

Ўзбекистон Республикаси қишлоқ ва  
сув хўжалиги вазирлиги



# АГРОКИМЁВИЙ ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ

(Маъруза матнлари)

Тошкент 2000

«Агрокимёвий текшириш усуллари» фанидан маъруза матнлари тасдиқланган намунавий дастур асосида ёзилган бўлиб, унда фанга доир умумий тушунчалар баён қилинган. Лаборатория, вегетация, лизиметр ва дала тажрибаларини ўтказиш усуллари ёритилган. Фанни чуқур ва мукамал ўрганиш учун зарур бўлган адабиётлар рўйхати тавсия этилган.

Маъруза матнлари талабалар, илмий ходимлар ва ўқитувчилар учун мўлжалланган.

#### ТУЗУВЧИЛАР:

Қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, доцент Б.С.Мусаев  
Қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, доцент Б.Б.Раджабов  
Қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, доцент М.У.Каримов  
ассистент З.Т.Ҳайиталиев.

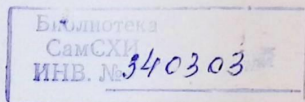
#### ТАҚРИЗЧИЛАР:

О.Каримбердиева — Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот институти агрокимё бўлими бошлиғи

Х.Қ.Намозов — Тош ДАУ тупроқшунослик кафедраси доценти

63154  
А-28

Маъруза матнлари агрокимё кафедрасининг 1999 йил 10-сонли ва тупроқшунослик, агрокимё ва ўсимликларни ҳимоя қилиш факультети ўқув-услуг хайъатининг 1999 йил 12-сонли ҳамда университет ўқув-услуг кенгашининг 1999 йил 8-сонли қарорлари билан маъқулланган.



## МАЪРУЗА МАВЗУЛАРИ

| №   | Маъруза мавзулари                                                                           | Соат |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Фаннинг мақсади, вазифалари ва ривожланиш тарихи. Агрокимёвий тадқиқот турлари.             | 2    |
| 2.  | Вегетация ва лизиметр тажрибалари. Улар олдига қўйиладиган талаблар ва ўтказиш техникаси.   | 4    |
| 3.  | Дала тажрибалари ва уларнинг турлари. Дала тажрибаси ва пайкали олдига қўйиладиган талаблар | 2    |
| 4.  | Дала тажрибаларининг гаркибий қисмлари. Дала тажрибаларида амалга ошириладиган ишлар        | 2    |
| 5.  | Ўқитлар устида амалга ошириладиган дала тажрибалари                                         | 2    |
| 6.  | Тажрибанинг аниқлиги                                                                        | 2    |
| 7.  | Лаборатория усуллари. Агрокимёда қўлланиладиган сифат ва миқдорий таҳлил                    | 4    |
| 8.  | Таҳлилнинг спектрал усуллари                                                                | 2    |
| 9.  | Изданишларда нишонланган атомлар усулидан фойдаланиш                                        | 2    |
| 10. | Кимёвий таҳлил асосида ўсимликлар озиқланишини ташхис қилиш                                 | 2    |
|     | Жами:                                                                                       | 24   |

## АДАБИЁТЛАР

1. «1998-2000 йиллардаги даврда қишлоқ хўжалигида иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш дастури». Т.: Ўзбекистон», 1998.
2. «Агрохимические методы исследования почв». М.: «Наука», 1975.
3. Аксенов С.М., Банкин М.П. «Физико-химические методы в агрохимии». Ленинград, Изд-во ЛГУ, 1986.
4. Доспехов БА. «Методика полевого опыта». М.: «Агропромиздат», 1975.
5. «Методы агрохимических анализов почв и растений». Т.: СоюзНИХИ, 1977.
6. Мусасв Б.С. «Тажриба ишлари услубиёти». Т.: Университет», 1995.
7. Нёззалиев И.Н., Раджабов Б.Б. ва бошқалар. «Агрохимиядан амалий машғулотлар». Т.: «Меҳнат», 1989.
8. Смирнов П.М., Муравин Э. Агрохимия. Т.: Ўқитувчи». 1984.
9. Ягодин Б.А. Агрохимия. М. «Агропромиздат», 1989.

### 1-Мавзу: ФАННИНГ МАҚСАДИ, ВАЗИФАЛАРИ ВА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ. АГРОКИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТ ТУРЛАРИ.

Режа:

1. Кириш.
2. Ўзбекистонда қишлоқ хўжалик экинларига ўқит қўллаш бўйича тажрибаларнинг йўлга қўйилиши.
3. Агрокимёвий тадқиқотлар ва уларнинг турлари.

Адабиётлар: 1, 4, 6.

Ҳозирги, илмий-техника тараққиёти ривожланган бир даврда, аҳолини қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг миқдори ва сифатига бўлган талаби тобора ортиб бормоқда. Бу масалани ҳал қилиш учун деҳқончиликка оид билимларни муттасил ошириб бориш, илмий-тадқиқот ишларини юқори савияда ташкил қилиш ва ривожлантириш асосида ўсимликларни ўсиб-ривожланиши ҳамда юқори ҳосил бериши учун лозим бўладиган шарт-шароитларни излаб топиш

Экинларни юқори ва сифатли ҳосил етиштиришда маҳаллий ва минерал ўғитларнинг аҳамияти жуда каттадир. Ҳозирги Ўзбекистон ҳудудида агрономик кимё (агрокимё)нинг илк кўринишлари қадимий деҳқончилик даврларидаёқ намоён бўлган (масалан, ажодларимиз тупроқ унумдорлигини ошириш учун турли-туман гўнглاردан, кўҳна деворларнинг қолдиқларидан, чучук сув ҳавзаларидан олинган лойқалардан унумли фойдалангандир).

Ўзбекистонда қишлоқ хўжалик экинларига ўғит қўллаш бўйича тажрибаларнинг йўлга қўйилиши.

Ўрта Осиёга минерал ўғитлар биринчи марта йигирманчи асрнинг бошларида, аниқроғи 1906 йилда келтирилган. Экинларга минерал ўғитларни қўллаш борасидаги илк тажрибалар Р.Р.Шредер, М.М.Бушуев, И.К.Негодновлар тарафидан амалга оширилган. 1906-1928 йиллар ичида 121 та дала тажрибалари йўлга қўйилган.

Қовунчида (ҳозирги Янгийўл тумани) ўғит қўллаш станциясининг очилиши ўсимликларни озиқланишини ўрганиш учун олиб бориладиган илмий-тадқиқот ишларини кенг қулоч ёйишида муҳим қадам бўлди. Бу станциянинг фаолияти А.И. Қурбатов, Д.А. Сабинин, Е.А. Жориков, Б.П. Мачигин, В.Н. Мандригин каби таниқли тадқиқотчиларнинг номлари билан чамбарчас боғлиқ.

Пахтачиликда ўғит қўллаш масалаларини ҳал қилишда Ўғит бўйича илмий-тадқиқот ва Бутуниттифоқ пахтачилик илмий-тадқиқот институтлари (СоюзНИХИ)нинг очилиши муҳим ўрин тутди. Мазкур икки илмий маскан Ўрта Осиёнинг пахтачилик минтақасида тарқалган барча тупроқларда ўғитлар билан амалга ошириладиган тажрибаларни йўлга қўйди. Бу ишларнинг натижаси ўлароқ Ўзбекистонга, асосан пахтачиликда қўллаш учун, кўп миқдорда минерал ўғитлар келтирила бошланди.

Суғориладиган деҳқончилик шароитидаги тажриба ишларининг ривожланишига Д.В.Харьков, А.И.Голодковский, Н.К.Балябо, С.А.Кудрин, В.И.Цивинский, М.А.Белоусов, И.И.Мадраимов, П.В.Протасов ва бошқа тадқиқотчилар салмоқли ҳисса қўшдилар.

Асримизнинг 50-60 йилларига қадар тажриба ишларини бажаришда яхлит битта услубиётнинг йўқлиги туфайли улардан олинадиган натижалар талабга тўлиқ жавоб бермас, кўп ҳолларда бир-бирини инкор қиладиган натижалар олинар эди.

Услубиёт бирлигини таъмин қилиш мақсадида Бутуниттифоқ пахтачилик институтининг раҳбарияти қишлоқ хўжалиги соҳасидаги етук мутахассисларнинг бир гуруҳига тажриба ишлари услубиётини яратиш вазифасини топширди. Ана шу даврларда яратилган услубиёт даврлар ўтиши билан бойиб, такомиллашиб ҳозирги мукаммал кўринишига келди.

Университетлар ва аграр университетларда тайёрланаётган агрокимёгар-тупроқшунослар бевосита илмий-тадқиқот масканлари-

да ўсимликларни ўғитга бўлган талабини ўрганиш билан шуғулланадилар. Шу сабабдан ҳам улар дала, вегетация ва лизиметр шароитларида ўтказиладиган тажрибалар бўйича етарли тайёргарликка эга бўлмоқлари лозим.

**Агрокимёвий тадқиқотлар ва уларнинг турлари.** Агрокимё фани кишлоқ хўжалик экинларидан юқори ва сифатли ҳосил олишда ўсимлик, тупроқ ва ўғитлар ўртасидаги муносабатларни ўрганадиган фандир. Фан ўз олдига қўйган мақсад ва вазифаларни ҳал қилишда қуйидаги муаммолар билан шуғулланади:

- ўсимликларнинг илдиздан (минерал) озиқланишини ўрганиш;
- тупроқлар унумдорлиги ўзгариб бориш механизмини ўрганиш;
- деҳқончиликда озиқ моддалари ўрама (айланиши)ни ўрганиш;
- ўғитлардан оқилона фойдаланиш йўлларини аниқлаш.

Айни шу масалаларни ҳал қилишда агрокимё фани биология, физика, кимё, риёзиёт каби аниқ фанларга суянгани ҳолда, ўзининг махсус тадқиқот усулларида фойдаланади.

Агрокимёвий тадқиқотлар қўйилган мақсад ва вазифаларидан келиб чиққани ҳолда *лаборатория, вегетация, лизиметр ва дала тажрибалари* кўринишида амалга оширилади.

Вегетация тажрибаси-махсус уйчалар, иссиқхона, оранжерей, фитотрон ва бошқа махсус мосламаларда амалга оширилади. Вегетация тажрибасида вариантлар орасидаги фарқни ва ўрганилаётган унсурни экин ҳосилига кўрсатадиган таъсирини аниқлаш асосий мақсад қилиб қўйилади.

Лизиметр тажрибалари вегетация тажрибасидан ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишини, тупроқ хусусиятларининг ўзгаришини ярим табиий шароитларда ўрганилиши билан фарқланади. Тадқиқотларнинг бу усулини дала тажрибалари ва вегетация тажрибалари ўртасидаги оралиқ усул деб ҳам қараш мумкин.

Дала тажрибаси - бевосита дала шароитида, махсус ажратилган майдончаларда ўтказилади. Дала тажрибасининг асосий вазифаси – тажриба вариантлари ўртасидаги фарқни топиш, ўсимликларнинг ҳаётий унсурлари, етиштириш шароитлари ва тадбирларини экинлар ҳосилдорлиги ва ҳосилнинг сифатига кўрсатадиган таъсирини миқдорий баҳолаш ҳисобланади.

Лаборатория, вегетация ва лизиметр тадқиқотларидан олинган натижалар қанақа бўлишидан қатъий назар, дала тажрибаларидагина кўрилмасдан туриб, ишлаб чиқаришга тавсия қилинмайди.

Демак, дала тажрибалари изланишларнинг якунловчи босқичи бўлиб, унда ўрганилаётган фактор ёки тадбирга илмий-агрономик ва иқтисодий баҳо берилади.

Ишлаб чиқариш тажрибалари - бевосита ишлаб чиқариш шароитларида ўтказиладиган, илмий асосланган, комплекс тадқиқот

усулидир. Ишлаб чиқариш тажрибаларининг вазифалари доирасига агротехникавий ва ташкилий-хўжалик тадбирларини агрономик ҳамда иқтисодий самарадорлигини ўрганиш киради. Шу сабабдан ҳам бундай тадқиқотлар бригада, хўжалик ва хўжаликлар тизими доирасида ўтказилди.

#### Саволлар

1. Республикамизда тажриба ишлари қачондан бошлаб йўлга қўйилган?
2. Агрокимёвий тадқиқотларнинг ривожланишига муносиб ҳисса қўшган олимлардан кимларни биласиз?
3. Вегетация, лизиметр ва дала тажрибаларининг ўхшаш ва фарқланувчи томонлари нимада намоён бўлади?

## 2-Мавзу: ВЕГЕТАЦИЯ ВА ЛИЗИМЕТР ТАЖРИБАЛАРИ. УЛАР ОЛДИГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР ВА ЎТКАЗИШ ТЕХНИКАСИ.

