

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Ж.Х.ХЎЖАЕВ**

# **ЎСИМЛИКЛАР ФИЗИОЛОГИЯСИ**

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги томонидан дарслик сифатида тавсия этилган*

Дарсликда ўсимликлар физиологияси фанининг ривожланиш тарихи, босқичлари, ҳужайранинг тузилиши, кимёвий таркиби, органоидлари, уларда кечадиган ҳаётий жараёнлар аҳамияти, биоэнергетиканинг асосий тушунчалари, биологик тизимлардаги энергия манбалари, фосфорланиш, донор-акцептор тизими ва биомембраналарнинг роли таҳлил этилган. Фотосинтез моҳияти, нафас олиш жараёнининг аҳамияти, ўсимликларнинг сув режими, уларнинг илдиз орқали озиқланиш жараёнлари, танасидаги зарурий минерал элементларнинг миқдори, уларга бўлган талаб, ўзлаштириш механизми, физиологик аҳамияти, табиий тупроқларнинг унумдорлиги, ўғитлаш тизими, усуллари ва муддатлари мисоллар асосида ёритилган. Айниқса, ўсимлик гормонлари, уларнинг ҳосил бўлиши, турлари, тузилиши, кимёвий таркиби, физиологик аҳамияти ва бошқалар кўрсатилган. Физиологик фаол сунъий моддалар, ўсимликларнинг тиним ҳолатлари, ҳаракатлари ва уларнинг физиологик асослари талқин этилган. Физиологик жараёнларни тасвирлашда Ўзбекистон ҳудудида етиштирилаётган қишлоқ хўжалик экинлари, экологик муҳит ва бошқаларга асосланилган. Ўзбек тилида тайёрланган ушбу дарсликдан олий ўқув юртлари биология факултетлари ҳамда қишлоқ хўжалик институтлари талабалари ва академик лицейларининг ўқитувчилари фойдаланишлари мумкин.

*Тақризчилар:* **И.Х.Ҳамдамов** — биология фанлари доктори, профессор;  
**М.И.Икромов** — Ўзбекистон Республикаси фан арбоби,  
биология фанлари доктори, профессор;  
**С.Отақов** — Тошкенг Давлат аграр университети доценти.

19060000-5  
X \_\_\_\_\_ эълонсиз, 2004  
M359(04)-2004

ISBN 5-8244-1616-8

© «ЎАЖБНТ» Маркази, 2004 й.

© «Mehnat» нашриёти, 2004 й.

## КИРИШ

Ўсимликлар физиологияси ўсимликлар танасида содир бўладиган ҳаётий жараёнлар, мураккаб қонуниятлар ва ҳодисалар занжирини ўрганувчи фандир. Фотосинтез, нафас олиш, сув режими ва тириклик асосини ташкил этувчи бошқа ҳаётий кечинмаларни ўрганиш, таҳлил қилиш ва уларни одам учун фойдали томонга ўзгартириш, яъни юқори ва сифатли ҳосил олиш мазкур фаннинг асосий вазифаси ҳисобланади. Шу маънода ўсимликлар физиологияси агрономия фанларининг назарий асосини ташкил этади. Чунки физиология соҳасида эришилган ҳар бир ютуқ ўсимликшуносликда ҳам янги муваффақиятларга сабаб бўлади. Айниқса, кейинги йилларда бу соҳада эришилган ижобий натижалар: сувдан тежамкорлик билан фойдаланиш мақсадида суғориш ишларини тартибли йўлга қўйиш, минерал ва органик ўғитлардан самарали фойдаланиш, ўсиш ва ривожланишни бошқариш, ташқи шароитнинг ноқулай омилларига ўсимликлар чидамлилигини ошириш каби ишларнинг ҳаммаси ўсимликлар физиологиясининг ютуқларига асослангандир.

К.А.Тимирязев ўсимликлар физиологиясининг мақсади ўсимлик танасидаги ҳаётий ҳодисаларни ўрганиш ва тушуниш ҳамда шу йўл билан ўсимлик организми киши хоҳишига қараб ўзгариши, ундаги ҳодисаларни тўхтата олиш ёки аксинча, рўй беришга мажбур қилиш, хуллас, ўсимликни киши ихтиёрига бўйсундиришдан иборат, деб ёзган эди.

