

63:53
А-79

Фан ҳақида суҳбат- лар

С. АРСЛОНОВА

ИЗОТОПЛАРНИНГ
ҚИШЛОҚ
ХЎЖАЛИГИДА
ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Бр. 6161/2



№ 16

63:53 Вр. 6161 / 2
А-79 Арсланова С.
Цейлонський
шлюб хіма-
ра кудлати
м.

-047.

шан
ҳақида
суҳбат-
лар

С. АРСЛОНОВА

63:53
А-79

ИЗОТОПЛАРНИНГ
ҚИШЛОҚ
ХЎЖАЛИГИДА
ҚЎЛЛАНИЛИШИ

бр. 6161/2

БИБЛИОТЕКА

Сам. СХИ

г.р. Самарканд



ТОШКЕНТ
«ЎЗБЕКИСТОН»
1979

Арслонова С.

Изотопларнинг қишлоқ хўжалигида қўлланили-
ши.— Т.: Ўзбекистон 1979С.— 156.— (Фан ҳақида
суҳбатлар).

Брошюрада радиоактив изотопларнинг қишлоқ хўжалиги-
да қўлланилиши ва атом нурларининг ўсимликка таъсири,
шунингдек изотоп билан нишонлаш ёрдамида экинларни озиқ-
лантириш, уларнинг илдиз системасини текшириш, ўғитлар
самарадорлигини аниқлаш ҳамда модда алмашилиш жараё-
нини ўрганиш ҳақида фикр юритилган.

Брошюра кенг китобхонлар оммасига мўлжалланган.

Арсланова С. Изотопы в сельском хозяйстве.

ББК 40.1
631.7

А $\frac{40000 \quad 196}{М \quad 351 \quad [04] \quad 79}$ 270—79

© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 1979 й.

Республикамиз Ватанимизнинг асосий пахта базасидир. Пахтадан мўл ҳосил олишда қишлоқ хўжалик ходимлари ва олимларнинг роли катта. Ўзбекистон олимлари химия, биология, физика ва бошқа фанлар ютуқларидан қишлоқ хўжалигида, айниқса пахтачиликни ривожлантиришда кенг фойдаланиб, катта муваффақиётларни қўлга киритмоқдалар. Кейинги вақтларда ўсимликлар уругига атом нурларни (кам дозаларда) таъсир эттириб, уларнинг ҳосилдорлиги оширилмоқда. Бинобарин, Т. А. Власюк, А. В. Манорих сингари олимлар қанд лавлаги уругини радиактив рух — 65 нинг 12 микроюри эритмасида, бугдой уругини кальций — 45 нинг микроюри эритмасида ивитиб, уларни кобальт — 60 элементи нинг 500; 1000 рентген дозаси билан нурлантириб, ҳосил миқдорини гектарига 15—25 центнер оширишга эришганлар. Олима Н. М. Березина 1000—2000 рентген кобальт-60 нурини маккажўхори уругига таъсир эттириб, ундан ҳосил бўлган уруғларнинг таркибида аскорбин кислотаси 10 процент кўпайганини аниқлаган. Олимлардан В. А. Гусев қора бугдойнинг 12—14 процент уругига, А. М. Крюкова ва бошқалар зигир уругининг, А. И. Гречушников уруглик картошканинг 22—26 процентига, А. И. Худадатов ошқовоқ уругининг 18 процентига, Ш. И. Ибрагимов, Р. И. Ковальчуклар чигитга кам дозадаги гамма нурларини таъсир эттириш натижасида ҳосилдорликни 10—11 процент кўпайтириш мумкинлигини аниқлашган.

Олим Н. Н. Назиров ва унинг шогирдлари чигитни 50 микроюри радиоактив фосфор — 32 эритмасида ивитиб, пахтанинг янги навларини яратишга муяссар бўлдilar. Бу навлар тезпишар, касалликларга анча чидамли, серҳосил ва пахта толаларининг сифати жиҳатидан

бошқа навларга нисбатан юқоридир. Ҳозирги вақтда бу навлар сорт текшириш участкаларида ўстирилмоқда. Бу ютуқлар изотопларни қишлоқ хўжалик ва биологияда қўлланиш натижасида қўлга киритилди. Атом ядроси нурлари, шунингдек озиқ-овқат саноатида консерваларни стериллаш учун ва қишлоқ хўжалигида ҳар хил зараркундаларга қарши курашишда ҳам катта аҳамиятга эга. Атом нурларини ёки изотопларни тинчлик ҳамда халқ турмуш фаровонлигини ошириш мақсадида қўлланиш олимларимиз олдида турган муҳим вазифалардан дир.