Режа :

1. Вегетация тажрибалари ва уларнинг турлари: сувли, қумли ва тупроқли муҳитда ўсимликларни етиштириш.
2. Озиқ аралашмалари ва улар олдига қўйиладиган талаблар.
3. Сувли ва қумли муҳитда вегетация тажрибаларини амалга ошириш йўллари.
4. Тупроқли муҳитда вегетация тажрибаларининг босқичлари
  - а) тажриба учун тупроқ, ўғит ва идишларни тайёрлаш;
  - б) идишларга тупроқ тўлдириш, уруғларни экиш, суғориш ва ниҳолларни парвариш-лаш.
5. Лизиметр тажрибалари.

Адабиётлар: 2, 3, 4, 6.

**Вегетация тажрибалари ва уларнинг турлари: сувли, қумли ва тупроқли муҳитда ўсимликларни етиштириш.** Академик

Д.Н.Прянишников ўзининг «Агрохимия» дарслигида (1940) «Дала тажрибасининг асосий вазифаси дала шароитида ўғитларнинг таъсир доирасини ўрганиш бўлса, вегетация усулининг вазифаси айрим унсур ва жараёнларни ўсимлик, тупроқ ва ўғитларга кўрсатадиган таъсирини нисбатан қулай шароитларда кўрсатиб беришдир» деб таъкидлаган эди.

Вегетация тажрибалари сунъий ва ярим сунъий шароитларда ўтказилади ва уларда ўсимликларнинг озиқланиши, тупроқларнинг сув режими ҳамда уларда содир бўладиган айрим кимёвий, физикавий ва физиологик жараёнлар ўрганилади.

Вегетация тажрибаларида ўрганиш объекти бўлиб ўсимлик, тупроқ ва ўғит хизмат қилади. Вегетация тажрибаларининг асосан учта тури фарқлани:

- сувли, қумли ва тупроқли муҳит ўсимликлари устидаги вегетация тажрибалари.

**Озиқ аралашмалари ва улар олдига қўйиладиган талаблар.**

Ўсимликларни сунъий муҳитда етиштириш масаласи биринчи марта 1842 йилда Вигман ва Польстрофлар томонидан изоҳлаб берилди. Улар платинадан ясалган тигелга платина сим

қийқимларини солиб уруғ экилар ва дистилланган сув билан мунтазам суғориб тажриба ўтказдилар. Маълум бир фурсат ўтгач, уруғ таркибидаги заҳира озиқ моддалар соб бўлгандан кейин, ўсимлик ниҳоллари қуриб қолади. Бошқа бир йидишдаги ниҳоллар вақти-вақти билан кул элементларининг эритмаси билан суғориб турилганда, ўсимликлар яхши ўсиб ривожланади.

Сувли ва қумли муҳим ўсимликлари устида иш олиб боришда озиқ аралашмаларидан фойдаланилади. Биринчи бор озиқ аралашма Кноп ва Сакслар томонидан яратилди.

Озиқ аралашмаларини тайёрлашда ўсимликларни айрим элементларни катион ҳолатида, айримларини анион ҳолида ўзлаштиришини ҳисобга олган ҳолда тузлар танлаб олинади. Бу мақсадга кўп ҳолларда калий нитрат ( $KNO_3$ ), аммоний нитрат ( $NH_4NO_3$ ) фосфат кислотанинг калийли ва кальцийли тузлари —  $[KH_2PO_4$  ва  $Ca HPO_4]$ , калий ва магний сульфатлардан ( $K_2SO_4$  ва  $MgSO_4$ ) фойдаланилади, чунки уларнинг ҳар бири ўз таркибида иккита озиқ элементини тутади.

Элементлар ўртасидаги маълум нисбатни сақлаш учун битта озиқ элементини тутган тузлар( $KCl$ )дан ҳам фойдаланилади.

Озиқ аралашмалари тайёрлашда микроэлементларнинг энг қулай ва эрувчан тузлари ишлатилади. Марганец, мис ва рух одатда сульфат ёки хлорид кислоталарнинг тузлари ҳолида, молибден эса, молибден кислотанинг натрийли ёки аммонийли тузлари шаклида, бўр эса бўрат кислота ( $H_2BO_3$ ) шаклида берилади.

Ҳар бир озиқ аралашмаси барча озиқ элементларини маълум миқдор ва нисбатда тутиши билан бир вақтда, ундаги водород ионларининг концентрацияси ҳам мўътадил бўлиши керак. Кўпчилик қишлоқ ҳўжалик экинлари учун бу кўрсаткич (рН) 5,5....7,8 бўлиши лозим.

Озиқ аралашмаси физиологик жиҳатдан мувозанатда келтирилган бўлиши керак. Фақатгина битта озиқ элементи эритилган эритмада ўсимликлар жуда ҳам суст ривожланади. Ҳар бир ион алоҳида олинганда, ўсимликка нобуд қиларли даражада таъсир қилади, аралашмада эса, уларнинг зарарли таъсири қирқилади. Бу ҳодиса ионлар антагонизми номини олган.

Бир ионнинг ўзлаштирилиши иккинчи ион иштирокида тезлашса, ионлар синергизми дейилади.

Мувозанатлаштирилган озиқ аралашмалари таркибидаги катион ва анионларнинг йиғинди концентрациялари тахминан 30 мгмоль/л ни ташкил қилиш керак.

Сувли ва қумли муҳитда вегетация тажрибаларини амалга ошириш йўллари.

Бунда биринчи навбатда озиқ аралашмасидаги тузларнинг чўкмага тушиб қолмасдан тўла эришига эришиш керак. Бунинг учун

тузлар навбат билан, шиша таёқча ёрдамида аралаштирилган ҳолда эритилади. Ҳар бир тажриба учун кўп миқдорда озиқ аралашмаси керак бўлишини ҳисобга олиб, аралашма бир йўла кўп миқдорда тайёрланади ва оғзи маҳкам беркиладиган, қора ёки жигарранг тусли идишларда сақланади.

Сувли муҳит ўсимликлари устидаги тадқиқотлар қўйиладиган мақсади ва вазифаларига кўра уч ёки беш литр сигимли шиша идишларда ўтказилиши мумкин.

Ҳар бир идишнинг оғзи сотувдаги елим қопқоқ ёки пенопластдан тайёрланган махсус қопқоқ билан ёпилади.

Бу усулдаги тадқиқотларда иштирок этадиган ўсимликларнинг уруғлари аввалдан термостатларда ундириб олинади. Ундириб олинган уруғлар эҳтиёткорлик билан идиш қопқоғидаги тешикчалар орқали озиқ аралашмасига туширилади ва паралон қийқимлари билан мустаҳкамланади.

Идишлардаги озиқ аралашмалар ҳар 2-3 кунда учдан икки қисмига қадар янгилаб турилади. Ўсимликларнинг илдиизи кислородсиз шароитда чириб қолмаслиги учун ҳар куни икки-уч маҳал микрокомпрессор ёрдамида беш дақиқадан ҳаво юборилади.

Қумли муҳитда амалга ошириладиган тажрибалар ҳам сувли муҳитда ўтказиладиган тажрибалар олдига қўйиладиган вазифаларни ҳал қилиш мақсадида амалга оширилади. Қумли муҳитда ўтказиладиган тадқиқотларнинг афзаллиги унда субстратнинг бўлишидир. Субстрат тажрибани амалга оширишни осонлаштиради. Бунда муҳит вазифасини кварц қум ўтайди. Қум органик илсимон аралашмалардан тозаланади ва заррачаларининг диаметри 0,5-0,7 миллиметр атрофида бўлиши керак. Ўсимликларнинг озиқланиш ўрганиладиган тажрибаларда қум хлорид кислота билан ювилиши ва юқори ҳароратда қиздириб (куйдириб) олиниши керак.

**Тупроқли муҳитда вегетация тажрибаларининг босқичлари.**

Тупроқ муҳитда амалга ошириладиган вегетация тажрибалари бир нечта кетма-кет бажариладиган тадбирларни ўз ичига олади. Режалаштирилган масалани тўғри ҳал қилиш учун вегетация тажрибаси учун олинадиган тупроқ ҳақидаги қуйидаги маълумот аниқ бўлиши керак:

1. Тупроқнинг номи;
2. Тупроқ олинган жой;
3. Тупроқнинг маданий ҳолати ва тарихи.

2.2. Тупроқлар даладан белкурак ёрдамида олинади ва аввалдан тайёрлаб қўйилган қопларга солинади: қопларда-ўғит ва гўн қолдиқлари бўлмаслиги керак, акс ҳолда вегетация тажрибаси бузилади. Агарда кўп миқдорда тупроқ олишга тўғри келса, у ҳолда керакисидан ҳам бироз кўпроқ миқдорда трактор тиркамаси ёки машинада олиб келинади. Тажриба учун олинадиган тупроқнинг

миқдори идишларнинг сони ва ҳажми асосида ҳисоблаб топилади. Ташиш, тайёрлаш ва идишларга солиш жараёнида кўп миқдордаги тупроқ исроф бўлади, шунинг учун, одатда, талаб қилинадигандан кўра 20-25 фоиз кўпроқ миқдорда тупроқ олинади. Тупроқнинг намлиги юқори бўлса, ҳисоблаб топилган миқдор яна 30-40 фоизга оширилади.

Тупроқни тайёрлаш учун таркиби ва хоссалари жиҳатидан бир жинсли массага айлантириш лозим. Бу жараён ўз ичига тупроқни белкурак ёрдамида яхшилаб-аралаштириш, элакдан ўтказиш ва уни ўсимлик илдизлари ҳамда тошчалардан тозалаш ишларини ўз ичига олади.

2.3. Ғўза билан вегетация тажрибаларини ўтказишда кўпроқ Вагнер ёки Митчерлих идишларидан фойдаланилади. Бу идишлар алюминий ёки рухланган тунукалардан тайёрланади ва катталиги 30 x 30 ёки 40 x 30 см (биринчи рақам идишнинг баландлигини, иккинчиси эса, унинг диаметрини ифодалайди) бўлади. Айрим ҳолларда шиша ва сопол идишлардан ҳам фойдаланилади. Бундай идишлар бир қатор афзалликларга эга бўлса-да, (зангламайди, осон ювилади ва ҳоказо) салгина эҳтиётсизлик оқибатида синиши ва тажрибанинг аниқлигига путур етиши мумкин.

Идишлар тупроқ тўлдиришдан олдин яхшилаб ювилади, қурилади. Шундан сўнг уларнинг ичи эмаль буёқ билан, сўнггра лок билан, қопланади. Булар топилмаса, суюлтирилган битумдан фойдаланилади. Идишлардан ҳар гал фойдаланилганда, уларнинг ичи албатта лок билан қопланиши керак. Вагнер идишидан фойдаланганда унинг ичига метал ёки шиша қувурча ўрнатилади: ундан суғоришда фойдаланилади. Қувурча идиш бетидан 3-4 см чиқиб туриши ва 2,0-2,5 см диаметрга эга бўлиши керак.

2.4. Тупроқ тўлдиришдан аввал идишларнинг ўзи бир хил оғирликка келтирилади (дренаж учун солинадиган тошчалар ёрдамида). Шундан кейингина тортиб олинган тупроқ секин асталик билан дренаж устига тўшалган дока ёки газета устига тўкилади. Идишга солинаётган тупроқнинг пастки 4-5 см қўлда босилиб, юза қисмига қараганда кучлироқ зичланади.

2.5. тажриба учун олинган тупроқ кенг юзали целлофан плёнка ёки брезентга (катта ҳажмли тоғора бўлса, яна ҳам яхши) тўкилади, устига тажриба схемаси бўйича режалаштирилган ва аналитик тарозида тортиб олинган ўғитлар бир текисда сочиб чиқилади ва қўл билан яхшилаб аралаштирилади.

Бериладиган ўғитларни аралаштириб қўймаслик учун улар қогоздан ясалган халтачаларга солинади ва рақамлаб чиқилади.

2.6. Тажрибаларда уруғлар идишларга экмасдан олдин ундириб олинади. Чигитлар уна бошлагач тайёр идишларга ўтказилади. Ундириш айниқса термостатда тез ва соз амалга оширилиши мум-

кин. Ҳар бир вегетация идишга 10 дондан чигит 3-4 см чуқурликда экиб чиқилади. Идишлардаги тупроқ ҳароратининг Қуёш таъсирида ҳаддан ташқари қизиб кетишини ва уни ўсимликларга салбий таъсирини олдини олиш мақсадида ҳар битта идишга газламанинг ичига пахта солиб тикилган махсус кўрпачалар боғланади ёки бўлмаса, 3-4 қават газета билан ўраб чиқилади.

