза борлиги ҳисобланди.

9 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ЭКСТРАТИВ МОДДАЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

Уруғлар таркибига кирувчи углеводлар (целлюлозадан ташқари) “Экстрактив моддалар” дейилади. Экстрактив моддаларга органик кислоталар, сувда эрувчи ранг берувчилар, айрим гликозидлар, шилимшиқ моддалар, пептин моддалари киради. Одатда уруғлардаги экстрактив моддалар уруғ таркибига кирувчи моддаларнинг (липидлар, хом кул, хом

протеин ва хом клетчатка миқдори абсолют куруқ моддага ҳисобланганда) жаъми миқдори билан 100% орасидаги фарқ билан топилади. Бу маълумотлар олдин бажарилган лаборатория ишлари натижасида олинган эди.

Ишнинг мақсади: мойли уруғларни ташкил қилувчи минерал моддаларнинг умумий миқдорини ҳисоблаш.

Ҳисоблаш. 1. Аниқ намликда экстрактив моддалар миқдори, %:

$$\text{ЭМ} = 100 - (W + M + Z_{\text{л}} + П + К)$$

Бу ерда: W- аниқ намликдаги уруғларнинг намлиги, %

M - аниқ намликдаги уруғларнинг мойлилиги, %

Z_л - аниқ намликдаги кул миқдори, %

П - аниқ намликдаги хом протеин миқдори, %

К - аниқ намликдаги мойли моддаларга ҳисобланганда хом клетчатка миқдори, %.

2. Абсолют куруқ моддага ҳисобланганда экстрактив моддалар миқдори, %:

$$\text{ЭМ}^1 = 100 - (M^1 + Z_{\text{л}}^1 + П^1 + К^1)$$

W- аниқ намликдаги уруғларнинг намлиги, %

M¹ – абсолют куруқ моддага ҳисоблаганда уруғларнинг мойлилиги, %

Z_л¹ - абсолют куруқ моддага ҳисоблаганда кул миқдори, %

П¹ - абсолют куруқ моддага ҳисоблаганда хом протеин миқдори, %

К¹ - абсолют куруқ моддага ҳисоблаганда хом клетчатка миқдори, %.

10 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ПАХТА ЧИГИТИНИ ТУКЛИЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Пахта чигитининг туклилиги деб, чигит қобиғида мавжуд бўлган тола ва тукларни % ҳисобидаги миқдорига айтилади.

Пахта чигити туклилиги чигит қобиғида мавжуд бўлган тола ва туклиликни хлорид кислотанинг буғлари (солиштирма оғирлиги 1,18-1,19 га тенг) ёрдамида қуритиш шкафида 120-130⁰С да 30 мин давомида ғоваксимон сопол идишда куйдириш орқали топилади.

Ишнинг мақсади: Толали мойли уруғларга хос бўлган пахта уруғининг тук (момик) миқдорини аниқлаш.

Керакли реактив ва асбоб-ўскуналар: хлорид кислотаси, пахта чигити, сопол идиш, қуритиш шкафи, термометр.

Ишнинг бажарилиши: туклиликни аниқлаш учун 2 та уруғ намунаси ҳар бири 10 г миқдорида олинади ва ғоваксимон сопол идишларга ($d = 5-6$ см ва $h = 8$ см) солинади.

Таҳлилни бошлашдан олдин идишларни чегарасигача кислота сингунча ушлаб турилади.

Кислота идиш деворларига сингандан сўнг идиш кислотадан бўшатилади ва 5 минутдан сўнг уруғ намуналари солинади. Кейин идиш соат ойнаси билан беркитилади ва $120-130^{\circ}\text{C}$ гача аниқ қиздирилган қуритиш шкафига 30мин га қуйилади. 30мин дан кейин идишлар қуритиш шкафидан олинади ва уруғлар хона ҳароратигача совутилади. Ундан сўнг соат ойнасида ўлчанади. Уруғлар олдиндан тортилган матодан қилинган қопчага солинади ва 2-3мин давомида секин ишқалаб туриб уруғлардан тола тук ажратилади. Тукдан тозаланган уруғлар қопчадаги тук ва тола миқдори алоҳида тарозида тортилади. Туклиликни фоиз ҳисобидаги миқдорини момиқ оғирлигига қараб (тукдан тозаланган уруғлар оғирлигига қараб) қуйидаги формула билан топилади.

$$X = \frac{a * 1,06 * 100}{I}$$

Бу ерда: X – туклилик даражаси, %;

a – тола ва тук оғирлиги, г;

I – олинган уруғ намунаси, г;

1,06 – намликга тузатиш.

АДАБИЁТ

1. Р у к о в о д с т в о по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности. // Тр. ВНИИЖ. 1967. Т. 1, кн. 1 и 2. С. 1042; 1965. Т.2.С.419; 1964. Т.3.С.482; 1976.Т.6.С.167; 1982.Т.6, вып.3.С.417.
2. Щ е р б а к о в В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. –4-е изд., перераб. и доп. –М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.
3. Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б., Лобанов В.Г. Лабораторный практикум по биохимии и товароведению масличного сырья. –М.: Колос, 1999. – 128с.
4. Қодиров Й., Салиджанова В.Ш. Мойли хомашёлар биокимёси ва товаршунослигидан лаборатория машғулотлари. –Т,: ТКТИ, 2002. – 115бет.

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	3
ЛИПИДЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭКСТРАКЦИЯСИ.....	4
1-лаб. иши. Уруғлардаги липидлар миқдорини экстракция усулида аниқлаш.....	6
2-лаб. иши. Уруғлардаги липидларни хроматографик усулда аниқлаш.....	10
3-лаб. иши. Уруғлардаги кул миқдорини куйдириш усули билан.. аниқлаш.....	12
4-лаб. иши. Нефелометрик усулда кўрғошин коцентрациясини аниқлаш...	14
МОЙЛИ УРУҒЛАРДАГИ ОҚСИЛ МОДДАЛАРНИ АНИҚЛАШ ВА ТАДҚИҚ ҚИЛИШ.....	16
5-лаб. иши. Уруғлардаги хом протеин миқдорини Кельдал усулида аниқлаш.....	19
6-лаб. иши. Оқсилларнинг сув ва мой тутиб қолиш қобилиятини аниқлаш.....	23
7-лаб. иши. Уруғлардаги хом клетчаткани (целлюлозани) аниқлаш.....	24
8-лаб. иши. Уруғлардаги оддий қандларни аниқлаш.....	26
9-лаб. иши. Экстрактив моддаларни аниқлаш.....	28
10-лаб. иши. Пахта чигитини туклилигини аниқлаш.....	29
АДАБИЁТ.....	31