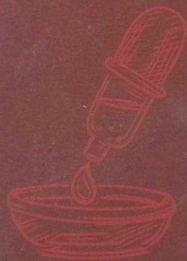




Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

АСАЛАРИЧИЛИКДА ТАЖРИБА ИШЛАРИ

В. Броварский, Ш. Суяркулов,
Я. Бриндза, В. Отченашко



БИРЛАШГАН МИЛЛАТЛАР ТАШКИЛОТИНИНГ
ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ТАШКИЛОТИ (ФАО)

В. Броварский, Ш. Суяркулов,
Я. Бриндза, В. Отченашко

АСАЛАРИЧИЛИКДА ТАЖРИБА ИШЛАРИ

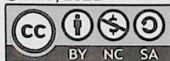
Тошкент - 2021

FAO. Асаларичиликда тажриба ишлари. Тошкент. 244 varaq. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Ушбу ахборот махсулотида қўлланилаётган иборалар ва тақдим этилаётган материаллар БМТнинг Озиқ-овқат ва Қишлоқ Хўжалиги Ташкилоти (FAO) томонидан бирон бир мамлакат, ҳудуд, шаҳар ва туман ёки унинг маъмуриятининг ҳуқуқий мақомига ёки ривожланиш мақомига ёки уларнинг ҳудудлари ёки чегараларига оид ҳеч қандай фикрнинг ифодасини англатмайди. Махсус компанияларни ёки ишлаб чиқарувчилар махсулотларини эслатиб ўтиш, уларнинг патентлангани ёки патентланмаганига қарамасдан, эсга олинмаган бошқа ҳудди шундай компанияларни FAO томонидан маъқулланмаган ёки тавсия этилмаган деган маънони бермайди.

Ушбу ахборот махсулотида ифодаланган фикрлар муаллиф (лар) нинг фикри бўлиб, FAOнинг нуқтаи назарини ёки сиёсатини акс эттирмайди.

© FAO, 2021



Баъзи ҳуқуқлар ҳимояланган. Ушбу иш Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO, томонидан берилган лицензияга асосан чоп қилиняпти <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

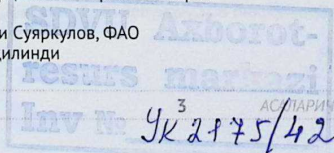
Ушбу лицензия шартларига мувофиқ, ушбу ишни кўчириш, қайта тарқатиш ва нотижорат мақсадлар учун мослаштириш мумкин, бироқ бу иш тегишли равишда қайд этилган бўлиши шарт. Ушбу китобни қандай мақсадда қўллашдан қатъи назар, FAO ҳар қандай муайян ташкилот, махсулот ёки хизматни қўллаб-қувватлаши ҳақида ҳеч қандай тахминлар бўлиши мумкин эмас. FAO логотипидан фойдаланиш тақиқланган. Агар у ишлатиладиган бўлса, Creative Commons каби ҳудди шундай ёки ўхшаш лицензияга эга бўлиши керак. Агар ушбу китобнинг таржимаси яратилса, у қуйидаги огоҳлантиришни ва керакли маълумотномани ўз ичига олиши керак: "Ушбу таржима Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO) томонидан амалга оширилмади. FAO ушбу таржиманинг мазмуни ёки аниқлиги учун жавобгар эмас.

Лицензия бўйича келиб чиқадиган низоларда воситачилик ҳозирда амалдаги Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Халқаро савдо ҳуқуқи бўйича комиссиясининг (ЮНСИТРАЛ) Арбитраж қоидаларига мувофиқ амалга оширилиши керак.

Учинчи томон ишлаб чиқарувчиларининг материаллари. Жадваллар, рақамлар ёки тасвирлар каби учинчи томонга тегишли бўлган ушбу асардан материалларни қайта ишлатишни истаган фойдаланувчилар, муаллифлик ҳуқуқини сақловчи томонидан қайта фойдаланиш ва рухсат олиш кераклигини аниқлаш учун жавобгардир. Учинчи томонга тегишли компонентни бузиш натижасида келиб чиқадиган даъво хавфи фақатгина фойдаланувчига боғлиқ.

Сотиш, ҳуқуқ ва лицензия. FAO ахборот махсулотлари FAO веб-сайтида (www.fao.org/publications) мавжуд ва уларни publications-sales@fao.org орқали сотиб олиш мумкин. Тижорат мақсадларида фойдаланиш учун сўровлар www.fao.org/contact-us/licence-request орқали юборилиши керак. Ҳуқуқлар ва лицензиялаш талаблари copyright@fao.org орқали топширилиши керак.

Расмлар: Шерали Суяркулов, FAO
Тошкентда чоп қилинди



3
УК 2175/42

УЎК 638.12(075.8)

КБК 46.91я73

А 82

Ушбу китоб Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (ФАО)нинг "Асаларичиликни барқарор ривожланишини қўллаб-қувватлаш" ТСР/УЗВ/3705 лойиҳаси доирасида chop этилган.

Асаларичиликда тажриба ишлари [Матн] : ўқув қўлланма / В. Броварский, Ш. Суяркулов, Я. Бриндза, В. Отченашко. - Тошкент: Baktria press, 2021. - 244 б.

Фарғона давлат университети Илмий кенгашининг 2021 йил 30 июндаги йиғилишида (9-сонли баённома) IV аккредитация даражасидаги олий ўқув юр்தларининг "Магистр" ўқув босқичининг 204 – "Чорвачилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологияси" мутахассислигининг "Асаларичилик" тайёрлов йўналиши талабалари учун ўқув қўлланма сифатида кўриб чиқилган ва нашрга тасдиқланган.

Украина биоресурслар ва табиий ресурсларни бошқариш университети Илмий кенгашининг 2020 йил 28 октябрдаги йиғилишида (3-сонли баённома) IV аккредитация даражасидаги олий ўқув юр்தларининг "Магистр" ўқув босқичининг 204 – "Чорвачилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологияси" мутахассислигининг "Асаларичилик" тайёрлов йўналиши талабалари учун ўқув қўлланма сифатида кўриб чиқилган ва нашрга тасдиқланган.

«Асаларичиликда тажриба ишлари» қўлланмасининг мазмуни деб илмий тадқиқотларнинг услублари ва методологияси ҳамда асаларичиликда илмий тадқиқотларнинг ташкил этилиши усуллари ҳисобланади. Биринчи бўлимда илмий тадқиқотларнинг методологияси ва услубиётининг умумий масалалари, тадқиқотнинг асосий қоидалари, ифодаланиши, мақсадлари ва вазифалари, тажрибаларни режалаштириш ва ўтказиш, тажриба натижаларини назарий моделлар билан таққослаш ва хулосаларини ифодалаш йўллари берилган. Иккинчи бобда тадқиқотларни бажариш услубиёти ёритилган. Хусусан, тадқиқотларни ташкил этиш, асалари оилаларининг ҳолатини ва маҳсулдорлигини баҳолашни, асалариларнинг қайси зотга мансублигини аниқлашни, она асалариларининг репродуктив фаолиятини баҳолашни ўтказиш, озуқа ресурсларининг мавжудлигини, миқдорини ва сифатини таҳлил қилиш, асаларичилик маҳсулотининг сифат кўрсаткичларини баҳолаш ва ҳоказо.

Ушбу нашр шунингдек асаларичилик соҳасида фаолият юритадиган олимлар ва мутахассислар учун ҳам фойдали бўлади.

Тақризчилар:

В. М. Туринский, қ.-х.ф.д., Украина НУБП нинг Паррандачилик, чўчқачилик ва қўйчиликдаги технологиялар кафедрасининг профессори.

Т. В. Вербильчук, қ.-х.ф.н., доцент; **В. М. Пьяковский**, қ.-х.ф.н., Украинадаги Полесский миллий университетининг Чорвачилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиялари кафедрасининг доценти.

А. А. Мищенко, Украина МАФА нинг «П.И. Прокопович номидаги асаларичилик институти» ННМ нинг Асалариларни боқиш ва асаларичилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиялари бўлимининг мудири

© Броварский В., Суяркулов Ш., Бриндза Я., Отченашко В., 2021

© Baktria press, 2021

ISBN 978-9943-7479-0-6

МУНДАРИЖА

Сўз боши	6
1-боб. Асаларичиликда илмий ишларнинг назарий-методологик асослари.....	9
1.1. Тарихий маълумот	9
1.2. Илм-фан ва илмий тадқиқот.....	10
1.3. Назарий ва эмпирик тадқиқотларнинг услублари.....	21
1.4. Илмий тадқиқотларни ўтказишнинг ташкилий асослари	45
1.5. Тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш, тизимлаштириш ва жорий қилиш	70
2-боб. Асаларичиликда тадқиқотларни ўтказиш методологияси	107
2.1. Асаларилар ҳаёт фаолиятининг биологик хусусиятлари	107
2.2. Асаларичиликда тадқиқотларни ўтказишни ташкил этиш	108
2.3. Асалари оилаларининг ҳолатини ва маҳсулдорлигини баҳолаш	111
2.4. Асалари экзоскелетининг экстерьер ўлчовларини аниқлаш.....	125
2.5. ПЦР-ПДРФ, ISSR ва RAPD маркерларидан фойдаланиб, асаларилар келиб чиқишининг молекуляр-генетик таҳлилини ўтказиш услубиёти.....	135
2.6. Она арилар ва ишчи асалариларнинг сифатини баҳолаш.....	141
2.7. Худуднинг озуқа ресурсларини ҳисобга олиш.....	148
2.8. Қишлоқ хўжалик экинларининг асаларилар билан чангланиши самарадорлигининг тадқиқоти	159
2.9. Асаларичилик маҳсулотини тадқиқ этиш услублари.....	165
2.10. Пестицидларнинг асалариларга токсик таъсирини аниқлаш услублари.....	231
Адабиётлар рўйхати	237

СЎЗ БОШИ

Замонавий қишлоқ хўжалигининг, айниқса ўсимликшунослик соҳасининг ривожланиши асаларичиликка бевосита боғлиқ бўлади. Асаларилар ўз чанглатиш фаолияти тufайли тирик табиатдаги биоценозларга жиддий таъсир кўрсатади. Асаларилар сайёрамизда ўсадиган ўсимлик турлари таркибининг 78% дан ортиқ қисмида уруғларини кўпайтириш жараёнида иштирок этиб, уларнинг кўпайишини, демакки, барча тирик мавжудотларнинг яшашини таъминлайди. Бундан ташқари, асаларилар тирик табиатнинг ўзига хос индикаторлари бўлиб, инсон ўз ҳаётининг кўп соҳаларида фойдаланадиган қимматбаҳо маҳсулотлари билан бутун инсониятни таъминлайди.

Бошқа ҳар қандай соҳа каби, асаларичиликнинг ривожланиши, маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш, ўсимликларни чанглатиш, асалариларни кўпайтириш ва парвариш қилиш, озуқа ресурсларидан оқилона фойдаланиш, жиҳоз-ускуналарни такомиллаштириш, касалликларнинг олдини олиш ва даволаш усуллари йўналишидаги мавжуд тизимларни такомиллаштириш ҳамда янги, самаралироқ тизимларини ишлаб чиқиш учун асос бўлган билимларга боғлиқ бўлади. Ушбу долзарб муаммоларни ҳал қилиш учун асаларичиликда юқори малакали мутахассисларни ва илмий ходимларни тайёрлаш, илмий-тадқиқот фаолиятини кенгайтириш, замонавий технологияларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш зарурати юзага келди.

«Асаларичиликда тажриба ишлари» ўқув қўлланмаси 204 – «Чорвачилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологияси» мутахассислиги бўйича мутахассисларни тайёрлашда ўқув режасига («бакалавр» ОС, «экспериментни режалаштириш» («магистр» ОС) киритилган мажбурий фанлардан бири бўлиб, бу энг аввало «Асаларичилик» ихтисослашувига тааллуқлидир. Қўлланмада баён этилган материаллар илмий ходимлар, докторантлар, бакалавр ва магистр даражасига тайёрланувчи талабалар, асаларичилик мутахассислари учун фойдали бўлади.

Муаллифларнинг турли халқаро қворумларда (конгресслар, симпозиумлар, анжуманлар) иштирок этиши, илмий муассасалар билан ҳамкорлик қилиши, яқин ва узоқ хориж мамлакатларининг етакчи олимлари билан биргаликдаги лойиҳаларни амалга ошириши ҳамда уларнинг ўз тажрибаси ушбу қўлланмада нафақат умумий қабул қилинган услубиётларни, балки асаларичиликда қўлланиладиган янги усулларни баён этишга имкон берди.

Қўлланмада асаларичиликда тадқиқотларнинг методологияси ва ташкил этилиши баён қилинган. Биринчи бобда илмий тажрибалар услублари ва услубиётининг умумий масалалари, тадқиқотларнинг мақсади ва вазифаларини шакллантириш, тажрибаларни режалаштириш ва ўтказиш, эксперимент натижаларини назарий моделлар билан таққослаш ва

хулосаларни шакллантириб ифодалашга оид асосий қоидалар келтирилган. Иккинчи бобда асаларичиликда тадқиқотларни амалга оширишга услубий ёндашувлар ёритилган. Унда экспериментларни ўтказишнинг ташкил этилиши; асалари оилаларини хўжалик жиҳатидан фойдали ва морфологик хусусиятлари мажмуига кўра тадқиқ этишни бажариш; она асалариларнинг сифатини ва маҳсулдорлигини баҳолаш; озуқа ресурсларини таҳлил қилиш; асаларичилик маҳсулотларининг белгиланган меъёрий ҳужжатлар талабларига мувофиқлигини аниқлаш; пестицидларнинг асалариларга таъсир этиши кабилар баён этилган.

Қўлланмада услубиётларнинг фақат бир қисми келтирилган. Уларни битта китобнинг ичида тўплаш ўта қийин. Бундан ташқари, тажрибаларни ўтказишда тадқиқотчилар, анъанавий услублардан ташқари, ўзларининг тақомиллаштирилган ёки ишлаб чиқилган усулларида фойдаланган.

Муаллифлар жамоаси ушбу нашр асаларичиликда илмий билимларни ривожлантиришга, бўлажак соҳа мутахассисларининг касбий тайёргарлигини яхшилашга қўмаклашиб, ўз ҳиссасини қўшади ва ишлаб чиқаришда фойдали бўлади, деб умид қилмоқда.

1-БОБ. АСАЛАРИЧИЛИКДА ИЛМИЙ ИШЛАРНИНГ НАЗАРИЙ-МЕТОДОЛОГИК АСОСЛАРИ

1.1. Тарихий маълумот

XX ва XXI асрларнинг бўсағасида илм-фан узил-кесил жамиятнинг ишлаб чиқарувчи кучига айланди. Бугунги кунда ҳар бир давлат ўзининг стратегик доктринаси – жамият ривожланишининг асосий тамойиллари – таркибига илмий-техник тараққиёт масалаларини киритади.

Ўзбекистон собиқ совет давлатлари ичида, шу жумладан асаларичилик соҳасида ҳам энг жадал ривожланиб бораётган давлатлардан бири эканлиги барчага маълум. Ўзбекистондаги экин майдонлари 4,4 млн. га ерларни ёки умумий майдонининг тахминан 10 фоизини ташкил этади. Ўзбекистоннинг шимолий ва ғарбий қисмини Турон пасттекислигининг текисликлари, жанубий ва шарқий қисмини эса Тянь-Шань ва Помир-Олой тоғ тизмалари эгаллайди. Ўзбекистоннинг ландшафтлари ўта хилма-хил – улар чўллар, тоғлар, даштлар, дарёлар ўзанларидаги тўқайзор ва қамишзорлардан иборат. Ўзбекистоннинг ўсимлик қоплами 138 та оилага мансуб бўлган 1028 туркумдаги деярли 4230 турларни қамраб олади. Уларнинг ичида 79 оилага мансуб бўлган 492 та маданий ва етиштириладиган ўсимлик турлари бор. Ёввойи табиатда ўсувчи ўсимликлардан тахминан 577 тури доривор ўсимликлардир.

Республиканинг ўсимлик оламида мураккабгулдошлар, дуккакдошлар, бошоқдошлар, лабгулдошлар, бутгулдошлар, соябонгулдошлар, шурадошлар, лолагулдошлар, породоншлар, чиннигулдошлар (қорамуғгулликлар), кампирчопонгулдошлар, атиргулдошлар (раногулдошлар) каби ўсимликларнинг турлар таркиби энг бой ҳисобланади. Рельефнинг мураккаблиги ва нотекислиги ҳам ўсимлик қопламининг хилма-хиллигини белгилаб беради. Ўзбекистонда тўртта баландлик даражасидаги майдонларни ажратиш мумкин, уларнинг ҳар бирига маълум ўсимлик турлари хос бўлади. Чўл ва текисликлар – «чўл», тоғ этаклари ва қир-адирлар – «адир», тоғлар – «тоғ», баланд тоғлар – «яйлов» ўсимликлари. Давлатимиздаги ушбу ўсимликларнинг, иқлими ва рельефининг ўта хилма-хиллиги юртимизнинг турли минтақаларида асаларичиликни ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятларини, асаларичилик маҳсулотларининг хилма-хиллиги ва ўзига хослигини белгилаб беради.

Ўзбекистон ҳудудида йигирмага яқин ҳар хил арилар турлари учрайди. Республиканинг замонавий асаларичилик тарихи атиги 150 йилдан иборат. Европада бу соҳа қадимдан ривожланган бўлиб, унинг тарихи бир неча босқичларни ўз ичига олади: асалариларни овлаш; бортниклар ишлари; кундалардаги асаларичилик; рационал ва саноат даражадаги асаларичилик.

Дастлабки босқичларда Европада асаларичиликнинг ривожланиши табиий ва иқлим шароитлари таъсири туфайли таъминланар эди. XIX асрдан бошлаб илмий-ташкилий ва назарий-услубий омиллар бу соҳага устувор таъсир кўрсата бошлади.

Масалан, Украина давлатчилигининг ўзига хос саҳифаси – бу илғор ғоялар асосчиси, соҳанинг кашфиётчиси П. И. Прокоповичнинг (1775–1850) асарлари асосида ташкил этилган маданий асаларичилик ватани сифатида дунёда тан олиниши ҳисобланади [1]. Унинг жаҳон асаларичилиги олдидаги хизматлари: 1814 йилда ромли асалари уясини ихтиро қилиш, асалари оилалари биологиясининг тадқиқотлари, асалариларни боқиш усулларини ишлаб чиқиш. У асаларичилик ҳақидаги билимларни тўрт таркибий қисмига ажратган: асаларилар ҳақидаги табиёт билимлари; асаларичиликда сунъий услублар; асал берувчи ўсимликларга оид билимлар; асаларичиликни бошқаришда табиий ва махсус билимлардан фойдаланиш. Украиналик илм-фан намояндалари ва таниқли олим-асаларичилар: Н. Н. Витвицкий, А. Х. Андрияшев, И. И. Кораблев, В. Ю. Шимановский, В. Ф. Ващенко, В. А. Нестерводский, И. А. Левченко, В. П. Полищук ва бошқа олимлар бутун жаҳон фанига ўз ҳиссасини киритган [1, 2].

Россияда IX–X асрлардан бошлаб то XIX асрнинг бошларига қадар асаларичилик гуллаб-яшнаган, лекин ибтидоий характерга эга бўлган, деб ҳисобланади. Деярли барча асаларилар оилалари қисмларга ажратилмайдиган кундадан ва тахта бўлакларидан ясалган уяларда боқилган, асалари оилаларининг маҳсулдорлиги эса 3–4 килограммдан ошмаган. Бироқ кейинчалик шу соҳада пасайиш бошланди, бу ҳолат кенг миқёсда ўрмонларнинг кесилиши ва шакар ишлаб чиқариш таннархининг пасайиши билан боғлиқ бўлган эди.

Бутун жаҳонда асаларичилик ривожланишининг тезлашувига, шунингдек, 1851 йилда америкалик асаларичи Л. Л. Лангстрот томонидан ромларни юқоридан чиқариб олинадиган махсус ромли кўп корпусли уянинг кашф этилиши, 1865 йилда чех асаларичи Ф. Грушка томонидан асалҳайдагичнинг яратилиши, 1857 йилда И. Меринг (Германия) томонидан мум-парда тайёрлаш усули ихтиро этилиши сабаб бўлган.

1.2. Илм-фан ва илмий тадқиқот

«Илм-фан» тушунчаси бир қанча маънони билдиради. Бир томондан, фан – табиат, жамият ва тафаккур ривожланишининг объектив қонуниятлари тўғрисидаги ҳаққоний, энг аҳамиятли билимларнинг динамик тизимидир. Билим фаннинг маҳсули ва айни пайтда унинг материали ҳисобланади, бу материал янги билим олиш учун илмий фаолиятга яна жалб этилади. Шу билан бирга, атрофдаги олам ҳақидаги билимлар одатий, кундалик ва илмий бўлиши

мумкин. Илмий билим одатий билимлардан изчиллиги, тизимлаштирилганлиги билан, шунингдек, янги назариялар, тушунчалар, қонунларни яратиши билан фарқ қилади. Илмий билимлар нафақат табиатдаги, жамиятдаги ёки хўжалик амалиётидаги янги ҳодисаларни очиб беради ва изоҳлайди, балки инсон фаолиятини такомиллаштириш, унинг натижалари ва оқибатларини олдиндан кўра олиш имконини беради. Демак, илмий фаолият – янги билимларни олишга (ёки) уларни қўллаш усулларини топишга қаратилган интеллектуал ижодий фаолият бўлиб, унинг асосий турлари фундаментал ва амалий илмий тадқиқот ҳисобланади.

Илм-фан нафақат атрофдаги оламни изоҳлайдиган илмий билимлар тизими, балки уни ўлчаш ва ўзгартириш воситаси ҳам ҳисобланади. У инсоннинг ҳиссий идрок этиш орқали эмас, балки интеллект-ақл, табиат ва жамиятнинг тизимлаштирилган мантиқий ўзаро таъсири орқали табиатни ўрганишига таъсир кўрсатади [3, 4].

Бошқа томондан, фан инсоннинг махсус ташкил этилган фаолиятидир. Инсон фаолиятининг бир соҳаси сифатида, илм-фан – меҳнатни тақсимлаш, ақлий меҳнатнинг жисмоний ишдан босқичма-босқич ажратилиши жараёнида ва билиш фаолиятининг алоҳида шахслар, жамоалар ва муассасаларнинг ўзига хос машғулот турига айланиши жараёнида шаклланган мураккаб ижтимоий институт ҳисобланади. Илмий фаолиятнинг дастлабки моддийлашган маҳсулотлари қадимий кўлёзмалар ва китоблар бўлган эди, кейинчалик тадқиқотчилар ўртасида ёзишмалар бошланиб, у XVII асрнинг иккинчи ярмида илмий журналлар пайдо бўлишига туртки бўлди. Лекин махсус илмий муассасалар ташкил этила бошланганда ва уларнинг айримлари давлат томонидан молиялаштирилгандагина, фаннинг фаолият соҳаси сифатида яқуний шаклланиши юз берган [5].

Шундай қилиб, **«илм-фан» тушунчаси** бир неча маънога эга:

- табиат, жамият, тафаккур ҳақидаги ва атрофдаги оламни билишга оид бўлган янги билимларни ишлаб чиқиш, ривожлантириш ва тизимлаштиришга қаратилган инсон фаолияти соҳаси;
- шундай фаолиятнинг натижаси, яъни олинган илмий билимлар тизими, у нафақат атрофдаги оламнинг объектлари, инсон тафаккури ва хатти-ҳаракатлар тўғрисидаги фактик маълумотларни, балки объектларни тадқиқ этиш концепциясининг тамойилларини, уларни англашнинг маълум шакллари ва усулларини қамраб олади;
- ижтимоий онг шаклларида бири ижтимоий институт ҳисобланади. Шу маънода, илмий ташкилотлар ва илмий ҳамжамият аъзолари ўртасидаги ўзаро муносабатлар тизими, шунингдек, илмий маълумот, фан меъёрлари ва қадриятлари тизимларини ва шунга ўхшаш жиҳатларни ўз ичига олади;
- «илм-фан» атамаси илмий билимларнинг айрим тармоқларини белгилаш учун ишлатилади.

Илм-фаннинг бевосита мақсадлари қуйидагилар:

- объектив ва субъектив олам тўғрисида билим олиш;
- объектив ҳақиқатни англаб етиш.

Илм-фаннинг вазифалари:

- фактларни йиғиш, таърифлаш ва тавсифлаш, таҳлил қилиш, умумлаштириш ва тушунтириш;
- табиат, жамият, тафаккур ва билимларнинг ҳаракати қонуниятларини аниқлаш;
- олинган билимларни тизимлаштириш;
- ҳодисалар ва жараёнларнинг моҳиятини тушунтириш;
- воқеалар, ҳодисалар ва жараёнларни прогнозлаш – башорат қилиш;
- олинган билимлардан амалий фойдаланиш йўналишларини ва шаклларини аниқлаш ва белгилаш[5].

Шундай қилиб, фаннинг моҳияти унинг функцияларида очиб берилади. Илм-фаннинг билиш – когнитив функцияси инсон онги ва ақлининг билимга бўлган ниҳоятда кучли интилишини акс эттиради ва инсоннинг ер юзида мавжуд бўлишининг ўзини оқлайдиган жиҳат ҳисобланади, – бу табиат, жамият ва тафаккурнинг ривожланиши қонунлари ҳақидаги ва уларнинг ўзаро боғланиши ва муносабатлари тўғрисидаги энг аҳамиятли билимларнинг намоён бўлишидир. Илм-фаннинг танқидий функцияси – ҳодисалар, жараёнларнинг ижобий томонларини ошириш ва салбий томонларини йўқ қилиш учун, аниқланган қонуниятларни, хусусиятларни, мойилликларни баҳолашдан иборат. Амалий функцияси ҳам ушбу функциялар билан боғлиқ бўлади, у атрофдаги оламни, айниқса, моддий ишлаб чиқариш тизимини ва ижтимоий муносабатларни такомиллаштиришдан иборат бўлади.

Ўрганилаётган ҳодиса, жараён, объектнинг хусусиятларини ва қонуниятларини билишнинг даражасидан ва йўналишидан келиб чиқиб, барча тадқиқотлар уч турга бўлинади: фундаментал, амалий тадқиқотлар ва ишланмалар.

Фундаментал илмий тадқиқотлар – ҳодисалар, объектлар ташкил этилганлиги ва ривожланиши қонуниятлари ҳақида ва уларнинг ўзаро алоқалари ҳамда муносабатлари тўғрисида янги билимларни олишга йўналтирилган назарий ва экспериментал илмий тадқиқотлар. Фундаментал илмий тадқиқотларнинг натижалари – иқтисодий соҳада бевосита амалий қўллашга йўналтирилмаган фаразлар, назариялар, билишнинг янги усуллари, табиат қонунларининг, аввал маълум бўлмаган ҳодисаларнинг ва материя хусусиятларининг кашфиётлари, жамиятнинг ривожланиши қонуниятларини аниқлаш ва ҳоказолар бўлиши мумкин.

Амалий илмий тадқиқотлар – янги билимларни олишга ва улардан амалий мақсадларда фойдаланишга йўналтирилган назарий ва экспериментал

илмий тадқиқотлар. Амалий илмий тадқиқотларнинг натижалари – мавжуд материаллар, маҳсулотлар, қурилмалар, усуллар, тизимлар, технологияларни такомиллаштириш учун ёки янгиларини яратиш учун мўлжалланган янги билимлар, долзарб илмий-техник ва ижтимоий вазифаларни амалга ошириш бўйича аниқ таклифлардир.

Илмий-техник (экспериментал) ишланмаларнинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, илмий-техник фаолият илмий тадқиқотларнинг ёки амалий тажрибанинг натижасида олинган илмий билимларга асосланган бўлиб, бундай билимларни амалда фойдаланиш босқичига етказиш учун олиб борилади. Илмий-техник (экспериментал) ишланмаларнинг натижалари янги, ёки жиддий даражада такомиллаштирилган материаллар, маҳсулотлар, жараёнлар, қурилмалар, технологиялар, тизимлар, интеллектуал мулк ҳуқуқларининг объектлари, янги ёки жиддий даражада яхшиланган хизматлардир.

Илм-фаннинг ҳар бир соҳаси ўз тараққиётини керакли миқдордаги фактларни тўплашдан бошлайди. Аммо фактларнинг жамулжамлигидан фаннинг бир тармоғини шакллантириш учун, ушбу фактлар ва қонуниятлар ўртасида сабаб-оқибат боғлиқликларини аниқлаш керак. Илм-фан ҳақиқатни, борлиқни билишнинг мураккаб предмети эканлиги, ўзига хос жиҳатлари ва хусусиятлари, мақсадлари, тадқиқотнинг усуллари, ўрганиш ва назарий умумлаштириш методологиясига эга бўлиши бежиз эмас.

Методология (يونون тилидан Methodos – усул, метод ва logos – сўз, фан, билим) – фанни яратишда, илмий тадқиқотларни ўтказишда фикр юритиш қоидалари тўғрисидаги таълимот. Илм-фан методологияси деганда, асосан, илмий билиш усули ҳақидаги таълимот ёки илмий тамойиллар тизими тушунилади, тадқиқот уларга асосланади ва уларнинг асосида билиш воситалари, методлари ва усулларини танлаш амалга оширилади. Илм-фан методологиясига бошқача, торроқ қарашлар ҳам мавжуд, бунда у илмий билишнинг баъзи бир махсус, хусусий усулларининг назарий асоси сифатида қаралади, масалан, бошқариш методологияси, овқатланиш методологияси, ишлаб чиқариш методологияси ва шу кабилар.

Илм-фан методологиясининг асосий мақсади – уларнинг ёрдамида билиш субъекти реал воқелик тўғрисида янги билимларни оладиган илмий тадқиқотнинг воситалари, услублари ва усулларини тадқиқ этишдир. Ушбу усуллардан ва услублардан фойдаланган ҳолда, билиш субъекти аввалдан белгиланган мақсадларга эришиш учун муайян ҳаракатларни амалга оширади, булар ҳам амалий, ҳам назарий, билиш ва когнитив мақсадлари бўлиши мумкин [6].

Илмий тадқиқотларнинг жараёнида, асосан, билиш-когнитив муаммолар ҳал этилади, уларни эмпирик ва назарий, баҳолаш, услубий ва методологик муаммоларга бўлиш мумкин. Ҳар бир илмий муаммо уни ҳал қилиш учун тегишли воситалар ва усуллар қўлланишини талаб қилади, лекин бу

талаблар ҳар бир ҳолатда махсус янги усулларни ишлаб чиқиш зарурлигини билдирмайди.

Шуни таъкидлаш керакки, ҳар қандай фанда амалий-илмий фаолиятда ўзини оқлаган ва уларни тадқиқотнинг услубиёти деб номланган тадқиқот воситалари, усуллари ва услубларининг маълум жамулжамлигини ажратиб кўрсатиш мумкин, асарларичилик ҳам бундан истисно эмас. Шу билан бирга, кўпчилик билим соҳалари учун умумий бўлган тадқиқот услублари ҳам мавжуд. Бундан ташқари, универсал ёки деярли универсал бўлган билиш услублари мавжуд, уларга диалектик услуб, формал мантиқ ва математика услублари киради.

Илм-фан методологияси соф ҳолда тадқиқот услубларининг муҳим хусусиятларини ва белгиларини кўриб чиқади. Яъни, у ушбу усулларни уларнинг умумқамровли ва чуқурлиги нуқтаи назаридан ҳамда илмий билиш даражаларига кўра очиб беради. Демак, у энг аввало, ушбу усулларни илмий ҳақиқатни аниқлаш жараёнида қўллашнинг имкониятларини ва чегараларини ўрганади.

Илмий тадқиқотнинг методологик асосида бу тадқиқот асосланадиган асосий, бошланғич қоидаларни тушуниш лозим. Илм-фаннинг методологик асослари доимо ундан ташқарида мавжуд бўлади ва улар тадқиқотнинг ўзидан ҳосил бўлмайди.

Илмий тадқиқотларнинг методологик схемасини унинг асосий таркибий қисмлари жамулжамлиги шаклида тасвирлаш мумкин [5]:

- илмий билиш жараёнининг тавсифловчи хусусиятлари (илмий фаолиятнинг хусусиятлари, тамойиллари, шартлари, меъёрлари);
- илмий фаолиятнинг мантиқий тузилиши ва аппарати (фаолиятнинг субъекти, объекти, предмети, шакллари, воситалари, услублари, натижалари);
- илмий фаолият даврларини тақсимлаш (фазалари, босқичлари, этаплари).

Қуйидаги расмда тадқиқот тузилишининг соддалаштирилган схемаси келтирилган (1.1-расм).

Тадқиқотнинг методологиясида бешта асосий компонентни ажратиш мумкин:

1. Фаолиятнинг фалсафий-психологик назарияси. Ушбу қисмида мотивация, қобилиятлар, илмий билимлар мотивларининг шаклланиши ва ривожланиши, «оддий» билимларни илмий билимлардан фарқлаш зарурлиги (тушунчавий-терминологик аппарати, тадқиқотнинг услублари қўлланиши, объектив хусусиятларнинг аниқланиши, тизимлилик, тадқиқотларнинг текширилиши мумкинлиги, такрорланувчанлиги, танқид учун очиқлиги, тарафкашликдан озод бўлиш ва бошқалар).

2. Тизимлитаҳлил – тадқиқотнинг ёки мураккаб тизимларни лойиҳалашнинг усуллари, муаммоларни бартараф этиш учун мўлжалланган ўзгаришларни излаш, режалаштириш ва амалга ошириш тизимлари тўғрисидаги таълимот.

3. Илмшунослик, фан назарияси.

4. Фаолият этикаси (юксак илмий обрўни сақлашга интилиш, плагиат, сохталаштириш бўлмаслиги ва бошқалар).

5. Фаолият эстетикаси.

Илмий билишнинг мантиғидан келиб чиқиб, фан ривожланиши ва тараққиётининг олти асосий қонунлари ўрганилган [5].

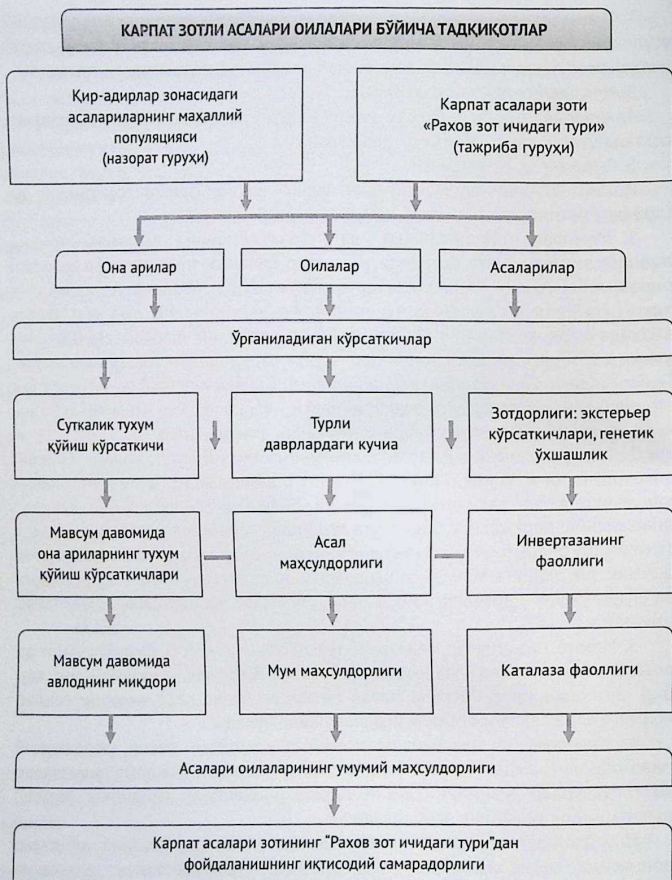
1. Илм-фан ривожланиши ва тараққиётининг ижтимоий-тарихий амалиёт эҳтиёжларига боғлиқлиги ва улар билан белгиланиши. Бу илм-фан ривожининг асосий ҳаракатлантирувчи кучи ёки манбаидир. Асаларичилик ҳақида гап кетганда ушбу қонуниятнинг моҳиятини ва ҳар бир мамлакатда алоҳида тадқиқотларнинг ўзига хос хусусиятларини дарҳол англаш учун унинг жаҳондаги ривожланишининг айрим вариантларини келтириш kifoya: Германиядаги ҳаваскорлик асаларичилиги, Канаданинг эталон аризорлари, Молдовадаги кундалардаги асаларичилиги, Австралияда ва Италияда органик асал ишлаб чиқариш, Америкадаги кўчманчи асаларичилик.

2. Фан ривожланиши ва тараққиётининг нисбий мустақиллиги. Амалиёт фаннинг олдига қандай аниқ ва муайян вазифаларни қўямасин, уларни ҳал этиш фақат ҳақиқатни, борлиқни билиш жараёнининг ўзи тегишли ривожланиш даражасига, босқичига етганидан кейингина амалга оширилиши мумкин. Шу билан бирга, баъзан олимнинг илмий қарашлари ҳамкасбларининг доимий фикрларига, маълум анъаналарга, амалдаги меъёрларга, ҳужжатларга ва шунга ўхшаш нарсаларга мос келмаса, олимдан маълум жасорат ҳам талаб этилади.

3. Илмий назариялар, ғоялар ва тушунчалар, илмий билиш усуллари ва воситаларининг ривожланишидаги изчиллик. Илм-фан тараққиётининг ҳар бир янги, юқорироқ босқичи, аввал тўпланган барча қадриятларни сақлаб қолган ҳолда аввалги босқичи асосида пайдо бўлади.

4. Илм-фан ривожланишида нисбатан тинч, сокин (эволюцион) ривожланиш ҳамда назарий (технологик) асосларни, фандаги тушунчалар ва тасаввурлар тизимини кескин тарзда (инқилобий) синдириш (бузиш) даврларининг навбатма-навбат келиши.

Илм-фаннинг эволюцион ривожланиши – мавжуд назарий ақидалар доирасида янги фактларни, экспериментал маълумотларни аста-секин босқичма-босқич тўплаш жараёнидир, шу билан боғлиқ равишда аввал тан олинган назариялар, қоидалар, таъомилларни кенгайтириш, такомиллаштириш ва аниқлаб қайта ишлаш юз беради.



1.1-расм. Тадқиқотларни ўтказишнинг умумий схемаси [7]

Илм-фан инқилоблари олдинги билимларга тўлиқ мос келмайдиган янги маълумотлар тўпланиши, янги бўлган ҳодисаларнинг кашф этилиши натижасида, аввал аниқланган тасаввурларнинг туб ўзгариши ёки муҳим даражада қайта қурилиши, фундаментал қоидаларни, қонунларни ва тамойилларни қайта қўриб чиқиш бошланганда содир бўлади. Лекин бунда аввалги билимларнинг мазмуни эмас, балки уларнинг нотўғри талқин этилиши ўзгартирилади ёки рад этилади. Масалан, ҳақиқатда чекланган, нисбий хусусиятга эга бўлган қонуниятларни ва тамойилларни универсал, кенг қамроқли деб ҳисоблаш. Шундай қилиб, илм-фанда фан-техника тараққиёти ва фан-техника инқилоби тушунчалари мавжуд. Биринчи ҳодисанинг натижасида ишлаб чиқаришнинг техникаси, технологияси ва ташкил этилиши изчил такомиллаштириб борилади, унинг самарадорлиги оширилади. Иккинчи ҳолда, илм-фан ишлаб чиқаришнинг етакчи омилига айланиши асосида ишлаб чиқарувчи кучларнинг тузилишида ва ривожланиш динамикасида сифат жиҳатидан сакраш, моддий ишлаб чиқаришнинг техник асосларини тубдан қайта қуриш юз беради, бунинг натижасида ишлаб чиқариш ва ижтимоий муносабатларнинг ўзгариши, трансформацияси содир бўлади.

Асаларичилик соҳасидаги ажойиб ихтиролар мисоллари П. Прокопович, В. Тряско, Г. Таранов, Г. Билаш, А. Маурицио, К. Frisch, N. Koeniger, W. Fug, J. Harbo, Jr. Laidlaw, S. Taber, R. A. Morse, I. Vojke, F. Ruttner, A. Пыр, Э. Пыр, J. Dzierżon, L. Langstroth, M. Quinby, A. Root, A. Cook ва бошқалар, яъни ушбу соҳадаги жаҳон миқёсида машхур олимлар ва тажриба қилувчиларнинг номи билан боғлиқ.

5. Барча илм-фан соҳаларининг ўзаро алоқаси ва ўзаро боғлиқлиги, бунинг натижасида бир фан соҳасининг предмети бошқа фаннинг услублари ва усуллари билан ўрганилиши мумкин. Натижада сифат жиҳатидан турлича бўлган ҳодисаларнинг моҳиятини ва қонуниятларини янада тўлиқ ва чуқурроқ очиб бериш учун зарур шароитлар яратилади (масалан, селекция ва генетиканинг бирикмаси, физиология ва овқатланиш, технология ва этологиянинг бирикмаси).

6. Танқид қилиш эркинлиги, илмий масалаларни тўсиқсиз (эркин) муҳокама қилиш, турлича фикрларни очиқ баён этиш.

Бундай диалектик ўзаро таъсир натижасида тадқиқотнинг объекти юзасидан қарашларнинг муқаррар бўлган дастлабки бир томонламалигига барҳам берилади ва бугунги кунда воқеликни мувофиқ тарзда акс эттирадиган ягона фикр шаклланади.

Билим – объектив дунёнинг қонуниятли боғланишлари ва алоқалари ҳақидаги умумлаштирилган тасаввурларнинг тил шаклида идеал берилиши. Улар эса инсонларнинг реал воқеликни ўзгартиришга қаратилган ижтимоий фаолиятининг маҳсулидир. Инсон тафаккурининг билмаслик ҳолатидан билим сари ҳаракатланиши жараёни билиш деб аталади, унинг замирида объектив фаолиятнинг инсон онгида, унинг ижтимоий, ишлаб чиқариш ва илмий

фаолияти жараёнида акс этиши ётади, бу фаолият эса амалиёт деб аталади. Билиш амалиётдан келиб чиқиб, ўсиб боради, лекин кейин реал борлиқни амалий эгаллашга йўналтирилади. Амалиётдан назарияга ва назариядан амалиётга, ҳаракатдан фикрга ва фикрдан реал борлиққа – бу кетма-кетлик инсоннинг атроф-муҳитга муносабатининг умумий қонунидир. Ўрганишнинг яқунланиши доимо нисбий бўлади, чунки, одатда, илмий фикрнинг аввалги ривожланиши туфайли юзага келган ва олдимизга қўйилган янги муаммолар ва янги вазифалар пайдо бўлаверади. Ушбу вазифаларни ва муаммоларни ҳал қилиб, илм-фан амалиётдан олдинда бўлади ва шу тариқа унинг ривожланишини онгли равишда бошқаради.

Амалий фаолият жараёнида инсон мавжуд бўлган ҳолат ва жамиятнинг эҳтиёжлари ўртасидаги зиддиятларни ҳал қилади. Ушбу фаолиятнинг натижаси ижтимоий эҳтиёжлар вазифаси бўлади. Ушбу қарама-қаршилик билишнинг ривожланиши манбаи бўлиб, унинг фаолиятида акс этади.

Барча илм-фан, инсониятнинг барча билимлари реал борлиқни тўғри акс эттирадиган ҳақиқий билимларга эришишга қаратилган. Ҳақиқий билимга зид равишда хатоликлар бўлиши, олам нотўғри, хаёлотдаги акс этиши мумкин. Ҳақиқий билим фан қонунлари, амалиёт билан тасдиқланган назарий таклифлар ва ҳулосалар, таълимотлар ҳамда олимларнинг кашфиётларидан қатъи назар мавжуд бўлган объектив нарсалар шаклида мавжуд бўлади. Шунинг учун ҳақиқий билим ҳар доим объектив бўлади. Илмий билим нисбий ва мутлақ бўлиши мумкин. Нисбий билим реал борлиқни акс эттиришда асосан тўғри бўлган, объектнинг ва образнинг маълум номувофиқлиги билан ажралиб турувчи билимдир. Мутлақ билим – объектнинг ва образнинг мутлақ мувофиқлигини таъминлайдиган объект ҳақидаги умумлаштирилган тасаввурларнинг тўлиқ, камчиликсиз тўплами бўлади.

Билиш икки даражага – сезги ва ақл (рационал) даражасига эга бўлади. Сезги даражасидаги билиш эмпирик билимларни, ақл (рационал) даражаси эса – назарий билимни шакллантиради. Биринчиси инсон ва атроф-муҳит ўртасидаги бевосита алоқани таъминлайди. Сезги даражасидаги билишнинг элементлари – ҳис-туйғулар, идрок этиш, тасаввур ва хаёлотдир.

Ҳис-туйғу – бизга туйғу аъзолари берадиган объектив оламдаги воқеаларнинг ёки ҳодисаларнинг инсон миёсида акс этиши. Идрок этиш – ҳозирги пайтда таъсир этадиган ва юз бераётган предметлар ёки ҳодисаларнинг инсон миёсида объектив акс этиши. Тасаввур – ўтмишда таъсир этган ёки юз берган объектнинг иккиламчи образидир. Хаёлот – турли хил тасаввурлар жамланиб, янги образларнинг ягона яхлит манзарасига бирлашувидир.

Рационал билиш сезги даражасидаги билишни тўлдиради ва ундан аввал юради, жараёнларнинг моҳиятини англашга ёрдам беради, ривожланишнинг қонуниятларини очиқ беради. Абстракт фикрлаш рационал билишнинг маълум шаклидир [8].

Фикрлаш, тафаккур – инсон миясида муҳим хусусиятларнинг, объектлар ва ҳодисалар ўртасидаги сабаб-оқибат ва тизимли боғланишларнинг билвосита ва умумлаштирилган акс этишидир. Инсон нафақат ўз тажрибаси натижасида фикрлай олади, балки бошқа одамлар билан алоқа қилиш жараёнини ҳам ҳисобга олади. Фикрлаш тил билан чамбарчас боғлиқ бўлади ва усиз мавжуд бўлмайди. Фикрлаш, тафаккурнинг асосий воситаси – инсоннинг мантиқий фикр юритиши бўлиб, унинг таркибий элементлари тушунчалар, фикрлар, хулосалар ҳисобланади.

Тушунча – предмет ёки ҳодисанинг муҳим, жиддий ва зарурий хусусиятларини акс эттирадиган фикрдир. Тушунчалар умумий, якка, жамланма, мавҳум ва конкрет, мутлақ ва нисбий бўлиши мумкин. Энг кенг тушунчалар категориялар деб номланади.

Тушунчага муносабат белгисига кўра тушунчалар умумқамровли, тенг маъноли, бўйсунувчи, биргаликда бўйсунувчи, қисман келишилган, ўзаро зиддиятли ва ўзаро қарама-қарши бўлган тушунчаларга бўлинади.

Тушунчаларнинг тенглиги ва эквивалентлиги нисбати фанда жуда муҳим бўлади, чунки у бир тушунчани бошқаси билан алмаштиришга имкон беради. Ушбу операция математикада алгебраик тенгламаларни ўзгартириш ва соддалаштириш учун кенг қўлланади.

Содда тушунчалардан янги мураккаб тушунчалар шаклланиши жараёнини тавсифлаш учун элементар муносабатлардан мураккаб муносабатларни чиқариб олиш усули ишлатилади. Жараёнини расмийлаштириш кўпинча машиналар назарияси тилида амалга оширилади.

Тушунчаларнинг мазмунини очиб бериш уни таърифлаш деб аталади, у иккита муҳим мақсадга мос келиши лозим: таърифлаш энг яқин туркум тушунчасини, ёки унинг бошқа тушунчалардан қандай фарқ қилишини кўрсатиши керак. Мисол: «квадрат» тенг қиррали тўртбурчакдир.

Фикр, ҳукм чиқариш – алоқалар, тушунчалар ёрдамида нимадир тасдиқланадиган ёки рад этиладиган фикр. Тилда фикр, ҳукм гап сифатида ифодаланади. Фикр, ҳукмлар қуйидаги белгиларига кўра бўлинади: сифати, миқдори, муносабати, модаллиги.

Хулосалар – уларнинг натижасида янги фикр, ҳукм юзага келадиган иккита ёки бир нечта фикр, ҳукмлардан иборат бўлган кетма-кетликни ташкил этадиган фикрлаш жараёни. Кўпинча, айнан хулоса туфайли фикрлашдан ҳаракатга, амалиётга ўтиш мумкин бўлади. Улар икки тоифага бўлинади: дедуктив ва индуктив хулосалар ҳамда бевосита ва билвосита хулосалар.

Илмий билиш жараёнида қуйидаги босқичларни қайд этиш мумкин:

- ғоянинг пайдо бўлиши;
- тушунчалар, фикр ва ҳукмларнинг шаклланиши;
- гипотезалар ва фаразларни илгари суриш; айтилган омилларни умумлаштириш;
- гипотезалар ва фикр-ҳукмларнинг тўғрилигини исботлаш.

Илмий ғоя – ҳодисани оралиқ важлар ва далил-исботлашсиз, уларнинг асосида хулоса қилинадиган алоқаларнинг бутун моҳиятини англамаган ҳолда, интуитив тарзда тушунтиришдир. У маълум бўлган билимларга асосланади, лекин бунда аввал сезилмаган қонуниятларни очиб беради. Ғоя гипотеза шаклида ўзига хос моддийлаштиришга эга бўлади.

Гипотеза – бундай натижага олиб келган сабаб ҳақидаги тахминдир. Агар гипотеза кузатилаётган фактларга мос келадиган бўлса, у ҳолда фанда у назария ёки қонун деб аталади.

Қонун – ҳодисаларнинг аҳамиятли ички алоқаси бўлиб, уларнинг зарурий ривожланишини белгилаб беради. Қонун алоҳида ҳодисалар ёки моддий объектларнинг хусусиятлари орасидаги маълум боғланишни ва алоқани ифодалайди.

Тахминлар асосида топилган қонун кейинчалик мантиқан исботланиши керак, фақат шундагина у фан томонидан тан олинади. Қонунни исботлаш учун фан илгари ҳақиқат деб тан олинган ва улардан кейинги фикрлар мантиқан келиб чиқадиган фикрлардан фойдаланади. Камдан-кам ҳолларда ўзаро зид бўлган фикрлар келтирилади. Бундай ҳолларда, фанда муболаға (парадокс) пайдо бўлгани ҳақида гапирилади, улар доимо далилларнинг мантиғида хатолар борлигидан ёки ушбу билимлар тизимидаги бошланғич фикрларнинг нотўғрилигидан далолат беради.

Кенг маънода парадокс – умум эътироф этилган, қатъий қарор топган фикрдан сезиларли даражада фарқланиб турадиган, «мутлақо тўғри» бўлган нарсани инкор қиладиган фикрни таъкидлашдир.

Тор маънода парадокс – иккита қарама-қарши фикр бўлиб, уларнинг ҳар бири учун ишончли далиллар мавжуд бўлади.

Парадоксларни аниқлаш ва ҳал қилиш замонавий илм-фанда одатдаги ҳолатга айланган. Уларни ҳал қилишнинг асосий усуллари – далил-исботлар мантиқидаги хатоларни бартараф этиш, ушбу билим тизимидаги асосий фикрларни такомиллаштиришдир.

Хатоликларни бартараф этиш учун далил-исботларнинг мантиқи расмий мантиқ қонунларига бўйсунishi керак: тенглик қонуни, зиддият қонуни, учинчисини чиқариб ташлаш қонуни, етарли асослар қонуни.

Назария – умумлаштирилган билимлар тизими, воқеликнинг у ёки бу томонларини тушунтириш тизимидир. Назариянинг тузулишини тамойиллар, аксиомалар, фикрлаш қонунлари, қоидалар, тушунчалар, категориялар ва фактлар шакллантиради. Тамойил – инсонларнинг субъектив англаб олинган тажрибаси натижасида пайдо бўлган қоидадир. Илмий назариянинг бошланғич нуқталари постулатлар ёки аксиомалари деб номланади. Аксиома (постулат) – бошланғич қоида сифатида қабул қилинадиган, ушбу назарияда исботланмаган қоида бўлиб, ундан аввалдан белгиланган қоидалар асосида бошқа барча жумлалар ва хулосалар келиб чиқади. Аксиомалар далилсиз аниқ

ва ошкора деб ҳисобланади. Назария умумлаштирилган илмий билишнинг энг ривожланган шаклидир. У нафақат асосий қонунларни билишдан иборат бўлади, балки уларнинг асосида фактларни тушунтиради ва изоҳлайди. Назария янги қонунларни кашф этиш ва келажакни башорат қилиш имконини беради.

Фикрлашнинг билмасликдан билишгача ҳаракатланиши методологияга таянади ва у билан бошқарилади. Методология – реал борлиқни билиш ва ўзгартириш усуллари ҳақидаги фалсафий таълим, дунёқараш тамойилларини билиш жараёнига, маънавий ижод ва амалиётга татбиқ этиш ҳисобланади. Методологияда иккита ўзаро боғлиқ функциялар мавжуд:

1) оламни билиш ва ўзгартириш жараёнида дунёқарашни қўллаш қоидаларини асослаб бериш;

2) воқелик ҳодисаларига ёндашувни аниқлаш.

Биринчи функцияси умумий, иккинчиси қисман бўлади.

Билишнинг асосий вазифаларидан бири – муайян ҳодисалар ва жараёнларнинг ўзгариши ва ривожланиши сабабларини аниқлашдир. Билишга диалектик ёндашув шуни кўрсатадики, ривожланишнинг манбалари, сабаблари – ички қарама-қаршиликлар, зиддиятлар ва қарама-қаршиликларнинг кураши бўлиб, улар объектив воқелик жараёнларининг асоси ҳисобланади. Объектнинг ривожланишидаги мойилликларда аста-секинлик, узвий кетма-кетлик хусусияти диалектиканинг учинчи қонуни – инкорни инкор этиш қонунини очиб бериш имконини яратади. Диалектик методология ҳар доим аниқ, муайян билимларга асосланади. Тадқиқотчи, илмий ходим маълум билим тўпламига эга бўлиши ва муайян илмий муаммоларни ҳал қилишда диалектикани қўллаш олиши керак.

1.3. Назарий ва эмпирик тадқиқотларнинг услублари

Инсонларнинг илмий ва амалий фаолиятининг натижалари нафақат ким ҳаракат қилишига (билиш субъекти) ёки билиш фаолияти нимага йўналтирилганлигига (билиш объекти) боғлиқ бўлмайди, балки билиш жараёни қандай усуллар, йўллар ва воситалар билан амалга оширилишига боғлиқ бўлади. Бу ерда илмий билишнинг ёки тадқиқотнинг услуби муаммосини ҳал қилиш ҳақида гап кетмоқда, бу муаммо доимо олимларнинг диққат марказида бўлиб келган.

«Тадқиқотнинг услуби, методи» тушунчасининг бир қатор таърифлари мавжуд. Лекин аввалига «метод» тушунчасини аниқлаб олиш керак [5]. Фалсафа луғатларида «метод» (юнонча *methodos* – билишнинг, тадқиқотнинг йўли, усули, кузатилиши) маълум мақсадга эришишнинг усули, воқеликни амалий ёки назарий ўзлаштиришнинг усуллари ёки операцияларининг

жамулжамлиги каби аниқланади. Методни, яъни билиш сари йўлни тадқиқотчи ўз тадқиқот предметига, маълум гипотезага таянган ҳолда белгилаб, амалга оширади.

«Метод, услуб» тушунчаси кенг маънода «бирор нарса сари йўл» ёки субъектнинг ҳар қандай шаклдаги фаолиятининг усули деган маънони англатади. Бошқача қилиб айтганда, метод ёки услуб – реал воқеликни билиш ва амалий ўзгартиришнинг йўли, усули, инсонларнинг (субъектларнинг) амалий ва билиш фаолиятини тартибга солувчи усуллар ва тамойиллар тизимидир. Демак, метод билиш ва ҳаракат қилишнинг маълум қоидалари, усуллари, услублари ва меъёрлари жамулжамлигидан иборат. Бу – белгилашлар тамойиллар, талабларнинг маълум тизими бўлиб, у билиш субъектини инсон фаолиятининг у ёки бу соҳасида маълум натижага эришиш учун, муайян илмий-амалий муаммони ҳал қилишга йўналтириши керак.

«Тадқиқот методи, усули» тушунчасининг бир нечта таърифлари мавжуд ва улар бир-бирига зид келмайди. Г. И. Рузавиннинг таърифига кўра [9], *билиш методи – усули, ёки тадқиқот методи (усули) – муайян ҳаракатлар ёки операциялардан иборат бўлган маълум специфик амаллар тартиби бўлиб, унинг ёрдамида илм-фан соҳасида янги билимлар олинади ва асосланади. Баъзи олимлар тадқиқотнинг методи, усуллари деганда фан, илмий-техник муаммоларни ҳал қилиш усуллари; тадқиқот объектларига чуқур кириб бориш воситасини тушунади. Методология нуқтаи назаридан, иккинчи таъриф унчалик тўғри эмас. Чунки, «усул» тушунчаси умумий тушунча сифатида, яъни унинг синоними сифатида ишлатилганда, «тадқиқотнинг методи, усули» тушунчасига бундай таъриф бериш, «усул» – бу усул эканлиги келиб чиқади... тушунчаларнинг дефинициясида олимлар кўпинча бундай мантиқий хатоларга йўл қўяди.*

Методологлар **тадқиқот усуллари**ни турли белгилари бўйича таснифлайди [50]:

билишнинг даражасига кўра – эмпирик ва назарий;

тахминларнинг аниқлигига кўра – детерминистик ва схоластик, ёки эҳтимолли-статистик;

улар билишда амалга оширадиган функцияларига кўра – тизимлаштириш, тушунтириш ва прогнозлаш методлари ва усуллари;

тадқиқотнинг муайян соҳасига кўра – физик, биологик, ижтимоий, техник, зоотехник ва бошқа методлар.

Тадқиқот методлари ва усуллари кенгроқ нуқтаи назардан қараганда, **умумий илмий** (яъни, булар ҳам эмпирик, ҳам назарий тадқиқотнинг методлари ва усуллари бўлиши мумкин) ва **махсус**, маълум бир фан соҳасида ишлатиладиган методларга бўлинади. Ҳар қандай тадқиқотда, албатта, ҳам умумий илмий, ҳам махсус тадқиқотнинг методлари ва усуллари биргаликда қўлланади.

Тадқиқотнинг умумий илмий методлари (усуллари) учта катта гуруҳга бўлинади:

эмпирик тадқиқотнинг методлари ва усуллари (кузатиш, таққослаш, ўлчаш, тажриба, мониторинг);

назарий тадқиқотнинг методлари ва усуллари (мавҳумдан конкрет жиҳатгача кўтарилиш, идеаллаштириш, фикрдаги тажриба, расманлаштириш, аксиоматик ёки дедуктив-аксиоматик метод, усул);

тадқиқотнинг ҳам эмпирик, ҳам назарий даражаларида қўлланиладиган умумий усуллар (мавҳумлаштириш ва конкретлаштириш, таҳлил, синтез, индукция, дедукция, абдукция, моделлаштириш, аналогия-ўхшашлик, тарихий ва мантикий методлар ва усуллар, графлар методи ва усули).

Таҳлил, синтез, моделлаштириш ва бошқа шу каби методлар (усуллар) илгари фақат назарий тадқиқотнинг методлари (усуллари) деб ҳисобланган. Лекин сўнгги йилларда бу усуллар эмпирик ва назарий тадқиқотлар учун хизмат қила бошлади, бунда уларнинг чуқурлик даражаси ҳар хил бўлади. Юқорида айтиб ўтилган тадқиқотнинг умумий илмий методларидан (усулларидан) ташқари, баъзи фанларнинг методологиясида махсус метод ва услублар ҳам ажратиб кўрсатилади. Бунга қуйидагилар киради: морфологик таҳлил, синектика, Монте-Карло методи ва усули, энг кичик квадратлар усули, тестларни ўтказиш, мониторинг ва бошқалар.

Тадқиқот методлари ва усулларига (адабиётни, тажрибаларни, ҳужжатларни ва бошқаларни) ўрганишни киритиш керак эмас – бу методологик хато бўлади. Ўрганиш фақат тадқиқотнинг, билишнинг босқичи бўлиши мумкин. Ушбу жараён барча тадқиқотларни олиб боришда давом этади. Тадқиқот адабиётни, тадқиқотнинг объектини ўрганишдан бошланиши мумкин, муаммони чуқурроқ англаш мақсадида, унга билишнинг турли босқичларида қайтиш мумкин, яъни у вақт-вақти билан қўлланиши ёки бутун тадқиқотнинг жараёнида давом этиши мумкин. Бундан ташқари, ўз навбатида, ўрганиш бошқа методларни ва усулларни, масалан, кузатиш, таҳлил қилиш, таққослаш ва ҳоказоларни кўзда тутadi.

Техник тадқиқотларда *квалиметрик* (ёки микдорий) методлар ва усуллардан фойдаланиш одатий ҳолдир. Ҳозирги пайтда объектларнинг сифатлари ва хусусиятларини микдорий тавсифлашга йўналтирилган бутун бир илмий йўналиш фаол ривожланмокда, у «*квалиметрия*» деб номланади. Бу предметлар, объектлар, ҳодисалар, жараёнлар сифатларини тизимли микдорий баҳолашни ишлаб чиқишнинг методологиясини ва муаммоларини ўрганадиган илмий билим соҳасидир.

Микдорий методлар ва усуллар ўз қўлланишига кўра икки гуруҳга бўлинади: биринчиси – кузатиш ва тажрибаларнинг натижаларига ишлов бериш учун (уларнинг орасида энг машҳур бўлган усул – статистик метод); иккинчиси – ўрганилаётган жараённи моделлаштириш, диагностика қилиш, прогнозлаш (баҳорат қилиш), компьютерлаштириш учун қўлланади.

Умумий чорвачилик тадқиқотлари каби, асаларичиликда тадқиқотларни ўтказиш учун соф зоотехник тажрибалардан ташқари, биологик, морфологик, этологик, инструментал, статистик ва бошқа хил методлар ва усуллар қўлланади. Масалан, морфологик тадқиқотларда қуйидаги методлар ва усуллар қўлланиши мумкин: соматоскопия, препарат тайёрлаш, мацерация, рентгеноскопия, гистологик, гистокимёвий методлар, трансмиссия электрон сканерлаш микроскопияси, ультратовуш тадқиқотлар, компьютер ва магнит-резонансли томография методлари.

Биологик тадқиқотларнинг замонавий методлари ва усуллари иккита асосий гуруҳга ажратилиши мумкин – лаборатория ва инструментал методлари.

Ушбу тадқиқотларни бажариш усулларининг яна бир таснифи уларни организмни тадқиқ этишнинг объектив усулларининг учта асосий гуруҳига ажратади:

1. Структуравий диагностика, ташхис – органлар ва тўқималарнинг тузилишидаги ўзгаришларни аниқловчи методлар ва усуллар (рентген, ультратовуш текширувлари, термал кўриш, эндоскопия ва бошқалар).

2. Функционал диагностика, ташхис – тизимлар ва аъзолар фаолиятини уларнинг электр намоён бўлиши, товуш (акустик), механик ва бошқа хил намоён бўлиши бўйича ўрганиш усуллари.

3. Лаборатория диагностикаси – биологик суюқликлар ва бошқа биологик материалларнинг ҳужайравий ва кимёвий таркибидаги ўзгаришларни аниқлаш методлари ва усуллари.

Лаборатория методлари ва усулларининг моҳияти биологик суюқликлар ва тўқималарнинг кимёвий ва физикавий хусусиятларини текширишдан, атроф-муҳитдан синамаларни (сиртлардан ювилмалар, сув, тупроқ, ҳаво намуналари ва бошқалар) текширишдан иборат. Бундан ташқари, асаларилар учун патоген ва шартли патоген бўлган микроорганизмларни аниқлаш учун, юқумли касалликларнинг специфик профилактикаси ва даволаш усулларини ишлаб чиқиш учун, микроорганизмларни тадқиқ этиш ва идентификациялаш (бактериология ва вирусология) ҳам лаборатория методлари ва усулларига киради.

Микробиологияда тадқиқотнинг микроскопик методлари ва усуллари, микроорганизмларни етиштириш усуллари, генетик муҳандислик, хроматография, масс-спектрометрия, изотоп индикаторлари, электрофорез, цитологик, иммун-кимёвий, биокимёвий ва бошқа методлар кенг қўлланади.

Асбоб-инструментал методлар ва усулларга уларнинг натижасида турли хил тасвирларни олиш мумкин бўлган методларнинг катта гуруҳи, яъни оптик, радиологик, термал тасвирлаш, ультратовуш ва бошқа методлар ва усуллар киради.

Қуйида эмпирик ва назарий тадқиқотнинг ҳар хил методлари ва

усулларининг қисқача тавсифи берилган.

Асаларичилик бўйича тадқиқотларнинг кўпчилигида кузатиш бошланғич эмпирик амал деб ҳисобланади, чунки у ҳам тажриба-экспериментал тадқиқотлари таркибига, ҳам ўлчов ва таққослаш таркибига кириши мумкин. Шу билан бирга, кузатишнинг ўзи тажрибалардан ташқари ўтказилиши ва ўлчовларни назарда тутмаслиги мумкин.

Кузатиш – кузатувчи жараёнларга аралашмаган ҳолда, сезги аъзолари ёрдамида предметлар, объектлар ва ҳодисаларни бевосита идрок этишга асосланган объектив оламни билиш усулидир. Илмий фаолиятнинг ушбу турини тавсифлаш нуқтаи назаридан, кузатиш – табиий ҳолатида ёки эксперимент, ишлаб чиқариш шароитида бўлган воқеликнинг предметлари, объектлари ва ҳодисаларини аниқ мақсадли, тизимли, фаол ўрганишдир [8, 50].

Билишнинг самарали методи (усули) бўлиши учун, кузатиш қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: атайлаб бажарилиши – аниқ белгиланган вазифаларни ҳал қилиш учун амалга оширилади; режалилик – вазифадан келиб чиқиб, маълум режа асосида амалга оширилади; мақсадга қаратилганлик – кузатувчининг диққат-эътибори айрим асалариларнинг ёки асаларилар оиласининг барча жиҳатларига ёки фақат асосий жиҳатларига, ёки якка, айрим ҳаётий фаолияти намоён бўладиган жиҳатларига қаратилиши керак. Бундай ҳолда, ҳаётий фаолиятининг намоён бўлиши доимий равишда (доимий кузатиш методи ва усули), маълум вақт оралиғи билан (маълум интерваллар билан) – вақт кесимлари усулида (ҳар дақиқада, 5 дақиқа, 20 дақиқада, 60 дақиқа ва бошқа оралиқлар билан) ҳамда стимул – реакция, яъни кузатувчининг фаолияти тамойили асосида қайд этилиши мумкин, бунда тадқиқотчи нафақат барча қизиқ кўринган нарсаларни қайд этади, балки ўз билимлари ва тажрибасининг барча имкониятларидан фойдаланган ҳолда, керакли объектларни фаол излайди; объектларни ҳар хил шароитларда кузатиш билан боғлиқ бўлган тизимли тадқиқ этиш (1.2-расм; 1.3-расм; 1.4-расм).



1.2-расм. Асалариларнинг кўч ажратиши (Электрон ресурс:[10])



1.3-расм. Эркак ари ва она арининг жуфтлашиши (Электрон ресурс:[11])



1.4. Қовоғариларнинг асалариларга хужум қилиши (Электрон ресурс: [12])

Кузатиш усулининг билиш-когнитив имкониятларидан унинг асосий функциялари келиб чиқади:

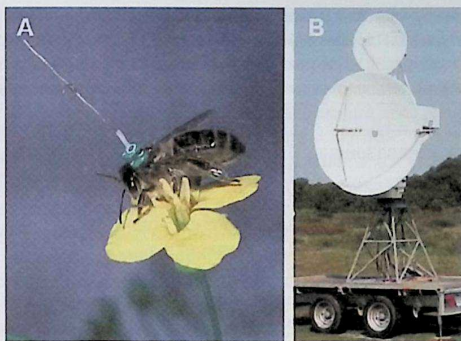
- турли хил фактларни қайд этиш ва рўйхатдан ўтказиш, эмпирик материалларни, маълум бир объектни ёки ҳодисани ўрганиш билан боғлиқ маълумотларни тўплаш. Бундай маълумотлар янги муаммоларни қўйиш ва назарий тадқиқотларни шакллантириш учун зарур бўлади;

- қайд этилган фактларни дастлабки таснифлаш ва тизимлаштириш;
- назарий тадқиқотнинг адекватлигини ва ҳақиқийлигини текшириш.

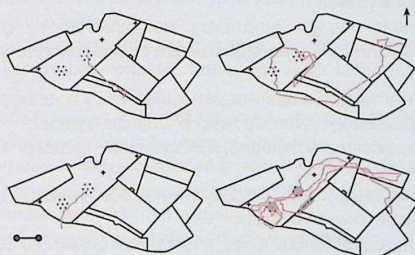
Кузатишларни тавсифлаш турли шаклларда бўлиши мумкин:

- таркибий тавсифлаш ва таърифлаш (экстерьер, интерьер, ўзаро нисбат);
- функционал (биологик жараёнлар, ишлаб чиқариш жараёнлари);
- генетик (генезис, онтогенез).

Она асалариларни, оилаларни, асалариларни кузатишда тадқиқотларнинг турли хил техник усуллари қўлланиши мумкин: таснифлаш ва ўлчовлар, фотосурат олиш, аудио ёзувлар, видеосуратга олиш, биотелеметрия, микроскопия (1.5-расм; 1.6-расм).



1.5-расм. Учаётган ҳашаротларни телеметрик кузатиш:
 А – транспондерли асалари, Б – ер устидаги сканерлаш станцияси (гармоник радар) (Электрон ресурс: [13, 14])



1.6-расм. Майдоннинг рақамли харитаси, устида ҳашаротларнинг учиши траекториялари кўрсатилган (қизил ранг билан белгиланган), чизикли, ночизикли, қўшма турдаги учиш услубларининг мисоллари (Электрон ресурс: [15])

Ўлчов – маълум катталикнинг сонли қийматини эталон (намуна, шаблон) билан таққослаш йўли билан аниқлашнинг физикавий жараёни (1.1-жадвал).

1.1. Ўлчовларнинг турлари (Г. Веденяпиннинг маълумотларига кўра) [16]

Синфи, белгиси	Ост синфи, тури
1. Бир турдаги ўлчовларнинг миқдори	1.1 Бир марталик (бир маротабалик) 1.2 Кўп марталик (бир неча марталик) 1.2.1 Тенг нуқтали 1.2.2 Нотенг нуқтали 1.2.3 Дискрет 1.2.4 Узлуксиз
2. Ўлчанаётган катталикка муносабати (нисбати)	2.1 Тўғридан-тўғри (бевосита) 2.2 Билвосита
3. Ўлчовларнинг боғлиқлиги	3.1 Синхрон (вақтига ёки йўналишига кўра) 3.2 Синхрон бўлмаган

Кузатиш усулидан фойдаланишда сезиларли хатоликлар юз бериши мумкин, улар қуйидаги бузилишлар рўй берганда тадқиқотнинг натижасига таъсир кўрсатиши мумкин:

- кузатувчининг маълум гипотезага мойиллигида ва фақат унга мос келадиган воқеаларни қайд этишида намоён бўладиган кузатувчининг илмий тарафкашлиги;
- кузатувчининг тажриба давомидаги кайфияти, у воқеаларни идрок этиш ва фактларни баҳолаш хусусиятига таъсир қилиши мумкин;
- иккинчи даражали воқеаларни, йўл қўйилган хатоларни сезмай қолиш эҳтимоли;
- ревизор номли таъсир этиш, кузатувчининг объектлардан камчиликларни излашга уринишида намоён бўлади;
- мантикий хатолар, бунда қайд этиладиган боғланишлар ва алоқалар аслида мавжуд бўлмаслиги ҳам мумкин;
- кузатишга тўсқинлик қиладиган омилларнинг таъсири (бегона шахслар, раҳбарлар ва бошқалар);
- кузатиш катта вақт ва ресурслар сарфланишини талаб қилади (масалан, 100 соатлик кузатиш учун 200 соат давомида ёзиб олиш ва натижалар бўйича ҳисобот тузиш учун деярли 300 соат керак бўлади).

Таққослаш – сезги аъзолари ёки махсус асбоблар ёрдамида объектлар орасидаги фарқни аниқлаш, ёки уларнинг умумий жиҳатларини топиш.

Ҳисоблаш – яқка объектларнинг ёки уларнинг у ёки бу хусусиятларини тавсифлайдиган параметрларининг миқдорий нисбатини белгилаб аниқлайдиган сонни топиш.

Эксперимент, илмий тажриба – инсоният амалиётининг соҳаларидан бири бўлиб, унда илгари сурилган гипотезаларнинг ёки объектив олам қонунларини аниқлашнинг ҳақиқийлиги текширилади. Бу метод асарларичиликда эмпирик тадқиқотнинг асосий усулларидан бири бўлиб, воқелик ҳодисаларини ва предметларини илмий билиш жараёнига субъектнинг фаол ва аниқ мақсадли аралашувига асосланган, бу аралашув ўрганилаётган объектда маълум хусусиятларни, боғланишларни ажратиб кўрсатишга ва уларни кўп марта такрорлашга имкон берадиган, бошқариладиган ва сошлаб туриладиган шарт-шароитларни яратиш орқали амалга оширилади.

Эксперимент жараёнида тадқиқотчи билиш мақсадида илмий жараёнга аралашувни амалга оширади, бунда тажрибанинг баъзи шартлари изоляция қилинади, бошқалари истино этилади ёки чиқариб ташланади, учинчилари эса кучайтирилади ёки сусайтирилади. Зарур бўлганда, синовлар объектнинг моҳияти эмас, балки унинг алоҳида хусусиятлари ўрганиладиган тарзда ташкил этилиши ва такрорланиши мумкин [6].

Эксперимент илмий билиш усули сифатида қуйидаги *хусусиятларга* эга бўлади:

- кузатишга қараганда, объектга, ҳаттоки унинг ўзгаришига ва айланишига фаолроқ муносабатда бўлади;
- тадқиқотчининг истагига биноан ўрганилаётган объект устида кўп бора тадқиқот ўтказиш имконияти;
- уни мураккаблаштирувчи ҳолатлардан изоляция қилиш ёки тажриба шароитларини ўзгартириш орқали, ҳодисани «соф шаклида» кўриб чиқиш имконияти;
- тадқиқот объектининг хатти-ҳаракатларини назорат қилиш имконияти ва унинг натижаларини текшириш имкони борлиги.

Экспериментал усулларнинг асосий функцияларига қуйидагилар киради:

1. Билиш, когнитив (излаш, аниқлаш, таққослаш, янги ҳодисаларни, хусусиятларни, алоқаларни таҳлил қилиш).
2. Текшириш (эмпирик ва назарий билимлар ҳақиқийлигининг объектив мезони).
3. Аналитик, таҳлилий (мавжуд бўлган қоидаларни, концепцияларни, назарияларни қайта кўриб чиқиш имконияти, янги илмий фаразларни, гипотезаларни, назарияларни илгари суриш).
4. Иллюстратив ёки намоиш этиш (кўринарли ҳодиса таълим бериш ёки намоиш этиш мақсадида намоиш этилади).

Экспериментни амалга ошириш ва уни илмий апробация қилиш кўп жиҳатдан уларни ташкил этиш юзасидан мавжуд бўлган тавсияларга риоя этилиши даражасига боғлиқ бўлади. Бундай талаблар ичида қуйидагиларни қайд этиш мақсадга мувофиқ бўлади: соддалиги (тажриба схемасида, гуруҳлар ва ўрганилаётган омиллар сонида акс эттирилади); аниқлиги (асалари

оилалари, асалариларнинг етарли миқдори бўлиши, аналитик синовларни бажаришнинг аниқлиги); систематик хатоларнинг йўқлиги; хулосаларнинг ишончлилиги ва асосланганлиги, уларнинг такрорланувчанлиги ва қўп омилли хусусияти; йўл қўйилиши мумкин бўлган хавф даражасини ҳисоблаш (тасодифий омилларнинг таъсири) [5].

Умумлаштириш – унда объектни тавсифловчи асосий жиҳатлар мавжуд бўлган умумий тушунчанинг таърифидир.

Абстрактлик, мавҳумлик – билиш жараёнида предметларнинг аҳамиятсиз хусусиятлари, боғланишлари, муносабатларига эътибор бермаслик ва кузатувчини қизиқтирадиган бир нечтагина белгиларни танлаш. Абстракциянинг ёрқин намунаси – идеал предметлар: масалан, идеал газ, абсолют ҳарорат, идеал озук.

Расманлаштириш – объектни ёки ҳодисани бирор-бир сунъий тилнинг (математика, кимё) белгилари шаклида акс эттириш ҳамда реал объектларни ва уларнинг хусусиятларини тегишли объектларнинг расман тадқиқотлари орқали тадқиқ этиш имкониятини таъминлаш.

Аксиоматик метод, усул – илмий назарияни яратиш усули бўлиб, унга кўра баъзи фикрлар далил-исботсиз қўлланилади, кейин эса маълум мантиқий қоидалар асосида бошқа билимларни олиш учун ишлатилади.

Таҳлил – тадқиқотнинг предметларини уларнинг таркибий қисмларига ажратиш ёрдамида билиш усули. Таҳлил қилиш – тадқиқотнинг аналитик методининг, усулнинг асосидир.

Синтез – предметнинг алоҳида томонларини ва жиҳатларини яхлит бутунликка бирлаштириш. Таҳлил ва синтез ўзаро боғлиқ бўлади – бу қарама-қаршиликларнинг бирлигидир. Таҳлил ва синтезнинг қуйидаги турлари фарқланади: тўғридан-тўғри (бевосита) ёки эмпирик, бурилишли ёки элементар-назариявий, таркибий-генетик турлари.

Индукция билиш назариясидаги муҳим тушунча ҳисобланади. *Индукция* – хусусий фактлардан умумий гипотезага мантиқий хулоса чиқариш жараёни, *дедукция* – барча тўпламларнинг умумий хусусиятларини билиш асосида, баъзи элементлар юзасидан мантиқий хулосалар қилинади.

Аналогия илмий билиш методлари, усулларида биридир, унинг ёрдамида объектлар ва ҳодисалар ҳақидаги билимлар, уларнинг бошқа объектларга ўхшашлиги асосида ҳосил қилинади.

Гипотетик билиш методи, усули гипотезага, тахминга асосланади. У предмет ёки ҳодисанинг физикавий, кимёвий моҳиятини ўрганиш асосида илмий гипотезани, фаразни ишлаб чиқишни кўзда тутди.

Айрим ҳолларда асаларичилик бўйича тадқиқотларда *тарихий билиш методи*, усули фойдаланилади. Тадқиқот хронологик тартибда амалга оширилади.

Идеаллаштириш – амалда бажариш мумкин бўлмаган объектларнинг ақлий усулда барпо этилишидир.

Тадқиқот қилиш учун кўпинча тизимли усуллар қўлланилади: операцияларни тадқиқ этиш, оммавий хизмат қилиш назарияси, бошқариш назарияси, имкониятлар назарияси. Ушбу усуллар, айниқса, шахсий компьютердан фойдаланганда жуда қулай бўлади [6, 8].

Билишнинг назарий даражасида ўхшашлик, фарқ ва жамулжамликда ўлчашнинг мантикий усуллари кенг қўлланади, янги билим тизимлари ишлаб чиқилади, улар янги тажриба маълумотлари тўпланган сари, назарий жиҳатдан пароканда бўлиб кетган тизимларни яна мувофиқлаштириш вазифаларини ҳал қилади.

Мураккаб предметларни ва ҳодисаларни ўрганишда тизимли таҳлил қўлланади. Унинг замирида тизим тушунчаси ётади, тизим деганда аввалдан танланган хусусиятларга эга бўлган, уларнинг орасидаги тегишли муносабатлар қайд этилган объектлар тўплами тушунилади.

Тизимли таҳлил технологик жараён, асарларилар оиласининг биологияси, маҳсулдорликни шакллантириш, асарларичилик маҳсулотларининг келиб чиқишини аниқлаш ва сифатини баҳолаш, селекция ва наслчилик ишлари ва шунга ўхшаш жиҳатлар каби мураккаб тизимларни тадқиқ этиш учун ишлатилади. Тизимли таҳлил тўрт босқичдан иборат: биринчиси – вазифани қўйиш, иккинчиси – тизимнинг чегараларини белгилаш, унинг тузилишини ўрганиш ва аниқлаш, учинчиси – ўрганилаётган тизимнинг математик моделини яратиш, тўртинчиси – яратилган математик моделни таҳлил қилиш, оптималлаштириш учун унинг экстремал шароитларини аниқлаш ва хулосаларни шакллантириш.

Оптималлаштириш кўриб чиқилган функциянинг оптимум нуқтасини топишдан ва шунга мос равишда берилган тизимнинг ёки жараён кечишининг учун оптимал шарт-шароитларни топишдан иборат бўлади.

Билиш – когнитив жараён ўзининг турли кўринишларида интеллектуал жараён сифатида тадқиқотчининг илмий ижодиёти тушунчаси билан боғлиқ бўлади. Интуиция материалистик тушунишга эга бўлади, у ушбу соҳада узок вақт билим тўплаш натижасида юзага келадиган ўта тез ечимдир. Ўзига хос ижодкорлик намоён бўлиши – кутилмаган онг ёришуви (инсайт) – бирон-бир нарсани англашдан иборат бўлиб, у чуқур онг остидан келиб чиқади. Қизиқувчан ва малакали олимнинг ижодий муаммо ечимини излаши онг остида доимий давом этади, бунинг натижасида мураккаб масалалар ҳал этилиши мумкин, бунда ахборотга ишлов бериш жараёни онгли равишда англаб олинмайди.

Ижодкорлик муаммоларидан бири – мотивация бўлиб, у эҳтиёжлар билан боғлиқ бўлади, улар уч гуруҳга: биологик, ижтимоий ва идеал эҳтиёжларга бўлинади. Ижодкорлик учун энг муҳим тури – хаёлот ва тасаввур, улар янгилик яратишда ва жамиятнинг ривожланишида ҳал қилувчи роль ўйнайди. Хаёлотнинг уч тури мавжуд: мантикий, танқидий, ижодий хаёлот [8].

Ижодий фикрлашни кучайтириш унга ажратиб бўлмайдиган тарзда таъсир қилувчи омилларни билишни кўзда тутати. Бундай омилларга фикрлашнинг мослашувчан бўлмаслиги, кўникмаларнинг кучлилиги, тор амалий ёндашув, ҳаддан ташқари ихтисослашув, бошқаларнинг обрўси таъсири, танқид қилишдан кўрқиш, муваффақиятсизликдан кўрқиш, ўта юқори фидойилик, дангасалик киради.

Ижодий ҳаёлотга қарама-қарши жиҳат – фикрлашнинг психологик инерцияси бўлиб, у стандарт методлардан фойдаланган ҳолда, ўтмишдаги тажриба ва билимга мувофиқ ҳаракат қилиш истаги билан боғлиқдир.

Маълум аҳамиятли натижага эришиш тадқиқотчининг дунёқарашига боғлиқ бўлади. Илмий-техник ижодиётда материалистик диалектика ва тизимли ёндашув замонавий илмий билишни ривожлантиришнинг ягона йўналиши ҳисобланади. Тизимли ёндашувда тизим структурасининг ички ташкил этилишига, унинг кўп босқичли бўлишига аҳамият бериш лозим.

Билишнинг юқорида тавсифланган элементлари илмий-техник ижодиётнинг асосий методологик воситалари бўлиб, у эвристик методларни, ижодий ишни фаоллаштириш ва илмий ташкил қилиш методлари ва усулларини ҳам ўз ичига олади:

- майдалаш ва бирлаштириш усули;
- ажратиб чиқариш усули (асосий қисмини ажратиб кўрсатиш учун айрим халал берувчи жиҳатлар йўқ қилинади);
- инверсия усули (ҳаракат ўрнига жараён қўлланилади);
- бошқа ўлчовга ўтиш усули;
- универсаллик усули;
- зарарни фойдага ўзгартириш усули;
- ўз-ўзига хизмат кўрсатиш усули.