Ўсимликлар физиологиясида асосий иш усули тажрибадир. Физиолог ўсимлик ҳаёти ҳақида етарли даражада аниқ ва тўла тасаввур олиш, унга хос бўлган қарама-қаршилиқларни очиш, уларни ўсимлик танасининг умумий ривожланишида қандай аҳамиятга эга эканлигини аниқлаш мақсадида лаборатория ва дала амалиёти усулларидан фойдаланади. Ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиш қонуниятларини табиий шароитда ўрганишда комплекс кузатишлар олиб бориш катта аҳамиятга эга. Чунки ўсимлик ҳаётини табиий омиллар таъсирисиз тасаввур этиб бўлмайди. К.А.Тимирязев айтганидек, физиолог экспериментал ёки назарий тушунчага эга бўлиш учун ҳаётий ҳодисаларнинг таҳлили билангина қаноатлана олмайди, у организм тарихини ҳам ўрганиши керак.

Ўсимликлар физиологияси ботаника фанлари қаторига кириши билан бирга, ҳайвонлар физиологияси, биокимё, биофизика, молекуляр биология, микробиология, кимё, физика каби фанлар билан ҳам чамбарчас боғлиқдир, уларнинг ютуқларидан фойдаланади, ўз навбатида уларга таъсир этади. Кейинги йилларда кимё ва физика фанларининг замонавий усуллари: хроматография нишонли атомлар, электрон микроскопия,

электрофорез, дифференциал центрифугалаш, спектрофотометрия, рентгенузилма таҳлили ва бошқалардан фойдаланиш натижасида физиология фанида жуда катта ютуқларга эришилди. Бу усулларни қўллаш туфайли ўсимлик ҳужайрасининг мураккаб тузилиши, ҳужайра органоидларининг тузилмаси ва физиологик функциялари, ҳужайранинг моддаларни ўзлаштириш ва ажратиб чиқариш жараёнида мембраналарнинг аҳамияти ва бошқалар бирмунча пухта ўрганилди. Айниқса, ўсимликлар танасида қувватини тўплаш ва сарфлаш ҳақидаги тушунчалар кенгайди. Чунки ёруғликнинг электромагнит энергиясини органик моддалар таркибидаги эркин кимёвий қувватга айлантириш ва тўплаш яшил ўсимликларнинг энг муҳим таснифий хусусиятидир. Бу хусусияти билан яшил ўсимликлар табиатдаги барча бошқа тирик организмлардан фарқ қилади ва Ер юзидида ҳаётнинг барқарорлигини таъминлайди. С.П.Костичев (1872-1931) “Агар яшил барг бир неча йилга ишлашни тўхтатса, Ер юзидаги барча жонзот, жумладан, инсоният ҳам нобуд бўлади”, деган эди.

Ҳозирги вақтда биологиянинг турли соҳалари орасида ўсимликлар физиологияси алоҳида ўрин тутди. Янги-янги навлар яратишда, уларнинг ҳосилдорлигини оширишда, ҳосил сифатини яхшилаш ва сақлашда мазкур фаннинг аҳамияти йилдан-йилга ортиб бормоқда.

Ўсимликлар физиологияси XVII-XVIII асрларда ва XIX асрнинг бошларида мустақил фан сифатида шаклланди. Дастлаб италиялик олим М.Малпиги (1675), инглиз Р.Гук (1665) ўсимликларнинг микроскопик тузилиши ҳақидаги таълимотни яратдилар. 1727 йилда инглиз ботаниги С.Гейлс ўзининг “Ўсимликлар статикаси” асарида бирқанча физиологик тажрибаларнинг натижаларини якунлаб, ўсимликларда икки хил оқимнинг мавжудлигини, яъни сув ва озуқа моддаларнинг пастдан юқорига ва юқоридан пастга қараб оқишини тасдиқлади. Ўсимликларда сувни ҳаракатга келтирувчи куч илдиз босими ва транспирация эканлигини исботлади.

Инглиз Д.Пристли (1771), голландиялик Я.Ингенхауз (1779), швецариялик олимлар Ж.Сенебе (1782) ва Т.Соссюр (1804) бир-бирларининг ишларини тўлдириш натижасида ўсимликларда фотосинтез жараёнининг мавжудлигини очдилар. Яъни ёруғликда яшил ўсимликлар карбонат ангидритни ўзлаштириб, углеродли бирикмаларни тўплаш хусусиятига эга эканлиги аниқланди.