2.7. Ниҳоллар униб чиқиб ўзларини бирмунча тутиб олгандан кейин ягоналанади: ҳар битта идишда 3 тупдан ўсимлик қолдирилади. Ривожланишнинг 3-4 чин барг даврида яна биттадан ўсимлик олиб ташланади. Шоналаш даврида эса, ҳар бир идишда фақатгина биттадан ўсимлик қолдирилади.

2.8. Вегетация тажрибасини тўғри амалга оширишнинг асосий шартларидан бири суғоришни тўғри ташкил этишдир.

Вегетация тажрибаларида намликнинг меъёрдаги режимини сақлаб туриш катта эътиборни ва тупроқнинг сув хоссаларини яхши билишни тақозо қилади. Маълумки, яхши ривожланган ўсимликлар ва вегетация идишларидаги сувни жуда тез сарфлаб қўяди. Лекин тажрибадаги ўсимликларни қисқа муддатли чанқаб қолишига ҳам йўл қўйиб бўлмайди, чунки бу ўсимликларга озик моддаларини ўзлаштирилиши ва бошқа биокимёвий жараёнларни меъёрида кетишига салбий таъсир қилади. Сувни ҳаддан ташқари кўп берилиши ҳам тўла нам сизимини ортиб кетишига тупроқдаги ҳавонинг камайиб кетишига ва оқибатида ўсимликларни нобуд бўлишига сабабчи бўлади. Идишлардаги ўсимликлар ҳар куни, иссиқ кунларда эса кунига икки марта суғорилади. Суғнинг бир қисми труба орқали, қолган қисми тупроқ бетида берилади.

2.9. Вегетация тажрибаларида ҳам дала тажрибаларидагидек энтомологик, фитопатологик ва фенологик кузатишлар олиб борилади. Тажрибанинг бу кўринишидаги барча фенологик кузатишлар ва ҳосилни ҳисобга олиш ҳар битта идишда алоҳида амалга оширилади. Айрим ҳолларда (ўсимликларнинг қуруқ массаси ҳисобга олинганда, ҳосил элементларининг шаклланиши ўрганилганда) тўкилган барг, шона, гул, тугунча ва кўсаклар махсус халтачаларга териб олинади.

Ўсиш давлари бир-бирига яқин бўлган ғўза навлари устида тадқиқот ишлари олиб борилганда фенологик кузатишлар ва ўсимлик органларининг кимёвий анализи ўсимликлар ривожланишининг муайян давларида (униб чиқиш, 2-3 чин барг, шоналаш, гуллаш, ҳосил тўплаш ва пишиш), вегетация даври турлича бўлган навлар устидаги тажрибаларда эса, қўйилган мақсадга кўра ҳар 10, 15 ёки 30 кунда амалга оширилади. Лекин ҳар икки ҳолда ҳам шоналаш, гуллаш, кўсакларни очилиш муддатлари белгилаб борилади. Ҳосил элементларининг тўпланиш динамикаси ўрганилади, ҳосил

йиғиб-териб олинади, тортилади ва тегишлича ҳисоб-китоб ишлари олиб борилади ва бажарилади.

2.10. Вегетация тажрибасини олиб бориш ва ёзиб бориш учун алоҳида қалин муқовали катта ҳажмли дафтар тутилади ва «Вегетация тажрибасини юритиш дафтари» деб номланади.

#### Лизиметр тажрибалари

Лизиметр усули табиий шароитда махсус қурилмалар-лизиметрлар ёрдамида тупроқ қатламларида сувнинг ҳаракати ва сизиб ўтишини ўрганишга ёрдам беради. Агрохимёвий тадқиқотларда лизиметр усули ўғитлар билан амалга ошириладиган тажрибаларда сув режимини, тузлар ва киритиладиган ўғитларнинг тупроқдан ювилиш кўламини ўрганишда, шунингдек, тупроқдаги озик моддалар балансини таққослашда қўлланилади. Лизиметрлар ўзининг қурилиши ва ишлатилиш соҳаси бўйича бир-биридан фарқ қилади.

Лизиметрлар бетон, гишт, рухланган тунука ёки пластмассадан қурилади. Улар ичидаги тупроқ қатламнинг қалинлиги 20-25 см дан бир неча м гача бўлиши мумкин. Одатда лизиметрлар тупроқнинг табиий тузилиши сақланган ҳолда, жойнинг ўзида қурилади. Баъзи ҳолларда лизиметрлар келтирилган тупроқлар билан ҳам тўлдирилиши мумкин. Тўлдирилаётган тупроқнинг зичлиги табиий тупроқ зичлигига мос келиши лозим.

Лизиметр тажрибаларида ҳам типиклик, битта белги билан фарқланиш принципи, аниқлик ва ҳаққонийлик ва ҳужжатлар юритиш қоидаларига қатъий амал қилиниши лозим.

#### Саволлар

1. Вегетация тажрибаларининг қандай турларини биласиз ?
2. Озиқ аралашмаларининг турлари, таркиби ва улар олдига қўйиладиган талабларни айтиб беринг ?
3. Нима учун вегетация тажрибаларининг натижалари дала тажрибалари ўрнини боса олмайди ?
4. Вегетация идишларининг қандай турларини биласиз ?
5. Лизиметрлар ҳақида нималарни биласиз ?

### 3-Мавзу: ДАЛА ТАЖРИБАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ. ДАЛА ТАЖРИБАСИ ВА ПАЙКАЛИ ОЛДИГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР

Режа :

1. Дала тажрибаси олдига қўйиладиган талаблар.
2. Дала тажрибасида учрайдиган хатолар
3. Дала тажрибаларининг турлари.

Адабиётлар: 4, 6, 9.

Дала тажрибаси олдига қўйиладиган талаблар.

Дала тажрибасининг ўзига хос томонларидан бири ўсимликни тупроқ, иқлим ва агротехникавий унсурлар мажмуида ўрганилишидир. Шу сабабдан ҳам ҳар қандай дала тажрибасини

олдига бир қатор услубий талаблар қўйилади ва улардан энг асосийлари қуйидагилардан иборат:

- 1) тажрибанинг типиклиги;
- 2) фақат битта белги билан фарқланиш принципи;
- 3) тажрибани махсус ажратилган майдонларда ўтказилиши;
- 4) ҳосили ҳисобга олиш ва тажрибанинг ҳаққонийлиги.

Тажрибанинг типиклиги тажрибадан олинadиган натижаларни айнан у ўтказилган жойнинг ўзида қўлланилишига тажрибанинг типиклиги дейилади.

Тадқиқотларда, табиий, ташкилий-хўжалик ва агротехникавий шароитларга нисбатан типиклик фарқланади.

Дала тажрибаларини ўтказишда тупроқ-иқлим шароитларини ҳисобга олиш жуда муҳим аҳамият касб этади. Бу ўз навбатида тадқиқотлар қайси тупроқ типига бажарилган бўлса, олинган натижаларни ҳам фақат шу тупроқ типи тарқалган ҳудудда қўлланилишини тақозо қилади.

Дала тажрибаларидаги барча агротехникавий тадбирлар юқори савияда ташкил қилиниши, барча вариантларда қўлланиладиган тадбирлар сифат жиҳатидан ҳам, бажарилиш муддатлари жиҳатидан ҳам бир хилда бўлиши керак.

Бундан ташқари тупроқни ишлаш, экиш ва ниҳолларни парваришlashда қўлланиладиган барча мосламалар биринчидан, замонавий ва иккинчидан, барча вариантларда бир хилда бўлиши керак.

Дала тажрибасининг типиклиги деганда, ўрганилаётган навларнинг шу шароит учун яроқлилигига ва районлаштирилганлигига жиддий эътибор берилиши керак.

Фақат битта белги билан фарқланиш принципи. Услубий жиҳатдан тўғри ташкил қилинган тажрибанинг муҳим шартларидан бири - мантиқан битта белги билан фарқланиш принциpidир, бошқача қилиб айтганда, таққосланадиган вариантлар бир-бирларидан фақат битта ўрганиладиган белгиси билан фарқ қилиши керак.

Масалан, азотли ўғит дозалари устида ўтказиладиган тадқиқотларда вариантлар ўртасидаги бир-биридан фарқланадиган белги - ўғит дозасидир. Бошқа барча шароитлар (тупроқ шароитлари, ўтмишдан эркин, тупроқни ишлаш усуллари, нав, экиш ва ўғитлаш муддатлари, усуллари, шунингдек, парваришlash) барча вариантларда бир хилда бўлиши керак.

Бу принципнинг замирида энг асосий, ўрганилаётган белги назарда тутилади. Мисолларга мурожаат қилайлик. Дала тажрибасида биологик хусусиятига кўра кўчат қалинлигига турлича муносабатда бўладиган буғдойнинг иккита навига ўғит меъёрларининг таъсири ўрганилаётган бўлсин. Бу икки навнинг ҳосилини таққослаш учун улар бир хил кўчат қалинлигида экилиши керак эди (чунки вариантлар фақатгина ўғит нормалари билан фарқланиши керак эди-да!). шундай йўл тутсак, битта нав албатта ноқулай озиқланиш шарои-

шароитига тушиб қолади ва катта услубий хатога сабабчи бўламиз. Бундай ҳолда ҳар бир нав ўзига қулай кўчат қалинликларида ҳам синаб кўрилади.

*Тажрибаларни махсус майдончаларда ўтказиш* фақатгина битта белги билан фарқланиш принципининг мантикий давомидир. Тарихи маълум бўлмаган (махсус ажратилмаган) майдонларда амалга оширилган тажрибаларнинг натижаларини тушуниш ва тушунтириб бериш, шунингдек, улардан фойдаланиш умуман мумкин эмас. Тасодикий майдончаларда ўтказилган тадқиқотларни (унда агротехникавий тадбирлар ёки экин навлари синалишидан қатъий назар) дала тажрибалари деб аташ ҳам мумкин эмас.

### **Дала тажрибасида учрайдиган хатолар**

Дала тажрибаларининг аниқлигига агрометеорологик шароитларнинг турли-туманлиги, тажриба майдончаси тупроқларининг бир жинсли бўлмаслиги, агротехникавий тадбирларни ўтказишда йўл қўйиладиган айрим нуқсонлар турлича таъсир кўрсатади ва юқорида санаб ўтилганлар асосида тажрибанинг хатоликлари юзага келади.

Дала тажрибаларида учрайдиган хатоликларни учта тоифага бўлиш мумкин.

*Тасодикий хатолар* – жуда кўп унсурларнинг ўзаро таъсири натижасида юзага келади. Тасодикий хатолар тажрибанинг аниқлигига сезилар-сезилмас таъсир кўрсатади. Ҳар бир дала тажрибасида тасодикий хатоларни юзага келтирадиган элементлар мавжуд. Тасодикий хатоларнинг ўзига хос томонларидан бири ундаги ижобий ва салбий элементларнинг ўзаро таъсирлашиши натижасида тажриба аниқлигига етказиладиган зарарнинг камайиши ва силлиқланишидир. Тасодикий хатоларга иқлимдаги совуқ ва иссиқ, серёгин ва қуруқ кунларни алмашилиб туришини мисол қилиш мумкин.

*Систематик хатолар* – маълум бир сабабни фақатгина битта йўналишдаги доимий таъсири натижасида юзага келади, Масалан, унумдорлиги жиҳатидан бир жинсли бўлмаган майдонни вариантларга бўлиб тажриба ўтказилганда, тупроғи унумдорроқ бўлган ердаги ҳосилдорлик бошқа вариантларга нисбатан сезиларли даражада юқори бўлади. Систематик хатоларнинг ўзига хос хусусияти – битта йўналишда таъсир этишида, яъни олинадиган натижаларни ошириши ёки камайтиришидадир. Систематик хатоларда, тасодикий хатолардан фарқли ўлароқ, унсур ёки омилларнинг таъсири ўз-ўзидан сусаймасдан, аксинча, ортиб боради.

Дала тажрибалари олдига қўйиладиган талабларнинг бузилиши натижасида *қўпол хатолар* келиб чиқади. Масалан, тадқиқотчи янглишиб ўғитсиз (контрол) вариантга ўғит берди ёки бўлмаса, йиғиштириб олинган ҳосилни тортиб, ҳисоб-китоб қилиш чоғида на-

навларни ёки тажриба вариантларини адаштириб қўйди дейлик (бу одатда тадқиқотчини ишга совуққонлиги натижасида ҳосил териб солинадиган халтачаларга нав, вариант ва такрорлик рақамларини ёзиб қўймаган ҳолларда содир бўлади). Бундай шароитда йўл қўйилган хатоларни «тузатиб бўлмайди», вариант, такрорлик, баъзи ҳолларда тажрибадан олинadиган барча натижаларни бекор қилишга тўғри келади.