АТОМ НУРЛАРИ ВА ИЗОТОП БИЛАН НИШОНЛАШ УСУЛИ

Немис олими В. К. Рентген ва француз олими Анри-Беккерель XIX аср охирида Уран элементи кўзга кўринмайдиган нурлар чиқаришини ва бу нурлар теvarак-атрофдаги ҳавони ионлаштиришини илк бор аниқлашди. Кейинчалик Мария Складовская-Кюри ва Пьер Кюрилар нурланувчи бошқа элементлар — радий ва полонийни кашф этишди. Улар радий элементи ўз ядросидан 3 хил нур чиқаришини аниқлаб, буларни альфа, бетта ва гамма нурлари деб номладилар. Шундай нурлар ажратадиган элементларга радиоактив элементлар дейилади.

Радиоактив элементлар табиатда кўп учрайди. Бундан ташқари ҳозирги вақтда радиоактив бўлмаган элементларга нейтронлар оқимини юбориш усули билан ҳам радиоактив изотоплар олинмоқда. Бу изотоплар қишлоқ хўжалигида, биологияда ва практикада изотоп билан нишонлашда қўлланилади. Изотоп билан нишонлашнинг маъноси нима? Тирик организм ва тупроқ таркибида бўладиган реакцияларнинг тезлигини радиоактив моддалар билан белгилаб аниқлаш изотоп билан нишонлаш дейилади. Изотоп билан нишонлаш усули қўлланилганда ўсимлик ва ҳайвон организмига зарарли таъсир кўрсатмайдиган изотопларнинг активлиги пасайишига эришилади. Бу индикатор активлик дейилади. Шундай усулда ишлаш учун сунъий йўл билан олинган изотоплар қўлланилади. Сунъий изотопларни олиш усули биринчи бор 1934 йили Ирен Кюри билан Фредерик Жолио Кюри биргаликда кашф этишган. Улар бор, алюминий элементларига альфа заррачалари оқимини таъсир эттирганларида бу элементлар радиоактив хусусиятга

эга бўлган. Натижада альфа заррачалари бор ва алюминий ядросидан нейтронлар ажратиб чиқарган, протонларнинг сони кўпайган ва янги элемент ядроси атоми вужудга келган. Бор элементида азот — 15 изотопи, алюминий элементида эса фосфор — 32 изотопи олинади. Бу изотоплар табиатда учрамайди, уларни ядро реакцияси натижасидагина олиш мумкин. Бу сунъий изотопларнинг ядросида протон ва нейтронлар нисбати тўғри келмайди, шунинг учун ҳам уларда радиоактивлик хусусияти пайдо бўлади. Бу сунъий изотоплар таркибидаги позитронлардан бўшаш натижасида бошқа элементларга айланади. Масалан, азот — 15 ўзидан позитронларни йўқотиб, стабил бўлган углевод — 32 га, фосфор — 32 эса стабиллашган кремнийга айланади. Радиопозитронларнинг ярим парчаланиш вақти ҳар хил. Масалан, бор — 12 бир неча секунд ичида парчаланади, бериллий — 10, углерод — 14 минг йил ичида, фосфор — 32 икки ҳафта давомида ярим парчаланади. Ярим парчаланиш даври қанчалик кам бўлса, парчаланиш энергияси шунчалик кўп бўлади, аксинча, ярим парчаланиш даври қанчалик узоқ бўлса, парчаланиш энергияси шунчалик кам бўлади.