Кутилган якуний натижани – машинани, жараённи ёки материални идеаллаштириш ижодий фаолиятда самарали усул ҳисобланади.

Билишнинг муҳим умумий илмий усули *аналогия*: тўғридан-тўғри, рамзий, шахсий, фантастик ёки хаёлий ўхшашликдир.

Тўғридан-тўғри аналогия – лойиҳа техниканинг бошқа соҳаларида ёки ёввойи табиатдаги у ёки бу даражада ўхшаш бўлган нарсалар билан таққосланади.

Рамзий, символик аналогия – ҳодисанинг ёки тушунчанинг моҳиятини парадоксал шаклда ифодалашни талаб қилади (аланга – кўринадиган зулмат, мустаҳкамлик – мажбурий яхлитлик).

Шахсий аналогия – ўзини ўрганилаётган объектга ўхшатишдир.

Илмий-техник ижодиётда албатта таҳлил қилиш каби умумий илмий метод-усул қўлланади. У қуйидагиларни назарда тутати: объект параметрлари (ёки белгилари) тавсифларининг рўйхатларини ва уларнинг ҳар бири учун қисман ечимларнинг рўйхатларини тузиш, барча мумкин бўлган бирикмаларнинг функционал яхлитлигини ажратиб кўрсатиш.

Тушунчаларнинг семантик хусусиятларидан фойдаланишга асосланган ижодий фикрлашни фаоллаштиришнинг ассоциатив усуллари содда ва етарлича самарали бўлади. Ҳолатларни яратиш учун асосий манбалар – ассоциациялар, метафоралар ва тасодифий танланган тушунчалар бўлиб, уларнинг белгилари ва хусусиятлари объектга хос деб ҳисобланади ва такомиллаштирилади.

Коллектив ижодкорликни психологик фаоллаштириш усуллари ҳам эътиборга сазовордир. Улардан бири – «аклий ҳужум» ёки «аклий штурм». Масалан, танқид қилишдан қўрқиш туфайли келиб чиқадиغان психологик тўсиқларни бартараф этиш учун аклий ҳужум давомида ҳолатларни яратиш ва уларни танқид қилиш, баҳолаш жараёнлари маълум вақт оралиғи билан ажратилади ва одатда, турли гуруҳлар томонидан амалга оширилади. Биринчи гуруҳ танқидсиз ҳолда фақат турли хил таклифларни ва ечимлар турларини илгари суради. Унга мавҳумликка мойил бўлган одамларни киритиш мақсадга мувофиқдир. Иккинчи гуруҳ – бу илгари сурилган ҳолатларнинг қиймати тўғрисида хулоса чиқарувчи мутахассислар. Уларнинг таркибига аналитик ва танқидий фикрловчи одамларни киритиш мақсадга мувофиқ.

Оммавий техник ижодиёт амалиётида, шунингдек, илмий муаммоларни дастурий ҳал этиш усули ҳам қўлланади. Алгоритм тушунчаси кетма-кет амалга ошириладиган ҳаракатлар тўпламидан иборат.

Ижодий излашнинг барча методологик воситалари тадқиқотчи томонидан турли хил кетма-кетликда ва бирикмаларда ишлатилиши мумкин, лекин муаммоларни ҳал қилишнинг умумий схемаси илмий босқичлар шаклида ифодаланиши мумкин:

- техник талабларни таҳлил қилиш ва ўрганилаётган объектнинг (технологиянинг) техник камчиликларини ўрганиш;
- вазифалар тизимларини таҳлил қилиш ва муайян вазифани танлаш;
- техник тизимни таҳлил қилиш ва унинг моделларини ишлаб чиқиш;
- техник муаммонинг шартларини таҳлил қилиш ва шакллантириш;
- ихтиро муаммосининг шартларини таҳлил қилиш ва шакллантириш;
- ечим ҳолатини (ишлаш тамойилини) излаш;
- янги техник ечимнинг синтези.

Биринчи босқичда, масалан, прогнозлаш (башорат қилиш) методлари, усуллари қўлланиши мумкин. Морфологик таҳлил вазифани ҳал этиш жараёнининг турли босқичларида ишлатилиши мумкин. Ихтиро муаммоларини ҳал қилиш алгоритми техник тизимни таҳлил қилишдан тортиб, то ечим ҳолатларини излашгача бўлган босқичлардан иборат бўлиши мумкин.

Бугунги кунда муаммоли вазифаларнинг ечимини топишнинг юзлаб эвристик усуллари маълум. Улардан фақат ижодий фаолиятда кенг фойдаланиладиган усуллари кўриб чиқамиз. Ҳар бир мутахассис ушбу усуллари билиши ва уларни ўз ижодий ишида қўллаши керак.

Фаннингўзига хос йўналиши сифатида асаларичиликда зоотехник тажриба (эксперимент) қўйиш методлари ва усуллари, яъни жараённинг боришини ҳамда асалариларнинг ва асаларилар оиласининг тегишли реакцияларини кузатишга ва ушбу жараёнларни такрорлашга имкон берадиган, инсон томонидан яратилган, аниқ созланадиган ва бошқариладиган шароитларда ҳодисаларни тадқиқ этиш кенг қўлланади.

Ушбу тажрибаларни биологик экспериментнинг бир тури деб ҳисоблаш керак, унинг ўзига хос хусусияти шуки, зоотехник тажрибада биологик омиллар техник-иқтисодий омиллар билан биргаликда таъсир кўрсатади [17].

Зоотехник тажрибалар ўз хусусиятига кўра уч гуруҳга бўлинади:

биринчиси – асалари оиласининг ва алоҳида асалариларнинг биологиясини ўрганиш бўйича;

иккинчиси – асаларичиликда ишлаб чиқариш (технологик) жараёнларини ўрганиш бўйича;

учинчиси – зотни шакллантириш ва асалариларнинг хўжаликда фойдали хусусиятларини яхшилаш методлари ва усуллари.

Асаларичиликда тажрибалар мақсадига кўра қуйидаги турларига бўлинади:

- илмий;
- илмий-хўжалик;
- ишлаб чиқариш.

Илмий тажриба, асосан, лабораторияда (хўжалик шароитларидан узоқда) олиб борилади ва у физиологик, биокимёвий, биофизикавий, микробиологик, морфологик ва генетик характердаги айрим масалаларни тадқиқ этиш учун мўлжалланади. Одатда, унда технологик муаммолар тадқиқ этилмайди. Бундай тажрибалар учун энг минимал асалари оилалари ёки асаларилар сони олинади.

Илмий-хўжалик тажриба асаларичиликда асосий ҳисобланади. У ишлаб чиқаришга яқин бўлган шароитда амалга оширилади, унда асалариларнинг хўжаликда фойдали хусусиятларига турли паратипик ва фенотипик омилларнинг таъсири ўрганилади.

Бундай тажриба нафақат биологик йўналишдаги саволларга жавоб беради, балки асаларилардан фойдаланиш шароитларини баҳолаш, асаларичилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг технологик жараёнини такомиллаштириш ёки ишлаб чиқиш имконини беради.

Ишлаб чиқариш тажрибаси илмий-хўжалик тажриба натижаларини текширишга имкон беради, у аввалдан башорат қилинадиган хусусиятга эга, чунки ишлаб чиқариш амалиётида тажрибанинг баъзи кам аҳамиятли масалалари муҳим ишлаб чиқариш муаммоларига олиб келиши мумкин. Бундай тажриба ўрганилаётган объектларнинг катта массивли ҳажмида ва кўплаб фермер хўжаликларида амалга оширилади.

Зоотехник тажрибаларни қўйиш усуллари, ўрганилаётган омилларидан ташқари унинг барча омилларининг тенглигига ёки ўхшашлигига асосланади, яъни улар ўз моҳиятига кўра қиёсий тажрибалар ҳисобланади [16, 17, 18].

Уларда қуйидагилар таққосланиши мумкин:

1. Турли омилларнинг айнан бир хил ёки ўхшаш асаларилар оилаларига, она ариларга ва айрим асалариларга бир хил ишлаб чиқариш технологияси шароитида таъсир кўрсатиши. Асосий методология тамойили бунда тажриба остидаги асалариларнинг ўз хусусиятларига кўра ўхшаш бўлишини талаб қилади.

2. Бир хил омилнинг турли асалариларга таъсир этиши.

3. Иккала омилнинг (ҳам ирсий, ҳам паратипик) бир вақтнинг ўзида таъсир этиши.

Барча тадқиқотларда таққослаш вариантларидан бири эталон (стандарт) сифатида қабул қилинади ва назорат тури деб аталади, бошқалари – тадқиқот гуруҳлари дейилади.

Ташкил этиш тамойилига кўра, зоотехник тажрибалар икки гуруҳга бўлинади:

1) ўхшаш (аналогик) гуруҳларда (турлари: аналог оилалар усули, мувозанатланган гуруҳлар, мини подадар, икки ва кўп омилли комплекс усуллари);

2) даврлар ва гуруҳлар усуллари (усуллар турлари: даврлар ва параллел гуруҳ даврлари, акс тартибда алмаштириш, тақрорий алмаштириш, лотинча квадрат).

У ёки бу усулни танлаш тадқиқотнинг вазифалари билан ва уни амалга ошириш учун зарур бўлган шартлар билан белгиланади.

Даврлар методи ва усулларининг моҳияти шундаки, тажриба фақат битта гуруҳда (оилада) ўтказилади. Бунда бир омилнинг таъсири бир неча кетма-кет тажриба даври мобайнида ўрганилади. Бу усулнинг афзаллиги шундаки, тадқиқот айнан бир хил асалариларда олиб борилади, бу эса уларнинг индивидуал хусусиятлари тадқиқотнинг натижаларига таъсир этишига йўл қўймайди. Унинг бошқа афзалликлари – соддалиги, синовдан ўтадиган ҳашаротларнинг озлиги ва экспериментнинг нисбатан қисқа давомийлиги (2–4 ой). Ушбу усул бўйича тажриба қўйиш схемасини 1.2-жадвал шаклида тақдим этиш мумкин.

1.2. Даврлар усули бўйича тажрибани қўйиш схемаси

Аввалги давр	Биринчи тажриба даври	Иккинчи (асосий) тажриба даври	Якуний давр
Асосий комплекс (АК)	АК	АК + текшириладиган омил	АК
7–14 сутка*	14–30 сутка	30–60 сутка	25–30 сутка

*Даврнинг тахминий давомийлиги

Аввалги даврда танланган асаларилар гуруҳи белгиланган мезон даражалари ва кўрсаткичлар бўйича текширилади.

Биринчи тажриба даврида асаларилар технологик жараённинг меъёрий (буюртмали) хусусиятларига мос келадиган парвариш қилиш ва боқиш, фойдаланиш омилларининг асосий комплексида бўлади. Иккинчи (асосий) тадқиқот даврида, тажриба режасига боғлиқ ҳолда текширилаётган омил киритилади. Ушбу тажриба тузилишида биринчи тажриба даври иккинчисига нисбатан назорат даври ҳисобланади.

Тажрибани ўтказиш шароитига кўра биринчи даврга ўхшаш бўлган якуний давр, айнан иккинчи (асосий) тадқиқот даврида таъсир этган омилнинг таъсири тўғрисидаги қайд қилинган воқеаларни ёки гипотезани тасдиқлаш учун мўлжалланган.

Даврлар услубининг ўзига хос хусусияти шундаки, натижага уни йўқотиб бўлмайдиган вақт омили таъсир қилади, бу омилнинг барча ўзига хос камчиликлари – озиқ-овқат базасидаги, ўсимликларнинг вегетация фазаларидаги, об-ҳаво шароитидаги ўзгаришлар, ёруғлик кунининг давом этиши, асаларилар оиласининг кучлилиги, она асаларининг сифати ва бошқа шу кабилар ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Шунинг учун бу усул фақат қисқа муддатли (2–4 ойдан кўп бўлмаган) тажрибаларда қўлланиши керак. Нисбатан оз миқдордаги асаларилар билан назорат гуруҳи бўлмаган тақдирда, тасодиқий ҳолатларнинг таъсирини ҳисобга олиш мумкин бўлмайди. Буларнинг барчаси, даврлар усули бўйича амалга оширилган алоҳидаги тажриба кўп ҳолларда берилган саволга аниқ жавоб бера олмаслигига олиб келади ва уни бир неча марта такрорлаш лозим бўлади.

Даврлар услубидаги камчиликларни бартараф этиш методик жиҳатдан бир неча йўналишларда амалга оширилган.

Дастлаб гуруҳ-даврлар усули таклиф этилган бўлиб, бунда назорат гуруҳи ўрганилаётган кўрсаткичларга бошқа (тадқиқ этилаётганлардан ташқари) омилларнинг таъсирини инобатга олиш ва тузатишлар киритиш имконини беради [16, 18].

Профессор Е. А. Богданов томонидан ишлаб чиқилган тескари

алмаштириладиган гуруҳ-даврлар усули тузатиш киритиш заруриятининг олдини олиб, назорат қилинмайдиган омилларни ҳисобга олиш имкониятини беради (1.3-жадвал).

**1.3. Тажрибани тескари алмаштириладиган
гуруҳ-даврлар усули асосида ташкил этиш схемаси**

Гуруҳ	Гуруҳни белгилаш	Тенглаш-тириш даври	Ўтиш даври	Тажриба даври	
				биринчи	иккинчи
I	Назорат	АК	АК	АК	АК
II	Тажриба	АК	Тажриба даврига босқичма-босқич ўтиш	АК + А	АК + Б
III	Тажриба	АК		АК + Б	АК + А
Тахминий давомийлиги, сутка		7–14	5–10	30–60	30–60

Мазкур усулда тадқиқ этилаётган кўрсаткичлар икки йўналишда таққосланади: гуруҳлар (оилалар, она арилар ва ҳоказо) ва тажриба даврлари (биринчи ва иккинчи) ўртасида. Бу орқали бошқа тенг вазиятларда (шароитларда) энг ишончли натижаларни олиш имкони яратилади. Айрим ҳолатларда бундай усулни назорат гуруҳисиз ўтказишга рухсат берилиб, бунда тажриба схемасига давомийлиги 25–30 суткадан иборат қўшимча “назорат” якуний даврини киритиш зарур (1.4-жадвал).

Лотин квадрати усули тескари алмаштириладиган гуруҳ-даврлар усулининг 60 йилдан кўпроқ вақт мобайнида фойдаланиб [6, 16, 19] келинаётган кўринишларидан бири бўлиб, у турли омилларнинг махсулдорликка таъсирини баҳолаш билан боғлиқ тажрибаларни кам сонли асалариларда ўтказиш имконини беради.

Тадқиқ этилаётган ҳар бир омил (синов варианты) сатрда фақат бир маротаба ва устунда ҳам бир маротаба келадиган тажриба схемаси лотин квадрати, деб аталади (1.5 ва 1.6-жадваллар).

Тажрибани лотин квадрати усули асосида ташкил этишда бир қатор ҳолатларни ҳисобга олиш лозим [16].

1. Тажриба схемаси мустақиллиги олдиндан маълум бўлган ўзгарувчан кўрсаткичлар (масалан, асалари зотлари, оила қуввати, асалари уясининг тури, асаларилар қишлови учун мўлжалланган бинодаги ҳарорат, фойдаланиш параметрлари, асбоб-ускуна турлари ва ҳоказо) асосида тузилган тақдирдагина самарали бўлади.

2. Даврлар сони гуруҳлар (тадқиқ этилаётган омиллар) сони билан тўлиқ

мос келиши лозим.

3. Гуруҳлардаги асаларилар (она арилар, пакетлар, оилалар) сони тажриба даврлари сонига қолдиқсиз бўлинадиган бўлиши лозим.

4. Гуруҳларни шакллантириш учун кўрсаткичлари ўхшаш бўлган асаларилар танланади.

1.4. Тажрибани назорат гуруҳисиз тескари алмаштириладиган гуруҳ-даврлар усули асосида ташкил этиш схемаси

Гуруҳ	Гуруҳни белгилаш	Тенглаштириш даври	Ўтиш даври	Тажриба даври		Якуний давр
				биринчи	иккинчи	
I	Тажриба	АК	Тажриба даврига босқичма-босқич ўтиш	АК + А	АК + Б	АК + А
II	Тажриба	АК		АК + Б	АК + А	АК + Б
Тахминий давомийлиги, сутка		7–14	5–10	30–60	30–60	30–60

1.5. Икки даврдаги икки гуруҳ (омиллар) учун лотин квадратининг структуравий режаси

Давр	Омил (гуруҳ)	
I	А	Б
II	Б	А

1.6. Уч даврдаги уч гуруҳ (омиллар) учун лотин квадратининг структуравий режаси

Давр	Омил (гуруҳ)		
I	А	Б	В
II	Б	В	А
III	В	А	Б

Тажрибаларни гуруҳлар усули асосида ташкил этиш асаларичиликда энг кўп учрайди. Бу усулда таққосланадиган омилларнинг таъсири бир вақтнинг ўзида турли (аммо ўхшаш) асалариларда (оилалар, она арилар) ўрганилади. Шу боис тажриба натижасига вақтнинг таъсири унчалик билинмайди, аммо индивидуал хусусиятларнинг таъсири ўхшашлик даражаси юқори бўлган асалариларни танлаб олиш ёки тажриба ўтказилаётган асалари оилаларининг (асаларилар, она арилар) сонини кўпайтириш орқали юмшатилади ёки йўқ қилинади [17].

Гуруҳлар усули асосида ташкил этиладиган тажрибанинг давомийлиги тадқиқот мақсади, қўйилган вазифалар ҳамда тажриба шароитларини таъминлаш имкониятларига боғлиқ. Гоҳида бундай тажрибалар асалариларнинг бир неча авлоди иштирокида йиллаб давом этиши мумкин.

Тажрибани ташкил этишнинг умумий схемаси 1.7-жадвалда келтирилган. Шу сабабли тенглаштириш, ўтиш ва якуний даврлар бўлмаслиги мумкин.

1.7. Тажрибани гуруҳлар усули асосида ташкил этиш схемаси

Гуруҳ	Гуруҳни белгилаш	Тенг-лаштириш даври	Ўтиш даври	Асосий давр	Якуний давр
1	Назорат	АК	АК	АК	АК
2	Тажриба	АК	Тажриба даврига босқичма-босқич ўтиш	АК + тадқиқ этилаётган омил	АК

Тажриба учун сони тадқиқ этилаётган омиллар сонига мос келадиган икки ёки ундан ортиқ асаларилар гуруҳи ва битта назорат гуруҳи шакллантирилади. Асалари гуруҳларининг бир хиллигига доир талаблар бажарилган тақдирда, гуруҳлар усули яхши натижа беради.

Тажрибани гуруҳлар усули асосида ташкил этишнинг мақсад ва шароитларидан келиб чиққан ҳолда, унинг асалариларни танлаб олиш тамойилларига (усуллари) боғлиқ бўлган турли, жумладан, ўхшаш (аналог) оилалар, мувозанатлаштирилган ўхшаш (аналог) гуруҳлар, интеграл гуруҳлар каби кўринишларидан фойдаланиш мумкин.

Гуруҳлар усулининг афзалликлари билан бир қаторда, ўзига хос мураккаб жиҳатлари ҳам мавжуд. Улар сирасига, аввало, тажрибани ташкил этиш методикаси талабларига мос келадиган кўп сонли ўхшаш асалари оилалари ва она арилари танлаш муаммоси киради. Тадқиқ этилаётган муайян омилнинг таъсири тўғрисида ишончли натижа олиш учун икки-уч марта тажриба ўтказиш учун етарли бўлган давр талаб этилади. Кетма-кет ўтказиладиган тажрибалар йилнинг турли давларида, турли об-ҳаво ва озиклантириш шароитларида, асалари оиласидаги турли биологик жараёнлар ва шунга ўхшаш шароитларда ўтказилади. Параллель гуруҳлар усулини ишлаб чиқиш зарурияти айнан шу билан боғлиқ. Гуруҳлар усулининг ўзига хос жиҳатларидан яна бири – унда тажриба ўтказиладиган асаларилар сонининг давлар усулига қараганда кўплиги ҳамда тажриба даврининг узунроқлиги бўлиб, бу – аниқлик даражасини оширади [16].

Ўхшаш (аналог) оилалар ва мувозанатлаштирилган ўхшаш (аналог) гуруҳлар усули. Гуруҳларни шакллантиришдаги мазкур усулнинг моҳияти шундан иборатки, ўхшаш оилалар ёки бир неча оила гуруҳларга қувват, авлод сони, озуқа, мумкатаклар сони, она ариларининг ёши ва келиб чиқиши жиҳатидан тенглик таъминланган ҳолда танлаб олинади. Бунда назорат ва тажриба гуруҳларига ўхшаш оилалар танлаб олинади. Ўхшаш оилаларни шакллантириш имконияти бўлмаган тақдирда, гуруҳлар тасодифий тақсимлаш йўли билан тенглаштирилиб, тажриба жараёнининг бошида гуруҳлар ўртасида тадқиқ этилаётган кўрсаткичлар бўйича статистик жиҳатдан сезиларли фарқ йўқлиги таъминланиши шарт.

Интеграл гуруҳлар усули [16] бир тажриба доирасида асалари оиласи маҳсулдорлигига бир вақтнинг ўзида бир неча омиллар таъсирини ўрганиш имконини беради (1.8-жадвал).

1.8. “Украина” зотиغا тегишли эркак асалариларни етиштириш ва улардан фойдаланиш усуллари тақомиллаштириш” мавзусида интеграл гуруҳлар усули асосида тажриба ўтказиш схемаси [20]

Гуруҳ	Омиллар		
	озуқа	асалари авлоди	асалариларнинг ёш бўйича гуруҳлари
1	-*	-	-
2	+**	-	-
3	-	+	-
4	+	+	-
5	-	-	+
6	+	-	+
7	-	+	+
8	+	+	+

* Асалариларни углеводли озуқа билан озиклантириш, нуклеус оилаларини ёпиқ авлод – 3/1 қисм (очиқ авлодга нисбатан) ҳамда ёш ишчи асаларилар – асаларилар умумий сонининг 3/1 қисми билан шакллантирилиши.

** Асалариларни оксил-углеводли озуқа билан озиклантириш, нуклеус оилаларини ёпиқ авлод – 3/2 қисм (очиқ авлодга нисбатан) ҳамда ёш ишчи асаларилар – асаларилар умумий сонининг 3/2 қисми билан шакллантирилиши.

Тажрибанинг қандай усулидан фойдаланилмасин, тадқиқот ишларини амалга оширишнинг умумий услубий қоидаларига риоя қилиш шарт. Асосий талаблардан бири – гуруҳдаги асалари оилалари сонига риоя қилиш.

Тажрибанинг мазкур параметри кўплаб таркибий қисмларга боғлиқ. Улар орасида зот (ирқ), тажрибага тайёрлик даражаси (бирламчи шартларнинг тенглаштирилгани), тажриба хусусияти (ўрганиш, ишлаб чиқариш, ҳал қилувчи), гуруҳлар ўртасида кутилаётган тафовут даражаси вазифалар ва ҳоказолар бор.

Масалан, асалариларнинг хулқ-атвори, уларни парваришlash ва озиклантириш масалаларини ўрганиш учун 5 тадан 20 тагача, кўпайтириш ва селекция учун 10 тадан 80 тагача асалари оиласининг бўлиши етарли. Ишлаб чиқариш тажрибаларини ўтказишда гуруҳдаги оилалар сони 150-200 тагача орттирилади. Турли ирқдаги асаларилар ва улар дурагайлариининг ташқи белгиларини ўрганиш ҳамда улардаги корреляция ўзгарувчанлигини белгилаш учун ҳар бир гуруҳдан 5 та ўхшаш оила танлаб олинади ва улардаги (100 тагача) бир кунлик асаларилар намуна учун олинади [17].

Яна бир талаб – гуруҳларнинг ўртача кўрсаткичларида статистик жиҳатдан сезиларли фарқ бўлмаган тақдирда гуруҳлар орасида тадқиқ этилаётган кўрсаткичлардан четга чиқишнинг минимал параметрларига (3%гача) риоя қилиш зарурятидир.

Тажриба ўтказиш муддатлари ва давомийлиги асаларичилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш жараёнидаги операциялар давомийлиги бўйича мавжуд амалиётга мувофиқ бўлиши лозим.

Оилаларнинг шакллантирилган гуруҳлари хусусиятлари, асалариларни парваришlash ва озиклантириш параметрлари, ҳисобга олиш ўлчовлари тартиби ва моҳияти мавжуд меъёрлар, қоида ва кўрсатмаларга мувофиқ бўлиши лозим.

Асаларичилик соҳасидаги ҳар қандай тажрибани ўтказиш билан боғлиқ ишларни ташкиллаштиришда тадқиқотчи ўрганилаётган кўрсаткичлар рўйхати тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлиши лозим, негаки шу орқали тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари етарли даражада очиб берилади. Жумладан, асалариларни кўпайтириш ва уларнинг селекцияси билан боғлиқ тажрибаларда ҳўжалик фойдали хусусиятлари билан бир қаторда, оилалар ҳолатини куз ва баҳор ойларида тафтиш натижаларини таққослаш уларнинг қишга чидамлигини аниқлашга ёрдам беради. Баҳорги тафтишда оиланинг қишловдан чиқишдаги куч-қуввати ҳамда беркитилган авлод сони билан бир вақтда қуйидагилар аниқланади [17]:

1) ҳар бир гуруҳда нобуд бўлган оилалар ва она ариларини йўқотган оилалар сони;

2) қишлов давомида бир асалари оиласи учун ишлатилган умумий ҳамда бир асалари ромига (ром оралигига) ишлатилган озуқа миқдори. Оиладаги ромлар сони кузги ва баҳорги тафтиш пайтида мавжуд бўлган ромлар йиғиндисини иккига бўлиш орқали аниқланади;

3) баҳорги асосий тафтишда инларнинг ахлат билан ифлосланиш даражасини беш баллик шкала бўйича.

Бундан ташқари, тадқиқот муассасаларининг аризорларида асаларилар ирқини синаш билан боғлиқ тажрибаларда қишқи мавсумда асалариларнинг орқа ичакларидаги ахлат массаси ўзгариш динамикаси ўрганилади. Бунинг учун ҳар бир гуруҳнинг 3–5 оиласидан 50 тадан асалари орқа ичаги препаратлаб қишлаш мавсуми давомида 4–5 марта аналитик тарозида тортиб кўрилади. Қишлаш даврида асалари оилаларининг озуқа истеъмол қилиш динамикаси ҳар бир гуруҳдан икки-учта назорат уясини тортиб кўриш орқали аниқланади.

Технологик жараёни ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш билан боғлиқ тажрибаларни тадқиқотларнинг алоҳида йўналиши, деб айтиш мумкин. Хусусан, халқ хўжалигининг тармоғи сифатида асаларичиликда бугунги кунда саноат ишлаб чиқаришининг барча белгилари, яъни том маънодаги технологик жараён ва унинг таркибий қисмлари – технологик операциялар мавжуд. Маҳсулот ишлаб чиқариш жараёни бир қатор ўзига хос операцияларга бўлинади. Улар турфа хил бўлиб, биринчи навбатда, асалариларнинг биологик хусусиятлари билан белгиланади ва айнан мана шу хусусиятлар асалариларни парваришлаш ҳамда муайян асаларичилик маҳсулоти турини (турларини) (асал, асалари муми, прополис, гулчанг, перга, апитоксин) ишлаб чиқаришга қўйиладиган талабларни (параметрлар) белгилаб беради. Шу сабабли асаларилар ривожланишидаги мазкур даврларнинг ҳар бири учун махсус ишлаб чиқариш технологик режимини яратиш зарур.

Хайвонлар биологиясини ўрганишдан фаркли ўлароқ, ишлаб чиқариш операциялари ва жараёнларини ўрганиш билан боғлиқ тажрибаларни ўтказиш нафақат биологик жиҳатлар, балки техника, асбоб-ускуналар, бино тузилиши, парваришлаш шароитлари, ишлаб чиқаришни ташкил этиш ва бошқариш параметрларини ўз ичига олади. Шу боис ишлаб чиқариш операциялари ва жараёнларини ўрганиш борасидаги тадқиқотлар мураккаброк ҳисобланади [8].

Асаларичилик соҳасидаги технологик тизимларни ўрганишнинг услубий тамойиллари – бу давомли такомиллаштириш ва янги ишланмаларни яратиш жараёнидир. Шу билан бирга айрим услубий қоидаларга риоя қилиш зарурлигини ҳисобга олиш лозим.

Биринчидан, муайян технологияни баҳолашга техник кўрсаткичларда тасвирланган технологик операцияларнинг қатъий белгиланган тизими сифатида қараш лозим. Тизимларни такомиллаштириш мезонлари ҳам техник, ҳам иқтисодий (аризорни шакллантириш, нуклеуслар, озуқа, техник воситалар, иш ҳақи ва бошқалар учун харажатларни ҳисобга олиш) кўринишга эга бўлиши мумкин.

Иккинчи услубий талабнинг моҳияти шундан иборатки, турли кўринишдаги тажрибаларни ўтказишда иштирок этаётган илмий ва ёрдамчи ходимлар бир хил малакага эга бўлиши ва меҳнат унумдорлигига таъсир кўрсатадиган бошқа хусусиятлар бўйича бир хил даражада бўлиши лозим.

Асосий эътибор доимо технологик жараённинг асосий элементи – асарлар озуқа базаси ҳамда уларни парваришlash шароитларига қаратилади.

Асарчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг технологик тизимларини ўрганишда тадқиқот ўтказишнинг турли усулларидан фойдаланиш мумкин.

Махсус тадқиқотлар занжири бир неча босқичдан ўтиб, асар оиласи биологиясидаги муайян ҳолатларни ишлаб чиқаришни бошқариш билан боғлиқ ҳаракатларнинг элементар тугунлар базаси сифатида ўрганишдан бошланади. Сўнгра турли омилларнинг ўзаро таъсири ва маълумотлар тўплашнинг мураккаб жараёни ўрганилади. Комплекс тадқиқотда эса нафақат оила фаолиятининг ўзига хос хусусиятлари, балки меҳнат ва ишлаб чиқариш жараёни ҳам ўрганилади. Якуний босқич технологик жараённинг (тизимларнинг) янада такомиллаштирилган вариантларини лойиҳалаш, уларни ишлаб чиқариш нуқтаи назаридан текшириш ва жорий қилишдан иборат бўлади.

Шу боис мазкур тадқиқотларнинг мураккаб табиати тадқиқотчи технологларнинг малакасига нисбатан юқори талаб қўяди. Хусусан, улар қуйидагиларни билиши лозим:

- ишлаб чиқариш масалаларини ҳал қилиш учун зарур бўлган даражадаги асарчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг замонавий илғор технологиялари;

- маълум бир турдаги маҳсулотнинг технологик жараёнини моделлаштиришнинг услубий принцип ва турлари.

Моделлар назариясига кўра, модель мавҳум бир математик тузилмани бошқа бир мавҳум тузилма орқали акс эттириш натижаси ёки биринчи моделни бошқа моделдаги атамалар ва шакллар орқали талқин қилиш натижаси сифатида тушунилади. Ф. Перегудовнинг фикрига кўра (1989 йил), модель – бу мақсадли, мавҳум ёки ҳақиқий, статистик ёки динамик, таркибий, якуний, соддалаштирилган, яқиндаги акс бўлиб, сўзсиз ҳақиқий ва, айти пайтда, шартли равишда ҳақиқий ёки нотўғри маънога эга бўлади ва бу уни яратиш ва ундан амалий фойдаланиш жараёнида намоён бўлади.

Амалий вазифаларни ҳал қилиш учун ўхшашликнинг ўзигина етарли эмас. Моделларда тажриба ўтказиш имконияти бўлиши зарур. Бунга, биринчи навбатда, тизимни соддалаштириш ва тадқиқ этилаётган параметрларни чеклаш орқали эришилади.

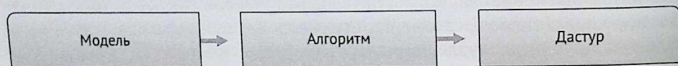
Тизимнинг чекланган миқдордаги муҳим хусусиятларини акс эттириш тақлид деб аталиб, бунда бир нечта усулни ажратиб кўрсатиш мумкин:

- ҳақиқий тизим асосий хусусиятлари ташувчиларини бошқа жисмоний ташувчилар билан алмаштиришни назарда тутувчи аналог усули;
- тахлилий – мавҳум математик муносабатлар учун;

- машина усули – тизим хатти-ҳаракатларининг рақамли моделларини алгоритмлар асосида яратиш;

- вазиятга асосланган усул – тизимнинг муайян вақт оралиғидаги хатти-ҳаракатларини сценарийлар, ишбилармонлик ўйинлари кўринишида акс эттириш.

Технологик тизимни кибернетика нуқтаи назаридан ўрганишни қуйидаги учлик орқали ифодалаш мумкин:



Бу ерда гап тадқиқ этилаётган тизимни унинг модели билан алмаштириш, модель бўйича тадқиқотларни компьютарда алгоритмлар ва дастурлар асосида ўтказиш ҳақида кетмоқда.

Моделлаштириш жараёни уч элементни қамраб олади:

1. Субъект (тадқиқотчи).

2. Тадқиқот объекти, яъни тадқиқотчи бошқарув модели ёрдамида янги маълумот олишни мақсад қилган битта оригинал.

3. Тадқиқот объекти модели.

Моделлаштириш жараёни – моделлаштирилаётган объект ёки ҳодисани ўрганиш, муаммони белгилаш, моделни яратиш, оригинал тўғрисидаги янги билимларни аниқлаш учун моделда тадқиқот ўтказиш, олинган билимларни текшириш ва амалиётда қўллашдан ташкил топади.

Асарларичилик соҳасида технологик жараёни бошқариш илмий асосланган қарорлар қабул қилиш ва уларни амалга оширишни назарда тутиб, бу – тизимнинг олдинги ҳолатини таҳлил қилиш, унга хос қонуниятларни аниқлаш, муайян шароитларда тизим хатти-ҳаракатлари тўғрисидаги маълумотларни тўплаш, келажакда тизим бўйича прогнозлар қилиш билан боғлиқ.

Ишлаб чиқариш жараёнидаги вазиятларларнинг турли вариантларини текшириш натижасида тизимни ривожлантиришнинг турфа хил кўринишларини тадқиқ қилиш имконияти юзага келиб, бу қўйилган мақсадга эришиш нуқтаи назаридан энг яхши натижаларни олиш, яъни технологик жараёни оптималлаштириш имконини беради.

Шундай қилиб, самарали бошқарув қуйидагиларни назарда тутати:

- объектни муайян муҳитда ишлайдиган яхлит тизим сифатида кўриб чиқиш;

- тизимнинг асосий хусусиятлари, аввало, унинг турли шароитлардаги хатти-ҳаракатларидаги қонуниятлар тўғрисида етарли даражада маълумот билан таъминлаш;

- тизимлар энг муҳим хусусиятларининг тегишли ахборот тизимидаги инъикоси бўладиган моделларни ишлаб чиқиш;

- тизимнинг ишлаш мақсадидан келиб чиққан ҳолда уни ривожлантириш стратегиясини белгилаш;
- қўйилган мақсадга эришиш самарадорлигини асослаш, яъни тизимни ривожлантириш вариантлари сифатини баҳолаш мезонларини оптималлик принципи асосида танлаш;
- ҳақиқий тизимни бошқариш жараёнида тегишли ечимларни жорий этиш ва тизимнинг бошқарув таъсирига нисбатан хатти-ҳаракатларини кузатиш.

1.4. Илмий тадқиқотларни амалга оширишнинг ташкилий асослари

Илмий тадқиқотнинг мақсади – объект, жараён ёки ҳодиса, уларнинг тузилмалари, алоқа ва муносабатларини илм-фанда ишлаб чиқилган тамойиллар ва билиш усуллари асосида ҳар томонлама аниқ ўрганиш ҳамда натижалар олиш ва уларни ишлаб чиқаришга ёки инсон учун фойдали бўлган амалиётга жорий қилиш.

1.9. Тадқиқот даври, босқичлари [50]

Даври	Босқич	Этап
Лойиҳалаш	Назарий	Қарама-қарши жиҳатларни аниқлаш
		Муаммони ифодалаш
		Тадқиқот мақсадини белгилаш
		Мезон ва кўрсаткичларни танлаш
	Моделлаштириш (гипотезани яратиш)	Гипотезани яратиш
		Аниқлаштириш (гипотезани аниқлаштириш)
	Лойиҳа тузиш	Қисмларга ажратиш (тадқиқот вазифаларини белгилаш)
		Шароитларни тадқиқ қилиш (ресурс имкониятлари)
		Тадқиқот дастурини яратиш
Тадқиқотни технологик жиҳатдан тайёрлаш		
Технологик	Тадқиқот ўтказиш	Назарий
		Эмпирик
	Натижаларни ҳужжатлаштириш	Натижаларни тасдиқлаш
		Натижаларни ҳужжатлаштириш
Таҳлилий	Илмий фикрлаш. Натижаларни сарҳисоб қилиш ва тадқиқотларнинг янги циклига ўтиш	

Шу боис илмий фаолият цикли сифатида илмий тадқиқот лойиҳаси уч асосий босқичдан иборат бўлади [5]:

- лойиҳалаш босқичи;
- технологик босқич;
- таҳлил қилиш босқичи.

Шундан келиб чиққан ҳолда, тадқиқот жараёни қуйидаги мантиқий кетма-кетликда кўриб чиқилиши лозим: тадқиқотни лойиҳалаш, ўтказиш, шу жумладан унинг натижаларини ҳужжатлаштириш, баҳолаш ва ўз-ўзини баҳолаш, натижаларни таҳлил қилиш (1.9-жадвал).

Биринчи фаза – тадқиқотни лойиҳалаш – ғоядан тадқиқотнинг якуний вазибаларини белгилаш ва режалаштиришгача. Кўп жиҳатдан, барча тадқиқотлар учун умумий бўлган схема асосида амалга оширилади: ғоя – зиддиятларни аниқлаш – муаммони белгилаш – тадқиқот объекти ва предметини белгилаш – унинг мақсадини ифодалаш – илмий гипотезани ишлаб чиқиш – тадқиқот вазибаларини белгилаш – тадқиқотни режалаштириш (ишлар жадвалини тузиш). Мазкур босқичнинг мантиқий тузилиши умумий эътироф этилган. У илмнинг барча соҳаларидаги илмий тадқиқотларда орттирилган кўп асрлик тажриба асосида ишлаб чиқилган бўлиб, шубҳасиз, энг мақбул ҳисобланади. Шу билан бирга, ҳар бир муайян ҳолатда предмет ва тадқиқотнинг ўзига хос хусусиятлари натижасида муайян оғишлар кузатилиши мумкин.

Иш (айнан тадқиқот иши) технологик фазасининг мантиқи энг умумий шаклда белгиланиши мумкин, негаки удеярли тўлалигича муайян тадқиқотнинг моҳиятан ўзига хос бўлган таркибий қисмлари асосида аниқланади.

Иккинчи фаза сўнгги босқичининг мантиғи аниқроқ, негаки у, умуман олганда, аксарият тадқиқотлар учун бир бўлиб, кўп йиллик тажрибада синовдан ўтган: натижаларни тасдиқлаш, ишга адабий ишлов бериш. Шунингдек, учинчи фазани шакллантириш, яъни тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш, баҳолаш ва ўз-ўзини баҳолаш мантиғи ҳам аниқ.

Илмий ишнинг бошланғич қисмидаги муҳим жиҳатлар қуйидаги вазибаларни қамраб олади:

- илмий муаммони ифодалаш,
- илмий гипотезани когнитив модель сифатида ишлаб чиқиш (учта муҳим жиҳатнинг мазкур иккитаси тадқиқотни лойиҳалаш босқичига доир);
- тадқиқотнинг кейинги босқичлари давомида мазкур модель – гипотеза текширилади ва баҳоланади.

Агар тасдиқланса – гипотеза тадқиқотчи томонидан яратилган илмий билимнинг янги тизимига айланади, тасдиқланмаса – ундан воз кечилади ва янги когнитив модель – янги гипотеза (ёки гипотезалар) ишлаб чиқиш лозим бўлади.

Табиийки, навбатдаги илмий ишни бошларкан, ҳар қандай тадқиқотчи,

аввало, ғоя, яъни нимага эришмоқчи эканининг лойиҳасини яратади. Ғоя кўплаб ҳолатлар – амалиёт эҳтиёжлари, илм-фан тараққиёти, тадқиқотчининг олдинги тажрибаси, шахсий услуби ва қизиқишлари асосида яратилиб, ҳал қилувчи омил ҳисобланади, негаки илмий фаолият бу – ижодий жараён.

Тажриба шуни кўрсатадики, тадқиқотчини биров томонидан белгилаб бериладиган мавзу устида ишлашга мажбурлаш бефойда. Тадқиқотчи илмий иш мавзусини ўзи танлайди ва тадқиқот ғоясини ўзи яратади. Шу билан бирга, у ўз тадқиқоти қандай турдаги тадқиқот бўлишини аниқлаб олиши лозим (фундаменталми ёки амалий, тармоқ даражасидами ёки тармоқлараро ва ҳоказо).

Келгуси ишининг ғоясини ишлаб чиқиб, йўналишини белгилаб олгач, тадқиқотчи **илмий зиддиятларни** аниқлашга ўтади.

Маълумки, (илмий) зиддиятларни аниқлаш – билишнинг энг муҳим усули. Илмий назариялар аввалги назарияларда ёки инсонларнинг амалий фаолиятида юзага келадиган зиддиятларни очиб бериш ва ҳал этиш натижасида ривожланади.

“Зиддият” тушунчасини икки хил маънода кўриб чиқиш мумкин.

Бу, биринчи навбатда, нимадир (ифода, фикр) унга мос келмайдиган бошқа нарсани истисно этиши. Зиддиятнинг бу каби қатъий маънода талқин этилиши, одатда, “аниқ” фанларга, масалан, физикага нисбатан қўлланиши мумкин. Зиддиятларнинг классик намунаси сифатида XIX аср охирида юзага келган зиддиятларни, масалан, Галилейнинг нисбийлик принципи билан А.Эйнштейн томонидан масхус нисбийлик назарияси яратилиши натижасида пайдо бўлган Д.Максвеллнинг электродинамикадаги тенгламалар тизими ўртасидаги зиддиятни ёки квант механикаси яратилиши натижасида юзага келган корпускуляр билан тўлқин назариялари ўртасидаги зиддиятни келтириш мумкин. Ҳозирча, у қадар “аниқ” ҳисобланмайдиган ижтимоий ва гуманитар фанларда зиддиятлар бошқача, унчалик “қатъий” бўлмаган маънода, яъни ҳар қандай зиддиятлар ўртасидаги номувофиқлик, исталган (масалан, меъёрий қараш ва назарий нуқтаи назар) билан амалий (амалда мавжуд) нарса ўртасидаги номувофиқлик сифатида тушунилади. Аммо, ҳар қандай ҳолатда ҳам, қарама-қаршиликлар битта объект доирасида бўлишига эътибор қаратиш муҳим.

Аниқланган зиддият асосида тадқиқотчи ўзи учун тадқиқот муаммосини белгилайди. Муаммонинг илгари сурилиши, асосланиши, ечими изланиши илмий билиш ижодий жараёнида асосий роль ўйнайди.

Илмий муаммо, деганда жавоби жамият томонидан тўпланган илмий билимларда мавжуд бўлмаган савол тушунилади. Гносеология нуқтаи назаридан муаммо бу билимларни ташкил этишнинг ўзига хос шакли бўлиб, унинг объекти бевосита объектив ҳақиқат эмас, балки илмий билимларнинг ушбу ҳақиқат тўғрисидаги ҳолатидир. Агар биз объект ҳақида, масалан, унинг

кўриниши ёки таркибий қисмлари орасидаги ўзаро алоқа усуллари тўғрисида ниманидир билмаслигимизни англаб етсак, унда муайян муаммо тўғрисидаги билимга эга бўламиз [5].

Илмий йўналишнинг таркибий бирликлари – бу комплекс муаммолар, муаммолар, мавзулар ва илмий масалалар. Комплекс муаммолар ягона мақсад йўлида бирлаштирилган муаммолар йиғиндиси бўлиб, муаммолар эса ҳал этилиши жамият учун зарур бўлган назарий ва амалий жиҳатдан мураккаб вазифалар йиғиндисидир. Юзага келган вазифа қўламага қараб, муаммо глобал, миллий ёки тармоқ даражасидаги муаммо бўлиши мумкин. Бундан ташқари, умумий ва аниқ муаммолар бўлади. Аниқ муаммолар – бу муайян саноатдаги ишлаб чиқариш жараёнлари учун хос муаммолар.

Муаммони белгилаш қуйидагиларни қамраб олади [21]:

- маълумдан номаълумни, тушунтирилган фактлардан тушунтирилиши керак бўлган, назарияга мос келадиган ёки зид бўлган фактларни ажратиш;
- муаммонинг асосий мазмунини ифодалаб берадиган саволларни тузиш, унинг илм-фан ва амалиёт учун тўғрилиги ва аҳамиятини асослаб бериш;
- аниқ вазифаларни, уларни ҳал этиш кетма-кетлиги ва қўлланадиган усуллари белгилаб олиш.

Илмий тадқиқот мавзуси ҳам муаммонинг таркибий қисми ҳисобланади. Мавзу бўйича тадқиқотлар ўтказиш натижасида муаммонинг бир қисmini қамраб оладиган муайян илмий саволларга жавоблар олинади. Мавзулар тўплами бўйича жавоблар натижаларини умумлаштириш илмий муаммоларга ечим тақдим этиши мумкин.

Илмий масалалар деганда илмий тадқиқотнинг муайян мавзуси билан боғлиқ бўлган кичик илмий муаммолар тушунилади. Илмий тадқиқот йўналиши, муаммолари ва мавзусини танлаш ва ҳал қилинмаган масалаларни белгилаб олиш ўта масъулиятли вазифа ҳисобланади. Илмий тадқиқот муаммоси ва мавзусини танлашда, аввало, тадқиқ этилаётган йўналишдаги зиддиятларни таҳлил қилиш асосида муаммонинг ўзи белгилаб олинади ва кутилаётган умумий натижалар аниқланади, сўнгра унинг тузилиши ишлаб чиқилади, мавзу ва ижрочилар аниқланиб, муаммонинг долзарблик даражаси белгиланади. Муаммони ҳал этиш жараёнига турли илмий жамоаларни рақобат асосида жалб қилиш учун баъзан муаммо такроран қўйилади. Мавзуни танлаш махсус техник ва иқтисодий ҳисоб-китобларга асосланиши лозим. Назарий тадқиқотлар давомида тежамкорлик талаблари ўрнини баъзан миллий илм-фан обрўсини белгилайдиган аҳамиятлилик талаблари эгаллайди. Шу билан бирга, илм-фан соҳасининг монополлашишига йўл қўйиш мумкин эмас, негаки бу ғоялар рақобатини истисно қилиб, илмий тадқиқотлар самарадорлигини пасайтириши мумкин.

Мавзуни танлашдан аввал танланган ва турдош соҳаларга доир миллий ва хорижий адабиёт манбалари билан танишиб чиқиш лозим. Илмий ишлари бор

бўлган ва илмий дастур ишлаб чиқишга қодир бўлган тадқиқот гуруҳларида мавзуларни танлаш методикаси сезиларли даражада соддалаштирилади.

Илмий тадқиқотларни жамоавий ишлаб чиқишда танқид, мунозара, муаммо ва мавзуларни муҳокама қилиш муҳим ўрин тутати. Мунозаралар жараёнида янги, ечими топилмаган долзарб вазифалар аниқланади. Натижада, бу каби ишларда турли босқич талабаларининг иштирок этиши учун қулай шароитлар яратилади. Шуни ҳам ёдда тутиш лозимки, илмий ишланмалар жараёнида юзага келган шароитга қараб, буюртмачининг талабига биноан мавзуга айрим ўзгантиришлар киритилиши мумкин.

Тадқиқотчи ўз тадқиқотининг муаммосини белгилаб олгандан сўнг, унинг объекти ва предмети белгилаб олади.

Гносеологияда **тадқиқот объекти** бу – билиш субъектига унинг билиш фаолиятида қарама-қарши турадиган нарсас. Яъни, бу – тадқиқотчи муносабатга киришадиган ён-атрофдаги воқеълик ҳамдир.

Тадқиқот предмети – бу тадқиқотчи яхлит объектни ўрганадиган томон, жиҳат, қараш, “проекция” бўлиб, бунда у объектнинг (тадқиқотчи нуқтаи назаридаги) асосий, энг муҳим хусусиятларини ажратиб кўрсатади. Айни бир объект турли тадқиқотлар ёки ҳатто илмий йўналишлар предмети бўлиши ҳам мумкин.

Билиш предмети билиш объекти билан ўтказилган муайян когнитив операциялар натижасида шаклланади. У мазкур фан томонидан ўрганиладиган хусусиятлар – алоқа ва қонунлар йиғиндиси бўлиб, муайян мантикий ва белгилар шаклларида ифодаланади. Билиш предмети билиш объектдан айнан мана шуниси билан фарқ қилади ва тадқиқот субъектидан мустақил равишда мавжуд бўлади.

Билиш предмети ва объекти бир-биридан, шунингдек, ўз тузилишига кўра ҳам фарқ қилади. Билиш объектнинг тузилиши – бу объектнинг турли алоқа хусусиятлари ва ривожланиш қонуниятларини юзага келтирадиган асосий таркибий қисмларнинг ўзаро муносабати. Билиш предметининг тузилиши, маълум даражада, объект тузилиши билан белгиланса-да, бу ҳолат қатъий эмас. Билиш предметининг тузилиши нисбатан мустақилдир [50].

Мазкур тузилишнинг асосий элементлари, биринчидан, тадқиқ этилаётган объект тўғрисидаги фаннинг ривожланиш тарихи, иккинчидан, билиш жараёнида муайян мантикий шаклларда ифодаланган объектнинг муҳим хусусиятлари ва унинг ривожланиш қонуниятлари, учинчидан, билиш предмети шакллантириш жараёнида фойдаланиладиган мантикий тушунтириш ва усуллардир.

Билиш предметининг тузилиши кўп жиҳатдан предмет шаклланиши рўй берадиган билим даражасига боғлиқ.

Эмпирик даражада билиш предмети объект билан бевосита боғлиқ бўлади. Мазкур даражадаги барча когнитив операциялар кузатиш, ўлчаш ва шу каби

усуллар ёрдамида амалга оширилади. Тадқиқ этилаётган объект тўғрисидаги барча эмпирик маълумотлар мазкур усуллар ёрдамида қайд этилади, рўйхатга олинади, таққосланади ва таснифланади. Ушбу маълумотларга кўра, эмпирик билиш предмети қуйидагиларни қамраб олади: биринчидан, тадқиқ этилаётган объектнинг хатти-ҳаракати тўғрисида тўпланган барча фактлар, иккинчидан, тадқиқ этилаётган объектнинг турли хусусият ва алоқаларини ўлчаш натижасида олинган барча маълумотлар, учинчидан, эмпирик маълумотлар рўйхатга олинadиган белги ва белги шакллари ва, тўртинчидан, тадқиқ этилаётган объектнинг эмпирик ўрганиш жараёнида аниқланган хусусият ва алоқалари ўзгариши, ривожланиши, пайдо бўлиши ва йўқ бўлишига доир барча статистика маълумотлари.

Бундан келиб чиқадики, билишнинг эмпирик даражасидаёқ ўрганилаётган предмет билиш объекти билан мос келмайди. Билиш предмети фақатгина белги шакллари ёрдамида қайд этиш, таснифлаш, акс эттириш ва ифодалаш мумкин бўлган ҳодисалар, уларнинг хусусиятлари ва алоқаларини акс эттиради. Буларнинг бари билиш предметининг билвосита ифодаланиши эмпирик даражадаёқ юз беришдан далолат беради. Мазкур даражада билиш предмети ва объекти ўртасидаги алоқа ўрганилаётган ҳодисалар, уларни ифодалашнинг мантикий воситалари, эмпирик билиш операциялари амалга ошириладиган дастлабки билимлар тўғрисидаги статистик маълумотларда ифодаланади.

Билиш предметининг назарий жиҳатдан билвосита ифодаланиши юз беради. У борган сари объектдан узоқлашади ва мавҳумлашади. Эмпирик материални таҳлил қилиш назарий жиҳатдан амалга оширилади. Мазкур материал асосида тадқиқ этилаётган ҳодисалар моҳияти, уларнинг хусусиятлари ҳамда алоқалари очиб берилади, тадқиқ этилаётган объектларнинг ривожланиш қонуниятлари, илмий гипотеза ва назариялар ишлаб чиқилади, илмий прогноз амалга оширилади. Мазкур даражада когнитив операциялар назарий жиҳатдан билиш предметининг ўзига хос хусусиятларини белгилаб беради. Энди билиш предмети ўрганилаётган объектнинг энг муҳим ва теран хусусиятлари ва хоссаларини қамраб олади ва ифодалайди. У эндиликда ҳодисалар билан эмас, балки уларнинг ривожланиш қонуниятлари билан боғлиқ. Объектларнинг ривожланиш қонуниятлари, илмий гипотеза ва назариялар билиш предметининг назарий даражадаги асосий ўзига хос хусусиятларини ташкил этади.

“Билиш объекти” ва “билиш субъекти” тушунчалари билиш жараёнида турли функцияларни бажаради. “Билиш объекти” тушунчаси ўрганилаётган ҳодисаларнинг объектив мавжудлиги, уларнинг хусусиятлари, алоқалари ва ривожланиш қонуниятларини белгилайди. “Билиш объекти” тушунчаси тадқиқотчиларни ўрганилаётган объектнинг муҳим, объектив жиҳатларини турли шаклларда энг тўлиқ ва ҳар томонлама акс эттириш томон йўналтиради.

Билимнинг мазкур объектив томонлари қанчалик тўлиқ ва аниқ акс эттирилса, унинг илмий мазмуни шунчалик чуқурлашади. “Билиш объекти” тушунчаси билимларимиз мазмунини талқин этиш учун бошланғич тушунча вазифасини бажаради.

Тадқиқот объекти ва предмети асосида унинг мақсади белгиланади.

Тадқиқот мақсади – бу тадқиқот якунида эришилиши лозим бўлган умумий ҳолат. Албатта, мақсадни қисқача ифодалаш, энг осон ва мантиқан тўғри бўлиб, умуман олганда, кўпинча, шундек қилинади ҳам: “мақсад – бу белгиланган тадқиқот муаммосини ҳал этиш” (албатта, муаммо тўғри ва мос тарзда белгиланган тақдирда). Бироқ мақсадни бу йўсинда ифодалаш билан тадқиқотчи муаммони тўлиқ ҳал этгани ва бошқалар учун бу муаммо бўйича қиладиган иш қолмагани тўғрисида даъво қилган бўлиб чиқади.

Таъкидлаш жоизки, айрим илмий ишларда, айниқса номзодлик диссертациялари даражасида, тадқиқот мақсадининг нотўғри ифодаланиши юз беради, жумладан, кутилаётган илмий натижани, яъни янги илмий билимни белгилаш ҳар қандай илмий тадқиқотнинг асосий якуни бўлиши керак эса-да, кўпинча, муаллифлар ўз олдида амалий турдаги мақсадларни кўяди. Бунга, хусусан, “... жараёнини такомиллаштириш”, “... самарадорлигини ошириш” ва шу кабилар мисол бўлиб, булар – илмий тадқиқот мақсадлари ҳисоблана олмайди. Келгусида илмий натижалар, албатта, муайян шароитларда (жорий этиш ва шу каби) “... самарадорликни ошириш” ва бошқа мақсадлар учун асос бўлиши мумкин, аммо уларни тадқиқот ишининг мақсади этиб белгилаш мумкин эмас. Ҳатто “... бўйича илмий асосланган тавсияларни ишлаб чиқиш” қабилидаги таъриф ҳам тадқиқотнинг асосий мақсади эмас, балки унинг амалий аҳамиятини оширишга хизмат қиладиган ўзаро боғлиқ қўшимча мақсад бўлиб хизмат қилиши мумкин [5].

Тадқиқот мақсади белгиланиб, тадқиқот доирасида эришиш мумкин бўлган натижалар ҳамда уларнинг тузилиши аниқ бўлгандан сўнг, тадқиқотчи **кутилаётган натижалар ишончилигини баҳолаш мезонларини** танлаш ва белгилашга киришади.

Баҳолаш мезонлари ҳар қандай тадқиқот учун мушкул масала ҳисобланади, негаки бунда инновациялар ёки назариялар қандай мезонлар асосида баҳоланиши белгиланади. Мезонлар – умуман ҳар қандай фаолият тури учун энг муҳим масала. Мезонларнинг нотўғри танланиши бир неча бор бутун бир ижтимоий институтлар ва иқтисодий тизимлар ривожланишидаги салбий оқибатларни юзага келтирган. Шу боис тадқиқотни бошлаш чоғида унинг натижалари ишончилигини баҳолаш мезонларини танлашга жиддий ёндашиш лозим.

Таъкидлаш жоизки, назарий тадқиқот натижаларини баҳолаш мезонлари, умуман олганда, аниқ бўлиб, улар кўп йиллик тажрибага таянади. Эмпирик тадқиқот натижалари ишончилигини баҳолаш мезонлари эса ҳар бир муайян

тадқиқот учун индивидуал бўлиб, тўлалигича тадқиқот мазмунига боғлиқ. Шундай бўлса-да, уларни танлаш бўйича умумий тавсиялар мавжуд.

Назарий тадқиқот натижаси бўлган назария, концепция ёки ҳар қандай бошқа назарий тузилмалар илмий билимларнинг барча соҳалари учун мавжуд бўлган қуйидаги тамойил-мезонларга мос келиши керак:

- 1) мавзуга йўналтирилганлик;
- 2) тўлиқлик;
- 3) зид бўлмаслик;
- 4) талқин қилиш имконияти;
- 5) текшириш имконияти;
- 6) ишончлилик.

Мавзуга йўналтирилганлик – илмий назариянинг ўзига хос белгиси сифатида илмий назариянинг барча тушунча ва баёнотлари тўплами айти бир мавзу соҳасига тегишли бўлиши кераклигини англатади. Мавзуга йўналтирилганлик белгиси айти бир хил ҳодиса ва жараёнларни бир нечта назария орқали тушунтириш мумкинлигини истисно этмайди.

Тўлиқлик – назариянинг ўзига хос белгиси сифатида мазкур назария ўз мавзу соҳасидаги барча ҳодисалар ва жараёнларни қамраб олиши (тавсифлаши) лозимлигини англатади.

Зид бўлмаслик – назариянинг ўзига хос белгиси сифатида мазкур назариянинг барча постулат, ғоя, тамойил, модель, шарт ва бошқа таркибий элементлари мантиқан бир-бирига зид бўлмаслигини англатади. Маълумки, илмий назариялардаги зиддиятларни аниқлаш ва уларни белгилаш, уларни такомиллаштириш, ривожлантириш ёки янги назарияларни ишлаб чиқиш учун туртки бўлади.

Талқин қилиш имконияти – назариянинг (бу, аввало, расмий назарияларга тааллуқли) ўзига хос белгиси сифатида унинг эмпирик мазмуни бўлиши, расмий натижаларнинг мазмунли талқин этилишини таъминлаши зарурлигини англатади. Эмпирик талқинсиз назария бўлмайди, негаки, акс ҳолда, у белгилар, формулаларнинг оддий тўпламига айланиб қолади.

Булар орасида математика истисно ҳисобланади, негаки, масалан, Н. И. Лобачевский томонидан яратилган геометрия ўз даври учун бутунлай мавҳум нарс бўлган ва унинг бирон-бир мазмунли талқини бўлмаган.

Илмий назарияни текшириш имконияти уни мазмунли ҳақиқат ҳамда ривожланиш ва такомиллашиш қобилияти нуқтаи назаридан тавсифлайди.

Ишончлилик – назария қоидаларининг мазмуни ҳақиқий объектларга нисбатан нақадар мувофиқ эканини аниқлаш вазифасини бажаради. Кўп ҳолатларда буни тасдиқлашнинг ҳал қилувчи усули текшириш ҳисобланади.

Илмий назариянинг ишончлилик белгиси ундаги асосий қоидаларнинг ҳақиқийлиги илмий назарияда ишончли тарзда аниқланганини англатади.

Шу нуқтаи назардан, илмий назария ҳақиқат ишончлиликнинг турли

даражалари асосида белгиланадиган илмий гипотезадан фарқланади. Афсуски, олимларнинг аксарияти илмий назария ва концепцияга нисбатан қўйиладиган мазкур хусусият ва талаблар мавжудлигини ҳатто билишмайди ҳам.

Нашрларда мақсадга йўналтирилганлик, фундаменталлик, технологик самарадорлик, динамиклик, очиқлик ва бошқа шу каби мутлақо ихтиёрий “ихтиролар” кўринишидаги кўплаб тамойиллар, шартлар, технологиялар ва ҳоказо шу кабилар кузатилади. Дарҳақиқат, ҳар қандай илмий йиғилиш ёки конференцияда маърузачиларнинг аксариятини оддийгина “концепциянгиз тўлиқлигини исботлаб бера оласизми?” ёки “унинг зиддиятсиз эканини кўрсатиб беринг” деган саволлар орқали “мот қилиб қўйиш” мумкин. Табиийки, илмий назариянинг, концепциянинг мезонлари бўлган юқоридаги белгилар бошланғич мезонлар ҳисобланади, холос. Улар назарий тадқиқот якунланганидан сўнг унинг натижаларини дастлабки баҳолаш имконини беради. Илмий назария ишончлилигининг якуний мезони – бу унинг оммавий амалиётда жорий этилишидир[5].

Эмпирик тадқиқот натижаларининг ишончлилиги мезонлари қуйидагилардан иборат бўлиши лозим:

1. Муайян илмий соҳада имкон қадар объектив бўлиши, ўрганилаётган белги ва хусусиятни аниқ баҳолаш имконини бериши, турлича баҳоланишининг олди олинган бўлиши.

2. Адекват, амалий, яъни айнан тадқиқотчи баҳоламоқчи бўлган нарсани баҳолаши.

3. Ўрганилаётган ҳодисага нисбатан холис бўлиши.

4. Мезонлар тўплами тадқиқ этилаётган ҳодиса, жараённинг барча муҳим хусусиятларини етарли даражада қамраб олиши керак.

Баъзан “мезон” тушунчасининг бироз бошқачароқ, аммо ҳаққоний бўлган талқини ҳам учрайди. Бунда мезон тариқасида олинган натижа, эришилган мақсаднинг сифат томони қабул қилинади,. Шунда “мезон” тушунчаси “кўрсаткич”, “параметр” тушунчаларидан ажратилади. Бу талқинда айни бир мезон бир нечта кўрсаткич, параметрларга эга бўлиши мумкин. Масалан, ишчи, мутахассис томонидан вазифанинг бажарилиш самарадорлиги (мезон) сарф қилинган вақт ва йўл қўйилган хатолар (параметрлар) билан баҳоланади.

Тадқиқотнинг келажакдаги натижалари ишончлилиги мезонларининг ишлаб чиқиши билан уни лойиҳалашнинг концептуал босқичи якунланади. Илмий тадқиқотнинг навбатдаги босқичи – гипотезани ишлаб чиқиш.

Гипотезани ишлаб чиқиш илмий билимларни ривожлантиришнинг асосий усулларида бири бўлиб, у гипотезани илгари суриш ва тажрибавий ва баъзан эса назарий текширувдан ўтказишдан иборат. Бундай текширув якунида гипотеза тасдиқланиб, ҳақиқат, концепция ёки назарияга айланади ёки инкор этилади ва янги гипотеза ишлаб чиқилади.

Гипотеза – бу келажакдаги илмий билимларнинг (эҳтимолий ёки кутиладиган) модели.

Илмий гипотеза икки томонлама роль ўйнайди: ўрганилаётган ҳодиса ва жараёнлар ўртасидаги боғлиқликнинг айрим шакллари тўғрисидаги тахмин ёки ўрганилаётган ҳодисалар, жараёнлар ва уларнинг ички асослари ўртасидаги боғлиқлик тўғрисидаги тахмин сифатида.

Биринчи турдаги гипотезалар тавсифловчи, иккинчи турдагилари эса тушунтирувчи деб аталади. Илмий тахмин сифатида гипотеза ихтиёрий фаразлардан бир неча талабларга жавоб бериши билан фарқ қилади. Бу эса *гипотезанинг зиддиятсизлик шартини келтириб чиқаради* [5].

Биринчи шарт. Гипотеза унинг доирасида таҳлил қилиниши назарда тутилган барча ҳодиса ва жараёнларни (яъни яратилаётган назариянинг тўлиқ мавзу доираси учун) имкон қадар аввал аниқланган факт ва илмий қоидаларга зид бормасдан тушунтириб бериши лозим. Бордию бу ҳодисаларни маълум зиддиятсиз фактлар асосида тушунтиришнинг имкони бўлмаса, аввал исботланган қоидаларга зид бўлган гипотезалар илгари сурилади.

Иккинчи шарт. Гипотезани ҳар томонларма текшириш. Гипотеза – бу бевосита кузатилмайдиган ва фақат ундан келиб чиқадиган оқибатларни тажриба йўли билан таққослаш орқалигина текшириш мумкин бўлган ҳодисаларнинг айрим асослари тўғрисидаги тахмин, холос. Тажриба орқали ўтказилган синов натижаларини олиш имкониятининг йўқлиги гипотезани текшириб бўлмаслигини англатади.

Учинчи шарт. Гипотезани имкон қадар кенгроқ қўламдаги ҳодисаларга нисбатан татбиқ этиш имконияти. Гипотезадан нафақат унинг доирасида тушунтирилиши назарда тутилган ҳодиса ва жараёнлар, балки бошланғич шартлар билан, гўёки, бевосита боғлиқ бўлмагандай кўринадиган ҳодиса ва жараёнларнинг ниҳоятда кенг қўлами ҳам келиб чиқади.

Тўртинчи шарт. Гипотезанинг имкон қадар принципиал соддалиги. Бунинг билан, қулайлик ёки соддалик талаби деб тушуниш керак эмас. Гипотезанинг ҳақиқий соддалиги унинг бир асосга таяниб, сунъий назария ёки ихтиёрий тахминларга мурожаат қилмаган ҳолда, ҳар бир янги ҳолатда янги-янги гипотезаларни илгари сурмасдан турли ҳодиса ва жараёнларнинг имкон қадар кенгроқ қўламини тушунтириб бера олиш имкониятида намоён бўлади.

Гипотеза илмий зиддиятсизлигининг мазкур асосий шартларидан ташқари, яна бир қатор жиҳатларни таъкидлаб ўтиш лозим.

Хусусан, гипотезани фақат тадқиқотчи томонидан белгиланган муаммо ўрганилаётган мавзу соҳасининг қатъий доирасидагина шакллантириш мумкин. Жумладан, ҳатто турли билим йўналишларидаги докторлик диссертацияларида ҳам гипотезани ишлаб чиқиш ва тадқиқотни амалга ошириш жараёнида, кўпинча, мавзудан четга чиқиш ҳолатлари кузатилади. Натижада, илмий иш мужмал ва ноаниқ бўлиб қолади, баъзан тадқиқотчи

нима устида ишлаётганини ўзи ҳам тушунмаётгандек туюлади.

Тадқиқотчи тадқиқотни тугатмасдан туриб гипотезани илм-фанда қабул қилинган билимлар билан бир хил тарзда қўллаган, яъни гипотезага билимларнинг белгиланган тизими сифатида ёндашган тақдирдагина ҳар қандай гипотезадан самарали фойдаланиш мумкин. Акс ҳолда, тадқиқотчи қатъий, изчил мулоҳаза юрита олмайди, аниқ мантикий хулосалар чиқара олмайди ва уларни эмпирик нуқтаи назардан текшира олмайди. Тадқиқотчи гипотезадаги хулосалар қаерда ва нима учун маълум фактларга мос келмаётгани ва янгиларини излашга ҳалақит бераётганини бошқа ҳеч қандай усул билан аниқлай олмайди.

Тадқиқотчи янги гипотезаларни илгари суриш баробарида муқобил гипотезаларни танлаш ва таҳлил қилишга ҳам тайёр бўлиши керак, негаки илм-фанда бир хил ҳодиса ва жараёнлар, кўпинча, турли гипотезалар ёрдамида тушунтирилади.

Бундай гипотезаларни танқидий таҳлил қилиш кўп вақт ва куч талаб қилиб, улар мураккаб эмпирик, назарий, мантикий масалаларни ечиш учун сарф этилади. Муқобил гипотезаларнинг мавжудлиги илм-фан тараққиётининг муҳим шарти бўлиб, олинган натижаларни талқин қилиш ва уларни ишлатишда ноҳолисликнинг олди олинишини таъминлайди.

Илмий тадқиқотнинг кейинги босқичи – уни белгиланган мақсад, мезонлар ва ишлаб чиқилган гипотеза асосида **лойиҳалаш**, шу жумладан вазифаларини белгилаш ва режалаштириш.

Маълумки вазифа деганда муайян шароитда белгиланган фаолият мақсади тушунилади. Демак, тадқиқотнинг вазифаси ифодаланган гипотезани муайян шароитда текширувдан ўтказиш чоғида мустақил мақсадларни жузъий таққослашдан иборат.

Тадқиқот мақсадлари, одатда, қуйидаги икки вариантдан бирига асосланган ҳолда ифодаланади.

Биринчи вариант содда ва ўта қатъий эмас. Ундан, хусусан, ёш олимларнинг илмий ишларини шакллантириш амалиётида фойдаланиш мумкин бўлиб, бунда вазифа тадқиқотнинг нисбатан яқунланган босқичлари сифатида ифодаланади. Бироқ, умуман олганда, улар илмий вазифалар эмас, балки тадқиқотнинг процессуал компонентларидир.

Улар “тадқиқ қилиш”, “таҳлил қилиш” ва ҳоказо феъллар орқали ифодаланади. Бу ҳолда тадқиқот вазифаларини ишлаб чиқишнинг босқичли тузилмаси намоён бўлади, негаки навбатдаги ҳар бир вазифани фақат аввалги вазифанинг ечими асосида ҳал этиш мумкин.

Иккинчи вариант илмий нуқтаи назардан анча мураккаб, қатъий ва такомиллашган: вазифа тадқиқотнинг нисбатан мустақил, тугалланган қисмлари сифатида ишлаб чиқилиб, бу ерда аввалги ҳолатдаги каби изчиллик вақт нуқтаи назаридан бевосита кузатилмайди. Бу ерда вазифа – тадқиқот

муаммоси билан боғлиқ бўлган алоҳида кичик муаммоларни ҳал қилиш зарурияти ҳамда тадқиқотнинг умумий мақсади билан боғлиқ бўлган алоҳида мақсадлар (кичик мақсадлар) сифатида намоён бўлади. Муаммо ва мақсадлар эса, табиийки, муайян шароитларда қўйилган ва ишлаб чиқилган тадқиқот гипотезаси томонидан белгиланади.

Ҳар қандай илмий вазифани фақат муайян шароитлар (ресурслар) мавжуд бўлганда ҳал этиш мумкин бўлиб, улар сирасига кадрлар, рағбат, моддий-техник, илмий-услубий, молиявий, ташкилий, меъёрий-ҳуқуқий, ахборот ресурсларини киритиш мумкин.

Табиийки, тадқиқотнинг ҳар бир вазифаси ва ҳар бир шароит гуруҳини батафсил таҳлил қилиш зарур: ҳар бир муайян вазифани ҳал этиш учун қандай шароитлар бор, қандай шароитлар бажарилиши ёки қўшимча яратилиши лозим.

Илмий фаолиятда, аввало, кадрлар, моддий-техник ва ахборот олиш шароитларини синчковлик билан таҳлил қилиш лозим.

Илмий тадқиқотни лойиҳалашнинг сўнгги босқичи – **тадқиқот дастурини (методикасини)** яратиш. Методика – тадқиқот муаммоси, объекти, предмети, унинг мақсади, гипотезаси вазифаси, услубий асослари ва тадқиқот усулларини тавсифланган ҳужжат. Бундан ташқари, тадқиқот методикасини яратиш режалаштиришни, яъни белгиланган ишларни амалга ошириш жадвалини ишлаб чиқишни ҳам ўз ичига олади.

Гарчи кўпчилик олимлар илмий тадқиқотларни режалаштириш ғоясига унчалик рўйхушлик бермаса-да, режалаштириш фойдали ташкилий асос экани тажрибадан маълум.

Режалаштириш тўғрисида гапирганда, икки турдаги режани назарда тутиш лозим: индивидуал илмий тадқиқотни режалаштириш, жамоавий тадқиқотни режалаштириш. Таъкидлаш жоизки, тадқиқот режаларини ишлаб чиқиш йиллар давомида тўпланадиган муайян тажрибани талаб қилади. Ёш тадқиқотчида бундай тажриба бўлмагани боис у дастлаб тажрибали маслаҳатчи, илмий раҳбар ёрдамига муҳтож бўлади.

Тадқиқотни технологик жиҳатдан тайёрлаш босқичи тажрибавий ўқув ва дастурий ҳужжатларни, ўқув қўлланмалари ва воситаларини тайёрлаш, кузатишлар баённомалари шакллари, маҳсулдорлик кўрсаткичларини ҳисобга олиш журналларини тайёрлаш, зарур тажриба ускунасини сотиб олиш ёки ишлаб чиқариш, зарур дастурий таъминотни яратиш ва шу кабилардан иборат. Тадқиқотнинг бу босқичи ҳар бир муайян илмий иш учун ўзига хосдир [5].

Тадқиқотнинг технологик босқичи ишлаб чиқилган илмий гипотезани тадқиқотни лойиҳалаш ва технологик жиҳатдан тайёрлаш босқичида ишлаб чиқилган ишчи материаллар ва ускуналар мажмуида бевосита текширишдан иборат. Технологик босқич икки қисмдан иборат бўлади: тадқиқотни ўтказиш ва натижаларни расмийлаштириш.

Тадқиқотни ўтказиш босқичи икки қисмдан иборат бўлади: назарий (адабиётлардан олинган маълумотларни таҳлил қилиш ва тизимлаштириш, таъриф ва тушунчаларни шакллантириш, тадқиқот назарий қисмининг мантиқий тузилмасини яратиш) ва эмпирик – тажриба-синов ишларини ўтказиш.

Илмий адабиётлар билан доимий тарзда ишлаш ҳар қандай илмий фаолиятнинг ажралмас қисмидир. Илмий адабиётларнинг ўзи эса илм-фан мавжудлиги ва ривожланишини таъминлашнинг энг муҳим воситаси бўлиб, биринчидан, орттирилган илмий билимларни тарқатиш ва сақлаш, иккинчидан эса, олимлар ўртасидаги алоқа ва илмий муносабатлар воситаси ҳисобланади.

Одатда, илмий билимлар ривожининг турли босқичларини акс эттирувчи нашрларнинг турфа хил функцияларини ҳисобга олиш лозим.

Дастлаб янги илмий фактлар, ғоялар, назариялар илмий конференциялар, семинарлар, конгресслар, симпозиумлардаги маърузаларнинг эълон қилинган тезисларида, шунингдек, қўлёзмалар ва бошқатурдаги нашрларда пайдо бўлади. Шундан кейингина улар тизимлаштирилган ва сараланган шаклда журнал ва тўпламларда нашр қилинган илмий мақолаларга айланади. Кейинчалик эса факт, ғоя ва назариялар янада умумийлаштирилган, тизимлаштирилган ва текширилган шаклда монографияларда нашр этилади. Илмий билимларнинг фақат фундаментал, умумий ва бир неча бор синовдан ўтган янги таркибий қисмлари олий ўқув юртлари дарсликларига, муҳимроқлари мактаб дарсликларига киритилади. Тадқиқотчи илмий адабиётлар билан ишлаш чоғида илмий билимлар ҳаракатининг мана шу динамикасини ҳисобга олган ҳолда адабий манбаларни уларнинг аҳамиятлилик, ишончлилик ва илм-фан дунёсида тан олинганлик даражасига қараб ажратиб олиши лозим.

Адабиётлар билан ишлашни бошлаш чоғида ҳар бир тадқиқотчи адабиётлар рўйхатини тузади. Ҳар бир илмий тадқиқот учун унга асос қилиб олинадиган илғор илмий концепция ва назарияларни белгилаб олиш лозим. Бунда тадқиқотчи ўз ишида мурожаат қиладиган барча – ўнлаб, юзлаб илмий нашрлар назарда тутилмаяпти. Гап йирик олимларнинг тадқиқотга ҳақиқатан асос бўлган бир, икки, уч, кўпи билан тўртта концепцияси ҳақида кетмоқда.

Тадқиқотчи ўз тадқиқотининг услубий асосини аслида нима ташкил этишини аниқ тушуниб олиши зарур. Қайси назария ва концепциялар тадқиқотнинг асоси эканини аниқ тушуниб етиш зарурияти, шунингдек, илм-фанда бир вақтнинг ўзида бир хил муаммоларни турли нуқтаи назарлардан ва турли йўналишларда тадқиқ қилаётган турли илмий мактаблар мавжудлиги билан боғлиқ. Ушбу илмий мактаблар мутлақо бошқача, баъзан қарама-қарши илмий қарашларга эга бўлиши мумкин. Турли илмий мактабларнинг мавжудлиги илм-фанни ривожлантириш учун ҳақиқатан ҳам зарур. Аммо тадқиқотчи ўз тадқиқотини давом эттираркан, қатъий позицияга риоя этиши лозим: қайси назария ва концепцияларни асос қилиб олиб, бунинг сабабини

асослайдию қайси бирларидан адабий манбалар таҳлили жараёнида фақатгина ҳаволалар келтиради [5].

Ҳар қандай илмий иш учун энг муҳим талаб – қўлланадиган атамаларнинг қатъийлиги, тушунарлилиги ва аниқлиги. Кундалик ҳаётда, оғзаки нутқда атамаларни ишлатишда маълум бир эркинликка йўл қўйилса-да, илм-фанда тилдан фойдаланишдаги тартиб ва қатъийлик талаблари мажбурийдир.

Кейинги босқич – соф фалсафий, гносеологик ва услубий тушунчаларни ишлаб чиқиш – тегишли луғатлар билан ишлаш.

Ҳар қандай тадқиқотчи учун фалсафий луғатлар орқали мавҳумлик, таҳлил, билим, маъно, сифат, сон, модель, кузатиш, меъёр, тушунтириш, умумлаштириш, образ, объект, тажриба, асос, муносабат, амалиёт, предмет, муаммо, ривожланиш, рефлексия, семантика, тизим, тизимли таҳлил, хусусият, таққослаш, моҳият, ўхшашлик, назария, шакл, расмиятчилик, тажриба ва бошқа шу каби тушунчаларнинг мазмуни билан танишиб чиқиш фойдали бўлади.

Бундан ташқари, М. И. Кондаковнинг [22] мантикий луғат-маълумотномаси ҳам худди шу мақсад учун фойдали бўлиб, ундан, жумладан, мавҳумлаштириш, мавҳумлик, аксиома (аксиоматик усул), алгоритм, аналогия, ўзаро боғлиқлик, мавҳумликдан аниқликка кўтарилиш, гипотеза, гносеология, дедукция, қонун, белги, билим, ғоя, ўзгармаслик, индукция, маълумот, тадқиқот, синф, таснифлаш, композиция, таркибий қисм, контекст, концепция, мантик, мантикий ва тарихий, ўлчов, метаназария, бевосита билим, зид бўлмаслик, тушунчани умумлаштириш, қонун, умумий тушунча, тушунча доираси, тушунча таърифи, айниқса, муносабат, баҳолаш, параметр, тушунча, постулат, тушунчани таърифлаш қоидалари, синтез, белги, принцип, муаммо, зиддият, процедура, тушунча мазмуни, таққослаш, тузилиш, муддат, тур, ҳолат, факт ва шу кабиларнинг маъносини билиш мумкин. Ниҳоят, кейинги босқичда муайян тадқиқот учун муҳим аҳамиятга эга бўлган атамалар ҳақида гап кетиб, уларнинг илмий адабиётларда – монографиялар, мақолалар ва бошқаларда талқин этилишини таҳлил қилиш кўриб чиқилади.

Аввало, тадқиқотга асос бўлаётган назариялар муаллифларининг фундаментал наشرлари ўрганилади. Ушбу наشرлар асосида тезаурус тузиш мақсадга мувофиқ бўлиб, унда мазкур ушбу муаллифлар томонидан ишлатилган сўзлар/атамалар луғати келтирилади ҳамда уларнинг талқин этилиши ва улар ўртасидаги муносабатлар очиб берилади. Кейинчалик, ҳисобот материаллари, мақолалар, китоблар, диссертациялар ёзишда асосан ушбу тезаурусдаги атамалар ишлатилади, қолган атамалардан фақатгина зарур ҳолларда, яъни уларни ишлатмасликнинг иложи бўлмагандагина фойдаланилади. Шу билан бирга, ҳар сафар у ёки бу атамани ишлатишда тадқиқотчи ўзини назорат қилади, яъни иш учун унчалик аҳамиятли бўлмаган атамалардан фойдаланганда, уларни муайян бир талқинда ишлатади, муҳимларидан фойдаланганда эса нима учун айнан ушбу муаллифларнинг

талқини олинаётганини асослаб беради.

Ҳар бир тадқиқотчи қандайдир янги атама киритиш “муаммоси” билан тўқнаш келади. Баъзан бу илинж жуда кучли бўлади. Аммо олимлар илм-фандаги янги атамаларни ниҳоятда эҳтиёткорлик билан истар-истамас қабул қилади. Бу тушунарли, негаки нутқ, шу жумладан илмий тил – миллат бойлиги ва унга ўта ғамхўрлик билан муносабатда бўлиш лозим. Агар ҳар бир олим ўз наشرларида янги атамаларни ишлатишга киришиб кетса, олимлар, улардан сўнг эса оддий одамлар бир-бирини умуман тушунмайдиган бўлиб қолади. Шу боис янги атамаларни (сўз ва ибораларни) киритишга фақат ноилож қолган ҳолатларда, мавжуд сўзларнинг ҳеч бири тегишли ҳодиса, жараёни тўлиқ тавсифлай олмаган тақдирдагина йўл қўйилади. Мавжуд атамаларни қандайдир янги маъно билан бойитишга, уларга ўзига хос “муаллифлик” таърифларини беришга асло йўл қўйиб бўлмайди (бу талаб айнан муомалага кириб бўлган ва кенг қабул қилинган атамаларга тегишли эканини таъкидлаб ўтамиз) [5].

Тушунчалар билан ишлашда муҳим аҳамиятга эга бўлган яна бир жиҳатни таъкидлаб ўтиш лозим. Муайян тадқиқотда ишлатиладиган тушунчаларни саралаб олиш ва тизимлаштириш тадқиқот мавзуси, унинг олдига қўйилган мақсад ва вазифалар билан белгиланади. Шу боис тушунчаларнинг доимий тизимига асос бўладиган ҳодиса ва жараёнларнинг моҳияти муаллиф нуқтаи назари билан белгиланиб, ҳар бир тадқиқотдаги тушунчалар тизими қайсидир даражада муаллифга тегишли бўлади (тизимнинг аниқ, раво ёки муамло ва зиддиятли бўлиши бошқа масала).

Илмий тадқиқотларнинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, гарчи тажриба-синов ишлари тадқиқотчининг муайян вақти, айрим ҳолларда эса, аксарият вақтини олса ҳам, улар тадқиқотчи томонидан илгари сурилган назарий ғоялар, биринчи навбатда, гипотезани тасдиқлаш ёки рад этиш учунгина хизмат қилади. Гарчи тадқиқотнинг тажриба-синов қисми тадқиқотчи барча назарий тушунчаларни шакллантириб, аниқлаштириб, маромига етказганидан кейин бошланади деган тасаввур ҳукм сурса-да, одатда, тажриба-синов ишлари анча олдин бошланади. Тажриба-синов ишлари ҳамда тадқиқотчи гипотезасини тасдиқлайдиган ёки инкор этадиган тажрибаларни ташкиллаштириш ва ўтказишдан аввал тажриба-синов ишларини режалаштириш ва ташкил этиш, унинг натижаларини таҳлил қилиш ва умумлаштириш бўйича бошланғич кўникмаларни эгаллаш лозим. Бундан ташқари, мазкур бирламчи босқич керакли ёндашувларни танлаб олиш, воситаларни ишлаб чиқиш ва шу каби ишларни амалга ошириш имконини беради.