Дала тажрибаларидан олинган натижалар систематик ва қўпол хатолардан ҳоли бўлгандагина риъзиёт йўли билан ишланади ва улар асосида маълум бир хулосалар чиқарилади.

### Дала тажрибасининг турлари

Мақсади, ўтказиладиган жойи, давомийлиги, бўлмаларининг катта-кичиклиги ва бошқа кўрсаткичларига кўра дала тажрибаларининг бир нечта тури фарқланади.

3.1. Ўтказилиш шароитига кўра дала тажрибалари икки гуруҳга бўлинади:

а) *махсус майдонларда ўтказиладиган ва*

б) *ишлаб чиқариш шароитида ўтказиладиган дала тажрибалари.*

Биринчи кўринишдаги тажрибаларда фактор ва агротадбирларнинг экинларга таъсири алоҳида ажратилган майдончаларда ўтказилса, иккинчи хил тажрибалар катта майдонларда, соддалаштирилган схемада амалга оширилади.

3.2. Қўйилган мақсадига кўра ҳам дала тажрибалари иккига бўлинади.

а) *агротехникавий дала тажрибалари*

б) *нав синаш дала тажрибалари*

Агротехникавий дала тажрибаларда факторларнинг экинлар ҳосилдорлигига таъсири қиёсий баҳолаш учун ўтказилса, нав синаш тажрибаларда гентик жиҳатдан турлича навлар 1 хил шароитларда таққослаб ўрганилади.

3.3. тажрибадаги фактор сонига кўра

а) *бир факторли ва*

б) *кўп факторли дала тажрибалари фарқланади.*

Агар тажрибада битта оддий ёки мураккаб фактор бир нечта градацияда ўрганилса, оддий ёки бир факторли тажриба деб, бир вақтнинг ўзида икки ёки ундан ортиқ фактор иштирок этса, кўп факторли тажриба деб юритилади.

3.4. Амалга ошириш кўламига кўра дала тажрибалари яна иккига бўлинади:

а) *якка тартибли ва*

б) *географик тармоқ дала тажрибалари.*

Агар турли схемалардаги дала тажрибалари алоҳида масканларда мустақил амалга оширилса, якка тартибли дала тажрибалари дейилади. Маълум бир мазмундаги (схемадаги) дала тажриба-

лари аввалдаги мувофиқлаштирилган схема ва услубда бажарилса географик тармоқ дала тажрибалари дейилади.

3.5. Давомийлигига кўра дала тажрибаларини қуйидагича гуруҳлаш мумкин:

а) қисқа муддатли (3-10 йил)

б) кўп йиллик (10-50 йил)

в) сурункали – 50 йилдан зиёд.

#### Саволлар

1. Дала тажрибалари олдига қўйиладиган асосий талабларни биласизми?
2. Тасодифий хато деганда нимани тушунасиз? Систематик ва кўпол хатоларга мисоллар келтиринг.
3. Дала тажрибаларининг қандай турларини биласиз?
4. Кўп йиллик ва сурункали дала тажрибалари қандай мақсадларда ўтказилади?

### 4-Мавзу: ДАЛА ТАЖРИБАЛАРИНИНГ ТАРКИБИЙ ҚИСМЛАРИ. ДАЛА ТАЖРИБАЛАРИДА АМАЛГА ОШИРИЛАДИГАН ИШ- ЛАР.

Режа :

1. Дала тажрибасидаги вариантлар ва уларни жайлаштириш.
2. Дала тажрибаси такрорликлари ва уларни жойлаштириш.
3. Ҳимоя йўлакчалари.
4. Ҳисобга олинадиган ва олинмайдиган қаторлар.

Адабиётлар: 2, 4, 6, 9.

#### Дала тажрибасидаги вариантлар ва уларни жайлаштириш

Дала тажрибасида услубиёти деганда, уни ташкил қилувчи элементларнинг мажмуи тушунилади. Тажрибаларнинг вариантлари ва уларнинг сони, бўлмалар, уларнинг майдони ва йўналиши, такрорликлар ва уларни жойлаштириш тизими, ҳосилни йиғиштириб олиш усули бошқа шу кабилар дала тажрибаларининг элементларидан ҳисобланади.

Дала тажрибасининг вариантлари ва уларни жойлаштириш дала тажрибасидаги бир-биридан фақатгина ўрганилаётган битта белгиси билан фарқланадиган, лекин бир хил катталикидаги юзаларга эга бўлган бўлакчаларга *тажриба вариантлари* дейилади.

Тажриба вариантларининг сони тўғридан-тўғри тажрибанинг тишклигига таъсир этмасада, ундаги хатоликларга таъсир кўрсатади. Вариантлар сонининг 10-12 тадан ошиб кетиши, табиийки тажриба майдони юзасининг ошишига, бу ўз навбатида хатоликлар салмоғининг ошишига сабаб бўлади.

Дала тажрибаларида вариантларни жойлаштириш жуда муҳим ва асосий тадбирлардан бири ҳисобланади. Умуман олганда, вариантларни жойлаштиришнинг учта усули мавжуд:

- а) стандарт ;
- б) систематик ;
- в) рендомизация.

Дала тажрибаси такрорликлари ва уларни жойлаштириш.

Дала тажрибаларидаги такрорликлар ва уларни жойлаштириш усуллари. Дала тажрибаларининг аниқлиги уларни *замонда* (яъни маълум вақт ичида) ва *маконда* (майдонда) такрорланишига боғлиқдир.

Юқорида, дала тажрибаларининг турлари ҳақида тўхталганимизда, агрокимё фанида, тўғрироғи соҳасида ўтказиладиган дала тажрибалари камида 3-4 йил давом этиши, бошқача айтганда, такрорланиши шарт дедик. Бу ҳар йили иқлим шароитларини турлича бўлиши билан изоҳланади.

Ҳар йили ўтказиладиган дала тажрибалари майдон (макон)нинг ўзида бир неча марта такрорланади ва бу билан тупроқ унумдорлигида мавжуд бўладиган олачалпақлик ҳисобига юзага келадиган хатоликлар камайтирилади.

Тажриба ишлари услубиётида такрорликларни жойлаштиришнинг турли кўринишларидан фойдаланилади:

а) *йиёма усулда жойлаштириш*;

б) *сочма усулда жойлаштириш*;

*Йиёма усулда* жойлаштирилган, яъни барча такрорликлар яхлит битта майдонда жойлаштирилади. Улар бир-бирларидан фақатгина бир ва икки ярус кўринишда жойлашганлиги билан фарқ қилади.

*Сочма усулда* жойлаштирилганда эса, такрорликлар битта майдоннинг турли жойларида ва ҳаттоки бошқа-бошқа майдонларда ҳам жойлаштирилиши мумкин.

Агрокимёвий тадқиқотларда жойлаштиришнинг бундай усулидан камдан-кам ҳолларда фойдаланилади. Бу усул кўпроқ тупроқ эрозиясини ўрганишда, шунингдек эрозияга учраган тупроқларда ўғит қўллашнинг самарадорлиги ўрганиладиган дала тажрибаларида қўлланилиши мумкин. Шунингдек биронта янги агротехникавий тадбир ёки навларни турли тупроқ шароитларида ўрганилаётган пайтлари ҳам қўлланилиши мумкин.

#### Ҳимоя йўлакчалари.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, тажриба вариантлари ўзаро ўрганиладиган фақатгина битта белгиси билан фарқланади. Лекин вариантлар ўртасида маълум кенгликдаги бўш ер (ҳимоя йўлакчалари) қолдирилмаса, маълум мuddатдан кейин вариантларга қўлланилаётган ўғитларни бир вариантдан иккинчи вариантга «ўтиб қолиши» кузатилади. Шу сабабдан ҳам тажриба вариантлари ўртасида камида бир метрли ҳимоя йўлакчалари қолдирилади.

Шунингдек, тажриба майдончасининг бошланғич ва қуйи қисмларидан ҳам ҳимоя йўлакчалари қолдирилади. Буларнинг эни одатда 4-5 метр атрофида бўлиб, биринчидан, техниканинг бурилиб олиш жойи ҳисобланса, иккинчидан, тажрибадаги экинларни тасо-

дифий қирғинлардан (чигирткалар, қушлар ва чорва моллари томонидан пайҳон қилинишидан) сақлайди.

### Ҳисобга олинадиган ва олинмайдиган қаторлар.

Табиийки, йирик бўлмали дала тажрибаларида мавжуд бўлган барча ўсимликлар кузатишларни олиб бориб бўлмайди ва бунга ҳожат ҳам йўқ.

Фараз қилинг, тажриба вариантыда 12 та қатор бор. Одатда шу 12 қатордан ўртадаги 8 та қатор ҳисобга олинадиган ва четдаги 4 таси (2 та ўнг ва 2 чап тарафда) ҳисобга олинмайдиган қатор ҳисобланади. Чунки четдаги қаторлар бир мунча қулай шароитларда (сув, озик, ёруғлик) бўлганликлари сабабли ўртадагиларга қараганда яхши ривожланади, шу сабабдан ҳам уларнинг кўрсаткичларидан фойдаланиб бўлмайди.

Дала тажрибаларида ҳисобга олинадиган қаторлар ичидан ҳисобга олинадиган ўсимликлар танлаб олинади, ёки маълум юзага эга бўлган майдончадаги ўсимликлар ажратиб олинади ва уларга *этикеткалар* осиб чиқилади. Маълум юзага эга бўлган майдончадаги ўсимликлар донли ва донли дуккакли экинлар билан, шунингдек бошқа ўтсимон ўсимликлар билан иш олиб борганда қўлланилади.

### С а в о л л а р

1. Тажриба варианты деганда нимани тушинасиз ? Уларни жойлаштиришнинг қандай усулларини биласиз ?
2. Тажрибани замонда ва маконда такрорлаш тушунчаларини изоҳланг.
3. Такрорликларни йиғма ва сочма усулда жойлаштиришдан қандай шароитларда фойдаланилади ?
4. Ҳимоя йўлакчалари қандай вазифани бажаради ?
5. Ҳисобга олинадиган ва олинмайдиган қаторларга изоҳ беринг.

## 5-Мавзу: ЎҒИТЛАР УСТИДА АМАЛГА ОШИРИЛАДИГАН ДАЛА ТАЖРИБАЛАРИ

Режа :

1. Ўғит турларини ўрганиш
2. Ўғитларнинг шаклларини ўрганиш
3. Ўғитларнинг меъёрлари ва нисбатларини ўрганиш
4. Ўғитлар киритиш муддатлари ва усулларини ўрганиш

Адабиётлар: 4, 8.

### Ўғит турларини ўрганиш.

Дала тажрибаси турли тупроқ-иқлим шароитларида агротехника ва бошқа омилларга боғлиқ ҳолда қўлланиладиган ўғитларнинг (уларнинг турлари, ўзаро нисбати шакллари, меъёри ва бошқалар) самарадорлигини ўрганишнинг асосий услубиятидир. Ҳозирги вақтда мамлакатимизда турли туман ўғитлар ишлаб чиқариламоқда. Уларни алоҳида ва биргаликда турли тупроқ иқлим шароитларида ҳар хил схемаларда ўрганиш керак бўлади.

Ўғитларнинг уч хилини ўрганиш саккиз схемада олиб борилади. Масалан: 1.ўғитсиз (назорат варианты); 2. Азотли ўғит (N); 3.

Билан

Сам

из

Фосфорли ўғит (Р); 4 калийли ўғит (К); 5. NP ; 6. NK ; 7. PK; 8. NPK. Худди шундай учала омилнинг, масалан, ўғит, сугориш ва навнинг таъсирини ўрганишга доир дала тажрибаси схемаси тузиш мумкин:

- 1) Туманлаштирилган нав, ўғитсиз ва сугоришсиз;
- 2) Туманлаштирилган нав + ўғит;
- 3) Туманлаштирилган нав + сугориш;
- 4) Туманлаштирилган нав + ўғит + сугориш;
- 5) Янги нав ўғитсиз ва сугоришсиз;
- 6) Янги нав + ўғит;
- 7) Янги нав + сугориш;
- 8) Янги нав + ўғит + сугориш.

Агар тупроқ асосий уч озиқ элементидан бирортаси билан, яхши таъминланган бўлса, саккиз схема ҳеч путур етмагани ҳолда қисқартирилиб, беш вариантга келтирилиши мумкин:

- 1) назорат; 2) N; 3) P; 4) NP; 5) NPK

Агар фақат биргина турдаги ўғитнинг масалан, фосфорнинг таъсирини ўрганишдан иборат вазифа қўйилган бўлса, схема қисқартирилиб, тўрт вариантга келтирилиши мумкин:

- 1) назорат; 2) P; 3) NK; 4) NPK.