Изотоп билан нишонлашда изотопларнинг ярим парчаланиш даври ва атом нурларининг парчаланиш энергияси катта аҳамиятга эга. Ярим парчаланиш даври жуда кам бўлса, изотоплардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиб бўлмайди, бинобарин, тажрибани охирига етказиш имкони бўлмайди. Бунинг сабаби шуки, ярим парчаланиш даври кам бўлган элементларнинг радиоактивлик хусусияти тез йўқолади. Натижада аниқлаш мўлжалланган реакцияларга эришиб бўлмайди. Шунинг учун бу усулни ишлатишда ярим парчаланиш даври кўпроқ бўлган ва парчаланиш энергияси ҳам унчалик интенсив бўлмаган изотоплар танлаб олинади. Масалан, ўсимлик танасидаги нуклеи кислотасини, энергияга бой бўлган айрим моддаларни (оденозин уч фосфор) ва ҳар хил оқсил моддаларининг организмда ҳосил бўлиш тезлигини аниқлашда радиоактив фосфор — 32 кўп қўлланилади. Радиоактив фосфор — 32 эритмасини тайёрлашда дастлаб ўсимликлар учун индикатор доза аниқланади. Бунинг учун контроль тажриба ўтказилади. Тажриба ўтказиш учун ҳар хил активликка эга радиоактив модда эритмалари тайёрланади. Ўсимлик шу эритмаларда маълум вақт ўстирилади. Ўсимлик ўсишига салбий таъсир қилмаган радиоактив модданинг актив-

лиги шу изотоп билан нишонлаш учун радиоактив модданинг индикатор активлиги ҳисобланади. Радиоактив модданинг индикатор активлиги уларни ўсимликларга таъсир эттириш вақтига ҳамда ўсимликларни парвариш қилиш усулларига боғлиқ.

Изотоп билан нишонлаш қишлоқ хўжалиги ва биология фанларида кўп қўлланилади.

Сунъий изотоп олиш усули кашф этилишидан олдин (1923 йили) инглиз олими А. Хевеши ўсимликлар танасидаги моддаларнинг ҳаракатланишини ўрганиш учун табиий радиоактив қўрғошинни қўллаган. У ўсимликларнинг ҳар хил қисмини куйдириб, кулининг радиоактивлигини ўлчаш орқали қўрғошин ҳаракатини аниқлаган. Кейинчалик сунъий изотоп олиш усули маълум бўлгач, изотоп кенг миқёсда қўлланила бошланди. Қишлоқ хўжалигида кўпроқ (сунъий олинган) радиоактив фосфор қўлланила бошланди.

Ҳозирги вақтда изотопларни олиш усули ҳам, изотоп билан нишонлашни қўлланиш кўлами ҳам кенгайиб бормоқда. Сўнгги вақтларда ўсимлик ва ҳайвон организми учун зарур бўлган элементлар изотопи ҳам олинмоқда.

Ҳозирги даврда изотоп билан нишонлашдан қуйидаги мақсадларда: 1) ўсимликларнинг озиқланиш жараёнида иштирок этадиган элементларни, яъни уларнинг сўрилишини, ҳаракатланишини ва модда алмашинувида қатнашишини ўрганишда; 2) ҳар хил ўғитлар самарадорлигини, уларнинг ўша ўсимлик учун бериладиган миқдорини ва қай вақтда берилишини аниқлаш учун. Ана шундай масалаларни ҳал этишда изотоп билан нишонлаш экинлар ҳосилдорлигини оширишда муҳим аҳамиятга эга; 3) тупроқдаги жараёнларни ва тупроқнинг баъзи физик хусусиятларини текширишда фойдаланилмоқда. Масалан, тупроқдаги моддалар ҳаракатини катион ва анионларнинг алмашиши ва тупроқда органик моддаларнинг ноорганик моддаларга айланишида бўладиган жараёнларни ва организмларда микроэлементларнинг вазифасини изотоп билан нишонлаш усули орқали амалга оширилади.

Хуллас, изотоп билан нишонлаш ўсимликларга гербицид моддаларининг таъсирини ҳамда қишлоқ хўжалик зараркунадалари ҳаётини ўрганишда кенг қўлланилади.

ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ОЗИҚЛАНИШИНИ ВА МОДДА АЛМАШИНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ЎРГАНИШДА ИЗОТОП БИЛАН НИШОНЛАШ УСУЛИ

Ўсимликлар озиқланишини ўрганишда изотопларнинг роли катта. Масалан, вегетатив идишларда сувда ўсадиган ўсимликларни ўрганиш учун аввало уларни белгили давргача изотоп берилмаган озиқ моддалар аралашмасида ўстирилади. Ғўзаларнинг 2 та барг чиқариш даврида озиқланишини ва модда алмашиш процессларини ўрганиш учун уларни изотопнинг эритмасига кўчириб, мўлжалланган вақт ўтиши билан анализ қилинади. Биринчидан, ўрганиладиган элементнинг умумий миқдори аниқланади. Иккинчидан, шу элементнинг изотоп эритмасида турган вақт ичида ўсимликка сўрилган миқдори ва изотоп моддасининг кириш тезлиги аниқланади. Тажриба сув ва тупроқда ўсадиган ўсимликларда олиб борилиб, истаган ўсиш даврида ўсимликларга изотопнинг индикатор активлиги берилади. Маълум вақт ўтиши билан ўсимликлар танасида қуйидаги анализлар олиб борилади: биринчидан, ўрганиладиган элементнинг умумий миқдори аниқланади; иккинчидан, шу элемент радиоактив бўлмаган қисми аниқланади. Бу анализ изотоп бермасдан олдин ўтказилади; учинчидан, белгили вақт ичида ўсимлик танасида сўрилган шу элементнинг радиоактив қисми аниқланади.

Стабиль изотоплар билан ҳам ўсимликларнинг озиқланиш процессларини ўрганиш мумкин. Масалан, ўсимликлар танасида азот алмашишини аниқлашда азот — 15 селитраси бирикма сифатида ўсимликка берилади. Кейин белгиланган вақт ўтиши билан ўсимликларнинг организмда физиологик ва биохимик текшириш усуллари ёрдамида азот — 15 нинг миқдори масс-спектрометр приборида аниқланади. Агар текширилган ўсимлик органларидаги оқсил моддаларнинг таркибида азот — 15 топилмаса, унинг таркибидаги оқсил азот — 15 дан олдинги изотоп хусусиятига эга бўлмаган оддий азотдан ҳосил бўлганлигини биламиз. Шунинг учун радиоактив бўлмаган азот — 14 ва азот — 15 миқдорини аниқлаб, уларнинг нисбати чиқарилади.

Агар изотоп билан нишонлаш учун стабиль изотоп эмас, радиоактив изотоп қўлланиладиган бўлса, радиоактив элементнинг миқдори улардан чиқадиган нурларни ўлчаш йўли билан аниқланади. Масалан, сувда ўстирилган ўсимликларга радиоактив фосфор — 32 калий

дигидрофосфат, натрий дигидрофосфат тузлари шаклида солинади. Тажриба бошланиш вақтида фосфорнинг активлиги бир литр сувда 15 микрокюрига тенг бўлса, умумий фосфорнинг миқдори (радиоактив бўлган ва радиоактив бўлмаган фосфор) эса 30 мг га тенг. Шу эритмадаги ўсимлик танасида бир неча кундан кейин 0,12 микрокюри фосфор — 32 аниқланган. Фосфорнинг ярим парчаланиш вақти икки ҳафта. Шунинг учун олинган миқдорни ярим парчаланиш даврига ҳисоблаб чиқарилади.