Маълумки, ҳар бир тадқиқотдаги тажриба-синов ишлари ўзига хос бўлади, негаки улар муайян бир тадқиқотнинг мазмунини асосида белгиланади ва уларни умумий маънода таърифлашнинг деярли иложи йўқ.

Тадқиқот технологик фазасининг якуний босқичи – унинг натижалари апробацияси, уларга адабий ишлов бериш ва нашр этишдан иборат.

Тадқиқотнинг батафсил апробацияси – унинг имкониятлари ва натижалари ҳаққонийлигининг шартларидан бири бўлиб, камчиликларни вақтида бартараф этиш ва керакли тузатишлар киритишнинг амалий усулларида бири. “Апробация” сўзи латин тилидан олинган бўлиб, “маъқуллаш, тасдиқлаш”, деган маънони англатади. Ҳамкасб олимлар, амалиётчилар ҳамда илмий-педагогик жамоалар танқидчи, оппонент ва ҳакам вазифасини бажаради.

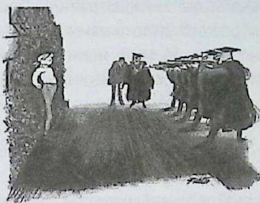
Апробация жамоатчилик қаршисидаги маъруза ва нутқлар, мунозаралар шаклида, шунингдек ёзма ёки оғзаки тақриз шаклида амалга оширилади.

Норасмий апробация, яъни илмий билимларнинг бошқа соҳаларидан бўлган ҳамкасблар, мутахассислар ва амалиётчилар билан ўтказиладиган суҳбат ва баҳслар ҳам муҳим аҳамият касб этади. Апробация натижаларига кўра, тадқиқотчи масалани ҳар томонлама англаб етади, ижобий ва салбий баҳолар, инкор ва маслаҳатларни инобатга олади. Шу асосда у ўз материалларининг камчиликларини тўлдиради, зарур бўлса, тадқиқотининг айрим қоидаларини қайта кўриб чиқади.

Апробациядан ўтгандан сўнг тадқиқотчи ўз тадқиқотига адабий ишлов бериш ва уни нашр қилишга киришади. Зеро, ёзма, оғзаки ва электрон нашр илмий тадқиқотни (табiiйки, агар у ҳақиқатан ҳам илмий бўлса) якунлашнинг зарурий шартидир. Тадқиқотчи томонидан орттирилган янги билимлар жамоатчилик бойлиги бўлгандан кейингина илмий билимга айланади.

Ҳар бир олимнинг илмий кўрсаткичлари (Хирш индекси, ҳаволалар сони, SCOPUS, Web of Science илмий маълумотлар базаларидаги нашрлари) унинг миллий ва халқаро миқёсда эътироф этилишининг мезонидир. **«Publish or perish»** («Нашр эт ёки йўқлик қаърига чўк») шиори дунёнинг аксарият мамлакатларидаги олимлар муваффақиятга эришиши йўлидаги асосий воситадир (1.7-расмдаги машҳур ҳажвий расм).

Publish or Perish



"It's publish or perish, and he hasn't published."

"I don't mind your thinking slowly. I mind your publishing faster than you can think."

(The Nobel Laureates physicist Wolfgang Pauli)



1.7-расм. «Publish or perish» номли тасвирий ифода ва иқтибос
(Электрон манба: [23])

Ўтказилган тадқиқот натижалари илмий нашрларнинг куйидаги шаклларида бирида тайёрланади:

1. *Реферат* – тадқиқот натижаларини ёзма равишда тақдим этишнинг бошланғич шаклларида бири. Реферат ёрдамида ёш тадқиқотчилар ўз тадқиқотининг дастлабки натижаларини тақдим этади. Рефератда, одатда, мавзунинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилади, мавзу бўйича нашрлар таҳлил қилинади, таҳлил қилинган илмий материаллар бўйича баҳолаш ва хулосалар ҳавола этилади. Реферат тадқиқотчининг ақл-заковатини, мавжуд илмий маълумотларни мустақил таҳлил қилиш, тизимлаштириш, таснифлаш ва умумлаштириш кўникмаларини кўрсатиб беради. Рефератлар, одатда, нашр этилмайди.

2. *Илмий мақола* тадқиқотчи маҳсулотининг энг кенг тарқалган шакли ҳисобланади. Мақолалар илмий журналларда, илмий ёки илмий-услубий тўпламларда нашр этилади. Мақола, одатда, 5–15 ёзув машинкаси ва вақти ҳажмида бўлади. Илмий мақолада материал тизимли ва изчил равишда тақдим этилиши лозим. Илмий иш услубига алоҳида эътибор қаратиш керак. Илмий услуб учун куйидаги асосий талаблар ҳос: баён қилиш раванлиги, сўзларнинг тўғри ишлатилиши, фикрнинг лўнда ифодаланиши, илмий атамалар ва нашр тузилишига қатъий риоя қилиш (долзарблик, сўнгги нашрлар таҳлили, тадқиқот мақсади ва вазифалари, методологияси, натижалар ва муҳокамалар, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати, тақризлар), ўз ёндашувларини баён қилишнинг изчиллиги, мантиқийлик, қоидаларнинг ўзаро боғлиқлиги. Хулоса, илмий хулосалар ва тақлифларнинг берилиши илмий мақолада катта

аҳамият касб этади. Мақоланинг ушбу қисмида тадқиқот натижаларининг муҳим жиҳатларини қисқача ва аниқ ажратиб кўрсатиш, уларни амалиётга татбиқ этиш йўлларини кўрсатиб ўтиш лозим.

3. *Илмий ҳисобот, маъруза.* Илмий ишни илмий ҳисобот шаклида ҳам тайёрлаш мумкин. Илмий ҳисобот тайёрлашнинг умумий талаб ва қоидалари тегишли меъёрий ҳужжатда келтирилган (ГОСТ 7.32.2001 Давлатлараро стандарти “Ахборот, кутубхона ва нашриётчилик иши бўйича стандартлар тизими. Илмий-тадқиқот иши тўғрисида ҳисобот. Тузилиши ва расмийлаштириш қоидалари” халқаро стандарти. Ҳужжат ISO 5966: 1982 “Documentation – Presentation of scientific and technical reports” халқаро стандарига мос келади).

Илмий ҳисобот тайёрлаш учун қуйидаги асосий талабларга риоя этиш лозим: тузилманинг аниқлиги, материални тақдим этишнинг мантиқий изчиллиги, далилларнинг ишончлилиги, ифодалашнинг лўнда ва аниқлиги, иш натижаларининг аниқ тақдим этилиши, хулосалар исботларга асосланиши ва тавсияларнинг асосли экани.

Илмий ҳисоботда сарлавҳа саҳифаси, муаллифлар рўйхати, қисқача реферат, мундарижа, ишнинг асосий қисми, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалар бўлиши керак.

Ҳисоботнинг реферат қисмида унинг асосий мазмуни, ҳажми, расмлар сони ва моҳияти, жадваллар, калит сўзлар рўйхати, бажарилган ишнинг моҳияти, тадқиқот усуллари, қисқача хулосалар ва тадқиқот натижаларини қўллаш имкониятлари лўнда акс эттирилиши лозим.

Ҳисоботнинг асосий қисми қуйидагилардан иборат бўлади: кириш, мавзў бўйича илмий адабиётлар таҳлили, танланган иш йўналишининг асослангани, амалга оширилган иш услубияти, мазмуни ва натижаларини акс эттирувчи ҳисобот бўлимлари (боблари), хулоса (хулоса ва тақлифлар).

Иловаларга ҳисоботга доир қўшимча материаллар киритилади: рақамли маълумотлар жадваллари, тадқиқот ишларида ишлаб чиқилган ва қўлланилган кўрсатмалар, тавсиялар, сўровномалар, тестлар ва шу кабиларнинг намуналари, ёрдамчи расмлар ва ҳоказо.

Илмий маъруза – мазмун жиҳатидан илмий ҳисобот билан бир хил. Шу билан бирга, у тадқиқ этилаётган муаммони тўлиқ эмас, балки айрим мантиқий яқунланган қисм ва жиҳатларни қамраб олиши мумкин. Илмий маъруза тузилиши ва шаклига илмий ҳисоботдаги каби қатъий талаблар қўйилмайди. Маърузада реферат қисми бўлиши, бобларга бўлиш талаб қилинмайди. Баён қилиш тили, адабий услуби нуқтаи назаридан маъруза, одатда, оғзаки нутққа, овоз чиқариб ўқилганда уни тушунишга кўпроқ мослаштирилган бўлиши керак.

4. *Услубий қўлланма.* Бу турдаги ишнинг асосини тадқиқот натижалари асосида ҳар қандай (ўқув-тарбиявий, технологик ва ҳоказо) жараёни такомиллаштириш бўйича шакллантирилган назарий жиҳатдан асосланган

услубий тавсиялар ташкил этади. Услубий қўлланма амалиётчилар учун мўлжаллангани боис равон, жонли адабий тилда ёзилиши керак. Уни имкон қадар визуал материаллар билан бойитиш лозим. Услубий қўлланма рисола ёки китоб шаклида ҳам чиқарилиши мумкин.

Рисола – бу кичик ҳажмли (5–48 бетли) юмшоқ муқовали ёки муқовасиз босма нашр.

Китоб – ҳажми 48 бетдан кўп бўлган, одатда, муқовали ёки тикилган жилдли даврий бўлмаган босма материал.

5. *Монография* – бу муайян муаммо (моно – якка) ҳар томонлама ва яхлит ҳолда кўриб чиқиладиган илмий нашр. Монографияда муаллифлар сони битта ёки бир нечта бўлиши мумкин. Агар тадқиқотчи муаммони янги усулда ҳал қилиш, муаммо бўйича мавжуд илмий ишларни ҳар томонлама умумлаштиришга муваффақ бўлиб, муаммо бўйича ўз тушунчаларини илмий асослаб, уларни амалга татибқ этиш бўйича аниқ имкониятларни кўрсатиб бера олса, у ўз тадқиқот натижаларини илмий монография шаклида тайёрлаши мақсадга мувофиқ бўлади.

Монографияда тадқиқотчи тадқиқ этилаётган муаммо бундан аввал илмий адабиётлар ва амалиётда қандай ҳал этилгани ҳамда айна пайтда қандай ҳал этилаётганини кўрсатиб беради. Сўнгра муаллифнинг муаммони ҳал этишга доир ғоялари моҳияти очиб берилади, концепцияни тасдиқлаш учун фойдаланилган тадқиқот методологияси тасвифланади. Шундан кейин, тадқиқотчининг ўз тадқиқоти натижалари батафсил ёритиб берилади, таҳлил қилинади, асосли хулосалар ва илмий асосланган тавсиялар берилади. Монография сўнгидида фойдаланилган адабиётлар рўйхати келтирилади. Монография, шунингдек, рисола ёки китоб кўринишида ҳам тайёрланади.

6. Конференциялар, семинарлар, давра суҳбатлари ва шу каби тадбирларда қилинган *маъруза ва нутқлар тезислари*. Қоидага кўра, илмий конференциялар, семинарлар ва бошқа илмий тадбирлар ўтказилганда иштирокчилар маърузалари ва нутқлари тезисларининг тўпламлари нашр этилади. Тезислар – 1–3 бет ҳажмидаги босма матндан иборат жуда ихчам ҳужжат. Тезисларнинг ҳажми барча иштирокчилар учун конференция ташкилий қўмитаси томонидан олдиндан белгиланади. Тезислардан кўзланган асосий мақсад – тадқиқотнинг асосий натижаларини, маърузачи конференция, семинар ёки симпозиум иштирокчиларига етказишни истаётган маълумотларни жуда ихчам шаклда баён этишдир.

Барча илмий адабий маҳсулотлар ҳажми шартли бирликларда – муаллифлик (босма) варақлари сони билан ўлчанади. Бир муаллифлик варағи тиниш белгилари ва сўзлар ўртасидаги бўшлиқларни ҳисобга олган ҳолда 40000 босма белгига тенг. Демак, бир муаллифлик варағи, тахминан, икки интервал билан терилган 23 варақ матнга ёки бир интервал билан терилган 16 варақга тенг.

Илмий маҳсулот нашрларидан ташқари, тадқиқот натижалари оғзаки илмий мулоқот воситасида ҳам етказилади ва муҳокама қилинади. Оғзаки илмий мулоқотни ташкил этишнинг асосий шакллари қуйидагича шартли таърифлаш мумкин:

- *илмий (муаммога бағишланган) семинар* – нисбатан кичик сонли гуруҳ аъзолари орасида улар томонидан тайёрланган илмий маърузалар, хабарларнинг муҳокама қилиниши. Тадбир етакчи олим, мутахассис раҳбарлиги остида ўтказилади. Илмий семинарлар бир марталик ёки доимий бўлиши мумкин. Улар тадқиқот гуруҳи аъзоларини бирлаштириш, уларда умумий ёндашув ва қарашларни шакллантиришнинг муҳим воситаси ҳисобланади. Илмий семинарлар, одатда, битта илмий ташкилот ёки ўқув муассасаси доирасида ўтказилади, аммо уларнинг йиғилишларига бошқа ташкилотлар вакиллари ҳам таклиф қилиниши мумкин;

- *илмий конференция* – илмий ходимлар ёки илмий ходимлар ва амалиётчилар (бу ҳолда конференция илмий-амалий деб номланади) вакилларининг йиғилиши. Илмий ва илмий-амалий конференциялар ҳар доим тор мавзуга ихтисослашган бўлади. Улар бир илмий ташкилот ёки ўқув муассасаси доирасида, ҳудуд, мамлакат ва халқаро миқёсда ўтказилиши мумкин;

- *илмий қурултой* – муайян илм-фан соҳаси вакилларининг мамлакат миқёсидаги йиғилиши. Қурултойларда бугунги кунда илм-фаннинг муайян соҳаси учун долзарб бўлган муаммоларнинг барчаси ёки катта қисми муҳокама қилинади;

- *илмий конгресс* – қурултой билан бир хил, фақат халқаро миқёсдаги йиғилиш. Масалан, Европа конгресси, “Апиславия” халқаро конгресси, “Апимондия” халқаро конгресси;

- *симпозиум* (грек тилидан сўзма-сўз таржима қилинганда – “зиёфат”)

– олимларнинг тор, ихтисослашган масала (муаммолар) бўйича халқаро йиғилиши;

- *илфўр тажрибалар бўйича муаллифлик мактаблари* (маҳорат дарслари, амалий семинарлар, тренинг ва бошқалар) – олимлар ва мутахассис амалиётчилар ўртасидаги мулоқот шакли бўлиб, унда илфўр тажриба муаллифи мактаб иштирокчиларига ўз тажрибаси ҳақида батафсил сўзлаб беради ва уни намойиш этади. Илфўр тажриба мактаблари ташкилот, корхона, ўқув муассасаси доирасида ёки ҳудуд ёки мамлакат миқёсида ўтказилади.

- *тематик ўқишлар* – муайян бир соҳа олимлари ва амалиётчилари ўртасида илфўр тажрибаларни умумлаштириш ва тарқатишга йўналтирилган мулоқот шакли.

Тематик ўқишларда маълум бир мавзу, масалан, буюк олимнинг илмий мероси ёки тарихий сана ва бошқаларга бағишланган маърузалар тингланади. Ўқишлар илмий-тадқиқот институти, ўқув муассаси, туман, вилоят ёки мамлакат

миқёсида ўтказилиши мумкин.

Шундай қилиб, юқорида тадқиқот ғоясининг яратилишидан, унинг натижаларини расмийлаштириш ва нашр этишгача бўлган босқичлар кетма-кетлиги кўриб чиқилди. Илмий тадқиқотнинг (илмий-тадқиқот лойиҳасининг) технологик босқичи тадқиқот натижаларини нашр этиш билан якунланади.

Илмий тадқиқотни ривожлантиришнинг якуний босқичи **рефлексия** (фаолият натижаларини танқидий таҳлил қилиш, амалга оширилган иш моҳиятини англаб етиш) ҳисобланади [5]. Баҳолаш ва рефлексия жараёнлари (илмий, амалий, бадиий ёки ўқув) лойиҳанинг фақатгина рефлексия босқичига хос эмас. Фаолият жараёнида субъект эришилган оралиқ натижаларни мунтазам баҳолаш билан бир қаторда, мазкур натижалар, ўз фаолияти технологияси, технология ва натижаларнинг бошқа субъектлар томонидан баҳоланиши ва ҳоказолар бўйича рефлексияни амалга ошириб боради. Илмий тадқиқотда рефлексиянинг моҳияти шундан иборатки, тадқиқотчи (ёки тадқиқотчилар жамоаси) натижаларни олгач, уларни рефлексиядан ўтказиши, яъни “ортга қайтиб”, уларни англаб етиши, фаолият объекти (натижаларни баҳолаш) ва субъектининг (ўзини-ўзи баҳолаш) бошланғич ва якуний ҳолатларни баҳолаши ва таққослаши лозим.

Натижаларни баҳолаш ва ўзини-ўзи баҳолашга бошқа ҳамкасб олимлар – тақризчи ва оппонентлар томонидан илмий тадқиқотнинг жорий ва якуний натижаларига берилган баҳолар сезиларли таъсир кўрсатади. Масалан, ўз моҳиятига кўра тўлалигича муаллифлик иши ҳисобланган талабанинг илмий иши ёки диссертациясида ҳар доим уни муҳокама қилишда иштирок этадиган одамларнинг (илмий раҳбар, лаборатория ёки кафедра ходимлари, тақризчилар, муҳолифлар) фикрлари инobatга олинади, яъни маълум маънода у жамоавий ижод маҳсули бўлади.

Тадқиқот натижалари тадқиқотчининг ўзи томонидан баҳоланишига натижаларнинг илмий жамоатчилик ва амалиётчилар ҳамжамияти томонидан эътироф этилиш (ёки тан олинмаслиги) сезиларли таъсир ўтказиши. Бунинг учун натижаларни нашр қилиш зарурий шарт ҳисобланади. Тажрибанинг ҳар қандай натижаси танқидий қабул қилиниши ва қайта-қайта текширилиши лозим. Тажрибалар якунлангандан сўнг тадқиқотчи муайян қарорга келиши лозим: ишнинг асосий қисмини тугалланган деб тан олиш, гипотезани тасдиқлаш учун қўшимча маълумот тўплаш ва маълумотларни саралаш, ишни муваффақиятсиз деб эътироф этиш ва ҳоказо. Агар мустақил тажрибалар узоқ вақт давомида олиб борилса, уларни илмий жамоа доирасида муҳокама қилиш тавсия этилади, негаки бу орқали тажриба жараёнига тузатиш киритиш ва уни тўғри йўналишга йўналтириш имкони яратилади.

Илмий-тадқиқот ишини амалиётга жорий этиш самараси – муайян соҳада маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнида жонли ва моддий меҳнатнинг қисқаришида намоён бўладиган натижа. Илмий тадқиқот самараси турли

кўринишга эга бўлиши мумкин: иқтисодий самара, маҳсулот ишлаб чиқариш учун моддий харажатларнинг қисқариши, илмий тадқиқотларга кетадиган харажатларнинг камайиши ва ҳоказо.

Ижтимоий-иқтисодий самара (меҳнат унумдорлигининг ошиши, оғир меҳнатга барҳам берилиши, меҳнат учун санитар-гигиеник, психологик, ташкилий шароитларнинг яхшиланиши, табиатни муҳофаза қилиш, иш қобилиятининг ошиши, инсон саломатлигини сақлаш, маҳсулот сифати ва хавфсизлигини ошириш ва ҳоказо), мамлакат муҳофаза қобилиятининг мустаҳкамланиши, илм-фан обрўсининг ортишида намоён бўлади. Жонли ва моддий меҳнатнинг пулда ифодаланган ҳақиқий йиллик тежамкорлик кўрсаткичи йиллик иқтисодий самара, деб аталади.

Иш қайси якуний босқичда турганига қараб, йиллик иқтисодий самара бирламчи, кутилаётган, ҳақиқий ва потенциал бўлиши мумкин.

Бирламчи иқтисодий самара тадқиқотни техник-иқтисодий асослаш босқичида тадқиқот натижалари татбиқ этилиши кутилаётган объектга доир кўрсаткичлар ошириб кўрсатилган ҳолда ҳисобланади.

Кутилаётган иқтисодий самара тадқиқотларни якунлаш босқичида илмий-тадқиқот ишлари натижалари асосида тадқиқот натижалари татбиқ этилиши режалаштирилган объектга доир меъёрий кўрсаткичларга мувофиқ ҳисобланади. Ҳақиқий иқтисодий самара ишланмалар татбиқ қилингандан сўнг ҳисобот йилининг ҳақиқий кўрсаткичлари ва ишланмани татбиқ қилган корхона ёки ташкилотнинг амалдаги меъёрларига мувофиқ ҳисобланади. Потенциал иқтисодий самара – бу ишлаб чиқаришнинг эҳтимолий ҳажми кўрсаткичларини ошириш учун ҳисобланган миқдор бўлиб, ишланмаларни кенг татбиқ этиш мақсадга мувофиқлигини асослашга хизмат қилади.

Фундаментал тадқиқотлар илмий иш бошланганидан сўнг анча вақт ўтиб иқтисодий самара бера бошлайди. Уларнинг натижалари халқ ҳўжалигининг турли тармоқларида, баъзан эса умуман кутилмаган соҳаларда қўлланилади. Шунинг боис бундай тадқиқотлардан кутиладиган натижалар ва уларнинг самарадорлигини режалаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Жамоавий ва индивидуал тадқиқотларнинг самарадорлиги турлича баҳоланади. Битта илмий ходим ишининг самарадорлиги нашрлар сони, ишланмалар янгилиги, унинг ишларидан иқтибослар келтирилиши ва бошқа мезонлар билан баҳоланади. Нашрлар сони ҳар доим ҳам илмий ходим самарадорлигини объектив тарзда акс эттиравермайди. Баъзан нашр этилган ишларнинг сони оз бўлса-да, самарадорлиги кичик ҳажмдаги кўп сонли нашрларга нисбатан анча юқори бўлади. Илмий ходимнинг даромади кўпинча бир йил давомида амалга оширилган илмий-тадқиқот ишларининг қиймати асосида ҳисобланади. Илмий гуруҳ ёки жамоа ишининг самарадорлиги иқтисодий самарадорлик кўрсаткичи, меҳнат унумдорлиги кўрсаткичи, татбиқ қилинган мавзулар, патентлар сони, сотилган лицензиялар сони ёки валюта тушумлари билан баҳоланади.

Кутиладиган иқтисодий самарани ҳисоблашда турли вариантлардан фойдаланиш мумкин: режалаштирилган самара билан таққослаганда татбиқ қилишдан кутилаётган самарани аниқлаш, ишланмаларни энг яхши миллий ва хорижий стандартлар билан таққослаш мақсадида самарани ҳисоблаш, самарани муайян ишлаб чиқаришда мавжуд намуна билан таққослаш мақсадида белгилаш. Илмий-тадқиқот иши якунлангач муайян иқтисодий салоҳият яратилиб, тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга татбиқ этиш мобайнида юзага чиқа бошлайди.

Иқтисодий самара татбиқ этиш миқёси ва давомийлигига, маҳсулот сифатини яхшилаш учун қилинган харажатлар ва бошқа мезонларга боғлиқ. Иқтисодий самарани ҳисоблашда ишлаб чиқаришдан ташқари харажатлар, жумладан, илмий тадқиқотлар, тажриба намуналарини ишлаб чиқиш ва синовдан ўтказиш, илмий-тадқиқот ишлари натижаларини саноатда тажриба асосида ишлаб чиқариш учун кетган харажатлар ҳисобга олиниши лозим [8].

Ишланмаларга бўлган амалий эҳтиёж иқтисодий самарадорликнинг сонли мезони билан баҳоланади (1.1):

$$k_{\varepsilon} = E_{\varepsilon} / E_d, \quad (1.1)$$

бу ерда, E_{ε} – тахминий иқтисодий самара,

E_d – илмий тадқиқотлар учун кетган харажатлар.

k кўрсаткичи қанчалик катта бўлса, схема шунчалик самарали бўлади, (1,5 2 < R < 10).

Бирок, k кўрсаткичида маҳсулотнинг татбиқ қилиниши ҳажми ҳисобга олинмагани боис мезон 1.2 формула асосида янада самаралироқ ҳисобланади:

$$k = C \cdot \sqrt{T} / Z_p, \quad (1.2)$$

бу ерда, C – илмий тадқиқот ўзлаштирилиб, ишлаб чиқаришга татбиқ этилгандан кейин бир йил давомидаги маҳсулот таннарни, T – йиллар кесимида ишлаб чиқаришга татбиқ этишнинг давомийлиги, Z_p – илмий тадқиқотларни амалга ошириш, маҳсулотни тажрибавий ва саноат ишлаб чиқаришига татбиқ этиш учун кетган умумий харажатлар ва маҳсулотни янги технологияга мувофиқ ишлаб чиқариш учун қилинган йиллик харажатлар.

Йирик мавзуларни баҳолашда мазкур усул етарли самарани бермайди, шу боис бунда махсус сараланган юқори малакали мутахассислар жамоаси (7–15 кишилик) томонидан ўтказиладиган экспертлар баҳосидан фойдаланилади. Мутахассислар томонидан энг кўп қўллаб-қувватланган мавзу энг истиқболли ҳисобланади. Ҳозирги кунда кўпроқ бизнес-режалар танловидан фойдаланилади.

Илмий-тадқиқот жамоаларидаги маънавий муҳит ва илмий фаолият

самарадорлиги маълум даражада бир-бирига боғлиқ. Шу боис жамоанинг ҳар бир аъзосида топширилган иш ҳамда қўйилган вазифани сифатли ва ўз вақтида бажариш учун масъулият ҳиссини тарбиялаш зарур. Масъулият ҳисси етарли бўлмаса, инсоннинг истеъдоди ва самарадорлиги фазилат эмас, балки қисқа лаҳзали манфаат, худбинлик ва тор даражадаги шахсий мақсадларга эришиш йўлида ҳақиқатни бузиб кўрсатиш воситасига айланиб қолади.

Илм-фаннинг мақсади – табиат воситаларини аниқлаш ва тадқиқ қилиш, ҳақиқатни излаш. Олим ҳодисаларнинг механизмлари ва ўзаро боғлиқлигини ўрганиш орқали атроф-муҳит моҳиятини аниқлашга интилади. Илмий изланиш эркинлиги, унинг ҳолислиги ва самарадорлиги, кўпинча, кўп марказлилик, яъни турли манбалар (давлат бюджети, хўжалик шартномаси) орқали мустақил молиялаштириш, шунингдек, илм-фаннинг нафақат олимлар, балки давлатлар ҳам манфаатдор бўлган халқаро табиати билан таъминланади, негаки илм-фаннинг барча йўналишларини давлатнинг ёлғиз ўзи ривожлантира олмайди.

Илм-фаннинг кўп марказлилик хусусияти, шунингдек, тадқиқотлар натижаларини нашр этиш борасидаги имкониятларнинг турфа хиллигида намоён бўлади. Бунинг учун турли мавзуларга ихтисослашган илмий журналлар мавжуд бўлиб, уларда деярли ҳар қандай тадқиқот натижалари ёки ғоялар нашр этилиши мумкин. Бунинг учун элементар талабларни бажариш ва иш тарқибда янгилик бўлиши кифоя.

Фактлар мустақил равишда қайта шакллантирилгандан кейингина улар илм-фан учун мавжуд ҳисоблана бошлайди. Қайта шакллантириш жараёнида субъектив, тасодифий ва мавжуд бўлмаган элементлар олиб ташланади, маълумотлар тўлдирилади ва аниқлаштирилади, пировардида, улар илмий билимлар тизимига якуний, тўлиқ қайта ишланган кўринишда киритилади. Бу – илмий факт ёки кашфиётлар фақатгина қайта шакллантирилгандан кейин мавжуд ҳисобланиши ва шундан кейингина билишнинг янги циклига киритилишини англатади. Бундан бир неча муайян ташкилий оқибат келиб чиқади: 1) илмий тадқиқотларда такрорлаш нафақат зарарсиз, балки зарур;

2) илмий ҳақиқат шаклланишида тадқиқотлар табиий беқиёслигининг ўрнини ҳеч ким ва ҳеч нарса боса олмайди.

Илмий изланишнинг юқори самарадорлиги иккита механизм орқали таъминланади. Биринчиси – автоматик механизм. Бу – яхши самарали ғоя бўлиб, қимматли ва қайта тикланиши мумкин бўлган табиий кузатув тадқиқотчилар эътиборини тортади ва янги йўналишдаги ишлар кўлами унчалик долзарб бўлмаган ишлар ҳисобига кенгайиб боради. Иккинчиси – ташкилий механизм. Молиявий ташкилотлар малакали мутахассислар фикрига таянади, энг фаол ишлаётган тадқиқотчиларни рағбатлантиради, натижада, у ёки бу йўналиш илм-фаннинг муайян соҳасида устунликка эга бўлади. Истиқболсиз тадқиқотларга янги кучлар йўналтирилмайди ва илм-фаннинг ҳозирги ривожланиш суръатлари соясида тезда йўқ бўлиб кетади.

Олимнинг касбий ахлоқида ҳам тадқиқот, ҳам илмий-ташкилий ишлар билан боғлиқ масалаларни ажратиб кўрсатиш мумкин. Фактларга асосланган материал аниқлиги – илм-фан асоси ҳисобланади. Ушбу масалада тадқиқотчи, аввало, фактларни баён этишдаги синчковлиги билан ажралиб туриши керак. Илмий далилларга нисбатан бепарволик тадқиқотчи учун энг даҳшатли оқибат – илмий “ўлим”га олиб келади (унинг ишлари нашр қилинмайди, ундан иқтибос келтирилмайди). Холис ҳақиқатни топиш ва ниҳоятда яшовчан хатолардан ажратиб олиш лозим. Кўпинча, текширилмаган фактлар пайдо бўлиб, нотўғри фикр юритишни тақиқлаб бўлмайди, аммо уларга қарши фақат илм-фандаги фактларни қарши қўйиш, чинакам илмий ғояларни оммалаштириш орқали курашиш лозим. Билишнинг илмий услубини эгаллаш орқалигина замонавий илмий ғоялар денгизида ўз йўналишини топиш ва ўз ишининг чинакам устасига айланиш мумкин.

Амалий профессионаллик – ўзини илм-фанга бағишлаган инсонга нисбатан қўйиладиган асосий талаблардан бири. Профессионал муносабатсиз касбий ахлоқ оддий расмийчиликка айланади. Масалани ҳал этишда тадқиқотчи дастлаб ушбу соҳада ундан аввал амалга оширилган барча ишларни тўплашга, сўнгра иш давомида мавжуд адабиётларни кузатишга ҳаракат қилади. Олинган натижаларни нашр этиш чоғида муаллиф барча тегишли адабиётларга уларга бўлган муносабатларидан қатъи назар ҳаволаларни бериб ўтиши лозим. Адабиётга бўлган муносабатини муаллиф иқтибос келтирилаётган ишда ифода этишга ҳақли, аммо ўзидан олдинги олимларнинг ишларини сезмасликка олиш одобсизлик саналади. Плагиат, яъни ўзга томонидан яратилган ишнинг муаллифлигини қасддан ўзлаштириш ҳам ахлоқий меъёрларни бузиш ҳисобланади. Бундай инсон ўзини ижодкор, олим деб аташга бўлган маънавий ҳуқуқдан маҳрум бўлади.

Баъзан икки ёки ундан ортиқ одам, баъзида бир вақтнинг ўзида дунёнинг турли мамлакатларда туриб бир-биридан мустақил равишда бир хил натижаларга эришади. Бу вазиятда ўз натижасини жамоатчиликка биринчи бўлиб эълон қилган томон устуворликка эга бўлади. Илмий-техник устуворлик масаласи, умуман, миллий илм-фан учун муҳим аҳамиятга эга. Шу боис айрим юқори нуфузли ташкилотларга илмий тадқиқотлар натижалари тўғрисидаги қисқа хабарларни эълон қилишга рухсат берилади.

Айни пайтда, меҳнатнинг барча турлари ҳам нашр остига ўз имзосини қўйиш, ўзини ихтиро, рационализаторлик таклифининг муаллифлари қаторига киритиш учун маънавий ва қонуний ҳуқуқ бермайди. Масалан, ихтирони яратиш жараёнида фақат техник ёрдам кўрсатган, шунингдек, ғоя ёки таклиф берган, аммо ижодий ишларда иштирок этмаган шахслар муаллифлар қаторига киритилмайди. Бу ҳолатда муаллифлар жамоаси сафига киришни фақатгина ижрочилар жамоаси таклиф қилиши мумкин. Олимнинг илмий-ташкилий соҳадаги ахлоқий ҳолати тадқиқот соҳасига қараганда бирмунча

мураккаб. Унинг мавқеи илмий кенгаш ёки журнал таҳририяти томонидан қабул қилиш жараёни билан боғлиқ бўлмагани боис олим қабул қилинган қарор учун расман маънавий жавобгарликка эга бўлмайди.

Шу билан бирга, бундай тартиб қарор қабул қилинишини таъминлайди, жавобгарликни тақсимлайди, олимнинг ахлоқий позициясини у индивидуал тадқиқот соҳасида эга бўлган аниқлик даражасида қолдиради. Фактларга нисбатан синчковлик ва ҳамкасбларга нисбатан ҳалоллик ҳар қандай вазият учун хос бўлган ахлоқий меъёр ҳисобланади [8].

Касбий ахлоқда талабчанлик ва шаффофлик табиий равишда уйғунлашади. Илмий бағрикенглик, дунёқараш кенглиги ҳамда фан тараққиётига бўлган қизиқиш тамойилларини чуқур англашни назарда тутиб, олимдан шахсий чекловлар енгишни, ёқтирадиган ва ёқтирмайдиган нарсаларни бир четга суриб қўйишни, баъзан эса ўз манфаатларига зид бўлса-да, кўнгилга хуш келмайдиган ҳаракатларни амалга оширишни талаб этади. Шу билан бирга, илмий бағрикенглик принципларга қатъий риоя қилиш, нотўғри илмий хулосаларга нисбатан тоқатсизлик билан уйғунлашгандагина самарали бўлиши мумкин. Ўз ҳаётини илм-фанга бағишламоқчи бўлган ҳар бир инсон олимнинг қийин, масъулиятли йўлига ички ахлоқий тайёрлигини астойдил текширувдан ўтказишга мажбур.

1.5. Тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш, тизимлаштириш ва татбиқ этиш

Тадқиқот натижаларини таҳлил қилишнинг муҳим таркибий қисми маълумотларга биометрик ишлов беришдан иборат. Тажриба-синовлар жараёнида олинган дастлабки маълумотлар математик жиҳатдан қайта ишлаш асосида таҳлил қилинади, фикрлар, хулоса ва таклифлар аниқланади. Шу боис бирламчи рақамли маълумотлар объектив ва пухта ишлаб чиқилган бўлиши керак. Тадқиқотлар жараёнида олинган маълумотлар бирламчи қайд этиш журналига киритилади, рақамли маълумотлар тизимлаштирилиб, умумлаштирилади.

Тадқиқотлар давомида тўпланган маълумотлар, асосан, тўғридан-тўғри ўлчовлар натижаси бўлади. Улар муайян қурилмалар ёрдамида олинади. Билвосита ўлчовларда муайян маълумотлар функционал жиҳатдан ўлчанаётган қиймат билан боғлиқ бўлган бир неча кўрсаткичларни тўғридан-тўғри аниқлаш йўли билан олинади.

Биометрия – биологик объектларнинг ўзгарувчан хусусиятларини тадқиқ этишнинг математик усулларини қўллаш тўғрисидаги фан. Биометриянинг асоси – олинган маълумот тўплamlарини қайта ишлаш бўлиб, унинг усули эса эҳтимоллар назарияси ва математик статистика ҳисобланади. Мазкур усуллар

тадқиқ этилаётган хусусият ва белгиларнинг математик тавсифини олиш, уларнинг турфа хиллик даражасини аниқлаш ҳамда уларга турли омилларнинг таъсирини аниқлаш имконини беради.

Муайян объектнинг хусусият миқдорини акс эттирадиган сонли қиймат варианта деб аталиб, **X** (икс) ҳарфи билан белгиланади. Аниқланадиган тоифага доир барча объектлар (маълумотлар тўплами) бош тўпламни ташкил этади. Бироқ амалда, асосан, бош тўпламни бир қисмини намоён этадиган типик ва тасодифийлик принципига кўра саралаб олиниши керак бўлган танланган тўплам тадқиқ қилинади. Қисм бутунни тавсифлаши сабабли, бир қатор математик қонуниятлар асосида танлаб олинган маълумотларни бош тўпламга нисбатан ҳам қўллаш мумкин.

Танланган тўпламдаги объектлар сони **n** ҳарфи билан, бош тўпламда эса **N** ҳарфи билан белгиланади. Объектлар сонига кўра, катта ва кичик танланган тўпламлар фарқланиб, уларда белги кўрсаткичларини қайта ишлашнинг турли алгоритмлари қўлланади. Ўттиз ёки ундан ортиқ объектлардан иборат танланган тўпламлар катта, 30 тагача объектдан иборат танланган тўпламлар эса кичик ҳисобланади.

Вариацион қаторни тузиш. Математик ишлов беришни соддалаштириш мақсадида, тажрибаларда олинган барча маълумотлар синфларга бўлиниб вариацион қатор яратилади.

Вариацион қатор ёки тақсимот қатори – бу бирон ўзгарувчан хусусият қийматларининг тўплами бўлиб, у мазкур хусусият кўрсаткичларининг ўсиш ёки камайиш тартибида синфларга бўлинганидир.

Вариацион қаторни тузиш учун тўпламнинг барча вариантларини муайян тартибда (ўсиш ёки камайиш) синфларга бўлиб чиқиш лозим.

Синф – бу танланган тўпламнинг бир қисми бўлиб, унда объектнинг ўлчам бўйича ўхшаш барча хусусиятлари бирлаштирилган. Ҳар бир синфдаги вариантлар сони (варианталар такрорланиши) қисм деб аталиб, **f** ҳарфи билан белгиланади. Такрорланиш даражаларининг йиғиндиси (Σf) танланган тўпламдаги вариантларнинг умумий сонига (**n**) тенг бўлиши керак.

Мисол. Бош тўпламни асал маҳсулдорлиги бўйича тадқиқ қилиш жараёнида 90 та асалари оиласидан иборат танланган тўплам тузилган (1.20-жадвал)

1.20. Асалари оилаларининг асал маҳсулдорлиги, кг

54,0	24,4	26,2	15,6	32,5	40,4	27,1	16,8	21,9
33,7	31,8	19,9	27,9	20,2	18,4	35,5	27,9	30,0
41,6	43,5	35,8	26,4	34,7	21,2	41,3	36,1	19,3
14,6	22,7	30,1	36,5	50,5	28,1	38,4	18,6	41,2
19,8	31,9	17,4	28,3	15,6	22,3	18,6	26,5	33,8
44,2	50,3	26,7	32,1	27,8	30,2	43,2	31,3	25,4
21,0	28,5	41,4	40,2	22,4	41,8	18,9	40,1	32,6
51,8	34,6	40,5	31,2	36,1	29,5	20,3	35,4	45,1
49,3	25,1	39,0	28,0	47,2	40,1	32,0	29,2	18,3
18,5	46,3	23,3	37,4	29,0	35,6	16,2	21,7	26,6

Вариацион қаторни тузиш учун мазкур маълумотлар бош тўпламнинг минимал ва максимал варианта қийматларини (лимитларни) аниқлаш лозим. Лимитлар (**Lim**) хусусият хилма-хиллигининг умумий қўламини, яъни асалари оилаларининг асал маҳсулдорлигини акс эттиради. Келтирилган мисолда минимал варианта қиймати $X_{\min} = 14,6$ кг га, максимал қиймати $X_{\max} = 54,0$ кг га тенг.

Вариацион қаторни тузиш учун қуйидаги формула асосида синфлараро фарқ (**K**) аниқланади:

$$K = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\text{синфлар сони}} \quad (1.3)$$

Синфлар сони ишлов бериш амалга ошириладиган аниқлик даражасига ва танланган тўпламдаги объектлар сонига қараб ҳисобланади. Синфлар сонини аниқлашда қуйидагилар ҳисобга олинади: танланган тўпламдаги вариантлар сони 30 дан 60 гача бўлганда – 6–8 та синфга, танланган тўпламдаги вариантлар сони 61 дан 100 гача бўлганда – 7–8 та синфга, танланган тўпламдаги вариантлар сони 101 ва ундан юқори бўлганда – 9–12 та синфга бўлинади. Келтирилган мисолда синфлар сони 8 та эканидан келиб чиқилган.

$$K = \frac{54,0 - 14,6}{8} = 4,93$$

Ҳосил бўлган сонни (4,93) бутун сонгача, яъни 5 (**K=5**) гача яхлитлаш керак.

Танланган тўплам объектларини синфлар бўйича тақсимлаш қуйидагича амалга оширилади. Минимал қиймат $X_{\min} = 14,6$ ни энг яқин кичик яхлит

сонгача (14) яхлитланади ва бу сон биринчи синфнинг пастки чегараси бўлиб, унга синфлараро фарқ (5 кг) қўшилиш натижасида иккинчи синфнинг пастки чегараси (19) ҳисобланади. Кейинги синфларнинг чегаралари ҳам худди шу тарзда аниқланади. Ушбу мисолда улар қуйидаги қийматларга тенг бўлади: 24, 29, 34, 39, 44, 49. Варианта икки синф ўртасидаги чегарага тушиб қолмаслиги учун чегара қиймати қайси синфга тегишли экани шартли равишда белгиланади. Бунинг учун ҳар бир синфнинг юқори чегараси хусусият ўлчови аниқлигининг 0,1 га тенг қийматига камайтирилади. Синфнинг юқори чегарасини 0,1 кг га камайтириб, ҳар бир синфнинг чегаралари аниқланади. Шундай қилиб, биринчи синф учун чегаралар 14–18,9 кг ни, иккинчи синф учун – 19–23,9 кг ни ташкил этади ва ҳоказо. Сўнгра синфларнинг ўртасидаги қиймати (W) аниқланади. Синф ўртасидаги қиймати олдинги ва кейинги синфларнинг пастки чегаралари йиғиндисининг ярмига тенг $(14 + 19): 2 = 16,5$; $(19 + 24): 2 = 21,5$, ёки пастки чегара ва синфлараро фарқ ярмининг йиғиндисига тенг $(14 + 2,5 = 16,5$ ва ҳоказо).

Синфлар чегаралари аниқлагандан сўнг вариантлар синфлар бўйича тақсимлаб чиқилади (1.21-жадвал).

Кўриб чиқиладиган мисолда ушбу вариацион қаторни қуйидагича ёзиш мумкин:

Синфлар (W), кг – 16,5 21,5 26,5 31,5 36,5 41,5 46,5 51,5

Варианталарнинг такрорланиши (f) – 12 13 16 16 11 13 4 5

1.21. Тўқсонта асалари оиласининг асал маҳсулдорлиги тўғрисидаги маълумотларни синфлар бўйлаб тақсимлаш

Синф чегараси	Синф ўрта қиймати, W	Вариантларнинг такрорланиши, f	Синф чегараси	Синф ўрта қиймати, W	Вариантларнинг такрорланиши, f
14,0–18,9	16,5	12	34,0–38,9	36,5	11
19,0–23,9	21,5	13	39,0–43,9	41,5	13
24,0–28,9	26,5	16	44,0–48,9	46,5	4
29,0–33,9	31,5	16	49,0–54	51,5	5
$\Sigma f = n = 90$					

Кичик танланмадаги арифметик ўртача қийматни ($\bar{X}$) ҳисоблаш.

Арифметик ўртача қиймат умумлаштирувчи статистик кўрсаткичларга мансуб бўлиб, оммавий ҳодисаларнинг жамланган, якуний хусусиятини ифодалайди. Арифметик ўртача қиймат – бу ўртача қийматнинг энг кенг

тарқалган тури бўлиб, ундан ўртача қийматга яқинлаштирилган хусусиятнинг индивидуал қийматлари ҳамда уларнинг тўпلامдаги сони маълум бўлганда фойдаланилади. Бунда кичик танланган тўпلامдаги арифметик ўртача қиймат варианты қийматларнинг умумий йиғиндиси вариантлар сонига бўлиш орқали ҳисобланади: $\bar{X}$

$$\bar{X} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n} = \frac{\sum x}{n} \quad (1.4)$$

бу ерда, $\sum x$ – вариантлар қийматларининг умумий йиғиндиси; n – тадқиқ этилаётган кўрсаткичлар (вариантлар) сони.

Мисол. Тажриба ўтказилаётган еттита асалари оиласининг ҳар биридан қунига 87, 114, 163, 135, 182, 48 ва 96 г гул чанги олинди. Бу гуруҳ учун арифметик ўртача қиймат қуйидагини ташкил этади:

$$\bar{X} = \frac{(87 + 114 + 163 + 135 + 182 + 48 + 96)}{7} = 117,86 \text{ г.}$$

Катта танланмадаги арифметик ўртача қийматни ($\bar{X}$) ҳисоблаш.

Катта сараланган намуналарда арифметик ўртача қийматни ҳисоблаш учун вариацион қаторидан фойдаланилади. Ўртача қиймат қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$\bar{X} = A + b \quad (1.5)$$

ёки

$$\bar{X} = A + K \frac{\sum fa}{n}, \quad (1.6)$$

бу ерда A – эркин танланган ўрта қиймат; b – $\bar{X}$ арифметик ўртача қийматни олиш учун қўшиладиган тузатиш.

Асалари оилалари асал маҳсулдорлигининг арифметик ўртача қийматини ҳисоблаш учун ушбу хусусият бўйича вариацион қатори ёзиб чиқилади (1.22-жадвал).

1.22. Асалари оилалари асал маҳсулдорлигининг арифметик ўртача қийматини ҳисоблаш ($n = 90$)

Синф ўрта қиймати, W	Варианталарнинг такрорланиш даражаси, f	Оғиш, a	Оғишнинг вариантларнинг такрорланиш даражасига кўпайтмаси, fa
16,5	12	-3	-36
21,5	13	-2	-26
26,5	16	-1	-16
A-31,5	16	0	0
36,5	11	+1	+11
41,5	13	+2	+26
46,5	4	+3	+12
51,5	5	+4	+20
$n=90$		$\sum fa=-90$	

Сўнгра шартли ўрта қиймат танланади (A). Бунинг учун энг кўп сонли вариантани ўз ичига олган синфнинг ўрта қиймати танланади. Берилган мисолда $A = 31,5$ кг асал.

A ўрта қиймати орқали арифметик ўртача қийматни (1.6) формула асосида ҳисоблаш учун b тузатишни топиш керак. Бунинг учун синфлар оралиғи ҳар бир синф ўртаси шартли ўрта қийматдан қанчалик оғиши аниқланади. Бу оғиш "а" ҳарфи билан белгиланади ва унинг қиймати жадвалнинг учинчи устунига киритилади. Ўртаси, яъни шартли ўрта қиймати 31,5 га тенг бўлган синфдан бошланади. Унда оғишлар нолга тенглаштирилади. 26,5 қийматли синф бир синф оралиғига, 21,5 қийматли синф икки синф оралиғига, 16,5 қийматли синф уч синф оралиғига оғади. Ушбу синфлардаги оғишлар манфий бўлади, негаки уларнинг қиймати шартли ўрта қийматдан кичик. 36,5, 41,5, 46,5 ва 51,5 синфлари шартли ўрта қийматдан 1, 2, 3 ва 4 синф оралиғига оғади, аммо бу оғишлар "+" белгиси билан белгиланади, чунки уларнинг қиймати шартли ўрта қийматдан катта. Ҳар бир синфдаги оғишларни (a) мос вариантларнинг такрорланиш даражасига (f) кўпайтириб, ҳосил бўлган (fa) натижа жадвалнинг тўртинчи устунига киритилади. Сўнгра уларнинг белгисини ҳисобга олган ҳолда барча қийматлар йиғиндиси ҳисобланади. Дастлаб мусбат белгили барча қийматлар (+ fa), сўнгра барча манфий қийматлар (- fa) йиғиндиси ҳисобланади ва каттароқ миқдордан кичикроғи айирилиб, катта миқдорнинг белгиси қолдирилади.

Ушбу мисолда мусбат белгили қийматлар (+fa) йиғиндиси +69 га, манфий қийматларники (-fa) эса -78 га тенг. Уларнинг фарқи (-78) – (+ 69) = -9.

Σfa – бу синф оралиқлари сони билан ифодаланган А шартли қийматидан вариантлардаги оғишлар йиғиндиси. ($\bar{X}$) арифметик ўртача қийматни ҳисоблаш учун (1.7) формула бўйича b тузатиш қийматини топиш керак:

$$b = K \frac{\Sigma fa}{n} = 5 \times \frac{-9}{90} = -0,5 \quad (1.7)$$

Агар тузатиш “+” белгисига эга бўлса, у шартли қийматга қўшилади, агар у “-” белгига эга бўлса, у А дан айирилади. Берилган мисолда шартли ўрта қийматдан тузатиш қийматини айириб, арифметик ўртача қиймат ҳосил қилинади: $\bar{X} = A - b = 31,5 - 0,5 = 31,0$ кг асал.

Кичик танланмадаги (n < 30) ўртача квадратик оғишни (σ) ҳисоблаш.

Стандарт оғиш ёки ўртача квадратик оғиш – бу тасодифий миқдор қийматлари математик кутилма, яъни тарқалиш (тақсимот) марказига нисбатан ёйилишининг энг муҳим кўрсаткичларидан бири. Тасодифий миқдор билан бир хил ўлчамликка эга.

Таърифга кўра, ўртача квадратик оғиш (σ) – сигма, бу тарқалиш маркази атрофидаги қийматлар хилма-хиллигини тавсифловчи кўрсаткич бўлиб, стандарт оғишнинг каттароқ қиймати уларнинг каттароқ ёйилганига мос бўлади. Ўртача квадратик оғиш ҳар бир варианта арифметик ўртача қийматдан қанчалик ўртача фарқ қилишини кўрсатади.

Тарқалиш ўлчови сифатида стандарт оғишнинг дисперсиядан устунлиги шундаки, унинг ўлчамлилиги тасодифий миқдор ўлчамлилигига, дисперсиянинг ўлчамлилиги эса тасодифий миқдор ўлчамлилигининг квадратига тўғри келади.

Варианталар сони кам бўлганда ўртача квадратик оғиш қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma (x - \bar{X})^2}{n - 1}}, \quad (1.8)$$

Қуйида 8 та асалари оиласининг мум ишлаб чиқариш маҳсулдорлиги бўйича ўртача квадратик оғишни ҳисоблашга мисол келтирамиз (1.23-жадвал).

**1.23. Ўртача квадратик оғишни тўғри усулда
ҳисоблаш (варианталар сони кам бўлган ҳолат учун)**

Битта асалари оиласидан олинган мум, кг	Оғиш, $x-\bar{X}$	Оғишлар квадратла- ри, $(x-\bar{X})^2$	Битта асалари оиласидан олинган мум, кг	Оғиш, $x-\bar{X}$	Оғишлар квадратла- ри, $(x-\bar{X})^2$
0,876	-0,066	0,004356	0,793	-0,149	0,022201
1,109	+0,167	0,027889	0,981	+0,039	0,001521
1,022	+0,080	0,006400	0,834	-0,108	0,011664
0,915	-0,027	0,000729	1,006	+0,064	0,004096

Варианталар биринчи устунга киритилади (асалари оилаларининг мум ишлаб чиқариш самарадорлиги). Варианталар қийматининг йиғиндиси ҳисобланиб, йиғиндини варианталар сонига бўлиб, асалари оилалари томонидан мум ишлаб чиқариш маҳсулдорлигининг арифметик ўртача қиймати ҳосил қилинади.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{7,536}{8} = 0,942 \text{ кг}$$

Сўнгра ҳар бир вариантадан $\bar{X}$ айирилади ва фарқ (арифметик ўртача қийматдан оғиш) жадвалнинг бошқа устунига ёзилади. Ҳисоб-китобларнинг тўғрилигини текшириш учун барча оғишлар $(x-\bar{X})$ йиғиндиси ҳисобланади, уларнинг йиғиндиси нолга тенг бўлиши керак. Кейин ҳар бир оғиш квадратга оширилади ва учинчи устунга оғишлар квадратлари $(x-\bar{X})^2$ ёзилади. Оғишлар квадратлари ҳар доим мусбат сон бўлади. Учинчи устундаги барча сонларни бир-бирига қўшиб, оғишлар квадратларининг $(x-\bar{X})^2$ йиғиндиси ҳосил қилинади. Ўртача квадратик оғиш (1.7) формула бўйича ҳисобланади. Бизнинг мисолда бу қуйидагича:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{0,078856}{7}} = 0,011 \text{ кг}$$

Ҳосил бўлган қиймат $\sigma = 0,011$ кг ушбу хусусият вариантларининг арифметик ўртача қийматдан ўртача оғиши 0,011 кг эканини кўрсатади. Яъни ўртача квадратик оғиш ўлчов маълумотларнинг ўртача қийматидан қанчалик узоқда бўлишини англатади.

Катта танланмадаги ($n > 30$) ўртача квадратик оғишни (σ) ҳисоблаш.

Катта танланмадаги ўртача квадратик оғишни (1.8) формула бўйича ҳисоблаш анча машаққатли. Бундай ҳолларда қуйидаги формуладан фойдаланган яхши:

$$\sigma = \pm K \sqrt{\frac{\sum fa^2}{n} - \left(\frac{\sum fa}{n}\right)^2}, \quad (1.9)$$

бу ерда, K –синфлараро фарқ; f –варианталарнинг такрорланиши; a – синф оралиқлари сони билан ифодаланган синфнинг шартли ўрта қийматидан оғиш; n –намунадаги вариантлар сони.

Сигмани ҳисоблаш учун $\sum fa^2$ ни топиш керак Бунинг учун оғишлар квадратга оширилади ва тегишли вариантларнинг такрорланишига кўпайтирилади. Сўнгра, fa^2 нинг умумий миқдорини ҳисоблаб, $\sum fa^2$ ҳосил қилинади (1.24-жадвал).

1.24. Асалари оилаларининг асал маҳсулдорлиги бўйича ўртача квадратик оғишни ҳисоблаш, $n=90$

синф ўртаси- даги қийма- ти, W	варианта- ларнинг такрорланиш даражаси, f	оғиш, a	оғишнинг варианта- ларнинг такрорланиш даражасига кўпайтмаси, fa	оғишнинг кўпайтмаси квадрати, fa^2
16,5	12	-3	-36	1296
21,5	13	-2	-26	676
26,5	16	-1	-16	256
A-31,5	16	0	0	0
36,5	11	+1	+11	121
41,5	13	+2	+26	676
46,5	4	+3	+12	144
51,5	5	+4	+20	400
$K=5$	$n=90$		$\sum fa = -9$	$\sum fa^2 = 3569$

Ҳисобланган қийматларни (1.9) формулага қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\sigma = 5 \sqrt{\frac{3569}{90} - \left(\frac{-9}{90}\right)^2} = \pm 6,30 \text{ кг}$$

Шундай қилиб, ушбу вариациялар қаторида ўртача квадратик оғиш $\pm 6,30$ кг асалга тенг. Сигма иккита белгига эга ("+" ва "-"), шу боис вариантлар арифметик ўртача қийматдан мусбат томонга ҳам, манфий томонга ҳам оғиши мумкин.

Вариация коэффицентини ҳисоблаш (C_v).

Вариация ёки ўзгарувчанлик коэффиценти ўртача квадратик оғишнинг (сигма) арифметик ўртача қийматига бўлган нисбатининг фоиз билан ифодаланишидир:

$$C_v = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}}, \quad (1.10)$$

C_v – нисбий қиймат бўлиб, турли ўлчов бирликларида (кг, см ва ҳоказо) ифодаланган хусусиятлар ўзгарувчанлиги даражасини таққослаш учун ишлатилади. Айни бир хусусиятнинг турли тўпламларда ўзгарувчанлиги сигма (ўртача квадратик оғиш) ёрдамида таққосланади (у номланган қиймат ҳисобланади). C_v қиймати қанчалик катта бўлса, хусусият шунчалик ўзгарувчан бўлади: а) хилма-хиллик даражаси $C_v < 5\%$ бўлса – паст; б) $C_v = 10\%$ бўлса – ўртача; в) $C_v \geq 15\%$ бўлса – юқори ҳисобланади.

1.25. Сигманинг турфа хил ишончли оралиқларидаги фоизлар ва улушлар

Ишончли оралиқ	Чегара доираси-даги қийматлар улуши	Чегарадан четга чиққан қийматлар улуши	
	Фоиз	Фоиз	Улуш
0,318639 σ	25	75	3 / 4
0,674490 σ	50	50	1 / 2
0,994458 σ	68	32	1 / 3,125
1 σ	68,2689492	31,7310508	1 / 3,1514872
1,281552 σ	80	20	1 / 5
1.644854 σ	90	10	1 / 10
1.959964 σ	95	5	1 / 20
2 σ	95,4499736	4,5500264	1 / 21,977895
2,575829 σ	99	1	1 / 100
3 σ	99,7300204	0,2699796	1 / 370,398
3,290527 σ	99,9	0,1	1 / 1000
3,890592 σ	99,99	0,01	1 / 10000
4 σ	99,993666	0,006334	1 / 15787
4,417173 σ	99,999	0,001	1 / 100000
4,5 σ	99,9993204653751	0,0006795346249	3,4 / 1000000 (ўрта қийматдан хар томондан)
4,891638 σ	99,9999	0,0001	1 / 1000000
5 σ	99,9999426697	0,0000573303	1 / 1744278
5,326724 σ	99,99999	0,00001	1 / 10000000
5,730729 σ	99,999999	0,000001	1 / 100000000
6 σ	99,9999998027	0,0000001973	1 / 506797346
6,109410 σ	99,9999999	0,0000001	1 / 1000000000
6,466951 σ	99,99999999	0,00000001	1 / 10000000000
6,806502 σ	99,999999999	0,000000001	1 / 100000000000
7 σ	99,999999997440	0,000000000256	1 / 390682215445

Мисол: Турли хил хусусиятларнинг гуруҳлардаги ўзгарувчанлик қуйидаги кўрсаткичлар бўйича таққослаш лозим:

	$\bar{X}$	σ
Урчиган она ариларнинг вазни, мг...	200	5
Она ариларнинг сертухумлилик даражаси, тухум...	1200	300
Асалари оилаларининг асал маҳсулдорлиги, кг ...	20	8

Вариация коэффицентини (1.10) формула бўйича ҳисоблаб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$C_v = \frac{\sigma_1 \cdot 100}{\bar{X}_1} = \frac{5 \cdot 100}{200} = 2,5 ,$$

$$C_v = \frac{\sigma_2 \cdot 100}{\bar{X}_2} = \frac{300 \cdot 100}{1200} = 25 ,$$

$$C_v = \frac{\sigma_3 \cdot 100}{\bar{X}_3} = \frac{8 \cdot 100}{20} = 40 .$$

Вариация коэффицентлари ўзаро таққосланганда, ўзгарувчанликнинг энг юқори даражаси асал маҳсулдорлигида, энг паст даражаси она арилар вазнида кузатилади.

Кичик танланмаларда фенотипик корреляция коэффицентини (r) ҳисоблаш.

Корреляция, корреляцион боғланиш – бу белги, хусусиятни бошқа бир белги, хусусият билан боғлиқлиги. Корреляция мусбат (бир хусусият ортиши билан унга боғлиқ иккинчи хусусият ҳам ортади) ва манфий ёки тескари (бир хусусият ортиши билан иккинчиси камаяди) бўлиши мумкин. Корреляция коэффицентининг абсолют қиймати хусусиятлар ўртасидаги боғланиш даражасини, унинг олдидаги белги эса унинг йўналишини билдиради.

Корреляция коэффиценти " r " билан белгиланади. Максимал қиймат $r = +1$ (тўлиқ мусбат алоқа). Минимал қиймат $r = -1$ (тўлиқ манфий алоқа). Агар боғланиш бўлмаса, $r = 0$, агар $r > 0,7$ бўлса, боғланиш катта, агар $r < 0,3$ бўлса, боғланиш кичик ва агар $r = 0,3-0,7$ бўлса, боғланиш ўртача ҳисобланади.

Кичик танланмада фенотипик корреляция коэффиценти қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{C_x C_y}}, \quad (1.11)$$

ёки

$$r = \frac{C_x + C_y - C_d}{2\sqrt{C_x C_y}}, \quad (1.12)$$

бу ерда, n – икки кўрсаткич бўйича тадқиқ қилинган объектлар сони; x ва y – биринчи ва иккинчи хусусият вариантлари қиймати; C – марказий оғишлар квадратлари йиғиндиси қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$C_x = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}, \quad (1.13)$$

C нинг қиймати алоҳида ҳисобланади: x қатори учун C_x ; y қатори учун C_y ; улар орасидаги фарқ ($x-y$) қатори учун C_d .

Кичик танланма бўйича берилган маълумотлар мисолида оилалар кесимида асал маҳсулдорлиги (кг) ва оилалар кучи (ром) ўртасидаги корреляция коэффицентини (r) ҳисоблаш техникасини кўриб чиқамиз (1.26-жадвал).

1.26. Асалари оилаларининг кучи билан асал маҳсулдорлиги ўртасидаги корреляция коэффицентини ҳисоблаш

Асалари оиласи кучи, (ром) x	Асалари оиласининг асал маҳсулдорлиги (кг) y	$x \cdot y$	x^2	y^2	$d = x - y$	d^2
17,5	24,3	425,25	306,25	590,49	-6,8	46,24
16,0	26,1	417,60	256,00	681,21	-10,1	102,01
18,5	32,5	601,25	342,25	1056,25	-14,0	196,00
18,0	28,4	511,20	324,00	806,56	-10,4	108,16
18,0	26,7	480,60	324,00	712,89	-8,7	75,69
17,0	25,3	430,10	289,00	640,09	-8,3	68,89
16,5	24,1	397,65	272,25	580,81	-7,6	57,76
16,5	26,4	435,60	272,25	696,96	-9,9	98,01
18,5	30,0	555,00	342,25	900,00	-11,5	132,25
17,5	28,7	502,25	306,25	823,69	-11,2	125,44
$\Sigma x = 174,0$	$\Sigma y = 272,5$	$\Sigma xy = 4756,5$	$\Sigma x^2 = 3034,5$	$\Sigma y^2 = 7488,95$	$\Sigma d = -98,5$	$\Sigma d^2 = 1010,45$

Ҳар бир устундаги сонлар йиғиндиси ҳисоблаб чиқилади. Ҳосил бўлган йиғиндилардан фойдаланиб (1.12) формула орқали C_x , C_y , C_d қийматлари ҳисобланади.

$$C_x = 3034,5 - \frac{174,0^2}{10} = 6,90;$$

$$C_y = 7488,95 - \frac{272,5^2}{10} = 63,33;$$

$$C_d = 1010,45 - \frac{98,5^2}{10} = 40,33.$$

Тегишли қийматлар (1.11) формулага қўйилади.

$$r = \frac{4756,5 - \frac{174 \cdot 272,5}{10}}{\sqrt{6,90 \cdot 63,33}} = 0,72$$

Марказий оғишлар квадратлари йиғиндиси S нинг қийматини (1.12) формулага қўйиб, худди шундай натижа олинади.

$$r = \frac{6,9 + 63,33 + 40,33}{2 \sqrt{6,9 \cdot 63,33}} = 0,72$$

Катта танланмаларда фенотипик корреляция коэффицентини (r) ҳисоблаш.

Катта танланмаларда фенотипик корреляция коэффицентини ҳисоблаш учун, кўпинча, қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$r = \frac{\sum f a_x a_y - n \cdot \beta_x \beta_y}{n \cdot S_x \cdot S_y}, \quad (1.14)$$

бу ерда, a_x – биринчи хусусият бўйича синфнинг шартли ўрта қийматидан оғиш; a_y – иккинчи хусусият бўйича шундай оғиш; f – корреляция жадвалида вариантларнинг такрорланиши; n – объектлар сони; қуйидаги формулалар бўйича биринчи ва иккинчи хусусиятлар қатори учун β ва S ҳисобланади:

$$\beta = \frac{\sum f a}{n} \quad (1.15)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f a^2}{n} - \beta^2} \quad (1.16)$$

Катта танланган тўпламлар учун корреляция коэффицентини ҳисоблаш методикасини асалари оилаларининг асал маҳсулдорлиги билан кучи ўртасидаги боғлиқлик мисолида кўриб чиқамиз (1.27-жадвал).

1.27. Асалари оилаларининг асал маҳсулдорлиги (х) ва кучи (у)

х	у	х	у	х	у	х	у	х	у
2,4	14,1	2,6	10,6	4,1	11,3	4,4	11,3	3,8	11,3
2,8	15,8	2,8	10,7	4,2	11,4	4,3	11,6	3,9	11,4
2,7	15,9	3,6	13,8	4,3	11,5	4,1	11,8	3,5	12,1
3,3	17,5	3,5	12,8	4,2	11,6	6,2	20,3	3,6	12,2
3,4	13,1	3,6	13,1	4,3	11,2	4,9	16,3	3,7	11,6
3,3	13,6	3,8	13,5	4,4	11,3	4,6	16,2	3,9	11,6
3,2	13,2	3,5	13,2	4,2	12,1	4,5	16,5	3,8	11,8
2,3	5,8	3,9	13,0	4,3	12,1	5,3	7,6	3,6	12,1
2,2	6,8	3,6	13,6	4,1	11,6	5,2	10,3	3,5	11,3
2,3	8,1	3,8	13,1	4,2	11,8	1,5	4,5	3,9	11,9
2,2	8,5	3,9	12,8	4,3	11,2	5,2	17,5	3,9	11,3
2,1	8,6	3,8	13,1	4,1	11,3	5,3	18,1	3,9	11,6
2,4	9,0	3,6	13,2	4,8	9,1	5,1	18,2	3,8	12,1
2,3	9,5	3,5	13,6	4,5	14,2	5,4	18,3	3,8	11,3
2,2	10,1	3,8	13,5	4,6	14,3	5,2	17,6	3,6	11,5
2,7	6,5	3,7	13,4	4,7	15,1	5,6	9,1	5,6	17,5
2,6	10,1	3,8	11,2	4,6	16,1	5,8	9,2	5,6	18,1
2,7	10,2	3,5	11,6	4,7	16,2	5,6	16,1	5,7	18,2
2,7	10,4	3,6	11,4	4,6	16,8	5,8	16,2	6,1	13,1
2,8	10,4	3,6	12,1	4,8	16,4	5,9	16,5	3,6	11,3

Маълумотларни қайта ишлаш $\bar{X}$ ва σ ни ҳисоблашдаги каби бир хусусият бўйича синфлар сони ва уларнинг чегараларини аниқлашдан бошланиши керак. Биринчи хусусият бўйича синфлараро фарқ (1.3) формула асосида аниқланади:

$$K = \frac{6,2-1,5}{10} = 0,47 \approx 0,5$$

Иккинчи хусусият бўйича синфлараро фарқ ҳам (1.3) формула асосида аниқланади:

$$K = \frac{20,3-4,5}{10} = 1,58 \approx 1,6$$

Сўнгра корреляцион жадвал тузилади (1.28-жадвал). Жадвалнинг юқори сатрига биринчи хусусият (асалари оилани кучи) синфлари чапдан ўнга қараб ўсиш тартибида, горизонтал равишда ёзилади. Жадвалнинг чап томон устуни бўйича иккинчи хусусият (асал маҳсулдорлиги) синфлари пастдан юқорига қараб вертикал равишда киритилади. Уларни пастдан юқорига ортиб бориш тартибида жойлаштириш мақсадга мувофиқ.

1.28. Асалари оилаларини тадқиқ қилишда олинган маълумотларни икки хусусият бўйича корреляция панжарасига киритиш

$y \backslash x$	1,5-1,9	2-2,4	2,5-2,9	3-3,4	3,5-3,9	4-4,4	4,5-4,9	5-5,4	5,5-5,9	6-6,4
18,9-20,4										1
17,3-18,8				1				5	3	
15,7-17,2			2			1	7		3	
14,1-15,6		1					3			
12,5-14,0				3	14					1
10,9-12,4					19	15				
9,3-10,8		2	6					1		
7,7-9,2		4					1		2	
6,1-7,6		1	1					1		
4,5-6,0	1	1								

Маълумотлар корреляция панжара катاكلарига ҳар икки хусусиятни ҳисобга олган ҳолда киритилади (1.29-жадвал).

Маълумотлар киритиб бўлингандан сўнг корреляция жадвали катاكلаридаги вариантларнинг такрорланиш даражаси ҳисобланади. Сўнгра биринчи ва иккинчи хусусият бўйича шартли ўрта синф танланади. Шартли ўрта синф сифатида вариантлар сони энг кўп бўлган синф танланади. Бизнинг мисолда асал маҳсулдорлиги учун шартли ўрта синфлар 10,9 – 12,4, оиланинг кучи учун эса 3,5 – 3,9. Ушбу синфларни ўчириб ташлаб, корреляция панжара рим рақамлари (I, II, III, IV) билан белгиланган тўртта квадрантга бўлинади.

Сўнгра сигмани ҳисоблашдаги усул билан ҳар бир вариациялар қатори учун алоҳида оддий ҳисоб-китоблар амалга оширилади. f_x – асал маҳсулдорлиги бўйича вариациялар қатори вариантлар такрорланиши; f_y – асалари оилалари кучи бўйича вариациялар қатори вариантлар такрорланиши; a_x ва a_y – шартли ўрта синфдан оғиш.

Белгиларни ҳисобга олган ҳолда асал маҳсулдорлиги $f_x a_x$ ва оилалар кучи $f_y a_y$ қийматлари йиғиндисини ҳисоблаб: $\Sigma f_x a_x = +101 - 53 = +48$; $\Sigma f_y a_y = +106 - 40 = +66$, ҳар бир қатор учун қиймат йиғиндисини топилади: $\Sigma f_x a_x^2 = 600$, $\Sigma f_y a_y^2$

= 416. Ушбу маълумотлар асосида (1.15) формула бўйича ҳар бир қатор учун β нинг қиймати ва (1.16) формула бўйича S нинг қиймати ҳисобланади.

$$\beta_x = 48/100 = 0,48;$$

$$\beta_y = 66/100 = 0,66;$$

$$S_x = \sqrt{600/100 - 0,48^2} = 2,4; \quad S_y = \sqrt{416/100 - 0,66^2} = 1,92$$

Корреляция коэффицентини (1.14) формула орқали ҳисоблаш учун β ва S га қўшимча равишда $\Sigma f a_x a_y$ ни билиш керак, бу ерда f – жадвалнинг битта катагидаги асалари оилалари сони (варианталар такрорланиш даражаси); a_x – асал маҳсулдорлиги бўйича шартли ўрта синфдан оғиш, a_y – оила кучи бўйича шартли ўрта синфдан оғиш. Ҳисоб-китоблар тўртта квадрантнинг ҳар бири учун алоҳида амалга оширилади. a_y оғиш корреляцион жадвал катагидаги f вариантлар такрорланиш даражаси ва a_x оғишга кўпайтирилади. Агар катакларда вариантлар бўлмаса, ҳисоб-китоблар қилинмайди. Кўпайтиришдан сўнг натижалар йиғиндиси ҳисобланади ва ҳар бир квадрант учун $\Sigma f a_x a_y$ қиймати ҳосил бўлади.

$$\Sigma f a_x a_y = +85 + 231 - 25 - 32 = +252$$

1.29. Асалари ошларининг асал маҳсулдорлиги ва кучи ўртасидаги корреляция коэффициентининг ҳисобланиши

Y	X	1,5-1,9	2-2,4	2,5-2,9	3-3,4	3,5-3,9	4-4,4	4,5-4,9	5-5,4	5,5-5,9	6-6,4	f_y	a_y	f_{a_y}	$f_{a^2_y}$
18,9 - 20,4											1	1	+5	+5	25
17,3-18,8					1							9	+4	+36	144
15,7-17,2				2					5	3		13	+3	+39	117
14,1 - 15,6				II			1	7		3		4	+2	+8	16
12,5 - 14,0			1					3	III			18	+1	+18	18
10,9 - 12,4					3	14				1		34	0	0	0
9,3-10,8						19	15					9	-1	-9	9
7,7 - 9,2			2	6					1			7	-2	-14	28
6,1-7,6			4	I				1	IV	2		3	-3	-9	27
4,5 - 6,0			1	1					1			2	-4	-8	32
f_x		1	9	9	4	33	16	11	7	8	2				
a_x		-4	-3		-1	0	+1	+2	+3	+4	+5				
f_{a_x}		-4	-27	-18	-4	0	+16	+22	+21	+32	+10				
$f_{a^2_x}$		16	243	36	4	0	16	44	63	128	50				
															100

1-квadrant	2-квadrant	3-квadrant	4-квadrant
$-4/1/-4/=+6$	$+1/3/-1/=-3$	$+1/1/+5/=+5$	$-3/1/+3/-9$
$-4/1/-3/=+12$	$+2/1/-3/=-6$	$+2/3/+2/=+12$	$-2/1/+2/-4$
$-3/1/-3/=+9$	$+3/2/-2/=-12$	$+3/1/+1/=+3$	$-2/2/+4/=-16$
$-3/1/-2/=+6$	$+4/1/-1/=-4$	$+3/7/+2/=+42$	$-1/1/+3/=-3$
$-2/4/-3/=+24$	$\Sigma fa_x a_y = -25$	$+3/3/+4/=+36$	$\Sigma fa_x a_y = -32$
$-1/2/-3/=+6$		$+4/3/+4/=+48$	
$+1/6/-2/=+12$		$+4/5/+3/=+60$	
$\Sigma fa_x a_y = +85$		$+5/1/+6/=+25$	
		$\Sigma fa_x a_y = +231$	

$\Sigma fa_x a_y, \beta_x, \beta_y, S_x, S_y$ қийматларини (1.14) формулага қўйиб, катта танланган тўпланда фенотипик корреляция коэффициентини ҳисобланади.

$$r = \frac{\Sigma fa_x a_y - n \cdot \beta_x \beta_y}{n \cdot S_x \cdot S_y} = \frac{252 - 100 \cdot 0,48 \cdot 0,66}{100 \cdot 2,4 \cdot 1,92} = 0,48;$$

Топилган корреляция коэффициентини $r=0,48$ га тенг бўлиб, бу рақам ўртача корреляцион коэффициентини курсатади. Бу эса асалари оиласини кучи ва унинг асал маҳсулдорлиги орасида мусбат ўртача боғланиш борлигини билдиради.

Танлаб олиш усулига ўхшаш текширишларда танлашнинг корреляция коэффициентини ҳам тегишли хатога эга бўлади.

Катта танланмаларда корреляция коэффициентини хатоси қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1-0,48^2}{\sqrt{100}} = \frac{1-0,2304}{10} = \frac{0,7696}{10} = 0,07696 \sim 0,08$$

Асалари оиласини кучи ва унинг асал маҳсулдорлиги орасида корреляцион коэффициентини хатоси билан қуйидагича ёзилади:

$$r \pm m_r = 0,48 \pm 0,08$$

Корреляциянинг ишончли критерияси t_r қуйидаги формула билан топилади:

$$t_r = r/m_r = 0,48 / 0,08 = 6$$

Агар ишончли критерияси учдан катта ёки тенг булса ($t \geq 3$) корреляция ишончли ҳисобланади. Бизнинг мисолимизда ишонч критерияси ўз хатосидан 6 баробар катта. Бундай критерий ишончлиги юқори деб ҳисобланади. Асалари оиласини кучи ва унинг асал маҳсулдорлиги орасидаги корреляцион коэффициенти анча ишончли эканлигини билдиради.

Танланмаларда кўрсаткичларининг ишончлигини баҳолаш

Бош тўпламни тасодифийлик принципида ундан тузилган танланган тўплам асосидаги тавсифлашда хатолик доимо бўлади. Хатолик бутунлик (бош тўплам) қисмлар (танланмалар) асосида тавсифланганда юзага келади. Танланган тўпламлар натижаларини таҳлил қилиш жараёнида олинган кўрсаткичлар бош тўпламни тавсифлашда юзага келадиган хатолар мослик хатолари, деб аталади. Тадқиқот энг юқори даражада ташкил қилинган тақдирда ҳам бундай хатолар юз беради. Мослик хатоларининг қиймати фақат танланган тўпламлар кўрсаткичлари учун аниқланади. Агар объектлар гуруҳи бош тўплами сифатида намоён бўлса, мослик хатоси аниқланмайди.

Бош тўпламнинг танлаб олинган кўрсаткичидан бошқа параметрларини баҳолаш учун қуйидагилар керак бўлади: ишончлилик даражаси (t) – хатосиз прогноз қилиш эҳтимоли кўрсаткичи; хато қиймати (m) – умумий параметрни баҳолаш аниқлиги кўрсаткичи.

Биологияда хатосиз прогноз қилиш эҳтимолик даражасининг уч асосий чегараси ишлатилади (1.30-жадвал).

Одатда, аҳамиятлилиكنинг тўрт даражаси фарқланади: $P = 0,1$ бўлганда, ноль; $P = 0,05$ бўлганда биринчи; $P = 0,01$ бўлганда иккинчи; $P = 0,001$ бўлганда учинчи даража. Аҳамиятлилиكنинг мазкур даражаларига эҳтимоллиكنинг маълум бир даражалари мос келади:

Аҳамиятлилик (P)	Эҳтимолик (B)
0,1	- 0,9
0,05	- 0,95
0,01	- 0,99
0,001	- 0,999

**1.30. Катта танланган тўпламлар учун хатосиз
прогнозлар ишончилиги ва аниқлигининг уч даражаси**

Чегара	Қўлланиши	Хатосиз прогноз- лар эҳтимол- лик дара- жаси	Хатолар сони	Ишонч- лилик да- ражаси, критери- яси	Намуна ҳажми (тенг ёки кўп)
1	Ишлаб чиқариш ва илмий-ишлаб чиқариш тадқиқот- ларида	0,95	100 дан 5	1,96	30
2	Биология, зоотех- ник ва ветерина- рия соҳасидаги аксарият тадқиқот- ларда	0,99	100 дан 1	2,57	100
3	Жуда юқори тала- блар қўйиладиган ишларда	0,999	1000 дан 1	3,29	200

Илмий-хўжалик ва ишлаб чиқариш тажрибаларида, одатда, аҳамиятлилигининг етарли даражаси $P = 0,05$ деб қаралади, илмий ишларда бу кўрсаткич $P = 0,01$ гача, жуда юқори талаблар қўйиладиган ишларда эса $P = 0,001$ гача туширилади.

Кичик танланмалар учун стандарт қийматлар (ишончлилик критерияси) Стьюдент жадвали бўйича аниқланади (1.31-жадвал).

1.31. Кичик танланган тўпламлар учун t_d ишончлилиқ критериясининг стандарт қийматлари (Стъудент бўйича)

Эркинлик дара- жалари сони	Эҳтимоллик					Эркинлик дара- жалари сони	Эҳтимоллик				
	0,90	0,95	0,98	0,99	0,999		0,90	0,95	0,98	0,99	0,999
1	6,31	12,7	31,82	63,66	-	16	1,75	2,12	2,58	2,92	4,02
2	2,92	4,30	6,97	9,93	31,60	17	1,74	2,11	2,57	2,90	3,97
3	2,35	3,18	4,45	5,84	12,94	18	1,73	2,1	2,55	2,88	3,92
4	2,13	2,78	3,75	4,60	8,61	19	1,73	2,09	2,54	2,86	3,88
5	2,02	2,57	3,37	4,03	6,86	20	1,73	2,09	2,53	2,85	3,85
6	1,94	2,45	3,14	3,71	5,96	21	1,72	2,08	2,52	2,83	3,82
7	1,90	2,37	3,00	3,50	5,41	22	1,72	2,07	2,51	2,82	3,79
8	1,86	2,31	2,90	3,36	5,04	23	1,71	2,07	2,50	2,81	3,77
9	1,83	2,26	2,82	3,25	4,78	24	1,71	2,06	2,49	2,80	3,75
10	1,81	2,23	2,76	3,17	4,59	25	1,71	2,06	2,49	2,79	3,73
11	1,80	2,20	2,72	3,11	4,44	26	1,71	2,06	2,48	2,78	3,71
12	1,78	2,18	2,68	3,06	4,32	27	1,70	2,05	2,47	2,77	3,69
13	1,77	2,16	2,65	3,01	4,22	28	1,70	2,05	2,47	2,76	3,67
14	1,76	2,15	2,62	2,98	4,14	29	1,70	2,05	2,46	2,75	3,66
15	1,75	2,13	2,60	2,95	4,07	30	1,70	2,04	2,46	2,75	3,65
						∞	1,64	1,96	2,33	2,58	3,29

Агар бош тўплам катта бўлса, у чексизликка тенглаштирилади. Бу ҳолатда арифметик ўртача қиймат ($\bar{X}$) хатоси қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$m_{\bar{X}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (1.17)$$

бу ерда, $m_{\bar{X}}$ - арифметик ўртача қиймат ($\bar{X}$) хатоси; σ – ўртача квадратик оғиш; n – танланма ҳажми.

Ушбу формулага кўра, арифметик ўртача қиймат хатоси σ ва n га боғлиқ (хусусиятлар ўзгарувчанлиги қанча кам бўлса, хато ҳам шунча кам бўлади). Тадқиқ этилаётган хусусият тўпламда бир хил бўлганида ($\sigma = 0$) ўртача хато қиймати нолга тенг бўлади, яъни $\bar{X}$ танланмада бош тўпламнинг $\bar{X}$ ига тенг

бўлади. Ўртача хато қиймати n билан тескари боғлиқ. Танланмага қанча кўп варианта киритилган бўлса, $\bar{X}$ танланманинг хатоси шунча кам бўлади.

Кичик танланмаларда у қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$m_{\bar{X}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}, \quad (1.18)$$

Мисол: 100 та асалари оиласидан иборат танланган тўпламда асал маҳсулдорлигининг ўртача қиймати аниқланган: $\bar{X} = 18,12$ кг ва $\sigma = \pm 3,16$. Бу ҳолда арифметик ўртача қиймат хатоси қуйидагига тенг бўлади:

$$m_{\bar{X}} = \pm \frac{3,16}{\sqrt{100}} = 0,316$$

Бу – 100 та асалари оиласи учун ўртача хато қиймати 0,316 кг га тенглигини англатади. Демак, танланмадаги таҳлил қилинаётган асал бериш маҳсулдорлигининг ўртача қиймати қуйидагича ёзилади:

$$\bar{X} \pm m = 18,12 \pm 0,316$$

Бошқа танланган тўплам кўрсаткичлардаги хатолар қуйидаги формулалар орқали ҳисобланади:

- ўртача квадратик оғиш формуласи

$$m_{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{2n}}; \quad (1.19)$$

- вариацион коэффиценти формуласи

$$m_{C_v} = \frac{C_v}{\sqrt{2n}}; \quad (1.20)$$

- корреляцион коэффиценти формуласи

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad (1.21)$$

Танланма кўрсаткич қиймати унинг хато қиймати билан бирга "±" белгиси билан киритилади: $\pm \bar{x}, \pm C_v \pm m_{C_v}, r \pm m_r$.

Танланма кўрсаткичлар ишончилилик даражаси ($\pm t$) қуйидаги формулалар

орқали кўрсаткич қийматининг унинг ўртача хато қийматига нисбати билан аниқланади:

$$t_x = \bar{X}/m_{\bar{X}}; \quad (1.22)$$

$$t_\sigma = \sigma/m_\sigma; \quad (1.23)$$

$$t_{C_v} = C_v/m_{C_v}; \quad (1.24)$$

$$t_r = r/m_r \quad (1.25)$$

Икки танланган тўпамнинг ўртача қийматлари ўртасидаги айирмалар ишончилигини баҳолаш

Кўпгина тадқиқотларда икки намунанинг арифметик ўртача қийматларини таққослаш керак бўлади, аммо бу қийматлар ҳар доим бир-биридан бирмунча фарқ қилади. Шу боис ўртача қийматлар ўртасидаги айирмалар ишончилигини аниқлаш керак.