Худди шундай (юқоридагидек) схемаларни, турли омилларни ўрганиш мақсадида бир нечталаб схемалар тузиб ўғитлар таъсирини ўрганиш мумкин.

#### Ўғитларнинг шаклларини ўрганиш.

Бир турдаги ўғитларнинг алоҳида шакллари кўрсатадиган таъсирларидаги фарқ одатда у қадар кагта бўлмайди, бу шубҳасиз тажрибанинг аниқлигига бўлган талабни оширади. Бир турдаги ўғитларнинг масалан, азотли ўғитларнинг шакллари таъсири азот нормаси бир хил бўлган ҳолда бошқа икки турдаги асосий ўғитлар фонида (яъни фосфорли ва калийли ўғитлар билан бирликда) тупроққа солиниши йўли билан ўрганилади. Бунда схема бундай кўринишга эга бўлади;

- 1) PK (фон) ; 3) фон + аммиакли селитра ; 4) фон + аммоний сульфат ; 5) фон + мочевино ; 6) фон + сувсиз аммиак.

Оддий ва концентрланган ўғитлар (мураккаб ва аралаш ўғитлар масалан, таркибида азот, фосфор ва калий бўладиган нитрофосканинг самарадорлиги таққослаб кўриладиган бундай схема қабул қилиниши мумкин; 1) назорат ; 2 NPK (оддий ўғитлар аммиакли селитра, суперфосфат ва калий хлорид аралашмаси) ; 3) NPK (2 вариант NPK даги нормаларга тенг келадиган нормаларда). Ўғитларнинг янги шакллари ўрганиладиган схемаларда илгари яхши ўрганилган ўғитлар бир неча меъёрларда олиниши керак.

#### Ўғитларнинг меъёрлари ва нисбатларини ўрганиш.

Ўғит меъёрларининг ортиши билан ҳосил фақат маълум чегарагача ортиб боради. Ўғитлар маълум муддатларда бўлиб-бўлиб солингани ҳолда уларнинг меъёри оширилиб борилганда ҳам

ҳосилнинг энг юқори даражасига эришиш мумкин бўлади, аммо ўғит меъёрининг бундай кейинги оширилиши ҳосилнинг пасайиб кетишига олиб келади. Шу сабабли бир турдаги ўғитнинг бошқа икки тур асосий ўғитлар билан биргаликда ҳар хил меъёردа киритилишининг таъсири ўрганилганда ўша ўғитнинг энг камида уч хил меъёри синаб кўрилиши керак. Унинг энг кам меъёри, яъни энг кўп олинадиган ҳосилнинг тахминан ярмини таъминлайдиган даражасида ўртача меъёри энг кўп ҳосил олишга имкон берадиган даражадаги, ниҳоят энг юқори меъёри - бундан олдин айтилган ҳосилнинг тахминан 1/3 улушига қўшимча ҳосил етиштиришга таъсир кўрсатадиган даражадаги меъёри ҳисобланади. Чунончи энг юқори ҳосил фосфоркалийли ўғитлар билан биргаликда 1 га ерга 90 кг азот солинганда олинади деб ҳисоблайлик. Бу ҳол учун, азот меъёрини ўрганиш схемаси қуйидагича бўлиш мумкин: 1) назорат; 2) РК (фон); 3) N; 4) фон + N; 5) фон + N; 6) фон + N ва ҳақозо нормаларни ўрганиш мумкин.

Бироқ ҳар қандай турдаги ўғитнинг орттирилиб бориладиган нормаларининг ҳосилга таъсири тупроқнинг бошқа озиқ элементлари билан қанчалик таъминланганлигига боғлиқ бўлади, шу сабабли барча ўғитлар орасида энг қулай нисбатлар бўлишига эришиш муҳимдир.

Ўғитларнинг меъёр ва нисбатлари ўрганилганда, тупроқ унумдорлигига алмашлаб экиш, олинадиган ҳосил режасига эътибор бериш керак бўлади. Ўғитлар солиш муддатларининг ўзгариши, одатда уларни ерга солиш усуллариининг ҳам ўзгартирилишига сабаб бўлади, бу агрокимёвий шароитларга боғлиқ бўлади. Минерал ўғитларни тўлиқ солиш усуллариини ўрганишга доир схема қуйидагича бўлиши мумкин:

#### **Ўғитлар киритиш муддатлари ва усуллариини ўрганиш**

Кўп омилли дала тажрибаларида вариантлар сони бир мунча кўпайтирилади. Ўғитлар билан қилинадиган барча тажрибаларда назорат вариант ўғитсиз вариант ҳисобланади.

Ўғитларнинг турлари ва меъёрлари ўрганиладиган тажрибаларда бошқа ўғитлар билан биргаликда киритиладиган ва таъсири ўша ўғитлар соясида ўрганиладиган вариант назорат ҳисобланади. Ўғитларнинг шакли ўрганиладиган тажрибаларда стандарт шаклдаги ўғитлар сепилган вариант ўғитлаш муддатли ва усуллари ўрганиладиган тажрибаларда одатдаги стандарт усулда қўлланиладиган вариант назорат бўлиб ҳисобланади.

Ҳамма ҳолларда ҳам ўғитлар билан қилинадиган дала тажрибалари схемаларини ишлаб чиқишда ягона фарқ принципига қатъий риоя қилиниши керак.

Ўғитларни киритиш муддатлари ва усуллари ҳар бир ўсимлик тури учун алоҳида схемаларда ўрганилади. Чунки ҳар бир

ўсимлик турли муддатларда ва ҳар хил усулларда озиқа моддаларни қабул қилади.

Ҳар бир экин тури учун ўғитлар киритиш муддатлари ва усуллари аниқ ўрганилганда, ўғитлардан унумли фойдаланилган бўлади.

#### Саволлар

1. Ўғитлар билан амалга ошириладиган дала тажрибалари бошқа турдаги дала тажрибаларидан нимаси билан фарқланади.

2. Қандай ҳолларда ўғитлар устида амалга ошириладиган тажриба схемалари соддалаштирилади?

3. Ўғит меъёрлари, турлари, қўллаш муддатларига оид тажриба схемаларига мисоллар келтиринг.

### 6-Мавзу: ТАЖРИБАНИНГ АНИҚЛИГИ

Режа :

1. Тажрибаларнинг ҳаққонийлиги ва аниқлиги
2. Тажрибалар аниқлигининг кўрсаткичлари.

Адабиётлар : 2, 3, 8.

#### Тажрибаларнинг ҳаққонийлиги ва аниқлиги

Қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосили ва маҳсулот сифати - тажрибада ўрганилаётган вариантларнинг энг ҳолис кўрсаткичидир. Ҳосилни ҳисобга олиш йўли билан тажриба вариантларида ўрганилаётган унсур ва омилларнинг таъсири миқдоран аниқланади.

Ўтказилган тажриба ҳаққоний бўлгандагина ҳосилни ҳисобга олиш ва унинг сифатини баҳолаш маълум бир қимматга эга бўлади.

Тажриба ҳаққоний бўлиши учун унинг схемаси ва ўтказилиш услубиёти, ўтказиладиган жой ва ўтказилиш шарт-шароитлари, тадқиқотнинг олдига қўйилган мақсад ва вазифаларга мос келиши керак.

Тажрибаларнинг ҳаққонийлиги ва аниқлиги бир-бири билан боғлиқ, лекин мустақил тушунчалардир.

Аниқлик тажрибадан олинган натижаларни ўзига хос риёзиёт усуллари билан ҳисоблаб топилади.

#### Тажрибаларнинг аниқлигининг кўрсаткичлари.

Тажрибалар аниқлигининг текшириш ва ҳулосаларнинг тўғрилигини белгилаш учун таҳлил натижалари статистик ишланади.

Натижаларни статистик ишлашининг турлари кўп бўлиб, ҳар бири чекланган қўлланиш соҳасига эга.

Экспериментлардан олинган натижаларни статистик ишлаш ўз ичига қуйидаги масалаларни олади.

- ўртача арифметик қийматни, дисперсияни, ўртача квадратик оғишни, ўртача арифметик қийматнинг нисбий ва мутлақ хатосини, вариация коэффициенти ва ўрта арифметик қиймат ҳаққонийлигининг критерийси кабиларни ҳисоблаш;
- икки ёки undan ортиқ вариацион қаторлар асосида ўрганилаётган белгилар ўртасида боғлиқлик (корреляция) мавжудлигини ва боғлашни шаклини аниқлаш;

танланган ўртача натижалар ўртасидаги ўхшашлик ёки фарқларнинг ҳаққонийлиги тўғрисидаги бошланғич таҳминни текшириш.

Статистик ишлаш дастурли микрокалькуляторлар (БЗ-34, МК-56, МК-61) ёрдамида амалга оширилади.

Юқорида айтилган катталикларни ҳисоблаш йўлларига қисқача тўхталиб ўтамиз.

I. Ўртача арифметик қийматни ҳисоблаш:

$$\Sigma x_i / n = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n ;$$

$\Sigma$  - йиғинди белгиси;

$x_1, x_2, \dots, x_n$  - вариант натижалари;

$n$  - вариантлар сони.

II. Ўртача квадратик оғиш:

$$S = \sqrt{\Sigma (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)}$$

бу ерда:  $\Sigma (x_i - \bar{x})^2$  -  $x_i$  дан  $\bar{x}$  гача оғиш квадратларининг йиғиндис;

III. Ўртача арифметик қиймат хатоси:

$$(S_{\bar{x}}) : S_{\bar{x}} = S / \sqrt{n}$$

IV. Ўртача арифметик қийматнинг нисбий хатоси:

$$S_{\bar{x}} \% = S_{\bar{x}} \cdot 100 / \bar{x}$$

V. Танланган ўртачанинг вариация коэффиценти:

$$V \% = S / 100 / \bar{x}$$

VI. Сезиларли фарқ критерийси (Стъудент критерийси).

$t_{\text{наз.}}$  - жадвалдан олинади.

$$t_{\text{ҳаққоний}} = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{S^2 x_1 + S^2 x_2}}$$

бу ерда:

$x_1$  ва  $x_2$  танланган ўртача арифметик

$S x_1$  ва  $S x_2$  - танланган ўртачалар хатоси

$n$  - кузатишлар сони.

$t_{\text{ҳаққоний}}$  қиймат  $t_{\text{наз.}}$  дан катта бўлса, ўртача арифметик маълум эҳтимоллик асосида ҳаққоний бўлади.

Саволлар

1. Тажрибанинг ҳаққонийлиги ва аниқлиги нима?

2. Тажриба аниқлигининг асосий кўрсаткичларига нималар киради?

3. Қайси ҳолларда тажриба аниқлиги талабга жавоб беради?

7-Мавзу:

## ЛАБОРАТОРИЯ УСУЛЛАРИ. АГРОКИМЁДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН СИФАТ ВА МИҚДОРИЙ ТАҲЛИЛ.

Режа :

1. Агрокимёвий изланишларда қўлланиладиган сифат таҳлилининг моҳияти.

2. Миқдорий таҳлил ва унинг тортма ва ҳажмий усуллари.

3. Миқдорий таҳлилниң асбоблар ишлатишга асосланган усуллари.

Адабиётлар: 2, 3, 9.

## Агрокимёвий изланишларда қўлланиладиган сифат таҳлилининг моҳияти.

Агрокимёда кимёвий сифат таҳлиладан текшириладиган моддалар таркибига кирган элемент ёки ионларни аниқлашда фойдаланилади. Элемент ёки ионларни очишдан аввал улар ўзига хос хоссаларга эга бўлган бирикмаларига айлантирилади ва бунда сифат реакциялари «қуруқ» ёки «хўл куйдириш» усуллари билан бажарилиши мумкин.

Сифат таҳлида аксарият реакциялар хўл куйдириш усули билан бажарилади. Текшириладиган модда сувда ёки сувда эримайдиган бўлса, кислоталарда эритилади. Элемент ёки ионларни очиш учун тегишли реактивларнинг эритмалари ишлатилади.

Қуруқ куйдириш усулда эса текшириладиган модда эритилмаган ҳолда, яъни қуруқ ҳолатда таҳлил қилинади. «Қуруқ куйдириш» усулига баъзи тузлар қиздирилганда металл ионларининг алангани турли рангга бўйиши, шунингдек бирикмалар қиздирилганда парчаланиши (газлар ажралиши, ўзига хос ҳидлар пайдо бўлиши) мисол бўлади.

Сифат таҳлили ишлатиладиган модда миқдорига қараб макро-, микро- ва ярим микротаҳлилга бўлинади.