ИЗОТОП БИЛАН НИШОНЛАШ ЁРДАМИДА ЎҒИТЛАРНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Айрим ўғитлар самарадорлигини аниқлаш учун изотоп билан нишонлаш усулидан фойдаланиш мумкин. Бу усул кўпроқ фосфор тузларининг самарадорлигини аниқлашда ишлатилади. Бунинг учун таркибида радиоактив хусусиятга эга бўлган турли тузларнинг (суперфосфат, дикальцийфосфат ва ҳоказолар) тупроққа солиниши ва уларнинг ўсимликларга қай даражада таъсир қилиши ўрганилади. Маълум вақтдан кейин ўсимликлар айрим органларини анализ қилиш натижасида ўғит тузларининг таркибидаги фосфорнинг қанчалик сўрилиши аниқланади. Анализ қилиш кўп вақт талаб қилмайди. Фосфор — 32 атом ядросининг нур сочиш тезлигини радиометрдаги счёт лампалари билан ўлчанади. Масалан, 2 та радиоактив фосфор — 32 тузи, суперфосфат, икки кальций-фосфат ҳар хил самарадорлик хусусиятига эга. Тажриба шуни кўрсатдики, ўсимликлар таркибидаги радиоактив фосфор — 32 уларга ҳар хил таъсир қилар экан. Ўсимлик дикальцийфосфат тузидаги фосфор — 32 нинг 68 процентини, суперфосфат таркибидаги фосфор — 32 нинг 85 процентини сингдиради. Ана шундай тажрибалар қишлоқ хўжалигида кўп ўтказилган. Масалан, кўп йиллик райграс ўсимлигига суперфосфат ва оксиаппатит берилганда оксиаппатит бирикмасидаги фосфор — 32 кам сўрилиб, суперфосфат таркибидаги фосфор — 32 эса кўп сўрилган. Суперфосфат, метофосфат, икки кальций фосфат тузларидан фосфорнинг бугдой ва беда ўсимликларида сўрилиши ҳам текширилган. Натижада бугдой, беда ўсимликлари биринчи ўсиш даврида фосфори тез сўриб олиши маълум бўлган. Юқорида кўрсатилган тажрибалар америкалик олимлар

Л. Е. Энсмингер ва А. Л. Пирсон томонидан ўтказилган. Н. С. Холл исмли олим эса уларнинг ишини давом эттириб, суперфосфат, метофосфат ва учкальцийфосфат тузлари билан маккажўхори ўсимлигида тажриба ўтказиб, у ҳам суперфосфат ўғитининг бошқа тузларга нисбатан самарадорлигини аниқлаган. Демак, ҳар хил ўғит тузларининг самарадорлигини аниқлашда изотоп билан нишонлаш муваффақиятли қўлланилмоқда.

Изотоп билан нишонлаш усули ўғитлар самарадорлигини аниқлаш билан бир қаторда, унинг ерга солиниш дозасини аниқлашда ҳам қўлланилади. Изотоп билан нишонлаш усулидан ҳар хил озиқ моддаларининг тупроқдаги ҳаракатини ўрганишда ҳам фойдаланиш мумкин. Масалан, тупроққа радиоактив фосфор — 32 ни солиб фосфор моддасининг тупроқдаги ҳаракатланиши ўрганилади. Тажрибалар шуни кўрсатдики, фосфор — 32 ни ерга солиш билан 65 мм ёғин ёгса, маълум қисми тупроқнинг 5 см чуқурлигида қолиб кетади. Агар сув берилмаса 43 кундан кейин 28 см чуқурликка ўтади. Фосфор — 32 нинг 75 проценти 10 см чуқурликда сақланади. Оҳак моддасига бой тупроққа солинган фосфор — 32 75 мм ёғин ёғиши натижасида ҳаракатсиз тупроқнинг устки қисмида қолиб, ўсимликларга сўрилмайдиган тузларга айланган.

Демак, радиоактив фосфор — 32 билан ўтказилган тажрибалар сувда яхши эрувчи фосфор тузларининг бир қисми тупроқда пастга қараб ҳаракат қилишини, кўпроқ ҳажми (сувда эримайдиган қисми) эса тупроқнинг устки қатламида сақланишини аниқ кўрсатди. Шундай қилиб, бу усул билан тупроқдаги озиқ моддалар ҳаракатини ўрганиш мумкин. Бу соҳада ҳали бизга маълум бўлмаган қонуниятлар жуда кўп. Бу қонуниятларни изотоп билан нишонлаш усули ёрдамида билиб олиш мумкин.

МИКРОЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ ЎСИМЛИКЛАР ҲАЁТИДАГИ РОЛИНИ ИЗОТОП ЁРДАМИДА ТЕКШИРИШ

Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишида маълум миқдорда микроэлементлар ҳам зарур. Маълумки, микроэлементлар таркибида бор, темир, мис, молибден, марганец, рух, хлор ва бошқалар бўлади. Ана шу микроэлементлар ҳужайра таркибидаги оксидланиш ва тикланиш ферментлари структурасига киради. Организмда-

ги реакцияларни тезлаштирадиган органик катализаторлар ферментлар ҳисобланади. Бу ферментларнинг айримлари организмда оксидланиш ва фосфорланиш реакцияларида қатнашиб, энергияга бой бўлган аденозиндифосфат ва аденозитрифосфат каби бирикмалар ҳосил бўлишига имконият туғдиради. Бу бирикмаларнинг парчаланиши натижасида организмнинг ўсиши ва ривожланиши учун керакли энергия ажралиб чиқади. Демак, тажрибалардан аниқ кўриниб турибдики, ўсимлик ҳужайралари ҳаётида микроэлементларнинг роли жуда катта экан. Шунинг ҳам таъкидлаш лозимки, айрим микроэлементларнинг роли ҳали ҳам яхши аниқланмаган. Шу билан бир қаторда микроэлементларнинг ҳар хил ўсимликларга, тупроқ шароитига қараб, қанча миқдорда солиниши ҳам ҳозирча аниқланмаган. Уларни аниқлашда изотоп билан нишонлаш усули катта роль ўйнайди. Бинобарин, изотоплар ёрдамида микроэлементларнинг ўсимликлар ҳужайраларидаги ҳаракатини ҳамда ўсимликларга қанча миқдорда микроэлемент сўрилишини аниқлаш мумкин. Изотоп билан нишонлаш усули микроэлементлар ўсимликларнинг қайси қисмида тўпланишини ва уларнинг ўсимликлар озиқланишидаги роли тўғрисидаги маълум қонуниятларни очиб беради. Бинобарин, радиоактив темир — 59 ёрдами билан мис ва рух элементлари темирнинг ўсимликларга сўрилишини секинлаштирган. Ўсимликлар баргида, поясида радиоактив темир кам миқдорда топилган. Бундай шароитда ўсимликларда хлороз касалликлари вужудга келган. Тупроқда никель, кобальт элементлари миқдори кўпайиши натижасида темирнинг ўсимликларга сўрилишини камайганлиги изотоп билан нишонлаш ёрдамида аниқланган. Радиоактив темир — 59 ҳозирги вақтда ўсимликларнинг модда алмашилиш жараёнларини ўрганишда нишонлаш усули сифатида ишлатилади. Олинган қонуниятлар медицина соҳасида ҳам ишлатилиши мумкин.

Қишлоқ хўжалик фанида радиоактив рух — 65 ўсимлик ва ҳайвон организмдаги микроэлементлар бажарадиган вазифаларни ўрганишда ишлатилади. Радиоактив рух — 65 ўсимликлар уруғи, паррандалар (товуқ) тухуми таркибида кўпроқ тўпланиши аниқланган. Рух — 65 тухум таркибидаги липовитселли моддага қўшилиб кимёвий бирикма ҳосил қилади. Бундан, рух — 65 уруғларнинг яхши униб чиқишига, эмбрионларнинг ўсишига, ривожланишига ёрдам берадиган микроэлементлардан

бири, деган хулосага келиш мумкин. Радиоактив рух—65 билан ўтказилган тажрибаларда дала шаронтида қумли ва фосфор моддасига бой тупроқларда рух элементининг миқдори камлиги аниқланган. Чунки фосфор, никель ва кобальт элементлари рухни чўктиради. Радиоактив рух—65 таъсирида рухнинг тупроқ минералларига (доломит), айланиши ва ўсимликларга яхши сўрилмаслиги аниқланган. Шунинг учун ҳам бундай тупроқларда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши учун рух моддаси етишмайди. Бундай микроэлементларни баъзи бир ўғитларга аралаштириб, тупроққа солиш керак.

Радиоактив мис — 64 ўсимлик ва ҳайвонларнинг модда алмашилиш қонуниятларини текшириш учун қўлланилади. Шунингдек, у таркибида мис бўлган ферментлар активлигини ва таркибида мис бўлган оқсилларнинг синтез бўлиш тезлигини аниқлашда қўлланилади.

Радиоактив мис — 64 тузлари (мис сульфати, мис хлориди) ёрдами билан ўсимликларнинг озиқланиши ва мис — 64 нинг ўсимликлар танасида ҳаракатланиши текширилган. Натижада мис элементининг ўсимликлар баргида тўпланиши аниқланган.