Бу турдаги масалаларни ечиш учун икки арифметик ўртача қийматлар $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ ўртасидаги айирмани (d) айтириш йўли билан $d = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$ аниқланади. Айирманинг умумий хатоси (m_d) куйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$m_d = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} \quad (1.26)$$

Айирмалар ишончилиги (t_d) куйидаги формула орқали аниқланади:

$$t_d = \frac{\sigma}{m_d} \text{ ёки } t_d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (1.27)$$

1.30-жадвалда учта стандарт қиймат ва уларнинг тегишли эҳтимоллик даражалари келтирилган. Масалан, ишончилилик даражаси $t_d = 2,57$ бўлганда айирма ишончилиги эҳтимоли 0,99 (яъни 99%) га тенг бўлади, $t_d = 3,29$ бўлганда эса ишончилилик 0,999 (99,9%) га етади. Агар t_d қиймати 1,96 дан кам бўлса, у ҳолда икки намунанинг ўртача қийматлари ўртасидаги айирма ишончли деб тан олинмайди.

Кичик танланмаларда олинган рақамли материални таққослашда Стюдент жадвалидан фойдаланилади (1.31-жадвал) [24].

Тадқиқот натижаларини қайта ишлашда компьютер технологияларидан фойдаланиш

Компьютер технологияларининг кенг ривожланиши билан тадқиқотчилар улардан тажрибалар ўтказиш, олинган материалларни қайта ишлаш ҳамда тугалланган илмий ишга ишлов беришда тобора кўпроқ фойдаланмоқда. Илмий ишларга ишлов бериш учун, одатда, матн муҳаррирлари, масалан,

Microsoft Word ишлатилади. Матн 14 ўлчамли Times New Roman шрифтида терилади (минимал баландлик 1,8 мм бўлишига рухсат берилади), сатрлар оралиғи – 1,5 интервал, матнни текислаш – эни бўйича, қоғоз формати – А4, хошиялар: чапда – 3 см, ўнгда – 1,5 см, юқори ва пастки қисмида – 2 см бўлиши керак. Excel электрон жадваллар дастури ҳар қандай ҳисоб-китобларни амалга ошириш учун универсал дастурдир. Унга ўрнатилган функциялар тўплами тажриба натижаларини статистик жиҳатдан қайта ишлаш, графиклар, диаграммалар тузиш ва бошқа ишларни амалга ошириш имконини беради. Маълумотларни биометрик қайта ишлаш учун ўрнатилган функциялардан фойдаланиш, шунингдек уларни мустақил киритиш мумкин. 1.32-жадвалда биометрик кўрсаткичларни ҳисоблашга мисол келтирилган.

Арифметик ўртача қийматни ҳисоблаш учун клавиатура ёрдамида тегишли катакка формула киритилади; кўрсаткичлар қийматлари йиғиндисини S , кўрсаткичлар сонини n , дисперсияни C , ўртача квадратик оғиш, арифметик ўртача қийматнинг хатосини m , Стъудент td критериясини аниқлаш учун Fx функцияни қўйиш тугмаси ёрдамида чиқариш мумкин бўлган ўрнатилган функциялардан фойдаланилади.

1.32. Excel электрон жадваллар дастурида биометрик кўрсаткичларни ҳисоблашга мисол

№	Гуруҳлар	
	1 (назорат)	2 (тажриба)
1	40	45
2	44	48
3	47	51
...		
19		
20		
S	=СУММ(B4:B23)	=СУММ(C4:C23)
n	=СЧЁТ(B4:B23)	=СЧЁТ(C4:C23)
$\bar{X}$	=B24/B25	=C24/C25
C	=КВАДРОТКЛ(B4:B23)	=КВАДРОТКЛ(C4:C23)
$\square$	=КОРЕНЬ(B27/(B25-1))	=КОРЕНЬ(C27/(C25-1))
m	=B28/КОРЕНЬ(B25-1)	=C28/КОРЕНЬ(C25-1)
Cv	=B28/B26*100	=C28/C26*100
td		=(C26-B26)/КОРЕНЬ((B29*B29+C29*C29))

Тадқиқот натижаларининг корреляцион таҳлили

Корреляция хусусиятлар ўртасидаги боғланиш даражасини ўлчайди ва уларнинг йўналишини белгилайди. Хусусиятлар ўртасидаги тўғри боғланиш – бу хусусиятдаги бир меъёрдаги ўзгаришлар бошқа хусусиятдаги ўртача бир меъер ўзгаришларга мос бўлиб, бунда бир меъердаликдан биров тартибсиз оғиш ҳолатларига йўл қўйилади. Тўғри корреляцион боғланишлар даражаси махсус кўрсаткич – корреляция коэффиценти билан ўлчанади. Корреляция коэффицентининг ўзгариш чегаралари -1 дан +1 гача. Корреляциянинг мусбат коэффиценти тўғри боғланишни, манфий коэффиценти тескари боғланишни англатади. $r = 0$ тенг бўлганда, миқдорлар ўртасида боғланиш бўлмайди. $r = 1$ бўлганда белгилар ўртасидаги боғланиш тўғри ва максимал бўлади.

Қуйидаги икки шарт бажарилса, ўзгарувчан миқдорлар ўртасидаги боғлиқликка корреляцион боғланиш дейилади:

1 – алоҳида тажрибаларда, бир белгининг миқдори ўсганда, иккинчи белгининг миқдори ҳам ўсиши, ҳам камайиши мумкин; биринчи белгининг бир хил миқдорига иккинчи белгининг миқдори ҳам катта, ҳам кичик бўлиши мумкин;

2 – бир белгининг ўрта миқдори иккинчи белгининг ўрта миқдорига у ёки бу даражада боғлиқ бўлади.

Агар ушбу икки шарт бажарилса, корреляцион таҳлил тажрибага оид маълумотлар ҳисоблар учун ишлатилади, агар бажарилмаса, корреляцион таҳлилга эҳтиёж қолмайди. Корреляцион таҳлилнинг моҳияти қуйидагилардан иборат: белгилар орасидаги боғланишлар аниқланади; таҳлил учун энг муҳим омиллар ёки хусусиятлар танлаб олинади; боғланиш хусусияти, унинг йўналиши ва шакллари аниқланади; мавжуд боғланишни тавсифловчи математик тенглама танлаб берилади; корреляцион боғланишнинг белги миқдорлари ҳисобланади, яъни тенглама параметрлари ва боғланиш зичлиги кўрсаткичлари аниқланади; танлаб олган кўрсаткичлар боғланишини статистик нуқтаи назардан баҳоланади.

Зоотехник тадқиқотларда корреляция коэффицентини ҳисоблаш учун қўпинча қуйидаги икки формула ишлатилади:

$$r = \frac{\sum V_1 \cdot V_2 - \frac{(\sum V_1 \cdot \sum V_2)}{n}}{\sqrt{C_1 \cdot C_2}} \quad (1.28)$$

ёки

$$r = \frac{C_1 + C_2 - C_d}{2\sqrt{C_1 \cdot C_2}} \quad (1.29)$$

бу ерда, V_1, V_2 – биринчи ва иккинчи хусусият қиймати, n – таққосланадиган жуфтликлар вариантлар сони, ҳар бирида икки хусусият ўлчанган асалари оилалари сони;

C_1, C_2, C_d – биринчи ва иккинчи хусусият бўйича ва таққосланадиган хусусиятлар қийматлари ўртасидаги бир қатор фарқлар бўйича дисперсиялар (квадратлар йиғиндилари).

Илмий ишланмаларнинг иқтисодий асосланиши

Иқтисодий асосланиш тадқиқотнинг якуний босқичи бўлиб, омилларни тадқиқ қилиш харажатлари ва илмий ишланмани ишлаб чиқаришга татбиқ этишининг иқтисодий самарасини аниқлаш имконини беради. Илмий тадқиқотларда иқтисодий самарадорликни ҳисоблашнинг кўплаб усуллари асосийлари ҳисобланадиган иккитаси кўпроқ ишлатилади.

Биринчи усулда иқтисодий самарадорлик тадқиқ қилинаётган ва назорат вариантларидаги даромадлар ўртасидаги фарқ сифатида ҳисобланади. Тадқиқ этилаётган омил таъсири ишлаб чиқариш маҳсулдорлиги ошишига, тажриба гуруҳидаги асалари оилалари маҳсулоти сифати ўзгаришига ва моддий харажатлар камайишига ёрдам берган тақдирда мазкур усулдан фойдаланилади.

Иккинчи усулда иқтисодий самарадорлик назорат вариантыга нисбатан тажриба вариантыдаги харажатлар камайиши натижасида эришилган тежамкорлик билан аниқланади. Ҳар икки гуруҳда фақат маҳсулот ишлаб чиқариш таннархи ўзгарган, аммо асалари оилалари маҳсулдорлиги бир хил даражада қолган ҳолатда мазкур усулдан фойдаланилади.

Мазкур омил таъсирини миқдорий жиҳатдан ифодалаш учун пухта ҳисоб юритиш, технологик вариантларда маҳсулот бирлигининг таннархи, фойда ва иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш лозим. Иқтисодий самарадорликни қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин:

$$E = (B_2 - C_2) \cdot A_2 - (B_1 - C_1) \cdot A_1 \cdot 0,75, \quad (1.30)$$

бу ерда, E – иқтисодий самарадорлик, сўм;

B_2 – тажриба гуруҳи учун маҳсулот бирлигининг харид нархларидаги қиймати, сўм;

C_2 – тажриба гуруҳида маҳсулот бирлигининг таннархи, сўм;

B1 – назорат гуруҳи учун маҳсулот бирлигининг харид нархларидаги қиймати, сўм;

C1 – назорат гуруҳида маҳсулот бирлигининг таннархи, сўм;

A1, A2 – назорат ва тажриба гуруҳларида ялпи ишлаб чиқаришнинг тегишли бриклардаги ҳажми;

0,75 – олдини олиш коэффициенти.

Одатда, ҳам технологик, ҳам айрим селекция ҳамда ташкилий ва техник-тажрибавий ечимлар иқтисодий асосланиши лозим.

Технологик вариантларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлашда қўлланадиган асосий кўрсаткичлар қуйидагилардир: меҳнат унумдорлиги даражаси, бир тонна маҳсулот таннархи, рентабеллик даражаси, жами капитал қўйилмаларнинг самарадорлиги ва уларнинг қопланиш муддати, маҳсулот сифатининг иқтисодий баҳоси. Асосий кўрсаткичлар билан бир қаторда, асалари оилаларининг маҳсулдорлик хусусиятлари билан боғлиқ бошқа кўрсаткичлар ҳам қўлланади.

Одатда, ишлаб чиқариш аризорларда бир эмас, бир неча турдаги маҳсулот олишга ихтисослашган бўлади. Асаларичи баҳорда асалари пакетларини сотиши, сўнгра асалариларни боқиб, асал, гул чанг ёки яна бошқа маҳсулотларни олиши мумкин. Асаларичилик маҳсулотларининг ниҳоятда хилма-хиллигини ҳисобга олган ҳолда, иқтисодий ҳисоб-китобларда ўгириш коэффициентларидан фойдаланилади. Эталон сифатида асал бирлиги, яъни 1 кг асал ишлатилади. Бошқа барча маҳсулотлар (мум, прополис, гул чанги, она арилар ва бошқалар) коэффициентларни қўллаган ҳолда асал бирлигига ўгирилиб ҳисобга олинади (1.33-жадвал).

Мазкур ўгириш коэффициентлари иқтисодий ҳисоб-китобларни амалга оширишда, лойиҳаларни ишлаб чиқишда, маҳсулот ишлаб чиқариш бўйича бизнес-режа тузишда, маҳсулот таннарҳини ҳисоблаш ва бошқа мақсадларда қўллаш учун ишлаб чиқилган. Ўгириш коэффициентлари турли мамлакатлар ва муаллифлар орасида айрим маҳсулотлар учун фарқ қилади. Ўзбекистонда асаларичилик маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ҳисоб-китобларни унификациялаш мақсадида ўгириш коэффициентларининг ягона тизими қабул қилинган.

**1.33. Асаларичилик маҳсулотларини
шартли асал бирликларига ўгириш коэффициенти**

№	Асаларичилик маҳсулотлари	Шартли асал бирликлари (ШАБ)
1	1 кг асал	1,0
2	1 кг мум	2,5
3	1 кг мерва (мум қолдиғи)	0,16
4	1 кг гул чанги	6,5
5	1 кг прополис	18,0
6	1 кг она ари сути	440,0
7	1 та урчимаган она ари	0,5
8	1 та урчиган она ари	2,0
9	1 та наслдор урчиган она асалари	2,5
10	1 та мумкатакли ром	0,5
11	1 та ром ёпиқ авлод	5,0
12	1 кг асаларилар	5,0
13	1 та мумкатаксиз асалари пакети	10,0
14	1 та 4 ромли асалари пакети	14,0
15	1 та 6 ромли асалари пакети	18,0
16	1 та кўч	5,0
17	1 грамм асалари заҳари	6,1

Афсуски, бугунги кунда асаларичилар томонидан ишлаб чиқарилаётган барча маҳсулотлар учун ўгириш коэффициентлари мавжуд эмас.

Статистика методологиясига кўра, йиллик балансларни тузишда асалари оилаларини бошқа ҳайвон турлари билан таққослаш талаб этилади. Шу билан бирга, битта асалари оиласининг чорвачиликда қўлланадиган шартли қорамол бошига ўгириш коэффициенти 0,2 шартли бошдан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади.

Тадқиқот натижаларини умумлаштириш

Илмий тадқиқотлардаги энг масъулиятли жиҳат – тажриба маълумотларидан олинадиган хулосаларни тўғри шакллантириш. Ёш олимлар, кўпинча, тажрибадаги асосий иш рақамли маълумотларни олиш, хулосалар

эса ўз-ўзидан чиқиб келади, деб ҳисоблайди. Бироқ айнан мана шу хулосалар тажриба ўтказишнинг асл моҳиятини ташкил этади. Ишлаб чиқариш соҳаси учун бериладиган таклифлар ҳам шу хулосаларга асосланади. Фактларни ҳамма кўради, аммо тўғри хулосаларни фақат даҳоларгина чиқариши мумкин. Буни курс иши, диплом иши, диссертация ёзишда ҳисобга олиш лозим.

Тажрибани тўғри ташкил этиш ва рақамли маълумотларга тегишли математик ишлов бериш ҳақиқий қонуниятлар кафш этиш ва хатосиз хулосалар ясашни кафолатламаслигини ёдда тутиш лозим. “Тадқиқотчи барча эҳтимолий эътирозларни чамалаб, уларнинг аҳамиятини баҳолаши ва шундан кейингина хулоса қилиши лозим” (Прянишников Д. Н.) [25].

Хулоса – бу тажриба натижасида олинган индивидуал маълумотлар мазмунидан мантиқ қонунларига асосланган ҳолда умумлаштирилган ва назарий жиҳатдан изчил бўлган муайян якуний фикр яшаш (индуктив хулоса) ёки бир умумий қониданинг муайян ҳолат учун қўлланиши (дедуктив хулоса) ёки бир алоқадан айрим предметлардаги бошқа алоқага ўтиш (традуктив хулоса). Хулосанинг энг муҳим хусусияти шундаки, тўғри маълумотларга асосланиб, мантиқ қонунларига риоя қилинганда, у ҳақиқий мулоҳазага айланади.

Мантиқий таҳлил – тажрибанинг бошланғич ва якуний босқичи. Мантиқий таҳлил доимий фикр юритишни талаб қилиб, илмий-тадқиқот ишининг муваффақияти тажриба ўтказувчининг узоқ вақт давомида ўз интеллектуал ҳаётини тадқиқот мавзусига йўналтира олиш қобилиятига боғлиқ. Бу жуда кучли ирода талаб қилади.

Тажриба натижаларига дарҳол адабий ишлов бериш кўпчиликнинг ҳам кўлидан келавермайди. Одатда, билдирилган фикрга бир неча бор қайтиш, ишлаб чиқаришда қўллаш учун хулоса ва таклифларни ишлаб чиқиш, айниқса, улар устида чуқур мулоҳаза қилиш ва доимий равишда такомиллатириш лозим бўлади. Пухта ўйланмаган хулосалар илм-фанга фақат чалкашликларни олиб кириб, уларга раддия бериш учун янги тажрибалар ўтказиш лозим.

Илмий тадқиқот доирасида хулоса ясашга қатор талаблар қўйилади:

1. Хулосалар тажриба маълумотларининг объектив мазмунидан келиб чиқиши лозим. Бевосита тажриба маълумотларидан келиб чиқмайдиган ёки далилий материаллар билан етарли даражада асосланмаган хулосалар яшаш мумкин эмас. Айрим ҳолатларда эҳтимолдаги хулоса тажрибанинг далилий материалига зид келмаса ҳам якуний хулоса яшаш учун етарли бўлмайди. Бундай вазиятда хулосалар фақатгина шартли равишда ясалиши мумкин.

2. Хулосага фактларнинг оддий баёни эмас, балки тажрибадан келиб чиқадиган ва назарий жиҳатдан англаб етилган қоидалар киритилади. Фактларнинг баён қилиниши билан чегараланиб қолиш тадқиқотчи тажрибанинг асосий вазифасини уудалай олмагани, яъни тажрибадан олинган материални таҳлил қила олмагани, хулосаларни ушбу илм-фан соҳаси вазифаларига мувофиқ тарзда чиқара олмаганини англатади.

3. Хулосалар ҳажми тажриба маълумотлари имкон берадиган даражадан ошмаслиги керак. Бир пайтлар У. Оккама (1290–1349 йиллар) шундай қоида киритган: моҳиятни заруратсиз бўрттириш ярамайди. Тадқиқотчиларнинг ушбу қоидага риоя этмаслиги илм-фанга зарар келтиради, негаки муаллиф гипотезаси айнан тажриба асосида тасдиқланиши зарур бўлиб, бу илмий хулосани англатади.

4. Хулосаларда илм-фан ёки амалиётга янгилик элементлари олиб кириши керак. Шундай ҳолатлар ҳам бўладик, хулоса тўғри чиқарилган бўлса-да, муаллиф адабиётлардан яхши хабардор бўлмагани боис унинг ишида илм-фан учун ҳеч қандай янгилик бўлмайди, яъни муаллиф аллақачон исботланган фактлар устида ишлаган бўлади ("Американи қайтадан кашф этган" бўлади).

5. Хулосаларни тажриба орқали текшириб кўриш имконияти ҳисобга олинган тарзда ишлаб чиқиши лозим. Шу боис хулосалар имкон қадар аниқ, ихчам ва тушунарли бўлиши керак. Хулосаларда келтирилган назарий қоидаларда умумлаштириш учун асос бўлиб хизмат қиладиган далилларга ишоралар келтирилиши лозим.

6. Хулосаларда келтирилган илмий далилларга ушбу далиллар шубҳасиз такрорланиши учун зарур бўладиган асосий шароитлар бўйича қисқача ҳавола қилиниши лозим. Мазкур қоида зоотехника фанида алоҳида аҳамиятга эга, чунки, асалари оилаларининг ҳаётий фаолияти муайян атроф-муҳит шароитлари билан чамбарчас боғлиқ.

7. Хулосаларда улар якуний ёки бирламчи экани ва қўшимча текширишлар талаб қилиниши кераклиги тўғрисида маълумот берилади. Ишлаб чиқаришда қўллаш бўйича тақлифлар алоҳида бандда келтирилади. Шу билан бирга, улар ҳўжаликнинг қайси тури, қайси ҳудуд, ишлаб чиқаришнинг қандай технологик тизими учун тавсия этилиши таъкидлаб ўтилиши лозим. Тадқиқотчи олдида доимо ўтказилган тадқиқот натижалари асосида ясалган хулосаларнинг исботланиш имконияти масаласи туради.

К. А. Тимирязев шундай деган эди: "Асосий масала фикрни ифода этиш эмас, гарчи у мутлақо тўғри бўлса ҳам, балки уни тажрибада тасдиқлашдир". *Nu Uis in verba* (сўзларга ишонма) – бу Лондон қиролик фан жамияти томонидан XIX асрда сурилган шиор.

Хулосаларнинг хусусиятига қараб, уларнинг ҳақиқийлигини тасдиқлаш учун қуйидаги мезонлар келтирилиши мумкин:

1. *Мантиқий мезонда* тажриба асосида чиқарилган хулосага гипотеза сифатида қаралиб, ундан келиб чиқадиган биологик ёки зоотехник оқибатлар мазкур фаннинг бошқа ҳақиқий қоидалари билан таққосланади. Агар бунда жиддий зиддиятлар аниқланса, хулоса тажриба асосида қўшимча равишда тасдиқланиши лозим (аммо рад этилмаслиги керак, негаки бу – бутунлай янги тартибнинг кашф этилиши бўлиши ҳам мумкин). Илм-фаннинг мазкур соҳаси назарий жиҳатдан қанчалик мукамал ишлаб чиқилган бўлса, мантиқий таҳлил аҳамияти ҳам шунчалик катта бўлади.

2. *Статистик мезон* тадқиқот жараёнининг ўзига киритилган. Агар ишончлилик даражаси 0,05 дан юқори бўлса, хулосани ишончли деб ҳисоблаб бўлмайди. Бундай вазиятда унга олиб келган сабаб (гуруҳдаги асалари оилалари сони, гуруҳнинг бир хиллиги ва бошқалар) таҳлил қилиниб, керак бўлса, тадқиқотни мукамалроқ усул асосида қайта ўтказиш зарур.

3. *Модель мезони* – илмий-ҳўжалик тажрибаси хулосалари асосий мазмунининг модель тажриба натижалари билан мос келиши хулосанинг тўғрилигини юқори эҳтимол билан тасдиқлайди.

4. *Сабаб мезони* – муайян муаммонинг комплекс тадқиқоти ўтказилаётган тажриба хулосалари ишончлилигини сезиларли даражада оширади, бу эса кузатилаётган ҳодисаларнинг аниқ сабабларини (биокимёвий, физиологик, морфологик, иқтисодий ва ҳоказо) аниқлаш имконини беради.

5. Зоология ва ветеринария-тиббий маълумотларга *умумий мувофиқлик мезони*. Гарчи қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ёввойи ҳайвонлардан фарқ қилса-да, умумий қонуниятлар ўхшаш бўлиб, уларни зоотехника соҳасидаги тажриба асосида чиқарилган хулосанинг илмий нуқтаи назардан ҳақиқийлигини асослаш учун келтириш мумкин.

6. *Репликация мезони* – тажриба шартлари тўлиқ қайта яратилганда, унинг натижалари фарқ қилмаслиги лозимлигини англатади. Тажрибанинг қайта-қайта ўтказилиши (йиллар, ҳудудлар, зотлар ва бошқа мезонлар бўйича) у ишончли эканининг муҳим мезонларидан бири, баъзида эса мажбурий талаб ҳисобланади.

7. *Амалиёт мезони*: амалиёт – тажрибада эришилган ҳақиқат мезони ҳисобланади. Бунда ҳар бир индивидуал ходимнинг шахсий амалиёти эмас, балки ижтимоий амалиёт назарда тутилмоқда. У муҳимни муҳим бўлмагандан, зарурни тасодифидан, доимийни вақтинчаликдан ажратиш имконини беради. Хулоса ва таклифлари қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муваффақиятли қўлланаётган илмий тадқиқотгина тўлиқ апробациядан ўтган ва яқунланган деб ҳисобланиши мумкин.

Илмий тадқиқотлар, апробация ва намоишлар

Илмий тадқиқотларнинг мақсади янги, фанга номаълум, ўрганишни талаб қиладиган ҳодисани топишдан иборат.

Апробация – бу муайян ишлаб чиқариш шароитларида янгиликни текширувдан ўтказиш, шу жумладан, унинг ўзига хослигини аниқлаш.

Намоиш – бу ишлаб чиқаришдаги янгиликни тарғиб қилиш мақсадида мутахассислар, техник ходимлар, фуқаролар учун мўлжалланган ўқув тадбири.

Инновацияларни жорий этиш. “Янги”, “янгилик”, “новация”, “инновация”, “янги киритилган тартиб-қоида” тушунчалари жараённинг барча элементлари –

принциплар, усуллар, мақсадлар ҳаракатининг тадрижийлиги ва янгиланишини жадаллаштириш орқали ўзгаришларга олиб борадиган ривожланиш йўлини акс эттириб, сингиб кетган одатлар, ўзаро алоқалар, барқарор тенденцияларни енгиб ўтишни талаб қилади ва янги сифатни (янгиланган моддий-техника базаси, бошқарув тизими, ижтимоий муносабатлар, янги турмуш тарзи, янги ҳаётий усуллар ва ҳоказо) юзага келтиради. Инноватика – бу инновация фаолияти методологияси ва фаолиятни ташкил этиш масалаларини қамраб оладиган билимлар соҳаси. Инноватика янгиликлар, янги тартиб-қоидаларни ривожлантириш, шакллантириш жараёнлари, ўзгаришларни бошқариш, янги тартиб-қоидаларга қаршиликларни енгиб ўтиш, одамларни унга мослаштириш механизмларининг қонуниятлари, инновация оқимлари ва инновация фаолиятдан фойдаланиш ва тарқатиш, уларнинг рақобат соҳасига, умуман жамият тараққиётига таъсирини ўрганади. У оқилона ирода асосида амалга ошириладиган ҳаракатлар натижасида юзага келадиган инновацион ва назорат қилинадиган ўзгаришлар механизмини ўрганади. Инноватика предмети турли хил инновацияларни яратиш, ўзлаштириш ва тарқатишдан иборат. Ўзгаришларни қабул қилиш суръатига кўра одамлар қуйидаги турларга бўлинади:

Таваккал қилувчи новаторлар – 2,5%.

Тез қабул қилувчилар – 13,5%.

Эрта босқич кўпчилиги – услубиятчилар – 34%.

Кечки босқич кўпчилиги – скептиклар – 34%.

Консерваторлар – анъанавий қарашлар тарафдорлари – 16%.

Ўзбекистон Республикасининг “Инвестициялар ва инвестиция фаолияти тўғрисида”ги Қонунининг 5-моддасида “...модернизация қилишга, реконструкция қилишга, техник жиҳатдан қайта жиҳозлашга, шунингдек моддий ишлаб чиқаришнинг бошқа шакллари ривожлантиришга киритиладиган инвестициялар капитал инвестициялар жумласига киради” деб айтиб ўтилган. Мазкур фаолият қуйидагиларни ўз ичига олади: умуман янги техника ва технология турларини ишлаб чиқариш ва тарқатиш, тармоқлараро илғор таркибий ўзгаришлар, харажатларнинг қопланиш муддати катта бўлган узоқ муддатли илмий-технологик дастурларни амалга ошириш.

Инноватикада “ҳаёт цикли” тушунчаси мавжуд бўлиб, у жараённинг босқичма-босқич амалга ошиши, унинг боши ва охири бирлигини англатади. Ҳаёт цикли – бу маълум бир маҳсулот тўғрисидаги ғоянинг туғилишидан бошлаб, унинг ишлаб чиқилиши, яратилиши, тарқатилиши, қўлланиши ва йўқ қилинишигача бўлган даврдир. Ишларни амалга ошириш кетма-кетлигини ҳисобга олган ҳолда, инновацияларнинг ҳаёт циклига инновация жараёни сифатида қаралади.

ISO-9004 халқаро сифат менеджменти стандартига мувофиқ, маҳсулотнинг ҳаёт цикли қуйидаги босқичларга бўлинади:

- маркетинг, бозор излаш ва ўрганиш;
- лойиҳалаш ва техник талабларни ишлаб чиқиш, маҳсулотни ишлаб чиқиш;

- моддий-техник таъминот;
- ишлаб чиқариш жараёнларини тайёрлаш ва ишлаб чиқиш;
- ишлаб чиқариш;
- назорат, синов ва тадқиқотлар ўтказиш;
- қадоқлаш, сақлаш;
- маҳсулотни сотиш ва тарқатиш;
- ўрнатиш ва ишлатиш;
- техник ёрдам, хизмат кўрсатиш;
- ишлатилгандан кейин йўқ қилиш.

Асаларичиликда намойиш – бухўжалик юритиш самарадорлигини ошириш мақсадида, илғор технологиялар, илғор тажрибалар, инновацияларни тарғиб қилиш ва жорий этиш мақсадида кичик асалари етиштириш майдонларида ёки хўжаликларида ўтказилган ўқув-амалий тадбирлар мажмуи.

Намойиш турлари:

Қисқа муддатли намойиш (бир неча соатгача) **маҳорат дарси** деб аталади, бунда мутахассис муайян масала (асалари оилалари ҳолатини баҳолаш, ҳудуднинг асал захирасини аниқлаш, асалари оилаларини қишлашга тайёрлаш усуллари ва ҳоказо) бўйича ўз **тажриба ва билимлари** билан ўртоқлашади.

Узоқ муддатли намойишни узоқ касбий фаолиятга доир муддат давомида етказиладиган **назарий билим ва амалий кўникмалар** (асаларичилик бўйича илғор тажрибалар, ўқитиш маҳорати ва ҳоказо) **мактаби** деб аташ мумкин.

Намойиш босқичлари:

- режалаштириш;
- бошлаш (асос яратиш);
- ўтказиш;
- якун.

Натижаларни баҳолаш (намойиш самарадорлигини таҳлил қилиш: иштирокчилар қандай янги билим ва кўникмаларга эга бўлди ёки уларнинг мазкур жараён тўғрисидаги қарашлари ўзгардим, улар ўзгариш қилиш зарурлигига ишондим).

Намойиш бошида ва охирида ўтказилиши лозим бўлган мажбурий машғулот турларига қуйидагилар киради: маърузалар, семинарлар, гуруҳлардаги муҳокамалар (давра суҳбати), ишбилармонлик ўйинлари.

Намойишнинг ўзига хос хусусиятидан келиб чиққан ҳолда, намойиш пайтида машғулотлар турли вақт оралиқларида ўтказилиши ёки умуман ўтказилмаслиги мумкин.

Тавсиялар, ахборот хатлари, буклетларни тайёрлаш

Илмий тадқиқотлар, инновацияларнинг татбиқ этилиши ва намоишлар натижалари асосида тавсиялар тайёрланиши лозим.

Тавсиялар тайёрлашга доир талаблар қуйидагилардан иборат:

тавсиялар содда, мутахассис бўлмаганлар учун тушунарли тилда, мураккаб, тушунарсиз ва мунозарали илмийга ўхшаш атамалар, тушунчалар ва қоидалардан фойдаланмаган ҳолда, таклифлар эса қисқа, аниқ ва биринчи шахс номидан ёзилиши керак. Бунда муаллиф ўз тавсиясига ўзи ишониши яққол кўриниб туриши керак. Таклиф салбий жиҳатларни имкон қадар камроқ кўрсатган ҳолда ижобий руҳда тузилиши лозим. Тавсиялар иккиламчи ёки ихтиёрий талқин қилиш имкониятини бермайдиган тарзда тушунарли ва аниқ бўлиши шарт. Тавсияларда қуйидагилар аниқ кўрсатилиши лозим:

- асариларнинг қайси ирқи учун ишлаб чиқилгани (зотдор, маҳаллий, дурагай ва ҳоказо), ДНК текшируви, морфологик хусусиятлари ва шу каби жиҳатлар кўрсатилган бўлиши;

- тавсияларни асариларнинг қайси ирқлари учун қўллаш мумкинлиги;

- олинган маҳсулотлар миқдори ва сифати;

- тавсиялардан фойдаланиш даври ва давомийлиги (қишда, баҳорда, 1–2 ой, доимий равишда вақти-вақти билан (қандай оралиқда))

Инновациялардан қўлладиган натижа:

- зоотехник кўрсаткичлар (маҳсулотлар миқдори ва сифатининг ўзгариши ва бошқалар);

- иқтисодий кўрсаткичлар (инновацияларнинг қопланиш имконияти, маҳсулот таннархи, рентабеллик, харажатларнинг қисқариши ва бошқалар);

- тавсиялардан фойдаланиш натижасида юзага келиши мумкин бўлган ижтимоий, экологик ва бошқа оқибатлар.

Тавсияларнинг тузилиши қуйидагича бўлиши мумкин:

1) таклиф этилаётган инновацияларнинг ишлаб чиқариш учун долзарблиги;

2) ушбу тавсияларни қўллаган ва ижобий натижа олган машҳур шахслар (муваффақият тарихи);

3) инновация ёки унинг илмий моҳияти;

4) инновацияни тақвим нуқтаи назаридан (хронологик, босқичма-босқич) амалий қўллаш;

5) инновацияни қўллаш оқибатларини турли нуқтаи назардан баҳолаш;

6) хулоса;

7) муаллифлар тўғрисида маълумотлар, алоқа маълумотлари (мажбурий).

Ахборот буклети, мақола, хат – бу потенциал истеъмолчилар эътиборига муаллифлар таклиф этаётган инновация моҳияти, унинг мавжуд технологияларга нисбатан афзалликлари тўғрисида турли нуқта назардан, аммо уни қўллашнинг муайян усуллари, дозалари, муддатлари кўрсатилмаган

ҳолда маълумот етказиш мақсадига эга бўлган реклама нашридир. Потенциал истеъмолчиларни қизиқтириш учун ахборот буклетига ёрқин рангларда ишлов берилади ва жўшқин сўзлар – “энг”, “супер”, “ўта” кабилар билан ёзилади. Тавсияларда муаллифлар ёки масъул шахснинг исмлари ҳамда аниқ манзили ва телефон рақамлари кўрсатилади.

2.1. Асаларилар ҳаёт фаолиятининг биологик хусусиятлари

Асаларилар қишлоқ хўжалиги ҳайвонлардан фарқли равишда юқори даражада уюшган, ижтимоий турмуш тарзи билан ажралиб туради, бу – асалариларнинг мураккаб хатти-ҳаракатлари ва улар ўртасидаги вазифаларнинг функционал тақсимооти билан боғлиқ. Асаларилар ҳаётий фаолияти оила аъзоларининг ўзи эмас, балки бутун оила манфаатлари ва мақсадларига бўйсунди ва улар мустақил равишда узоқ муддат яшай олмайди.

Шу билан бирга, асалариларга қишлоқ хўжалиги ҳайвонларига хос бўлмаган бошқа биологик хусусиятлар хосдир. Масалан, эркак асаларилар учун партеногенетик ривожланиши, урғочи асалариларга эса полиморфизм хос, урғочи ариларга ўтиш шакли бўлмаган икки тури мавжуд.

Асаларилар оиласининг ҳаётий фаолиятини барча арилар – она ари, эркак арилар ва ишчи ариларнинг яхлит функционал ўзаро муносабатлари бирлаштиради. Она арининг ўзгариши билан ҳар бир асалари оиласининг ўзига хослиги ҳам ўзгаради, бу эса оилада бошқа ирсий белгиларга эга бўлган асаларилар етиштирила бошлашига олиб келади. Бундай шароитда оила бошқа генетик хусусиятларга эга бўлади ва унга янги биологик организм сифатида қараш мақсадга мувофиқ бўлади.

Асалари оиласининг хўжалик фойдали хусусиятларини тадқиқ қилиш анча мушкул, негаки улар ҳам алоҳида арилар, ҳам бутун жамоа бирлашмасидир. Насл қолдирилишини таъминлайдиган эркак ва она арилар насл тарбиясида, озуқа тайёрлашда ва асалари оиласининг ҳаётий фаолиятини таъминлайдиган бошқа жабҳаларда иштирок этмайди. Бу вазифаларни ишчи арилар бажаради, аммо улар наслни кўпайтириш ва ирсий маълумотни узатишда иштирок этмайди.

Асалари оилаларида доимий равишда жисмоний жиҳатдан яроқсиз ҳолга келган қари ишчи асаларилар янги авлодга алмаштириб турилади. Бундан ташқари, маълум шароитларда асалари оилалари кўпайиши, яъни кўч ажратиши мумкин ёки мавжуд оилалардан сунъий равишда янги оилалар шакллантиради.

Шуни ҳам ҳисобга олиш керакки, она асалари кўплаб эркак арилар билан жуфтлашади (полиандрия). Бу жараён ҳавода содир бўлади ва урчигандан сўнг она асалари жуфтлашиш учун бошқа учиб чиқмайди. Бутун ҳаёти давомида у турли эркак арилардан насл қолдиргани боис оилада насл жиҳатдан биридан фарқ қилувчи урғочи арилар етиштирилади. Оилада ўстирилган ишчи арилар ва табиий ёки сунъий равишда етиштирилган она арилар ҳаммаси ҳам

опа-сингл бўлмайди, балки алоҳида гуруҳ – ярим опа-сингилларни ташкил этади. Бундан ташқари, эркак ари она ари билан ҳаётида фақат бир марта жуфтлашиши мумкин, негаки жуфтлашишдан сўнг у нобуд бўлади.

Асалариларнинг қишлоқ ҳўжалиги ҳайвонларидан фарқлари яна шундаки – улар ўз озукасини ўзи мустақил ғамлайди, инни қуради ёки тиклайди, инда зарур микроиклим шароитларини яратади, инини душманлардан ҳимоя қилади. Шу билан бирга, асалариларга атроф-муҳит, хусусан унинг озуқа ресурслари, об-ҳаво шароити, экологияси ва бошқалар сезиларли даражада таъсир ўтказади. Шу боис асаларилар устида тадқиқотларни ташкил этиш ва ўтказишда ушбу ҳашарот тури ҳаётий фаолиятининг ўзига хос хусусиятларини, зарур ҳолларда, уларга таъсир кўрсатадиган ташқи ва ички омилларни ҳисобга олиш лозим.

2.2. Асаларичиликда тадқиқотлар ўтказишни ташкил этиш

Асаларилар устидаги тадқиқотларни ташкил этиш ва ўтказишда бошқа ҳайвонлар устида ташкил этиладиган тажрибаларда қўлланадиган усуллардан фойдаланилади. Асаларилар ҳаёт фаолиятининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, зоотехника соҳасидаги тадқиқотларда ҳам алоҳида асаларилар ёки уларнинг гуруҳлари, ҳам асалари оилаларидан фойдаланиш мумкин. Масалан, этологик тадқиқотларда, аксарият ҳолатларда, алоҳида асаларилар (масалан, гул устида ишлаётган асалари ёки тухум қўяётган она арининг хатти-ҳаракатлари ва ҳоказо) ёки уларнинг гуруҳлари (асаларилар томонидан мумкатак қурилиши, озуқанинг қайта ишланиши, асалариларга пестицидларнинг токсик таъсирини аниқлаш ва ҳоказо) кузатилади (2.1-расм). Зарур бўлса, этологик тадқиқотлар асалари оилаларида ҳам ўтказилади (оиланинг кўч ажратиши, оиланинг она ари нобуд бўлишга реакцияси ва ҳоказо).

Асалари оилалари иштирокида амалга ошириладиган зоотехник тадқиқотларда, асосан, гуруҳлар усули қўлланади. Аксарият ҳолларда ва, тадқиқот вазифаларидан келиб чиқиб, асалари оилалари жуфт ёки ўхшаш (аналог) гуруҳлар усули орқали шакллантирилади. Тадқиқот учун асалари оилаларини арилар сони (оила кучи) билан авлодли ромларни сони кўрсаткичлари, она арининг келиб чиқиши билан ёши, углеводли ва оксилли озуқа захираси, маҳсулдорлик ва бошқа хусусиятлардаги ўхшашлик принципага риоя қилган ҳолда танлаб олинади. Оила кучи, озуқа захиралари, озуқа миқдори, аналог-гуруҳлар билан гуруҳ ичидаги фарқлар 10 фоизгача бўлишига йўл қўйилади. Аммо санаб ўтилган ўртача кўрсаткичлар барча гуруҳларда бир хил бўлиши керак.



2.1-расм. Тадқиқот учун тайёрланган белги қўйилган асаларилар

Асаларилар иштирокида тажриба ўтказишни режалаштиришда ишончли маълумотларни олиш учун етарли даражадаги танланма ҳажмини (варианталар сонини) олдиндан аниқлаб олиш лозим. Танланма ҳажмининг етарли бўлмаслиги хато ва тасодифий натижаларга, ҳаддан ташқари катта бўлиши эса, тажриба ўтказишда қўшимча меҳнат ва вақт сарфланишига сабаб бўлади [9].

Тажрибани бошлашдан аввал тадқиқотчи (шахсий кузатувлари асосида ёки адабий манбалардан) тадқиқ қилинадиган белги ўзгарувчанлиги (δ) тўғрисида бирламчи маълумотларга эга бўлиши керак. Ўзгарувчанликни унинг лимитини тахминан олтига бўлиш йўли билан аниқлаш мумкин:

$$\delta = \frac{X_{max} - X_{min}}{6} \quad (2.1)$$

Танланма ҳажми белгининг ўзгарувчанлиги ҳамда тажрибанинг зарурий аниқлиги ва эҳтимоллик даражасини белгилаш орқали аниқланади. Танланма ҳажмини Е.К. Меркурьева томонидан таклиф қилинган қуйидаги формула орқали янада аниқроқ ҳисоблаш мумкин:

$$n = \frac{C_v^2 \cdot t^2}{E} \quad (2.2)$$

бу ерда, n – вариантлар сони; C_v – ўзгарувчанлик коэффиценти; t – эҳтимолликнинг муайян даражасидаги ишончилилик критерияси ($t_{0,95} = 1,96$;

$t_{0,99} = 2,276$; $t_{0,999} = 3,291$), E – фоизларда ифодаланган йўл қўйилиши мумкин бўлган хатолик.

Айтайлик, хато $E = 2\%$, ишончлилик критерияси (t) $0,99 = 2,276$ бўлганда иш олиб боришни режалаштирилган ва асаларилар экстерьерини ўрганиш учун намунадаги асаларилар сонини аниқлаш керак. Дастлабки ҳисоб-китобларга кўра, экстерьер ўлчанадиган белгиларининг ўзгарувчанлик коэффициенти 3% экани маълум. Ушбу маълумотларни юқоридаги (2.2) формулага қўйиб, қуйидаги натижани оламиз:

$$n = \frac{3^2 \cdot 2,276^2}{2} = 24 \quad (2.3)$$

Шундай қилиб, аниқлик ва ишончлиликка нисбатан жуда юқори талаблар қўйилганда, 24 та ишчи асаларидан иборат намуна асалари оиласининг экстерьерини жуда объектив ва ишончли тарзда тавсифлаб, кўпинча тавсия қилинганидек, тажрибага 40-50 та асаларини жалб қилишга зарурат йўқ.

Арифметик ўртача қийматлар ўртасидаги ишончли фарқни аниқлаш учун қуйидаги формула ишлатилади:

$$n = \frac{2B^2}{d^2} \quad (2.4)$$

бу ерда, B – эҳтимоллик даражаси, d – қуйидаги формула бўйича аниқланадиган параметр (E) мўлжалланган аниқлигининг ўзгарувчанликка (δ) нисбати:

$$d = \frac{E}{\delta} \quad (2.5)$$

Масалан, асал маҳсулдорлиги кўрсаткичининг ўзгарувчанлиги 5 кг, ишончлилик критерияси (t) $0,95 = 1,96$ бўлганда, аниқлик 3 кг бўлса, она ариларни улар қизларининг асал маҳсулдорлиги бўйича баҳолаш учун қиз авлодни сонини аниқлаш керак. Ушбу маълумотларни формулага қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$n = \frac{2 \cdot 1,96^2}{\left(\frac{3}{5}\right)^2} \approx 21 \quad (2.6)$$

Шундай қилиб, насл сифати бўйича она ариларнинг апробациясида (қийёсий баҳолашда) аниқлик ва ишончлилик критериясидан фойдаланиб, қиз

гуруҳларида 21 тадан асалари оиласи бўлиши етарли бўлади. Тажрибанинг ишончлилиқ критерияси ва мўлжалланган аниқлик даражасини оширишда изланган қиймат миқдор ўсади. Масалан, $(t) 0.99 = 2,57\%$ бўлганда, бу 37 та асалари оиласига тенг бўлади.

Гуруҳлардаги асалари оилалари сони қўйилган вазифаларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади. Асаларилар этологияси, уларни парваришlash ва боқиш бўйича илмий тажрибаларда 3–20 та, кўпайтириш ва селекция мақсадларида 10–60 та оиладан иборат гуруҳлар шакллантирилади [26, 27]. Илмий-ишлаб чиқариш ва ишлаб чиқариш тажрибаларини ўтказиш учун гуруҳда 120 тадан 200 тагача асалари оиласи бўлиши лозим.

Асалари уялари турларини баҳолаш билан боғлиқ бўлмаган тажрибаларни ўтказиш давомида барча гуруҳлардаги асалари оилалари бир хил конструкциядаги уяларда боқилиши ҳамда уяларда бир хил мумкатаклар бўлиши керак (мумкатаклар инчаларининг ранги ва тури, шикастланган жойлари йўқлиги, қурилган мумкатакларнинг сифати ва ҳоказо). Оилалар гуруҳларини шакллантиришда, шунингдек, она асалариларнинг келиб чиқиши ва ёши инобатга олинади. Ушбу маълумотлар асаларичиликка оид қайдлар журналидан олинади.

Оилалар гуруҳларини шакллантиришда йил фаслини ҳам ҳисобга олиш зарур. Масалан, қишлаш даври учун асалари оилаларини, асосан, она арилларнинг келиб чиқиши ва ёши, озуқа захиралари (асосан углеводли), оилалар ҳаёт фаолиятининг фаол давридаги асаларилар сони ва бошқа белгилар бўйича танлаб олинади. Бироқ тажрибаларда қўйилган вазифаларга қараб, ишчи асаларилар сони ҳар хил бўлган асалари оилалари, яъни заиф, ўртача ва кучли оилалардан фойдаланиш мумкин. Баҳорги ва кузги тафтиш даврида заиф оилаларнинг кучи 3–4 та, ўртача оилаларники 5–6 та, кучлилариники 8–9 та ромдан иборат бўлиши керак [28]. Ёзда, асосий асал йиғиш даврига қараб, оилаларнинг кучи 12–20 та ва ундан кўпроқ ромга етиши мумкин.

2.3. Асалари оилалари ҳолати ва маҳсулдорлигини баҳолаш

Асалари оилаларини кўп қаватли уяларда боқилганда, ҳолатини иккинчи қаватнинг мумкатакларини пастки қисмини юзаки текшириш орқали аниқланади. Бунинг учун уянинг иккинчи қаватни қия қилиниб, мумкатаклар кўздан кечирилади. Асалариларнинг мумкатаклардаги зичлигини, авлод ва озуқани мавжудлиги, она ари ғумбаклари бор-йўқлиги ва бошқа ҳолатларга эътибор берилади. Шундан сўнг корпусни жойига қўйиб, асаларичилик журнаliga керакли қайдлар киритилади ва кейинги уяга ўтилади. Агар оиланинг ҳаёт фаолияти (озуқа, янги авлод бўлмаса, касаллик борлигига

шубха бўлса ва ҳоказо) издан чиққани сезилса, оила тўлиқ текширилади.

Асаларичилик амалиётида, одатда, оилалар ҳолатини аниқлаш учун уларни текширишнинг икки усули қўлланади: инни қисман ёки тўлиқ текшириш. Қўйилган мақсадга қараб, оилаларни текширишда унинг ҳолати, асаларилар иш унумдорлиги, оила маҳсулдорлиги ва ривожланиш даражаси ҳамда бошқалар белгиларни тавсифловчи турли кўрсаткичлар аниқланади.

Асалари оилаларининг кучи қуйидаги усуллардан биридан фойдаланиб аниқланади: асалариларнинг умумий тирик вазни ёки улар эгаллаган ромлар (ром оралиқлари) сони бўйича [29]. Асаларичиликда ром оралиғи деганда, икки қўшни мумкатаклар ўртасидаги оралиқни тўлиқ тўлдирган асаларилар ёки битта мумкатакни (ромни) ҳар икки томондан зич қилиб қоплаган асаларилар тушунилади. Асаларилар икки қўшни мумкатаклар майдонининг бир қисмини ёки инни четки мумкатакнинг бир томонини эгаллаган ҳолда, бу яримта ромга ёки ром оралиғига тўғри келади, деб ҳисобланади.

Мавсумга қараб, ўлчами 435 x 300 мм бўлган стандарт мумкатак ромда ёки шундай ромлар оралиғида 200–250 г асалари бўлади, 1 кг да ўртача 10 мингта асалари бўлади (битта асаларининг вазни тахминан 100 мг га тенг). Яъни, бундай ўлчамдаги мумкатакнинг битта йўлакчасига 2000–2500 та ишчи асалари жойлашади. Қишда стандарт мумкатакдаги асаларилар сони 300–350 г га ошади, бу 3000–3500 та ишчи асаларига тўғри келади.

Оиладаги асаларилар сони, яъни оила кучи бўйича баҳолаш учун ишчи асалариларнинг учиш фаолияти тугагандан сўнг (кечкурун) кўздан кечирилади. Фаол учиш даврида оилаларни текшириш мақсадга мувофиқ эмас, негаки ишчи асалариларнинг катта қисми далада бўлади. Оила кучини аниқлаш учун аввал асаларилар эгаллаган ромлар сони ҳисобланади. Ҳосил бўлган сонни битта ромга тўғри келадиган асаларилар сонига кўпайтириб, оила кучи ҳисобланади. Масалан, агар оила 17,5 та ромни эгаллаган бўлса, у ҳолда оиладаги асалариларнинг умумий тирик вазни $17,5 \times 250 = 4375$ г ни ташкил этади, бу 43750 та ишчи асаларига тўғри келади.

Агар аризорда оилалар бошқа ўлчамдаги ромлари бўлган уяларда боқилса, уларнинг кучини аниқлаш учун ромдаги асаларилар сонини қайта ҳисоблаб чиқиш керак бўлади. Бунинг учун стандарт ромнинг ($435 \times 300 = 130500 \text{ мм}^2$) ва фойдаланиладиган ромнинг (масалан, кўп қаватли уянинг роми $435 \times 230 = 100050 \text{ мм}^2$) майдони ҳисобланади. Биринчи кўрсаткич 100%, иккинчиси “Х” деб олинади. Пропорция қоида­сига кўра, кўп қаватли уянинг мумкатаги эгаллаган майдон фоизи топилади. Келтирилган мисолда бу кўрсаткич 76,67% га ($100\,050 \times 100 / 130500$) тенг. Стандарт мумкатакда қанча асалари мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда, кўп қаватли ром ўлчамига тўғри келадиган асаларилар сони (тирик вазн) ҳисобланади: $(250 \times 76,67 / 100) = 191,7$ г ёки 1917 та ишчи асалари.

Асалари оиласининг вазнини тарозида ўлчаш орқали оила кучини

янада аниқроқ топиш мумкин. Бунинг учун махсус воронка ва қопқоқ билан ёпиладиган тешикка эга бўлган майда панжарали кассетадан фойдаланилади. Асалариларнинг учиш фаолияти тугагандан сўнг кассета тортилади ва уя ёнига ўрнатилади. Она арининг йўқолиб қолиши ёки жароҳат олишига йўл қўймаслик учун, тортиш пайтида уни индан топиб, алоҳида она ари катакчасига ўтказилади. Кассета тешигига воронка қўйилади, сўнгра ҳар бир мумкатакдаги асаларилар унга силкитиб туширилади. Воронка чиқарилиб, кассета асаларилар билан бирга тортилади. Асаларилари бўлган кассета билан бўш кассета оғирлигининг фарқини топиш орқали оила кучи аниқланади.

Ривожланиш интенсивлигини прогноз қилиш, асалари оилалари ҳолатини аниқлаш, она ариларнинг репродуктив қобилятини баҳолаш учун уларнинг оиладаги *авлод миқдори ҳисоби* юритилади. Мазкур кўрсаткич авлодли ромлар сони ва, умуман, инда мавжуд авлодни абсолют миқдори (битта тўлиқ ромга авлод қайта ҳисобланганда) бўйича аниқланади. Зарур бўлса, шунингдек, она арининг уруғ қўйиш сифати ҳам аниқланади. Бунинг учун инчаларда тухумлар жойлашган мумкатаклар текширилади. Агар мумкатакнинг бутун майдонидаги инчаларда тухумлар тўлиқ бўлса, тухумсиз инчалар бўлмаса, она ари сифатли, деб ҳисобланади. Бу усулдан ташқари, она арининг репродуктив қобиляти ёпиқ авлод бўйича ҳам таҳлил қилиниши мумкин. Авлодли ром орасида бўш инчалар мавжуд бўлса, яъни ёпиқ авлод ола-була бўлса, она ари сифатсиз, деб ҳисобланади. Шунини таъкидлаш керакки, авлодни текис бўлмаслиги оиланинг юқумли касалликка чалингани, инбридингнинг салбий жиҳатдан намоён бўлиши (палағда тухумлар) ва бошқа сабабларга ишора қилиши мумкин [30].

Агар оиладаги насл миқдорини янада аниқ ҳисобга олиш ва маълум бир даврда она ариларнинг тухум қўйиш даражасини аниқлаш керак бўлса, бир нечта усулдан фойдаланилади, яъни: кўз билан чамалаш орқали, панжарали ром ёрдамида (авлод эгаллаган майдон ҳисобга олинади), авлодли мумкатакларни суратга олиш усули билан. Кўз билан чамалаш усулидан фойдаланганда, 435 x 300 мм ўлчамдаги стандарт мумкатак роми 8–8,5 мингта инчалардан иборат бўлиши ҳисобга олинади. Мумкатакнинг қанча қисмини авлод эгаллаганини тахминан билиб, асаларилар оиласидаги авлоднинг умумий сони ҳисобланади.

Авлоднинг аниқроқ сонини 5x5 см ўлчамдаги катакчаларга бўлинган панжарали ром ёрдамида аниқлаш мумкин [31]. Бундай панжаранинг бир квадратига 100 та иши ари ёки 75 та эркак ари инчалари жойлашади. Ёпиқ авлодни ҳисобга олиш учун оиладаги барча ромлар кўздан кечирилади. Мумкатакнинг ҳар икки томонига панжарали ром қўйилади ва аввал авлод тўлиқ бўлган квадратлар сони ҳисобланади. Инчаларига қисман авлод қўйилган квадратлар бутун квадратларга қайта ҳисобланиб йиғиндиси чиқарилади.

Суратга олиш усулини қўллашдан аввал, ёпиқ авлод жойлашган мумкатаклардан асаларилар уяга силкитиб ёки чўтка ёрдамида туширилади.

Кейин унинг бир томонига панжарали ром қўйилади, ундан кейин суратга олинади. Худди шу ҳаракат қарама-қарши томонда ҳам бажарилади ва авлодли ром уяга қайтарилади. Мумкатакларнинг олинган суратлари вақт бўлганда таҳлил қилинади (авлод мавжуд инчалар сони ҳисобланади, керак бўлса, бўш ёки озуқа жойлашган инчалар ҳам ҳисобга олинади), маълумотлар қайд этилади.



2.2-расм. Мумкатакдаги авлод ҳисобини панжарали ром ёрдамида олиш

Панжарали ром ёрдамида ёпиқ авлод жойлашган квадратлар умумий сони ҳисоблангандан сўнг, ҳосил бўлган сонни инчаларнинг мос сонига (100 та ишчи ари ёки 75 та эркак ари) кўпайтирилади. Битта ҳисобга олишда оиладаги ёпиқ авлод эгаллаган инчаларнинг умумий сонини 12 га (ишчи асаларининг личинкаси инчада беркитилгандан сўнг ғумбакдан аввалги ва ғумбак босқичлари 12 сутка давом этади) ёки 14 га (айтилган босқичлар бўйича эркак асаларининг ривожланиш даври 14 суткага тенг) бўлиб, она арининг суткалик тухум қўйиш даражаси аниқланади. Олинган натижа 21 сутка аввал ва ўтказилган ҳисобга олиш бошланишига 9 сутка (ишчи ариларни очиқ авлод даври) қолгандаги давр учун тегишли бўлади. Эркак арилар кўпайишини ҳисобга олишда, она арининг тухум қўйиши – 24 сутка аввал ва ҳисобга олиш бошланишига 10 сутка (эркак арини очиқ авлод даври) қолган даврга тегишли. Она арининг репродуктив қобилиятини динамикада аниқлаш учун оиладаги ёпиқ авлодни ҳисобга олиш 12 кунлик оралиқ билан ўтказилади.

Олинган маълумотларга асосланиб, оиланинг (оилалар гуруҳининг) ривожланиш графиги тузилади. Ординаталар ўқига беркитилган авлод сони кўрсаткичлари, абсциссалар ўқига эса ҳисобга олиш санаси қўйилади.

Она ари томонидан қўйилган тухумларнинг сони ҳар доим етиштирилган авлоддан кўп бўлади. Шу боис она арини суткалик ўртача тухум қўйиш

даражасини ҳисоблаш учун ҳисобга олиш кунда индаги мумкатакларда мавжуд бўлган тухумларнинг умумий сонини ҳисоблаб, ҳосил бўлган сонни 3 га бўлиш лозим (тухумнинг ривожланиш босқичи 3 сутка давом этади).

Асалари оиласининг фаол даврида уяда камида 8–9 кг асал ва 2–3 мумкатакда перга бўлган тақдирдагина, оила нормал ишлаши мумкин [32]. Шу сабабли асаларилар иштирокидаги барча тадқиқотлар уларни керакли миқдордаги углеводли ва оксилли озуқа билан таъминлаган ҳолда ўтказилиши керак, уларни озиқлантириш масалалари билан боғлиқ тадқиқотлар бундан мустасно.

Уядаги асал миқдори бир неча усул билан аниқланади. Энг содда усул – бу кўз билан чамалаш. Стандарт мумкатакда 3,5–4 кг асал бўлишини ҳисобга олган ҳолда, асалари оилани кўздан кечираётганда ҳар бир мумкатакнинг қанча қисмини асалли инчалар эгаллагани кўз билан чамалаш орқали аниқланади. Масалан, агар мумкатакнинг 3/1 қисмида асал бўлса, ундаги асал захираси $3,5 / 3 = 1,17$ кг ни ташкил этади. Иннинг барча мумкатакларидаги озуқанинг умумий миқдори оиладаги асалнинг тахминий миқдорини белгилаб беради.

Иккинчи усул – асал захирасини тахминий оғирлик асосида аниқлаш.

У икки вариантда ишлатилади. Мазкур усулни қўллашдан аввал тарози-динамометрдан фойдаланиб, 10 тадан оч рангдаги, оч жигарранг, жигарранг ва қорамтир рангдаги бўш мумкатакли ромлар тортиб кўрилиб, ҳар бир гуруҳдаги битта мумкатак ромнинг ўртача оғирлиги алоҳида аниқланади. Бу кейинги ҳисоб-китобларда хатоликни камайтириш учун зарур, негаки мумкатакнинг оғирлигига ромни ишлаб чиқаришда ишлатилган материал (ёғоч, пластмасса, металл), инчаларда етиштирилган асалари авлодлари сони, ромнинг марказий қисмидаги мумкатакларда мавжуд бўлган авлод сони таъсир қилади. Масалан, асаларилар янгидан курган стандарт ромдаги (435 x 300 мм) мумкатак оғирлиги 140 г ни ташкил этади (мўм-парда ва устига қурилган инчаларга сарфланган мўм), куруқ ромнинг оғирлиги эса турлича бўлиши мумкин.

Оилани текшираётганда, углеводли озуқа мавжуд бўлган ҳар бир мумкатак пружинали тарози-динамометр ёрдамида тортиб кўрилади. Ҳосил бўлган сондан бўш мумкатакли ром оғирлиги айириб ташланади (мумкатакда жойлашган асаларилар, авлод, перга ва бошқаларнинг тахминий оғирлиги ҳисобга олинади). Қилинган ҳисоб-китоблар натижасида ҳосил бўлган сон оиладаги асалнинг тахминий миқдорини ташкил этади.

Асаларилар оиласидаги асал захираларини баҳолашнинг яна бир усули панжарали ромдан фойдаланишдир. 5 x 5 см ўлчамдаги панжарали ромни битта квадратиди тахминан 40 г асал бўлади.

Панжарали ромни озуқа си бўлган мумкатакка қўйилади. Дастлаб, асал билан тўлган бутун квадратлар сони, сўнгра тўлиқ бўлмаган квадратлар сони ҳисобланиб, тўлиқ бўлмаган квадратлар бутун квадратга қайта ҳисобланади.

Барча мумкатаклардаги санаб чиқилган квадратларнинг умумий сони 40 граммга кўпайтирилади. Ҳосил бўлган кўпайтма уядаги асал захирасини ташкил этади. Перга миқдори у мавжуд бўлган инчалар сони бўйича, шунингдек, авлодни ҳисобга олишдаги каби панжарали ромдан фойдаланган ҳолда ҳисобланади. Битта стандарт мумкатакда (435 x 300 мм), тахминан, 800 дан 1200 граммгача перга бўлади. Кўрсаткич диапазонининг бунчалик катта бўлишига асаларилар инчаларни гул чанги билан турли чуқурликда тўлдириши сабабдир.

Асал маҳсулдорлиги ўтган мавсумда асаларилар оиласидан олинган ялпи асал ҳосили билан белгиланади.

Ялпи ҳосил – бу асалари оиласи томонидан бир мавсум давомида етиштирилган асалнинг умумий миқдори (оиладан олинган асал + озуқа захираси сифатида инда қолдирилган асал ва ҳоказо).

Асалари оилаларидан йиғиб олинган ва уларнинг уяларида қолдирилган асалнинг умумий миқдори пружинали тарозилар – динамометрлар ёрдамида аниқланади. Умумий миқдордан бўш мумкатакларнинг умумий оғирлиги айириб ташланади.

Асалари оиласидан олинган асал миқдорини барча асалли мумкатакларни асал ҳайдагичга солишдан аввал ва асалини олиб кейин тортиш орқали аниқлаш мумкин.

Асалари оиласи томонидан етиштирилган асал миқдорининг 1 кг асалариларга нисбати ҳам муҳим кўрсаткич ҳисобланади. Бу кўрсаткич билан асалари оиласининг маълум бир асал йиғиш турига мослашувчанлиги аниқланади: бир оила 1 кг асалари нисбатида бошқа оилалар билан таққосланганда қанча кўп асал етиштира, унинг маълум бир асал йиғиш шароитидаги мослашувчанлиги шунчалик юқори бўлади. Асал йиғишда иштирок этган асаларилар сони асал йиғиш бошланишида асалари оилаларини тортиш йўли билан аниқланади ёки асал йиғишдан аввал ўтказилган охириги учта ҳисобга олишда инлардаги беркитилган авлод сонининг йиғиндиси ҳисобланади.

Мум ишлаш унумдорлиги асалари оиласи томонидан бир мавсум давомида янгидан қурилган мумкатаклар сони бўйича аниқланади [27]. Ҳисоб-китобларда стандарт мумкатакдаги (435 x 300 мм) мумпарда оғирлиги 70 г экани ҳисобга олинади. Бундан янги қурилган мумкатакка асаларилар томонидан ажратилган мумнинг миқдори 70 г экани келиб чиқади (мумкатак оғирлиги 140 г дан мумпарда оғирлиги 70 г айириб ташланади). Асаларилар бошқа тизимлардаги уяларда сақланган тақдирда, фойдаланиладиган ром майдони стандарт ром майдонига қайта ҳисобланади. Сўнгра оилалар кучи аниқлаш методологиясида (**“2.3. Асалари оилаларининг ҳолати ва маҳсулдорлигини баҳолаш”** бўлимининг бошига қаранг) кўрсатилган схема бўйича янгидан қурилган мумпардалар оғирлиги ҳисобланади. Мум ишлаш маҳсулдорлигини

янада аниқ баҳолаш учун янгидан қурилган мумпардалардан ташқари, асал олинганда чиққан мумдан, кесиб олинган мум қурилмалардан, уяни тагидан еғиштирилган ахлатдан чиққан мумдан ва бошқалардан олинган мум ҳам ҳисобга олинади.

Асаларилар мум ишлаш фаолиятининг интенсивлигини маълум бир вақт оралиғида мумпардага қурилган инчалар сони ва уларда жамланган асаларилар сонини ҳисобга олиш йўли билан аниқлаш мумкин. Бунинг учун назорат ва тажриба гуруҳларидаги оилалар ҳар бирининг инига сунъий мумпарда ўрнатилган бир ёки бир нечта ром қўйилади. Уч соатдан кейин ромлар чиқариб олинади. Ҳар иккала томонга панжарали ром (5 x 5 см ўлчамдаги) қўйилади ва янгидан қурилган инчалар квадратлари сони ҳисобланади, шунингдек мумпардаги асаларилар ўрнашган майдон аниқланади. Бундан ташқари, мумпардани қуриш интенсивлигини тарозидинамометрлар ёрдамида, мумпардали ҳар бир ромни тажриба бошида ва оилаларга 3 соат мобайнида қуриш учун ўрнатилгандан кейин тортиш усули билан аниқлаш мумкин. Бундай ромларни асаларилари билан ёки уларсиз тортиш мумкин. Тажриба боши ва якунидаги ром оғирлиги ўртасидаги фарқ асаларилар томонидан мумпардани қуриш интенсивлигини аниқлаш имконини беради. Ромнинг асаларилар ва уларсиз бўлган ҳолатдаги оғирлигини ўлчаш орқали мум ишлаш фаолияти билан шуғулланадиган ишчи асаларилар сони ҳисобланади. Ҳисоб-китобларда битта асаларининг тирик вазни ўртача 100 мг ни ташкил этиши ҳисобга олинади.

Асалариларнинг учиш фаолияти интенсивлиги 5 дақиқа давомида уядан учиб чиққан ва қайтиб келган ишчи асаларилар сонини ҳисобга олиш йўли билан аниқланади [40]. Оилаларнинг тажриба ўтказилаётган барча гуруҳларида асалариларнинг учиш фаолияти бир вақтнинг ўзида аниқланиб, ҳисоблаш бир вақтда 4–6 та кузатувчи томонидан параллель равишда амалга оширилади. Зарур бўлса, асалариларнинг учиш фаолиятини қайд этиб, гул чанги билан ва усиз (асаларининг оёқларида гул чанги мавжудлиги бўйича) қайтаётган асаларилар сони алоҳида ҳисобланади. Асалариларнинг учиш фаолиятини кузатишда, кўпинча, учиб чиққан ва даладан қайтган ишчи асаларилар (5–10 та) тортиб кўрилади. Қўйилган вазифага қараб, учадиган асалариларнинг қўшимча равишда морфологик (экзоскелетнинг айрим қисмларидаги туклар сони, қанотларнинг ейилиш интенсивлиги ва ҳоказо) ва анатомик (асал жиғилдони ва йўғон ичагини вазни ва бошқаларни аниқлаш) хусусиятлари тадқиқ қилинади. Ҳозирги кунда асалариларнинг учиш фаолигини ҳисобга олиш учун видеоқайдлардан фойдаланилади. Бу – кузатувчилар сонини камайтириш вақтни тежаш ва ҳисобга олиш жараёнидаги хатолар эҳтимолини камайтириш имконини яратади.

Асалариларнинг учиш фаолияти даврида уларнинг асал жиғилдонига тушадиган юклама (нектар) даладан қайтаётган 20 та асаларини тутиб

аниқланади. Бунинг учун асаларилар тажриба гуруҳидаги ҳар бешта оиладан тугилади. Асалариларнинг нектар билан тўлган асал жиғилдонлари ажратиб препарат тайёрланади ва аналитик тарозидида тортилади.

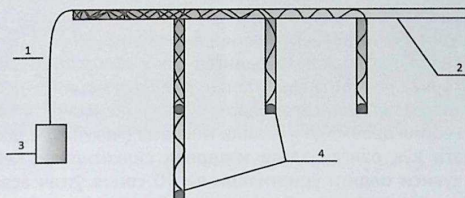
Асалари оилаларининг бошқа хўжалик фойдали хусусиятлари қаторида уларнинг қишга чидамлилиқ кўрсаткичи муҳим ўрин тутати. У асалари оилалари ҳолатини кузги ва баҳорги тафтиш пайтида олинган маълумотларни таққослаш асосида баҳоланади [26, 34]. Бунинг учун қуйидаги кўрсаткичлардан фойдаланилади: ҳар бир гуруҳдаги нобуд бўлган оилалар ёки она ари йўқолган оилалар сони, бутун оилага ёки оиланинг бир ромига ишлатилган озуқа миқдори. Бундан ташқари, қишдан чиққан асаларилар сони ҳисобга олинади (кузги ва баҳорги тафтиш пайтида мавжуд бўлган ромлар (ром оралиғи) йиғиндисини иккига бўлиш орқали).

Қишловдан кейинги оила кучсизланиши ҳар бир оилада (қиш мавсумида) нобуд бўлган асаларилар сони ёки асаларилар ромлари (ром оралиғи) сони камайиши орқали аниқланади. Баҳорги асосий тафтиш даврида инларда ич кетиш излари мавжудлигини қуйидаги беш балли шкала ёрдамида аниқланади: 1 балл – нажас излари йўқ; 2 балл – ич кетишнинг энгил излари, 1–2 мумкатакда 7–10 тадан кўп бўлмаган доғлар; 3 балл – ич кетиш изларининг ўртача миқдори, мумкатакларнинг аксариятида 10–30 тадан доғлар; 4 балл – ич кетиш изларининг кўплиги, айрим мумкатакларда 100 тагача доғ; 5 балл – ич кетиш изларининг жуда кўплиги, алоҳида доғларнинг бирикишидан ҳосил бўлган туташ оқимлар.

Турли асалари ирқларининг (зотларининг) муайян ҳудуддаги қишлаш шароитларига мослашувчанлигини баҳолашда асалариларнинг орқа ичакларига тушадиган юкламанинг ўзгариш динамикаси ўрганилади. Бунинг учун қишлаш даврида ҳар бир гуруҳдаги 3–5 та оиладан 50 тадан асалари танлаб олинади. Улардан ичакнинг зарур қисмлари ажратиб препаратланади ва аналитик тарозидида тортилади. Бу даврда оилалар томонидан озуқа истеъмол қилиш динамикаси ҳар бир гуруҳдан 2–3 та назорат уяларни тортиш орқали аниқланади. Бундан ташқари, оилалар ҳолати қуйидаги параметрларни ҳисобга олган ҳолда кузатилади: товуш фони, нобуд бўлган асаларилар сони ва таҳлили, ҳавонинг алоҳида кўрсаткичларини (харорат, намлик, карбонат ангидрид гази миқдори ва ҳоказо) аниқлаш.

Термодатчиклар билан жиҳозланган қурилмага уланган таблоли махсус асбоб ёрдамида асалари ғужининг ҳаракатини масофадан назорат қилиш мумкин (2.3-расм) [34]. Қурилма m кўринишидаги ром шаклида тайёрланади. Махсус ромнинг устки ёғоч чорқирраси узунлиги 435 x 300 мм ўлчамдаги уя ромнинг устки чорқирраси узунлигига тенг. Устки чорқиррага перпендикуляр равишда учта планка қотирилади, уларнинг устига тўртта харорат датчиги (терморезистор) ўрнатилади. Датчиклардан биттаси стандарт ромни пастки планкасининг 3/1 қисмида ва олд планкасининг 4/1 қисмида жойлашган

бўлади. Иккинчи датчик қурилма юқори планкасининг 3/1 қисмида ва олд томонининг 4/1 қисмида, учинчи сезгич датчик қурилма ўртасидаги юқори планканинг 3/1 қисмида, тўртинчи датчик унинг юқори планканинг 3/1 қисмида ва орқа томонининг 4/1 қисмида жойлаштирилади.



2.3-расм. Қишки мавсумда асаларилар уясида ҳароратни ўлчаш қурилмаси:
1 – силлар; 2 – махсус ром; 3 – ажратгич; 4 – ҳарорат датчиклари.

Ғуждаги ҳароратни ўлчаш қурилмаси кузда – оилаларни қиш учун охириги марта шакллантириш даврида инга ўрнатилади. У уянинг олд девори томонида иккита ҳарорат датчиги бўлган узун планка қўйган ҳолда жойлаштирилади.

Асалари оиласининг индаги ҳароратни ўлчаш учун қурилма ва асбоб бир-бирига ажратгич ёрдамида уланади. Асбобнинг тўрт босқичли переключатели ёрдамида ёруғлик таблосида ҳарорат кўрсаткичлари навбатма-навбат қайд этилади. Олинган кўрсаткичлар журналга қайд этилади, сўнгра уларни схема шаклида тасвирланган мумкатакка проекция қилинади. Унда +15 дан +35°C гача бўлган (мумкатаклардаги асалари ғужининг жамланган жой) ва + 15°C дан паст бўлган (асаларилар бўлмаган жой) ҳарорат чегаралари алоҳида белгиланади.

Қиш мавсумида оиладаги ғуж асаларилари озуқадан фойдаланиб мумкатакларда аста-секин юқорига силжишини билган ҳолда, асбоб таблосидан схемага проекцияланган (киритилган) ҳарорат кўрсаткичлари бўйича индаги асалари жойлашган (жамланган) жой топилади. Қишлаш даврининг бошида инда озуқа захираларининг жойлаштирилгани, марказий ром оралиғидаги ҳарорат кўрсаткичлари (қурилма жойлашган ҳудуд) ва мумкатакларда асаларилар ғужи жойлашган проекцияланган ҳудудни таққослаш орқали асалариларнинг мумкатакларда муайян вақт давомида кўчиш масофасини аниқлаш мумкин. Қишлаш даври бошидаги ҳамда ҳисобга олиш санасидаги озуқа миқдори ўртасидаги фарқ истеъмол қилинган озуканинг тахминий миқдорига мос келади.

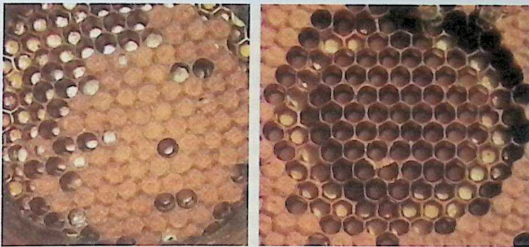
Асалари оиласининг жаҳлдорлиги ишчи асалариларнинг хавотир уйғотиш феромонига (изопентилацетат) реакцияси билан аниқланади [27]. Бунинг

учун асаларилар махсус қафасчага тутилади ва тинчлангандан сўнг фаол ҳаракатланишда давом этаётган асаларилар сони аниқланади. Сўнггра, 0,03 мл изопентилацетатнинг парафин мойида 1:10 концентрациядаги аралашмаси тайёрланади. Кейин уни пўстлоқдан қилинган тиқин устига сурилади. Уни қафасча остига қўйилади ва асаларилар изопентилацетат борлигига реакция кўрсатадиган вақт қайд этилади.

Яна бир усулга кўра, хавотир уйғотиш феромони уяни кувисига сепилади ва кўрикчи асаларилар пайдо бўладиган вақт қайд этилади. Шунингдек, уянинг олд деворига металл шарча билан зарбалар бериб, 30 сониядан сўнг оиланинг безовта бўлишига асалариларнинг реакцияси қайд этилади. Кейинги усулга кўра, 60 сония давомиди механик мослама (маятник) ёрдамида иккита 5 x 5 ўлчамдаги кўк рангли замш материал силкитилади. Кейин улар 30 сонияга уяни кувиси олдига ўрнатилади ва 90 сония ўтгач асалариларнинг материалга биринчи ҳужуми бошланишидан сўнгги ҳужумигача бўлган оралиқдаги вақт қайд этилади. Замш материалда қолдирилган нишлар сони бўйича асалариларнинг жаҳлдорлик даражаси аниқланади.

Асалари оиласининг кўч ажратиш қобилиятини кўч ғумбаклари пайдо бўлиши, уларнинг сони ва умуман асалариларнинг кўч ажратиши белгилайди [55]. Ушбу белги орқали асалари оилалари гуруҳларини таққослашда кўч ажратганларни, кўч ҳолатига келганларни ва уларни ичидан ўртача битта оилага етиштирган кўч ғумбаклар сонидан келиб чиққан ҳолда проценти ҳисобланади. Бундан ташқари, кўч ҳолати юзага келиши ва тугаши учун вақт ва шароитлар (оилани кучи, озуқа миқдори, ёпиқ ва очиқ авлод миқдори, кўч ажратиш даврида табиатдан асал келиши ва уни миқдори) аниқланади. Кўч ҳолати даврининг давомийлиги, авлод ўстириш ва мумкатаклар қуриш даражасининг пасайиши, шунингдек, кўч ҳолати таъсирида асал йиғиш самарадорлиги, кўч ҳолатига қарши муайян усуллар қўлланганда, оилаларнинг кўч ҳолатидан ишчи ҳолатига ўтиш қобилияти аниқланади.

Асалариларнинг касалликларга чидамлилиги. Асалариларнинг у ёки бу касалликка чидамлилиги наслдан-наслга ўтади. Асалари оилаларининг турли юқумли ёки инвазион касалликларга табиий қаршилиқ кўрсатиш даражаси тўғрисида аниқ маълумотларни фақат тегишли кўзғатувчини аниқ дозада юктириш ва кейинчалик нобуд бўлган ва касал бўлган личинкаларни, ғумбакларни ёки вояга етган асаларилар сонини ҳисоблаш асосида олиш мумкин [27]. Бундай услуб асалари оилаларига касаллик юктиришга асослангани ва касаллик тарқалишининг катта хавфи (аризордаги оилаларнинг нобуд бўлиши ёки уларнинг сезиларли даражада заифлашуви) билан боғлиқ бўлгани сабабли жуда кам қўлланади (2.4-расм).



2.4-расм. Касаллик юққан насл билан тажрибалар ўтказиш

Ишининг асосий мақсади асалари оилаларининг маҳсулдорлик сифатини яхшилаш бўлган селекционерлар кўпайтириш учун умуман касаллиги бўлмаган (америка ва европа чириш касали ва шу каби) ёки, ҳеч бўлмаганда, айрим кенг тарқалган касалликлар (нозематоз варроатоз) билан бироз касалланган оилаларни танлашга интилишади.

Асалариларнинг санитария (гигиена) фаолиятини аниқлаш усули. Асалариларнинг мумкатак ва уядан нобуд бўлган личинкалар, ғумбак ва асалари жасадларини, бегона моддаларни чиқариб ташлаш, шунингдек, ўз танасини *V. Destructor* канасидан тозалаш қобилияти улар турли касалликларга чидамлилигининг муҳим механизмларидан биридир.

Асалариларнинг гигиеник хатти-ҳаракатларини баҳолаш учун кўплаб усуллардан фойдаланилади. Уларнинг барчаси асалариларнинг уйдаги чиқиндини чиқариб ташлаш, мумкатакларни тозалаш, инчалардан нобуд бўлган авлодни бўшатиш, нобуд бўлган асалариларни чиқариб ташлаш ва шу каби қобилиятларига асосланади.

Масалан, Модин О.А. [35] асалариларнинг санитария фаолиятини текшириш учун қалин қоғозлардан фойдаланишни таклиф қилди. Унинг юзаси 5×5 мм ўлчамдаги 200 та ёки 7×7 мм ўлчамдаги 100 та квадратга бўлинади. Тайёрланган қоғозлар иннинг ўртасига яқинроқ бўлган мумкатаклар орасига осиб қўйилади. Улар ромларнинг юқори чорқирраларига қотирилади. Уч-бешта қоғоз тест асалари инининг турли ром оралиқларига осилган ҳолда 18–24 соатга жойлаштирилади. Қоғоз тестларни асаларилар томонидан эгалланмаган ром оралиқларига ёки янги мумпарда роми ёнига жойлаштириш тавсия этилмайди. Чиқариб ташланган материал миқдори, асаларилар томонидан бузилган квадратлар сонига қараб ҳисобга олинади. Бунда ярмидан кўп қисми чиқариб ташланган квадратлар бузилган деб ҳисобланади. Асалари оиласи усидан олинган тестлар натижалари таҳлил қилинади, сўнгра чиқариб ташланган қоғоз миқдорининг ўртача қиймати бўйича асалариларнинг гигиена фаолияти аниқланади.

Иккинчи усул асалариларнинг инчалардан нобуд бўлган ёпиқ авлодни чиқариб ташлаш фаолиятига асосланган. Мазкур усулда ўндан зиёд вариант мавжуд. Масалан, асалариларнинг санитария фаоллигини аниқлаш учун беркитилган авлод жойлашган мумкатак оиладан чиқариб олинади ва ундан 10 x 10 см ўлчамдаги бўлак кесиб олинади. Кейин инчаларни бузмаган ҳолда авлодни нобуд қилиш учун у бир неча соат давомида совутгичнинг музлатиш хонасига қўйилади. Сўнгра бу бўлак мумкатакдан кесиб олинган жойига қайта қўйилади. Мумкатак асалари оиласига қайтарилади. Мумкатакнинг бу бўлаги беш кун давомида (ҳар куни) синчковлик билан кўздан кечирилади ва асаларилар томонидан сутка давомида нобуд бўлган авлоддан бўшатишган инчалар фоизи ҳисобланади. Нобуд бўлган авлодни бошқаларга қараганда тезроқ чиқариб ташлайдиган оилалардан наслчилик ишларида фойдаланилади. Зотдор она ариларни кўпайтириш учун улардан она ва ота асаларилар оилалари шакллантирилади [29, 36, 37].



2.5-расм. Асалариларнинг гигиеник фаолиятини текширишда авлод устида амалга ошириладиган амалиётлар кетма-кетлиги (Линдсей Беркдан иқтибос, [38])

Авлодни суюқ азот билан нобуд қилишга асосланган усуллар ҳам асалариларнинг гигиена фаолиятига мойиллигини аниқлашнинг вариантларидан биридир (2.5-расмга қаранг, [38]).

Бунинг учун оила уясидан бўш инчалар сони энг кам бўлган тўлиқ ёпиқ авлодга эга мумкатак танлаб олинади. Авлод энг зич жойлашган қисмига пластик цилиндр қўйилиб, бироз босилади. Унинг ички қисмига, яъни ёпиқ наслнинг устига оз миқдорда суюқ азот қуйилади. Бундан мақсад – мумкатакнинг мазкур қисмидаги авлодни нобуд қилиш. Сўнгра мумкатакни оилага бир суткага қайтарилади. Бир суткадан кейин мумкатак чиқариб олинади ва унинг ишлов берилган қисми текширилади. Гигиеник фаоллиги юқори бўлган оила мумкатак тажриба қисмидаги авлоднинг камида 90 фоизини чиқариб ташлаган бўлади.

Шунга ўхшаш, аммо бошқа бир усул ҳам бор. Унинг олдингисидан фарқи шундаки, мумкатакнинг танланган қисмидаги беркитилган авлод механик равишда нобуд қилинади (2.6-расм). Бу мақсадда ингичка игналар билан жиҳозланган махсус андазадан фойдаланилади. Игналар андазага ҳар бир игна инчанинг ўртасига тўғри келадиган масофада ўрнатилади. Андазага бундай игналардан 100 та ўрнатилади. Андаза ромб, квадрат, тўғрибурчак ёки бошқа шаклда бўлиши мумкин. Қопқоқчаларни тешиб, игналарни 5–6 мм чуқурликка киритиш орқали оператор авлодни нобуд қилади. Мумкатак оилага қайтарилади, бир суткадан кейин асаларилар томонидан тозаланган инчалар сони аввалги усулда тасвирланган схема бўйича ҳисобланади [38].



2.6-расм. Авлодни механик равишда нобуд қилгандан кейин асаларилар томонидан тозаланган инчалари бўлган мумкатакнинг тажриба қисми[39]

Асалариларнинг варроага реакцияси махсус қафасчалардан ёки кузатув уяларидан фойдаланган ҳолда тадқиқ этилади. Қафасчаларга V. Destructor канаси билан зарарланган 100 та асалари жойлаштирилади. Каналарнинг

мавжудлиги асалариларни бинокуляр микроскоп ёрдамида бироз катталаштириб индивидуал равишда текшириш йўли билан аниқланади. Қафасчалар мини-инкубаторга (термостатга) жойлаштирилади ва у ерда ҳарорат 34–35°C, ҳавонинг нисбий намлиги 75–80% даражасида ушлаб турилади. Каналарни қайд этиш учун қафасчалар таг қисмига вазелин ёки ёғ сурилган қоғоз қўйилади. 12, 24, 48, 72, 96 ва 120 соат вақт оралиғида назорат қоғозлари кўздан кечирилади ва улардаги каналар ҳисобга олинади. Асаларилар каналардан инфекция интенсивлигига қараб қутулади. Улар юқори, ўрта ва паст даражадаги гигиеник қобилятга эга гуруҳларга ажратилади. Асаларилар каналардан фаол равишда қутуладиган оилалардан наслчилик ишларида фойдаланилади.