Ўсимликлар физиологияси тарихида 1800 йил бурилиш йили ҳисобланади. Чунки шу йили Ж.Сенебенинг беш томлик “Ўсимликлар физиологияси” китоби чоп этилди ва у ўсимликлар физиологиясининг мустақил фан сифатида туғилиши ва келажакдаги ривожланишига асос солди. Ж.Сенебе “Ўсимликлар физиологияси” атамасини таклиф этиш билан чегараланиб қолмасдан, бу фаннинг асосий вазибаларини, предмети ва усулларини аниқлаб берди.

Россияда ўсимликлар физиологияси XIX асрнинг иккинчи ярмидан ривожлана бошлади. Унга А.С.Фаминцин (1835-1918) ва К.А.Тимирязев (1848-

1920) асос солдилар. А.С.Фаминцин (1867) Петербург университетиди мустақил ўсимликлар физиологияси кафедрасини ташкил этди ва 1887 йилда ўсимликлар физиологиясидан биринчи ўқув китобини ёзди. Унинг асосий илмий изланишлари фотосинтез ва ўсимликлардаги модда алмашинув жараёнларини аниқлашга қаратилган эди. А.С.Фаминцин тажрибалар натижасида сунъий ёруғликда ҳам карбонат ангидрид ўзлаштирилиб, крахмал ҳосил бўлишини кўрсатди.

А.С.Фаминцин ўша даврда чор Россияси Фанлар академияси тизимидаги ягона ўсимликлар анатомияси ва физиологияси лабораториясининг раҳбари эди. Шу лабораторияда 1892 йилда Д.И. Ивановский вирусларни кашф этди. 1903 йилда эса М.С.Цвет ўсимлик пигментлари ва уларга яқин бўлган табиий бирикмаларни ажратиш учун хромотография усулини ишлаб чиқди. Бу усул ёрдамида у хлорофиллни биринчи бўлиб хлорофилл “а” ва хлорофилл “б” га ажратди.

Ўсимликлар физиологияси соҳасида Москва мактабининг ташкилотчиси К.А.Тимирязев бўлди. У 1870-1892 йилларда Петров деҳқончилик ва ўрмон академиясининг (ҳозирги К.А.Тимирязев номидаги Москва қишлоқ хўжалик академияси) ва 1878-1911 йилларда Москва университетининг профессори бўлиб ишлади. Олим янги физик ва кимёвий усулларни қўллаш натижасида фотосинтезнинг муҳим қонуниятларини аниқлашга муваффақ бўлди, хлорофиллнинг физикавий ва кимёвий хоссаларини ўрганишга катта ҳисса қўшди. Фотосинтез ёруғлик жадаллигига, спектрал таркибига ва қуёш ёруғлигининг энергиясига боғлиқ эканлигини аниқ тажрибалар орқали исботлади. К.А.Тимирязевнинг “Ўсимликлар ҳаёти” (1878), “Чарлз Дарвин ва унинг таълимоти” (1883), “Ўсимликлар физиологиясининг юз йиллик натижаси” (1901), “Ўсимликлар физиологияси ва деҳқончилик” (1906) ва бошқа асарлари ўсимликлар физиологияси фанининг ривожланишида алоҳида аҳамиятга эга.

Ўсимликлар экологик физиологиясига асос солган олимлардан бири Н.А.Максимовдир (1880-1952). У ўзининг шогирдлари (И.И.Туманов, Ф.Д.Сказкин, В.И.Разумов, Б.С.Машков, Л.И.Джапаридзе, В.Г.Александров, И.В.Красовская ва бошқалар) билан биргаликда ўсимликларнинг қишнинг ноқулай омиллари таъсирига, қурғоқчиликка чидамлилиги физиологияси, ўсиш ва ривожланиш, сунъий ёруғликда ўсиш каби жараёнларнинг назарий асосларини ишлаб чиқди.

XX асрнинг биринчи ярмидан ўсимликлар физиологияси янада тезроқ ривожланди. Мураккаб физиологик жараёнларнинг биокимёвий механизмлари ўрганила бошланди. Жумладан, фотосинтез (М.С.Цвет, 1903; Р.Хилл, 1937; М.Калвин, 1948-1956; Р.Эмерсон, 1943-1957; Д.И.Арнон, 1954; М.Д.Хетч ва К.Р.Слек, 1966 ва бошқалар) ва ўсимликларнинг нафас олиши (В.И.Палладин, 1912; С.П.Костичев, 1912-1927; Г.А.Кребс, 1937; Г.Калкар ва В.А.Белицер, 1937-1939; Л.Корнберг, 1957; П.Митчел, 1961-1966 ва бошқалар) ўрганилди. Ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиш жараёнларини идора қилувчи моддалар – фитогормонлар-