Радиоактив молибден — 99 ёрдами билан ўсимлик ва ҳайвон организмдаги модда алмашилиш қонуниятлари ўрганилди. Молибден — 99 ни изотоп билан нишонлаш усулида қўлланиш натижасида молибденнинг ўсимликлар баргида тўпланиши аниқланган ва у ҳайвон организмда кўп учраган.

ИЗОТОП БИЛАН НИШОНЛАШ ЁРДАМИДА ЎСИМЛИК ИЛДИЗ СИСТЕМАСИНИ ТЕКШИРИШ

Илдиз системаси ўсимликларнинг ҳаётида жуда улкан роль ўйнайди. Ўсимликлар илдиз системаси ёрдамида тупроқдан сув ва сувда эриган моддаларни сингдиради. Баъзи ўсимликларда илдиз системаси вегетатив ривожланиш ва запас овқат моддаларини сақлаш вазифаларини ҳам бажаради.

Ўсимликларнинг ҳосилдорлиги илдиз системасининг ривожланишига, активлигига ва уларнинг тупроқда тарқалиш даражасига боғлиқ. Шунинг учун дала шаронтидаги ўсимликларнинг илдиз системасини ўрганиш, ўсимликларнинг озиқланиши учун қулай шаронт яратиш уларнинг ҳосилдорлигини оширишга ёрдам беради.

Ўсимлик илдиз системасини ўрганиш усуллари кўп. Биринчидан, сувда ўстирилган ўсимликлар илдиз системасининг ўсиш ва ривожланишини текшириш; иккинчидан, илдиз системасини тупроқдан тозалаб текшириш. Лекин бу усул сермеҳнат бўлиб, кўп вақт талаб қилади. Бу усулни қўлланилганда илдиз системаси жароҳатланади.

Бу усулларнинг биронтаси ҳам илдизнинг активлигини аниқлаш имконини бермайди. Шунинг учун илдиз системасининг шимиш хусусиятини ёки активлигини фақат изотоп билан нишонлаш усули орқали аниқлаш мумкин. Бу тўғрида америка олими Г. В. Бертон кўп тажрибалар олиб борган. У ўз тажрибаларида радиоактив фосфор — 32 элементини қўлланиб, униб чиққан ўсимликни турли вақтда анализ қилиш натижасида илдизнинг фосфор — 32 ни шимиш (қабул қилиш) хусусиятини аниқлаган. Бундай тажрибалар гўзада, маккажўхорида ва бошқа ўсимликларда ўтказилган. Гўзанинг айрим қисмларида ҳар хил вақтда фосфор — 32 нинг импульсларини санаш натижасида ўсимлик илдиз системасининг ўсиш динамикасини, чуқурликка тарқалишини ва фосфорнинг сингиш зонасини билиш мумкин. Олинган маълумотлар гўза ва бошқа ўсимликларга ўғит солиш вақтини аниқлашга ёрдам беради. Илдиз системасининг қайси қисми фосфорни тез қабул қилишини билиш учун ҳам тажрибалар олиб борилган. Бунинг учун радиоактив изотопни илдиз атрофига солиш схемасини ишлаб чиқиш керак. Агар схема тўғри тузилган бўлса, илдиз системасининг ўсиш ва ривожланишининг тезлигини ва илдизнинг қайси қисмларида актив бўлмаган ёки актив бўлган илдизчалар борлигини изотопни шимиш даражасига қараб аниқлаш мумкин. Бу усул ишончли маълумотлар беради.

Шуни ҳам таъкидлаш лозимки, адабиётларда аниқ бўлмаган, яъни айрим олимларнинг кўп йиллик ўсимликлар илдизи қишда қуриб, баҳорда эса янги илдиз чиқаради, деган гипотезалари қанчалик тўғри ёки нотўғри эканлигини изотоп билан нишонлаш усули орқалигини аниқлаш мумкин. Бунинг учун фосфор — 32 кўп йиллик ўсимлик атрофига ҳар хил чуқурликда тупроққа солинадди. Эски илдиз системаси тирик бўлмаган тақдирда, янги куртаклар чиқадиган жойда янги илдиз системаси ҳосил бўлгандан кейин фосфор — 32 ўсимликка сингганлиги сезилади. Бу маълумотлар ўсимликларга ўғитни қай вақтда солиш кераклигини кўрсатади. Қишлоқ хў-

жалиги тажрибаларида бундай маълумотлар жуда катта аҳамиятга эга. Бу тажрибада радиоактив модда тупроққа солинадиган жой ва чуқурликни тўғри танлаш лозим.