V. Destructor канаси билан зарарланган асаларилар этологиясини тадқиқ қилиш учун кичик ҳажмдаги (битта стандарт мумкатакдан иборат) кузатув уяларидан фойдаланиш мумкин. Бундай уяга углеводли ва оқсилли озуқа, очик ва ёпиқ авлод, ишчи асаларилар, она ари ва, зарур ҳолларда, эркак арилар бўлган мумкатак қўйилади. Кузатув уя ойнаси орқали олиб борилади, яъни асалариларнинг варроа канасидан қутулиш мақсадидаги реакциясини акс эттирувчи лаҳзалар видеотасвирга ва суратга олинади. Олинган фото ёки видеоматериаллар компьютер дастурлари ёрдамида тадқиқ этилади.

2.4. Асалари экзоскелетининг экстерьер ўлчовларини аниқлаш

Асалариларни кўпайтириш ва уларнинг селекцияси билан боғлиқ тадқиқотларни ташкил этишда оилаларнинг бошланғич гуруҳи шакллантирилади. Асалари оилаларининг бу гуруҳи бонитировка натижаларига кўра танлаб олинади [29]. У икки-учта ажратилган аризорда жойлашган камида 100–150 асалари оиласидан иборат бўлиши керак.

Оилаларни танлашда хўжалик фойдали хусусиятларини баҳолашдан ташқари, асаларилар экзоскелетини баъзи қисмларининг морфометрик тадқиқотлари ўтказилади. Экстерьер кўрсаткичларини аниқлаш асаларилар систематикаси билан боғлиқ масалалар, селекция дастурини жорий этишда зот хусусиятларини тадқиқ қилиш билан боғлиқ ишларни ўрганиш, шунингдек насл сифатини назорат қилиш мақсадлари учун зарурдир.

Собиқ СССР таркибига кирган кўплаб мамлакатларнинг наслчилик хўжаликларида асаларилар экзоскелети алоҳида қисмларининг экстерьер белгиларини аниқлашда 1948 йилда В. В. Алпатов томонидан таклиф қилинган усул энг кенг тарқалган [27, 29, 30, 31].

Турли зот (ирк) асаларилари ва улар дурагайлариининг экстерьер белгилари, шунингдек, корреляцион ўзгарувчанлигини аниқлаш учун ҳар бир гуруҳдан бешта аналог оила танлаб олинади ва улардаги бир кунлик асаларилардан (ҳар бир асалари оиласидан 50 та асалари) намуналар олинади. Бундай асалариларни танасининг ёши каттароқ асаларилардан кўра қалинроқ, очроқ рангдаги тукларидан ажратиб олиш мумкин. Асаларилар фиксация пайтида хартумчасини чиқаришини таъминлаш учун уларни диэтил эфир ёрдамида ёки устидан қойиб, сув қуйиб жонсизлантирилади. Акс ҳолда хартумча букилганча қолиб, унинг узунлигини ўлчаш жуда қийин, деярли имконсиз бўлади. Шундан сўнг арилари, зарур бўлса, фильтр қоғозида қуритилиб, ҳар бири торсион тарозисидан тортилади ва 70% ли этил спирти эритмасида сақланади. Ҳар бир оиладаги асаларилар намунасини докадан тикилган алоҳида халтачага жойлаб, унга намуна олинган оила рақами, намуна олиш санаси ва асаларичилик хўжалиги манзили кўрсатилган қайд қоғози солиб қўйилади. Қайдлар оддий ёки рангли қаламда қилинади. Кимёвий қалам, маркер ёки сиёҳ ишлатиш мумкин эмас, негаки улар консервант эритмасида осон эрийди ва ёзув доққа айланади.

Намуналар солинган халтачалар кенг оғизли бутилка ёки шиша идишга солиниб, устидан 70% ли этил спирти қўйилади, эҳтиёткорлик билан ёпилади ва тадқиқот ўтказгунга қадар совутгичда $(+4^{\circ}\text{C})$ сақланади. Препаратлар лабораторияда таёрланади. Тадқиқотда 25–30 та асаларидан фойдаланилади. Халтачадан олинган асаларини игна тўғнағич ёки препаратлаш энтомологик игналар ёрдамида пенопласт ёки мумдан қилинган препарат юзасига (столчага) қўйилади. Бошқа энтомолик игналар ёрдамида арилар танасидан тадқиқот учун зарур бўлган экзоскелет қисмлари ажратиб олинади. Керакли орган ёки

бир қисмини ажратиб олиб, юзаси олдиндан глицерин билан ишланган буюм ойнаси устига қўйилади. Ўлчовлар олиш учун кетадиган вақтни камайтириш мақсадда бундай ойнасилар ҳар бирининг устига асалари танасининг маълум бир қисмлари (хартумча, ўнг олд қанот ва ҳоказо) тўпланади.

Тайёрланган препаратларни бинокуляр микроскопнинг окуляр-микрометридан фойдаланиб ўлчанади. Қанот узунлиги ва эни, шунингдек хартумча узунлиги 8 марта катталаштириш (об.1×ок.8) орқали, қолган препаратлар (тергитлар, стернитлар, ўнг орқа оёқ панжасининг биринчи аъзоси, мум ойнача ва бошқалар) 16 марта катталаштириш (об.2×ок.8) орқали тадқиқ қилинади. Окуляр микрометр бўлинмаларида олинган чизиқли ўлчамлар кейин миллиметрларга айлантирилади. Бунинг учун ўлчовлар ўтказилган микроскоп маркаси (МБС-1, МБС-2, МБС-6; МБС-9, МБС-10 ва бошқалар) бўйича кўрсатмаларда берилган жадвалдан фойдаланилади, олинган маълумотлар оддий ўлчамларга айлантирилади (2.1-жадвал).

2.1. МБС-10 бинокуляр микроскопи ёрдамида олинган катталик маълумотларни оддий ўлчамларга ўгириш жадвали

Барабан дастагида кўрсатилган катталаштиришнинг яхлит қиймати, марта	Окуляр-микрометр шкаласининг битта бўлинмаси 0,1 мм	Панжарани квадрат томони 1 мм
	Объектдаги катталikka мос келиши	
0,6	0,17	1,7
1	0,1	1,0
2	0,05	0,5
4	0,025	0,25
7	0,014	0,14

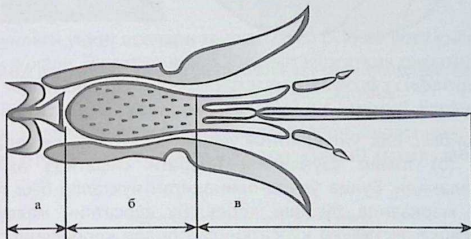
Жадвалда МБС-10 микроскопининг барча катталаштириш қийматларида окуляр-микрометр шкаласининг битта бўлими объектнинг қанча оддий ўлчамига мос келиши кўрсатилган. Олинган рақамли маълумотлар вариация статистикаси усули билан қайта ишланади. Рақамли қийматлар асалариларнинг стандартларда келтирилган муайян зоти (ирқи)нинг морфологик белгилари билан таққосланиб таҳлил қилинади.

Ишчи асаларилар экзоскелети қисмларининг қуйида келтирилган морфологик белгилари зотдорлик таҳлили учун энг муҳим ҳисобланади.

Хартумча узунлиги. Бу кўрсаткич асаларилар зотини аниқлаш учун ишлатилади. Шунингдек, унинг мустақил селекция, биологик ва ҳўжалик қиймати бор: хартумчаси узун бўлган асаларилар ширадони чуқурроқ жойлашган ўсимлик турларининг гулларида нектар олишга қодир.

Хартумчани ажратиб олиш учун кўз пинцетидан фойдаланилади. Пинцетнинг қисқичлари асалари ён жағлари (мандибулалар) ўртасига киритилади, ияк соҳасида қисилади ва хартумча узиб олинади. Олинган тана қисми юзаси глицерин билан ишланган буюм ойнасига қўйилади ва текисланади. Ушбу белгининг аниқ миқдорий тавсифи 2.7-расмда кўрсатилган уч ўлчам йиғиндисини ҳисоблаш орқали ҳосил қилинади.

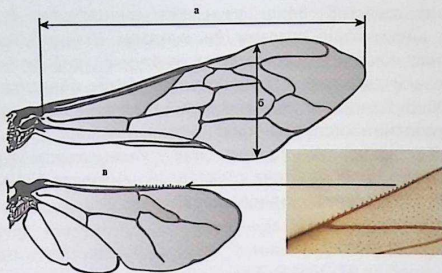
Шуни ёдда тутиш керакки, хартумчанинг узунлиги мавсумга қараб маълум даражада ўзгаради. Шу боис барча оилалардан намуналар бир вақтда ёки ҳеч бўлмаганда битта мавсумда олинishi керак.



2.7-расм. Хартумча узунлиги ўлчамларини аниқлаш схемаси:
а – ияк асоси; б – ияк; в – тилча.

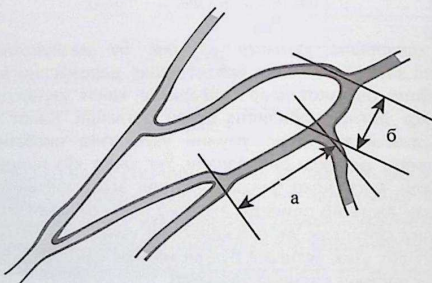
Ўнг олд қанотнинг узунлиги ва эни. Бу маълумотлар оиладаги асалариларнинг зотга мансублик ёки чатишиш даражасини аниқлаш учун ҳам зарур. Айрим тадқиқотчилар асаларилар қанот узунлигини уларнинг потенциал озуқа йиғиш қобилияти билан боғлайди. Қанот узунлигининг учинчи ва тўртинчи тергитлар умумий узунлигига нисбати бўйича юк кўтариш қобилияти индекси аниқланади. Ўнг қанот кўз пинцети ёрдамида ажратиб олинади. Қисқичлар билан қанотнинг асоси қисилиб, асаларининг кўкрак қисмидан ажратиб олинади. Ажратиб олинган қанот глицерин билан қопланган ойнага қўйилади. Ўнг олд қанотнинг узунлигини ўлчаш учун костал томирдан унинг энг узок четигача бўлган масофа қайд қилинади (2.8-расм). Қанот эни унинг энг кенг қисмида ўлчанади.

Орқа ўнг қанотдаги илгаклар сони. Бу кўрсаткич камдан-кам қўлланилади, ammo мутахассислар учун қизиқиш уйғотади, негаки у асаларилар органлари ва танаси ўлчамларининг мавсумий ўзгарувчанлиги билан боғлиқ эмас. Илгаклар сонини аниқлаш қийин эмас. Ўнг орқа қанотнинг юқори қисмидаги илгаклар сони 32 марта (об.4×ок.8) ёки 56 марта (об.7×ок.8) катталаштириш орқали ҳисобланади (2.8-расм). Бу даражадаги катталаштиришда қанот парчаларидаги илгаклар жуда яхши кўринади ва уларни санаш осонроқ.



2.8-расм. Олд ўнг қанотнинг узунлиги (а) ва эни (б) ўлчамлари ҳамда орқа ўнг қанотда илгаклар жойлашган қисм (в)

Кубитал индекс олд ўнг қанотни учинчи кубитал катакчадаги (а) томир узунлигининг (б) томир узунлигига нисбати сифатида аниқланади ва фоизда ифодаланади. Бунда ўлчов олинадиган нуқталар бўш томирларнинг тармоқланиш марказида бўлиши керак. Бу кўрсаткич мавсум давомида ўзгармайди, бошқа экстерьер кўрсаткичлар билан корреляцияси заиф ((2.9-расм).

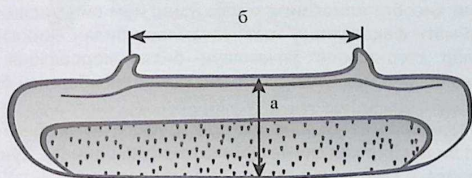


2.9-расм. Кубитал индексни аниқлаш: а – кубитал катакнинг катта томири; б – кубитал катакнинг кичик томири.

Учинчи тергит узунлиги ва эни. Қоринчанинг ушбу қисмини ажратиб олиш учун асалари энтомологик игна ёки игнали тўғнағич ёрдамида столга маҳкамланади. Асалари танасининг дорсал томони юқорига қаратиб

жойлаштирилади ва кўрак қисмидан игна билан тешиб ва игнани мумга (пенопласт) қадар чуқур киритиш орқали препаратия столига маҳкамланади. Ҳар бир қўлга битта препаратия игнаси олиниб, кўрак қисми томонидан учинчи тергит ҳисобланади, кейин унинг остига препаратия игналари киритилади ва уларни қоринчанинг чап ва ўнг ён ўқи томон юргизилади. Қисмларнинг чўзилиши туфайли тергитни стернит билан боғлайдиган плейрит узилиши содир бўлади. Игналарни эҳтиёткорлик билан манипуляция қилиб, тергит чиқариб олинади ва глицерин билан яхшилаб ишланган буюм ойнасига қўйилади. 25–30 та препаратни ажратиб олиб, ойна устида тергитлар эҳтиёткорлик билан тўғриланади. Улар дастлаб букилган, эгилувчан бўлиб, уларни тўғрилаш қийин бўлади.

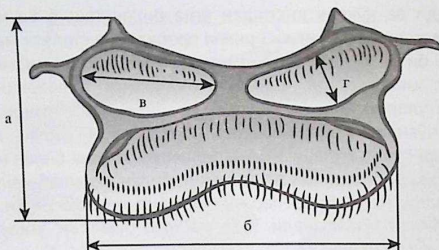
Тергит узунлиги унинг асалари танаси ўзаги бўйлаб ўрта қисмида ўлчаниб, энидан кичик бўлади. Тергитнинг эни абсолют кўрсаткич сифатида эмас, балки нисбий, яъни тергитнинг бўртиқлари ўртасидаги масофа сифатида аниқланади (2.10-расм). Тергитнинг ўлчамлари асаларининг умумий ўлчамлари ва тана вазнига яхши корреляция қилади ҳамда асалари оиласининг муайян зотга мансублигини аниқлаш учун муҳим кўрсаткич бўлиб хизмат қилиши мумкин.



2.10-расм. Учинчи тергит узунлиги (а) ва эни (б) ўлчамлари

Учинчи стернит узунлиги ва эни. Учинчи стернит ҳам худди тергит каби ажратиб олинади. Бунинг учун асаларининг вентрал томони юқорига қаратилиб кўрак қисмидан столга маҳкамланади. Кўрак қисми томонидан учинчи стернит санаб топилади, унинг остига энтомологик игналар киритилади. Стернит эҳтиёткорлик билан ажратиб олинади ва буюм ойнасига қўйилади.

Учинчи стернит узунлиги (тергитники каби) асалари танаси ўқи бўйлаб ўлчанади. Унинг узунлиги олд ўсимтанинг юқори қисмидан орқа валикнинг энг узоқ соҳасигача бўлган масофа асосида ҳисобланади (2.11-расм, а). Стернитнинг эни унинг ён валиклари энг узоқ қисмлари ўртасидаги масофа сифатида аниқланади (2.11-расм, б). Стернит ўлчамлари тергит ўлчамлари билан яхши корреляция қилиши сабабли баҳолашни тезлаштириш учун ушбу кўрсаткичлардан фақат биттасининг ўлчамларини олиш билан чекланиш мумкин.

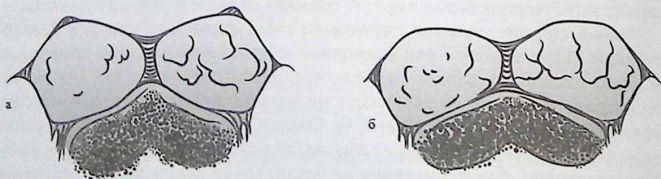


2.11-расм. Учинчи стернит узунлиги (а) ва эни (б) ҳамда мум ойначаси узунлиги (в) ва эни (г) ўлчамлари

Мум ойначасининг узунлиги ва эни. Мум ойначасининг ўлчамлари учинчи стернитдаги мум ойначасининг ҳам узунлиги, ҳам энини ўлчаш орқали аниқланади (2.11-расм, в, г). Аммо оператор ўлчаш пайтида ойначани ўраб турган ҳошияни ҳисобга олмаслиги керак. Яъни, мум ойначасининг узунлиги ва энининг қиймати фақат унинг “тоза” ўлчамлари билан аниқланиши керак. Бу кўрсаткичлар стернитнинг ўлчамлари билан корреляция қилади ва асаларилар мум ишлаш маҳсулдорлигининг потенциал белгиси бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Бешинчи стернитдаги мум ойначаси орқа қирраси шакли. Бешинчи стернит учинчи стернит билан бир хил схема бўйича ажратиб олинади. Сўнгра ажратиб олинган препаратлар микроскоп остида текширилади.

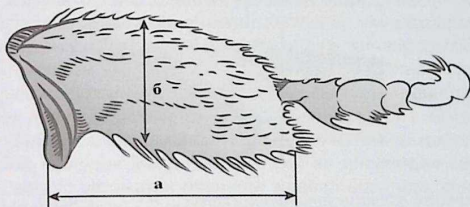
Мазкур белги асалариларнинг турли зотларида анча ёрқин намоён бўлади. Мум ойначаси шаклини аниқлаш учун унинг пастки чегараси ҳисобга олинади (2.12-расм). Бу белгига кўра, карпат ва карника зотлар (2.12-расм, а), ўрта рус ва кавказ асаларилари зотлари (2.12-расм, б) ўртасида аниқ фарқлар борлиги аниқланган, украина чўл асаларилари эса карника зоти билан ўхшаш ёки қарама-қарши турлар ўртасидаги оралиқ ҳолатни эгаллайди.



2.12-расм. Мум ойначасининг орқа қирраси шакли: а – бўртиб чиққан; б – текис.

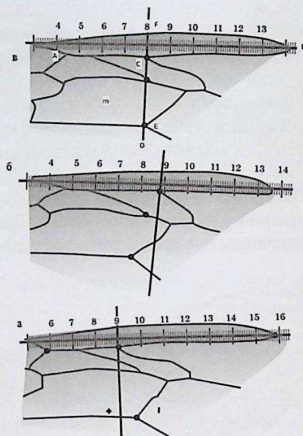
Тарзал индекс. Бу кўрсаткич ўнг орқа оёқчанинг биринчи бўғимини ўлчаш асосида аниқланади. Биринчи бўғимни ажратиб олиш унчалик қийинчилик туғдирмайди. Асалари бош ва кўрсаткич бармоқлар орасида ушланади. Пинцетни қисқичлари билан орқа оёқча панжаси қисилиб, тортиб олинади. Ажратиб олинган бўлаклар тадқиқот ойначасига қатор қилиб қўйилади.

Дастлаб, битта кўрсаткич, масалан ўнг орқа оёқчанинг биринчи бўғими узунлиги (2.13-рasm, а), сўнгра иккинчи кўрсаткич – эни (2.13-рasm, б) ўлчанади. Тарзал кўрсаткичини ҳисоблаш учун панжа энининг узунлигига нисбати аниқланади (%). Бу кўрсаткич мавсумга қараб ўзгармайди ва асалариларнинг зотга мансублигини аниқлашда муваффақият билан қўлланиши мумкин.



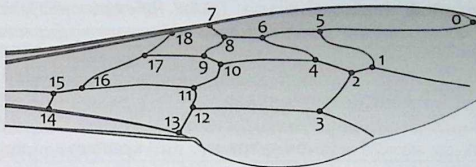
2.13-рasm. Орқа оёқча панжаси биринчи бўғимининг узунлиги (а) ва эни (б) ўлчамлари

Дискоидал силжиш. Бу кўрсаткич асалариларнинг катта қанотидаги томирлар тармоқланишининг ўзига хос хусусиятлари билан боғлиқ. Бу кўрсаткични ўлчаш усулини 1964 йилда Гетце ишлаб чиқди ва уни зотни аниқловчи кўрсаткич сифатида таклиф қилди [31]. Дискоидал силжиш окуляр микрометр ёрдамида ўлчанади, 20-30 марта катталаштирадиган микроскоп қўлланади. Дастлаб, окуляр микрометрнинг бўлинмалари бўлган шкала ўнг олд қанот радиал катагининг ўзак чизиғи АВ бўйича жойлаштирилади. Окуляр микрометрнинг ҳисоблаш шкаласига перпендикуляр бўлган чизиқ DF кубитал катакнинг энг узун томири ва радиал катакнинг пастки томири билан кесишган нуқтасидан С ўтиши керак. Агар DF перпендикуляр Е нуқтаси орқали ўтса, бу нейтрал (ноль кўрсаткичли), Е нуқтадан чапдан ўтса, ижобий (+), Е нуқтадан ўнгдан ўтса, салбий (-) дискоидал силжишни билдиради (2.14-рasm).



2.14-расм. Дiskoидал силжиш ўлчамлари схемаси: а – ижобий дiskoидал силжиш; б – салбий дiskoидал силжиш; в – нейтрал дiskoидал силжиш.

Асаларилар муайян зотга мансублигини аниқлашнинг замонавий усуллари. Асалариларнинг муайян зотга мансублигини янада тўғри аниқлаш учун, қанотларнинг томирсимон тизимидаги морфологик белгилари замонавий усуллар ва дастурий таъминотлар қўллаш орқали ўрганилади. Бугунги кунда бундай дастурларнинг бир нечтаси ишлаб чиқилган: «Morpheus», «Wings», «Beemorph», «Beemetry» [40]. Бу усулларнинг моҳияти қуйидагича. Сканерлаш (Canon CanoScan LIDE 400 (2996C010), Plustek OpticSlim 1180 ёки бошқа сканерларда) орқали асаларилар ўнг олди қанотларининг ажратиб олинган препаратларидан юқори аниқликдаги (1200 dpi) нусхалар олинади. Олинган расмлар Photoshop ва Wings дастурларида қайта ишланади. Сўнгра компьютернинг сичқонча курсори ёрдамида қанотлар томирлари учлари ёки кесимларидаги нуқталарнинг морфометрик координаталари кетма-кет аниқланади (2.15-расм). "Beemorph" дастури ёрдамида расмлар, "Beemetry" дастурида эса рақамли биометрик маълумотлар қайта ишланади.



2.15-расм. Wings дастурида морфометрик координаталар нуқталарини аниқлаш кетма-кетлиги

Ҳар бир намуна бўйича олинган рақамли морфометрик координаталар Вееторф дастурида амалга ошириладиган ишлар учун бошланғич материал ҳисобланади. Ундан фойдаланиб, бир қатор кўрсаткичлар ҳисоблаб чиқилади, шу жумладан: аниқланган нуқталарнинг шартли чизиқлари ўртасидаги 18 та бурчак, аниқланган нуқталар ўртасидаги асосий шартли чизиқлар узунликлари ва экстерьерни олтита морфометрик кўрсаткичининг сон қийматлари (кубитал индекс, прекубитал индекс, радиал индекс, юк кўтариш қобиляти индекси, олтита катаклар майдони (Angle параметри) ва дискоидал силжиш). Якуний натижаларни дастур автоматик равишда жадвал шаклида, кенг фойдаланиш учун қулай бўлган Word форматига кўчириб беради.

Мазкур дастурий таъминот ва асариларнинг морфологик белгиларини баҳолаш методикаси ўлчовлар ва ҳисоб-китобларни юқори аниқликда бажариш имконини бериб, бу – энг янги методика, замонавий техник ускуналар ва дастурий таъминот тўпламидан фойдаланиш афзаллигидир. Асарилар морфологиясини тадқиқ қилишнинг аънавий ёндашувлари билан таққослаганда, ушбу методикада вақт сарфи юзлаб марта камаяди, ўлчов аниқлиги, хатолар эҳтимолини бир неча баробар камайтиради.

Асарилар ирқий (зотга) мансублигини баҳолашнинг қўшимча морфологик белгиларини жорий этиш бир неча босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда белгининг нақадар барқарорлиги тадқиқ этилади. Унинг мавсум ва бошқа омиллар таъсирида ўзгариш ёки ўзгармаслигига эътибор қаратилади (асал йиғиш, оила ҳолати, асарилар ёши ва ҳоказо). Иккинчидан, ушбу белгининг чегаралари (Lim) асарилар тана аъзоларида аниқланиб, уларнинг намуналари ирқ стандартига мос келадиган оилалардан саралаб олинади (2.2-жадвал) ёки мавжуд эталон тана препаратларидан (масалан, қанотлар) фойдаланилади.

**2.2. Ўзбекистонда мавжуд асалари
зотларининг экстерьер ва биологик белгилари**

Кўрсаткич	зот, ирқ		
	карпат	карника	маҳаллий жайдари
Тана ранги	оч кулранг	кулранг	кулранг-сариқ
Асални мумкатакларда беркитиш тарзи	қуруқ, оқ	қуруқ, оқ	аралаш
Чақишга мойиллик	заиф	заиф	заиф
Қишга чидамлилиқ	яхши	яхши	яхши
Хартумча узунлиги, мм	6,5–6,9	6,4–6,8	6,2–6,8
Кубитал индекс, %	37–43	45–50	34–43
Мум ойначанинг орқа кирраси шакли	100% ботиқ		маълумот йўқ
Дискоидал силжиш, % ижобий салбий	камида 80 кўпи билан 5	камида 80	маълумот йўқ
Она асалари вазни, мг урчимаган, камида урчиган, камида	190 210	185 205	180 200
Тухум қўйиш кўрсаткичи, тухум / суткада	1100–1800	1400–2000	1100–2100

Жадвалда кўрсатилганлардан ташқари, асалариларнинг муайян зотга (ирққа) мансублигини тўлдирадиган яна бир қатор белгилар мавжуд, хусусан: асаларилар она ари косачаларга соладиган она ари сут миқдори, перга захиралари, уяни прополислаш (елимлаш) хусусияти, асални авлод ва асал тўплаш бўлимига жойлаштиришнинг хослиги ва миқдори; уяни ҳимоялаш инстинкти, оилани кўздан кечиришда асалариларни хатти-ҳаракатлари, асалариларни яшаш давомийлиги, учиш масофаси, мумкатаклар орасида мум қурилмалар борлиги; мумпардадан фойдаланмасдан қурилган мумкатаклардаги ишчи арилар ва эркак арилар инчаларининг диаметри; она ари йўқотилгандан сўнг ишчи ариларнинг тухум қўйиш учун кетадиган муддат; асаларилар танасининг ранги ва уларнинг экзоскелетида туклар жойлашувининг ўзига хослиги ва ҳоказо.

2.5 ПЦР-ПДРФ, ISSR ва RAPD маркерларидан фойдаланган ҳолда асалариларни молекуляр-генетик турларга ажратиш методикаси

Биологик материални танлаб олиш. Таҳлил ўтказиш учун асаларилар бевосита уялардаги ромлардан танлаб олиниб, зоти, оила рақами ва линияга мансублиги қоғозга қаламда ёзиб қўйилиб, докадан қилинган халтачага солинади. Халтачалар 70% этил спирти эритмаси бўлган идишга солинади. Намуналарни узок муддат сақлаш учун музлатгичга (-18°C ҳароратли) жойлаштирилади.

Вояга етган ишчи асаларилар ДНК сини ажратиб олиш «ДНК-сорб В», («Амплисенс», Эпидемиология ИТИ, Москва, Россия) стандарт тижорий тўпламидан фойдаланиб, ишлаб чиқарувчининг тавсиялари асосида ўз модификацияси ёрдамида амалга оширилади.

Этанолда сақланган вояга етган (имаго) ишчи асалариларнинг барча тўқималари иш учун материал сифатида ишлатилади. Ҳашаротлар шиша гомогенизаторда майдаланади. Кейин ПЦР реакция аралашмасига ингибиторлар тушишига йўл қўймаслик учун намуналардан мум олиб ташланади, ҳар бир намунага 1000 мкл октан қўшилади, 90°C да 5 дақиқа давомида инкубация қилинади ва дақиқасига 8000 айланиш лаҳзасида центрифугада 5 дақиқа айлантрилади. Бир марталик пипеткалар билан супернатант олиб ташланади, чўкинди хона ҳароратида қурилади ва ДНК ажратиб олиш учун ишлатилади. Сигими 1,5 мл бўлган ҳар бир пробиркага асалари суюқ гомогенати 100 мкл дан солинади ва устидан 300 мкл лизис буфери қўшилади.

Намуналар вортексда яхшилаб аралаштрилади ва $+65^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 5 дақиқа давомида иситилади. Микроцентрифугада дақиқасига 5000 айланиш лаҳзасида 5 сония давомида айлантрилади. Агар намуна тўлиқ эримаган бўлса, пробирка микроцентрифугада 5 дақиқа давомида максимал айланиш лаҳзасида айлантрилади ва чўкинди устидаги суюқликни янги пробиркага ўтказиб, ДНК ажратиш учун ишлатилади. Сорбент вортексда астойдил қайта қориштрилади. Ҳар бир пробиркага алоҳида дозалагични учи билан 25 мкл сорбент қўшилади. Сорбентли намуналар вортексда аралаштрилади, 2 дақиқадан кейин яна аралаштрилади ва хона ҳароратида 5 дақиқа штативда қолдирилади. Сорбент пробиркаларда 30 сония давомида дақиқасига 5000 айланиш лаҳзасида центрифугада айлантрилиб, чўктирилади. Ҳар бир намуна учун алоҳида дозалагични учидан фойдаланиб, супернатант олинади. Ювиб тозалаш учун намуналарга 300 мкл махсус эритма қўшилади, сорбент тўлиқ қайта қоришгунга қадар вортексда аралаштрилади, микроцентрифугада 30 сония давомида дақиқасига 5000 айланиш лаҳзасида центрифугада айлантрилиб, чўктирилади.

Ҳар бир намуна учун алоҳида дозалагични учидан фойдаланиб,

супернатант суяқлиги олинади. Иккинчи марта ювиб тозалаш учун намуналарга 500 мкл эритма қўшилади, сорбент тўлиқ қайта қоришгунга қадар вортексда аралаштирилади, микроцентрифугада 30 сония давомида дақиқасига 10000 айланиш лаҳзасида айлантириб, чўктирилади. Ҳар бир намуна учун алоҳида дозалагични учидан фойдаланиб, супернатант олинади. Ювиб тозалаш процедураси 2–3 марта такрорланади.

Сорбентни қуритиш учун пробиркалар $+65^{\circ}\text{C}$ ҳароратли термостатга 5-10 дақиқага жойлаштирилади. Бунда пробиркалар қопқоқлари очиқ бўлиши лозим. ДНК элюцияси учун пробиркаларга 50 мкл дан ТЕ буфер эритмаси қўшилади. Вортексда аралаштирилади. $+65^{\circ}\text{C}$ ҳароратли термостатга

5 дақиқага жойлаштирилади. Пробиркалар микроцентрифугада 1 дақиқа давомида дақиқасига 12000 айланиш лаҳзасида айлантирилади. Супернатант таркибида тозаланган ДНК бўлади ва намуналар ПЦР таҳлили учун тайёр ҳисобланади. Тозаланган ДНК музлатгичда $-18-20^{\circ}\text{C}$ ҳароратда бир йилгача сақланади.

ISSR микросателлитлараро таҳлил усулида ПЦР реакциясини ўтказиш. ДНК амплификацияси ISSR-ПЦР йўли билан 25 мкл реакция аралашмасида сиғими 0,5 мл бўлган пробиркаларда амалга оширилади. Бугланишнинг олдини олиш учун реакция аралашмаси устига икки томчи минерал мой қатлами ётқизилади.

ISSR-ПЦР таҳлилини ўтказиш учун реакция аралашмаси таркиби куйидагича бўлиши керак:

- реакция буфери (16,6 ммоль/дм³ (NH₄)₂SO₄; 67,0 ммоль/дм³ Трис-НCl (водород кўрсаткичи – $25\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 8,8 pH бирлиги) 0,01% лик Tween-20);

- 2,0 ммоль/дм³ магний хлориди;

- 2 ммоль/дм³ ҳар бир dNTP учун – ($2,5\pm 0,1$) мм³;

- 100 ПМ праймер – ($0,7\pm 0,2$) мм³;

- Tag-полимераза фаоллигининг 2 дан 4 гача бирлиги – ($0,2\pm 0,05$) мм³;

- (3 ± 1 нг) ДНК намунаси – ($1\pm 0,5$) мм³;

- ионсизлаштирилган сув (аралашманинг умумий ҳажми 25 мм³ га етгунча керак бўладиган миқдорда).

Реагентлар ишлаб чиқарувчисига қараб, ПЦР таҳлили учун реакция аралашмасининг берилган таркиби бошқача бўлиши мумкин. Асалариларни индивидуал, зотлараро ва зотлар ичидаги даражасини генотиплаш учун мос келадиган праймерлар тузилиши ва уларнинг код белгилари 2.3-жадвалда келтирилган.

2.3. Асалариларни генотиплаш учун мос келадиган ISSR праймерларининг концентрацияси ва ҳарорат режими

Праймер	Тузилиши	Куйдириш ҳарорати
S1	3'-AGC AGC AGC AGC AGC AGC C-5'	57
S2	3'-AGCAGC AGC AGC AGC AGC G-5'	57
S4	3'-CT CT CT CT CT CT CT G-5'	57
S7	3'-TCG TCG TCG TCG TCG TCGT-5'	60
S9	3'-CA CA CA CA CA CA CA T-5'	57

S7 праймери билан амплификациялаш дастури куйидагича:

1- цикл: 94°C - 4 дақиқа; 2-31- цикллар: 60°C - 2 дақиқа; 72°C - 4 дақиқа; 94°C - 1 дақиқа; 32- цикл: 60°C - 3 дақиқа; 72°C - 7 дақиқа.

S1, S2, S4, S9 праймерлари билан амплификациялаш дастури куйидагича: цикл: 94°C - 4 дақиқа; 2-31- цикллар 57°C - 2 дақиқа; 72°C - 4 дақиқа; 94°C - 1 дақиқа; 32- цикл 57°C - 3 дақиқа; 72°C - 7 дақиқа.

RAPD усули бўйича ПЦР таҳлилини ўтказиш

Асаларилар геноми ДНКсининг RAPD-ПЦР таҳлилини ўтказиш учун "Тапотили" (РФА Генетика ИТИ, Москва, Россия) тижорий стандарт тўпламидан фойдаланилади. ISSR амплификациялаш учун ўхшаш таркибдаги реакция аралашмаси ишлатилади. Реакцияларда ДНК намунасининг 0,5–1 нг дан кўп бўлмаган миқдори сарф қилинади (1:20 нисбатда бидистилланган сув билан суюлтирилган концентратлашган ДНК эритмаси). Oregon компанияси (АҚШ) томонидан ишлаб чиқилган праймерлар синтези Fermentas компанияси (Вильнюс, Латвия) томонидан амалга оширилган. Тадқиқотда ишлатилган праймерларнинг нуклеотид таркиби ва уларнинг код белгилари 2.4-жадвалда келтирилган.

2.4. Тадқиқотда ишлатилган RAPD праймерларининг нуклеотид тузилиши ва ҳарорат режими

Праймер	Тузилиши	% GC	Ёниш ҳарорати, °C
OPA-1	3'- CAG GCC CTT C -5'	70	36
OPA-4	3'- AAT CGG GCT G -5'	60	36
B15	3'-GGA GGG TGT T -5'	60	36

RAPD праймерлари билан амплификациялаш дастури куйидагича

1-цикл: 94°C - 3 дақиқа,

2-35- цикллар: 94°C - 1 дақиқа, 36°C - 30 сония, 72°C - 1 дақиқа.

36- цикл (якуний элонгация): 72°C - 10 дақиқа.

ДНКни амплификация қилинган қисмларини электрофорез йўли билан бўлиш қуйидагича тайёрланадиган 2% ли агароза гелида амалга оширилади. Тортилган 2 г агарозани шишадан қилинган иссиққа чидамли ўлчов колбасига солинади, умумий ҳажми 100 мл бўлгунча, бир қисм трис-борат ЭДТА (этилендиаминтетрауксус кислотаси) буфери эритмаси қуйилади. Микротўлқинли печ мавжуд бўлганда, агароза 350 Вт да $2,5 \pm 0,5$ дақиқа давомида эритиб олинади. Эритилган агароза $60 \pm 5^\circ\text{C}$ ҳароратгача совутилади ва аста-секинлик билан ҳаво пуфакчалари ҳосил қилмасдан гель тайёрланадиган қолипга қуйилади. 30 ± 5 дақиқа ичида агароза тўлиқ қотади ва гель ҳосил бўлади. Кейин ўйиқчаларга зарар етказмасдан тароқча қолипи эҳтиёткорлик билан чиқариб олинади.

Гель ўйиқчаларига намуна қўйишдан аввал уни тайёрлаш. Бевосита гель ўйиқчаларига намуна қўйишдан аввал, 20 мкл амплификатга 3.33 мкл буфер қўшилади (6 қисм амплификатга 1 қисм буфер) ва намуна тайёрланади. Намунага қўйиш учун ишлатиладиган буфер таркиби қуйидагича: 0,03 г бромфенол кўки, 0,03 г ксилолцианол, 4 г глицерин; тортилган таркибий қисмлар ўлчов колбасига солинади ва умумий ҳажми 10 мл бўлгунча дистилланган сув қуйилади.

Электрофорезни ўтказиш ва гелга ранг бериш. Ҳосил бўлган гель пластинкалари электрофорез камерасига солинади, электрофорез ўтказиш учун устидан буфер қуйилади ($1 \times \text{TBE}$). Гель юзасидаги TBE буфери қатламининг қалинлиги 7 ± 2 мм дан ошмаслиги керак. Тайёрланган намуналар электрофорез буфери остидаги гель ўйиқчасига 5–50 мкл ўлчов диапазонли автоматик дозалогич ёрдамида, бир марта ишлатиладиган пластмасса учи билан киритилади. ДНК электр майдонида “минус” кутбдан “плюс” кутбга томон ҳаракат қилишини ҳисобга олиб, кучланиш манбаига электродлар уланади. Агарозали гелда ДНК қисмларини ажратиш пайтида электр майдон кучланиши гель пластинани узунлигига боғлиқ бўлади ва 7 ± 1 В / см ни ёки 3 ± 1 мА / см ни ташкил этиши керак. Кучланиш манбаи ёқилади ва электрофорез жараёнида намунадаги буфер таркибига кирган бўёқлар ҳаракати кузатилади. Бромфенол кўк бўёғи гель пластинасида чиққанда, ксилолцианол гель пластинанинг юқори четидан 7 ± 1 см масофага силжиганда амплификация қилинган ДНК қисмларини ажратиш жараёни тўхтатилади, ундан кейин кучланиш манбаи ўчирилади.

Электрофорездан сўнг гель пластинкаси электрофорез камерасидан чиқариб олинади ва гелга ранг бериш ва ювиш учун кюветага солинади. Ранг бериш 0,5 мкг/мл концентрацияли этидий бромид эритмаси билан 10 ± 2 дақиқа давомида амалга оширилади. Бўёқ тўкиб ташланади ва дистилланган сувда гель қайта-қайта (камида 10 марта) ювилади. Гель пластинкаси дистилланган сувда 7 ± 2 дақиқага қолдирилади. Белгиланган вақт ўтгач, кюветадаги сув тўкиб ташланади.

ISSR, RAPD-ПЦР маҳсулотларини визуализация қилиш. Гель пластинкаси трансиллюминаторга қўшилади ва тўлқин узунлиги 340 нм бўлган ультрабинафша нурлар остида кўздан кечирилади. ДНК қисмлари тўқ сариқ (апельсин) рангда ёритилади. Гель пластинкасини рақамли фотокамера билан тўқ сариқ рангли нур фильтри орқали суратга олинади.

ISSR, RAPD типлаш натижаларини рўйхатга олиш, расмийлаштириш ва маълумотларни статистик жиҳатдан қайта ишлаш. Амплификация маҳсулотларининг қайта такрорланувчанлиги амалдаги меъёрий ҳужжатлар талабларига жавоб берадиган ускуналарни қўллаш ва тадқиқотларни ўтказиш методологияси талабларига риоя қилиш орқали таъминланади. Амплификация натижасида олинган ДНК қисмлар ўлчамларини назорат қилиш учун, Fermentas томонидан ишлаб чиқарилган 1 kb- Ladder plus молекуляр оғирлик маркеридан фойдаланилади. Бу 200 дан 3000 нуклеотид жуфтлиги (н.ж.) молекуляр оғирликлар оралиғида ДНК қисмлари ўлчамлари бўйича назорат қилиш имконини беради. Бир зот ёки зот гуруҳи учун хос бўлган ISSR ёки RAPD спектрларини аниқлаш мақсадида ҳар бир праймер учун учта ДНК амплификацияси амалга оширилади. ДНК маҳсулотларини электрофорез ёрдамида ажратиш натижаларини қайта ишлаш жараёнида, уч марта такрор амалга оширилган ДНК амплификацияси натижасида, аниқ такроран намоён бўладиган ва электрофореграммалардаги ўлчамлари бўйича 200 н.ж. дан 3000 н.ж. гача оралиқдаги маркер бўйича молекуляр оғирликлар диапазонида мос келадиган ампликон чизиқчалари ҳисобга олинади. ISSR ва RAPD профиллари миллиметрли сетка чизилган қоғозда 1:2 масштабда, молекуляр оғирлик маркери чизиқчалари орасида мм да кўрсатилган масофаларга мувофиқ акс эттирилади. Аллелик частоталарни аниқлаш ва зотлар, типлар, линиялар ёки алоҳида индивидларнинг қайта ишланган ISSR профиллари асосида генетик-популяцион таҳлилини ўтказиш учун профилнинг маълум бир ҳолатида чизиқча борлиги (1) ёки йўқлигида (0) уларни ҳисоблаш учун бошланғич маълумотлар матрицаси яратилади. Бошланғич маълумотлар матрица полилокус типлаш натижаларини қайта ишлаш учун мўлжалланган GENALEX6, GELSTAT стандарт компьютер дастурининг тегишли файлига киритилади.

Асалариларда COI-COII мтДНК интерген участкаларининг локуса хос амплификацияси ва рестрикциявий таҳлилини ўтказиш. Асалариларнинг мтДНК цитохром оксидазаси интерген участкаларини локус бўйича генотиплаш Garnery et. al. нинг услубий тавсияларига мувофиқ амалга оширилади [41]. Куйидаги тузилишга эга праймерлар ишлатилади:

Туғри: E2 (5'-GGCAGAATAAGTGCATTG-3 ');

Тескари: H2 (5'-CAATATCATTGATGACC-3 ').

ПЦР реакция аралашмаси таркибида юқорида кўрсатилган таркибдаги 2,5 мкл буфер ("Тапотили" корхонаси, Москва, Россия) ҳар бир праймердан 100 пМ (0,5 мкл реакция бўйича), 60 нг ДНК экстракти (3 мкл), Таг-полимераза фаоллигининг 2 бирлиги (0,2 мкл) бўлади.

Амплификация “Терцик” автоматик термоциклерида 25 мкл реакция аралашмасида қуйидаги дастур бўйича ўтказилади:

1- цикл (бошланғич денатурация): 94°C - 3 дақиқа;

2-30 - цикллар: 94°C - 40 сония, 57°C - 45 сония, 72°C - 1 дақиқа.

COI-COIII интерген участкаси рестрикцияси учун Dra I эндонуклеазаси ишлатилиб, реакция ишлаб чиқарувчи корхона (Fermentas) тавсияларига мувофиқ амалга оширилади.

Асалариларнинг зотга хос бўлган ДНК маркерларини аниқлаш. Морфометрия ва молекуляр-генетик таҳлил усули билан муайян зотга мансублик кўрсаткичларини муваффақиятли бирлаштириш популяцияларнинг зотдорлик даражасини баҳолашга имкон бериб, келгуси селекция ишлари учун зотдор асалари оилаларини танлаб олишда қўл келади.

Асаларилар зотдорлигининг молекуляр-генетик мезонларини излаш полилокус типлашнинг икки технологияси – RAPD ва ISSR ёрдамида ПЦР-ПДРФ ва ядровий ДНК усули билан асалариларда митохондрияларнинг полиморфизмини аниқлашга асосланган.

Асаларилар зотини аниқлаш бўйича биринчи муваффақиятли услубий ёндашув митохондрияларни ДНК полиморфизми бўлиб, ПЦР-ПДРФ технологияси – амплификацияланган бўлакларнинг рестрикциявий таҳлили орқали аниқланади.

Асаларилар зотдорлигининг генетик мезонларини ишлаб чиқиш учун энг мақбул бўлган ва юқори даражада аниқ маълумот берадиган генетик тизимлар – бу полилокус доминант маркерлари – RAPD ва ISSR ҳисобланади. Генетик маркерларнинг полилокус тизимларини яратиш асаларилар маҳаллий зотларининг наслий-генетик тузилиши ва уларнинг маҳаллий популяциялари ҳудудлари чегаралари тўғрисида қийматли маълумот олишга имкон беради. Генетик ёндашувнинг самарадорлиги эса олинган натижаларни анъанавий морфометрик усуллар асосида таққослаш ва тузатишлар киритиш орқали сезиларли даражада оширилиши мумкин. Асаларилар геномини ДНК бўйича типлашнинг ахборот тизимларини яратиш учун қуйидагиларни амалга ошириш лозим: а) вояга етган ишчи асаларидан ДНКни ажратиб олиш процедурасини услубий жиҳатдан оптималлаштириш; б) зотлараро даражасида генетик полиморфизмини тадқиқ қилишга мос бўлган ISSR-праймерларнинг нуклеотид тузилишини аниқлаш; в) микросателлит праймерларининг тескари йўналтирилган кетма-кетликлари орасида жойлашган асаларилар генетик локуслари бўлакларини амплификациялашнинг оптимал режимини тажриба асосида аниқлаш.

Асалариларнинг генетик хусусиятларини ISSR-технологиясидан фойдаланган ҳолда аниқлаш бўйича тадқиқотлар жараёнида амплификациялаш учун энг мақбул ҳарорат даражасини экспериментал равишда аниқлаш учун бошланғич нукта сифатида 57°C кўрсаткичи олинади. Олинган ДНК

спектрларнинг такрорланиши ва аниқлиги, “шмер”лар бор-йўқлигига қараб, праймерларни қуйдириш ҳароратига тузатиш киритилади. Ҳар бир ISSR праймери учун ПЦР амплификациялаш режимининг ўрнатилган энг мақбул ҳарорат даражаси турли табиатдаги ДНК (асалариларга тегишли биологик намуналардан ажратиб олинган ДНК) матрицаларидан фойдаланганда ўзгаришсиз қолади.

ISSR-амплификациялаш натижасида турли молекуляр оғирликдаги ДНК бўлақларини олиш мумкин; электрофорез усули билан ажратилганда фингерпринт спектр ҳосил қилинади, ДНК бўлаги полиморфизми зот ичидаги ва зотлараро (зотга хос) маркер сифатида намоён бўлиши мумкин. Шу боис ISSR полилокус типлаш усулида асаларилар зотларини фарқлаш қобилиятига эга маркерларни излаш вазифаси ўзига хос праймерларни танлашга қаратилган.

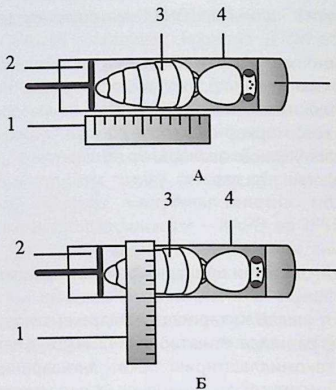
2.6 Она арилар ҳамда ишчи арилар сифатини баҳолаш

Кўпинча, маҳсулот ишлаб чиқаришда асалари оилаларидан фойдаланиш, она ариларни сунъий равишда етиштиришнинг мавжуд техникаси, усуллари, технологияларини такомиллаштириш ёки янгиларини ишлаб чиқиш, наслчилик материални апробация қилиш ва бошқа мақсадлар билан боғлиқ тадқиқотларни ташкил этишда она арилар сифатини баҳолаш зарурияти туғилади. Улар она ариларнинг репродуктив функцияси билан боғлиқ кўрсаткичлар (сертухумлиги, авлоднинг сифати), танасининг тирик вазни, қоринчаси ўлчамлари, тухумдонларнинг ривожланиш даражаси, тухум вазни ва шу каби кўрсаткичлар асосида баҳоланади. Она ариларнинг репродуктив функциясини баҳолаш методикасининг тавсифи 2.3-бўлимда келтирилган. Она арилар сифатини аниқлашда уларнинг қоринчалари ўлчамларига эътибор қаратилади, чунки репродуктив органлар унинг ичида жойлашган (2.16-расм).

Қоринчани склеритлари ҳаракатчан бирикмаси туфайли она ари қоринчаси ўлчамлари ўзгариши мумкин. Бу, кўпинча, она асалари турли хил воситалар (пинцет, қалпоқча, тадқиқотчи бармоқлари ва ҳоказо) ёрдамида фиксация қилинган тақдирда юз беради. У қоринчасини турли томонга эгиши, узайтириши ёки аксинча, ичига тортиши мумкин. Шу боис қоринчанинг узунлиги ва энини ўлчаш учун она ари махсус мослама билан фиксация қилинади [42]. У диаметри 7 мм ва узунлиги 10 см бўлган, бир оғзи поролон тикин билан беркитилган шиша найчадан иборат.

Она арини бармоқлар ёрдамида ушлаб, бош томони билан шиша найчага киритилади. Утиқин томон юргандан кейин, найчанинг иккинчи оғзига поршень қўйилади. Поршенни найча ичига то она ари поролонли тикинга тақалгунча ва олдинга ёки орқага ҳаракатлана олмайдиган бўлгунга қадар киритилади.

Шундан сўнг, чизғич ёрдамида қоринча узунлиги ва эни ўлчанади. Керакли кўрсаткичларни ўлчаб бўлгач, поршень чиқарилади. Она ари мосламадан ўзи чиқиб кетади.



2.16-расм. Она ари қоринчасининг узунлиги ва энини ўлчаш мосламасининг схематик тасвири: А – қоринча узунлигининг ўлчаниши; Б – қоринча энининг ўлчаниши; 1 – чизғич; 2 – поршень; 3 – она ари қоринчаси; 4 – шиша найча; 5 – поролондан қилинган тиқин

Она арилларнинг (ишчи арилларнинг, эркак арилларнинг) тирик вазни ВТ-500 торсион тарозисида аниқланади [29]. Бу кўрсаткичга жуда кўп омиллар таъсир қилиши сабабли, она ариллар ёки оиладаги бошқа асаларилар вазнини улар бевосита инчаларни тарк этгандан кейин тортиш лозим. Бунинг учун қоғоз, киноплёнка, фольга ва шу каби материаллардан тайёрланадиган цилиндрсимон капсуладан фойдаланилади. Бундай капсуланинг бир оғзи поролон тиқин билан ёпилади, иккинчи оғзи пона шаклидаги сурма қопқоқ билан жиҳозланади. Капсуланинг очиқ оғзи соҳасида сурма қопқоқ ўрнатиш учун иккита – юқоридан (каттароқ) ва пастдан (кичикроқ) тешик очилади. Капсула ип билан ўраб боғланади, унинг оғзида тарози илгаги билан илиш мумкин бўлган илмоқ ясалади. Иш бошлашдан аввал тарози кўрсатмаларга мувофиқ созланади. Кейин бўш капсула ва ичига асалари (она ари, ишчи ари ёки эркак ари) жойланган капсула оғирликлари аниқланади. Бунинг учун она ари ёки бошқа бир асалари боши билан капсула ичига киритилади ва сурма қопқоқ билан ёпилади. Тарозида тортилгандан кейин сурма қопқоқ олинади

ва она ари қўйиб юборилади. Асалари солинган ва бўш капсула оғирликлар ўртасидаги фарқ бўйича она арининг тирик вазни аниқланади.

Агар иш шароитлари имкон берса, оиладаги асаларилар вазнини капсуласиз тортиб кўриш анча осонроқ. Бунинг учун танланган асаларилар целлофан пакетга солинади, унинг ичига найча орқали CO₂ юборилади. Бехуш қилинган асаларилар вазни одатий усулда тортиб кўрилади ва наркоз таъсири тугагандан кейин улар уяга қайтарилади.

Тухум вазни. Олимлар тадқиқотларида аниқланишича [27], она арилар етиштириладиган тухумлар вазни бўлғуси она арилар маҳсулдорлиги билан чамбарчас боғлиқ. Шу боис тухумлар вазнидан она ариларнинг тухум қўйиш даражасини эрта босқичда баҳолашнинг билвосита белгиси сифатида фойдаланиш мумкин (она асалари етишиб чиққан тухум қанчалик катта бўлса, она ари вазни, тухумдонлардаги найчалар сони ва серпштлиги шунча юқори бўлади).

Тухумлар вазни қуйидагича аниқланади. Она ари томонидан қўйилган тухумлар катакчалардан куракча ёрдамида чиқариб олинади ва аниқлик кўрсаткичи 0,01 мг гача бўлган аналитик тарозида 10 тадан тортилади. Ҳосил бўлган сонни 10 га бўлиб, битта тухум вазни аниқланади.

Она арининг ўнг тухумдонидagi тухум найчалари ва тухум камералари сони [43, 44]. Тухумдонлар ривожланишининг анатомик хусусиятларини тадқиқ қилиш учун ҳар бир гуруҳдан (кичик гуруҳдан) 3–5 та она ари танлаб олинади, торсион тарозида тортилади ва улар Буэн эритмасига (пикрин кислотасининг тўйинган сувли эритмасидан 1 қисм, 5 қисм сирка кислотаси ва 15 қисм формалин) солинади. Дастлаб, кўз қайчи ёрдамида барча она арилар 3–4 тергитларининг стернитлар билан туташган жойлари кесилади. Кейин энтомологик игналар ёрдамида тергитлар стернитлардан ажратилади. 6–24 соатдан кейин Буэн эритмаси тўкиб ташланади, сўнг асалари 70% ли этил спиртига солинади ва таҳлил бошланишига қадар сақланади.

Микроскоп ёрдамида (2х3 катталаштиришда) она арининг коринчасидан ўнг тухумдони пинцет билан ажратилади ва бюксга 70% спирт эритмасига 10 тадан солинади. Ажратилган тухумдонлар 24–48 соат давомида ранг бериш учун гематоксин бўёғига (Майерга кўра) солинади. Шундан сўнг тухумдонлар: этил спиртининг 70% ли эритмаси бўлган бюксга 1 соатга; этил спиртининг 90% ли эритмаси бўлган бюксга 1 соатга; 100% ли спирт (абсолют спирт – 96% ли спиртни қиздирилган CuSO₄ билан сувсизлантириш орқали тайёрланади) бўлган бюксга 30 дақиқага (2 марта). Спирт билан сувсизлантирилган тухумдонлар ксилолли бюксга 30 дақиқага солинади (2 марта).

Сўнгра бир қисм ксилол ва бир қисм парафиндан иборат махсус аралашма тайёрланади. Препаратлар унга ўтказилади ва термостатда 3–4 соат давомида +36–38°C ҳароратда сақланади. Шундан сўнг парафин I (уни 5% ли мум қўшиб тайёрлаган яхшироқ) га ўтказилади ва термостатда 30 дақиқа давомида

+60°C ҳароратда сақланади, сўнгра айни параметрларга мувофиқ парафин II (мумсиз) да сақланади.

Суюқлик тўлдирилгач тана аъзолари парафин II дан олиниб, блокларга ўтказилади (соатнинг ойнаси ишлатилиши мумкин), тухумдонлар эритилган парафин билан қотирилиб, керакли ҳолатда жойлаштирилади. Парафин қотгандан кейин препарат қатлами блокларга бўлинади. Ичида тана аъзолари бўлган блоклар икки йўлакли микротомга қотирилади ва тухумдонларнинг қалинлиги 8 дан 16 микронгача бўлган кўндаланг ва узунасига кесмалари олинади. Ёғсизлантирилган буюм ойнасига бир томчи дистилланган сув томиздирилади ва унга текислаш учун тана кесмаси қўйилади (36-37°C ҳароратда). Тайёрланган буюм ойнасини кесма ёнига олиб келиниб, тана бўлакчаси устидан қоплама шиша қўйилади. Гистологик кесмалар +36°C ҳароратида қурилади. Буюм ойналари проектор ичига қўйилади ва кесмалар тасвири экранга узатилади. Экранда тухумдондаги тухум найчалари сони ёки тухум найчаларидаги тухум камералари сони саналади. Шунингдек, тухум найчалари ва тухум камераларини микроскоп остида ҳисоблаш, суратга олиш ёки сканерлаш мумкин. Олинган тасвирлар тегишли компьютер дастурларига ўтказилади, сўнгра уларда тухум найчалари сони ҳисобланади, морфологияси тадқиқ қилинади ва ҳоказо.

Она ари тухумдонини гистологик кесмага тайёрлаш тизими тартиби

Ўтказиладиган иш	Сарфланадиган вақт, соат	Ҳарорат °С
Она арини тарозида тортиш	0,2	хона ҳарорати
Она ари қоринчасини очиш	0,2	-//-
Буэн эритмасига солиш	6-24	-//-
Сувда ювиш	0,1	-//-
70% спирт эритмаси	таҳлилгача	-//-
Майерга кўра ранг бериш	24-48	-//-
70% спирт эритмаси	1	-//-
90% спирт эритмаси	1	-//-
100% спирт I	0,5	-//-
100% спирт II	0,5	-//-
Ксилол I	0,5	-//-
Ксилол II	0,5	-//-
Аралашма: ксилол + парафин	3-4	36-38
Парафин I	0,5	60
Парафин II	0,5	60
Парафинда қотириш ва совитиш		хона ҳарорати

Баъзида, тухумдондаги тухум найчалари сонини ҳисоблашнинг оддий усулидан фойдаланилади. Бунинг учун ўнг тухумдонни буюм ойнаси устига қўйилади. Микроскопдан фойдаланиб, энтомологик ажратувчи игналари ёрдамида тухум найчалари навбат билан ажратиб олинади ва уларнинг сони ҳисобланади.

Она ариларни сунъий етиштириш самарадорлиги. Она ариларни сунъий етиштиришнинг турли усулларини баҳолаш, ушбу жараёнда янги ускуналарни қўллаш самарадорлигини аниқлаш ёки тажрибаларда она ари сифатига омилларнинг таъсирини тадқиқ қилиш зарурияти туғилганда, турли усулларни таққослаш учун куйидаги кўрсаткичлардан фойдаланилади: қабул қилинган личинкалар улуши; яроқсиз она ари ғумбаклари улуши; она ари ғумбагининг узунлиги, диаметри ва ҳажми; учинчи куни охирида она ари ғумбагидаги озуқа миқдори; она ари чиққандан кейин ғумбакдаги озуқа қолдиғи; чиққан ва яроқсиз деб топилган она арилар улуши.

Тарбияловчи оила томонидан қабул қилинган личинкалар улуши визуал текшириш орқали аниқланади. Тарбиячи оилага қўйилган пайвандлов

ромларни ва она косачаларга пайванд қилинган личинкаларни эртасига текширилади. Бунинг учун чиқариб олинган пайвандлов ромни тарбиячи оила устига ётқизиб қўйилади, ичини текшириш учун планкалар она асалари косачалари билан юқорига бурилади. Агар она косача деворлари чўзилган ва унинг тубида личинка ва она ари сути бўлса, асаларилар личинкани тарбиялаш учун қабул қилган, деб ҳисобланади. Косачада личинка ва озуқа бўлмаса, шунингдек, уларнинг диаметри қисман торайган бўлса, личинка асаларилар томонидан қабул қилинмаган, деб қайд этилади. Сўнгра қабул қилинган личинкаларнинг тадқиқ қилинаётган тарбиячи оилага тарбиялаш учун берилган личинкалар умумий сонига нисбатан улуши ҳисобланади.

Яроқсиз деб топилган она ари ғумбаклари улуши тортилган ғумбаклар умумий сонига нисбатан ҳисобланади. Она ари ғумбакларини яроқсиз деб топиш личинкаларни пайвандлагандан кейинги 9–10 кунларда амалга оширилади. Деворлари шикастланган, жуда чўзилиб кетган, шунингдек торайган ва қийшиқ, букилган жойлари бор ва кичкина (2–2,2 см) она ари ғумбаклари яроқсиз ҳисобланади.

Она ари ғумбагининг узунлиги она ари ундан чиққандан кейин ўлчанади. Бу иш чизғич ёки штангенциркуль ёрдамида амалга оширилади. Бунинг учун она ари ғумбаги текис юзага қўйилади ва унинг асосидан тепа қисмигача узунлиги 0,5 мм аниқликда ўлчанади. Она ари ғумбаги узунлигини ўлчашда унинг косачаси нимадан ясалганлигига эътибор қаратилади. Масалан, асалари мумидан ясалган косачалар туби қалин бўлиши мумкин.

Она ари ғумбагининг диаметри. Бу ўлчамни она ари ғумбагининг бир неча қисмида аниқлаш мумкин: унинг энг кенгайган қисмида; она ари томонидан унинг учи (тепа қисми) кемириб ташлангандан кейин ҳосил бўладиган она ари ғумбаги туйнугининг диаметри. Куриш жараёнида асаларилар она ари ғумбагининг деворларини сезиларли даражада қалинлаштириши мумкин. Шу боис она ари ғумбагининг ички диаметрини ўлчаш тўғрироқ бўлади. Агар диаметрни энг кенгайтирилган қисмда аниқлаш керак бўлса, дастлаб сувда қиздирилган ўткир пичоқ ёки скальпель тиғи билан она ари ғумбагининг деворини кесиб олиш керак. Ўлчаш аниқлиги 0,5 мм бўлиши керак.

Она ари ғумбагининг ҳажми она ари уни тарқ этгандан кейин, 20 ёки 50 мл ҳажмли ўлчов бюреткаси ёрдамида (бўлиниш қиймати 0,1 мл) аниқланиши лозим. Дастлаб, она ари ғумбакларидан озуқа қолдиқлари чиқариб ташланади. Ўлчашдан аввал бюретка сув билан тўлдирилади. Кранча ёрдамида сувнинг бюреткадаги пастки чегараси ўлчаш шкаласининг исталган белгисига тўғри келгунга қадар сув чиқариб юборилади. Сўнгра, она ари ғумбаги бюреткадаги сув билан тўлдирилади. Она ари ғумбагини сув билан тўлдиришдан олдин ва кейин бюреткада бўлган сув миқдори кўрсаткичлари ўртасидаги фарқ бўйича она ари ғумбаги ҳажми аниқланади.

Она ари ғумбагидаги озуқа миқдори личинкалар ривожланишининг

учинчи куни охирида аниқланади. Ўлчаш услуги қуйидагича: дастлаб, озуқа ва личинкалар бўлган она ари ғумбагининг вазни, сўнгра алоҳида личинка ва бўш она ари ғумбаги вазни аниқланади (озуқа она ари ғумбагини ювиб ташлаш ва термостатда +35°C ҳароратда яхшилаб қуриштиш орқали чиқариб ташланади). Озуқанинг якуний вазни қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$Oв = FУВ - (Лв + БФВ), \quad (2.7)$$

бу ерда, Ов – озуқа вазини, мг;

FУВ – она ари ғумбагининг умумий вазни, мг;

Лв – личинка вазни, мг;

БФВ – бўш она ари ғумбаги вазни, мг.

Она ари ғумбагидаги озуқа қолдиғи она ари уни тарк этгандан кейин аниқланади. Бунинг учун, аввало, она ари ғумбаги озуқа билан биргаликда торсион ёки аналитик тарозида тортилади. Кейин она ари ғумбагидан озуқа қолдиқлари чиқариб ташланади ва бўш ғумбак қайтадан тортилади. Кўрсаткичлар фарқи бўйича унда қолган озуқа вазни ҳисобланади.

Яроқсиз деб топилган она арилар улуши. Ғумбагини тарк этгандан кейин она ари қафасчаларда (инкубатор ромларда) ихоталанган она арилар лабораторияга келтирилади. Уларни навбат билан оқ қоғоз устига чиқариб, диққат билан текширилади. Майда, қанотлари яхши ривожланмаган, оёқлари шикастланган, тана ранги, тирик вазни бўйича ирқий мансублик стандарти талабларига жавоб бермайдиган ва шу каби она арилар яроқсиз, деб топилади. Уларнинг олинган она арилар умумий сонига нисбати асосида ҳар бир алоҳида партия бўйича яроқсиз, деб топилган улуши ҳисобланади.

Асаларилар ҳаёти давомийлиги лаборатория шароитида аниқланади [33]. Бунинг учун энтомологик қафасчалардан фойдаланиб, уларга 100 та бир кунлик асалари тутилади. Асалари бўлган қафасчалар кучли оилалар устига қўйилади ёки мини инкубаторга ўтказилади ва у ерда 34-35°C ҳароратда ва 75-80% нисбий ҳаво намлигида сақланади. Ҳар куни бир вақтда ҳар бир қафасчадаги нобуд бўлган асаларилар сони ҳисобланади. Асалариларнинг физиологик ҳолатини кузатишда ёки ўрганиш бўйича тажрибалар ўтказишда у ёки бу омилнинг таъсирига қараб, тажриба остидаги асаларилар орасидан керакли ёшдаги ишчи асалариларни қафасчаларга танлаб олиш мумкин. Бунинг учун бир кунлик асалариларга ҳар 6–12 кун оралиғида белги қўйилади ва оилага қайтарилади. Белги тез қурийдиган ацетон-спиртли бўёқлар ёки турли рангдаги махсус маркерлар ёрдамида тананинг кўкрак қисмига қўйилади.

Муайян вақт оралиғида ҳар бир оиладан тадқиқот учун зарур бўлган микдордаги асаларилар қафасчаларга тутилади. Асаларилар физиологик ҳолати кўрсаткичлари сифатида, асосан, томоқ беши ривожланиши даражаси, тана ёғи, тухумдонлар ва шу кабилар хизмат қилади.

Томоқ безининг ишлаш даражасини аниқлаш учун (инвертазани) тажрибадаги оилалардан, эрта тонгда кувидан, асаларилар учиб чиқишидан олдин 30–40 та асалари қафасчаларга тутилади [46].

Лаборатория таҳлили учун қафасчадан 20 тадан асалари олинади. Уларнинг боши ажратиб олинади ва ҳовончада кварц қум билан бирга майдаланади. 10 мл дистилланган сув қўшилади. Лафа Скурла усули бўйича асаларилар безидан инвертаза ажратиб олинади. Центрифугада экстракт ажратилади. Экстрактда ферментларнинг, хусусан, инвертазанинг фаоллиги 1 дақиқа давомида 1 мл томоқ беzi экстракти 50% ли сахароза эритмасида ферментатив парчалаш натижасида ҳосил бўлган редуцив (парчаланган) шакар миқдори бўйича аниқланади. Редуцив шакарлар Бертран усули билан аниқланади.

2.7. Худуднинг озуқа ресурсларини ҳисобга олиш

Асалариларни боқиш ва кўпайтиришнинг мавжуд тизимларини такомиллаштириш ёки янги тизимларни ишлаб чиқиш билан боғлиқ тажрибаларни ўтказишда худуднинг озуқа ресурсларини аниқлаш зарур. Озуқа ресурслари таҳлили аризор жойлашган худудда углеводли озуқа захиралари, озуқа кўп ва тақчил бўлган даврларни аниқлашга имкон беради. Бундан ташқари, мазкур таҳлил асосида ушбу худудда боқиш мумкин бўлган оилаларнинг мақбул сонини аниқлаш, шунингдек, қишлоқ хўжалиги энтомофил ўсимликларини чанглатиш учун зарур бўлган оилаларга бўлган эҳтиёжни ҳисоблаш мумкин.

Худуднинг озуқа ресурсларини баҳолашда асалариларнинг оптимал парвоз радиуси 2 км экани ҳисобга олинади. Аммо асаларилар озуқа учун бундан узоқроқ масофага (3–5 км ва ундан кўпроқ) учиб бориши мумкинлигини ҳисобга олиб, аризор атрофидаги 3 км гача радиусда, яъни 2800 га майдонда (бундай доиранинг майдони 28 км² га тенг) асал берувчи ўсимликлар аниқланади [46].

Асал берувчи ўсимликларни ҳисобга олиш учун аризорни атрофидаги ердан фойдаланиш режасидан нусха олинади. Унда аризор жойлашган жой аниқланиб, циркуль ёрдамида доира чизилади, доира ўлчами 3 км лик масштабга тўғри келиши керак (2.17-расм). Кейин диаграммага дала майдонлари ёки қишлоқ хўжалик экинлари майдонлари чизилади.

улар тахминан, қуйидагича тавсифланади: қалин – 80%, ўртача – 40%, сийрак – 10% ва жуда сийрак – 1%. Бундай маълумотлар бўлмаса, асал берувчи ва асал бермайдиган ўсимликларнинг тахминий нисбатини мустақил равишда аниқлаш мумкин. Бунинг учун ўрмон ҳудудида диагональ бўйича 10м² ўлчамдаги майдонларда тури бўйича дарахтлар ва буталар сони ҳисоблаб чиқилади. Бундай ҳисоб-китоблар тенг масофадаги ораликларда 20 та нуқтада амалга оширилади. Кейин ҳар хил турдаги асал берувчи дарахт ва буталар ушбу ҳудудда қанча майдонни эгаллаши ҳисобланади. Ўрмонда асалли ўтсимон ўсимликларни ҳисобга олиш худди ўтлоқларда бўлгани каби амалга оширилади.

Асал берувчи маданий дала экинлари, боғлар ва шу кабиларнинг майдонлари, асалариларнинг парвоз фаоллиги ҳудудида жойлашган қишлоқ хўжалиги корхоналарининг ердан фойдаланиш режаларидан олинади. Агар аризор аҳоли пункти яқинида жойлашган бўлса, у ҳолда хусусий участкаларда ва хусусий боғларда жойлашган энтомофил қишлоқ хўжалиги экинлари майдонлари ҳисобга олинади.

Асал берувчи ўсимликларнинг аниқланган майдонлари ва уларнинг тур таркиби асосида аризорнинг асал баланси ишлаб чиқилади. Унда алоҳида ер майдонлари кесимида ўсимликлар эгаллаган майдонлар, асал берувчи ўсимликларнинг тур таркиби, уларнинг асал бериш маҳсулдорлиги, ўсимликларнинг гуллаш даври ва, зарур ҳолларда, энтомофил қишлоқ хўжалиги экинларини чанглатиш учун зарур оилалар сони кўрсатилади. Бундан ташқари, бу ҳудудда жойлашган бошқа аризорларнинг асалари оилалари мавжудлиги ҳам ҳисобга олинади.

Дала ёки участка майдонини ҳисобга олиш жараёнини осонлаштириш учун квадрокоптерлардан фойдаланиш тавсия этилади. Улар ёрдамида қизиқиш доирасидаги майдон фотосуратга олинади ва суратлар компьютер дастурларидан бирига ўтказилиб (ArchiCAD; AutoCad ва бошқалар), участка майдони юқори аниқликда ҳисоблаб чиқилади.

Бироқ ҳисобга олиш натижаларидаги хатолар ўсимликларнинг асал бериш маҳсулдорлигини аниқлашдаги муаммо ҳисобланади. Бу, биринчи навбатда, дарахтларга тегишли. Масалан, олма дарахтининг турли навларида /пакана, ярим пакана, оддий навлар/ – шохлар ўлчамлари ва улардаги гуллар сони турлича бўлиши сабабли, ушбу ўсимлик томонидан ишлаб чиқариладиган нектар умумий миқдори гектар ҳисобига қайта ҳисобланганда, сезиларли даражада фарқ қилади. Дарахтларнинг ёши ҳақида ҳам шу нарсани айтиш мумкин. Масалан, 4–5 ёшдаги дарахт ва 20 ёшдаги дарахтнинг шохлари нафақат шохлар майдони, балки улардаги гуллар сони билан ҳам фарқ қилади. Аммо яқин келажакда турли омилларни (ҳисобга олиш ўтказилаётган ҳудуд, тупроқ тури, ўсимликларнинг ривожланиш даражаси, об-ҳаво шароити ва бошқаларни) ҳисобга олган ҳолда, майдонларни ҳисобга олиш

ва ўсимликларнинг асал бериш маҳсулдорлигини аниқлашга қодир бўлган компьютер дастурлари пайдо бўлишига умид қиламиз.

Худуднинг умумий асал захираси қуйидагича ҳисобланади. Асаларичилик бўйича маълумот берувчи адабиётлардан ўсимликларнинг асал маҳсулдорлиги тўғрисида маълумотлар олинади. Одатда, уларда бу кўрсаткич 1 гектар ўсимлик майдонига нисбатан кўрсатилади [47]. Аризор жойлашган ҳудудда (3 км радиусда) ўсимлик эгаллаган майдон ўсимликнинг асал маҳсулдорлигига кўпайтирилади. Худди шундай ҳисоб-китоблар ҳар бир ўсимлик тури бўйича амалга оширилади. Участкалар бўйича асал бериш маҳсулдорлиги йиғиндиси ҳисобланиб, ҳудуднинг умумий, яъни биологик асал захираси аниқланади. Шу билан бирга, асаларилар ҳудуд озуқа ресурсларининг, тахминан, 50% дан самарали фойдаланиши мумкинлиги ҳисобга олинади (об-ҳаво шароитлари туфайли – нектарнинг ювилиб кетиши ёки қуриши; гуллаш даврида об-ҳавонинг ёмон келиши; ҳашаротлар, қўнғизлар томонидан нектарнинг истеъмол қилиниши ва ҳоказо). Шу сабабли ҳудуднинг умумий биологик захираси иккига бўлинади ва асаларилар самарали парвоз ҳудудида ўсимликлардан тўплаган нектардан ишлаб чиқариши мумкин бўлган асал миқдори ҳосил қилинади.

Аризорда боқиш мумкин бўлган асалари оилалари сонини аниқлаш учун қуйидагилар ҳисобга олиниши лозим. Ҳар бир асалари оиласи йил давомида ўртача, тахминан, 90 кг асални ўз эҳтиёжига истеъмол қилади. Бу кўрсаткичга бир мавсумда оиладан олиш режалаштирилган асалнинг миқдори қўшилади. Кейин ҳудуднинг асаларилар фойдаланиши мумкин бўлган умумий асал захираси ҳосил бўлган рақамга бўлинади. Олинган натижа ушбу ҳудудда боқиш мумкин бўлган оилаларнинг тахминий сонини кўрсатади.

Бироқ аризор асал балансининг назарий ҳисоб-китоблари ҳар доим ҳам воқеъликка тўғри келавермайди. Аризор асал ресурсларини аниқроқ аниқлаш ва асал келишини мавсум даврлари бўйича тақсимлаш учун ушбу ҳудуддаги асалли ўсимликларнинг гуллаш даврлари тўғрисидаги маълумотларнинг кўп йиллик қайдлари, назорат уялари ва асалари оилаларининг ҳақиқий маҳсулдорлиги кўрсаткичларидан фойдаланиш лозим.

Фенологик кузатувлар ва асалли ўсимликларнинг гуллаш тақвими [48]. Ўсимликларнинг тур таркибидан ташқари, гуллаш даврларининг ҳисобга олиниши катта ва, эҳтимол, энг муҳим аҳамиятга эга. Асалли ўсимликларнинг гуллаш даври ва гуллаш давомийлиги асал йиғиш бошланиши, унинг максимал даври ва тугашини белгилаб беради. Ҳар қандай ўсимликнинг гуллашида кетма-кет келувчи тўртта босқич ажратилади: 1) гуллашнинг бошланиши; 2) оммавий гуллаш бошланиши; 3) оммавий гуллашнинг тугаши ва 4) гуллашнинг тугаши.

Ўсимлик гуллаш даврининг бошланиши илк гулларнинг пайдо бўлиши билан белгиланади. Шамол ёрдамида чангланадиган ўсимликларда

(тол, қайин, терак, ўрмон ёнғоғи) гуллаш бошланиши сифатида сирғаси силкитилганда гул чанглари тўкилишни бошлайдиган кун қабул қилинади. Толларда гуллашдан олдин эркак гулларда сариқ чангдонлар пайдо бўлади. Толларда очилган урғочи гуллар яшил рангда бўлиши керак. Гуллари тўпгулга жамланган ўсимликларнинг гуллаш вақтини аниқлашда тўпгулни чеккадаги бепушт гуллар эмас, балки ўртадагилар очиладиган кун ҳисобга олинади. Асалли ўтсимон ўсимликларда гуллаш даври ҳудудда гуллари очилган бир қанча (5–10%) ўсимликлар пайдо бўлиши билан бошланади.

Асал берадиган дарахт ва буталарнинг оммавий гуллаш даври бошланиши сифатида барча мавжуд гулларнинг 4/1 қисми очиладиган кун ҳисобланади. Шу вақтдан бошлаб ўсимликларнинг генератив органлари четдан чангланиш учун энг тайёр бўлади. Дарахтнинг барча шохларидаги гулларни санашнинг мураккаблигини ҳисобга олиб, тўлиқ гуллаш бошланадиган вақтни аниқлаш учун назорат шохларидаги гулларни санашдан фойдаланиш мумкин. Асалли ўтсимон ўсимликларда гуллаш даври бошланиши ҳудуддаги ўсимликлар, камида, учдан бир қисмининг гуллари очилган вақт бўлади.

Оммавий гуллаш даврининг тугаш вақти сифатида дарахт ёки унинг биринчи ва иккинчи даражали асосий шохларида (назорат шохлари) барча гулларнинг кўпи билан 25% қолган кунни, ўтсимонларда эса мос равишда кўпи билан 30% қолган кунни қабул қилиш мумкин.

Тўлиқ гуллашнинг бошланиш ва тугаш вақтини билган ҳолда, бу даврнинг давомийлигини аниқлаш осон. Дарахтларда гуллашнинг тугаши охириги гулларнинг гуллаши билан, ўтсимон ўсимликларда эса тажриба майдонида фақат битта-яримта гуллаётган гуллар қоладиган муддатга мос келади.

Гуллаш жараёни бўйича барча кузатувлар қайдлар журналига киритилади ва унга асалга бой ўсимликлар номлари ва гуллашнинг турли босқичлари муддатлари ёзилади.

Ўсимликларнинг нектар ажратишини аниқлаш

Бу мақсадда бир қатор усуллардан фойдаланилади [46, 49].

Капиллярлар усули. Диаметри 2–4 мм бўлган шиша найчани спирт лампа ёки газ горелкаси алангаси устида ушлаб туриб қиздирилади. Шиша қайишқоқ бўлиши билан шиша найча чўзилади. Найчанинг ингичка қисми 5–6 см узунликдаги бўлақларга бўлинади. Уларнинг ички диаметри 0,2 мм дан ошмаслиги керак. Ҳосил бўлган капиллярлар (10–15 донадан) кичик ўлчамли пробиркаларга ёки эпипиндорфларга жойлаштирилади ва аналитик тарозида тортилади. Тадқиқ этилаётган ўсимлик гулларида асалариларнинг парвоз фаоллиги энг юқори нуқтага етган кунда нектар намуналари олинади. Бунинг учун капилляр гул ичига туширилади ва учи ширадонга теккизилади.

Ҳар бир гулдан битта капилляр билан нектар олинади. Барча капиллярлар нектар билан тўлдирилгандан сўнг, улар яна пробиркага солиб, тортилади. Бўш ва тўлдирилган капиллярлар оғирлиги фарқи бўйича гуллардан олинган нектар миқдори аниқланади. Ушбу миқдорни тадқиқ этилган гуллар сонига бўлиб, бир гул ажратадиган нектар миқдори ҳисобланади. Нектар таркибидаги шакар миқдорини аниқлаш учун капиллярлар дистилланган сувга солиниб, эзилади ва эритма таркибидаги шакар миқдори таҳлил қилинади. Углеводлар миқдори Бертран усули бўйича аниқланади [50, 51].

Микропипеткалар усули

Аввалги усулга ўхшайди [49]. Тадқиқот учун диаметри 4 мм бўлган шиша найчалардан пипеткалар тайёрланиб, қиздирилади ва узунлиги 10–15 мм, диаметри 0,2 мм бўлган капиллярлар тайёрланади. Сўнгга капиллярдан бироз юқорироқ қисмидан (20 мм) шиша найча яна қиздирилиб, қиздирилган қисм диаметри 20 мм бўлган шарча шаклини ҳосил қилиш учун чўзилади.

Шиша найчанинг капиллярга қарама-қарши бўлган кенг оғзига узунлиги 50 см гача бўлган резина найча кийгизилади. Унинг қарама-қарши оғзига узунлиги 5–10 см бўлган шиша найча (пойнак) уланади. Микропипетка капиллярининг учи ширадонга киритилади. Шиша пойнакни оғизга олиб, капиллярга нектар тортиб олинади. Нектар маълум миқдордаги гуллардан йиғилади.

Нектар миқдори бўш ва нектар билан тўлдирилган микропипетка оғирлиги фарқига қараб аниқланади. Нектар таркибидаги шакар миқдори рефрактометр ёрдамида аниқланади.

Ливенцованинг микропипеткалар усули Д. В. Гирник томонидан такомиллаштирилган [46]. Ушбу усулнинг моҳияти шундан иборатки, нектар йиғишдан аввал микропипеткага 20–30 мл дистилланган сув қўйилиб, гул ширадонлари соҳасига пуркалади. Кейин нектарни яхшилаб ювиб ташлаш учун ҳосил бўлган эритма бир неча марта (2–3 марта) сўриб олинади ва микропипеткадан чиқариб ташланади. Худду шу эритма билан иккинчи, учинчи ва ҳоказо гулларга ишлов берилади (битта намунада бешта гулдан олинган нектар ювилади). Ҳосил бўлган эритма оғирлиги олдиндан торсион тарозидида тортилган 150–200 мм³ ҳажмли пробиркага қўйилади. Эритмаси бўлган пробирка тикин билан беркитилади ва яна тарозидида тортилади. Бўш ва тўлдирилган пробирка оғирликлари ўртасидаги фарқ бўйича ҳосил бўлган эритма миқдори аниқланади. Пробиркага ёрлик ёпиштирилиб, унга оддий қалам билан пробирка оғирлиги, ўсимлик номи, танлаб олинган ўсимликлар сони, нектар йиғиш санаси ва вақти ёзиб қўйилади. Экстракт таркибидаги шакар миқдори рефрактометр ёрдамида аниқланади. Ўсимликлардан олинган намуналар ва улардан олинган эритма миқдори ҳамда унинг таркибидаги шакар улушини билиб, битта гул нектари таркибидаги шакар миқдори ҳисоблаб чиқилади.

Ушбу усул мавжуд усулларга нисбатан, айниқса, гулларда нектар кам бўлган ёки бошқа усуллар билан нектар олиш қийин бўлган ҳолларда бир қатор афзалликларга эга. Бундан ташқари, мазкур усул билан гулнинг нектар ишлаб чиқариш динамикасини уни ўсимликдан ажратмасдан аниқроқ тадқиқ этиш мумкин. У кўп меҳнат талаб қилмайди ва лаборатория биокимёвий таҳлилсиз якуний натижа олиш имконини беради.