Эритмада тегишли ионнинг мавжудлиги унинг ўзига хос реакцияси ёрдамида аниқланади. Масалан, аммоний иони ўткир ҳидли аммиак ажралиб чиқишига (моддага ишқор эритмаси таъсир эттирилганда) қараб аниқланади. Текшириладиган эритмадан маълум миқдорда олиб, ундаги ионларни хоҳлаган изчилликда аниқлаш бўлиб-бўлиб таҳлил қилиш деб аталади. Бироқ ўзига хос реакциялар унчалик кўп эмас, шу боис кўпинча ўхшаш натижалар берадиган реакциялардан фойдаланишга тўғри келади. Ўхшаш натижа берадиган ионлар сони қанча кам бўлса, реакциянинг танловчанлиги ёки селективлиги шу қадар юқори бўлади.

Ўзига хос реактивлар таркибида турли ионлар мавжуд бўлган мураккаб эритмалардаги муайян ионни аниқлашга имкон беради. Селектив реактивлар кам сондаги ионлар билан ўхшаш реакциялар беради.

Эритмада бир реакция натижасида ўхшаш натижа берувчи ионларнинг кўпроқ бўлиши текширилган модданинг таркибини очишни қийинлаштиради. Алоҳида бир ионни очишга ҳалақит берадиган бошқа ионларни четлаб ўтиш учун «ниқобловчи» воситалар, яъни бегона ионларни кам диссоциаландиган бирикмаларга айлантирувчи ёки уларнинг зарядини ўзгартирувчи воситалардан фойдаланилади.

Агрокимёда сифат таҳлили маҳаллий ва минерал ўғитлар таркибини ўрганишда, уларни тегишли хужжатлар бўлмаган ҳолларда зудлик билан аниқлашда, шўрланиш характерини билиб

олиш учун тупроқ эритмаси таркибини аниқлашда, шунингдек миқдорий таҳлилдаги ишлар (масалан, чўкмани ювиш, аммиакни ҳайдаш) қанчалик тўла бажарилганлигини текширишда қўлланилади. Рангли модда ҳосил қилиш реакцияларига асосланган томчи усулининг мукаммаллаштирилган кўриниши В.В.Церлинг ва К.П. Магницкийнинг тезкор усулида ўсимликларнинг минерал озикланиш ташхисида ишлатилади. Модомики реагентлар мўл бўлганда рангнинг қуюқлашиб бориши аниқланадиган ион концентрациясига боғлиқ экан, томчи усули ўсимлик шираси таркибида азот, фосфор, калий ва яна қандай бошқа элементлар мавжудлигини аниқлаш учун ярим сифат таҳлили ўтказишга имкон беради.

### Миқдорий таҳлил ва унинг тортма ва ҳажмий усуллари.

Кимёвий миқдорий таҳлил айрим элементлар ёки улар бирикмаларининг текшириладиган модда таркибидаги миқдорини аниқлаш мақсадида ўтказилади.

Миқдорий таҳлилда ҳам одатда сифат таҳлилидаги элементлар ёки уларнинг алоҳида кимёвий бирикмаларини аниқлашда қўлланадиган реакциялардан фойдаланилади. Миқдорий таҳлил ўз навбатида оғирлик, ҳажмий ва газ таҳлилларига бўлинади.

Агар элемент ёки бирикманинг миқдори кимёвий реакция маҳсулотларининг массаси бўйича аниқланадиган бўлса, бунда биз оғирлик (гравиметрик) таҳлили бўйича иш кўрган бўламиз. Борди-ю, миқдорий таҳлил реакцияда ҳосил бўладиган газ ёки газлар аралашмасидан бирор реагент ютадиган газнинг ҳажмини аниқлашга асосланган бўлса, бу усул газ таҳлили деб юритилади.

Тортма таҳлил аниқланадиган модда ёки бирикмаларнинг миқдори тарозидида аниқ тортиш йўли топилади. Аниқланадиган қисмнинг массаси қуйидагича топилиши мумкин;

- таҳлил қилинадиган материал таркибидаги бошқа барча моддалар чиқариб юборилгандан кейин уни тарозидида тортиш;
- таҳлил қилинадиган модда таркибидаги аниқланадиган қисм чиқариб юборилгандан кейин қолган қолдиқни тортиш;
- текшириладиган эритмадан ўзаро кимёвий таъсир натижасида ҳосил бўладиган чўкма (элемент, ион)нинг массаси бўйича.

Агрокимёвий таҳлилда тортма таҳлилнинг барча хилларидан фойдаланилади.

Ҳажмий таҳлил маълум концентрацияли эритманинг аниқланадиган модда билан кимёвий реакцияси вақтида сарф бўлган ҳажмини ўлчашга асосланган. Ҳажмий таҳлилда реактив билан текшириладиган модда орасидаги ўзаро кимёвий таъсирнинг тамом бўлиш пайти - эквивалент нуқтани аниқлаш муҳимдир.

Шунинг учун ҳажмий миқдорий таҳлил якунини аниқ пайқаш мумкин бўлган (масалан, реакцияга киришувчи моддаларнинг ранги ўзгарадиган) қайтмас реакциялардан ёки индикаторлар-

дан фойдаланилади. Индикаторлар сифатида таҳлил қилинадиган эритмага олдиндан озроқ миқдорда қўшиладиган ва реакция ниҳоясида, яъни эквивалент нуқтаси қарор топганда, ранги ўзгарадиган моддалар ишлатилади. Ҳажмий таҳлилда титрлаш усулидан фойдаланилади. Бунда титрланган эритма аралаштириб турилган ҳолда таҳлил қилинаётган (индикатор кушилган) эритмага бюреткадан аввал оз-оз ҳажмда, сўнгра эквивалент нуқта қарор топгунча томчилатиб қўшиб борилади.

Реакция учун сарф бўлган реактив миқдори (мг)  $m = V \cdot T$  формула асосида ҳисобланади;

Бу ерда:  $V$  - титрлашга кетган реактив, мл;

$T$  - титр сони;

### Миқдорий таҳлилнинг асбоблар ишлатишга асосланган усуллари.

Колориметрик усул. Колориметрик таҳлил текширилаётган эритма рангини аниқ концентрациясига эга бўлган намуна эритма рангига солиштиришга асосланган. Рангли эритмадан ўтаётган ёруғлик оқимининг камайиб бориши модданинг оптик хоссалари, концентрацияси, шунингдек рангли қатлам қалинлигига боғлиқ бўлади.

Эритмадан ўтаётган ёруғлик оқими равшанлиги ( $I_1$ )нинг сўниб бораётган ёруғлик оқими равшанлиги ( $I_0$ )га нисбати ёруғлик ўтказувчанлик деб аталади ва  $T$  билан белгиланади:

$$T = \frac{I_1}{I_0}$$

Ёруғлик ўтказувчанлик..... тескари қийматнинг логарифми оптик зичлик (ёруғлик ютувчанлик ёки экстинкция) деб аталади ва  $E$  билан белгиланади:

$$E = \lg \frac{I_0}{T} = \lg \frac{I_0}{I_1}$$

Агар айни бир модданинг иккита рангли эритмаси бир хил оптик зичликка эга бўлса, бундай ҳолда эритмалар концентрацияларининг рангли қатлам қалинлигига кўнайтамаси бир-бирига (яъни агар  $E_1 = E_2$  бўлса, у ҳолда  $E_1 \cdot C_1 \cdot d = E_2 \cdot C_2 \cdot d$  ёки  $C_1 \cdot d_1 = C_2 \cdot d_2$ ) бўлади.

Бу оптик зичлиги бир хил бўлган иккита эритма қатламларини аниқлашга асосланиб, эритмалардан бирининг концентрацияси маълум бўлганда иккинчисининг концентрациясини топишга имкон беради:

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot d_1}{d_2}$$

Агар бир модданинг концентрацияси маълум ( $C_1$ ) эритмаси билан концентрацияси номаълум ( $C_2$ ) бўлган эритмасининг рангли қатлам қалинлиги бир хил (яъни бир кювета ёки бир хил сигимили кюветаларда) бўлса, у ҳолда ютиш коэффициентининг қатлам қалинлигига кўпайтмаси ўзгармас катталик ҳисобланади. Бундан, агар  $E_1 = E_2$  бўлса, намунавий эритма билан текширилатган эритманинг оптик зичликлари ҳам мувофиқ келади, у ҳолда ёки электрофотокolorиметрлар ёрдамида рангли эритмалар концентрацияларини эритмаларнинг оптик зичликлари асосида аниқлаш айти нисбатга асосланган.

Модомики, рангли эритманинг оптик зичлиги унинг концентрациясига тўғри пропорционал экан, бу боғланиш концентрацияси маълум бўлган намунавий эритмалар учун график усулда ифодаланishi, фойдаланиладиган эритманинг концентрацияси эса график бўйича унинг зичлигидан фойдаланиб аниқланиши мумкин.

**Алангали-фотометрик усул.** Алангани текширишга асосланган фотометрия эмиссион спектрал таҳлил усулларида бири бўлиб, у алангадаги атомларнинг қўзғалишидан келиб чиқадиган нурланиш равшанлигини фотоэлемент ёрдамида ўлчашга асосланган. Бирмунча паст (пропан-бутан аралашмаси ёнганда  $1800^{\circ}\text{C}$ , ацетилен ёнганда  $2300^{\circ}\text{C}$ ) ҳароратли алангада қўзғалиш учун кўп энергия талаб этилмайди, масалан, Na, K, Ca, Li, Mg каби элементлар нурланиши мумкин. Таҳлил қилинадиган эритма сиқилган ҳаво ёрдамида аэрозол кўринишида горелка алангасига пуркалади. Аниқланаётган элементнинг ўзига хос нурланиш спектри чизиги аланганинг умумий спектридан интерференцион ёруғлик филтрлари ёрдамида ажратилиб, фотоэлементга узатилади. Ҳосил бўладиган фото ток кучи аниқланадиган модда концентрациясига тўғри пропорционал бўлиб, гальванометр билан ўлчанади.

Текширилатган эритмадаги элемент концентрацияси маълум концентрацияли андаза эритмаларнинг алангага киритилишидан ҳосил бўладиган фототок кучи асосида аниқланади. Калибр чизиги ҳосил қилиш учун аниқланадиган элементнинг концентрацияси ортиб борадиган бир нечта намуна эритмаси тайёрланади; аниқланадиган элементнинг миқдори текширилатган эритмаларнинг ўлчанадиган концентрациялари оралиғида бўлиши шарт. Намуна эритма ҳам, текшириладиган эритма ҳам асбобнинг бир хил режимида ўлчанади.

Асбоб шкаласи олдиндан ўлчанадиган қийматларга (масалан, 100 г тупроқдаги аниқланадиган элемент ҳисобида) мослаб қўйилиши лозим.

Агрокимё лабораторияларида ишлатиладиган ҳар хил русумдаги аланга фотометрларининг конструкцияси бир-биридан фарқ қилади, лекин уларнинг барчасида қуйидаги асосий қисмлар мавжуд.

1. Кучланиш стабилизаторига эга электр ток бериш блоки
2. Ҳаво компрессори
3. Газ тармоғидан ёки баллондан газ аралашмаси берадиган система (репродуктори билан). Пропан-бутан учун иш вақтидаги босим 15-80 мм, ацетилен учун 100-180 мм сув устунига тенг.
4. Сўрувчи қурилма, чанглатиш камераси ва аралаштириш камерасидан иборат чанглаткич.
5. Алангани тартибга соладиган регулятор бўлган горелка қисми.
6. Ёруғлик ўтказиш К учун купи билан 766, -598, -671 ва 620 нм бўлади. Аниқланадиган элементларга мўлжалланган интерференцион ёруғлик фильтри бор оптик система.
7. Фототок кучайтиргичи бор фотоэлемент.
8. Сизгирлик регулятори бор микроамперметр.

#### Саволлар

1. Сифат ва миқдорий таҳлил деганда нимани тушунасиз ва улардан агрокимёда қандай мақсадларда фойдаланилади?
2. Миқдорий таҳлилнинг тортма усулининг моҳиятини тушунтиринг.
3. Миқдорий таҳлилнинг асбоблар ишлатиш билан боғлиқ қандай усуллари ни биласиз?

#### 8-Мавзу:

### ТАҲЛИЛНИНГ СПЕКТРАЛ УСУЛЛАРИ.

Режа :

1. Спектрал таҳлил ва ундаги аналитик ғовлар. Эталонлаш.
2. Спектрографик ва алангали фотометрик усуллар: уларнинг турлари, асбоб ва жиҳозлари.
3. Атом абсорбция усули ва ундаги тупроқ, ўғит ва ўсимликлар таҳлилида фойдаланиш.

Адабиётлар : 2, 3.

#### Спектрал таҳлил ва ундаги аналитик ғовлар. Эталонлаш.

Спектрал таҳлил текшириладиган намуна таркибига кирган элементлар атомлари томонидан спектрлар чиқарилиши (эмиссия) ва ютилишига (абсорбция) асосланган.