ТУПРОҚНИНГ ФИЗИКАВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШДА ИЗОТОП БИЛАН НИШОНЛАШ УСУЛИНИНГ ҚўЛЛАНИЛИШИ

Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишида тупроқнинг хусусиятлари муҳим аҳамиятга эга. Тупроқнинг физикавий хусусияти, яъни унинг намлиги, иссиқлиги ва таркибидаги ҳавонинг миқдори ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига ҳамда уларнинг ҳосилдорлигига кўпроқ таъсир қилади. Шу нуқтаи назардан юқори ҳосил олиш учун айрим шароитларда тупроқнинг физикавий хусусиятларини билиш албатта шарт. Бўнинг учун бир-неча усул мавжуд. Масалан, бир-бирига ўхшаш учта идиш олиниб, уларга илгарироқ тайёрлаб қўйилган тупроқ солиниб, вазни аниқланади. Тупроқни яхши қуритиш учун идишлар қуритгич шкафга қўйилиб, $+105^{\circ}$ температурада 6 соат сақланади, сўнг идишлар шкафдан олиниб, совутилади. Бу иш муайян оғирлик ҳосил бўлгунча давом эттирилади. Натижада тупроқнинг соф вазни қуритишдан олдин 7,915 г бўлган бўлса, қуритилгандан кейин, 1,840 г бўлади. Ана шундан кейин тупроқ намлиги процент ҳисобида аниқланади. Лекин бу усул ёрдамида тупроқнинг сувни тутиб туриш кучини аниқлаш мумкин эмас. Иккинчидан, ушбу усулни қўлланганимизда тупроқнинг структураси бузилади. Шунинг учун юқорида кўрсатилган камчиликларга йўл қўймаслик мақсадида, тупроқнинг физикавий хусусиятларини ўрганишда изотоп билан нишонлаш усули жуда қўл келади.

Юқорида кўрсатилган усулни қўлланиб, қишлоқ хўжалигига керакли бўлган тупроқнинг физикавий хусусиятлари тўғрисида олинган маълумотлар нишончли ва аниқ бўлади. Шунинг учун дала шароитида тупроқ намлигини аниқлаш учун водород атомининг нейтрон заррачаларининг ҳаракатини секинлаштириш хусусиятидан фойдаланиш мумкин. Нейтрон заррачалари ҳаракатининг секинлашини даражаси тупроқнинг сувни тутиб туриш кучига тенг. Бу усул билан тупроқ намлигини ва тупроқнинг намни тутиб туриш кучини аниқлашда полоний билан бериллий аралашмасидан ва радий изото-

Саадат Вагизовна Арсланова

ИЗОТОПЫ В СЕЛЬСКОМ
ХОЗЯЙСТВЕ

На узбекском языке

Издательство «Узбекистан»—
1979, 3-700129, Ташкент, На-
вои, 30.

Редактор М. Бақоев
Техредактор В. Демченко
Корректор Ш. Мақсудова

Теришга берилди 6.02.1979 й.
Босишга рухсат этилди 10.05.
1979 й. Р-09010. Қогоз формати
84×108¹/₃₂. № 2 босма қоғози-
га юқори босмада босилди. «Ли-
тературная» гарнитурда. Шарт-
ли босма листи 0,84. Нашр листи
0,71. Тиражи 6916. «Ўзбекис-
тон» нашриёти, Тошкент,
3-700129, Навоий кўчаси, 30.
Шартнома № 354—78. Заказ
№ 281. Вақоси 4 т.

Ўзбекистон КП Марказий Ко-
митети нашриётининг Меҳнат
Қизил Байроқ ордени босма-
хонаси, Тошкент, ГСП, «Правда
Востока», 26.