Микроқоғозчалар усули. Фильтр қоғозидан эни 1,5–2 мм ва узунлиги 2–2,5 см бўлган тасмачалар кесилади. Тасмачанинг бир томони учли қилинади (қайчи билан бурчак шаклида кесиб олинади). Ҳосил бўлган тасмачалар бюксга (олдин қуритилган ва тортилган – 1 вазн – бўш бюкс) солинади (30–50 тадан) ва қуритиш шкафида +100–105°C ҳароратда вазни ўзгармайдиган ҳолатга келгунга қадар қуритилади. Бюкс қопқоғи ёпилади ва қуритилган қоғозчалар билан тортилади (2 вазн). Нektар олишдан бир сутка аввал бюкс қопқоғи очилади ва тажрибадан олдин бюкс ҳавода қуритилган қоғозчалар билан тортилади (3 вазн). Микроқоғозчалар пинцет ёрдамида бюксдан олинади ва тор учи билан гулнинг нектарига туширилади. Битта микроқоғозча билан битта ёки бир неча гулдан нектар олинади. Нектарли микроқоғозчалар хаммаси ишлатилиб ёки керакли гул сонидан нектар олиниб, бюксга солинади, оғзи зичлаб беркитилади ва тортилади (4 вазн). Сўнг бюкс қопқоғи очилади ва термостатда вазни ўзгармайдиган ҳолатга келгунга қадар қуритилади, тарозида тортилади (5 вазн). Нектар миқдори 4 ва 3 вазнлар орасидаги фарқ бўйича аниқланади. Уни гуллар сонига бўлса, битта гулнинг нектар ажратган миқдори аниқланади. 5 ва 3 вазнлар фарқи нектардаги шакар миқдорини кўрсатади.

Ювиш усули – қўллаш энг қулай ва осон усул. Намуналар ўсимлик гуллаш босқичларининг энг кўп нектар ишлаб чиқариш даврида олинади. Ҳашаротлар нектарни еб қўйишига йўл қўймаслик учун ўсимлик гуллари намуна олишни бошлашдан бир кун аввал докадан қилинган изолятор билан ёпилади. Докадан қилинган изолятор намуна олиш бошланишидан аввал олинади. Нектарни ювиш учун ўлчамларига қараб 20–25 тадан 100–200 тагача гул олинади. Мевали ва резавор ўсимликлардан (олма, нок, қулупнай) 20–25 та, қизилқон, эспарцетдан 50–75 та, гречка, беда, йўнғичқа, фацелиядан – 100–200 та гул танлаб олиш лозим. Танлаб олинган гуллар конус шаклидаги қолбага солинади ва устидан 25–100 мл дистилланган сув қўйилади. Гуллар тўлиқ сув билан қопланиши учун аниқ белгиланган миқдордаги дистилланган сув қўйилади. Кейин ичида гуллар бўлган сув 10–20 дақиқа давомида чайқатилади (ширадонлар тузилишига қараб). Агар ширадонлар очик бўлса (жўка, гречка, қизилқон), аралашма 10 дақиқа давомида, кунгабоқар, эспарцет, беда учун 15 дақиқа чайқатилади. Шундан сўнг, аралашма филтрланади ва ҳосил бўлган эритмадан 20 мл намуна олиб, олдиндан тайёрланган ёрлиқли шишачага ўтказилади. Консервация учун эритмага 20 мл 96% спирт қўшилади.

Ҳосил бўлган эритма тиқин билан зич беркитилади ва устидан парафин қуйилади. Бундай ҳолатда эритма бир неча ой давомида сақланиши мумкин. Олинган экстракт таркибидаги шакар миқдори Иссекутц ёки Бертран усули бўйича лабораторияда аниқланади [50, 51].

Ёрликқа оддий қалам билан ўсимлик номи, нави, намуна олиш санаси ва жойи, гуллар сони, ювиш учун ишлатилган сув ҳамда филтрат миқдори ёзиб қўйилади.

Ушбу усулнинг камчилиги шундаки, нектар таркибидаги шакарга гул чанги ва гулбанд шикастланган тўқималарининг шакари тушиб қўшилиб кетиши мумкин. Бундан ташқари, ширадон чуқур жойлашган ёпиқ гуллардан нектарни ювиш қийинлашади (қизил беда, тулки хашаки нўҳат ва бошқалар). Ушбу усул ёрдамида нектар таркибидаги шакар концентрациясини аниқлаб бўлмайди.

Центрифугалаш усули марказдан қочирувчи кучни қўллашга асосланган. Центрифугалаш учун гуллар ёки тўпгуллар шиша воронкаларга солинади. Кейин улар кичик пробиркаларга киритилади. Тайёрланган намуналар центрифугага жойлаштирилади. Марказдан қочирувчи куч таъсирида гуллардан нектар ажратиб олинади ва центрифугалашдан олдин ва кейин вазни ўлчанадиган пробиркаларга солинади. Нектар таркибидаги шакар миқдори рефрактометр ёрдамида аниқланади.

Нектар миқдорини асаларилар ишлаш суръати асосида аниқлаш усули. Бу усул асалариларнинг гуллар устида ишлашини кузатишга асосланган. Гулларда нектар миқдорининг камайиши ортидан асалариларнинг гуллар устида ишлаш давомийлиги камаяди.

Асалариларнинг бир дақиқа давомида гуллар устида ишлаш суръати даладаги кузатувлар орқали аниқланади. Битта гулдаги нектар миқдорини аниқлаш учун асалари юки оғирлигини у бир парвоз давомида қўнган гуллар сонига бўлинади. Бу усулда шакар миқдори аниқланмайди. Ушбу усулнинг камчилиги шундаки, у фақат тахминий маълумотлар олиш имконини беради.

Ўсимликларнинг асал маҳсулдорлиги [46, 47]. Нектар маҳсулдорлиги ўсимликларнинг нектар ишлаб чиқариш даражасини сифатли баҳолаш кўрсаткичи ҳисобланади. Бу кўрсаткич орқали шакар ёки асал миқдорига қайта ҳисобланган нектар миқдори ҳисобга олинади. Аммо ўсимликларнинг ҳар хил турлари сув ва шакар улуши ҳар хил бўлган нектар ишлаб чиқариши сабабли, бугунги кунда нектар ресурслари ўсимликлар ялпи ўсадиган ҳудуднинг маҳсулдорлигини 1 гектар учун тўғри келадиган асал миқдори ҳисобида аниқлаш тўғри бўлади, деб ҳисобланмоқда. Бунинг учун 1 гектарда шакар миқдори аниқланиб, ҳосил бўлган миқдор 1,25 га кўпайтирилади.

Ўсимликларнинг гул чанги чиқариш маҳсулдорлиги. Ўсимликлар гуллаш даврида гуллар очилгандан кейин қайси кунда чангдонлар ёрилиб, улардан гулчанги чиқиши кузатилади. Кейинчалик бир гул чангдони чиқарадиган гул чангининг ўртача оғирлиги аниқланади. Ўсимликларнинг гуллаш зичлиги ва

уларнинг тажриба майдони бирлигига нисбатан зичлиги, шунингдек, гул чанги маҳсулдорлиги ҳудуднинг асал захирасини баҳолашда қўлланадиган схема бўйича аниқланади.

Натижалар ишончли бўлиши учун ҳисобга олиш ишлари такрор-такрор ўтказилади, масалан, нектар намуналари ўсимликнинг бутун гуллаш даври давомида ҳар 3-6 кун оралиғида йиғилади. Экстремал об-ҳаво шароитларининг ўсимликлар ўсишига таъсирини юмшатиш учун тадқиқотлар уч йил давомида ўтказилади. Шундан кейингина бундай маълумотлар эълон қилиниши мумкин. Шуни ёдда тутиш лозимки, улар муайян ўсимлик турининг потенциал салоҳияти бўйича аниқланади.

Ташқи омиллар бу маълумотларга ўзгартириш киритиши, яъни чеклаши мумкин. Ўсимликлар гуллаш даврида атроф-муҳит шароитлари ва об-ҳавони кузатиб, асалариларнинг ҳудуддаги озуқа ресурсларидан фойдаланиши тўғрисида прогнозлар қилиш осон. Асосан, бундай прогнозлар асал йиғиш натижалари билан тасдиқланади.

Ҳозирги кунда ўсимликларнинг гул чанги маҳсулдорлигини аниқлашнинг бир неча усули кенг тарқалган бўлиб, улар битта гул ёки ўсимликдаги гул чангининг миқдори аниқлашга асосланади [52].

Ўсимликларнинг гул чанги маҳсулдорлигини аниқлаш усули препаратлаш игнаси ёрдамида очилиш босқичида бўлган маълум бир турдаги ўсимликнинг юзта ғунчасидан биттадан етилган чангдонни танлаб олишдан иборат. Кейин барча чангдонлар вазни ўзгармайдиган ҳолатга келгунга қадар қуриштилади ва тарозида тортилади. Ҳосил бўлган сон иккига бўлинади (гул чанги вазни чангдонлар вазнининг ярмига тенг). Натижада, битта чангдоннинг ўртача гул чанги маҳсулдорлиги аниқланади. Гул ва ўсимликнинг гул чанги маҳсулдорлиги математик тарзда ҳисобланади. Усулнинг аниқлик даражаси 95% ни ташкил этади [52].

Шунингдек, баъзи олимлар тадқиқот учун 20–30 та гулнинг барча чангдонларини олишни таклиф қилади. Бироқ бир гулдаги чангчиларнинг ҳар хил суръатда ривожланиши ва мос равишда гуллашидан келиб чиқиб, барча чангдонларни олиш усули нотўғри ҳисобланади [52].

Бошқа бир усул доирасида бир хил ривожланиш босқичида бўлган 10 та гулдан иборат олтита намуна олинади. Ярим очилган чангдонлар 4 соат давомида $+30^{\circ}\text{C}$ ҳароратда олдиндан тортилган шишада қуриштилади. Улар очилгандан кейин этил эфири билан ювилади. Иш аниқлиги лупа ёрдамида кўз билан текширилади. Сўнгра ичида гул чанги бўлган шиша 22 соат давомида ($+35^{\circ}\text{C}$ да) қуриштилади. Эфир учиб кетади. Гул чанги вазни оғирликлар фарқи бўйича аниқланади. Қуруқ чангдонлар янгиларига нисбатан 70% сув йўқотади [52].

Битта гулнинг гул чанги маҳсулдорлигини аниқлашнинг яна бир усули қуйидагича. Қуритилган гуллар ўртасидаги фарқ вазн ўзгармайдиган ҳолатга

келгунига қадар аниқланади (гуллашдан олдин ва кейин). Бунинг учун гулларнинг гул чанги чиқаришдан аввалги ва гул чанги чиқарган ҳолатдаги морфологик белгилар аниқланади, бу – уларни фарқлашга имкон беради. Усулнинг мураккаблиги гулларнинг гул чанги чиқаришдан олдинги ва кейинги оғирлигини, шунингдек уларнинг фарқини – тадқиқот натижасини аниқлашда икки марта тортиш ва икки компонентли ўзгарувчанлик ҳисобланади [52].

Ўсимликлар гул чанги маҳсулдорлигининг ҳўл вазнга қайта ҳисобланган натижаларини олиш учун гул чанги таркибидаги сув миқдори 10% га тўғри келадиган конверсия коэффицентидан (1,1) фойдаланилади.

Битта ўсимликдаги гуллар сонини ўрганиш жараёнида танланма олиш ҳажми турларнинг ўзгарувчанлик реакция нормаси миқдори ва 95% ўлчов аниқлигига эришилишига қараб, 50-150 та ўсимлик ҳисобида белгиланади.

В. А. Никитинанинг гул чангидан препарат тайёрлаш усули [53].

Препаратни (бевосита ўсимликдан олинган) янги гул чангидан тайёрлаш. Чангчилари бўлган очилмаган чангдонлар буюм ойнаси устига қўйилади. Чангдонлар қобиғи йиртилади ва улардан гул чанги доналари чиқариб олиниб, устига дистилланган сув томчиси сурилади. Қуригандан сўнг гул чангига маҳкамлаш учун фуксин билан бироз ранг берилган 76% спирт томчиси сурилади. Шишада ёғли ҳалқа пайдо бўлади, у спиртга ботирилган пахта тампони билан олиб ташланади.

Кейин препарат устига дарҳол бир томчи қиздирилган глицерин-желатин (желатин 10%, глицерин 30%, сув 60%) қўйилади, унинг бир учидан препаратлаш игнаси билан ушлаб турган ҳолда, қоплама шиша билан ёпилади. Препаратларни узоқ муддат сақлаш мақсадига, 3–4 кундан кейин қоплама шишанинг четларига Канада бальзами ёки парафин, мум билан ишлов берилади (“муҳрланади”).

Қуритилган ўсимликлардан (қуритилган гул чангидан) препарат тайёрлаш. Чангдонлар буюм ойнаси устига қўйилади, устига 2–3 томчи 96% ли спирт томизилади, сўнг 2–3 томчи дистилланган сув қўшилади ва шиша намлик тўлиқ кетгунча қиздирилади. Препаратлаш игнаси ёрдамида чангдон юзаси йиртилади ва гул чанги доналари фуксин билан бироз ранг берилган 2-3 томчи 96% лик спирт билан фиксация қилинади. 3–4 кундан кейин препарат тайёрланади.

Асариларнинг гул чангини йиғишдаги парвоз фаоллиги (И. А. Левченко усули) [33]). Асариларнинг парвоз фаоллигини тадқиқ этиш учун аналоглар принципи асосида бешта асарли оиласини танлаб олиш етарли бўлади. Ҳар бир оиладаги асариларнинг парвоз фаоллигини ҳисобга олиш қунига уч марта соат 9:00, 12:00 ва 15:00 да электрик лаборатория секундомеридан фойдаланган ҳолда амалга оширилади (масалан, ПВ-53Щ, асбобнинг хато қилиш диапазони $\pm 0,05$ с). Беш дақиқа давомида уяга гул чанги билан қайтган асарилар сони ҳисобланади. Асаричилик мавсуми шартли равишда учта

тажриба даврига бўлинади: биринчиси – нектар кам йиғиладиган давр (боғлар, баҳорги ўтлар); иккинчиси – интенсив нектар йиғиш даври (чўл ўтлари, жийда, оққурай); учинчиси – самарали нектар йиғиш даври (тоғ ўсимликлар, ғўза ва бошқалар). Парвоз фаоллигини ҳисобга олиш ўсимликлар гуллашининг бешинчи кунидан бошланади. Келтирилган гул чанги миқдори куйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$M \times 1 \dots \times 2 = (Lim \ Nmin \dots Nmax) \times 0,03 \quad (2.8)$$

бу ерда, $M \times 1 \dots \times 2 - 5$ дақиқа давомида уяга келтириладиган гул чанги миқдори; $Lim \ Nmin \dots Nmax - 5$ дақиқа давомида уяга гул чанги билан қайтган асаларилар сони; 0,03 – битта асалари олиб келган гул чанги юкининг граммдаги шартли вазн коэффиценти.

Олинган маълумотлар келгуси статистика ишлари учун қайд журналига киритилади.

Асал йиғиш шароитлари ва унинг таҳлили. Ерлар нектар маҳсулдорлигининг назарий ҳисоб-китоблари билан бир қаторда, ҳудуднинг асал йиғиш шароитларини ҳам билиш лозим. Бунинг учун ўртача кучга эга назорат оиласидан фойдаланилади, асалари уяси ВШП-150 типидagi тарозига қишқи мавсумдан кейин қўйилади ва аризорда бостирма тагига жойлаштирилади.

Оила бутун баҳор-ёз мавсумида ҳар куни кечқурун тарозида тортилади. Кўрсаткичлар фарқига кўра, кунига қанча нектар ва гул чанги олиб келинаётгани аниқланади. Олинган маълумотлар асаларичилик журналига қайд этилади, шунингдек, унга асалли ўсимликларнинг гуллаши, об-ҳаво шароити, у ёки бу ишларнинг амалга оширилиши тўғрисида ва бошқа маълумотлар киритилади. Бу – келгусида назорат уяни кўрсаткичларини график шаклида акс эттириш, маълум бир асалли ўсимликни, унинг асалари оилалари ривожланиши ва маҳсулдорлигига таъсирини таҳлил қилиш ва афзалликларини баҳолаш имконини беради.

Назорат уяси ёрдамида асал йиғиш давомийлиги ва оила кучи, мавсум давомида асал келмайдиган даврлар аниқланади. Масалан, назорат уяси вазни 0,2–0,3 кг га ортса, асал кам келгани, 0,5 кг ва 1 кг дан кўпроққа ортса, асал самарали йиғилганини кўрсатади. Асал самарали йиғилган даврлар орасида энг кўп миқдорда маҳсулот олинишини таъминлаган давр асосий асал йиғиш даври ҳисобланади.

Асалариларнинг гулларга қўниш сонини ҳисобга олиш кунига уч марта асаларилар парвози учун қулай кунларда ва нектар намунаси олинадиган кунларда амалга оширилади.

Асалариларнинг гулларга қўниш интенсивлигини ҳисобга олиш учун тажриба участкаларида узунлиги 10 м ва кенлиги 1 м бўлган майдон ўлчанади.

Ушбу майдон чегаралари қозикчалар орасига ип тортиб белгиланади. Майдон бўйлаб аста-секин ҳаракатланиб, ҳисобга олиш майдони чегарасидаги гуллар устида ишлаётган асаларилар сони ҳисобланади. Асалариларнинг гулларга қўниш сони ўсимликнинг ҳар гуллаш босқичида кетма-кет уч кун давомида қайд этилади. Гуллашнинг барча босқичларида олинган натижалар асосида ҳар бир вариант бўйича асаларилар қўниш сони тўғрисидаги ўртача маълумотлар ҳисобланади. Асалариларнинг гулларга қўниш динамикаси ҳар гуллаш босқичида бир марта у гулдан бу гулга учиб ишлаётган асаларилар сонини эрталабки соат 6 дан кечки соат 9 гача ҳар 3 соатда ҳисоблаш орқали ўрганилади. Ҳисоблаш ишлари асалариларнинг асал берувчи ўсимликлар гулларига қўниш даражасини ҳисобга олиш учун ажратилган майдонларда амалга оширилади.

2.8. Қишлоқ хўжалиги экинларини асаларилар ёрдамида чанглатиш самарадорлигини тадқиқ қилиш

Қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олишни таъминлайдиган агротехник тадбирлар мажмуида ўсимликлар гулларини асаларилар ёрдамида чанглатиш каби агротехнологик усул муҳим аҳамият касб этади.

Асаларилар ўз ҳаракатчанлиги, уларни режа асосида ўсимлик гуллашининг маълум бир муддатига кўпайтириш имконияти, гулларга қўниш сони мунтазамлиги, чанглатувчи ёввойи ҳашаротлар билан таққослаганда юқори фаоллиги сабабли, қишлоқ хўжалиги ўсимликларини чанглатишда бошқа ҳашаротларга нисбатан катта афзалликка эга.

Асалари оилаларининг сони чангланадиган ўсимликлар майдони, асалари оилаларининг кучи, атрофда чалғитувчи асал берувчи ўсимликларнинг борлиги ва бошқа мезонларга боғлиқ. Қишлоқ хўжалиги ўсимликларини етиштиришда бошқа барча агротехнологик усулларга риоя қилинган тақдирдагина, асаларилар ёрдамида чанглатиш юқори ижобий самара бериши мумкинлигини ёдда тутиш лозим [44].

1-тажриба. Гречка, пахта, йўнғичқа, кунгабоқар ва бошқа экинларни асаларилар ёрдамида чанглатишнинг самарадорлиги.

1.1. Тупроқ унумдорлиги, қўлланадиган агротехнологиялар тахминан бир хил бўлган, маълум бир чангланадиган экин тури экилган иккита ёки бир нечта майдон ёки томонларидан бирининг узунлиги 1500 м ва ундан кўпроқ бўлган тўғрибурчак шаклидаги битта катта майдон танланади. Танланган майдонлар имкон қадар бир-бирига яқин жойлашгани маъқул.

Майдонлардан бири яқинига асалари оилалари келтирилмайди, бу майдон назорат майдони ҳисобланади. Иккинчи – тажриба майдони яқинига

асалари оилалари келтирилади ва экинларга яқин жойлаштирилади (100 м дан узоқ бўлмаган жойда). Ҳар бир тажриба майдонининг 1 гектарига жойлаштириладиган асалари оилалари сони тадқиқот вазифаларига қараб белгиланади.

Бошқа ҳолатда, асалари оилаларини катта узун майдон яқинига олиб келиб, унинг энсиз бир томонига жойлаштирилади. Майдоннинг асалари оилаларига яқин бўлган томони тажриба, узоқ бўлган томони назорат майдони сифатида қабул қилинади.

1.2. Турлича шаклларга эга майдонлар танланади. Чангланадиган экинлар яқинига олиб келинадиган асалари оилаларини жойлаштиришнинг турли усуллари қўллаб қўрилади.

«А» схемаси. Экин майдони кенглиги ва узунлиги 500 метрдан ошмайди. Асалари оилалари бир томонга жойлаштирилади.

«Б» схемаси. Экин майдони кенглиги 500 метрдан ошмайди, узунлиги 1000 ва ундан кўпроқ бўлади. Асалари оилалари узун томон бўйлаб алоҳида жойларга ҳар 500–750 метр масофада 50-60 та асалари оиласидан жойлаштирилади.

«В» схемаси. Агар майдоннинг узунлиги 1500 метрдан ошмаса, майдон энсиз тарафларига тенг сонли асалари оилаларини жойлаштириш мумкин.

Узайтирилган майдоннинг ҳар икки бошига асалари оилаларининг турлича сонларини жойлаштириш ҳам мумкин. Бу йўл билан ишчи асалариларнинг гуллаш ҳудудидаги зичлиги турлича бўлиши таъминланади. Шартли равишда ҳар бир аризордаги асаларилар, асосан, майдоннинг ўз ярмидаги ўсимликларга қўнади ва чанглатади, деб ҳисобланади. Шуни ҳисобга олган ҳолда, майдоннинг ҳар бир қисмидаги асалари оилаларининг 1 гектардаги зичлиги ҳисобланади. Бундай усул қарама-қарши чанглатиш дейилади.

Ҳар бир экиннинг 1 гектарига тўғри келадиган асалари оилалари нормаси тавсия этилган нормага мос келиши мумкин ва тадқиқотчи томонидан белгиланади (худудларда чанглатувчи асалари оилаларини жойлаштириш усуллариининг самарадорлиги ўрганилаётганда).

Тажриба ва назорат майдонларида ўтказиладиган тажрибаларнинг юқорида санаб ўтилган ҳар бир вариантда асалари оилаларидан турли (100, 300, 500 м) узоқликда ўлчами 50–100 м² (50–100 м x 1 м) бўлган майдонлар ажратилади. Бу майдонларда асалариларнинг маълум бир экинга энг кўп қўнадиган вақтлари ҳисоби юритилади (гречкага – соат 9–10 да, ғўзага – соат 10–12 да, кунгабоқарга соат 11–13 да, йўнғичқа, фацелияга – соат 13–15 да).

Кузатув қулай бўлиши учун ҳисобга олиш майдончаларининг охирига қозиқлар қоқиб қўйилади, чилвир тортилади. Ҳосил йиғиб олингунга қадар майдончалар шундай қолдирилади. Майдончаларни кишлок хўжалиги техникаси ҳаракатланадиган йўналиш бўйлаб ажратиш қулайроқ.

Асалариларнинг чангланадиган ўсимликларга қўниш сони, имкон қадар,

ҳар куни, гуллаш даврида эса камида 8–10 марта қайд этилади. Гулларда ишлаётган асаларилар ҳисобини олишда ўз сояси билан майдончадаги асалариларни қўрқитиб юбормаслик учун кузатувчи ҳисобга олиш майдончаси бўйлаб секин ўтади ва уларни диққат билан санаб чиқади.

Оммавий йиғим-теримдан аввал 1 ёки 4 м² (1х1, 2х2 м) ўлчамли ҳисобга олиш майдончаларидаги ҳосил ҳисоби олинади, бунинг учун ҳар бир майдончадаги ўсимликлар алоҳида ўриб олинади ва янчилади.

Ўрим-йиғимни комбайн билан ҳам амалга ошириш мумкин бўлиб, бунинг учун комбайн асалариларнинг экинларга қўниши устидан кузатувлар ўтказилган масофаларда асаларилар парвозига қўндаланг равишда бир мартадан ўтиб ҳосилни ўриб олади. Комбайннинг ҳар бир ўтишида йиғиб олинган ҳосил тарозига алоҳида тортилади ва маълумотлар 1 гектар майдон учун қайта ҳисобланади. Турли ҳудудларда тажрибалар ўтказишда ҳосилни тўллагича комбайнда йиғиб олиш усулида ҳисобга олинади.

Олинган натижалар асалари ёрдамида чанглатиш ҳосилга қандай таъсир қилгани ва чанглатувчи асалари оилаларини қай тарзда яхшироқ жойлаштириш мумкинлигини аниқлаш имконини беради.

Ҳисобга олиш ва кузатувлар пайтида олинган барча маълумотларни илова қилинаётган намуналардаги 1–4 шаклларда қайд этиш тавсия қилинади.

1.3. Мевазорлардаги тадқиқотлар. Олма боғида бир хил агротехник шароитлар, бир хил навлар тўплами бўлган ва бир-биридан камида 500 м масофа узоқликда жойлашган иккита майдон (квартал) танлаб олинади.

Биринчи майдонда чанглатувчи асалари оилалари майдон бошида ёки марказида бир нуқтага жойлаштирилади. Иккинчи майдонда 15–20 та асалари оиласидан иборат гуруҳлар боғ бўйлаб бир-биридан 300 м дан ошмайдиган масофада жойлаштирилади.

Ўтсимон ўсимликлардан фарқли равишда, боғларда асаларилар ҳисоби мевали дарахтнинг бир-иккита ҳисобга олиш новдаларида олиб борилади. Гуллаш бошланишидан аввал новдалардаги ғунчалар сони қайд этилади, гуллаш даврида эса, заруриятга қараб, очилган гуллар сони 1–2 марта ҳисобга олинади. Новдалар гуллар сони бўйича тахминан бир хил бўлиши жуда муҳим. Улардаги асаларилар сони мева дарахтларининг гуллаш даврида ҳар куни соат 10–11 ларда ҳисобланади.

Ҳисобга олиш мақсадларида асалари оилаларидан ҳар хил, масалан, ҳар 20–25, 100, 200, 300 м масофада жойлашган камида 3 тадан дарахт танлаб олинади.

Ҳар бир ҳисобга олиш дарахтидаги мева ҳосили йиғиб олинади ва алоҳида ҳамда барча тажриба майдонлардаги умумий ҳосил ҳам алоҳида тарозида тортилади.

Изоляторлар ёрдамида чанглатиш бўйича тадқиқотлар ўтказиш

Асаларилар ёрдамида чанглатишнинг қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш учун юқорида келтирилган усуллардан ташқари, тўр ёки докадан қилинган изоляторлардан фойдаланиш усуллари қўлланади.



2.18-расм. Пахта даласига ўрнатилган 2x3 м ўлчамдаги ва баландлиги 1,2 м бўлган, 2,5 мм кўзли металл тўрли каркасли изолятор.

Дала экинлари (ғўза, кунгабоқар, гречка ва бошқалар) иштирокидаги тадқиқотларни ўтказишда экин баландлигида майдони 2x3 м бўлган қувурлардан ёки профилдан металл каркас тайёрланади (2.18-расм). Унинг устига 2,5x2,5 мм катталиқдаги кўзлари бўлган металл ёки пластик тўр тортилиб, маҳкамланади. Тўрнинг чеккалари ерга тегиб туриб, унга асаларилар киришига йўл қўйилмайди. Тўр остидаги ўсимликлар назорат майдончаси бўлиб хизмат қилади. Каркас ёнидан худди шунча майдон ўлчанади ва қозиқлар билан белгиланади. Оқич қисм асаларилар бемалол келиб қўнадиган тажриба майдончаси бўлиб хизмат қилади. Дала четига даладан 100 метрдан узоқ бўлмаган масофада керакли микдордаги асалари оилалари joyлаштирилади.

Чанглатувчи ҳашаротлар зичлигини, асалариларнинг парвоз интенсивлиги, асаларилар ва бошқа ҳашаротларнинг ўсимликларга қўниш сонини аниқлаш юқорида келтирилган усулларга мувофиқ ўрганилади. Ёўза устидаги тадқиқотларда тажрибалар камида 3 марта такрор ўтказилиши керак. Бунда гуллаш бошланишидан аввал каркас ўрнатилади ва ҳар 5-10 кунда назорат ва тажриба майдонларида ёўза ғунчалари, гуллари, тўкилиб тушган гуллари, тугилган қўсақлари, толаси бор очилган қўсақлар сони ҳисоблаб чиқилади.

Пахта очилиши билан йиғиб олинади, ҳар бири тарозида алоҳида тортилади, тола узунлиги, микронейр, 1000 та уруғнинг оғирлиги, уруғ таркибидаги ёғ миқдори ва бошқа кўрсаткичлар тадқиқ этилади.

Мевали дарахтлар (гилос, бодом, олма, олхўри ва бошқалар) иштирокида тажриба ўтказишда изоляторлар сифатида пластик ёки докадан қилинган турли қоплардан фойдаланилади (2.19-расм).



2.19-расм. Шафтоли новдасига ўрнатилган қоп шаклидаги турли изолятор

Улар дарахт новдаларига гуллаш бошланишидан 2-3 кун аввал ўрнатилади. Тажриба бир ёки бир нечта дарахтда такрорланиши мумкин. Бир томонда жойлашган, гуллар (ғунчалар) сони 100 тадан 200 тагача бўлган ҳамда ривожланиш даражаси яқин бўлган новдаларни танлаш маъқулроқ. Тажрибани бошлашдан аввал гуллар сони ҳисобланади. Тур остидаги назорат новдаси билан тахминан бир хил миқдордаги гулларга эга бўлган ўхшаш новда танлаб олинади.

Гуллаш даврида асалариларнинг кун давомида (соат 10 да, 12 да, 15 да, 18 да) гулларга қўниш сони интенсивлиги, бошқа ҳашаротлар сони (иложи бўлса, турлари бўйича), асаларилар зичлиги ва бошқа кўрсаткичлар аниқланади. Гуллашдан (чангланишдан) 15-20 кун ўтгандан кейин меваларнинг биринчи текшируви, ундан бир ой ўтгандан кейин иккинчи текшируви ўтказилади. Ҳосил йиғиш пайтида вариантлар бўйича мевалар сони, уларнинг оғирлиги ва бошқа кўрсаткичлар ҳисобланади.

Яқунида олинган барча натижаларга биометрик ишлов берилади.

Натижаларни қайд этиш ШАКЛИ

1. Экин тури _____ нави _____ майдон _____ га
2. Майдон яқинига жойлаштирилган асалари оилалар сони _____
3. Асалари оилаларини далада ёки боғда жойлаштириш схемаси

4. Экиннинг гуллаш муддатлари _____
5. Тажриба ҳудудларида гуллашни баҳолаш _____
6. Асалари оилалари олиб келинган сана _____
7. Асалари оилалари даладан (боғдан) олиб кетилган сана _____
8. Бутун мавсум давомида 1 та асалари оиласига тўғри келадиган ўртача
ялпи асал ҳосили миқдори _____ ва экинни чанглатиш
муддати давридаги ўртача ялпи асал ҳосили миқдори (назорат уяси
бўйича), кг _____
9. Ҳосил терилган сана _____
10. Ҳосил миқдори ц/га _____
11. Асалари оилалари олиб келинмасдан шу экиндан олинган ҳосил
миқдори, ц/га _____

Асалариларнинг ўсимликларга қўниш сонини кузатиш натижалари

Кузатув куни ва вақтлари	Ҳисобга олиш майдончасининг ўлчами (новдада- ги ғунчалар ёки гуллар сони)	Аризор куйидаги узоқ- ликда жойлашганда, майдончадаги (ҳисобга олиш новдасидаги) асаларилар сони			Чанглатиладиган экин билан бир вақтда гуллай- диган асалли ўсимликлар	
		100 м	300 м	500 м	номи	майдон- ни, га

Назорат уянинг кўрсаткичлари ва об-ҳаво шароити

Сана	Назорат уянинг кўрсаткичлари, кг		Асал-арилар ўргатилганми	Об-ҳаво шароити				
	қўшилган вазни	камайган вазни		харорат	шамол	булут билан қопланганлик	ёгингарчиликлар	Асал-арилар парвози

Ҳосилни ҳисобга олиш

Ҳисобга олиш майдончасининг ўлчами (новда рақами)	Ари-зордан бўлган масофа, м	Ҳосил миқдори, кг		Экиш агротехнологияси (аввалги экин, уруғ сепиш меъёри, муддатлар, экиш усули, ўғитлар, парвариш)
		Тажриба майдончасидан (новдадан), кг	бутун майдондан, ц/га	

2.9. Асаларичилик маҳсулотларини тадқиқ этиш усуллари

Асаларичилик маҳсулотларининг (асал, мум, гул чанги, прополис, она ари сути) сифати махсус усуллар билан аниқланади [54, 55, 56, 57].

Асални тадқиқ этиш. Асалнинг кўплаб таснифлари мавжуд. Асал қуйидаги мезонлар бўйича ажратилади: йиғиб олиш даври бўйича (баҳорги (май); эрта ёзги; ёзги; кеч ёзги); асал йиғилган жойни тури бўйича (тоғ, ўрмон, ўтлок, дашт ва шу каби); келиб чиқиши бўйича (гуллар асали, қора (шира, падь) асал); манба турлари бўйича (монофлор (гречка, акация, пахта, янтоқ ва бошқалар) ёки полифлор (тоғ асали, воҳани асали, чўл асали); олиш технологияси бўйича (центрифуга усулида олинган, мумкатакли, секцияли, прессланган; эритилган, забрусни; шанк–асал (chunk), сиқиб олинган асал, крем-асал, аралашма асал); кристалланиши бўйича (ёққа ўхшаш, майда кристалли, ўрта кристалли, йирик кристалланган асал); ранги бўйича (оч, оч сариқ, сариқ, оч жигарранг, жигарранг, тўқ жигарранг ва ҳоказо); заҳарлилиги бўйича (заҳарли бўлмаган, заҳарли); етиштириш усули бўйича (табiiй асал, экспресс асал, сунъий асал). Бундай таснифлардан ташқари, яна суюқ ёки янги олинган, кристаллаштирилган, эриган, ёввойи асал турлари фарқланади.

Асалнинг органолептик кўрсаткичларини назорат қилиш усуллари [58].

Асалнинг ранги, кристалланиши ва ачиш белгиларининг мавжудлиги ҳажми камида 100 см³ бўлган ҳар бир танланган қадоқлаш бирлигида шаффоф ойнадан тайёрланган шиша стаканда кундузги ёруғликда визуал равишда аниқланади.

Асал ранги визуал равишда кундузги ёруғликда икки усул билан – идишдан чиқармасдан ва ундан чиқариб аниқланади. Иккинчи ҳолатда асал рангсиз шишадан ясалган пробиркага солинади (агар асал кристалланган бўлса, аввал 45–50°C ҳароратдаги сув хаммомида эритилади). Рангига кўра асални қуйидагиларга ажратиш мумкин:

1. Рангсиз (шаффоф, оқ) – оқ акация, қизилбарг, пахта, малина, оқ беда, оқ қашқарберда асали.

2. Оч сариқ ранг (оч қаҳрабо) – жўка, қизил беда, сариқ қашқарбеда, маврак, эспарцет, дала, дашт асали.

3. Сариқ ранг (қаҳрабо) – хантал, кунгабоқар, ошқовоқ, бодринг, йўнғичқа, ўтлоқ асали.

4. Тўқ сариқ ранг (тўқ қаҳрабо) – гречка, тошчўп, каштан, тамаки, ўрмон асали.

5. Тўқ ранг (рангдаги нозик фарқлар билан) – баъзи ширали асаллар, цитруслар, олча асали ва бошқалар.

Асал юзасида ёки массасида фаол кўпик ҳосил бўлиши, газ ажралиб чиқиши, ўзига хос ҳид ва таъмининг мавжудлиги асалнинг ачиш белгилари ҳисобланади.

Ачиш белгилари асалдаги кислота миқдори билан аниқланади. Кимёвий таҳлил стаканида 100 мл асалнинг 10% сувли эритмасини ўлчаб, 5 томчи фенолфталеиннинг 1% ли спиртли эритмаси, сўнгра 5 мл 0,1% ли натрий гидроксид эритмаси қўшилади. Агар эритма рангсиз қолса, у ҳолда асалда кислота миқдори юқори бўлади. Аниганда, асал юзасида кўпик пайдо бўлади ва интенсивлиги маҳсулотнинг бузилиш даражасига боғлиқ бўлган нордон таъм пайдо бўлади.

Асал таъми бир неча грамм асал мазасини тотиб кўриш орқали аниқланади. Асал тил билан танглайга оҳиста сиқиб суркалади. Асал дегустацияси кетма-кет икки марта амалга оширилади.

Асал таъми ва хушбўйлиги. Асал таъми ширин, унинг келиб чиқиш манбасига хос бўлган турли хил нозик фарққа эга бўлади. Табиий асалнинг ўзига хос хусусияти унинг оғиз бўшлиғи ва томоқ шиллиқ қаватини бироз қириб ўтишидир, яъни ҳар хил интенсивликдаги тахирлик сезилади. Шакарли (озуқа) асал ва сунъий равишда инвертланган шакарда бу хусусият деярли сезилмайди. Асал таъми турлича бўлиши мумкин. Каштан, ўрик, тол, тамаки ва шира асалида бироз тахирлик сезилади. Гулдан олинган асал таркибида асаларилар томонидан шакарли моддалар билан бирга йиғиладиган шира ёки бошқа моддалар борлиги туфайли ёқимсиз таъм бўлиши мумкин.

Таъм асални яроқсиз, деб топиш учун объектив кўрсаткич бўлиб хизмат қилиши мумкин. Стандартга мувофиқ, асал ширин, ёқимли, ёт таъмсиз (аччиқ, нордон, карамель, моғор таъми ва бошқалар) бўлиши керак.

Каштан, ўрик, тамакидан олинган асалда тахирроқ таъм бўлиши мумкин. Шира аралашмали гул асалида бироз тахир ёки нордонлик бўлишига йўл қўйилади.

Асал хушбўйлиги. 30–40 г асални шиша стаканга солиб, қопқоғи маҳкам ёпилади ва 45–50°C ҳароратда 10 дақиқага сув ҳаммомига қўйилади. Белгиланган вақт ўтгандан кейин қопқоқ олинади, стаканни бурунга яқинлаштириб, унинг устидаги ҳаво 2–3 марта секин ичга тортилади. Такрор аниқлаш бошқа асал намунасида ўтказилади.

Бошқа бир усул (ТФМЭ-ХГ-МС усули) асалнинг учувчан бирикмаларини аниқлашга асосланган. Адабиётларда асал учувчан моддаларининг 113 та номи кўрсатилган (Venzerac et al., 2001 йил). ТФМЭ-ХГ-МС усулидан фойдаланиш асал таркибида унинг ботаник келиб чиқишини белгилловчи учувчан моддаларининг улушини аниқлашга имкон беради [59].

Асал қуюқлилиги. Қуюқликни аниқлаш учун ҳарорати 20 °C бўлган асалга қошиқча ботириб олинади ва асалнинг оқишига қараб баҳоланади.

2.5-жадвал. Асал қуюқлиги

Кўрсаткич	Тавсифи	Қошиқчадан оқиб тушиши
Қуюқлик	Суюқ	қошиқчада озгина миқдорда асал қолиб, у майда кичик томчилар билан тезда томиб тушади
	Ёпишқоқ	қошиқчада асал миқдорининг анчагинаси қолиб, у йирик, чўзинчоқ томчилар билан томиб тушади.
	Жуда ёпишқоқ	қошиқчада асал миқдорининг анчаси қолиб, у узун йирик ипсимон бўлиб оқади
	Қуюқ	қошиқ асалга куч билан ботади

Асал таркибидаги механик аралашмаларни аниқлаш усули [60, 61, 62, 63]. Зарур ускуна ва материаллар: лаборатория тарозиси; қуритиш шкафи-термостат; 100°C гача ўлчайдиган симобли лаборатория термометри; 1 см² юзасида 100 та тешик бўлган жездан ясалган металл сетка; ҳажми 200 см³ бўлган шиша стаканлар; ҳажми 100 см³ бўлган ўлчов цилиндр; дистилланган сув.

Синов ўтказиш: 50 г асал 50 см³ дистилланган илиқ сувда эритилади,

эритма цилиндрга куйилади, сўнгра маҳсулотнинг ифлосланиш даражаси аниқланади. Кўринадиган механик аралашмалар цилиндр тубига чўқади ёки юзага қалқиб чиқади. Металл сетка кимёвий таҳлил стакани устига қўйилади, сетка устига 50 г асал қўйилади ва стакан 60°C ҳароратдаги қуритиш шкафига қўйилади. Асал стаканга тўлиқ оқиб тушиши керак.

Кўринмас аралашмалар асални микроскоп остида кўриш орқали аниқланади. Асалари ўликлари ёки уларнинг бўлаклари, личинкалар, мум қопқоқлари қолдиқлари, бошқа аралашмалар мавжуд бўлса, асални қўшимча тозалашдан кейингина сотишга рухсат берилади. Ёт зарралар (чанг, қум, туклар ва бошқалар) билан ифлосланган бўлса, асал яроқсиз, деб топилади. Асал таркибида механик аралашмалар бўлишига рухсат берилмайди.

Сохталаштириш мақсадида асалга айрим озиқ-овқат маҳсулотлари қўшилган ҳолларда **асалнинг табиийлигини аниқлаб берадиган тезкор усуллар мавжуд** бўлиб, улар мутахассисга асал сохталаштирилгани тўғрисидаги шубҳасини фақат бирламчи даражада аниқлаш имконини беради. Ижобий натижа олинган ҳолда стандарт усуллар бўйича қўшимча синовлар ўтказилади.

Турли хил сохталаштириш ҳолатларида асал табиийлигини аниқлашнинг қуйидаги тезкор усуллари мавжуд:

Редукцион моддаларнинг (оддий шакарларнинг) масса улуши. Колбага 10 мл 1% ли қизил қон тузи эритмаси, 25 мл 10% ли натрий гидроксид эритмаси ва 5,6 мл 0,25% ли тадқиқ этилаётган асал эритмаси ўлчаб солинади. Колба таркиби қайнагунча иситилади, 1 дақиқа қайнатиб турилади ва бир томчи 1% ли метилен кўки эритмаси қўшилади. Агар эритма рангсизлашмаса, у ҳолда тадқиқ этилаётган намунада редукцион моддалар миқдори қуруқ моддадан 82% камроқ бўлади.

Сахарозанинг масса улуши. Пробиркада 5 мл 0,25% ли асал эритмасига 0,2 мл 40% ли натрий гидроксид эритмаси қўшилади ва аралашма 10 дақиқага қайнаб турган сув ھаммомига қўйилади, сўнгра 20-25°C ҳароратгача совутилади. Эритма оч сариқ рангга эга бўлади. 1 мл совутилган эритмага тўйинган хлорид кислотаси таркибидаги кофурнинг 1% ли 2 мл эритмаси қўйилади ва яхшилаб чайқатилади. Асал таркибида ҳақиқий сахароза миқдори 2% дан ортиқ бўлса, эритма олча рангдан тўқ қизил ранггача бўялади.

Диастаза миқдори. Пробиркага 7,5 мл 10% ли асал эритмаси, унинг устидан 2,5 мл дистилланган сув, 0,5 мл 0,58% ли ош тузи эритмаси, 5 мл 1% ли крахмал эритмаси қўйилади ва тиқин билан беркитилиб, яхшилаб аралаштирилади, кейин 1 соатга 40°C ҳароратдаги сув ھаммомига қўйилади. Сўнгра сув ھаммомидан чиқарилади, пробирка устидан совуқ сув қуйиб тезда хона ҳароратигача совутилади ва 1 томчи йод эритмаси қўшилади. Агар яхшилаб аралаштирилгандан сўнг эритма оч сарғиш ранг олса ёки рангсиз бўлиб қолса, у ҳолда диастаза миқдори 7 Готе бирлигидан кўп бўлади.

Асал таркибида оксиметилфурфурол миқдори

Куруқ чинни ҳовончада тахминан 3 г асал ва 15 мл эфир 2–3 дақиқа давомида дастача билан яхшилаб аралаштирилади. Эфир экстракти куруқ чинни идишга ўтказилади ва асалга яна 15 мл эфир қўшилиб такрор аралаштирилади. Эфир экстрактлари бирлаштирилиб, эфир 30°C дан юқори бўлмаган ҳароратда вентиляция шкафида тортиш кучи билан буғланишига қўйиб берилади. Қолдиққа 2–3 томчи резорцин эритмаси қўшилади. Беш дақиқа ичида пушти ёки тўқ сарик ранг пайдо бўлиши асал таркибида оксиметилфурфурол микдори юқорилигини кўрсатади.

Сахароза ёки шакар қиёми қўшилганда:

Таъми. Табиий асал унга нектар билан қўшилиб ўтган полифенол бирикмаларнинг турлича интенсивлиги туфайли оғиз бўшлиғи, томоқ шиллик қаватида бироз қирилиш ҳиссини беради. Асал ютилгандан кейин бу таъм кучайиши мумкин. Ўтгандан кейинги таъм қанчалик кам сезилса, асалга сахароза қўшилганлик эҳтимоли шунчалик юқори бўлади.

Тиниқлик. Табиий асал таркибида оксилли моддалар бўлиши сабабли опалесценцияга (лойқаланган тусга) эга бўлади. Глюкоза кристалланишни бошлаганда опалесценция микдори ортади. Асалнинг тиниқлиги у сохталаштирилган бўлиши мумкинлигини англатади

Асалга **крахмал шинниси қўшилгани** қуйидаги усуллар билан аниқланади:

Декстринларга реакцияси. Асалнинг (1:2 ёки 1:3 нисбатдаги) сувли эритмасига 96° ли этил спирти қўшилади ва чайқатилади. Эритма сут рангини олади ва чўкмада тиниқ ярим суюқ масса (декстринлар) ҳосил бўлади. Ферментли гидролиз қилинган крахмал шинниси аралашмаси мавжуд бўлмаса, эритма тиниқ бўлиб қолади ва фақат асал ва спирт қатламлари туташган жойда чайқатилганда йўқоладиган, сезилар-сезилмас лойқаланиш мавжуд бўлади.

Оксиметилфурфуролга реакцияси. Куруқ чинни ҳовончада тахминан 3 гасал ва 15 мл эфир 2–3 дақиқа давомида дастача билан яхшилаб аралаштирилади. Эфир экстракти куруқ чинни идишга ўтказилади ва асалга яна 15 мл эфир қўшилиб такрор аралаштирилади. Эфир экстрактлари бирлаштирилиб, эфир 30°C дан юқори бўлмаган ҳароратда вентиляция шкафида тортиш кучи билан буғланишига қўйиб берилади. Қолдиққа 2–3 томчи резорцин эритмаси қўшилади. Беш дақиқа ичида қизил ёки олча ранги пайдо бўлиши асалга кислотали гидролиз қилинган крахмал шинниси қўшилганини кўрсатади.

Сульфат кислота қолдиқларига реакцияси. Асал намунаси ёкилади. Кули гипсга ўхшаш бўлади. Намунага барий хлорид қўшилади – лойқаланиш ҳосил бўлади. Нашатир спирт қўшилганда, қорамтир рангга киради, тиндирилганда, қорамтир рангдаги чўкма ҳосил бўлади.

Хлорид кислота қолдиқларига реакцияси. Асал намунаси сув билан 1:2 ёки 1:3 нисбатда эритилади ва унга кумушнинг нитратли эритмаси ёки кристаллари қўшилади. Хлорид кислота билан гидролиз қилинган крахмал маҳсулотлари

мавжуд бўлса, оқ рангдаги парчалар тушгунга қадар лойқаланиш ҳосил бўлади.

Йодга реакцияси. Асал намунаси сув билан 1:1 нисбатда эритилади ва унга бир томчи йод эритмаси қўшилади. Эритма рангининг ўзгариши унда крахмал ёки унинг гидролизи маҳсулотлари мавжудлигини кўрсатади.

Лавлаги шинниси қўшилганда:

Қўрғошин ацетат билан реакцияси. 2 мл 10% ли асал эритмасига 1 мл қўрғошин ацетати ва 10 мл этил спирти қўшилади. Сарғиш оқ рангдаги оғир чўкма ҳосил бўлиши, асалга лавлаги шинниси аралашганини кўрсатади. Асалда лавлаги қиёмининг миқдори оз бўлганда (10% гача), чўкма эмас, балки сут рангидаги лойқаланиш ҳосил бўлади. Табиий асал эритмаси бироз лойқаланади.

Желатин ёки елим қўшилганда:

Аммиакка реакцияси. Асал эритмаси (ишқорнинг сувли эритмаси билан 1:2 нисбати) иситилади ва эритма қайнаб чиққан пайтда буғларнинг реакцияси намланган лакмус қоғози ёрдамида синовдан ўтказилади. Асал таркибида желатин ёки елим мавжуд бўлса, аммиак ҳосил бўлиб, қизил рангдаги лакмус қоғози кўк ранг олишига олиб келади.

Ун ёки крахмал қўшилганда:

Лүголь эритмасига реакцияси. 5 г асални 5–10 мл сувда эритиб, қайнаб чиққунча иситилади ва унга бир неча томчи Лүголь эритмаси қўшилади. Агар асал таркибида ун ёки крахмал бўлса, эритма кўк ранг олади.

Асал таркибидаги сув миқдорини аниқлаш

Асал таркибидаги сув миқдорига қараб асалнинг етилгани ва уни нақадар узоқ муддат сақлаш мумкинлиги тўғрисида ҳукм чиқариш мумкин. Етилиш пайтида асалдаги сув миқдори камаяди. Асаларилар асал таркибидаги сув миқдори 20% дан камайгандан сўнг мумкатакларни беркитишни бошлагани боис ёпилган мумкатаклардан олинган бундай асал етилган ҳисобланади.

Асал таркибидаги сув миқдори икки усул билан аниқланади: ареометр ёрдамида; рефракция кўрсаткичи бўйича (рефрактометр ёрдамида).

Сув миқдорини ареометр ёрдамида аниқлаш. Мазкур усул асал эритмаларининг асал таркибидаги сув миқдорига қараб зичликни ўзгартириш хусусиятларига асосланган. Сув миқдори ошиши билан эритмалар зичлиги камаяди ва, аксинча, асал таркибидаги сув камайганда, эритмалар зичлиги ошади.

Зарур бўладиган ускуна ва реактивлар: лаборатория тарозиси; шкаласи 1,080 дан 1,160 гача бўлган ареометр; ҳажми 250 мл бўлган ўлчов цилиндри; бўлиниш шкаласи 100°C гача ва бўлиниш қиймати 1° га тенг бўлган лаборатория термометри; ҳажми 400-500 мл бўлган кимёвий таҳлил стакани; дистилланган сув.

Аниқлаш жараёни. Дастлаб асалнинг 1:2 нисбатдаги эритмаси тайёрланади, бунинг учун 100 г асал тортилиб, +30-40°C ҳароратдаги 200 мл дистилланган сувда эритилади. Тайёрланган эритма 15°C ҳароратгача совутилади, цилиндрга қуйилади ва ареометр ўлчов цилиндрининг деворларига тегмайдиган тарзда солинади, сўнгра ареометр кўрсаткичлари олинади. Сув миқдори асал эритмасининг солиштира оғирлиги бўйича 2.6-жадвалга мувофиқ аниқланади.

2.6. Сув миқдорини асал эритмасининг солиштира оғирлиги бўйича аниқлаш

Эритма-нинг со-лиштира оғирлиги	Асалдаги сув миқдо-ри,	Эритма-нинг со-лиштира оғирлиги	Асалдаги сув миқдо-ри,	Эритма-нинг со-лиштира оғирлиги	Асалдаги сув миқдо-ри,
1,101	28,27	1,109	23,08	1,117	17,95
1,102	27,61	1,110	22,45	1,118	17,32
1,103	26,98	1,111	21,79	1,119	16,69
1,104	26,32	1,112	21,16	1,120	16,06
1,105	25,66	1,113	20,50	1,121	15,43
1,106	25,03	1,114	19,87	1,122	14,80
1,107	24,37	1,115	19,24	1,123	14,17
1,108	23,74	1,116	18,61	1,124	13,54

Асал таркибидаги сув миқдорини рефракция индекси бўйича аниқлаш. Бу усул асалнинг оптик фаоллиги унинг таркибидаги сув миқдорига қараб ўзгаришига асосланган. Ушбу мақсадлар учун РПЛ-3, УРЛ, РДУ, РП ва бошқа маркали рефрактомерлардан фойдаланилади.

Аниқлаш жараёни. Бу усул билан суюқ асал тадқиқ қилинади. Агар асал кристалланган бўлса, тахминан, 1 г асал пробиркага солинади, резина тиқин билан маҳкам ёпилади ва кристаллар тўлиқ эригунча сув ҳаммомида 60 °C ҳароратда иситилади. Кейин пробирка хона ҳароратигача (+20°C) совутилиб, пробирка деворларида конденсатланган сув асал массаси билан яхшилаб аралаштирилади.

Бир томчи асал рефрактометр призмасига томизилиб, синдириш кўрсаткичи аниқланади. Олинган кўрсаткич асал таркибидаги сув миқдорига фоизда қайта ҳисобланади (2.7-жадвал).

Минерал моддаларни (кулни) аниқлаш [64].

Асал таркибидаги минерал моддалар (кул) миқдори унга глюкоза, сахароза, шакар қиёми, сунъий равишда инвертланган шакар ва шакардан тайёрланган асал қўшилганда камаяди. Ушбу фальсификатларнинг кул таркиби 0,1% дан паст. Вазни ўзгармайдиган ҳолатгача қиздирилган тигелга 5—10 гр

(аниқлиги 0,01 г гача) асал солиниб, қорайгунча газ ёки электр плиткасида куйдирилади. Бунда қайнаш натижасида модданинг йўқотилишига йўл қўймаслик зарур. Шундан сўнг намуна муфелли печда 1 соат давомида +600°C ҳароратда қиздирилади (қизил ранг). Тигель ичидаги моддалар билан бирга эксикаторда сульфат кислотаси ёрдамида 30 минут давомида совутилади ва тортилади. Минерал моддаларнинг умумий миқдори қуйидаги 2.9-формула ёрдамида ҳисобланади.

2.7. Сувнинг рефракция кўрсаткичидан келиб чиққан ҳолда асал таркибидаги масса улуши

+20°C да рефракция индекси	Сув миқ-дори,	+20°C да рефракция индекси	Сув миқ-дори,	+20°C да рефракция индекси	Сув миқ-дори,
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Изоҳ: +20°C дан юқори ёки паст ҳароратларда ўлчанган рефракция кўрсаткичига ҳар 10 фарқ учун 0,00023 тузатиш кўшинг ёки мос равишда айиринг.

$$X = M_1 - M_0 / M \times 100 \quad (2.9)$$

бу ерда, X – умумий кул миқдори, ;

M_0 – тигель вазни, г;

M_1 – тигельнинг кул билан биргаликдаги вазни, г;

M – асал намунаси, г.

Асалнинг кислоталилик даражасини аниқлаш [65, 66].

Ҳаво намлиги ва асал таркибида сув миқдори юқори бўлганда, асал таркибидаги ачитқи қўзғатувчилар ва улар ажратадиган ферментлар таъсирида асал ачийди. Бунда асал таркибидаги углеводлар парчаланиб, вино спирти ҳосил бўлади ва карбонат ангидрид гази ажралиб чиқади. Бактериялар таъсирида вино спирти ачийди ва сирка кислотасига айланади. Асалнинг кислоталилик даражаси Тернер даражаларида ёки чумоли ёки олма кислотаси миқдори бўйича ҳисобланади. Тернер бўйича кислоталилик даражаси деб 100 г асални титрлаш учун ишлатиладиган натрий гидроксид (ёки калий гидроксид) 0,1 н. эритмасининг миллилитрдаги миқдори айтилади.

1-усул. Таҳлил жараёни. Кимёвий таҳлил стакани ёки колбада 1:2 нисбатдаги 30 г асал эритмасини ўлчаб, унга 70 г дистилланган сув, 2–3 томчи фенолфталеиннинг 1% спиртли эритмаси қўшилади ва 0,1 н. натрий гидроксид эритмасида оч пушти ранг пайдо бўлгунча титрланади, ранг бир дақиқа йўқолмай туради. Тернер даражалари бўйича кислоталилик даражаси қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$^{\circ}T = (A \times 100) / B, \quad (2.10),$$

бу ерда, $^{\circ}T$ – Тернер даражалари;

A – титрлаш учун сарфланган 0,1 н. натрий гидроксид эритмасининг миллилитрдаги миқдори;

B – асал намунаси, г.

Табиий асалнинг кислоталилик даражаси 12 дан $40^{\circ}T$ гача ўзгариши мумкин.

Кислоталилик даражасини чумоли кислотаси билан аниқлаш қуйидаги формула орқали амалга оширилади:

$$X = A \times 0,004 \times 100 / B, \quad (2.11),$$

олма кислотаси билан аниқлаш қуйидаги формула орқали:

$$X = A \times 0,0067 \times 100 / B, \quad (2.12),$$

бу ерда, $X = 100$ г асалдаги кислота миқдори ;

A – титрлаш учун сарфланган $0,1$ н. натрий гидроксид эритмасининг миллилитрдаги миқдори

B – асал намунаси, г;

$0,0046$ ва $0,0067$ – доимий ўзгармас катталиклар (1 мл $0,1$ н. ишқор эритмаси $0,0046$ г чумоли кислотаси ёки $0,0067$ г олма кислотасига тенг).

Асалнинг чумоли кислотаси асосидаги ачиш даражаси $0,03-0,21\%$, олма кислотасидагиси эса $0,045-0,33\%$ бўлиши керак.

2-усул. Асал эритмаси (10 г асал 75 мл қайнатилган дистилланган сувда эритилади) бўлган кимёвий таҳлил стакани магнит аралаштиргичга қўйилади, рН-электродлар ботирилади ва эритмани доимий аралаштириш жараёнида рН ўлчовлари олинади. рН қиймати қайд этилгандан кейин асал эритмаси натрий гидроксид эритмасида тинимсиз аралаштирилиб рН қиймати $8,3$ га етгунга қадар титрланади. Кўрсаткич 2 дақиқа давомида ўзгармай туриши керак.

Янги асал эритмаси тайёрланиб, титрлаш икки марта такрор амалга оширилади. Титрлашлар ўртасидаги рухсат этилган тафовут $0,1$ мл натрий гидроксид эритмасидан ошмаслиги керак.

Кислоталилик даражаси (K) – 1 кг асал учун $0,1$ М концентрацияли натрий гидрооксид эритмасининг миллиэквивалентлари қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$K = 10 \times V, \quad (2.13),$$

бу ерда, 10 – конверсия коэфффициенти;

V – титрлаш учун сарфланган $0,1$ М концентрацияли натрий гидроксид эритмасининг ҳажми, мл

Асални қиздирилганлигини аниқлаш. $+60^{\circ}\text{C}$ дан юқори ҳароратда қиздирилган асалда ферментлар парчаланади. Шу билан бирга, органолептик кўрсаткичлар ёмонлашади: асал қораяди, хушбўйлиги камаяди, карамель таъми пайдо бўлади. Бу турдаги сохталаштириш ҳолатини диастазага реакция асосида аниқлаш мумкин. Ўн миллилитр асал эритмасига ($1:2$ нисбатдаги) 1 мл 1% ли крахмал эритмаси қўшилади, чайқатилади ва $+40^{\circ}\text{C}$ ҳароратдаги сув ҳаммомида 1 соат давомида ушлаб турилади. Хона ҳароратигача совутилгандан кейин аралашмага бир неча томчи Люголь эритмаси қўшилади. Агар асал таркибида диастаза бўлмаса, унда ўзгармас крахмал мавжудлиги туфайли суюқлик кўк ранг олади. Асал таркибида диастаза бўлса, суюқлик бироз қораяди, аммо кўк рангга кирмайди. Асалнинг бироз қиздирилганини оксиметилфурфуролга бўлган реакция билан аниқлаш мумкин.

Оксиметилфурфуролни аниқлаш. Оксиметилфурфурол – муайян турдаги шакарлар ва кислоталарнинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўладиган

токсик, беқарор бирикма. Янги асал таркибида бу бирикма миқдори жуда оз бўлади (1 кг да 25 мг дан кўп эмас). Асалга сунъий равишда инвертланган шакар, шинни қўшилганда, асал +45°C дан юқори ҳароратгача иситилганда, ундаги оксиметилфурфурол миқдори ортади.

Бу усул кислотали муҳитда оксиметилфурфуролнинг резорцин билан олча рангли бирикмасини ҳосил қилишга асосланган.

Зарур бўладиган материаллар ва реактивлар: диаметри 70 мм бўлган чинни ҳовончалар ва дастача, диаметри 50 мм бўлган чинни пиёлалар, барқарорлаштирилган наркоз эфири, резорцин, концентрланган хлорид кислота.

Синов ўтказиш. Куруқ чинни ҳовончада тахминан 3 г асал ва 15 мл эфир 2–3 дақиқа давомида дастача билан яхшилаб аралаштирилади. Эфир экстракти куруқ чинни идишга ўтказилади ва асалга янги эфир қисми қўшилиб, такрор аралаштирилади. Эфир экстрактлари бирлаштирилиб, эфир +30°C дан юқори бўлмаган ҳароратда вентиляция шкафида тортиш кучи билан буғланишига қўйиб берилади. Қолдиққа 2–3 томчи резорцин эритмаси қўшилади.

Беш дақиқа ичида қизил ёки олча ранги пайдо бўлиши асал таркибида оксиметилфурфурол мавжудлигини кўрсатади. Пайдо бўлган пушти рангнинг тезда йўқолишига эътибор берилмайди.

Оксиметилфурфурол миқдорини аниқлаш (миқдорий реакция) [65]. Усул оксиметилфурфурол миқдорини барбитурик кислота ва пара-толуидин иштирокида колориметрик аниқлашга асосланган.

Зарур бўладиган ускуна, материал ва реактивлар. Тўлқин узунлигида (540 ± 10 нм) максимал даражада ёруғлик ўтказадиган ёруғлик фильтри билан жиҳозланган фотоэлектрик колориметр, пишангли лаборатория тарозиси, сув ҳаммоми, электр плита, +100°C гача ўлчайдиган шишали лаборатория симоб термометри, 50, 100 мл ҳажмдаги ўлчов колбалари, сиғими 50 мл бўлган шиша стаканлар, сиғими 10 мл бўлган тикини зич ёпиладиган шиша пробиркалар, 1, 2, 5, 10 мл ҳажмдаги пипеткалар, барбитурик кислота, пара-толуидин, изопропанол, музли сирка кислота, дистилланган сув, калий ферроцианид, етти қисм сувли рух сульфат кристалл гидрати, филтр қоғози.

Барбитурик кислота эритмасини тайёрлаш. +105°C ҳароратда 1 соат давомида куритилган 500 мг барбитурик кислота 70 мл дистилланган сув билан бирга сиғими 100 мл бўлган колбага солиниб, сув ҳаммомида иситилиб эритилади, +20°C ҳароратгача совутилади ва дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади. Эритма музлатгичда 1 ойдан кўп бўлмаган муддат давомида сақланади.

Пара-толуидин эритмасини тайёрлаш. 10 г пара-толуидин 50 мл изопропанолда +44–45°C ҳароратдаги сув ҳаммомида эритилиб, сиғими 100 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади, аралаштириб турган ҳолда 10 мл музли сирка кислота қўшилади ва +20°C ҳароратда изопропанол билан белгигача

етказилади. Эритма тайёрлангандан кейин 24 соат ўтгач ишлатилади, салқин ва қоронғу жойда 1 ойдан кўп бўлмаган муддат давомида сақланади.

Керрес реактивини тайёрлаш. 15 г калий гексацианоферрат сиғими 100 мл бўлган колбада дистилланган сувда эритилади. 20,4 г рух сульфат кристаллгидрати сиғими 100 мл бўлган колбада дистилланган сувда эритилади.

Асал эритмасини тайёрлаш. $10,00 \pm 0,01$ г асал 20 мл дистилланган сувда эритилиб, сиғими 50 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади. Лойқаланган эритмалар ранги Керрес реактиви ёрдамида ёруғроқ (очроқ) қилинади. Бунинг учун колбага бир томчи калий гексацианоферрат қўшилади, аралаштирилади, бир томчи цинк сульфат қўшилади ва $+20^{\circ}\text{C}$ ҳароратда сув билан белгигача келтирилади. Аралаштирилади ва филтър қоғози орқали филтрланади. Эритма дарҳол ишлатилади.

Синов ўтказиш. Иккита тоза қуруқ пробиркага 2 мл асал эритмаси ва 5 мл пара-толуидин қуйилади. Битта пробиркага 1 мл дистилланган сув (назорат) қўшилади, аралаштирилади ва пробиркадаги аралашма 1 см эритма қалинликдаги кюветага қуйилади. 1-2 дақиқадан кечиктирмасдан иккинчи пробиркага 1 мл барбитурик кислота қуйилади, аралаштирилади ва иккинчи кювета тўлдирилади. Олти дақиқа давомида ҳар дақиқада эритманинг назорат эритмасига нисбатан экстинкцияси ўлчанади.

Бир кг асал таркибидаги оксиметилфурфурол X нинг миллиграммдаги миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади

$$X=(K/S) \times 19,2 \times 10 \quad (2.14),$$

бу ерда, K –ўлчанган экстинкциянинг максимал қиймати;

S –колориметр кюветидаги суюқлик қатламининг қалинлиги, см;

19,2 –ўзгармас экстинкция коэффиценти;

10 – асалнинг килограммга конверсия коэффиценти.

Икки параллел аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади.

Асалда диастаза фаоллигини (диастаза қийматини) аниқлаш усули [66]. Диастаза миқдори асал таркибидаги амилолитик ферментлар фаоллигини кўрсатади. Стандарт бўйича у камида 7 мл бўлиши керак, унинг ўртача қиймати эса 1 г сувсиз асал моддаси 20–30 мл 1% ли крахмални парчалаши керак. Диастаза ферменти (амилаза) асалга, асосан, ўсимликлар нектаридан ва, қисман, асалариларнинг сўлак безлари ширасидан ўтади. Шакар асалида бу фермент миқдори жуда кам бўлади, шакар қиёмида эса бўлмайди. Табиий асал $+60^{\circ}\text{C}$ дан юқори ҳароратда иситилганда, диастаза фаолсизланади, узоқ муддат сақланганда (бир йилдан ортиқ) диастаза қисман фаолсизланади. Диастаза миқдорини аниқлаш ушбу ферментнинг крахмални парчалаш

қобилиятига асосланади. Диастаза миқдори (Готе бирлигида) 1 соат ичида $+40\pm 1^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 1 г асал таркибидаги диастаза томонидан парчаланадиган 1% ли крахмал эритмаси миқдори билан ифодаланади (асал қуруқ моддага қайта ҳисобланганда).

1-усул. Таҳлил жараёни. Сигими 50 мл бўлган ўлчов колбасига 5 г асал солиниб, белгига етгунча сув билан тўлдирилади. Бир миллилитрли бундай эритмада 0,1 г асал бўлади (10% ли эритма). Тайёрланган эритма 11 та пробиркага қуйиб чиқилади ва мос муҳит яратиш учун 2,8-жадвалга мувофиқ бошқа компонентлар қўшилади. Пробиркалар тиқинлар билан ёпилади, яхшилаб чайқатилади ва $+40\pm 1^{\circ}\text{C}$ ҳароратли сув ھаммомига 2 соатга қўйилади. Кейин хона ҳароратигача совутилган пробиркаларга 1 томчидан йод эритмаси (0,5 г металл йоди, 1 г калий йоди, 100 г дистилланган сув) қўйилади. Ичида крахмал парчаланмай қолган пробиркаларда кўк ранг пайдо бўлади (диастаза йўқ). Бинафша ранг крахмалнинг қисман парчаланганини кўрсатади. Пробиркаларда крахмал қолмаса, йод эритмасига реакция бўлмайди. Рангсиз бўлиб қолган (сарғиш тусли) пробиркалар қатори ёнидаги энг кучсиз ранг олган охириги пробирка белгиланади. Диастаза миқдори олинган 1% ли крахмал эритмасининг миллилитрлардаги миқдорини ушбу пробиркадаги тоза асал массасига бўлиш йўли билан ҳисобланади.

Крахмал эритмаси қуйидагича тайёрланади: 1 г сувда эрувчан крахмал 20 мл совуқ дистилланган сувда аралаштирилади, аралашма 79 мл қайноқ сувга қўйилади, кейин яна қайнатишгача оборилади ва хона ҳароратигача совутилади. Яроқлилик муддати 24 соат. Диастаза фаоллиги оқ акация, беда, жўжа дарахтидан олинadиган ва бошқа баъзи асал турларида паст бўлишини ҳисобга олиш зарур.

И. С. Загаевский ва В. В. Крамаренко диастаза миқдорини аниқлашнинг тезкор усулини таклиф қилган. Бунинг учун 10 та пробиркага 5 мл дан 5% ли тадқиқ қилинаётган асал эритмаси қўйилади ва 0,25% ли крахмал эритмаси қўшилади: биринчи пробиркага 1,25 мл, иккинчисига 2,5 мл ва ҳоказо. Пробиркалар тиқинлар билан ёпилади, эритмалар 2–3 марта тесқари ўгирилиб яхшилаб аралаштирилади ва $+40^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 12 дақиқага сув ھаммомига қўйилади. Сув ھаммомида ушлаб турилгандан кейин пробиркалар устига совуқ сув қўйилиб хона ҳароратигача совутилади. Уларнинг таркиби аралаштирилади, шундан сўнг ҳар бир пробиркага 2 томчидан йод эритмаси қўшилади (юқорида кўрсатилганидек). Бинафша ёки кўк ранг пайдо бўлмаган пробирка топилади. Рангсиз бўлиб қолган (сарғиш тусли) пробиркалар қатори ёнидаги энг кучсиз ранг олган охириги пробирка тадқиқ этилаётган асалдаги диастаза фаоллигига мос келади. Масалан, агар бу биринчи пробирка бўлса, у ҳолда диастаза миқдори 5 Готе бирлигига, иккинчи пробирка бўлса, 10 Готе бирлигига тенг ва ҳоказо.

2.8. Диастаза миқдорини аниқлаш учун зарур компонентлар, мл

Компонент	Пробирка рақами					
	1	2	3	4	5	6
Асал эритмаси, 10	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6
Дистилланган сув	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4
NaCl, 0,58	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Крахмал эритмаси, 1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Диастаза миқдори	50,0	38,0	29,4	23,8	17,9	13,9

Компонент	Пробирка рақами				
	7	8	9	10	11
Асал эритмаси, 10	4,6	6,0	7,7	11,1	15,0
Дистилланган сув	5,4	4,0	2,3	-	-
NaCl, 0,58	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Крахмал эритмаси, 1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Диастаза миқдори	10,9	8,0	6,4	4,4	3,3

2.9. Диастаза миқдорини аниқлаш учун зарур компонентлар, мл

	Пробиркалар рақамлари									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5% ли асал эритмаси, мл	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Крахмал эритмаси	1,25	2,0	3,75	5,0	6,25	7,5	8,75	10,0	11,25	12,5
Йод эритмаси, томчи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Готе миқдори, бирлик	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Фотоэлектрик колориметр ёрдамида амалга ошириладиган 2-усул. Усул ферментатив реакция ўтказиш шароитида парчаланган субстрат миқдорини колориметрик аниқлашга ва сўнгра диастаза миқдорини ҳисоблаб чиқишга асосланган.

Ацетат буфери эритмасини тайёрлаш. pH 5,0 бўлган 0,2 М концентрацияли ацетат буфери эритмаси сирка кислота эритмасининг бир ҳажмли қисми ва натрий ацетатининг уч ҳажмли қисмини аралаштириш

йўли билан тайёрланади. Ҳосил бўлган буфер эритмасида 2,4-динитрофенол комбинацияланган реактивдаги концентрацияси 0,05 нн ташкил этиши керак бўлган даражада эритилади. Эритманинг рН кўрсаткичи потенциометрик усулда текширилади ва агар рН 5.0 дан фарқ қилса, эритмага 0,2 М концентрацияли сирка кислота эритмаси кўшилиб, кўрсаткич соланади.

Комбинацияланган реактив тайёрлаш. Комбинацияланган реактив крахмал эритмасининг саккиз ҳажмли қисми, 2,4-динитрофенолли буфер эритмасининг беш ҳажмли қисми ва натрий хлорид эритмасининг бир ҳажмли қисмидан тайёрланади. Ҳосил бўлган аралашма яхшилаб чайқатилади. Комбинацияланган реактив хона ҳароратида 3 ойдан кўп бўлмаган муддатда сақланади.

Асал эритмасини тайёрлаш. 0,01 г дан кўп бўлмаган хатолик билан тортилган 5 г асал, сиғими 50 см³ бўлган ўлчов колбасида дистилланган сувда эритилади. Бундай эритманинг 1 см³ да 0,1 г асал бўлади.

Крахмал эритмасини тайёрлаш. 0,001 г дан кўп бўлмаган хатолик билан тортилган 0,25 г крахмал, сиғими 50 мл бўлган стаканчада дистилланган сув билан аралаштирилади ва 80–90 мл дистилланган сув бироз қайнаб турган конусли колбага миқдорий равишда ўтказилади. Аралашма яна 2–3 дақиқа қайнатилади. Колба +20°C гача совутилади, ундаги аралашма сиғими 100 мл бўлган ўлчов колбасига миқдорий равишда ўтказилиб, белгигача тўлдирилади.

Синов ўтказиш. Бюреткадан 14,0 мл комбинацияланган реактив ўлчаб олиниб, куруқ пробиркага солинади. Пробирка резина тикин билан ёпилади ва 10 дақиқага +40°C ҳароратда сув Ҳаммомига қўйилади. Кейин пробиркага пипетка ёрдамида 1,0 мл асал эритмаси олиниб, беш марта ағдарилиб аралаштирилади ва пробирка яна сув Ҳаммомига қўйилади. Пробирка сув Ҳаммомида 15 дақиқа давомида +40 ± 0,02°C ҳароратда сақланади. Пипетка билан 2,0 мл реакция аралашмаси олиниб, ҳарорати +20°C бўлган ва ичида 40 мл сув ва 1 мл йод эритмаси бўлган сиғими 50 миллилитрли ўлчов колбасига аралаштириб солинади. Эритма сув билан белгигача тўлдирилади. Колба тикин билан ёпилади, ундаги моддалар яхшилаб аралаштирилади ва +20°C ҳароратда 10 дақиқа давомида сув Ҳаммомида сақланади. Айни вақтда асал эритмасини дистилланган сув билан алмаштириб, назорат тажрибаси ўтказилади. Сувга қарши оптик зичлик фотоэлектрик колориметрда тўлқин узунлиги 582 ёки 590 нм бўлган ёруғлик фильтрида, ишчи узунлиги 1,0 см бўлган кюветда ўлчанади. Эритмаларни колориметрлаш орқали тадқиқ этилаётган эритманинг оптик зичлик қийматлари аниқланади.

1 г сувсиз моддага қайта ҳисобланган асал таркибидаги диастаза миқдори X қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$X = \frac{(D_k - \text{Дисп}) \times 100 \times 80}{D_k (100 - W)} \quad (2.15),$$

бу ерда, Дк —эритманинг назорат тажриба асосида аниқланган оптик зичлиги;

Дисп — тадқиқ этилаётган эритманинг оптик зичлиги;

80 — конверсия коэффиценти;

W — сувнинг асал таркибидаги оғирлик улуши.

Икки параллел аниқлаш натижалари қийматларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади. Параллель равишдаги аниқлаш натижалари қийматлари ўртасида йўл кўйиладиган тафовутлар 0 дан 10 гача бўлган ораликда 0,5 Готе бирлигидан ошмаслиги лозим.

Асал 50°C дан юқори ҳароратда иситилганда ва узоқ муддат сақланганда (1 йилдан ортиқ), диастаза миқдори камаёди ва ноль қийматига эга бўлади. Асални турли хил усуллар билан сохталаштириш ҳам ушбу фермент фаоллиги сусайишига олиб келади.

Табийй асалнинг диастаза миқдори иқлим ҳудудига, асал йиғишга боғлиқлиги сабабли унинг ҳар бир ҳудуд кесимидаги алоҳида минимал кўрсаткичлари аниқланади. Бироқ барча ҳолатларда диастаза миқдори 5 ГОТЕ бирликдан кам бўлмаслиги керак.

Инвертаза (β-фруктофуранозидаза) фаоллигини аниқлаш усули [67].

1-усул. Усул сахароза дисахаридни тадқиқ этилаётган эритмадаги фермент препарати билан гидролизлаб, сўнгга рН қийматини ишқорли муҳитга ўзгартириш орқали ферментни фаолсизлаштиришга асосланган. Инвертаза фаоллиги бирлиги (КФ 3.2.1.26) сифатида 1 мк моль сахароза гидролизини 1 дақиқада +30°C ҳароратда катализлайдиган фермент миқдори қабул қилинади. Гидролиз жараёнида ҳосил бўладиган углеводлар (глюкоза ва фруктоза) Шомоджи-Нельсон усули билан аниқланади.

Реактивлар: музли сирка кислотаси, натрий сирка кислотаси, сахароза, натрий карбонат, мис сульфат, Сегнет тузи, сувсиз натрий сульфат, натрий бикарбонат, аммоний молибдат, сульфат кислота.

1. рН 4,6 бўлган 0,2 М концентрацияли ацетат буферини тайёрлаш.

А эритма — 0,2 М концентрацияли сирка кислота эритмаси. 11,6 мл музли сирка кислотаси ўлчов колбасига қуйилади ва дистилланган сув билан ҳажми 1 л га етгунча тўлдирилади.

Б эритма — 0,2 М концентрацияли натрий ацетат эритмаси. 26,61 г натрий ацетат дистилланган сувда эритилади ва ҳажми 1 литр бўлгунча сув билан тўлдирилади. Ацетат буфери эритмаси 510 мл А эритмани 490 мл В эритма билан аралаштириш орқали тайёрланади.

2. рН кўрсаткичи 4,6 бўлган 0,05 М концентрацияли ацетат буферини тайёрлаш. 250 мл 0,2 М концентрацияли ацетат буфери дистилланган сувда эритилиб, ҳажми 1 литргача етказилади.

3. Сахароза эритмаси. 7 г сахароза рН 4,6 бўлган 0,05 М концентрацияли

ацетат буферада эритилиб, ҳажми 100 мл гача етказилади.

4. 2 М концентрацияли сувсиз натрий сульфат эритмаси. 212 г натрий сульфат сиғими 1 л бўлган ўлчов колбасига солинади ва дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади.

5. Шомоджи реактивини тайёрлаш.

1-эритма. 24 г натрий карбонат ва 12 г Сегнет тузи 250 мл дистилланган сувда эритилади, сўнгра аралаштириб турган ҳолда 40 мл 10% ли мис сульфат эритмаси қуйилади ва шундан сўнг 16 г натрий бикарбонат (озуқа содаси) қўшилади.

2-эритма. 18 г сувсиз натрий сульфат 500 мл дистилланган сувда эритилади ва карбонат ангидридни кетказиш учун 40 дақиқа қайнатилади, сўнгра совутилади.

Шомоджи реактивини тайёрлаш учун 1-эритма ва 2-эритмани сиғими 1 л бўлган колбада аралаштириб, дистилланган сув билан ҳажми белгига етгунча тўлдирилади. Бир неча кун ёки ҳафта тургандан сўнг, реактивда мис чўкмаси пайдо бўлади, уни филтрлаш керак бўлади. Эритма яхши тиқин билан бекитилиб қорамтир идишда сақланади.

6. Нельсон реактивини тайёрлаш. 25 г аммоний молибдат ҳажми 500 мл бўлган колбага солинади, устидан тахминан 400 мл дистилланган сув, 21 мл концентрланган сульфат кислота ва 25 мл 12% ли натрий мишьяк кислотаси қўшилади ва сув билан белгигача тўлдирилади. Ишлатишдан олдин эритма +37°C ҳароратда 24–48 соат давомида сақлаб етилтирилади.

Ферментатив реакция учун зарур шароитлар. Ферментатив гидролиз +30°C ҳароратда 5–15 дақиқа давомида субстратнинг (сахарозанинг) 7% ли концентрациясида амалга оширилади. Гидролиздан олдин субстрат эритмаси термостатланган бўлиши керак. Гидролиз учун зарур вақт тажриба йўли билан аниқланади. Бунда сахарозанинг гидролиз даражаси 20 дан ошмаслиги лозим.

Иш кетма-кетлиги. Тўртта пробирканинг ҳар бирига 0,6 мл 7% ли сахароза эритмаси, 0,2 мл 0,05 М концентрацияли ацетат буфери солинади ва +30°C ҳароратда термостатга қўйилади. Тахминан 10 дақиқадан кейин ҳар бир пробиркага 0,2 мл тадқиқ этилаётган фермент эритмаси қуйилади ва дарҳол биринчи пробиркага 4 мл 2 М концентрацияли сода эритмаси қўшилади, иккинчи пробиркага сода эритмаси 5 дақиқалик инкубациядан кейин, учинчисига 10 дақиқалик инкубациядан кейин, тўртинчисига эса 15 дақиқалик инкубациядан кейин қўшилади.

Олинган гидролизатларда инверт шакар миқдори аниқланади. Бунинг учун синов пробиркаларидаги тадқиқ этилаётган эритмадан 1 мл дан олиб бошқа пробиркаларга солинади, 1 мл дан Шомоджи реактиви қўшилади ва 10 дақиқага қайноқ сув ҳаммомига қўйилади. Кейин пробиркалар совутилади ва уларга Нельсон реактивидан 1 мл дан қўшилади. Пробиркалар яхшилаб чайқатилади ва ҳар бирига 7 мл дан дистилланган сув қўшилади. Намуналар 20

дақиқа давомида аралаштирилади, сўнгра ФЭК да 595 нм тўлқин узунлигида (фильтр №5) ишчи узунлиги 5 мм бўлган кюветларда колориметрланади.

Градусларга бўлинган эгри чизикни тузиш. Инвертаза фаоллигини аниқлаш учун оптик зичликнинг (D595) намунадаги инверт шакар миқдорига боғлиқлигининг градусларга бўлинган эгри чизигини тузиш керак. Бунинг учун 1 г сахарозани 100 мл сувда эритиш орқали инверт шакарнинг стандарт эритмаси тайёрланади. Ушбу эритмадан 25 мл олиниб ҳажми 100 мл бўлган колбага қуйилади, унга 15 мл 1 М концентрацияли хлорид кислота эритмаси қўшилади. Кейин +70°C ҳароратда 5 дақиқа давомида гидролиз қилинади. Гидролиздан кейин эритма тезда совутилади, 2 М концентрацияли сода эритмаси қўшиб, рН қиймати 7 га етказилади ва ҳажми сув билан белгигача тўлдирилади. Градусларга бўлинган эгри чизикни тузиш учун намуналар тайёрлаш схема (2.10-жадвал) бўйича амалга оширилиб, бунинг учун сахароза гидролизат эритмаси элликка бир ҳажмда суюлтирилади ва 0,05 мг/мл концентрацияли шакар эритмаси олинади.

2.10. Градусларга бўлинган сахарозали эгри чизик тузиш учун намуналар тайёрлаш схемаси

Намунада сахароза миқдори, мкг	Сахароза гидролизатнинг стандарт эритмаси, мл	Сув, мл	Шомоджи реактиви, мл
15	0,3	0,7	1
25	0,5	0,5	1
35	0,7	0,3	1
40	0,8	0,2	1
50	1,0	-	1

Пробиркалар 10 дақиқага қайноқ сув ҳаммомига қўйилади, сўнгра совутилиб, 1,0 мл дан Нельсон реактиви қўшилади. Яхшилаб чайқатилиб, 7 мл дан дистилланган сув қўшилади. Намуналар 20 дақиқа давомида аралаштирилади ва ютиш қатламининг қалинлиги 5 мм бўлган кюветларда 595 нм тўлқин узунлигида колориметрланади.

Фаолликни ҳисоблаш. Инвертаза фаоллиги қуйидаги формула орқали бирлик / мг да ҳисобланади:

$$A = (M_2 - M_1) \times 5 \times 1000 / 0,2 \times t \times m.в. \quad (2.16),$$

бунда, M_2 - инкубациядан кейин 1 мл намунада шакар миқдори, мг

M_1 - 1 мл бўш намунадаги шакар миқдори, мг

0,2 – фермент препарати ҳажми, мл,

5 – аниқлаш жараёнида суюлтириш,

t – инкубация вақти, мин,
с – 1 мл фермент препаратида оксил концентрацияси, мг/мл,
м.в. – шакарларнинг молекуляр оғирлиги,
1000 – микромольга ўтказиш.