Эмиссион усулда элементларни миқдорини аниқлаш асосида ўрганиладиган элемент таратаётган спектр линиялари жадаллигини аниқлаш ётса, атом абсорбция усулида текшириладиган элемент атомлари томонидан ташқи ёруғлик манбаи спектр линияларининг ютиладиган миқдори ётади.

Спектрал таҳлилда бир-бирига омехта бўладиган уч хил (тўғри чизиqli, йўл-йўл ва сидирға) спектр билан иш кўришга тўғри келади.

Спектрал таҳлилда ёруғлик манбаи сифатида ўзгарувчан ёки ўзгармас токнинг электр ёйи хизмат қилади.

Бошқа усуллар каби спектрал таҳлил усули ҳам биринчи навбатда сезгирлик, аниқлик, уйғунлик маҳсулдорлик каби талабларга жавоб бериши лозим.

Спектрал таҳлил натижаларига кучли таъсир этувчи факторлардан бири аниқланадиган элементнинг ёруғлик манбаида янги бирикмалар ҳосил қилишдир.

Спектрал-аналитик амалиётда намунанинг фракцион буғланиши (элемент бирикмаларининг қайнаш ҳароратининг турлича бўлиши натижасида) муҳим фактор ҳисобланади.

Шунингдек спектрал таҳлил аниқлигига ёруғлик манбаининг нур таратиши ҳам ўзига хос таъсир кўрсатади.

Атом-абсорбция усулида текшириладиган эритма таркибида бегона элементларнинг бўлиши таҳлил натижаларига кучли таъсир қилади.

Миқдорий спектрал таҳлил нисбий усул бўлиб, унда биронта модданинг номаълум концентрацияси эталон намуналар концентрацияси билан таққослаш асосида аниқланади. Лекин тупроқ ва ўсимлик намуналари билан ишланганда эталон танлаш бир мунча қийинчиликларни келтириб чиқаради. Айниқса, тупроқ таҳлилида эталон сифатида таркиби тупроқнинг «ўртача» таркибига яқин келадиган сунъий аралашмалардан фойдаланилади. Бу тадбир ҳамма вақт ҳам талабга жавоб беравермайди.

### Спектрографик ва алангали фотометрик усуллар: уларнинг турлари, асбоб ва жиҳозлари.

Спектрографик таҳлил одатда спектрограф деб номланадиган аппаратга амалга оширилади, қайсики спектрларни суратга туширади.

Тадқиқотларда кўпроқ ИСП-28 ва ИСП-30 русумли ўрта масофали, ДФС-8 ва ДФС-13 русумли дифракцион спектрографлар кенг ишлатилади. Таҳлил асосида ёруғлик катталигини ўлчаш ётади ва бу фан фотометрия деб юритилади. Унинг турли-туман усуллари мавжуд бўлиб, «ўзгармас графика», «уч эталон» ва «мутлақ интенсивлик» каби кўринишларидан кенг фойдаланилади.

Алангали-фотометрик усулга биз миқдорий таҳлилга оид мавзуда қисқача тўхталиб ўтган эдик.

Алангали-фотометрик асбоблар икки тоифага бўлинади: ёруғлик фильтрига эга бўлган алангали-фотометрлар ва спектрал мослама сифатида монохроматорга эга алангали-спектрофотометрлар. Бизда ФАФ-58, ГП-21 ПФМ-УПЦ, ППФ-

УНИИЗ каби алангали-фотометрлар кенг тарқалган. Алангали-фотометрларнинг ишлаши принциби анча содда бўлиб, текшириладиган эритма сифон ва чанглагич орқали газ алангасига юборилади ва аланга устида элемент концентрациясига боғлиқ равишда ёруғлик спектри юзага келади ва у гальванометр томонидан қайд этилади. Гальванометр кўрсаткичи асосида сўралган элемент миқдорини аниқлашнинг бир нечта усули мавжуд:

- а) градация графиги усули;
- б) чекланган эталонлар усули;
- в) концентрациядан бевосита ҳисоб олиш усули;
- г) қўшимчалар усули

### Атом абсорбция усули ва ундаги тупроқ, ўғит ва ўсимликлар таҳлилида фойдаланиш.

Атом-абсорбция усулида ишлатиладиган аналитик жиҳозлар қуйидаги асосий қисмлардан иборат бўлади: ёруғлик манбаи, ютиш ячейкаси, оптик мослама, қабул-рўйхат мосламаси. Ҳозирги кунда турли-туман абсорбция спектрофотометрлари ишлаб чиқарилмоқда, уларнинг айримлари эмиссион алангали фотометрида ҳам қўлланилиши мумкин.

Атом-абсорбция усулида ишлатиладиган монохроматордаги нур кириш тирқишини мослаш асосида олинadиган натижалар аниқлигини ошириш мумкин. Атом-абсорбция усулида алангадаги кимёвий жараёнлар кучли таъсир кўрсатади. Намуна таркибидаги аниқланадиган элемент билан қийин диссоцияланадиган бирикма ҳосил қилувчи ҳар қандай модда нурланишни ёки нур сочилишини пасайтиради. Масалан, фосфатлар кальций билан шу типдаги бирикмалар ҳосил қилиши мумкин. Шунингдек, сульфатлар силикатлар ва амоминий ҳам кальций ва ишқорий ер металлари аниқлашни қийнлаштиради.

Айтиб ўтилган ғовларни намуналарга махсус реагентлар қўйиш йўли билан бартараф этиш мумкин. Масалан, кальций ва магнитни аниқлашда сульфат ва фосфатларнинг таъсири трилон Б қўйиш йўли билан йўқотилади.

Атом-абсорбция усули тупроқ-агрокимёвий таҳлил имкониятларини кенгайтиради. Агрокимё ва тупроқшуносликда спектрал таҳлил кенг қўлланилади, ҳозирча унинг имкониятларидан унумли фойдаланилаёпти деб бўлмайти. Усул ёрдамида кўпроқ ўсимлик ва тупроқ таркибидаги микроэлементлар аниқланмоқда.

### С а в о л л а р

1. Спектрал таҳлилниң моҳиятини Сиз қандай тушунасиз?
2. Спектрографик усул ва ундан фойдаланиш импоницларини изотданг.
3. Алангали-фотометрик усулнинг моҳияти, қўлланиладиган асбоб анижомлари ҳақида маълумот беринг.
4. Атом-абсорбция усулининг афзалликлари нимада намоён бўлади?

## 9-Мавзу:

### ИЗЛАНИШЛАРДА НИШОНЛАНГАН АТОМЛАР УСУЛИДАН ФОЙДАЛАНИШ.

Режа:

1. Изотоплар ҳақида тушунча. Муқобил ва радиоактив изотоплар.
  2. Радиоактив нур таратиш ва ярим парчаланиш даври.
  3. Агрокимёвий изланишларда азотнинг муқобил  $^{15}\text{N}$  изотопидан фойдаланиш.
  4.  $^{15}\text{P}^{32}$  радиоактив изотопи билан амалга оширилдиган вегетация тажрибалари.
- Адабиётлар: 2, 3, 9.

#### Изотоплар ҳақида тушунча. Муқобил ва радиоактив изотоплар.

Айни элементнинг атомлари турли массага эга бўлади. Масалан, ҳозирги кунда масса сони 30, 40, 42 га тенг кальций, масса сони 29, 30, 31 бўлган фосфор мавжудлиги аниқланган. Лекин кальцийнинг масса сони 39 ва 42 га тенг атомлари бир хил кимёвий хоссаларни намоён қилади ва Менделеев даврий жадвалида битта ўринга жойлашади. Уларни бир-биридан фарқлаш учун изотоплар деган ибора ишлатилади (isos - бир хил, ўхшаш, topos - жой). Шундай қилиб, кальций 10 та (39, 40, 42 .... 49) фосфор 6 та, йод 15 та изотопга эга. Ҳозирги кунда барча элементларнинг изотопи мавжудлиги аниқланган.

Изотоплар ядросидаги протонлар сони унинг даврий жадвалдаги тартиб рақамига мос келади. Изотоплар асосан нейтронлар сони билан бир-биридан фарқ қилади.

Изотоплар муқобил ва радиоактив изотопларга бўлинади. Муқобил изотопларнинг ядросида ҳеч қанақа ўзгариш содир бўлмади ва у доимий бўлиб қолаверади. Радиоактив изотоплар сунъий усулда муқобил изотопларни кучли нейтронлар оқими билан махсус мосламаларда бомбалаш асосида олинади.

Демак, муқобил ва радиоактив изотопларнинг асосий ташқи белгиси радиоактив нурланишнинг бор (радиоактив) ва йўқ (муқобил)лигидадир.

Ҳар бир элемент радиоактив ва муқобил изотопга эга:

Муқобил:  $^1\text{H}^1$ ,  $^2\text{H}^2$ ,  $^{12}\text{C}^{12}$ ,  $^{13}\text{C}^{13}$ ,  $^{14}\text{N}^{14}$ ,  $^{15}\text{N}^{15}$  ва б.

Радиоактив:  $^1\text{H}^3$ ,  $^{10}\text{C}^{10}$ ,  $^{14}\text{C}^{14}$ ,  $^{13}\text{N}^{13}$ ,  $^{16}\text{N}^{16}$  ва б.

Агрокимёвий текширишларда нишонланган азот сифатида радиоактив изотопдан ҳам, муқобил изотопдан ҳам фойдаланилади. Уларни аниқлаш усуллари бир-биридан кескин фарқланади: муқобил изотопларни атом оғирликлари ўртасидаги фарқ асосида массаспектрометрлар ва оптиквий спектрографларда аниқланса, радиоактив изотоплар уларнинг нур таратиш характери ва жадаллиги асосида махсус ҳисоблагичларда аниқланади.

#### Радиоактив нур таратиш ва ярим парчаланиш даври.

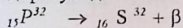
Маълумки, радий радиоактив парчаланганда уч хил нур таратади. Агрокимёвий тадқиқотларда қўлланиладиган радиоактив

изотопларнинг беихтиёрий парчаланишида ҳар уч турдаги нурлар ҳосил бўлади. Агрокимёвий изланишларда асосан  $\beta$ -нурлар устида иш олиб борилади.

Қандайдир радиоактив изотопдан ажралган (чиққан)  $\beta$ -заррача ўзига хос ҳаракат энергиясига эга булади. Масалан,  $^{15}\text{P}^{32}$  нинг парчаланишидан ҳосил бўладиган  $\beta$ -заррачаларнинг энг юқори энергияси 1,7 Мэв (мегаэлектронвольт)га,  $^{20}\text{Ca}^{45}$  изотопиники эса 0,25 Мэв га тенг.

$\beta$ -заррачалар биронта модда орқали ўтган пайтда, унинг атоми билан тўқнашиб, ионлаштиради ва натижада ўз энергиясини йўқотади. Тўсиқ маълум қалинликка эга бўлса, тўлалигича ютилиши ҳам мумкин. Турли моддаларнинг радиоактив нурларни тутиб қолиш турличадир. Масалан, 1 см қалинликдаги кўрғошин пластинка ва 4,4 см қалинликдаги алюминий пластинка бир хил миқдордаги  $\beta$ -нурларни ютади.

**Ярим парчаланиш даври.** Фосфорнинг радиоактив изотопи  $^{15}\text{P}^{32}$  нинг парчаланиши ва муқобил  $^{16}\text{S}^{32}$  га айланиши қуйидаги ўзгариш асосида содир бўлади.



Турли радиоактивлик изотоп ядроларининг тўла парчаланиш даври турличадир. Айримлари жуда қисқа фурсатда парчаланса, айримлари бир неча ўн йил ичида парчаланади. Шу боис тадқиқотларда ярим парчаланиш даври ҳисобга олинади. Ярим парчаланиш даври ҳар бир изотоп учун ўзига хос бўлиб,  $^{20}\text{Ca}^{45}$  учун 165 кунга,  $^{20}\text{Ca}^{49}$  учун 2,5 соатга,  $^{19}\text{Ca}^{40}$  учун  $1,2 \cdot 10^9$  йилга,  $^{15}\text{Ca}^{29}$  учун эса 4,6 сонияга тенгдир.

Агрокимёда кенг ишлатиладиган  $^{15}\text{P}^3$  учун эга бу кўрсаткич 14,2 кунни ташкил этади.

Табиий азот 2 та муқобил изотоп ( $\text{N}^{14}$  ва  $\text{N}^{15}$ ) га эга. Унинг сунъий изотоплари -  $\text{N}^{13}$ ,  $\text{N}^{16}$  ва  $\text{N}^{17}$  ларнинг ярим парчаланиши даври бир неча сониядан 10 дақиқагача давом этади ва амалий жиҳатдан аҳамиятга эга эмас. Mg, Al ва Si ларнинг изотоплари ҳам жуда қисқа ярим парчаланиш даврига эга бўлгани боис агрокимёвий тадқиқотларда ишлатилмайди.