Инвертланган шакар – бу моносахаридлар, асосан, глюкоза ва фруктоза аралашмасидир. Унинг асал таркибидаги миқдори 70% дан кам бўлиши маҳсулотнинг сохталаштирилганидан далолат беради. Инвертланган шакар миқдори шакарни ферроцианид калийнинг (қизил қон тузи) ишқорли эритмасида шакарни оксидлашга асосланган ферроцианид усули билан аниқланади. Кўрсаткич сифатида шакар миқдори меъёрдан ортиқ бўлганда, рангсиз лейко бирикмага айланадиган метилен кўк хизмат қилади. Инвертланган шакарни аниқлашнинг 2 усули мавжуд: сифат (модда ҳажмининг белгиланган чегарада бўлиши) ва миқдорий. Моддалар ҳажмини белгиланган чегарада бўлиши бўйича аниқлашда колбачага 10 мл 1% ли қизил қон тузи эритмаси, 2,5 мл 10% ли натрий гидроксид эритмаси ва 5,8 мл 0,25% ли асал эритмаси қуйилади (0,25% ли асал эритмасини олиш учун 5 мл 10% ли асал эритмаси олиниб, ҳажми 200 мл бўлган ўлчов колбада сув билан белгигача тўлдирилади). Колбадаги эритма иситилади, 1 дақиқа давомида қайнатилади ва 1% ли метилен кўк эритмасидан бир томчи қўшилади. Агар суюқлик рангсизланмаса (кўк ранг), унда тадқиқ этилаётган асалда шакар миқдори 70% дан кам бўлади, бундай асал сохталаштирилган ҳисобланади ва сотувга қўйилмайди. Агар суюқлик рангсизланиб қолса, асалда инвертланган шакар миқдори 70 дан ортиқ бўлади. Бироқ, унинг миқдори меъёридалиги маҳсулотнинг табиийлигини кафолатламайди. Тадқиқ этилаётган эритмага метилен кўк қўшилгандан кейинги дастлабки реакция қайд этилади. Кейинроқ кўк ранг пайдо бўлиши ҳисобга олинамайди.

Инвертланган шакарни миқдорий аниқлашда 10 мл 1% ли қизил қон тузи эритмаси, 2,5 мл 10% ли натрий гидроксид эритмаси, 5 мл 0,25% ли асал эритмаси ва 1 томчи 1% ли метилен кўк эритмасидан иборат аралашма доимий паст даражада қайнатилиб, 0,25% ли асал эритмаси билан кўк ранг йўқолгунча ва титрлаш охирида бироз бинафша ранг олингунча титрланади (ҳар 2 сонияда 1 томчи).

Асал таркибидаги инвертланган шакар миқдори 0,25% ли асал эритмасининг титрлаш учун сарфланган миқдори бўйича аниқланади (2.11-жадвал).

2.11. Асал таркибида инвертланган шакар миқдори

А	В	А	В	А	В
5,0	81,2	6,5	66,2	8,3	49,2
5,1	79,6	6,6	61,6	8,4	48,6
5,2	78,0	6,7	60,7	8,5	48,0
5,3	76,6	6,8	59,8	8,6	47,5
5,35	75,9	6,9	59,0	8,7	46,9
5,4	75,2	7,0	58,2	8,8	46,4
5,45	74,5	7,1	57,3	8,9	45,9
5,5	73,8	7,2	56,6	9,0	45,4
5,6	72,5	7,3	55,8	9,1	44,9
5,7	71,3	7,4	55,1	9,2	44,4
5,75	70,7	7,5	54,3	9,3	43,9
5,85	69,5	7,6	53,6	9,4	43,5
5,9	68,9	7,7	53,0	9,5	43,0
6,0	67,8	7,8	52,3	9,6	42,6
6,1	66,6	7,9	51,6	9,7	42,2
6,2	65,6	8,0	51,0	9,8	41,7
6,3	64,5	8,1	50,4	9,9	41,3
6,4	63,5	8,2	49,8	10,0	40,9

А-0,25% ли асал эритмасининг титрлаш учун сарфланган миқдори, мл
В- инвертланган шакар,

2-усул

Асал таркибидаги инвертланган шакар миқдорини аниқлашда амалга ошириш энг осон ва ишончли бўлган иккинчи усул ҳам қўлланади. Тадқиқот қуйидаги тарзда ўтказилади. Оғирлиги 5 г бўлган асал намунаси ҳажми 250 мл бўлган ўлчов колбасига солинади ва дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади. Конусли колбага 10 мл 3,3% ли ферроцианид калий (қизил қон тузи) эритмаси ва 5 мл 10% ли натрий гидроксид эритмаси қуйилади. Ушбу реакция аралашмаси қайнагунча иситилади, 2 томчи 1% ли метилен кўк эритмаси қўшилади ва кўк ранг йўқолгунча асалнинг 5:250 нисбатдаги эритмаси билан қайнаб турган ҳолда титрланади. Реакция аралашмаси совутилгандан кейин кўк-бинафша ранг пайдо бўлиши ҳисобга олинмайди.

Титрлашни 2–3 марта ўтказиш ва ўртача кўрсаткичларни чиқариш тавсия этилади.

Инвертланган шакар миқдори қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$X = \frac{3,3 \times 250}{a \times 5}, \quad (2.17)$$

бу ерда, X – инвертланган шакар миқдори;

3,3 – ўзгармас катталиқ;

a – титрлаш учун сарфланган асал эритмаси миқдори

250 – асал эритмаси ҳажми;

5 – асал намунаси, г.

Инвертланган шакар миқдорини 2.12-жадвалдан ҳам аниқлаш мумкин.

2.12. Асал таркибида инвертланган шакар миқдорини аниқлаш

Титрлаш учун сарфланган асал эритмаси миқдори (5:250), мл	Инвертланган шакар	Титрлаш учун сарфланган асал эритмаси миқдори (5:250), мл	Инвертланган шакар
2,0	82,5	2,5	66,0
2,1	78,57	2,6	63,46
2,2	75,0	2,7	61,11
2,3	71,73	2,8	58,52
2,4	68,75	2,9	56,89

3-усул. Инвертланган шакар юқори даражасини Снигур ва Радченко усулида аниқлаш. Бу усул инвертланган шакар миқдорини жуда қисқа вақт ичида аниқлаш имконини беради. Конусли колбага 10 мл 1% ли ферроцианид калий (қизил қон тузи) эритмаси, 2,5 мл 10% ли натрий гидроксид эритмаси ва 5,8 мл 0,25% ли асал эритмаси ўлчаб солиниб, қайнаб чиққунча иситилади, 1 дақиқа қайнатиб турилади ва унга 1 томчи 1% ли метилен кўк эритмаси қўшилади. Агар суюқлик рангсизланмаса, унда тадқиқ этилаётган асалда инвертланган шакар миқдори 70% қийматдан кам бўлади.

Гоффман ва Паллауф усули (1965 йил) [68]. Ён грамм асал намунаси ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига солинади, 2 мл толуол қўшилади, 15 дақиқадан сўнг 10 мл 20% ли сахароза ва 10 мл ацетат буфери (pH 5.5) қўшилиб, яхшилаб аралаштирилади ва 3 соатга +37°C ҳароратда инкубация қилинади. Кейин колба +38-40°C ҳароратгача иситилган дистилланган сув билан тўлдирилади. Толуол белгидан юқорида туриши керак. Суспензия аралаштирилади ва қалин филътр орқали филътрланади. Назорат синови субстрат ўрнига толуол, препарат, буфер ва сув қўшиб ўтказилади. Редукцияланган шакар миқдорини аниқлаш учун намуналарга ранг берилади.

Ранг бериш. Зич ёпиладиган тиқинли, ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 5 мл филтрат ва 4 мл мис реактиви солинади ва 25 дақиқага қайноқ сув ҳаммомига қўйилади. Кейин колба водопровод суви билан хона ҳароратигача совутилади ва кетма-кетликда 2 мл 0,2 М концентрацияли икки асосли натрий фосфат эритмаси ва 5 мл 2,5% ли аммоний молибдат эритмаси қўшилади. Карбонат ангидрид газини тўлиқ йўқолгунга қадар яхшилаб аралаштирилгандан сўнг, ранг пайдо бўлиши учун реакция аралашмаси 1 соатга қолдирилади. Колба дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади, аралаштирилади ва 15 дақиқадан кейин ранг интенсивлигини колориметрда 578 нм тўлқин узунлигида 2 см ли кюветларда ўлчанади. Инверт шакларнинг миқдори (мкг да) тенг қисмлардаги глюкоза ва фруктозадан тузилган стандарт эгри чизик бўйича топилади. Препаратнинг инвертаза фаоллиги тажриба ва назорат намунада инверт шаклар миқдори ўртасидаги 10 г препарат таркибида 3 соат давомида глюкоза миқдорининг микрограммларда ифодаланган фарқ билан тавсифланади. Инвертаза фаоллигининг паст қийматларида (0,5 мкг дан камроқ) инкубация вақти 24 соатгача узайтирилади.

Стандарт эгри чизик. Юз миллиграмм глюкоза ва 100 мг фруктоза (хроматография учун) сувда эритилади, ҳажми 200 мл га етказилади (1 мл да 1 мг инверт шаклар бўлади). Ушбу эритма турли хил ҳажмларда (3, 6, 12 мл ва ҳоказо) ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбаларига қўйилади, 10 мл ацетат буфери (pH 5,5) қўшилади ва белгигача тўлдирилади. Ҳар бир колбадан 5 мл эритма олиниб, ҳажми 100 мл бўлган колбаларга қўйилади ва юқорида кўрсатилган усул бўйича ранг берилади. Эритмалар 5 мл даги инверт шаклар миқдори мос равишда 150, 300, 600 мкг ва ҳоказо бўлган тарзда танлаб олинади

Реактивлар.

- 1) толуол;
- 2) 20% ли сахароза – 20 г сахароза ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 100 мл сувда эритилади;
- 3) 2М концентрацияли ацетат буфери (pH 5,5) – а) 60 мл музли сирка кислота (CH_3COOH) сув билан бирга 500 мл га етказилади, б) 82 г сувсиз натрий ацетат (CH_3COONa) 500 мл дистилланган сувда эритилади. а ва б эритмалар аралаштирилади (1: 8) ва pH қиймати тўғриланади.
- 4) Мис реактиви – а) 50 г мис сульфат ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) 500 мл сувда эритилади, б) 25 г натрий карбонат (Na_2CO_3), 25 г Сигнет тузи (калий-натрий тартрат $NaKC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$), 20 г натрий бикарбонат ($NaHCO_3$) ва 200 г натрий сульфат (Na_2SO_4) (сувсиз) 1 л H_2O да эритилади, бир неча томчи толуол қўшилади ва + 37°C ҳароратда сақланади. Ишлатишдан олдин (а) ва (б) эритмалар аралаштирилади (1:25).
- 5) 0,2М $NaHPO_4 \cdot 12 H_2O$ (икки асосли натрий фосфат).
- 6) Молибден эритмаси: в) 5% ли аммоний молибдат эритмаси таёрлаш учун $(NH_4)_2MoO_4$ 5 г аммоний молибдат 100 мл H_2O да эритилади; г) 100 мл

га етгунча 25 мл концентрланган сульфат кислотага (H_2SO_4) H_2O қўшилади. Ишлатишдан олдин (в) ва (г) эритмалар аралаштирилади.

Каталаза фаоллиги [69]

Тажриба ўтказиш учун А. Н. Бах ва А. И. Опариннинг каталаза фаоллигини аниқлаш усули мослаштирилган [70].

Реактивлар: дистилланган сув; кальций карбонат (кукуни); калий перманганат (кукуни); сульфат кислота (концентрланган), 5% ли водород пероксид эритмаси.

Оғирлиги 2–3 г бўлган асал намунаси ҳовончада шиша парчалари билан аралаштирилади. Нейтрал муҳит яратиш учун CaCO_3 кукуни реакция натижасида ҳосил бўладиган газ пуфакчалари чиқишини тўхтатиш мақсадида қўшилади.

Эзиш жараёнида 40–50 мл сув қуйилади. Олинган аралашма ўлчов колбасига ўтказилади, сув билан 100 мл белгигача тўлдирилади ва аралаштирилади. Ўн беш дақиқа тиндирилгандан кейин аралашма филтрдан ўтказилади. Ҳосил бўлган филтратдан 40 мл олиб, ҳажми 200 мл бўлган иккита конусли колбанинг ҳар бирига 20 мл дан солинади.

Оғирлик улуши 1% ли H_2O_2 бўлган 6 мл сув эритмаси ва оғирлик улуши 10% ли H_2SO_4 бўлган 10 мл сув эритмаси алоҳида-алоҳида тайёрланади (зичлиги $\rho = 1,83$ г/мл бўлган 5,46 мл сульфат кислотага сув қўшилиб ҳажми 100 мл га етказилади). Шунингдек, калий перманганат концентрацияси литрга 0,02 моль бўлган ишчи эритма тайёрланади (0,316 г калий перманганатга 100 мл дистилланган сув қуйилади).

Колбалардан бирининг (назорат) таркиби 1 дақиқа давомида қайнатилиб, кейин хона ҳароратигача совутилади. Ҳар икки колбага 20 мл дан дистилланган сув ва 3 мл дан H_2O_2 эритмаси қуйилади, яхшилаб аралаштирилади ва 30 дақиқага хона ҳароратида қолдирилади. Инкубация охирида ҳар бир колбага 5 мл дан сульфат кислота эритмаси қуйилади. Таркиб аралаштирилади ва ортиқча H_2O_2 калий перманганат эритмаси билан 1 дақиқагача йўқолмай турадиган пушти ранг ҳосил бўлгунга қадар титрланади.

Бир грамм тадқиқ этилаётган материалга ҳисобланганда, 1 дақиқада фермент таъсирида парчаланган мкмоль водород пероксидда ифодаланган каталаза фаоллиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$X = ((a-b) \times T \times 50 \times 100) / (m \times 20 \times 30) \quad (2.18),$$

бу ерда, X – каталаза фаоллиги, Б/г;

(a-b) – назорат (a) ватажриба (b) намуналарини титрлаш учун сарфланган калий перманганат концентрацияси 0,02 моль/л бўлган эритма ҳажмлари ўртасидаги фарқ, мл;

T – калий перманганат эритмасини титрлаш учун ишлатиладиган титр, г/мл;

50 – H_2O_2 мольни мк га конверсия коэффиценти;
 100 – тайёрланган экстрактнинг умумий ҳажми;
 m – таҳлил учун олинган асал оғирлиги, г;
 20 – таҳлил учун олинган филтрат ҳажми, мл;
 30 – инкубация вақти, дақиқа.

Асал таркибидаги пролин миқдори аниқлаш [71]

Учта пробирканинг ҳар бирига 1 млдан чумоли кислотаси ва 1 мл дан нингидрин эритмаси қўйилади. Биринчи пробиркага 0,5 мл дистилланган сув, иккинчисига – 0,5 мл асал эритмаси, учинчисига – 0,5 мл стандарт пролин эритмаси қўйилади. Пробиркалар 15 дақиқа давомида чайқатилади ва 15 дақиқага қайноқ сув ھаммомига қўйилади

Кейин пробиркалар $+70^\circ\text{C}$ ҳароратда сув ھаммомига ўтказилади ва унда 10 дақиқа ушлаб турилади. Пробиркалар чиқариб олинади, 5 мл дан изопропил спиртининг сувли эритмаси қўйилади, дарҳол тиқин билан беркитилади ва совутилади.

Қирқ беш дақиқадан сўнг намуналарнинг оптик зичлиги 10 мм қалинликдаги кюветда дистилланган сув солинган намунага нисбатан 510 нм тўлқин узунлигида аниқланади.

Асал таркибидаги пролин (P) миқдори, мг/кг қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P = (E \times E_1) \times 640 / E_0 \quad (2.19),$$

бу ерда, E – асал эритмаси намунасининг оптик зичлиги;

E_0 – стандарт пролин эритмаси намунасининг оптик зичлиги;

E_1 – стандарт эритмада пролин миқдори, г;

640 – суюлтириш коэффиценти.

Икки синов натижаларининг ўрта арифметик қиймати якуний натижа сифатида қабул қилинади. Икки синов ўртасидаги йўл қўйиладиган тафовут 1 кг асал учун 10 мг дан ошмаслиги керак.

Асал эритмасини тайёрлаш. Беш грамм асал 50 мл дистилланган сувда эритилиб, ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади ва сув билан белгигача тўлдирилади.

Стандарт пролин эритмасини тайёрлаш: 0,040 г пролин ҳажми 50 мл бўлган ўлчов колбасида дистилланган сув билан эритилади ва ҳосил бўлган эритманинг 1 мл ҳажми 50 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади ва сув билан белгигача тўлдирилади. Пролин миқдори 0,0008 г/25 мл эритма миқдори га тенг. Эритма ҳар бир синовдан олдин тайёрланади.

Оғирлик концентрацияси 30 мг/мл. бўлган этиленгликоль монометил

эфирида нингидрин эритмасини тайёрлаш. 3,0 г нингидрин ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига этиленгликоль монометил эфирида ўтказилади, кристаллар тўлиқ йўқолгунча эритилади, шундан сўнг колбадаги ҳажм этиленгликоль монометил эфири билан белгигача тўлдирилади, яхшилаб аралаштирилади. Эритма янги тайёрланган ҳолда ишлатилади.

Асалнинг электр ўтказувчанлигини аниқлаш

Электр ўтказувчанлиги, деганда пассив икки қутбли занжир орқали ўтадиган доимий электр токининг ушбу икки қутбли занжир чиқиш жойлари ўртасидаги доимий электр кучланишга нисбатига тенг бўлган скаляр катталик тушунилади.

Реактивлар: 0,1М концентрацияли калий, дистилланган янги қайнатилган сув.

Калий хлорид эритмасини тайёрлаш. Аниқ тортилган 7,4557 г калий хлорид вазни ўзгармайдиган ҳолатга келгунча +130°C ҳароратда қурилади, ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади, қайнатилган ва +20°C ҳароратгача совутилган дистилланган сувда эритилади ва белгигача сув билан тўлдирилади. Эритма фақат янги тайёрланган ҳолда кун давомида ишлатилади.

Кондуктометрлик идишча константасини аниқлаш. Кондуктометрлик идишча ўлчов асбоби билан уланади, кимёвий таҳлил стаканига 40 мл калий хлорид эритмаси қуйилади, электродлар ва термометр шу эритма билан чайилади ва +20°C ҳароратда эритманинг электр ўтказувчанлиги ўлчанади. Поляризация таъсирининг олдини олиш учун ўлчаш вақти имкон қадар қисқа бўлиши керак. Ўлчашдан кейин электрод дистилланган сув билан яхшилаб ювилади ва сувга ботирилган ҳолда сақланади.

Идишча константаси (K в см^{-1}) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$K = 11,691 \times 1/G, \quad (2.20)$$

бу ерда, G – электр ўтказувчанликнинг ўлчанган қиймати, мС;

11,691 – қайнатилган сувнинг 1 сантиметрдаги электр ўтказувчанлиги ва 20°C ҳароратда калий хлорид эритмаси электр ўтказувчанлигининг умумий қиймати.

Асал эритмасини тайёрлаш. Қуруқ моддаларга нисбатан аниқланганда, асал намунаси 20,0 г га тенг бўлиши керак. Намуна қайнатилган дистилланган сувда эритилиб, ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади ва белгигача сув билан тўлдирилади.

Синов ўтказиш. Қирқ миллилитр асал эритмаси кимёвий таҳлил стаканига қуйилади ва эритма ҳарорати +20°C етганда сув ҳаммомига киритилади. Электродлар асал эритмасининг қолган қисмида ювилади ва кондуктометрдан

фойдаланиш кўрсатмаларига мувофиқ электр ўтказувчанлик синовлари ўтказилади.

Натижаларни қайта ишлаш. Асалнинг электр ўтказувчанлиги (E), мС/см, қуйидаги формула билан аниқланади:

$$E = K \times G, \quad (2.21)$$

бу ерда, K – идиш константаси, см⁻¹;

G – электр ўтказувчанликнинг ўлчанган қиймати, мС.

Агар ўлчовлар тавсия этилган +20°C дан бироз фарқ қиладиган ҳароратда ўтказилган бўлса, тузатувчи ҳисоб-китоблар қилиниши керак. Масалан, ўлчаш +20°C дан юқори бўлган ҳароратда ўтказилган бўлса – ҳар бир ортиқча даража учун олинган қийматдан 3,2% чиқариб ташланади, ўлчаш +20°C дан паст бўлган ҳароратда ўтказилган бўлса – ҳар бир етишмаётган даража учун олинган қийматга 3,2% қўшилади.

Синовларда йўл қўйиладиган хатолик. Икки синов натижаларининг ўрта арифметик қиймати якуний натижа сифатида қабул қилинади. Икки синов натижалари ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 0,05 мС/см дан ошмаслиги керак.

Асал таркибидаги радионуклидларни тадқиқ қилиш [72, 73, 74, 75]. Умумий β-фаоллик устидаги синовлар KRK1-01A бета-радиометрида ⁴⁰K эталонидан фойдаланган ҳолда ўтказилади (1 Бк Σβ-фаоллик 35,4 мг К⁺ миқдорига мос келади – тадқиқ этилаётган намуналарнинг солиштирма β-фаоллиги ва улардаги калий концентрацияси ўртасидаги боғлиқлик тўғри чизиқли, табиий аралашмада радиоактив калий ⁴⁰K изотоплари 0,0119% ни ташкил этади).

Асал намуналарининг (намуна m = 40 г) β-фаоллиги (A, Ки/кг) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$A = n_{np} \times 5,25 \times 10^{-8}, \quad (2.22)$$

бу ерда, n_{np} – қуйидаги формула бўйича ҳисобланган намуна оғирлигини ҳисоблаш тезлиги (имп / 1000 сек):

$$n_{np} = N_{sp} / 1000. \quad (2.23)$$

Асал, гул чанги, перга, асалари елимининг антиоксидант фаоллигини аниқлаш (DPPH барқарор хромоген-радикалли усули (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил радикал) [76, 77, 78].

Синов ўтказиш. Синовнинг биринчи босқичи маҳсулот экстрактларини (спиртли, сувли) тайёрлашдан иборат. Бунинг учун 1 г маҳсулот намунаси

олинади, идишлар тайёрланади ва улар мос равишда "С" (сув) ва "М" (метанол) белгилари билан кодланади. Биринчи ўлчов цилиндрига 12,5 мл дистилланган сув, иккинчисига худди шу миқдордаги метанол ўлчаб олинади. "С" белгили идишга 0,5 г маҳсулот солинади, устидан ўлчанган дистилланган сув қуйилади, "М" белгили идишга эса маҳсулот устидан метанол қуйилади. Бутилкалар қопқоқ билан маҳкам ёпилади, шейкерга ўтказилади, маҳкам ўрнатилади, шейкер соатига 800 айланиш лаҳзаси тезлигида ишга туширилади, бир кунга тиндириш учун қолдирилади.

Иккинчи босқич тайёр экстрактларни филтрлаш, DPPH билан ишчи эритмани тайёрлаш ва антиоксидант фаоллик тўғрисидаги миқдорий маълумотларни олишдан иборат.

Йигирма тўрт соат ўтгандан кейин шейкер ўчирилади, лаборатория воронкалари тайёрланади, уларга филтр қоғози қўйилади. Биринчи кимёвий таҳлил стаканига сувли экстракт, иккинчисига спиртли экстракт филтрланади. Сўнгра ишчи эритма тайёрланади.

Тайёрланган ишчи эритмадан олдин асосий эритма (АЭ) тайёрланади. Бунинг учун (100 мл) метил спирти 0,025 г DPPH радикали (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил радикал) билан аралаштирилиш жараёнида, колба аста-секин горизонтал ҳолатга келтириб, яхшилаб аралаштирилади. Иккинчи колбага 10 мл асосий эритма ўлчаб солиниб, 90 мл метанол билан суюлтирилади, радикал тўлиқ эригунча яхшилаб аралаштирилади ва ишчи эритма (ИЭ) олинади. Ишчи эритмада DPPH нинг бошланғич концентрацияси 700 дан 800 моль/л гача бўлиши керак. Маҳсулот намунасининг антиоксиданти билан DPPH қайта тикланиши натижасида DPPH нинг қирмизи-кўк ранги йўқолади (қайта тикланган радикал оч сариқ рангга эга бўлади), реакция оптик зичликнинг ўзгариши бўйича назорат қилинади.

Экстрактлар қўшилгандан кейин DPPH эритмаларининг ранг ўзгариш даражаси спектрофотометрик усул билан 515 нм тўлқин узунлигида аниқланади. Бунинг учун пипетка ёрдамида 3,9 мл ишчи эритма ўлчаб олинади, кюветга солинади, спектрофотометрда эритманинг бошланғич концентрацияси аниқланади ва маълумотлар 2.13-жадвалга киритилади, автоматик пипетка ёрдамида 0,1 мл намуна қўшилади.

Реакция 10 дақиқа давомида нур киришига йўл қўймаган ҳолда ўтказилади. Бошланғич концентрацияли намуна қўшилгандан кейин оптик зичлик ўзгариши таққосланади. Ўлчаш ўч марта ўтказилади ва олинган маълумотлар ҳисоб-китоблар учун жадвалга ёзилади.

2.13. Олинган маълумотларни киритиш жадвали

Намуна	Сувли экстракт							Спиртли экстракт						
	A0-1	A10-1	A0-2	A10-2	A0-3	A10-3	Натижа	A0-1	A10-1	A0-2	A10-2	A0-3	A10-3	Натижа
1.														
2.														
n														

Жадвалдаги белгилар:

A0-1 – биринчи қайтармадаги DPPH нинг бошланғич концентрацияси; A10-1 – намуна қўшилгандан кейин оптик зичликнинг ўзгариши; A0-2 – иккинчи қайтармадаги DPPH нинг бошланғич концентрацияси; A10-2 – намуна қўшилгандан кейин оптик зичликнинг ўзгариши; A0-3 – биринчи қайтармадаги DPPH нинг бошланғич концентрацияси; A10-3 – намуна қўшилгандан кейин оптик зичликнинг ўзгариши.

Натижа қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$DPPH = \left(\frac{A0-1 - A10-1}{A0-1} \right) \times 100 \quad (2.24)$$

Олинган маълумотлар талабларга мувофиқ расмийлаштирилади [76, 77, 79, 78].

Асал таркибидаги гул чангини таҳлил қилишнинг стандарт усули [61, 80, 81]. Таҳлил учун белгиланган ҳар бир қадоқлаш бирлигидан кичик намуна олинади. Намуналар суюқ асалдан диаметри 10–12 мм бўлган найчасимон намуна олгини идишнинг бутун узунлиги бўйлаб вертикал ўқ бўйича ботириш йўли билан олинади. Намуна олгич чиқариб олинади, ташқи юзасидан асал оқиб тушгунча кутилади, сўнгра намуна олгич ичидаги асал махсус тайёрланган тоза ва қуруқ идишга қуйилади.

Кристалланган асалдан намуна узунлиги камида 500 мм бўлган ва бутун узунлиги бўйлаб тешиклари бўлган конусли шчуп билан олинади. Шчуп асал юзасининг бир четидан бурчак остида то унинг тубигача ботирилади. Тоза ва қуруқ шпатель билан шчупнинг юқори, ўрта ва қуйи қисмидаги таркиб олинади. Идишга қадоқланган асалдан намуна шпатель ёрдамида барча идишлардан бир хил ўлчамда олинади ва комбинацияланган намуна ҳосил бўлади. Мумкатаклардан намуналар олиш учун 5x5 см ўлчамдаги бешта мумкатак

бўлаги кесиб олинади ва унинг мум қопқоқлари кесиб олиб ташланади. Керакли микдордаги асал диаметри камида 0,5 мм ўлчамдаги тешиклари бўлган металл сетка орқали филтрлаш йўли билан аралашмалардан ажратилади.

Кичик намуналардан комбинацияланган намуна ҳосил қилинади, яхшилаб аралаштирилади ва оғирлиги 500 г дан кам бўлмаган ўртача намуна ажратиб олинади.

Намуналар олиш пайтида асалнинг гигроскопик хусусияти ва ташқи муҳит намлиги юқори бўлса, асал бижғиб қолиши мумкинлигини эсдан чиқармаслик керак, негаки бу – таҳлил натижаларига салбий таъсир кўрсатади. Шу боис танлаб олинган асал намуналари куруқ, зич ёпилган идишда сақланиши керак.

Асал намунасини тайёрлаш. Асал эритмаси қуйидагича тайёрланади. Кимёвий таҳлил стаканида 20 г асал (ўратча намунадан) 0,01 г аниқликда тортилади, 40 см³ дистилланган сув қўшилади, асал тўлиқ эригунча аралаштирилади.

Центрифугалаш. Асал эритмаси учта пробиркага қуйилади ва дақиқасига 2500–3000 айланиш лаҳзаси тезлигида 15 дақиқа давомида центрифугаланади. Ҳар бир пробиркадан суюқликнинг юқори қатлами тўкиб ташланади, 2 см³ дан дистилланган сув қўшилади, аралаштирилади ва битта пробиркага қуйилади. Яна бир марта центрифугаланади.

Горяев камерасида намуна тайёрлаш усули. Сирка ангидриди (4,5 см³) ва концентрланган хлорид кислотаси (0,5 см³) аралашмаси тайёрланади. Тагида чўкма бўлган пробиркага (центрифугалашдан сўнг) 3 см³ аралашма томчилатиб, доимий равишда аралаштириб қўшилади. +80°C ҳароратда 2 дақиқага сув ҳаммомига қўйилади. Пробирка центрифугаланади.

Чўкма музли сирка кислотаси билан ва 2 марта дистилланган сув билан ювилади. Ҳар ювишдан кейин пробиркалар центрифугаланади, чўкмадаги суюқлик эса афдарилиб филтр қоғозига тўкилади.

Гул чанги доначаларидан олинган суспензия Горяев камерасининг иккала сеткасига ўтказилади ва қоплама шиша билан ёпилади. Ҳар бир камерага камида 200 та гул чанги доначалари саналади, шундан сўнг улар келиб чиқиш тури бўйича аниқланади. Икки камера бўйича ўртача қиймат якуний натижа ҳисобланади.

Буюм ойнаси устида намуна тайёрлаш усули. Фуксиннинг тўйинган спиртли эритмаси тайёрланади. Бунинг учун 8–9 г асосий кристалли фуксин ҳажми 100 см³ бўлган ўлчов колбасига тўкилади, 96% ли этил спирти билан белгигача тўлдирилади ва +37°C ҳароратда 18–24 соатга термостатга қўйилади. Вақти-вақти билан чайқатиб турилади. Бу вақт ичида рангнинг катта қисми эрийди ва колба тубида чўкма қолади, бу – эритманинг тўйинганлигини кўрсатади. У қорамтир шишачаларда сақланади.

Асал эритмали пробиркалар центрифугалангандан кейин, суюқлик тўкиб

ташланади ва чўкмадан бир томчи олиб, буюм ойнасига ўтказилади ва икки соат қуритилади. Сўнгра гул чанги доначаларидан олинган суспензия спиртли фуксин билан фиксация қилинади ва устига қоплама шиша ёпилади. Намуна микроскоп остидаги тадқиқот учун тайёр.

Ҳар бир турдаги гул чанги доначалари сони (X) қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$X = \frac{100 \times A}{B}, \quad (2.28)$$

бу ерда, A – ҳар бир турдаги гул чанги доначаларининг ҳисобланган сони;
B – гул чанги доначаларининг умумий сони.

Асалнинг монофлорлиги ёки полифлорлиги. Халқаро биология фанлари иттифоқи (International Union of Biological Sciences) ҳузуридаги Асаларилар биологияси халқаро комиссия томонидан ишлаб чиқилган усул бўйича аниқланади. [82, 83, 84]. Бу усул моҳияти қуйидагича. Асалдаги гул чанги доначалари сони ҳисоблангандан сўнг улар идентификация қилинади ва маълум бир гуруҳга киритилади. Яъни, битта турдаги гаметофитлар сони уларнинг умумий сонидан $\geq 45\%$ бўлса, бундай гул чанги устун ёки доминант ҳисобланади. Агар кўрсаткич қиймати 16-45% оралиғида бўлса, бу турдаги гул чанги доначалари иккиламчи ёки қўшимча, $\leq 16\%$ бўлса, иккинчи даражали, $\leq 1\%$ бўлса, гул чанги аралашмаси ҳисобланади. Бинобарин, асал таркибида бир турдаги гул чангининг устунлиги асалнинг монофлорлигини кўрсатади. Масалан, намунада пахта гул чанги доначалари миқдори 55% бўлса, асал монофлор ҳисобланади ва у пахта асали деб номланади. Икки турдаги иккиламчи гул чанглари мавжудлиги асал икки турдаги ўсимликлардан келиб чиққанини кўрсатади, масалан, пахта-кунгабоқар асали. Гул чанги доначалари миқдорининг бошқа нисбатларида асал гул (полифлор) ёки шира (шира мавжудлигига ижобий реакция берганда) асали, деб номланади

Асалдан препаратлар тайёрлаш (Маурицио ва Луво усусли) [82].

Ўн грамм асал устига 20 мл дистилланган совуқ сув қуйилади ва тўлиқ эригунча $+45^{\circ}\text{C}$ ҳароратда сув ҳаммомига қўйилади. Кейин эритма дақиқасига 2500-3000 айланиш лаҳзаси тезлигида 10-15 дақиқа давомида центрифугаланади, суюқлик тўкиб ташланади, чўкма буюм ойнасига ўтказилади. Бир томчи чўкма бироз қуритилгандан сўнг, гул чанги фуксин билан ранг берилган 96% ли спирт билан фиксация қилинади. Асал ва пергадан олинадиган препаратлардаги гул чангининг тур таркибининг фойздаги нисбати микроскоп остида камида 200 та гул чанги доначаларини санаб чиқиб аниқланади ва айни вақтда уларнинг тур бўйича келиб чиқиши аниқланади.

Шира асалини аниқлаш усуллари [29, 61, 85, 86, 87]. Асаларилар шира

асалини ўсимлик шираси, барг бургалари, қуртчалар, қалқонли бит ва дарахт елиmidан тўплаган ширин чиқариндилардан (ўсимлик баргларидаги ширин ҳосилалардан) ишлаб чиқаради. Бундай асалда кўп миқдордаги макро ва микроэлементлар, токсик моддалар мавжуд бўлади. Шу сабабли шира асали асалариларни озиклантириш учун, айниқса, қиш мавсумида тўғри келмайди. Шунинг учун қишладан аввал (озуқа захираларини ғамлашдан аввал) оилалар уяларида шира асали мавжудлигини аниқлаш, уни чиқариб ташлаш ва шакар қиёми билан алмаштириш лозим. Шира борлигини аниқлаш учун бир неча усуллардан фойдаланилади.

Оҳак реакцияси. Бу усул билан асал таркибида шира мавжудлигини аниқлаш учун оҳак суви тайёрланади. Бунинг учун сўндирилмаган ёки сўндирилган оҳак стаканга солинади ва худди шу миқдордаги дистилланган ёки ёмғир суви қўшилади ва яхшилаб аралаштирилади. 12–24 соатдан кейин оҳак чўкади ва тиниган суюқлик (оҳак суви) таҳлил учун ишлатилади.

Турли мумкатаклардан олинган асал намунаси бир хил миқдордаги дистилланган сув билан эритилади ва худди шу миқдордаги оҳак суви қўшилиб, қайнатилади. Агар асал таркибида шира бўлса, у ҳолда эритма лойқаланади ва пробирка тубига қўнғир ранг чўкма чўкади.

Спиртли реакция. Бир қисм асал худди шу миқдордаги дистилланган ёки ёмғир сувида суюлтирилади ва унга 10 қисм 96% ли вино спирти қўшилади. Агар шира мавжуд бўлса, эритма лойқаланади ва чўкма ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Шуни ёдда тутиш керакки, спиртли реакцияда гречка асали ҳам лойқаланади, шунинг учун асал таркибида шира борлигини аниқлаш учун бу усул тўғри келмайди.

Асал таркибида шира мавжудлигини оҳак ёки спиртли реакция ёрдамида аниқлашдан аввал, кейинчалик бошқа озуқа асали намуналари учун назорат намунаси бўладиган сифатли гул асали намунаси таҳлилини ўтказиш мақсадга мувофиқдир.

Электролитик усул. Асалнинг электр ўтказувчанлигига асосланади. Таркибида минерал тузлар миқдори юқори бўлган шира асалида электр ўтказувчанлиги гул асалидагига қараганда яхшироқ бўлади.

Агар шкала кўрсаткичи 15 бўлинмага оққан бўлса, бу шира мавжудлигини кўрсатади, яъни бундай асал асаларилар қишлаши учун мос келмайди.

Томчи усули. Ушбу усул нафақат асал таркибида шира борлиги, балки унинг миқдорини ҳам аниқлашга имкон беради. Мураккаблиги туфайли бу усул фақат лаборатория шароитида қўлланади. Бунда сифатли гул асали эритмасининг намунаси (эталон) ва шира борлиги ўрганилаётган намунадан фойдаланилади. Унга реактив сифатида кўрғошин ацетати эритмаси қўшилади. Агар намуна лойқаланса, бу – шира мавжудлигини кўрсатади. Эритманинг лойқаланиш даражаси унга томчилатиб сув қўшилганда пасаяди.

Ўрганилаётган намуна эритмасининг тиниқлиги эталон намуналикдан фарқ қилмайдиган бўлгунча сув қўшилади. Агар қўшилган томчилар сони 10 дан ошмаса, бундай асал қишлаш учун яроқли, агар 60 томчидан ошса, яроқсиз бўлади. 10 дан 60 тагача томчи қўшилган тақдирда, асални қишлаш учун ишлатиш мумкин, аммо қисман шакар билан алмаштириш зарур. Аммо таҳлил шира миқдори юқорилигини тасдиқласа, бундай асални табиий гул асали ёки шакар қиёми билан алмаштириш керак.

Асалари муми сифатини аниқлаш усуллари

Асаларилар қоринчасининг сўнгги тўртта стернитларида жойлашган мум безлари ёрдамида мум ишлаб чиқаради. У мум ойначалари юзасига ажралиб чиқади ва ўша ерда юпка шаффоф пластинкалар шаклида қотади. Зарур бўлганда, асаларилар ушбу пластинкалардан мумкатаклар куради, уларда озуқа захиралари қайта ишланади ва сақланади ҳамда насл етиштирилади. Личинкалар чиққандан сўнг мумкатак инчаларида уларнинг ҳаётий фаолияти маҳсулотлари ва пиллалари қолади. Шундан сўнг асаларилар инчаларни тозалайди, аммо унда пилла қолдиқлари қолади. Уларнинг миқдорига қараб, мумкатакдаги мум ранги ва таркиби ўзгаради.

Мум ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида уялардаги янги қурилган ҳамда эски (қора) мумкатаклар ва қандайдир сабабларга кўра кейинги фойдаланиш учун яроқсиз бўлган мумкатаклар, шунингдек асални (забруси) чиқариб олишдан олдин мумкатаклар юзасидан кесиб олинган қопқоқчалар, уя тагидаги ахлат, мумкатаклар қийқимлари, қурилмалари ва бошқалар хизмат қилади. Мум бирламчи мум хом-ашёсидан олинади. Мум хом-ашёси эритилгандан кейин қолган чиқиндилар асалари мерваси ва қуйқалар, деб аталади.

Мумкатак ромлар мум миқдори ва сифати бўйича уч навга бўлинади. Биринчи навга мум миқдори 70% ва ундан юқори бўлган мумкатаклар киради. У ёруғлики яхши ўтказади, куруқ, оқ, сариқ ёки қаҳрабо ранг бўлиши мумкин. Унда асал, перга ва бошқа аралашмалар бўлмайди. Иккинчи навга мум миқдори 55–70% бўлган мумкатаклар киради. У куруқ, инларни таги ёруғни ўтказадиган, тўқ жигарранг бўлади, асал, перга ва бошқа аралашмалар қолдиқлари бўлмайди. Худди шу гуруҳга перга қолдиқлари 15% дан кўп бўлмаган биринчи навдаги мумкатаклар ҳам киради. Учинчи навга мум миқдори 40–55% бўлган мумкатаклар киради. У қора ёки қорамтир ранг бўлади, ёруғда яхши кўринмайди, асал аралашмаси бўлмаган, мум куяси тушмаган ва моғор босмаган бўлади. Худди шу навга перга қолдиқлари кўп бўлган ранги тиниқ мумкатаклар ҳам киради. Ушбу уч нав талабларига мос келмайдиган мумкатаклар қуйқа ҳисобланади.

Мумкатаклар аризорда ва мум фабрикаларида тоза мум олиш мақсадида қайта ишланади. Аризорда биринчи навли мумкатаклар қуёш мум эритгичлари ёрдамида, иккинчи ва учинчи навли мумкатаклар қайнатиш ва мумни пресслаш ускуналарида сиқиш йўли билан, мум эриткичларда ёки кичик центрифугаларда буғ етказиб берадиган генераторлар ёрдамида қайта ишланади.

Таркибига кўра, мум – мураккаб органик бирикма. Унинг таркибида 300 дан зиёд турли хил кимёвий моддалар ва бирикмалар мавжуд, шу жумладан: мураккаб эфирлар – 70-75% (24 бирикма), эркин ёғ кислоталари – 12-15% (14 бирикма), углеводородлар – 11-17% (250 бирикма), сув – 2,5%, гача, унинг ранги ва асал хушбўйлигини эслатувчи ёқимли ҳидини белгилаб берадиган хушбўйлантирувчи, ранг берувчи, минерал ва бошқа моддалар.

Мум +30-34°C ҳароратда ушлаб кўрилганда қаттиқ, +35°C да эса қайишқоқ бўлади, +47°C ҳароратда унинг табиий тузилиши бузилади. +62-68°C ҳароратгача қиздирилса, мум эриб суюқ ҳолатга келади. +100°C ҳароратда оқимтир кўпик пайдо бўлади ва мум қайнай бошлайди, бу – унинг таркибида мум хом-ашёсини қайта ишлашнинг одатий (нам) усулида мумда эмульсия қилинган сувнинг мавжудлиги билан боғлиқ. +120°C дан юқори ҳароратда алоҳида компонентларининг иссиқлик таъсирида бузилиши натижасида мум буғлана бошлайди. +300°C ҳароратда мум ёна бошлайди.

Мум сув ва глицеринда умуман эримайди, спиртда қисман эрийди, аммо бензин, скипидар ва эфирда яхши эрийди. Мумнинг солиштирма оғирлиги 0,959–0,967.

Мум халқ хўжалигининг турли соҳаларида, тиббиётда, косметикада ва бошқа соҳаларда кенг қўлланади.

Мумнинг сифатини аниқлаш. Мумнинг сифати ва сохталаштирилганини аниқлаш учун органолептик ва лаборатория тадқиқот усуллари қўлланади.

Органолептик усул. Мум хом-ашёсини қайта ишлаш технологиясига қараб, асалари муми икки гуруҳга бўлинади: аризорда мумкатак, асал қопқоқчалари ва мум қурилмаларини қиздириб эритиш йўли билан олинадиган аризор муми; мум заводларида эритма қуйқалари, мерваларни қайта ишлаш йўли билан олинадиган саноат муми. Сенсорик ва физик-кимёвий кўрсаткичлари бўйича у 2.14-жадвалда келтирилган стандартларга мос келиши керак.

2.14. Мумнинг хусусиятлари

Кўрсаткич	Мумнинг хусусиятлари ва стандарт	
	Аризор	Завод
Ранг	Оқ, оч сарик, тўқ сарик, кулранг	Оч жигар рангдан тўқ эмас
Ҳид	Табиий, мумга хос	Ўзига хос
Синдириб кўрилгандаги тузилиши	Бир турли	Майда донали
Таркибида сув миқдори, дан кам	0,5	1,5
Таркибида механик аралашмалар миқдори, дан кам	0,3	0,3
+20°C ҳароратда игнанинг кириб бориш чуқурлиги, мм	6,5 гача	6,6-9,0

Мум таркибида турли хил кимёвий аралашмаларнинг мавжудлигини мум қуймаси шакли, унинг тузилиши, синиш ёки кесилиш табиати, ҳиди, ранги, мўртлиги ва бошқа органолептик кўрсаткичларига кўра тахминан аниқлаш мумкин. Парафин билан сохталаштирилган мум қуймаси, одатда, ботиқ бўлади. Болға билан урилганда, у парчаланмайди, аммо қуйма юзасида бироз тиниқлашган эзилган жой ҳосил бўлади. Болға билан урилганда, табиий мум осонликча парчаланади, синган жой юзасида майда донадор тузилма яхши кўринади. Табиий мумнинг кесилган юзаси хира бўлади, аммо церезин, парафин ёки канифоль қўшилган мумнинг кесилган юзаси силлиқ ва ялтироқ бўлади. Мумга стеарин қўшилса, унинг мўртлиги ошади.

Табиий асалари мумининг ҳиди ўзига хос, асалга хос ёқимли бўлади, айрим ҳолларда асал ва прополисга хос бўлади. Канифоль, парафин ёки стеарин қўшилган мум улар учун хос хид беради. Церезин қўшилган мум қириндиси парчаланади, парафин қўшилганда эса уваланиб кетади. Парафин аралаштирилган мумни бармоқлар билан эзғиланганда, ёғлиги сезилади, табиий асалда эса ёғ бўлмайди. Табиий асалари муми чайналганда, тишга ёпишмайди, таркибида канифоль, стеарин ёки ҳайвон ёғи бўлган мум эса ёпишади.

Мумнинг сохталаштирилганини аниқлаш. Асалари мумига ҳар қандай моддаларни аралаштириш мумни сохталаштириш ҳисобланади. Мумга у билан механик равишда бирлашиб, аралашиб кетадиган моддалар (бўр, лой, гипс, крахмал, оқ минерал бўёқ, суяк ва нўхат уни, олтингургурт ва бошқалар), шунингдек мум билан бир турли бир-биридан ажратиш қийин бўлган аралашмалар ҳосил қиладиган моддалар (парафин, церезин, стеарин, ҳар хил смолалар, канифоль, ҳайвон ёғи ва бошқалар) қўшилади. Мум таркибида уларнинг аралашмаси мавжудлигини турли хил, баъзан мураккаб тадқиқот усуллари ёрдамида аниқлаш мумкин.

Мумнинг тозалик даражасини аниқлаш учун пробиркага бир неча мум парчаси солиниб, тўлиқ эригунча сув ҳаммомида иситилади. Тоза, сифатли мумда кўпик ва чўкма ҳосил бўлмаслиги керак.

Асалари муми сувда қайнатилганда, эриган мум сув юзасида тўпланади, механик аралашмалар эса ёки сув тубига чўкади (бўр, гипс, олтингугурт ва бошқалар) ёки сув билан аралашиб суспензия ёки эмульсия ҳосил қилади (лой, ун ва бошқалар).

Асалари муми ўсимлик, ҳайвон, минерал ёки синтетик келиб чиқишга эга турли мумсимон моддалар билан сохталаштирилганда, унинг сифати сезиларли даражада ёмонлашади, ундан тайёрланган мумпарда эса асаларичиликда фойдаланишга яроқсиз бўлади.

Асалари мумини сохталаштиришда, кўпинча, церезиндан фойдаланилади, чунки унинг физик хусусиятлари мумникига жуда ўхшаш. Церезин озокерит ва нефтдан олинади. Унинг эриш ҳарорати табиий мумникидан юқорироқ, солиштира оғирлиги эса пастроқ. У оқ ёки сариқ рангга эга, қаттиқ, синдирилганда йирик дондор бўлади. Оқ церезин ҳидсиз бўлади, сариқ церезин эса эритилган ҳолатда керосин ҳидини эслатувчи ҳид чиқаради. Кимёвий таркиби бўйича церезин асалари мумидан кескин фарқ қилади. У сув ва спиртда эримайдиган углеводородлардан ташкил топади, бензинда осон эрийди.

Тошкўмир ва нефтдан олинадиган парафин физик хусусиятлари бўйича церезинга ўхшаш ва ундан ҳамда асалари мумидан шишасимон масса кўринишига эгаллиги билан фарқ қилади. Бармоқ билан эзгиланганда ёғлилиги сезилади.

Церезин, нефть мойи ва парафиндан техник мум тайёрланади. Ранги сариқ асалари мумидан фарқ қилмайди, синмайди ва ҳатто йилнинг совуқ мавсумида ҳам парчаланмайди, хона ҳароратида пичоқда яхши кесилади, текис, яхлит юзага эга. Асалари муми билан ҳар қандай нисбатда аралашади.

Совунланиш миқдори аниқлаш. Оғирлиги $(2,000 \pm 0,001)$ г бўлган ўртача мум намунаси конусли колбага солиниб, устига 25 мл 0,5М концентрацияли калий гидроксиднинг спиртли эритмаси ва 5 мл толуол қуйилади. Колба тескари музлатгичли тиқин билан беркитилиб, қумли ҳаммомга қўйилади, қайнагунча иситилади ва 1 соат давомида қайнатилади. Сўнгра иссиқ реакция аралашмасига оғирлик улуши 1% бўлган 0,5 мл фенолфталеин эритмаси қуйилади ва хлорид кислота билан аралаштирилиб пушти ранг йўқолгунча тезда титрланади. Айни вақтда эритма мум намунасисиз ҳам титрланади.

Натижаларни қайта ишлаш. 1 г мумда калий гидроксиднинг совунланиш миқдори X , мг қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$X=28,055 \times K(V_1-V_2)/m \quad (2.25)$$

бу ерда, 28,055 – 1 мл 0,5М концентрацияли хлорид кислота эритмасига тўғри келадиган калий гидроксид миқдори, мг;

K – тузатиш коэффициенти;

V_1 – мум намунаси бўлмаган калий гидроксиднинг толуол билан эритмасини титрлаш учун ишлатилган хлорид кислота эритмаси ҳажми, мл;

V_2 – мум намунаси бўлган реакция аралашмасини титрлаш учун ишлатилган хлорид кислота эритмаси ҳажми, мл;

m – мум намунаси оғирлиги, г

Йод миқдори [70] ёки тўйинмаганлик коэффициенти, мумда тўйинмаганлик олеин қаторидаги ва бошқа ёғларнинг миқдорини тавсифлайди. 100 г мум таркибидаги ёғ кислоталарни тўлиқ тўйинтириш учун зарур бўлган йод миқдори (г) билан ифодаланади. Сариқ мумнинг йод миқдори 8–11 орасида бўлади. Йод миқдори мумнинг муҳим кўрсаткичлардан бири.

Ганус усули [70] сувсиз сирка кислотасида (Ганус реактиви) эритилган йод бромиддан фойдаланишга асосланган бўлиб, у миқдорий равишда бир неча боғланиш орқали бирикади. Йод бромид сувсиз сирка кислота муҳитида бромни йод билан аралаштириш йўли билан олинади.

Йод бромид тўйинмаган ёғ кислоталарининг кўп боғланишлари орқали бириктирилади. Калий йодид ва сув қўшилгандан кейин йод бромиднинг ортиқча миқдори натрий тиосульфат билан титрланади.

Таҳлил жараёни. Ҳажми 500 мл бўлган, силлиқланган тиқинли титрлаш колбасига 0,1-0,2 г миқдорида таҳлил қилинадиган мум намунаси солинади ва 15 мл хлороформда эритилади. Пипетка билан 25 мл Ганус эритмаси қўшилиб, калий йодид эритмасига ботириб олинган тиқин билан беркитилади ва бир соатга қоронғу жойда қолдирилади. Титрлашдан аввал титрлаш колбасига 20 мл 10% ли калий йодид эритмаси ва 100 мл дистилланган сув қўшилади.

Ажралиб чиққан йоднинг ортиқча миқдори 0,1н натрий тиосульфат эритмаси билан сариқ ранг пайдо бўлгунча титрланади. Титрлаш охирида бир неча томчи 1% ли крахмал эритмаси қўшилади ва таҳлил қилинаётган эритма ранги бинафша рангдан то рангсизлангунча титрлаш давом эттирилади. Назорат тажрибаси бир хил шароитда бир хил миқдордаги реагентлар миқдори билан, аммо мум қўшмасдан ўтказилади.

Йод миқдори (ЙМ, г $I_2/100$ г) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$ЙМ = V_K - V_0 \times 0,01269m \times 100 \quad (2.26),$$

бу ерда, V_K – назорат намунасини титрлаш учун ишлатилган 0,1 н тиосульфат натрий эритмаси миқдори, мл;

V_0 – тажриба намунасини титрлаш учун ишлатилган 0,1 н тиосульфат натрий эритмаси миқдори, мл;

0,01269 – 0,1 н тиосульфат натрий эритмаси титри, мг/мл;
 m – тадқиқ этилаётган ёғ оғирлиги, г;
100 – 100 г таҳлил этилаётган мумга конверсия коэффиценти.

Ганус реактиви. Ҳажми 1 л бўлган ўлчов колбасида 13 г кристалли йод 700 мл музли сирка кислотасида эритилиб, 8,2 г бром қўшилади ва сирка кислота эритмаси билан белгигача тўлдирилади.

Керак бўладиган реактивлар, идишлар ва жиҳозлар: Ганус реактивлари, 1% ли крахмал эритмаси (индикатор), 0,1М йод эритмаси, 0,1М, 0,01М натрий тиосульфат эритмалари, 10% ли калий йодид эритмаси, диэтил эфир, хлороформ; силлиқланган тиқинли титрлаш колбалари (500 мл), пипеткалар, бюреткалар, ўлчов цилиндрлари; сув ҳаммоми, аналитик тарози, термостат.

Кислота миқдорини аниқлаш. Қиринди кўринишидаги 2 г ўртача мум намунаси конусли колбага солинади, устидан 35 мл нейтралланган спиртолуол аралашмаси қуйилади, чайқатилади ва сув ҳаммомида эритилади. Ҳосил бўлган эритмага 1 мл фенолфталеин қўшилади, чайқатилади ва (КОН 0,1М) концентрацияли калий гидроксид эритмаси билан пушти ранг пайдо бўлгунча титрланади.

Натижаларни қайта ишлаш

1 г мумдаги калий гидроксиднинг кислоталик миқдори X , мг қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

$$X_3 = \frac{5,61KV}{m} \quad (2.27),$$

бу ерда, K – 1 мл калий гидроксид эритмаси таркибидаги калий гидроксид миқдори, мг;

5,61 – калий гидроксиднинг молярлигини тузатиш коэффиценти;

V – титрлаш учун ишлатилган калий гидроксид эритмаси ҳажми, мл;

m – мум намунаси оғирлиги, г.

Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, улар ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 0,1 мг дан ошмаслиги керак.

Спирт ва толуол аралашмасини тайёрлаш. 25 мл этил спирти 10 мл толуол билан аралаштирилади, 2 томчи фенолфталеин қўшилади ва ҳосил бўлган аралашма 0,1 М концентрацияли калий гидроксид билан кучсиз пушти ранг олгунча титрланади.

Бюхнер намунаси ёрдамида сохталаштирувчи аралашмаларни (парафин, церезин) аниқлаш. Усул ишқорнинг иссиқ спиртли эритмасида асал муми билан таққослаганда парафин ва церезиннинг кимёвий хоссалари ва эрувчанлиги фарқи асосланади, бунда мум тўлиқ эрийди, парафин ва церезин эса ҳалқа шаклида тўпланади.

Пробиркага 1 г мум солиниб, унга 5 мл ишқорнинг спиртли эритмаси қўйилади. Пробирка пробирка ушлагичда қистириб қўйилади. Аралашма спирт лампа оловида қайнаб чиққунча эҳтиёткорлик билан иситилади ва 2–3 дақиқа қайнатилади. Парафин ёки церезин мавжуд бўлса, бутун эритма бўйлаб кичик шарчалар ҳосил бўлади, совутилганда улар ҳалқа шаклида юқорида тўпланади.

Ишқорнинг спиртли эритмаси. Ҳажми 500 мл бўлган стаканга 100 мл этил спирти қуйилади. Шиша билан ёпилади ва +70–80°C ҳароратгача қиздирилган сув Ҳаммомига қўйилади. Спиртга 28 г калий гидроксид эҳтиёткорлик билан кичик қисмларда қўшилиб, тўлиқ эригунча аралаштирилади. Ҳосил бўлган тўйинган эритма қоронғу жойга хона ҳароратигача совугунча қолдирилади. Кейин у фольга ўралган тиқинли шиша идишга қуйилади. Эритмаларни қуйиб ўтказиш бўйича барча операциялар эмал қилинган кювет устида амалга оширилади.

Канифоль аралашмасини аниқлаш. Пробиркага 1 г мум солинади, устидан 6 мл этил спирти ва 3 мл дистилланган сув қуйилади. Пробирка пробирка ушлагичда қистириб қуйилади. Аралашма спирт лампа оловида қайнаб чиққунча эҳтиёткорлик билан иситилади ва 2–3 дақиқа қайнатилади. Иссиқ эритма бошқа пробиркага қуйилади, тенг миқдордаги дистилланган сув қўйилади.

Канифоль мавжуд бўлган тақдирда, бутун эритма бўйлаб оқ қуйқа ҳосил бўлади.

Дарахтларнинг смолали елими аралашмасини аниқлаш. Пробиркага 1 г мум солинади, устидан 6 мл натрий карбонат эритмаси қуйилади. Пробирка пробирка ушлагичда қистириб қуйилади. Аралашма спирт лампа оловида қайнаб чиққунча эҳтиёткорлик билан иситилади ва 2–3 дақиқа қайнатилади. Ҳосил бўлган эритма аста-секин иссиқ сувда совутилади.

Дарахтларнинг смолали елими аралашмаси мавжуд бўлган тақдирда эритма қатламланиб, мум юқорига кўтарилади ва қотади, смолали елим идиш тубига ёрмалар шаклида чўқади.

Ишчи эритмаларни тайёрлаш: натрий бикарбонат – 1 г натрий бикарбонат ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасида дистилланган сувда эритилади. Колбадаги эритма миқдори дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади ва аралаштирилади.

Вика игнасини мумга ботиш давомийлигини аниқлаш.

Чинни идишда 200 г мум эритилади. Эритилган мум юзасидаги ҳаво пуфакчалари пахта тампонлар билан олиб ташланади. Мум совутилиб, чинни идишдан олинади. Мум сувли стаканга чўктирилиб, +20±0,5°C ҳароратда 2 соат сув Ҳаммомида сақланади. Мум юзасидаги сув қалинлиги камида 10 мм бўлиши керак.

Сув ва мум солинган стакан Вика ОГЦ-1 асбоби столига қўйилади. Игна

мумга тегиб турадиган даражада унинг юзасига келтирилади. Турткич ўзагига пўкак тикилади ва унга осма тош осиб қўйилади. Турткични ушлаб турган винт бўшатилади ва шу заҳоти секундомер ишга туширилади.

Игна оғирлик таъсирида мумга ботади (60 ± 1 с). Шундан сўнг, игнали ўзак винт билан фиксация қилинади. Осма тош олиб ташланади ва асбоб шкаласида игнанинг мумга ботиш чуқурлиги қайд этилади. Ҳар бир ўлчашдан кейин игна мум қолдиқларидан тозаланади. Бу иш бензин ёки бошқа мум эриткичлар билан намланган пахта ёрдамида амалга оширилади ва куп-қуруқ бўлгунча артилади.

Вика игнасининг ботиш давомийлиги тадқиқ этилаётган мум қўймасининг юқори ёки пастки юзаси четидан 10 мм масофада айлана бўлиб бир текис жойлашган 5-6 нуқтада аниқланади.

Натижаларни қайта ишлаш. Вика игнасининг мумга ботиш давомийлиги 60 сонияни игнанинг тадқиқ этилаётган намунага ботишининг ўртача қийматига бўлиш орқали сонияларда аниқланади.

Синов жараёнида йўл қўйиладиган хатолик. 5–6 та синов натижаларининг ўрта арифметик қиймати якуний натижа сифатида қабул қилинади. Тадқиқ этилаётган асалари муми намунаси кўрсаткичлари ўртасидаги хатолик 5 дан ошмаслиги керак.

Ёруғликнинг синиш кўрсаткичини аниқлаш. Резина найчалар ёрдамида рефрактометр ультратермостатга уланади. Ультратермостат дистилланган сув билан тўлдирилади. Контактли термометрда $+75^{\circ}\text{C}$ ҳарорат белгиланади.

Ультратермостат токка уланади. Ультратермостат ва рефрактометр камералари ичидаги ҳарорат $+75^{\circ}\text{C}$ етганда, тахминан, 100 мг ингичка кесилган ўртача мум намунаси рефрактометрнинг ўлчов призмасига қўйилади, юқори камераси ёпилади, 3 дақиқа ушлаб турилади ва 75°C ҳароратда ёруғликнинг синиш кўрсаткичи ўлчанади. Икки параллель равишда амалга оширилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади.

Эриш (томчилаш) ҳароратини аниқлаш. Усул моҳияти эритилган мумдан биринчи томчи тушадиган ҳароратни аниқлашдан иборат.

Тахминан 10 г мум намунаси чинни идишда эритилади ва асбоб капсюлига қўйилади, мумнинг ортиқча қисмлари пичоқ билан кесилади (2.20-расм). Тўлдирилган капсюль юқори қирраси гильзанинг юқори деворига тегиб турадиган қилиб термометр гильзаси ичига қўйилади ва мум хона ҳароратига етгунча 10–15 дақиқа қолдирилади. Қуруқ ва тоза пробирканинг тагига ёпишиб турадиган қилиб оқ қоғоз доираси жойлаштирилади, шундан сўнг асбоб йиғилади.

Мум билан тўлдирилган капсюлли термометр пўкак устида пробиркага шундай жойлаштириладики, капсюлнинг пастки қирраси пробирка тагидagi қоғоз доирасидан 5 мм масофада жойлашиши, томчилаш ҳарорати қайд

этиладиган шкала бўлинмасы пўқакдан пастда жойлашиши керак. Пробирка асбест қилинган сетка устига ўрнатилган иссиқликка бардошли шиша стакан ичига қўйилади ва штатив ушлагич билан қатъий вертикал ҳолатда маҳкамланади, бунда пробирканинг туби стакан тубидан 10-20 мм масофа узоқликда бўлиши керак.

Стаканга унинг тубидан 120–150 мм баландликкача дистилланган сув қўйилади (унга термометрли пробирка туширилгандан сўнг). Суюқлик томчи тушиш бошланиши кутилаётган ҳароратдан паст бўлган ҳарорат – $+20^{\circ}\text{C}$ дан бошлаб дақиқасига 1°C га кўтариладиган суръатда иситилади.

Мумнинг эриш (томчилаш) ҳарорати сифатида эритилган мумдан биринчи томчи тушадиган ҳарорат қабул қилинади.



2.20-расм. Томчилаш ҳароратини аниқлаш учун асбоблар:

- а) битумнинг томчилаш ҳароратини аниқловчи Уббеллоде аппарати,
- б) нефть маҳсулотларининг томчилаш ҳароратини аниқловчи АКП-2 аппарати,
- в) нефть маҳсулотларининг томчилаш ҳароратини аниқловчи автоматик Капля 20 аппарати.

Гул чанги доналарини аниқлаш методикаси. Гул чанги доналари ташқи морфологик хусусиятларига қараб аниқланади.

Гаметофитнинг тур бўйича келиб чиқишини айрим ўсимликларда анча яққол намоён бўладиган экзина (сирти) тузилиши ва рангига қараб аниқлаш мумкин. Гул чанги доналарининг ранги ва тусларини аниқлашда Color Chant таснифига асосланиш лозим [89]. Шу боис идентификациялаш учун намунани тайёрлашда гул чанги доналарининг суспензияси фуксиннинг спиртли эритмаси билан фиксация қилинмайди, балки табиий препаратлар

микроскоп остида бироз катталаштириб текширилади. Гул чанги белгиларини классификаторга кўра аниқлагандан сўнг, улар тегишли каталогдаги гул чанги доналари намуналари билан таққосланади ва уларнинг ботаник келиб чиқиши аниқланади. Интернет фойдаланувчиларининг кенг оммаси учун Европа ва дунё ўсимликларининг гул чанги доналари онлайн маълумотлар базалари – “European Pollen Database” [90] ва “PalDat” [91] яратилган.

Асалари гул чанги таркибининг таҳлили методикаси. Намуналар дон шчуп билан гул чанги партиясининг турли жойларидан олинади. Ундан квадратлар усули бўйича 400-500 г оғирликдаги ўртача намуна олинади. Ўртача намуна яхшилаб аралаштирилади ва қуруқ, тоза идишга солинади.

Қадоқланган гул чанги солинган барча идишлардан намуналар шпатель ёрдамида олинади ва бирлаштирилган намуна ҳосил қилинади. Ушбу намунадан квадратлар усули билан 400-500 г оғирликдаги ўртача намуна танлаб олинади.

Асалари гул чанги намунасини тайёрлаш. Кимёвий таҳлил стаканида 10 г гул чанги (ўртача намунадан) 0,01 г аниқликда ўлчаб тортилади, 50 мл дистилланган сув қўшилади, шиша таёқча ёрдамида аралаштирилади ва 15 дақиқага қолдирилади. Кейин гул чанги тугунлари тўлиқ эригунча аралаштирилади.

Центрифугалаш. Асалари гул чанги эритмаси учта пробиркага қуйилади ва дақиқасига 2500–3000 айланиш лаҳзаси тезлигида 15 дақиқа давомида центрифугаланади. Ҳар бир пробиркадан суюқликнинг юқори қатлами тўкиб ташланади, 2 мл дан дистилланган сув қўшилади, аралаштирилади ва барчаси битта пробиркага қуйилади. Яна бир марта центрифугаланади.

Центрифугалангандан сўнг суюқлик тўкиб ташланади, чўкмадан бир томчи олиб, буюм ойнасига қўйилади ва 2 соат қурилади. Сўнгра, гул чанги доналарининг суспензияси 10% ли спиртли фуқсин эритмасининг бир томчиси билан фиксация қилинади ва ҳар бир турнинг гул чанги доналари сони асал гул чанги таҳлили методикасига ўхшаш тарзда ҳисоблаб чиқилади.

Асалари гул чангини тадқиқ этиш методикаси

Асалари гул чанги тугунларининг вазни аналитик тарозиди (масалан, ANG 100C AXIS) тортиш йўли билан аниқланади. Бунинг учун асалари гул чанги умумий ҳосилидан ўртача намуна олинади ва 50 та тугун санаб олинади. Сўнгра ҳар бир намуна тарозиди тортилади. Алоҳида тугунлар вазни фақат монофлор асалари гул чанги учун аниқланади.

Асалари гул чангининг гомогенлиги ва монофлорлигини аниқлаш. Йиғилган асалари гул чангидан ўртача намуналар усули бўйича 100 г оғирликдаги намуналар олинади. Гул чангининг ҳар хил рангдаги 20 та тугунини алоҳида гуруҳларга ажратиш йўли билан препаратлар тайёрланади ва гул чанги таҳлили ёрдамида уларнинг ботаник келиб чиқиши аниқланади.

Асалари гул чангининг гомогенлиги. Дастлаб, майдаланган гул чанги тугунларидан фиксацияланган препаратлар тайёрланади, сўнгра классификатор ёрдамида гул чанги доналарининг маълум бир ўсимлик тури билан мувофиқлиги таққосланади. Гомогенлик – асалари гул чангларининг таркиб, келиб чиқиш, хусусиятлар ва генетик табиатга кўра бир хиллигини кўрсатади (2.21-расм).



2.21-расм. Асалари гул чанги намуналари
(а, б – монофлор, гомоген; в – монофлор, гетероген)

Асаларилар оқсилли озукани асосан бир ўсимлик туридан йиғадиган даврларда гомоген асалари гулчанги олинади. Асаларилар қишлоқ хўжалиги экинларининг катта майдонлари ёнига олиб келтирилганда ва уларнинг самарали парвоз ҳудудида оқсилли озуканинг бошқа манбалари бўлмаган ҳолатда кўпинча шундай бўлади. Бундай даврларда асаларилар, одатда, келиб чиқиши ва биокимёвий таркиби бир хил бўлган кўп миқдордаги гул чангини йиғади. Оқ акациядан (*Robinia pseudoacacia* L.) асал йиғиш ҳолати бундан мустасно. Гул чанги маҳсулдорлиги паст бўлгани учун асаларилар бу ўсимликдан оқсилли озукани йиғмайди.

Асалари гул чанги умумий ҳосилининг монофлорлиги умумий ҳосилда турли хил ботаник турларнинг гул чанги улушини ҳисоблаш орқали аниқланади [80]. Тадқиқот ўтказиш учун ўртача намуналар усули асосида 200 г оғирликдаги намуналар олинади. Танлаб олинган намуналар тенг квадратли модулли сеткали қоғоз устига қўйилади ва алоҳида ботаник турлар бўйича асалари гул чанги сони ҳисобланади (уларнинг келиб чиқиш турини тасдиқловчи гул чанги таҳлили ўтказилгандан кейин).

Асалари гул чанги алоҳида турларининг улуши қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$R_p = 100N_p / S, \quad (2.28),$$

бу ерда, R_p – муайян турдаги асалари гул чанги тугунларининг сони (полифлорлик улуши), ;

Нр – муайян турдаги асалари гул чанги тугунларининг ҳисобланган сони, дона;

С – ҳисоблаб чиқилган асалари гул чангининг намунадаги умумий сони, дона.

Агар намунада бошқа ботаник келиб чиқишга эга асалари гул чанги миқдори 10% дан кўпроқ бўлса, асалари гул чанги полифлор ҳисобланади (2.22-расм).

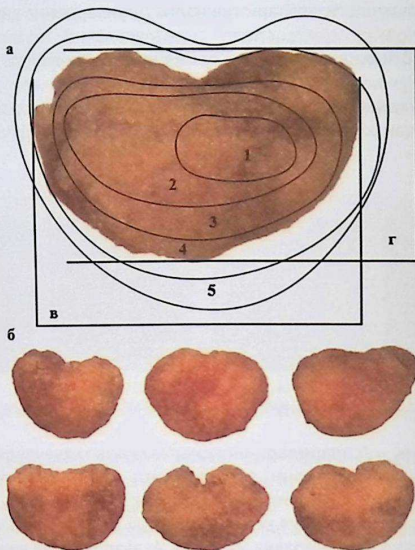


2.22-расм. Полифлор асалари гул чанги намуналари

Полифлорлик – асалариларнинг самарали парвоз ҳудудидаги ўсимликлар турлари хилма-хиллиги, сони ва гул чанги маҳсулдорлигига қараб гул чангининг ботаник таркиби хилма-хиллигини кўрсатади.

Асалари гул чангининг гул чанги тугунлари шаклланганлиги. Асалари гул чанги шакли ловия ёки буйракка ўхшайди. Асаларилар гул чанги доналарини йиғиш ва гул чангига нектар ва сўлак беи секретациясини қўшиб ёпиштириш орқали ўз гул чанги гувалачаларини аста-секин шакллантиради. Гул чангини танасидан йиғиб олиш жараёнида асаларилар гул чангини орқа оёқлари болдирининг ташқи томонида жойлашган саватчанинг узун туклари атрофига йиғади. Кейин асаларилар гул чангини фақат болдирининг латерал (ён томони) юзасига ёпиштиради. Оддий кўз билан қаралганда, асалари гул чанги силлиқ ва ярқирок юзага ўхшайди. Асалари гул чанги микроскоп остида тадқиқ этилганда, нотекисликлар, юзанинг ғоваклиги ва алоҳида гул чанги доналари мавжудлиги кўринади.

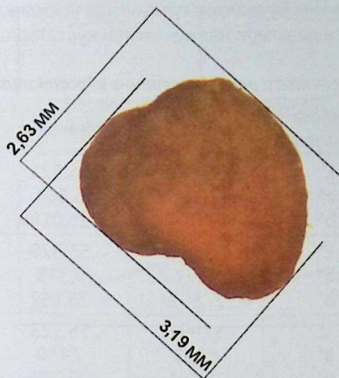
Асалари гул чангининг морфометрияси (2.23-расм). Асалари гул чангининг узунлиги ва эни Zeiss SteREO Discovery V20 микроскопи ёрдамида ўлчанади.



2.23-расм. *Corylus avellana* L. (ўрмон ёнғоғи) дан олинган асалари гул чанги шаклланганлиги ва гул чанги тугунчасининг морфологияси: а – асалари гул чангининг морфометрик ўлчамлари ва шаклланганлик шкаласи; б – асалари гул чангининг турли шакллари; в – асалари гул чанги эни; г – асалари гул чанги узунлиги; 1–5 – шаклланганлик ҳудудлари.

Усул Zeiss SteREO Discovery V20 электрон микроскопи ёрдамида гул чанги тугунчаларининг суратларини олиш ва уларни Ascension Waves Vision дастурий таъминоти ёрдамида қайта ишлашга асосланган. Ўсимликларнинг маълум бир ботаник туридан олинган гул чанги тугунчаларининг узунлиги ва энини аниқлаш учун ўртача намунадаги 30 та асалари гул чангининг электрон ўлчамларини олиш етарли.

Асалари гул чангининг узунлигини аниқлаш учун шартли равишда тўғри чизик чизилади. Унинг чегаралари икки узоқдаги нуқтадан ўтиши керакки, бунда ярим ойга ўхшаш ўйик гул чанги бўлакчасининг чап томонида, энг бўртиб чиққан қисми ўнг томонида жойлашсин (2.24-расм).



2.24-расм. *Ascension Vision* дастурий таъминоти ёрдамида асалари гул чанги ўлчамларини олиш

Гул чанги тугуни энини ўлчаш учун узунлик ўлчамига мос келадиган чизикқа перпендикуляр равишда шартли тўғри чизик чизилади. Унинг қирралари асалари гул чанги контурининг энг узоқ икки нуқтасидан ўтиши керак. Узунлик ва эн кўрсаткичлари гул чанги тугуни шаклини акс эттиради. Одатда, шаклланган асалари гул чанги узунлиги унинг энидан тахминан 20% узунроқ бўлади.

Асалари гул чангининг ранги спектрометрия усули билан аниқланади, сўнгра Lab ранг модели тузилади (Nicolet 6700 FT-IR Spectrometer, Lovibond SP62 S / N 044929 асбобларида). Ранг яшилнинг қизил рангга ва кўкнинг сариқ рангга нисбати билан аниқланади. Уларнинг комбинацияси L^*a^*b ранг моделини акс эттиради.

Асалари гул чанги ранг моделининг олинган натижаларига мисол 2.15-жадвалда ва 2.25-расмда келтирилган. L^*a^*b ранг моделини тузиш усулидан фойдаланиш асалари гул чангининг ботаник келиб чиқишини янада аниқ идентификация қилишга ёрдам беради.

Сўнгги йилларда олимлар ушбу йўналишдаги тадқиқотларни кучайтирди. Бу ранг, айниқса ёруғлик кучи кўрсаткичлари ҳақидаги маълумотлар янада барқарорлиги, яъни бошқа кўрсаткичларга нисбатан ўзгарувчанлик даражаси пастиги билан боғлиқ.

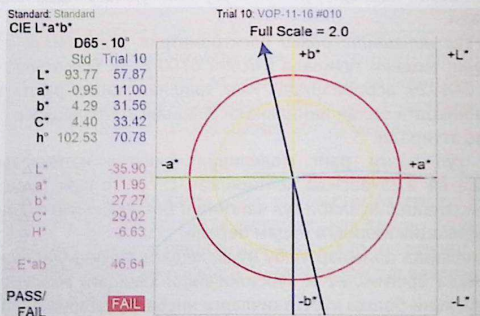
Гул чанги тугунларининг гетерогенлигини асалари гул чангининг график моделлари ёрдамида визуал равишда баҳолаш мумкин (2.26-расм). Тугунлар гомоген бўлса, эгри чизиклар (б) бир-бирига мос келиши керак. График моделда учинчи намуна рангларининг эгри чизиклари (б) бир-биридан анчагина фарқ

қилишини кўриш мумкин. Бу асалари гул чангида ўсимликлар бошқа ботаник турларининг гул чанги доналари мавжудлигини кўрсатади.

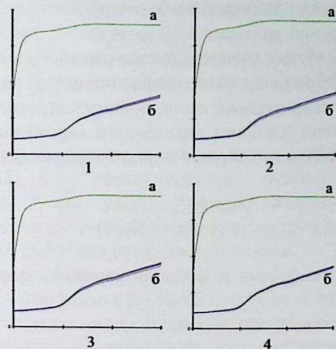
2.15. Асалари гул чанги ранг моделининг кўрсаткичлари, бирлик (n = 10)

Намуна т/р	Ранг кўрсаткичлари	Максимал	Минимал	M±m
1	L*	56,394	55,521	56,00 ± 0,310
	a*	7,624	6,664	6,96 ± 0,272
	b*	27,074	25,018	26,27 ± 0,621
2	L*	56,761	55,329	56,20 ± 0,479
	a*	7,774	7,373	7,59 ± 0,130
	b*	27,892	25,952	26,61 ± 0,653
3	L*	57,994	56,523	57,35 ± 0,524
	a*	8,235	7,430	7,87 ± 0,273
	b*	29,491	27,083	28,47 ± 0,862
4	L*	56,743	55,686	56,18 ± 0,345
	a*	8,189	7,632	7,92 ± 0,210
	b*	27,274	26,019	26,79 ± 0,368

Изох. Ранг (L*) яшилнинг қизил рангга нисбати (a*) кўкнинг сариқ рангга нисбати (b*) нисбий тўйинганлик (C*) ранг тури бурчаги (h°).



2.25-расм. Асалари гул чангини спектрометрик тадқиқ қилиш натижалари



2.26-расм. Асалари гул чанги спектрометриясининг график модели:
1, 2, 3, 4 – асалари гул чанги намунаси рақами; а – стандарт эгри чизиқ;
б – асалари гул чанги рангларининг эгри чизиқлари

Lab ранг моделини спектрометрия ёрдамида тузиш усули саноат технологияси бўйича олинган монофлор перганинг ранги ва гомогенлигини баҳолашда ҳам қўлланиши мумкин (анъанавий технология бўйича монофлор пергани олишнинг деярли имкони йўқ).

Асалари гул чангида сувнинг масса улуши, углеводлар, оксиллар, флавоноид бирикмаларнинг миқдори пергадаги каби усуллар билан аниқланади.

Каротиноидлар миқдорини аниқлаш. 0,1 г гул чанг намунаси чинни ҳовончада сувсиз натрий сульфат (тахминан 100 мг) билан бир жисмли масса ҳосил бўлгунча эзилади. 10 мл ацетон қўшилади, яхшилаб аралаштирилади ва 10 дақиқа давомида экстракция қилинади. Кейин ҳовончадаги аралашма қоғозли фильтр орқали ўлчов пробиркаларига фильтрлаб ўтказилади, ҳовонча оз миқдордаги ацетон билан ювилиб, ишлатилган ацетон ҳам фильтрланиб пробиркага қуйилади. Ацетон экстрактининг ҳажми 20 мл гача етказилади ва экстрактнинг оптик зичлиги ўлчанади. Ўлчовлар 10 мм ли кюветда кўк рангдаги ёруғлик фильтрида (тўлқин узунлиги 450 нм) тоза ацетонга нисбатан ўтказилади. Каротиноидлар миқдори калий бихромат асосида тузилган график бўйича аниқланади.

График тузиш. 720 мг қайта кристалланган калий бихромат 1 л сувда эритилади. Кейин бир неча марта суюлтирилади:

10 мл калий бихромат эритмаси + 90 мл H_2O ,

20 мл калий бихромат эритмаси + 80 мл H_2O ,

30 мл калий бихромат эритмаси + 70 мл H_2O ,

40 мл калий бихромат эритмаси + 60 мл H_2O ,

50 мл калий бихромат эритмаси + 50 мл H_2O .

Ўлчовлар 450 мм тўлқин узунлигида тоза ацетонга нисбатан ўтказилади. График тузилади. Абсциссалар ўқида каротиноидлар миқдори кўрсаткичи, ординаталар ўқида эса эритманинг оптик зичлиги маълумотлари келтирилади.

Бир грамм асалари гул чанги таркибидаги каротиноидлар миқдори (X) қуйидаги формула орқали микрограммларда ҳисобланади:

$$X = \frac{A \times V}{m} \quad (2.29)$$

бу ерда A – график бўйича аниқланган каротиноидлар концентрацияси, мкг

V – экстрактнинг якуний ҳажми, мл;

M – намуна оғирлиги, г

Перга таркиби таҳлили методикаси

Перганинг ҳар бир қадоқланган бирлигидан конусли 500 мм шчуп ёрдамида намуна олинади. Тоза, қуруқ шпатель билан қисқичдаги таркибнинг юқори, ўрта ва пастки қисмидан намуна олинади. Ўртача намуна квадратлар усули билан олинади ва унинг оғирлиги камида 400 г бўлиши керак.

Ҳажми 0,1 дм гача бўлган идишларга қадоқланган перга ҳар бир идишдан тенг миқдорда шпатель билан олинади ва бирлаштирилган намуна ҳосил қилинади, квадратлар усулига биноан камида 400 г ўртача намуна олинади.

Мумкатаклардан намуна олиш учун 5x5 см ўлчамдаги бешта мумкатак бўлаги кесиб олинади. Бирлаштирилган намуна қуйидагича ҳосил қилинади. Мум қопқоқлар кесиб олинади ва перга тоза, қуруқ идишга сиқиб чиқарилади, аралаштирилади. Ўртача намуна квадратлар усули билан олинади ва унинг оғирлиги камида 400 г бўлиши керак.

Перга намунасини тайёрлаш ва синов ўтказиш жараёни асалари гул чангининг таҳлилини ўтказиш методикасига ўхшайди.

Флавоноид бирикмаларнинг масса улушини аниқлаш. 0,2 г перга намунасига 4 мл дистилланган сув қўшилиб, яхшилаб аралаштирилади. Эритмага 20 мл ацетон қўзилади, аралаштирилади ва 1 соатга қоронғу жойда қолдирилади. Кейин аралаштирилади ва қоғозли филтър орқали конус шаклидаги колбага филтърлаб ўтказилади. Ҳосил бўлган эритманинг оптик зичлиги фотозлектроколориметрда тўлқин зунлиги 400 нм ва қатлам қалинлиги 10 мм бўлган №3 ёруғлик филтрити ёрдамида ўлчанади.

Флавоноид бирикмалар улуши (Ф) қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\Phi = \frac{A \times 24}{8,37 \times a}, \quad (2.30)$$

бу ерда, А – тадқиқ этилаётган эритманинг оптик зичлиги;
24 – суюлтириш, мл;
8,37 – 400 нм тўлқин узунлигида флавоноид бирикмаларнинг оптик зичлиги ва концентрациясининг пропорционаллик коэффициенти;
а – маҳсулот намунаси, г.

Флавоноид бирикмаларнинг масса улушини аниқлаш (рутинга қайта ҳисобланганда) [88]. Усул перга таркибига кирувчи флавоноидларнинг алюминий хлорид билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлган комплексларнинг оптик зичлигини спектрофотометрия ёрдамида аниқлашга асосланган. Стандарт сифатида рутин хизмат қилади.

Рутин миқдори аниқлаш

Сигими 25 мл бўлган иккита ўлчов колбасига дозатор билан $5,00 \pm 0,01$ мл дан препарат экстракти солинади. Битта колбага (тадқиқ этилаётган эритма) $4,0 \pm 0,1$ мл алюминий хлорид эритмаси қўшилади, иккала колба 60% ли этанол билан белгигача тўлдирилади ва яхшилаб аралаштирилади. Ўттиз дақиқадан кейин таҳлил қилинаётган эритманинг таққосланаётган эритмага (алюминий хлорид қўшилмаган экстракт) нисбатан оптик зичлиги 390–420 нм оралиқда максимал ютиш тўлқин узунлигида оптик қатлам қалинлиги 1 см бўлган кюветларда ўлчанади.

Калибрлаш графиги асосида таҳлил этилаётган эритманинг оптик зичлигини билган ҳолда 25 мл эритма рутиннинг миллиграммдаги миқдори топилади.