### Агрокимёвий изланишларда азотнинг муқобил $\text{N}^{15}$ изотопидан фойдаланиш.

Замонавий деҳқончиликнинг тараққиёти бевосита азотнинг табиатда айланиши ва тупроқдаги азот мувозанатини сақлаш билан боғлиқдир. Зеро азот экинлар ҳосилини шаклланишида энг муҳим озик элементидир. Шу боис азотнинг ўсимликлар ҳаётидаги роли ва тупроқдаги миқдори, динамикаси ва ўсимликлар томонидан ўзлаштирилишини ўрганиш муҳим масала бўлиб қолаверади.

Ҳозирги кунда «нишонланган» азотдан фойдаланиш қуйидаги муаммоларни ҳал этишда қўлланилмоқда:

- тупроқ ва ўғит таркибидаги азот ўртасидаги реакцияларни ўрганишда;
- азотнинг биологик фиксацияланишини ўрганишда;
- нитратларнинг тупроқ ва ўғитдан оқар ҳамда сизот сувларга ўтишини ўрганишда;
- азотнинг денитрификацияланишини ўрганишда;
- биологик, минерал ва маҳаллий ўғитлар таркибидаги азотдан фойдаланиш коэффициентини аниқлашда;
- ўсимликлар томонидан азотни ютилиши ва алмашинувини ўрганишда;
- азотнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнидаги ўрнини кўрсатишда.

Одатда  $N^{15}$  дан вегетация тажрибаларини ўтказишда фойдаланилади. Шундай тадқиқотлар асосида минерал ўғитлар таркибидан ўртача 52 % азот ўзлаштирилиши, гўнг ва торф билан омикхта қилиб ишлатилганда эса бу кўрсаткич мос равишда 65,0 ва 71,6 % ни ташкил этиши аниқланган.

#### $^{32}P$ радиоактив изотопи билан амалга ошириладиган вегетация тажрибалари.

$^{32}P$  иштирокида ўтказиладиган вегетация тажрибаларида ишлатиладиган фосфорнинг радиоактив препаратлари таркибида  $P^{32}$  миқдори жуда кам (масалан 1 г  $P_2O_5$  нинг фаоллиги 0,1 мккюри га тенг бўлиб, унда атиги  $1,5 \cdot 10^{-7}$  мг  $P^{32}$  бор).

Радиоактив фосфор билан тадқиқотлар олиб боришда эҳтиёт чораларига жиддий эътибор бериш лозим. У кичик ярим парчаланиш даврига эгаллиги, учувчан эмаслиги, жуда кичик дозаларда ишлатилгани ва тупроққа асон ютилиши боис ўзини нисбатан хавфсиз элемент сифатида намоён қилади.

Радиоактив элементлар билан амалга ошириладиган барча ишлар: ампулани очиш, ишчи эритма тайёрлаш ва эритиш, фаол ўғит тайёрлаш кабиларнинг барчаси мўрили шкафта бажарилади. Ходимлар албатта ҳалат ва резинка қўлқоп кийишлари шарт.

Юқори фаолликка эга препаратлар махсус металл шкафларда сақланади. Уларнинг эритмаларидан маълум миқдорда олиш учун автомат пипеткалар ва бюреткалар ишлатилади.

Вегетация идишларига радиоактив моддани киритишда қуйидаги тартибга иш кўрилади: катта чинни косага тупроқ солинади ва унинг ўртасига радиоактив модда эритмаси қуйилади. Сўнгга қўлда (албатта резинка қўлқоп кийган ҳолда) аралаштирилади. Идишларга тупроқ тортиб олишдан тортиб ҳосилни йиғиштириш ва уни кимёвий таҳлил қилишнинг барчаси биринчи навбатда ўғитсиз

вариантдан бошланиб, кейин радиоактив модда дозасининг ортиб бориши тартибида иш кўрилади.

Радиоактив фосфор ( $^{32}\text{P}$ ) тупроқ таркибидаги эрийдиган ва ўсимликлар томонидан ўзлаштириладиган фосфатлар миқдорини аниқлашда ҳам яхши натижа беради.

#### Саволлар

1. Изотоплар нима? Уларнинг қандай турлари мавжуд?
2. Радиоактив нур таратиш ва ярим парчаланиш даври каби тушунчалар қандай аҳамиятга эга?
3. Азотнинг муқобил ( $^{15}\text{N}$ ) изотопидан қандай мақсадларда фойдаланиш мумкин?
4. Радиоактив фосфор ( $^{32}\text{P}$ ) дан фойдаланиш йўллари ва ишлатилиш соҳаларини кўрсатинг.

#### 10-Мавзу:

### КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛ АСОСИДА ЎСИМЛИКЛАР ОЗИҚЛАНИШИНИ ТАШХИС ҚИЛИШ.

Режа :

1. Ўсимликлар озиқланишини кимёвий ташхис қилишнинг аҳамияти.
2. Кимёвий ташхис усулининг моҳияти.
3. Ўсимлик илдиз шираси (пасока)ни Сабинин усулида аниқлаш.
4. Ўсимлик тўқималари таркибидаги нитратлар, фосфор ва калий миқдорини В.В.Церлингнинг тезкор-усулида аниқлаш.

Адабиётлар: 2, 3, 4.

Ўсимликлар озиқланишини кимёвий ташхис қилишнинг аҳамияти. Маълумки, ўсимликлар озиқ моддаларни минерал туз эритмалари шаклида тупроқ эритмасидан ва тупроққа алмашилиб-синдирилган ҳолатда ютилган.

Ўсимликлар томонидан ўзлаштирилган шаклдаги азот ( $\text{NO}_3$ ) илдиз тизимининг ўзида  $\text{NH}_4^+$  га қадар қайтарилади ва органик бирикмалар синтези учун сарфланади. Тупроққа меъёридан зиёд азот киритилса, ўсимлик тана қисмларида азот нитрат шаклда тўпланиши мумкин. Шунингдек, бошқа бирикмалар (масалан,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  ва  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) нинг ўсимлик тўқималари таркибидаги миқдори уларни мазкур озиқ моддалар билан таъминланиш даражасини кўрсатади.

Ўсимлик тана қисмлари таркибида айрим элементларнинг кўп тўпланишига тупроқда бошқа элементларнинг тақчил бўлиши, айрим фактор (ёруғлик, ҳарорат, намлик)ларнинг старли бўлмаслиги ва агротехник тадбирлар савиясининг пастлиги сабаб бўлиши мумкин.

Ўсимликларнинг тана қисмларидаги озиқ элементлар миқдори турлича бўлади. Шу боис қишлоқ хўжалик экинлари озиқланишини уларнинг тўқималари, ширалари ва қийқимларини (поя, барг банди, барг пластинкаси четлари, новда, муртак, шона,

гул илдизмева, илдиз кабилардан қирқиб олинадиган) кимёвий таҳлил қилиш асосида ташхис қилиш асосида ўрганиш мумкин.

Ўсимликлар озиқланишини кимёвий ташхис қилишининг тезкор-усулларидан фойдаланиш экинларнинг озиқ моддалар билан таъминланганлик даражасини қисқа муддатда аниқлаш ва етишмовчилигини олдини олиш учун зарур тадбирлар кўришга имкон беради. Ўсимликларни кимёвий ташхис қилиш усули сабзавотчилик ва мевачиликда амалий жиҳатдан катта аҳамиятга эга.

### Кимёвий ташхис усулининг моҳияти.

Ўсимликларда ялпи кимёвий таҳлилдан ташқари ўсимлик танасидаги осон эрийдиган бирикмаларни таҳлил қилишдан ҳам кенг фойдаланилади. Бундай усуллар жумласига илдиз шираси (пасока)ни Д.А.Сабинин усулида, ўсимлик сўримини Магницкий бўйича ва «индикатор орган»лардан олинган қийқимларни В.В.Церлинг усулида аниқлашни киритиш мумкин.

Ўсимлик ширасидаги нитратлар, фосфор ва калий миқдорини аниқлаш маълум реактивлар таъсирида рангли эритмалар ёки чўкма ҳосил бўлишига асосланган.

### Ўсимлик илдиз шираси (пасока)ни Сабинин усулида аниқлаш.

Илдиз шираси (пасока)нинг таҳлили қуйидагича амалга оширилади:

а) ўсимлик танаси ер бетидан 3-4 см юқоридан кесиб олинади ва ўсимлик «тўнкаси»га эластик резина ичак мустаҳкам қилиб боғланади ва унинг устки қисмига шиша най маҳкамланади. Илдиз томонидан ютилган ва ер усти қисмига узатилаётган шира шу ерда тўпланади. Маълум вақт (12 ёки 24 соат) ўтгач, тўпланган шира бошқа идишга қуйиб олинади ва тегишли кимёвий таҳлиллар ўтказилади. Олинган натижалар асосида ўсимлик ўзлаштираётган озиқ моддаларнинг миқдори, таркиби ва нисбати ҳақида фикр юритилади. В.В.Церлинг усулида ўсимлик тана қисми қийқимларида ҳосил бўладиган ранг аввалдан тайёрланган андаза ранглари билан таққосланади. Азот, фосфор ва калийнинг минерал бирикмалари миқдори ўсимликнинг ҳўл массасига нисбатан баллар ёки % ларда ифодаланади.

Ўсимлик тўқималари таркибидаги нитратлар, фосфор ва калий миқдорини В.В.Церлингнинг тезкор-усулида аниқлаш.

Бу усулда иш кўриш тартиби қуйидагича:

а) нитратларни аниқлаш. Буюм ойнасига ўсимлик қийқимлари қўйилади ва устига дифениламиннинг кучли сульфат кислотасидаги 1 % ли эритмасидан 1 томчи томизилади. Ҳосил бўлган кўк ранг андаза ранглари билан таққосланади. Нитратлар жуда оз

бўлса, дастлаб рангсиз бўлган қийқим аста-секин жигар рангга кейин қора тусга ўтади.

б) Фосфорни аниқлаш. Буюм ойнасига доира шаклдаги филтёр қоғоз қўйилади ва устига 1-2 томчи аммоний молибдат томизилади ва устига ўсимлик қийқими қўйилади. Сўнгра учи яссиланган шпиша таёқча билан босилади. Шундан кейин қийқимлар олиб ташланади ва доғ устига бензидин эритмасидан 1 томчи, натрий ацетат эритмасидан 1 томчи томизилади. Ҳосил бўлган ҳаворанг доғ андаза билан таққосланади.

в) калийни аниқлашда ҳам юқоридагидек иш кўрилади. Доғ устига 1 томчи магний дипикриламид ва 1 томчи хлорид кислота томизилади. Хлорид кислотада эримайдиган қизил-сарғиш ранг калий борлигидан дарак беради.

Нитратлар, минерал фосфор ва калий миқдори В.В.Церлинг шкаласи бўйича 3-4 балл билан баҳоланганда ўсимлик тегишли модалага ўртача эҳтиёж сезади. 0-2 балл эҳтиёж кучлигидан 4-6 балл эса эҳтиёж кучсиз ёки умуман йўқлигидан далолат беради.

#### Саволлар

1. Ўсимлик намуналарини тезкор усулда таҳлил қилишнинг аҳамиятини изоҳланг?

2. Тезкор усулда таҳлил қилишнинг қандай усуллари биласиз?

3. Церлинг усулида тезкор-таҳлил қилишнинг моҳиятини тушунтириб беринг.

## МУНДАРИЖА:

|     |                                                                                                |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Фаннинг мақсади, вазифалари ва ривожланиш тарихи. Агрокиёвий тадқиқот турлари .....            | 3  |
| 2.  | Вегетация ва лизиметр тажрибалари. Улар олдига қўйиладиган талаблар ва ўтказиш техникаси ..... | 6  |
| 3.  | Дала тажрибалари олдига қўйиладиган талаблар .....                                             | 11 |
| 4.  | Дала тажрибалари амалга ошириш .....                                                           | 15 |
| 5.  | Ўғитлар усуллари .....                                                                         | 17 |
| 6.  | Тажрибани амалга ошириш .....                                                                  | 20 |
| 7.  | Лаборатория тажрибалари .....                                                                  | 21 |
| 8.  | Таҳлилнинг асослари .....                                                                      | 26 |
| 9.  | Изланишлар .....                                                                               | 29 |
| 10. | Кимёвий таҳлил .....                                                                           | 32 |

63154

340303

A-28

Агрокиёвий таҳлил

Рисс уюштуруши

2000

352-80

Маъруза

1.1

Босишга рухсат

Нашриёт

Ўзбекистон Республикаси

ТошДАУ