Намуна тайёрлаш. $1,000 \pm 0,001$ г майдаланган перга ҳажми 100 мл бўлган конус шаклидаги колбага тортиб солинади, $30,0 \pm 0,5$ мл 60% ли этанол қўшилади. Колба тескари музлатгичга уланади ва 30 дақиқа давомида қайноқ сув ҳаммомида иситилади, деворларидан перга зарраларини ювиб тушириш учун вақти-вақти билан силкитиб турилади. Чўкма устидаги суюқлик перга зарралари филтрга тушмаслиги учун сигими 100 мл бўлган ўлчов колбасига филтрлаб ўтказилади. Флавоноидлар экстракцияси юқорида кўрсатилган шартларда чўкмага $30,0 \pm 0,1$ мл 60% ли этанол қўшиб икки марта такрор ўтказилади. Филтратлар бирлаштирилади, $+20 \pm 3^\circ\text{C}$ ҳароратгача совутилади ва 60% ли этанол билан $100,00 \pm 0,01$ мл белгигача тўлдирилади.

60% ли этанолда 5% ли алюминий хлорид эритмасини тайёрлаш. Сигими 250 мл бўлган конус шаклидаги колбага $5,000 \pm 0,001$ г алюминий хлорид қуйилади, $50,0 \pm 0,5$ г 60% ли этанолда эритилади, эритма массаси 60% ли этанол билан $100,00 \pm 0,01$ г гача тўлдирилади ва яхшилаб аралаштирилади. Эритмани сақлаш муддати бир йилдан ошмаслиги керак.

Рутин эритмасини тайёрлаш. $0,050 \pm 0,001$ г миқдорида рутин тортилиб, сигими 50 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади. Унга 40 мл 60% ли этанол қўшилади, $+50 - 60^\circ\text{C}$ ҳароратгача иситилади ва рутин тўлиқ эригунча ушлаб

турилади. Кейин хона ҳароратигача совутилади, 60% ли этанол билан белгигача тўлдирилади ва яхшилаб аралаштирилади.

Калибрлаш графигини тузиш. Сигими 25 мл бўлган иккита ўлчов колбасига дозатор билан 1 мг/мл концентрацияли рутин эритмаси 0,2 (0,4; 0,6; 0,8, 1,0 ва 1,2) мл дан ўлчаб қуйилади. Битта колбага 4 мл алюминий хлорид эритмаси қўшилади, иккала колба ҳам 60% ли этанол билан белгигача тўлдирилади ва яхшилаб аралаштирилади. Ўттиз дақиқадан кейин ишчи эритмаларнинг таққосланаётган эритмаларга (алюминий хлорид қўшилмаган рутин) нисбатан оптик зичлиги 390–420 нм оралиқда максимал ютиш тўлқин узунлигида оптик қатлам қалинлиги 1 см бўлган кюветларда ўлчанади. Калибрлаш графигини тузиш учун абсциссалар ўқида 25 мл ишчи эритма таркибидаги рутин микдори (мг), ординаталар ўқида эса кўрсатилган оралиқда оптик зичликнинг максимал қиймати кўрсатилади.

Калибрлаш графиги чизиқли бўлиши ва координаталар бошидан ўтиши керак.

Рутинга қайта ҳисобланган флавоноидларнинг масса улуши (X_1) (% да) қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$X_1 = \frac{C \times 100 \times 100}{m \times 5 \times 1000} \times \frac{100}{(100 - W)} \quad (2.31),$$

бу ерда, C- калибрлаш графиги бўйича аниқланган 25 мл даги рутин микдори, мг;

100 – экстракт ҳажми, мл

100 – % да қайта ҳисоблаш;

m – таҳлил учун олинган перга оғирлиги, г;

5 – таҳлил учун олинган экстракт ҳажми, мл;

1000 – миллиграммни граммга ўтказиш;

$\frac{100}{(100 - W)}$ – мутлақо қуруқ моддага қайта ҳисоблаш.

W – тадқиқ этилаётган маҳсулотда сувнинг масса улуши.

Пергада хом протеиннинг масса улушини аниқлаш [70]. 0,50 г перга намунаси Кьельдаль колбасига солинади ва устига 3,0 мл дистилланган сув қуйилади, 30 дақиқадан кейин зичлиги 1,84 бўлган 5,0 мл концентрланган сульфат кислота ва 2,0 мл пергидрол қўшилади. Колбадаги моддалар аралаштирилади ва камида 30 дақиқа тиндирилади. Ичида аралашма бўлган Кьелдаль колбаси устига шиша баллон ёки шиша воронка ёпилади, қумли ҳаммоми бўлган электр плитасига ёки ҳаво сўрувчи шкаф ичидаги колба қиздиргичга қия қилиб қўйилади. Дастлаб, кўпик пайдо бўлишига йўл қўймасдан, секин оловда иситилади, кейин олов суюқлик тўхтовсиз бир текис қайнайдиган даражада кучайтирилади. Колба деворларида тадқиқ этилаётган

материалнинг қора, ёнмаган зарралари қолиб кетмаслиги керак. Колба таркиби сариқ туси бўлмаган яшил-кўкиш ранг олганда олов ўчирилади. Колбалар совутилади ва ундаги аралашма йўқотишга йўл қўйилмасдан, қисмларда, дистилланган сув билан чайилиб, сифими 100 мл бўлган колбага ўтказилади, аралаштирилади, совутилади ва дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади.

Тадқиқ этилаётган эритмадан аммиакни ажратиб олиш бошланади, бунинг учун борат кислотанинг ишчи эритмасидан фойдаланилади. Ҳажми 150 мл бўлган конус шаклидаги колбага (қабул қилувчи колба) бюреткадан 10 мл борат кислота ишчи эритмаси қўйилади. Қабул қилувчи колбадаги борат кислотага учувчи бирикмаларни (аммиакни) ажратиб оладиган аппаратнинг конденсатор найчасининг учи ботирилади. Ушбу аппаратда ажратиб олиш учун колбага воронка орқали 10 мл тадқиқ этилаётган эритма (ўлчов колбасидан) қўйилади, икки томчи фенолфталеин, 6 мл 40 М концентрацияли натрий гидроксид эритмаси қўшилади, воронкани 10–15 см³ дистилланган сув билан ювиб ташланади ва ажратиб олувчи колбани секин силкитиб аралаштирилади. Қабул қилувчи колбада ҳаво пуфакчаларининг пайдо бўлиши тизимнинг герметиклигини кўрсатади, бу объектив натижалар олиш учун зарурий шартдир.

Ажратиб олувчи колбага буғ ҳосил қилгичдан буғ жўнатилади, у ажратиб олувчи колбадаги эритма орқали ўтиб, аммиакни сиқиб чиқаради. Қабул қилувчи колбада борат кислота ишчи эритмаси Гроак индикатори билан бирга аммиакни тутиб олади. Ажратиб олиш 15–20 дақиқа то дистиллаш аппаратининг музлатгич найчасидан бир томчи дистиллят лакмус қоғозига ранг бермагунча давом эттирилади. Кейин совутгич найчасининг учи қабул қилувчи колба устида дистилланган сув билан ювилади. Қабул қилувчи колбадаги аралашма 0,1 М концентрацияли сульфат кислота эритмаси билан то эритма ранги яшилдан қизил-бинафша ранггача ўзгаргунча титрланади. Дистиллаш аппарати дистилланган сув билан икки марта ювилади ва унга тадқиқ этилаётган эритманинг янги қисми қўйилади.

0,1 М концентрацияли сульфат кислота эритмасини тайёрлаш. Эритма илова қилинадиган кўрсатмаларга мувофиқ фиксаналдан тайёрланади.

40 М концентрацияли натрий гидроксид эритмасини тайёрлаш. Сифими 200 мл бўлган кимёвий таҳлил стаканига тахминан 50,0±5,0 мл дистилланган сув қўйилади, 60,0±0,1 г кристалли натрий гидроксид қўшилади, шиша таёқча билан аралаштирилади ва кейин +20±3°C ҳароратгача совутилади. Эритма шиша воронка орқали ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади, эритма ҳажми дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади.

Натрий гидроксидни карбонат тузларидан тозалаш учун 0,10 мг кристалли барий хлорид қўшилади, аралаштирилади ва беш-олти кундан кейин натрий гидроксиднинг тиниқ эритмаси сифон орқали эҳтиёткорлик билан чўкмадан

тоза, куруқ шишага қуйилади. Ареометр ёрдамида эритманинг солиштирма оғирлиги аниқланади.

0,1М концентрацияли фенолфталеин эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 70,0 мл ректификацияланган этил спирти қуйилади, 0,100 г фенолфталеин қўшилади, аралаштирилади ва дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади. Фенолфталеин эритмаси қоғоз фильтри орқали тоза, куруқ шишага филтрлаб ўтказилади.

0,4М метил қизил эритмасининг 1-индикаторини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 70,0 мл ректификацияланган этил спирти қуйилади, 0,400 г метил қизил қўшилади, аралаштирилади ва этил спирти билан белгигача тўлдирилади.

2-индикаторни – 0,2% ли метилен кўк эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 70,0 мл ректификацияланган этил спирти қуйилади, 0,200 г метилен кўк қўшилади, аралаштирилади ва этил спирти билан белгигача тўлдирилади.

2% ли борат кислота эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига 700,0 мл дистилланган сув қуйилади, 20 г борат кислота қўшилади, аралаштирилади ва дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади.

Борат кислотасининг Гроак индикатори билан ишчи эритмасини тайёрлаш. 1000 мл борат кислота эритмасига тенг ҳажмдаги №1 (5мл) ва №2 (5 мл) индикаторлардан ташкил топган 10 мл Гроак индикатори қуйилади. Борат кислотасининг Гроак индикатори билан эритмаси тикинли қорамтир шиша идишда сақланади.

Мутлақ куруқ моддага нисбатан хом протеиннинг масса улуши X_2 қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$X_2 = 6,25 \times \frac{V \times K \times 0,14 \times 10^{-3} \times 100_1 \times 100_2 \times 100_3}{m \times (100 - W) \times 10} \quad (2.32),$$

бу ерда, V – титрлаш учун сарф қилинган 0,01 моль/дм концентрацияли сульфат кислота эритмасининг ҳажми, мл;

K – 0,01М концентрацияли сульфат кислота эритмасини титрлашнинг тузатиш коэффициенти;

m – маҳсулот намунаси оғирлиги, г;

W – тадқиқ этилаётган маҳсулотда сувнинг масса улуши;

100₁ – намуна эритилган эритманинг умумий ҳажми, мл;

10 – тадқиқ этилаётган эритма миқдори, мл;

$\frac{100}{(m \times (100 - W))}$ – мутлақ куруқ моддага қайта ҳисоблаш;

0,14; 10⁻³; 6,25 – ўзгармас коэффициентлар.

Мумнинг масса улушини аниқлаш. Ҳажми 100 мл бўлган конус шаклидаги колбага 15 г перга тортиб солинади, устидан 50 мл 96% ли этил спирти қуйилади ва сув ҳаммомида тез-тез аралаштириб, қайнагунча иситилади. Иссиқ эритма қоғоз фильтр орқали декантацияланади. Колбадаги қолдиқ 30 мл 96% ли иссиқ спирт билан бир марта қайта ишланади ва аввал олинган эритмага қўшилади. Эриманган қолдиқ фильтрға ўтказилади ва 96% ли иссиқ спирт билан ювиб ташланади. Совутилганда соат шишасидаги фильтрат томчисида оқ чўкма пайдо бўлмаса, ювиш тугалланган ҳисобланади. Бирлаштирилган фильтратлар 50°C ҳароратгача совутилади, бунда эритмадан оқ чўкма – мум чўкади ва атроф-муҳит ҳароратида вазни ўзгармас ҳолатга келгунча қуритилган қоғоз фильтри орқали филтрланади. Фильтрдаги чўкма 96% ли совуқ спирт билан ювилади, ичида чўкма бўлган фильтр атроф-муҳит ҳароратида вазни ўзгармас ҳолатга келгунча қуритилади.

Перга таркибида мумнинг вазн улуши X_3 қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$X_3 = \frac{m \times 100 \times 100}{m_1 \times (100 - W)} \quad (2.33),$$

бу ерда, m – мум оғирлиги, г;

m_1 – перга оғирлиги, г;

W – пергадаги намликнинг вазни улуши;

$\frac{100}{(100 - W)}$ – маҳсулотнинг мутлақ қуруқ моддасига нисбатан қайта ҳисоблаш.

Пергани биокимёвий тадқиқ этиш усуллари.

Сувнинг масса улушини аниқлаш [92]. Перганинг ўртача намунаси яхшилаб аралаштирилади ва шпатель билан 10 г намуна олинади, қуруқ, аввалдан тортилган бюксга ўтказилади ва зич ёпиладиган қопқоқлар билан ёпилади. Перга солинган бюкслар тарозида тортилади ва термостат шкафига жойлаштирилади, қопқоғи очиб қўйилиб, 4 соат давомида +103-105°C ҳароратда қуритилади. Қуритиш тугагандан кейин бюксларнинг қопқоқлари билан ёпилади, совутиш учун эксикаторга ўтказилади, 20 дақиқадан кейин тарозида тортилади. Сувнинг масса улуши (B) қуйидаги формула орқали фоизларда ҳисобланади:

$$B = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M_2}, \quad (2.34)$$

бу ерда, M_1 – перга солинган бюкснинг қуритишдан аввалги оғирлиги, г;

M_2 – перга солинган бюкснинг қуритишдан кейинги оғирлиги, г.

Перга таркибида сувнинг масса улуши ҳар бир намунанинг параллель равишда оғирлиги ўлчанган иккита қисмида аниқланади, таҳлил қилинади, 0,1% гача бўлган аниқликда ҳисобланади.

Перганинг оксидланиш кўрсаткичини (ҳақиқийлигини) аниқлаш [92]. Бир грамм перга намунаси устига 20 мл яқинда қайнатилган ва совутилган дистилланган сув қўйилади, аралаштирилади, 96% ли этил спирти қўйилади, аралаштирилади ва 1 соат давомида қоронғу жойда тиндирилади. Кейин эритма қоғоз фильтри орқали ҳажми 100 мл бўлган колбага филтрлаб ўтказилади. Филтр дистилланган сув билан ювиб ташланади ва белгигача сув билан тўлдирилади. Стаканга 2 мл филтрат олинади, 1 мл 20% ли сульфат кислота қўйилади. Эритма 1 дақиқа давомида стаканни секин айланма ҳаракатлантириш орқали аралаштирилади. Эритмага бир томчи 0,1 моль/мл калий перманганат қўйилади ва айни вақтда секундомер ишга туширилади. Эритманинг пушти ранги йўқолиш вақти (сониялар) оксидланиш кўрсаткичига тўғри келади. Таҳлил эритманинг 18-22°C ҳароратида ўтказилади. Синовлар фақат янги тайёрланган (таҳлил ўтказиш кунда) эритмалар билан ўтказилади. Тажриба уч марта такрор амалга оширилади.

Углеводлар миқдорини аниқлаш (Dubois ва бошқалар) [93]. Усул ҳам эркин углеводлар, ҳам гомо ва гетерополимерлар моносахарид қолдиқлари фенолнинг сульфат кислота билан реакцияси бўйича сариқ-жигар ранг бериш қобилиятига асосланган.

Ўттиз миллиграмм намуна 30 мл H_2O да эритилади. Центрифугаланади. Ярим миллилитр тадқиқ этилаётган эритмага (0,460 мл H_2O + 0,04 мл намуна (намунада 40 мкг)) 0,5 мл 5% ли фенол эритмаси ва 2,5 мл H_2SO_4 (конц.) қўйилади. Аралашма хона ҳароратида 40 дақиқа тиндирилади. Углеводлар миқдори спекрофотометрда 490 нм тўлқин узунлигида қалинлиги 1 см бўлган кюветларда аниқланади. Углеводлар миқдори аввалдан фруктоза бўйича тузилган стандарт эгри чизиқлар бўйича аниқланади.

Фолин реактивидан фойдаланиб **оксил миқдорини аниқлаш** (Lowry et al.) [94]. Усул Фолин реактивининг пептид боғланишга биуретик реакция билан биргаликдаги таъсирида хушбўйилантирувчи аминокислоталарнинг бўялган маҳсулотлар ҳосил қилинишига асосланган.

Реактивлар: 0,5 н NaOH да 10 Na_2CO_3 (реактив 1); 1 %-ли $NaKC_4H_4NaKO_6$ эритмасига 0,5 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (реактив 2) Фолин реактиви; оксил стандарт эритмаси (буқа зардоби альбумини).

Ўттиз миллиграмм намуна 3 мл 1 н NaOH эритмасида эритилади, 10 дақиқа давомида +100°C ҳароратда иситилади, центрифугаланади. Таҳлил учун 0,04 мл намуна (400 мкг) олинади, 0,360 мл дистилланган сув қўйилади. Намунага 2 мл ишчи эритма қўйилади, яхшилаб аралаштирилади ва хона ҳароратида 10 дақиқага қолдирилади. Намунага 0,2 мл Фолин реактиви қўйилади ва тезда аралаштирилади. Ўттиз дақиқа ёки ундан кўпроқ вақт

ўтгач, СФ-26 спектрофотометрда 750 нм тўлқин узунлигида қалинлиги 1 см бўлган кюветларда ютилиш кучи ўлчанади. Назорат учун 0,4 мл дистилланган сувдан фойдаланади, унга барча реагентлар тадқиқ этилаётган эритмага қўшилгани каби кетма-кетликда қўшилади. Оксил миқдори альбумин учун тузилган калибрлаш графиги бўйича аниқланади.

Нейтрал моносахаридларни аниқлаш препаратларни 2 М HCl эритмасида 5 соат давомида +100°C ҳароратда гидролиздан кейин амалга оширилади. Намуналар Albersheim [95] усули бўйича қайта ишланади: гидролиздан кейин намуналар қуритилади (вакуумда) ва дистилланган сув билан уч марта ювиб ташланади, намунага натрий боргидрид қўшилади ва 10 соатга хона ҳароратида қолдирилади (нурдан ҳимояланган жойда). H⁺ шаклида КУ-2 ион алмашувчи смола ёрдамида нейтраллаштирилади, филтрланади, қуритилади ва уч марта метанол (1 мл дан) билан қайта ишланади, буғлантирилади. Намунага 0,5 мл пиридин (дистилланган) ва 0,5 мл сирка ангидрид қўшилади ва +100°C ҳароратда 15 дақиқа давомида гидролизланади. Қуритилади, 2-3мл дистилланган хлороформ қўшилади, шиша пробиркаларда 20 дақиқа давомида центрифугаланади. Шундан кейин полиол ацетатлар кўринишидаги нейтрал моносахаридлар аралашмасини ўз ичига олган супернатант Agilent 6890N/5973 inert хромато-масс-спектрометрия тизимида колонка орқали 1 мл/дақиқа оқим тезлигида ажратилади. Буғланиш ҳарорати – +250°C, интерфейс ҳарорати – +280°C, термостат ҳарорати – +220°C (изотермик режим). Намуна 1:100 оқим бўлинишида киритилади.

Моносахаридларни идентификациялаш стандарт ва синов намуналари таркибида полиол ацетатлари сақланиб туриш вақтларини таққослаш, шунингдек, ChemStation компьютер маълумотлар базаси ёрдамида амалга оширилади. Алоҳида моносахаридларнинг миқдорий нисбати моносахаридлар барча энг юқори нуқталари майдонларининг умумий миқдорига нисбатан фоизларда аниқланади [96].

Ёғ кислоталари таркибини аниқлаш. Препарат намунаси (10 мг) ацетил хлориднинг метанолдаги 3 мл 1,5% ли эритмасида эритилади (аввалдан совутилган) ва кавшарланган ампулаларда +100°C ҳароратда 4 соат давомида гидролизланади. Ёғ кислоталарининг метил эфирлари гексан билан уч марта экстракцияланади (3 мл дан), n-гексан фракцияси олинади ва вакуумли буғлатгичда қуритилади.

Ёғ кислоталарининг метил эфирлари Agilent 6890N/5973 inert хромато-масс-спектрометрия тизимида таҳлил қилинади (HP-5MS колонкаси, узунлиги 30 м, ички диаметр 0,25 мм, фаза қалинлиги 0,25 мкм; ҳарорат режими +150-250°C, ҳарорат градиенти 4°C / дақиқа, ташувчи газ – гелий, оқимнинг колонкадан ўтиш тезлиги 1,2 мл/дақиқа, оқим бўлиниши 1:100 бўлган буғлатгич ҳарорати). Натижалар шахсий компьютердан фойдаланиб ёғ кислоталарининг метил эфирлари стандарт аралашмаси билан қайта ишланади (ишлаб чиқарувчи Supelco, АҚШ).

ОНА АРИ СУТИ

Юқорида келтирилган бир қатор кўрсаткичларни (маҳсулот таркибидаги сув, оксиллар, углеводлар ва бошқалар миқдори) аниқлаш усуллари она ари сути таҳлилини ўтказишда ҳам қўлланиши мумкин.

Ёғ кислоталари она ари сути таркибига кирганлиги сабабли децен кислоталарини аниқлаш усулини келтирамыз.

Децен кислоталарини аниқлаш усули [97].

Таҳлил ўтказиш кетма-кетлиги. Усул липидларни босқичма-босқич фракциялаш ва децен кислоталарини диэтил эфир билан ажратиш олиш ва титрлашдан иборат.

Она ари сутининг сувли эритмаси ажратувчи воронкага ўтказилади. Липидлар эфир билан (3 марта 30 мл дан) аста-секин аралаштирилиб, эмульсия ҳосил бўлишига йўл қўймасдан экстракция қилинади. Ҳар бир экстракциядан кейин эфир фракциялари (юқори қатлами) бирлаштирилиб, қуруқ колбага қуйилади. Охириги экстракциядан кейин сувли эритма (пастки қатлам) тўкиб юборилади. Бирлаштирилган эфир фракцияси бўлиш воронкасига ўтказилади ва 1М концентрацияли натрий гидроксид эритмаси билан (3 марта 6 мл дан) совунланади. Эфир фракциясининг совунланадиган ёғ кислоталари (пастки қатламдаги сув-ишқор экстрактлари) тоза, қуруқ колбага бирлаштирилади, совунланмайдиган ёғ кислоталари (юқори қатлам) тўкиб юборилади. Бирлаштирилган совунланадиган ёғ кислоталарига масса улуши 50% бўлган сульфат кислота эритмаси $pH=1$ бўлгунча қўшилади (синов жараёнида pH универсал индикатор қоғози ёрдамида назорат қилинади). Кейин натрий карбонат кислотаси (натрий бикарбонат) қўшилиб, $40^{\circ}C$ дан юқори бўлмаган сув ҳаммомида иситилиб, аста-секинлик билан аралаштирилиб, эмульсия ва натрий карбонат кислотаси чўкмаси ҳосил бўлишига йўл қўймасдан pH 8 га етказилади. Колбадаги аралашма совутилади, шундан сўнг фенолли бирикмалар 3 марта 10 мл дан эфир қўшиб ажратиш олинади. Эфир экстрактлари тўкиб юборилади. Фенол бирикмалари бўлмаган совунланадиган липид фракцияси масса улуши 50% бўлган сульфат кислота эритмаси билан $pH = 1$ гача оксидланади, ажратиш воронкасига ўтказилади ва эфир билан 3 марта 10 мл дан ишлов берилади. Эфир экстрактлари бирлаштирилиб, ажратиш воронкасида сув билан (30-50 мл) ювиш учун ишлатилган сувларнинг реакцияси нейтраллашгунга қадар ювилади, кейин сувсиз натрий сульфат орқали қуруқ колбага филтраб ўтказилади. Ажратиш воронкаси 3 мл (сув) билан чайилади ва натрий сульфат орқали асосий эфир экстрактига бирлаштирилиб, дистиллаш аппаратига уланади. Эфир сув ҳарорати $+40^{\circ}C$ дан баланд бўлмаган сув ҳаммомида дистилланади. Ҳосил бўлган қуруқ қолдиққа 0,01М концентрацияли 6 мл натрий гидроксид эритмаси қуйилади ва қолдиқ илиқ сув ҳаммомида бироз иситилиб эритилади. Эритмага бир

томчи фенолфталеин қўшилади ва 0,01М концентрацияли сульфат кислота эритмаси билан пушти ранг йўқолгунча титрланади.

Бир грамм она ари сутида децен кислоталарининг масса улуши X қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$X = \frac{(V \times T - V_1) \times 18,6}{m \times (100 - W)} \quad (2.35),$$

бу ерда, V - натрий гидроксид эритмаси ҳажми, мл;

T – натрий гидроксид эритмаси титри, мл;

V_1 – сульфат кислота эритмаси ҳажми, мл;

18,6 – конверсия коэффициенти;

m – таҳлил қилинаётган маҳсулот намунаси оғирлиги, г;

100- w – маҳсулот таркибида қуруқ моддалар миқдори, г.

Масса улуши 50% бўлган сульфат кислота эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига 600 мл дистилланган сув ва зичлиги 1,84 бўлган 310 мл сульфат кислота қуйилади. Ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади. Эритмани сақлаш муддати бир йилдан ошмайди.

Моляр концентрацияси 0,1М бўлган сульфат кислота эритмасини тайёрлаш. Кимёвий таҳлил стаканига ёки колбага 1020 мл дистилланган сув қуйилади, кейин аста-секин мунтазам аралаштириб турган ҳолда зичлиги 1,84 бўлган 310 мл сульфат кислота қуйилади. Эритмани сақлаш муддати бир ой дан ошмайди.

Моляр концентрацияси 0,01М бўлган сульфат кислота эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига 700 мл дистилланган сув қуйилади, моляр концентрацияси 0,1М бўлган 100 мл сульфат кислота эритмаси қуйилиб, ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади. Эритмани сақлаш муддати бир суткадан ошмайди.

Моляр концентрацияси 0,01М бўлган натрий гидроксид эритмасини тайёрлаш. 400 мг натрий гидроксид 1000 мл янги қайнатилган ва совутилган дистилланган сувда эритилади. Эритма фақат ишлатилган кунда тайёрланади.

Масса улуши 0,1% бўлган фенолфталеин эритмасини тайёрлаш.

Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 70 мл ректификацияланган этил спирти қуйилади, 0,1 г фенолфталеин қўшилиб, аралаштирилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади. Фенолфталеин эритмаси қоғоз фильтри орқали қуруқ, тоза шиша идишга филтрлаб ўтказилади. Фенолфталеин эритмасини зич ёпиладиган тикинли шиша идишда музлатгичда сақлаш муддати 1 ойдан ошмайди.

Намуна тайёрлаш. 0,3 г табиий она ари сутти ўлчаниб, стаканга солинади, 10 мл дистилланган сув қуйилиб, шиша таёқча билан тўлиқ эригунча аралаштирилади.

Асалари прополиси сифатини баҳолаш усуллари [98]

Асалари прополисининг битта қадоқлаш бирлигидан увоқ ёки тугун шаклида 5–6 та аниқ намуна олинади; намуна брикетларнинг юқори, ўрта ва пастки қисмларидан олинади.

Бирлаштирилган намуна оғирлиги камида 25 г бўлиши керак.

прополисининг бирлаштирилган намунаси -3 дан -10°C ҳароратгача совутилади ва майдаланади.

Майдаланган прополис яхшилаб аралаштирилади ва икки қисмга бўлинади. Прополис бирлаштирилган намунасининг бир қисми тоза, қуруқ банкага солинади, тиқинлаб бекитилади, парафинланади ва прополис сифатини баҳолашда келишмовчиликлар юзага келган тақдирда синовлар учун 3 ой сақланади.

Прополис бирлаштирилган намунасининг иккинчи қисми синовлар учун ишлатилади.

Прополиснинг ташқи кўриниши, ранги, таъми, ҳиди, консистенцияси ва тузилиши органолептик усул билан аниқланади.

Оксидланиш кўрсаткичини аниқлаш

Синовга тайёргарлик

0,1М концентрацияли калий перманганат эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига тахминан 700 мл иссиқ дистилланган сув қуйилади, 3,2 г калий перманганат қўшилади (тарозида тортиш натижаси ўнли касрнинг вергулдан кейинги тўртинчи рақами аниқлигида ёзилади), яхшилаб аралаштирилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади. Асбест ёки шиша тола орқали фильтрлангандан сўнг, эритма зич ёпиладиган тиқинли қорамтир шиша идишга ўтказилади ва 10-15 кун тиндирилади. Эритманинг яроқлилик сақлаш муддати 3 ой.

Масса улуши 20% бўлган сульфат кислота эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига тахминан 700 мл дистилланган сув қуйилади, кичик қисмларда зичлиги 1,84 г/мл бўлган 124 мл сульфат кислота қуйилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

Синов ўтказиш.

0,2 г маҳсулот ҳажми 250 мл бўлган конус шаклидаги колбага ўлчаб солинади, устидан 5 мл этил спирти қуйилади ва 1 соат тиндирилади. Кейин колбага 100 мл дистилланган сув қуйилади, эритма яхшилаб аралаштирилади ва қоғоз фильтри орқали филтраланади.

Ҳажми 150 мл бўлган колбага 10 мл филтрат солинади, устидан 90 мл дистилланган сув қуйилади ва яхшилаб аралаштирилади. Пипетка билан 2 мл эритилган эритмадан олиб, ҳажми 50 мл бўлган кимёвий таҳлил стаканига ўтказилади, устига масса улуши 20% бўлган 1 мл сульфат кислота эритмаси қуйилади ва 1 дақиқа давомида аралаштирилади. Эритмага бир томчи (0,035–0,040 мл) 0,1М концентрацияли калий перманганат қўшилади ва шу заҳоти секундомер ишга туширилади.

Эритмадан пушти рангнинг йўқолиш вақти (сонияларда) оксидланиш кўрсаткичига тўғри келади.

Синов 18 дан 22°C гача бўлган эритма ҳароратида фақат прополисининг янги тайёрланган эритмаси билан ўтказилади.

Натижаларни қайта ишлаш. Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, қийматлар ўртасидаги йўл қўйиладиган тафовут 1 сониядан ошмаслиги керак.

Бир миллиграмм прополисга тўғри келадиган 1 мл оксидловчи эритмасида оксидланадиган моддаларнинг миқдорини аниқлаш

Синов ўтказишга тайёргарлик.

0,01М концентрацияли калий перманганат эритмасини тайёрлаш. 0,1М концентрацияли 10 мл калий пермангант ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасида оз миқдордаги дистилланган сув билан эритилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади. Эритманинг яроқлилиқ сақлаш муддати 3 ой.

Масса улуши 20% бўлган сульфат кислота эритмасини тайёрлаш

0,01 концентрацияли Мор тузи эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига тахминан 700 мл дистилланган сув қуйилади, 39,06 г Мор тузи қўшилади ва зичлиги 1,84 г/мл бўлган 5 мл сульфат кислота билан оксидланади. Эритма 2 соат сув ҳаммомида ушлаб турилади. Кейин ҳажми дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади. Ўн миллилитр эритма ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига қуйилади, оз миқдордаги дистилланган сувда эритилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади. Эритмани сақлаш муддати 3 ой.

Масса улуши 1% бўлган хлорид кислота бензидин эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига масса улуши 10% бўлган тахминан 70 мл сирка кислота эритмаси қуйилади, 1 г хлорид кислота бензидин қўшилади ва аралаштирилади. Эритма ҳажми масса улуши 10% бўлган сирка кислота эритмаси билан белгигача тўлдирилади. Эритма зич ёпиладиган тикинли шиша идишда 3 ойдан кўп бўлмаган муддат давомида сақланади.

Масса улуши 10% бўлган сирка кислота эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 700 мл дистилланган сув қуйилади, пипетка билан 10 мл музли сирка кислота қўшилади, аралаштирилгандан кейин ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

Синов ўтказиш.

Ишчи эритма тайёрлаш. Ҳажми 250 мл бўлган конус шаклидаги колбага 0,2 г прополис ўлчаб солинади, устидан 5 мл этил спирти қуйилади, 1 соат давомида тиндирилади ва 100 мл дистилланган сув қўшилади. Эритма яхшилаб аралаштирилади ва қоғоз фильтри орқали филтрланади. Ҳажми 150 мл бўлган колбага 10 мл филтрат қуйилади, 90 мл дистилланган сув қўшилади ва аралаштирилади.

Беш миллилитр ишчи эритма ҳажми 250 мл бўлган конус шаклидаги колбага ўтказилади, 10 мл дистилланган сув қўшилади, масса улуши 20% бўлган 10 мл сульфат кислота эритмаси билан оксидланади, 0,01М концентрацияли 2 мл калий перманганат эритмаси қўшилади ва реакцияга киришиши учун 10 дақиқага қолдирилади. Ўн дақиқадан кейин ёрқин пушти рангли эритма дақиқасига тахминан 30 томчи тезлигида 0,01М концентрацияли Мор тузи эритмаси билан оч пушти ранг олгунча титрланади, 4 томчи бензидин эритмаси қўшилади ва дақиқасига тахминан 15 томчи тезлигида ранги йўқолгунча титрлаш давом эттирилади. Титрланадиган эритмаларнинг ҳарорати 15–25°C бўлиши керак.

Айни вақтда худди шу шароитда таркибида 15 мл дистилланган сув, масса улуши 20% бўлган 10 мл сульфат кислота эритмаси, 0,01М концентрацияли 2 мл калий перманганат эритмаси бўлган назорат эритмаси 0,01М концентрацияли Мор тузи билан титрланади. Назорат эритмаси 10 дақиқа тиндирилади.

Натижаларни қайта ишлаш. Бир миллиграмм прополисга тўғри келадиган оксидловчи эритмадаги оксидланадиган моддалар миқдори (X), 1 мл, қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$X=a-b \quad (2.36)$$

бу ерда, а – 5 мл назорат эритмасини титрлаш учун сарфланган Мор тузи эритмаси ҳажми, мл;

б – 5 мл прополис эритмасини титрлаш учун сарфланган Мор тузи эритмаси ҳажми, мл.

Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, қийматлар ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 0,2 мл дан ошмаслиги керак.

Механик аралашмаларнинг масса улуши ва мумнинг масса улушини аниқлаш.

Синов ўтказиш. Бир грамм прополис ҳамжи 100 мл бўлган конус шаклидаги колбага тортиб солинади, 50 мл этил спирти қўшилади ва сув ҳаммомида тез-тез аралаштириб қайнагунча иситилади. Синов ҳаво сўрувчи шкафда ўтказилади. Иссиқ аралашма аввалдан хона ҳароратида вазни ўзгармас ҳолатга келгунча қуритилган қоғоз фильтри орқали филтрланади. Иссиқ воронкага солинган филтрдаги эримай қолган қолдиқ иссиқ этил спирти билан уч марта (биринчи марта 20 мл, кейин икки марта 10 мл дан) ювиб ташланади.

Ичида қолдиқ қолган филтр механик аралашмаларнинг масса улушини аниқлаш учун хона ҳароратида вазни ўзгармас ҳолатга келгунча қуритилади, механик аралашмалар олиб ташлангандан кейин қолган филтрат эса -5°C ҳароратгача совутилади. Ажраб чиққан оқ чўкма (мум) аввалдан хона

хароратида вазни ўзгармас ҳолатга келгунча қуритилган қоғоз фильтри орқали филтрланади. Филтрдаги чўкма совуқ этил спирти билан уч марта (биринчи марта 20 мл, иккинчи ва учинчи марта 10 мл дан) ювиб ташланади. Прополис намунасида мумнинг масса улушини аниқлаш учун ичида чўкма бўлган филтр хона хароратида вазни ўзгармас ҳолатга келгунча қуритилади.

Натижаларни қайта ишлаш.

Механик аралашмаларнинг масса улуши (X) қуйидаги формула бўйича фоизларда ҳисобланади:

$$X = \frac{m_1}{m} \times 100 \quad (2.37)$$

бу ерда, m_1 – эримайдиган қолдиқ оғирлиги, г;

m – прополис намунаси оғирлиги, г.

Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, қийматлар ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 1,5% дан ошмаслиги керак.

Мумнинг масса улуши (X) қуйидаги формула орқали фоизларда ҳисобланади:

$$X = \frac{m_2}{m} \times 100 \quad (2.38)$$

бу ерда, m_2 – қуритилган чўкма оғирлиги, г.

Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, қийматлар ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 1% дан ошмаслиги керак.

Флавоноид ва бошқа фенол бирикмаларни аниқлаш

Фотоколориметрия усули.

Синов ўтказиш. Ҳажми 50 мл бўлган конус шаклидаги колбага 0,05 г прополис кукуни ўлчаб солинади, 10 мл этил спирт қўшилади ва аралаштириш ускунасида 10 дақиқа аралаштирилади. Аралашма ҳажми 10 мл бўлган ўлчов колбасига қоғоз фильтри орқали филтрлаб ўтказилади, филтр этил спирти билан ювиб ташланади ва колбадаги ҳажм этил спирти билан белгигача етказилади.

Ҳосил бўлган прополис спиртли эритмасининг оптик зичлиги фотоэлектродколориметрда тўлқин узунлиги 400 нм бўлган №3 ёруғлик филтридан фойдаланиб, нурни ютувчи қатлам қалинлиги 10 мм бўлган кюветда ўлчанади.

Назорат эритмаси сифатида масса улуши 96% бўлган этил спирти эритмаси ишлатилади.

Натижаларни қайта ишлаш. Асалари елимида флавоноид ва бошқа фенол бирикмаларнинг масса улуши (X) қуйидаги формула орқали фоизларда ҳисобланади:

$$X = \frac{D \times 50}{8,36 \times m} \times 100 \quad (2.39)$$

бу ерда, D – тадқиқ этилаётган эритманинг оптик зичлиги;

50 – эритма, мл;

8,36 – 400 нм тўлқин узунлигида прополис флавоноид бирикмаларининг оптик зичлиги ва концентрациясининг пропорционаллик коэффиценти;

m – прополис намунаси оғирлиги, г.

Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, қийматлар ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 1% дан ошмаслиги керак.

Спектрофотометрия усули. Бир миллилитр прополис спиртли эритмаси ҳажми 25 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилади ва ҳамжи этил спирти билан белгигача етказилади. Тайёрланган эритманинг оптик зичлиги спектрометрда 290 нм тўлқин узунлигида, нурни ютувчи қатлам қалинлиги 10 мм бўлган кюветда ўлчанади.

Назорат эритмаси сифатида масса улуши 96% бўлган этил спирти эритмаси ишлатилади.

Натижаларни қайта ишлаш. Прополисда флавоноид ва бошқа фенол бирикмаларнинг масса улуши (X) қуйидаги формула орқали фоизларда ҳисобланади:

$$X = \frac{D \times 25 \times 50}{510 \times m} \times 100 \quad (2.40)$$

бу ерда, D – тадқиқ этилаётган эритманинг оптик зичлиги;

510 – 290 нм тўлқин узунлигида прополис флавоноид бирикмаларининг оптик зичлиги ва концентрациясининг пропорционаллик коэффиценти;

m – прополис намунаси оғирлиги, г;

25 ва 50 – эритмалар, мл.

Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, қийматлар ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 1% дан ошмаслиги керак.

Йод сонини аниқлаш.

Масса улуши 10% бўлган калий йодид эритмасини тайёрлаш.

Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига тахминан 70 мл дистилланган сув қуйилади, 10 г калий йодид қўшилади, аралаштирилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

0,1М концентрацияли натрий тиосульфат эритмасини тайёрлаш.

Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига 25,0 г натрий тиосульфат, 0,1 г сувсиз натрий карбонат қўшилади ва 700 мл дистилланган сувда эритилади. Ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади, қорамтир шиша идишга ўтказилади ва 10 кун тиндирилади. Натрий тиосульфат эритмасининг ярқилик муддати 1 йил.

Масса улуши 0,5% бўлган крахмал эритмасини тайёрлаш.

0,4 г эрувчан крахмал оз миқдордаги дистилланган сувда эритилади ва ҳосил бўлган масса ичида 100 мл иссиқ дистилланган сув бўлган колбага қуйилади. Эритма тиндирилади ва чўкманинг юқори қисми ишлатилади. Консервация учун эритмага икки-уч томчи толуол қўшилади. Крахмал эритмаси ярқилик муддати 1 ой.

Бром-йод аралашмасини тайёрлаш.

Ҳажми 1000 мл бўлган зич ёпиладиган тиқинли конус шаклидаги колбага 13,2 г кристалли йод тортиб солинади, музли сирка кислота қисмларда қўшилади ва сув ҳаммомида 60–70°C ҳароратда эритилади. Эритма совутилади, 3 мл бром қўшилади, сўнгра ҳосил бўлган ҳажм сирка кислота билан белгигача етказилади. Бром-йод аралашмаси зич ёпиладиган тиқинли қорамтир шиша идишда сақланади.

Синов ўтказиш.

Ҳажми 250 мл бўлган зич ёпиладиган тиқинли конус шаклидаги колбага 50 г прополис тортиб солинади, 2,50 мл хлороформ ва 6,25 мл бром-йод аралашмаси қўшилади. Эритма аралаштирилади ва қоронғу жойда 1 соат тиндирилади. Колбага масса улуши 10% бўлган 5 мл калий йодид эритмаси, 50 мл дистилланган сув, 4-7 томчи крахмал эритмаси қўшилади, аралаштирилади ва эритманинг ранги йўқолгунча 0,1М концентрацияли натрий тиосульфат эритмаси билан титрланади.

Айни вақтда худди шу шароитда таркибида 2,50 мл хлороформ, 6,25 мл бром-йод аралашмаси, масса улуши 10% бўлган 5 мл калий йодид эритмаси, 50 мл дистилланган сув, 4-7 томчи крахмал эритмаси бўлган назорат эритмаси титрланади.

Натижаларни қайта ишлаш. Йод миқдори қуйидаги формула орқали фоизларда ҳисобланади:

$$ЙС = \frac{(a-b) \times 0,01269 \times 100}{m} \quad (2.41)$$

бу ерда, а – назорат эритмасини тиртлаш учун сарфланган тиосульфат натрий эритмасининг ҳажми, мл;

б – тадқиқ этилаётган эритмани титрлаш учун сарфланган натрий тиосульфат эритмаси ҳажми, мл;

т – прополис намунаси оғирлиги, г.

Икки параллель равишда ўтказилган аниқлаш натижаларининг ўрта арифметик қиймати синовнинг якуний натижаси сифатида қабул қилинади, қийматлар ўртасида йўл қўйиладиган тафовут 2% дан ошмаслиги керак.

Апитоксин сифатини баҳолаш усуллари

Мелиттин ва апаминнинг масса улушини аниқлаш.

Усул хом асалари захри компонентларини хроматография колонкасининг қаттиқ фазасига боғлагандан кейин бўлишга асосланган [99]. Бўлиш “Миллихром” типдаги суюқлик хроматографияси тизимининг Рер РРС HR 5/5 хроматография колонкасида ёки унинг чет эл аналогларида амалга оширилади.

Ускуналар, материал ва реактивлар: суюқлик хроматографияси тизими; лаборатория тарозиси, ўлчов колбалари, тешикчалари диаметри камида 0,45 мкм бўлган фильтр, карбамид, трифторсирка кислота, дистилланган сув.

Хом асалари захрини эритиш учун эритувчи суюқлик тайёрлаш. 36 г карбамид ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига солинади, оз миқдордаги дистилланган сув билан эритилади, 0,035 мл трифторсирка кислота қўшилади ва ҳажми белгигача етказилади.

Хроматография учун А буферни тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 0,035 мл трифторсирка кислотаси солинади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

Хроматография учун Б буферни тайёрлаш. Юз миллилитр ацетонитрилга 0,035 мл трифторсирка кислотаси қўшилади.

Хом асалари захри эритмасини тайёрлаш. Ўн миллиграмм хом асалари захри намунаси 2 мл А буферда эритилади. (Ишни бошлашдан аввал барча эритмалар филтрланади).

Синов ўтказиш. Фойдаланиш бўйича кўрсатмаларга мувофиқ, хроматография тизимини улаш орқали оксиллар элюцияси амалга оширилади. Хроматография колонкаси ацетонитрил билан 10 дақиқа давомида ювилади. Кейин колонкага 0,1 мл хом асалари захри эритмаси қиритилади. Элюция тезлиги дақиқада 0,9 мл эритмага тенг. Элюция эритмалари сифатида А ва Б эритмаларнинг концентрация градиенти ишлатилади.

Б эритма концентрацияси 20 дақиқа давомида 0 дан 70 гача чизикли равишда ўзгариб туради. Хом асалари захри компонентларининг чиқиши

хроматография тизими детектори ёрдамида ёки спектрофотометрия усулида қайд этилади. Мелиттин ва апамин миқдори компьютер дастури ёки логарифмик чизғич ёрдамида ҳосил қилинган хроматография графигида энг юқори нуқта майдонини ҳисоблаш орқали аниқланади. Натижалар ҳам асалари захри компонентларининг умумий миқдорига нисбатан фоизларда ифодаланади.

Асалари захрида мелиттин миқдорини миқдорий аниқлаш методикаси [100].

Мелиттинни чиқариш. Етти грамм ҳам асалари захри намунаси целлофан мембранада ўлчаб олинади ва 100 мл сув билан тўлдирилган диализаторга солинади. 24 соатдан кейин спектрофотометрия усули билан диализатда мелиттин миқдори аниқланади. 25 мл диализатнинг алиқвотаси ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига солинади, сўнгра ҳажми сув билан белгигача етказилади. 5–10 дақиқадан кейин СФ 103 спектрофотометрида $\lambda=285$ нм тўлқин узунлигида оптик нур ютилиши аниқланади.

Мелиттиннинг масса улуши қуйидаги формула орқали ҳисобланди:

$$w\% = \frac{A \times V \times 100}{A_d \times V_a \times m} \quad (2.42)$$

бу ерда, А – тадқиқ этилаётган эритманинг оптик зичлиги;

A_d – мелиттиннинг нур ютиш солиштира кўрсаткичи, 127 га тенг;

m – таҳлил учун олинган захар намунаси (г);

V – ўлчов колбаси ҳажми;

V_a – диализат алиқвотаси.

А₂ фосфолипаза фаоллигини аниқлаш

А препарат эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 0,06 г ҳам асалари захри солинади, 0,9% ли натрий хлорид эритмасида эритилади, ҳажми худди шу эритма билан белгигача етказилади ва филтрланади. Эритма янги тайёрланган ҳолда ишлатилади.

Б препарат эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 1 мл А эритма қўшилади ва дистилланган сув билан белгигача тўлдирилади. Эритма янги тайёрланган ҳолда ишлатилади.

І реактивни тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 0,1 г альбумин солинади, 80 мл 0,05М трис-буфер эритмасида рН 8,0 эритилади; 2 мл 0,05М трилон Б эритмаси; 0,4 мл 50% ли кальций хлорид эритмаси қўшилади ва ҳажми 0,05М трис-буфер билан белгигача етказилади. Эритма музлатгичда 6 кун давомида сақланади.

0,05М трис-буфер рН 8,0 ни тайёрлаш. Ҳажми 1000 мл бўлган ўлчов колбасига 24,3 г триоксиметиламинометан солинади ва 500 мл дистилланган

сувда эритилади, ҳажми белгигача етказилади ва аралаштирилади. Ҳосил бўлган 25 мл эритма ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига солинади, 27 мл 0,1М хлорид кислота қўшилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади (рН 8,0 потенциометрик усулда 20°C ҳароратда).

Экстракция аралашмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 300 мл н-гексан солинади, 200 мл 95% ли этил спирти ва 1 мл 20% ли сульфат кислота қўшилади. Аралашма зич ёпиладиган тиқинли колбада совутгичда 30 кун сақланади.

Изопропил спиртида 0,1М калий гидроксид эритмасини тайёрлаш. 0,7 г калий гидроксид ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига солинади, изопропил спиртида эритилади ва худди шу спирт билан белгигача тўлдирилади. Эритма бир сутка тиндирилади, шундан кейин чўкмадан тиниқ суюқлик тўкиб ташланади. 30 кун давомида ёруғликдан ҳимояланган жойда сақланади.

Изопропил спиртида 0,01М калий гидроксид эритмасини тайёрлаш. 10 мл 0,1М калий гидроксид эритмаси ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига солинади ва худди шу спирт билан белгигача тўлдирилади. Эритманинг титри гептандаги 0,01М пальмитин кислота эритмаси бўйича аниқланади. Эритма янги тайёрланган ҳолда ишлатилади.

Гептандаги 0,01М пальмитин кислота эритмасини тайёрлаш. Ҳажми 100 мл бўлган ўлчов колбасига 0,2564 г (аниқ ўлчаб) пальмитин кислотаси солинади, гептанда эритилади ва худди шу эритувчи билан белгигача тўлдирилади. Эритма музлатгичда 3 ой сақланади.

Синов ўтказиш. Ҳажми 20 мл бўлган зич ёпиладиган тиқинли учта пробиркага 1 мл Б эритма, 1 мл I реактив ва абсолют спиртдаги 1 мл 10% ли L-лецитин эритмаси (лецитин-стандарт) солинади. Пробиркалар тиқинлар билан ёпилади, 30 сония давомида чайқатилади ва $37 \pm 0,1^\circ\text{C}$ ҳароратда 30 дақиқа давомида термостатда ушлаб турилади. Сўнгра барча пробиркаларга 7 мл дан экстракция аралашмаси қўшилади, 3 дақиқа давомида кучли чайқатилади ва 20°C ҳароратда 1 соат давомида фазалар қатламларга тўлиқ ажрагунча ушлаб турилади. Ҳар бир пробиркадаги юқори қатламдан 3 мл дан олиб, ҳажми 25 мл бўлган конус шаклидаги колбаларга солинади, 95% ли тимол кўкнинг этил спиртидаги 0,2% ли эритмасидан 5 томчи қўшилади. Изопропил спиртидаги калий гидроксиднинг 0,01М эритмаси билан микробюреткаларда сариқ рангдан кўк рангга ўтгунча титрланади, ранг 30 сония давомида йўқолмай туради. Параллель равишда назорат тажрибаси ўтказилади, бунинг учун 1 мл дистилланган сувга 1 мл I реактив ва 1 мл 10% ли лецитин-стандарт эритмаси қўшилади, кейинги амаллар методика бўйича амалга оширилади.

Натижаларни қайта ишлаш. Бир миллилитр 0,01М калий гидроксид эритмаси 0,002564 г пальмитин кислотаси ёки фосфолипазанинг дақиқасига 10 МЕ фаоллигига мос келади. 1 мг хом асалари заҳридаги фосфолипаза фаоллиги A_2 (X3) куйидаги формула орқали МЕ да ҳисобланади:

$$X = \frac{(A-A_1) \times 4 \times 100 \times 1000}{a \times 9 \times (100 - b - c)} \quad (2.43)$$

бу ерда, А – тажриба намунасини титрлаш учун сарфланган 0,01М калий гидроксид эритмаси миқдори, мл;

A1 – назорат намунасини титрлаш учун сарфланган 0,01М калий гидроксид эритмаси миқдори, мл;

a – хом асалари захри намунаси, г;

b – қуритилганда массанинг йўқотилиши;

c – сувда эримайдиган аралашмалар миқдори;

4 – тадқиқ этилаётган эритмада экстракция аралашмасининг юқори фазаси ҳажми, мл;

3 – титрлаш учун олинган экстракция аралашмасининг юқори фазаси ҳажми, мл;

30 – ферментатив реакция вақти, дақиқа;

100 – конверсия коэффиценти;

10000 – аниқлаш учун олинган препарат намунасини суюлтириш.

2.10. Пестицидларнинг асалариларга токсик таъсирини аниқлаш усуллари

Қишлоқ хўжалиги экинларини зараркунандалар, касалликлар ва бегона ўтлардан химоя қилиш чора-тадбирлари тизимида кимёвий воситалар кенг қўлланилади. Кимёвий усул қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш жараёнида уларни турли касаллик ва бегона ўтлардан химоя қилишнинг энг илғор ва самарали усуллардан бири ҳисобланади. Шундан келиб чиқиб, йил сайин экин етиштиришда қўлланиладиган пестицидларни ишлаб чиқариш ҳажми ҳамда уларнинг турлари ортди. Шу билан бирга, пестицидларни қўллашнинг салбий томонлари ҳам яхши маълум: атроф-муҳит ифлосланиш даражаси ортиб бормоқда, тупроқ унумдорлигини оширишни таъминлайдиган ва моддаларнинг узлуксиз алмашилиб туришида фаол иштирок этадиган энтомофаг ва бошқа организмлар нобуд бўлмоқда.

Шу боис ўсимликларни химоя қилувчи воситаларни ишлаб чиқаришга татбиқ этиш жараёнида асалариларни захарланишдан химоя қилиш, қишлоқ хўжалиги экинларининг тўлиқ чангланишини таъминлаш, асалари оилаларидан асал йиғишда фойдаланиш ва асаларичилик маҳсулотларига пестицидларнинг тушишига йўл қўймаслик бўйича асосли тавсиялар зарур.

Кимёвий препаратларнинг токсиклиги ва хавфлилик даражасини ўрганиш [101]. Препаратни тадқиқ этиш унинг хусусиятлари билан танишишдан бошланади. Унинг ишлаб чиқарилган санаси, кимёвий, шартли ва тижорий номи, синонимлари, бирикманинг кимёвий формуласи аниқлаб олинади. Агар

препарат мураккаб кимёвий таркибга эга бўлса, унинг таркибига кирувчи моддаларни билиш лозим. Препаратни қўллаш бўйича тавсия этилган қоидалар билан танишиб чиқиш муҳим. Препаратнинг физик ва кимёвий хусусиятлари, ташқи кўриниши, ранги, хиди, учувчанлиги, агрегат ҳолати (қаттиқ, суюқ эмульсификация қилинадиган концентрат, кукун), молекуляр оғирлиги, эриш (қайнаш) ҳарорати ҳисобга олинади. Препаратнинг сувда ва органик суюқликлардаги эрувчанлиги, уни сақлаш муддатлари, усуллари ва барқарорлиги, дала шароитида парчаланиш вақтига эътибор қаратилади.

Лабораторияда пестицидларнинг ҳашаротлар организмни заҳарлаши, уларнинг ичакларга, контакт ва фумигант таъсири бўйича аниқланади [13, 46]. Дала шароитида пестицидларнинг хавфлилик даражаси уларнинг дозалари ва шаклларида, қайта ишлаш усулларида аниқланади, ўсимликларда моддалар детоксикацияси муддатлари ва уларнинг асалариларга хавфлилик даражаси аниқланади.

Пестициднинг асалариларга таъсирини баҳолашда унинг токсиклиги лаборатория шароитида тадқиқ этилади. Агар препарат токсик бўлса, асалариларнинг нобуд бўлишига йўл қўймаслик учун уни ишлаб чиқариш пайтида қўлланиладиган шакли ва миқдорларини аниқлаш учун қўшимча тажрибалар ўтказиш зарур.

Лаборатория синовлари. Пестицидларнинг асалариларга нисбатан токсиклиги аниқлаш жараёнида ҳам соф фаол моддалар, ҳам уларнинг препарат шакллари (чанг, ивителидиган кукуналар, эмульсия концентратлари ва бошқалар) ишлатилади.

Препаратларнинг токсиклиги бўйича тадқиқот изоляция қилинган асалариларда ёки энтомологик катакчаларда сақланадиган асаларилар гуруҳларида (камида 50–70та асалари) ўтказилади (2.27, 2.28-расмлар)



2.27-расм. Препаратдан заҳарланиб нобуд бўлган асаларилар
бўлган энтомологик қафасчалар



*2.28-расм. Препаратдан ишчи асалариларнинг 50 фоизи заҳарланиб
нобуд бўлган асаларилар бўлган энтомологик қафасчалар*

Тажриба даврида асаларилар бўлган қафасчалар $+20-25^{\circ}\text{C}$ ҳароратда термостатга жойлаштирилади. Асаларилар шакар қиёми билан озиклантирилади (1:1). Препарат бир хил ёшдаги асалариларда, агар керак бўлса, мавсумга қараб эркак арилларда, она арилларда ва турли ёшдаги авлодда синовдан ўтказилади.

Маълум бир ёшдаги асалариларни танлаб олиш учун янги авлод чиқадиган ром уядан олинади. Ундан барча асаларилар қоқиб туширилиб, ром изоляторга ўтказилади, изоляторни эса асалари оиласининг авлод кўпайтириладиган қисмига жойлаштирилади. Бир-икки суткадан кейин инчалардан чиққан барча асаларилар бошқа изоляторга – асал ва перга бўлган мумкатакка ўтказилади ва, зарур ҳолларда, улардан фойдаланилади. Тажрибалар уч марта такрор ўтказилади.

Таққослаш учун натижалар олиш учун фаол моддаларнинг концентрациялари ва дозалари ҳисобланади ва бир хил суюлтириш схемаси ишлатилади, масалан, “логарифмик”: 0,1; – 0,05; – 0,025; – 0,01; – 0,005 ва ҳоказо. Эритманинг ишчи концентрациясини олиш учун асос қилиб олинган препарат миқдори математик усул билан аниқланади.

Препаратнинг токсиклигини озуқага қўшиб бериш орқали аниқлаш. Препаратнинг токсик таъсири уни индивидуал асаларилар ва уларнинг бир гуруҳига едириш орқали аниқланади.

Биринчи ҳолатда асалари озуқасига тадқиқ этилаётган препарат қўшиб берилганда, битта асалари учун токсик доза, иккинчи ҳолатда эса ишчи асаларилар гуруҳи учун токсик доза аниқланади (%).

Пестицид индивидуал тарзда берилганда, тажрибадан аввал асаларилар энтомологик қафасчаларга жойлаштирилади. Кейин улар 0,5–1 соат давомида хона ҳароратида озуқасиз ушлаб турилади. Шундан сўнг ҳар бир асалари

узунлиги 5–6 см ва диаметри 0,8 см бўлган шиша найчага солиниб унинг икки учи пахта тиқинлар билан ёпилади. Найчаларда кичик тешикчалар очилиб, улар орқали микропипетканинг учи киритилади. Пипетканинг учи хартумча томон кўтарилиб, асаларилар тадқиқ этилаётган препарат кўшилган қиём билан озиклантирилади. Заҳар ҳар доим 10 мм³ шакар қиёмига белгиланган миқдорда кўшилиб берилади.

Шу мақсадда препаратнинг сувда эритилган керакли миқдори шакар қиёмига кўшилади ва яхшилаб аралаштирилади. Сувда эримайдиган бирикмаларнинг тегишли концентрацияларини олиш учун уларнинг спиртли эритмалари ишлатилади. Шакар қиёмидаги спирт миқдори 5% дан ошмаслиги керак. Заҳарли кимёвий моддалар таъсирини кузатиш учун керакли миқдордаги озуқа истеъмол қилган ва дастлабки 15 дақиқа давомида ўқчиш кузатилмаган асаларилар танлаб олинади. Бундай асаларилар лаборатория қафасчаларига солинади, шакар қиёми билан (10–15 мл) озиклантирилади ва термостатга жойлаштирилади.

Ҳар бир препарат 5–6, зарур ҳолларда эса унданда кўпроқ концентрацияларда синовдан ўтказилади. Бунда уларнинг максимал концентрациясида барча ёки деярли барча асаларилар нобуд бўлиши, минимал концентрациясида эса асаларилар нобуд бўлмаслиги ҳисобга олинади. Пестициднинг ҳар бир дозаси одатда 10–20 та асаларида уч марта такрор синаб кўрилади.

Асаларилар гуруҳи билан ўтказиладиган тажрибада энтомологик қафасчаларга 50–75 та асалари солинади. Асаларилар бўлган қафасчаларни гуруҳларга – ҳар битта гуруҳда 3–5 тадан қафасчалар тақсимланади. 25–30 дақиқадан кейин уларга 10 мл 50% ли шакар қиёми берилади. Тажриба қилинаётган ҳар бир асалари гуруҳининг охури тадқиқ этилаётган бирикмадан турли миқдорда кўшилган қиём билан тўлдирилади. Шундан сўнг асаларилар заҳарли озуқани еб бўлгандан кейин уларга заҳар кўшилмаган шакар қиёми берилади. Асалариларнинг нобуд бўлишини ҳисобга олиш уч сутка давомида ҳар куни амалга оширилади. Тажриба натижалари бўйича ўлимга олиб борадиган дозалар фоизларда (ЛД⁰, ЛД⁵⁰, ЛД¹⁰⁰) ҳисобланади.

ЛД⁵⁰ қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\text{ЛД}^{50} = \text{ЛД}^{100} - \frac{\Sigma(zd)}{m} \quad (2.44),$$

бу ерда, ЛД¹⁰⁰ – барча асалари гуруҳларига самарали таъсир кўрсатган тадқиқ этилаётган модда дозаси;

d – ҳар икки бир-бирига яқин доза ўртасидаги оралик;

z – ҳар икки бир-бирига яқин доза таъсирида қайд этилган реакция кузатилган ишчи асаларилар сонининг ўрта арифметик қиймати;

m – ҳар бир гуруҳдаги асаларилар сони.

Бундан ташқари, узоқ муддат давомида қўлланган ҳолатда модданинг токсиклиги аниқланади.

Бу мақсадда асаларилар озукасига таркибида тадқиқ этилаётган препарат бўлган шакар қиёми доимий равишда қўшиб берилади, бунда препарат концентрацияси асаларилар максимал даражада кўтара оладиган 1/2, 1/3, 1/4 ва ҳоказо дозаларда бўлади. Препаратнинг бундай концентрацияси аввалдан 1–2 сутка давомида уни озукага қўшиб бериб синаш орқали аниқланади. То қафасчадаги асалариларнинг ярми ёки барчаси нобуд бўлгунча, ҳар куни нобуд бўлаётган асаларилар сони қайд этилади. Тажрибалар натижалари асосида заҳарли кимёвий моддаларнинг асаларилар ҳаёти давомиёлигига таъсири аниқланади.

Пестицидлар токсиклигини контактли таъсир орқали баҳолаш. Пестицидларнинг асалариларга контактли таъсири икки усул билан аниқланади: препаратни тана юзасига суртиш (аппликация) ва ишлов берилган юза билан бевосита контакт қилиш.

Аввалдан CO_2 билан беҳуш қилинган асаларилар кўкрак қисмининг орқа юзасига микрошприц ёрдамида препарат томиздирилади. Сэмплер (битта каналли микродозаторли микропипетка) ёрдамида препарат аниқроқ миқдорда қўлланиши мумкин. Тадқиқот учун 0,001 мл миқдордаги 5–6 та эритма концентрацияси шундай ҳисобда қўлланиши керакки, бунда унинг максимал концентрациясида ҳашаротларнинг барчаси ёки деярли барчаси нобуд бўлиши, минимал концентрациясида биронта асалари нобуд бўлмаслиги керак. Асалариларнинг биринчи гуруҳига тадқиқ этилаётган препарат эритмаси билан, иккинчи гуруҳга худди шу дозадаги эритувчи билан ишлов берилади, учинчи – назорат гуруҳига эса ишлов берилмайди. Препаратнинг ҳар бир концентрацияси битта гуруҳга 10–15 тадан асаларини танлаб олган ҳолда уч-беш марта такрор тадқиқ этилади.

Асалариларнинг нобуд бўлишини қайд этиш препаратнинг маҳаллий қўлланишидан 1 соат ўтгандан кейин 6 соат давомида, ундан кейин икки кун давомида ҳар куни амалга оширилади. Олинган натижалар асосида бир асалари учун LD_{50} , LD_{100} дозалари микрограммларда ҳисобланади.

*Асалариларнинг ишлов берилган юза билан контактида пестицидларнинг таъсири*ни аниқлаш учун 100x100 мм ўлчамдаги хира юзали шиша пластинкалардан фойдаланилади. У шиша юзасига майда донали силлиқлаш қоғози билан ишлов бериш орқали тайёрланади. Ўлчов пипеткаси ёрдамида пластинка устига муайян концентрацияли препаратнинг 1 мл ацетон эритмаси тенг равишда тақсимланади. Ацетон буғланиб кетгандан кейин ишлов берилган шиша қафасчага киритилади. Асаларилар 30 дақиқа давомида юза билан контактда бўлиши керак.

Бошқа вариантда Петри идишининг қуйи қисми тубига жойлаштириладиган фильтр қоғозидан фойдаланилади. Ўлчов чизғичи ёрдамида унинг юзасида

1 мл ацетонда эритилган керакли миқдордаги заҳарли кимёвий модда тенг равишда тақсимланади. Ацетон буғланиб кетгандан кейин Петри идиши аввалдан ўнтадан асалари жойлаштирилган қафасчаларга киритилади. Идишларнинг пастки қисмига 1:1 концентрацияли шакар қиёми солинган охур қўйилади. Идишга ҳавонинг бемалол кириши учун унинг ўртасига асаларилар чиқиб кетолмайдиган қилиб бир бўлак пахта қўйилади. Назорат учун филтр қоғозига тоза ацетон билан ишлов берилган идишлардан фойдаланилади. Тажриба уч марта такрор ўтказилади. Асаларилар Петри идишларида 24–25°C ҳароратда ушлаб турилган ҳолда 3–4 сутка давомида кузатилади. Юзага қўлланадиган заҳар миқдори 1 см² микрограммларда ҳисобланади.

Ушбу усуллар билан заҳар асалари танасига тушганда, заҳарли кимёвий модда унинг ўлимга олиб келадиган дозаси микрограммларда аниқланади. Заҳарланишнинг олдини олиш учун пестицидлардан уларнинг асалариларга хавфлилик синфига мувофиқ фойдаланиш шартлари ишлаб чиқилган (2.16-жадвал).

2.16. Пестицидларнинг асаларилари учун токсиклик синфлари

Хавфлилик синфи	Шамол тезлиги, м/с	Асаларилар учун охириги ҳимоя ҳудуди, км	Асаларилар парвозининг чекланиши, ч.
I синф – хавфлилик даражаси юқори	1 – 2 гача	камида 4 – 5 км	96 – 120
II синф – хавфлилик даражаси ўртача	2-3 гача	камида 3 – 4 км	48 – 72
III синф – хавфлилик даражаси паст	4-5 гача	камида 3 – 4 км	24 – 48
IV синф – деярли хавфсиз	5-6 гача	камида 1 – 2 км	6 – 12

Пестицидларнинг асаларилар билан ўзаро таъсири натижасини белгилайдиган омилларнинг хилма-хиллиги ҳар доим ҳам лаборатория шароитида препарат концентрацияси асалариларнинг заҳарланишига олиб келмаслигини кўрсатади. Масалан, табиий муҳитда биоценозга тушган токсиклик даражаси паст препаратлар асалари оилаларининг ҳаётини фаолиятига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Асалариларнинг парвоз фаолияти бўйича тавсияларда кўрсатилган чекловлар муддатлари ҳар доим ҳам тажриба маълумотлари билан мос келмайди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Боднарчук Г. Л. Становлення та розвиток бджільництва в Україні: автореф. дис. канд. с.-г. наук: спец. «Історія сільськогосподарських наук» / Г. Л. Боднарчук – К., 2011. – 19 с.
2. Бородай І. С. Становлення та розвиток наукових основ бджільництва в Україні / Історія науки і біографістика : електр. наук. зб. – 2009. – № 4. Режим доступу: <http://inb.dnsgb.com.ua/2009-4/09boroday.pdf>
3. Куликов Л. В. История и методология зоотехнической науки / Л. В. Куликов. – М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2000. – 171 с.
4. Яблонський В. Наукознавство. Основи наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині: Навчальний посібник для системи магістратури, аспірантури та докторантури / В. Яблонський, О. Яблонська. – К., 2007. – 332 с.
5. Новиков А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.
6. Марцин В. С. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник / [В. С. Марцин, Н. Г. Міценко, О. А. Даниленко та ін.]. – Львів: Ромус-Поліграф, 2002. – 128 с.
7. Таран С. І. Експериментальне обґрунтування використання бджіл внутрішньопородного типу "Хмельницький" в степовій зоні України [Текст]: автореф. дис. канд. сільськогосподарських наук: 06.02.04 / С. І. Таран. – Миколаїв: МДАУ, 2011. – 20 с.
8. Грабченко А. І. Методи наукових досліджень: Навч. посібник / Грабченко А. І., Федорович В. О., Гаращенко Я. М. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – 142 с.
9. Рузавин Г. И. Методы научных исследований: Монография / Г. И. Рузавин – М.: Мысль, 1975. – 237 с.
10. Електрон манба: <http://dovidkam.com/sadigorod/doglyad-za-bdzholami/oznaki-ro%D1%97nnya-bdzhil-shho-mozhe-zavazhati-ro%D1%97nnya-bdzhil.html>
11. Електрон манба: <http://poradum.com/sad-i-gorod/doglyad-za-bdzholami/paruvannya-bdzholino%d1%97-matki-z-trutnem-metodi-kontrolyu.html>
12. Електрон манба: <http://www.litkritika.by/categories/pisateli/proza/2917.html>
13. Reynolds A. M. Displaced honey bees perform optimal scale-free search flights / A. M. Reynolds, A. D. Smith, R. Menzel, U. Greggers, D. R. Reynolds, J. R. Riley // Режим доступу: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/23276096>
14. Cornell, S. J., Ovaskainen, O. Exact asymptotic analysis for metapopulation

dynamics on correlated dynamic landscapes // In: Theoretical Population Biology, 2008, 74, 3. – p. 209-225.

15. Електрон манба: https://www.researchgate.net/publication/7853646_Tracking_butterfly_flight_paths_across_the_landscape_with_harmonic_radar

16. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / Овсянников А. И. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

17. Кононенко В.К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатуллін, В.С. Патров. – К.: [б. и.], 2000. – 96 с.

18. Викторов П. И. Методика опытного дела в животноводстве / П. И. Викторов – Краснодар: Кубанский СХИ, 1983. – 98 с.

19. Кузнецов В. М. Основы научных исследований в животноводстве / В. М. Кузнецов – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. – 568 с.

20. Лосев О.М. Вдосконалення способів виведення та використання трутнів української породи бджіл: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.02.04 / О.М. Лосев; Нац. аграр. ун-т. – К., 2007. – 19 с.

21. Баскаков А. Я. Методология научного исследования / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков. – К.: МАУП, 2004. – 216 с.

22. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник / Н. И. Кондаков – М.: Наука, 1975. – 720 с.

23. Електрон манба: <http://image.slidesharecdn.com/scientistranking-120730223927-phpapp02/95/publish-or-perish-towards-a-ranking-of-scientists-using-bibliographic-data-mining-6-728.jpg?cb=1343688121>

24. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві. / за редакцією І.І. Ібатулліна, О.М. Жуковського // Броварський В.Д. – Розділ «Особливості постановки дослідів на окремих видах тварин», пункт «Постановка дослідів на бджолах», К.: Державне видавництво «Аграрна наука» НААН. 2017. – 328 с.

25. Прянишников Д. Н. Избранные труды / Прянишников Д. Н. – М.: Изд. «Наука», 1976. – 590 с.

26. Аветисян Г. А. Разведение и содержание пчел / Г. А. Аветисян – М.: Колос, 1983. – 272 с.

27. Багрій І. Г. Про в'язкість меду та його фасування. / Багрій І. Г., Бугера С. І., Гребінченко В. М. // Пасіка. – 2003. – № 2. – С.19–20.

28. Поліщук В. П. Пасіка / Поліщук В. П., Гайдар В. А. – К.: Ділова Україна, 1993. – 272 с.

29. Броварський В. Д. Розведення та утримання бджіл / В. Д. Броварський, І. Г. Багрій – К.: Урожай, 1995. – 220 с.

30. Матководство / Ф. Руттнер, Г. Рембольд, К. Вайсс, [и др.]. – Под ред. В. Харнажа. – Бухарест: Апиомондия. – 1981. – 352 с.

31. Гайдар В. А. Карпатские пчелы / В. А. Гайдар, В. П. Пилипенко. – Ужгород: Карпаты, 1989. – 318 с.

32. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов – М.: Россельхозиздат, 1975. – 143 с.
33. Левченко И. А. Передача информации о координатах источника корма у пчелы медоносной / И. А. Левченко – К.: Наук. думка, 1976. – 251 с.
34. Шамро М. О. Спосіб контролю стану бджолоїної сім'ї у вулику під час зимівлі: Деклараційний патент на корисну модель UA 15806U; МПК A01K 47/06. – 2006.01.
35. Електрон манба: <https://findpatent.ru/patent/253/2534586.html>
36. Радченко В. Г. Биология пчёл (Hymenoptera, Apoidea) / Радченко В. Г., Песенко Ю. А. – С.-Петербург: Наука, 1994. – 350 с.
37. Тряско В. В. Некоторые вопросы биологии и размножения / Тряско В. В. // Пчеловодство. – 1989. – №9. – С. 12–13.
38. Електрон манба: <https://www.youtube.com/watch?v=YAh5gPbqv8g>
39. Електрон манба: http://tochok.info/profile/5081-%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%BA/content/page/3/?type=forums_topic_post
40. Kauhausen–Keller D. Morphometric studies on the microtaxonomy of pupae rasce breeding in honeybee (*Apis mellifera* L.) / D. Kauhausen–Keller, K. Keller // – Apidologie. – 1994. – V. 25. – P.133–143.
41. Garnery, L., J-M. CORNUET, and M. Solignac. "Evolutionary history of the honey bee *Apis mellifera* inferred from mitochondrial DNA analysis." *Molecular ecology* 1.3 (1992): 145–154.
42. Войналович М. В. Умови виховання та якості бджолиних маток / М. В. Войналович // Таврійський науковий вісник. – Херсон: ХДАУ, 2003. – Вип. 28. – С.166–138.
43. Броварський В. Методика гістологічних досліджень статеві системи бджолиних маток / Броварський В., Потоцький М. // Наук. вісн. Львівської академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – 1999. – Вип. 3 (Ч І). – С. 4–6.
44. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве /Бородачев А.В., Бурмистров А.Н., Касьянов А.И., [и др.]. – Под ред. Шагун Я.Л. – Рыбное: НИИ пчеловодства. – 2006. – 154 с.
45. Бугера С. І. Розвиток гіпофаренгіальних залоз у робочих бджіл / Бугера С. І. // Український пасічник – 2001. – № 8. – С. 6–7.
46. Чергик М. І. Кормова база бджільництва / Чергик М. І., Бага О. Л. – К.: Урожай, 1976. – 168 с.
47. Поліщук В. П. Методичні рекомендації з оцінювання чистопородності бджіл та створення внутрішньо породного типу / В. П. Поліщук, І. І. Головецький, О. І. Метлицька, В. В. Скрипник. – Київ : Астон, 2009. – 20 с.
48. Поліщук В. П. Черговість цвітіння медоносних рослин і прогнозування початку взятків / В. П. Поліщук // Бджільництво. – К.: Урожай, 1975. – Вип. 11. – С. 65–72.

49. Ливенцева Е. К. О методике определения нектаропродуктивности растений / Е. К. Ливенцева // Пчеловодство, 1954. – С. 33–39.
50. Рухлядева А. П. Методы определения активности гидролитических ферментов / Рухлядева А. П., Польшгаліна Г. В. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – С. 123–126.
51. Варбанець Л. Д. Глікозидази мікроорганізмів і методи їх дослідження / Варбанець Л. Д., Борзова Н. В. – К.: Наукова думка, 2010. – С. 250–258.
52. Цимбалюк З. М., Мосякін С. Л. Атлас пилкових зерен представників родин Plantaginaceae та Scrophulariaceae. К.: ТОВ «Наш Формат», 2013. – 276 с.
53. Никитина В. А. Медоносные растения и их пыльца / Никитина В. А., Бурмистров А. Н. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 191 с.
54. Директива ради 2001/110/ЕС стосовно меду – [Чинний від 01-08-2004].– Офіційний вісник Європейських Співтовариств, 2002.– L10/49–10/54 – (Європейські Директиви).
55. Національний стандарт на мед / Л. І. Боднарчук [та ін.] // Пасіка.– 2006.– № 2. – С. 14–15.
56. Сирохман І. В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів / І. В. Сирохман – К: ЦУЛ. – 2008 – 616 с.
57. Снигур М. И. Гигиеническая оценка меда и методы его исследования: научн. изд. / М. И. Снигурин, М. Ф. Радченко.– К.: Медгиз, 1961.– 68 с.
58. Все любят мед [под ред. В. Мяснянкина]. – LAN. – № 4. – 2002. – <http://www.osp.ru/lan/2002/04/084.htm>
59. Посудін Ю. І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів: навч. посіб. / Національний аграрний університет //Посудін Ю. І.– К.: Арістей, 2005.– 408 с.
60. Броварський В. Д. Якість різних сортів бджолиного меду торгової мережі м. Києва / Броварський В. Д., Лосєв О. М., Головецький І. І., Луців В. О. // Наук. вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького. – 2011.– Т. 13.– №.2 (48).– С. 330–335.
61. ДСТУ 4497:2005: Мед натуральний. Технічні вимоги.– [Чинний від 28-01-2005] – К.: Держспоживстандарт України, 2007.– 21 с.– (Національні стандарти України).
62. Заикина В. И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации: учеб. пособ. / В. И. Заикина.– М.: Дом "Дашков и К", 1999.– 142 с.
63. Сибірна Р. І. Якість меду і захист прав споживачів / Р. І. Сибірна, Л. І. Демкевич // Пасіка.– 2003.– № 7.– С. 2.
64. Продукты пчеловодства. Метод определения массовой доли золы. ГОСТ 32483-2013
65. ГОСТ 19792-2001 Мед натуральный. технические условия.
66. ГОСТ Р 52451-2005. Меды монофлорные. Технические условия.

67. Шмелева В.Г. Методы определения активности ферментов. Методические указания. Санк-Петербург. 1997. 42 с.
68. Методы определения гидролаз почв и почвенных микроорганизмов: Учебно-методическое пособие / Ф.К.Алимова., Р.И.Тухбатова, Д.И.Тазетдинова. – Казань: Казанский университет, 2010. – 67 с.
69. Королук М.А. Метод определения активности каталазы / М. Королук, Д. Иванова, И. Майорова // Лабораторное дело. – 1988. – №1. – С. 16-18.
70. Биохимия: сборник лабораторных работ / В.В. Шапкарин, А.П. Королев, С.Б. Гридина, Е.П. Зинкевич; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.- Кемерово, 2005.- 84 с. росы питания. – 2009. – том 78.- №1 . – С. 84–86.
71. Тихонов А.И., Шпичак О.С., Богуцкая Е.Е., Зубченко Т.Н. Разработка метода определения контроля качества аминокислот стандартизированных субстанций продуктов пчеловодства // Вестник Каз МНУ. 2013. №5(3)
72. Вторинне радіоактивне забруднення бджолиного меду / Д. Лісогурська [та ін.] // Тваринництво України.– 2007.– № 11.– С. 36–38.
73. Постоєнко В. Біоіндикатор довкілля – мед / В. Постоєнко // Тваринництво України.– 2007.– № 9.– С. 5–9.
74. Радіоекологічна оцінка продуктів бджільництва, вироблених в умовах природних угідь [Текст] / М. М. Кривий, С. П. Вербельчук, Д. В. Лісогурська [та ін.] [Текст] // 36. наук. праць ВНАУ. – 2011. – Вип. 11 (51). – С. 161–164.
75. Токарев М. М. Бджоли, радіація, здоров'я / М. М. Токарев, Ф. Притула, О. Кудрявський // Тваринництво України.– 2007.– №6.– С. 40
76. Листван К. В. DPPH-тест як ефективний метод дослідження антиоксидантної активності / К. В. Листван, В. В. Листван – 2016. – Режим доступу: eprints.zu.edu.ua
77. Радзієвська, І. Г. Кінетичні характеристики природних антиоксидантів рослинних олій / І. Г. Радзієвська, О. П. Мельник // Наука та інновації. – 2015. – Т. 11, № 4. – С. 32–37.
78. Molyneux, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity / P. Molyneux // Songklanakarin J. Sci. Technol. – 2004. – Vol. 26(2). – P. 211–219.
79. Кривцов Н. И. Методология создания научно-технической документации на продукты пчеловодства и ее оптимизация в соответствии с международными требованиями / Н. И. Кривцов, Т. М. Русакова // Зоотехния. – 2006.– №9.– С. 2–4
80. Brindza J., Brovarskiy V. Pollen and bee pollen of some plant species K.: Корсунь-Шевченківський видавничий дім "Всесвіт", 2013. – 137 с.
81. Brovarskiy V., Brindza J. Včeli obnôžkový peľ Kyjv–Nitra. – FOP I.S. Maidachenko, Ukrajina. – 2010. – 290s.
82. Council Directive of 32th December 2001 relating to honey (2001/110/ EC). Off. J. Eur. Communities. – Anon. – 2002. – L 10 – P. 47–52.

83. Honey Quality. Is there a difference between the honey quality of generic supermarket honey and that of specialty honey?/ Create a free website or blog at WordPress.com. Доступно на сайті <http://beesalive.com/honey/honey-quality/>.
84. Winston Mark L. The Biology of the Honey Bee. – England, London: Harvard University Press Cambridge, Massachusetts, 1991. – 281 s.
85. Мусяківська А. О. Мінеральний склад ріпакового меду / А. О. Мусяківська, Ф. І. Притула, В. І. Паришура // Пасіка. – 2010. – №12. – С. 25–26.
86. Оржевский М. Д. Падь, падевый мед, пчелы / М. Д. Оржевский – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1958. – 82 с.
87. Циганова Т. Продукти бджільництва / Т. Циганова, Л. Кузнецова, М. Костюченко // Харчова і переробна промисловість. – 2007. – № 6. – С. 14–15.
88. Бубенчиков, Р.А. Спектрофотометрический метод определения суммы флавоноидов наземной части *Viola odorata*. Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2001. №9 (104). Выход 15/2. С. 192-195.
89. Voss Donald H. "Relating colorimeter measurement of plant color to the Royal Horticultural Society Colour Chart." HortScience 27.12 (1992): 1256–1260.
90. European Pollen Database, funded by Aix-Marseille University <http://www.europeanpollendatabase.net/index.php>
91. PalDat – Palynological Database an online publication on recent pollen – <https://www.paldat.org/>
92. ДСТУ 7074:2009 Перга. Технічні умови. – [Чинний від 01-01-2011] – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 12 с. – (Національні стандарти України).
93. Dubois et al.. A Colorimetric Method for the Determination of Sugars. Nature 168, 167 (1951). Dubois, M., Gilles, K., Hamilton, J. et al
94. Lowry, Oliver H., et al. "Protein measurement with the Folin phenol reagent." J biol Chem 193.1 (1951): 265–275.
95. Albersheim P., Nevis D.J., English P.D., Karr A. A method for analysis of sugars in plant cell wall polysaccharides by gasliquid chromatography // Carboh. Res. – 1976. – Vol. 5, №3. – P. 340–345
96. Варбанец Л. Д. Методы исследования эндотоксинов / Варбанец Л. Д., Здоровенко Г. М., Книрель Ю. А. – К.: Наукова думка, 2006. – 237 с.
97. ГОСТ 28888-2017. Маточное молочко пчелиное. технические условия.
98. ГОСТ 28886-90, Прополис. Технические условия.
99. ГОСТ 30426-97 Яд-сырец пчелиный. Технические условия
100. Butenko L.I, Kuleshova S.A., Podgornaya J.V, Myikots1 L.P, Dmitriev A.B. Physico-chemical studies of apitoxin and products on its basis.// harmaceutical and Toxicological Chemistry. 2018. V.6 № 4. P. 351-366.
101. Броварський В., Стефановська Т. Хімічні токсикози в бджільництві (Науково-практичний посібник). / В. Броварський, Т. Стефановська, М. Войналович, І. Головецький, Я. Лікар. Київ: НУБіП України, 2020. 106 с.

Муҳаррир: У.Раджабова

Босишга рухсат этилди 01.11.2021 й. Бичими 60x84 1/16
«PTSans» гарнитураси. Офсет босма усулида босилди.
Босма табоғи 14,18. Адади 600 нусха.
Буюртма № 31-2

Нашриёт уйи «BAKTRIA PRESS»
100000, Тошкент, Буюк Ипак Йўли мавзеси, 15-25
Тел.: +998 (71) 233-23-84
e-mail: baktriapress@gmail.com

МЧЖ «PRINT MEDIA» босмахонасида чоп этилди
Манзил: Тошкент ш., Ўзбекистон овози кўчаси, 32
Тел.: 998 (71) 232-25-66

ISBN 978-9943-7479-0-6

ISBN 978-9943-7479-0-6

