

*С.М. КОЧУБЕЙ, Д.А. КИРИЗИЙ, О.О. СТАСИК, В.В. ШЕВЧЕНКО,  
Г.А. ПРЯДКИНА, Т.М. ШАДЧИНА, О.Ю. БОНДАРЕНКО*

### **ФОТОСИНТЕЗ**

(в 3 томах)

Киев: Логос, 2014—2015. — Т. 1: Структурная организация и функциональные особенности световой фазы фотосинтеза. — 2014. — 384 с.; Т. 2: Ассимиляция  $\text{CO}_2$  и механизмы ее регуляции. — 2014. — 480 с.; Т. 3: Фотосинтез и продуктивность растений. — 2015. — 480 с.

Асиміляція  $\text{CO}_2$  зеленою рослиною лежить в основі її продукційного процесу. Саме в результаті фотосинтезу утворюється більш як 90 % сухої речовини організму. Інтенсивність цього процесу залежить від багатьох чинників зовнішнього середовища, серед яких вирішальне значення мають освітлення і забезпеченість вологою. Іншими важливими абіотичними чинниками є температура й мінеральне живлення. Інтенсивність фотосинтезу і господарська продуктивність рослини крім зовнішніх чинників регулюється і внутрішніми, насамперед генотипними особливостями організації і функціонування фотосинтетичного апарату, а також розподілу асимільованого вуглецю в донорно-акцепторній системі. В умовах сільськогосподарського виробництва з окремих рослин формуються агроценози. Їх можна вважати найвищим рівнем організації фотосинтетичних систем, функціонування яких має свої закономірності.

Усі ці питання висвітлено в рецензованій монографії. Їх актуальність зумовлена нагальною потребою збільшення врожайності сільськогосподарських культур у зв'язку з невпинним ростом чисельності населення на Землі та загрозою продовольчої кризи. Наразі підвищення інтенсивності фотосинтезу провідних продовольчих культур вважають найперспективнішим напрямом подальшого поліпшення їх продукційного процесу.

Монографія складається з трьох томів. У першому викладено сучасні уявлення про ультраструктурну організацію головної фотосинтетичної органели — хлоропласту. Розглянуто альтернативні тривимірні моделі організації мембранних структур у хлоропласті, запропоновано оригінальну модель грани, розроблену на основі досліджень авторів. Велику увагу приділено будові та функціонуванню пігмент-білкових комплексів фотосистем I і II. Детально описано їх субодиничний склад, положення в мембрані та організацію електронного транспорту всередині комплексів. Наведено оригінальні результати досліджень швидких світло- і термоіндукованих змін структурної організації хлоропластів.

У другому томі розглянуто механізми асиміляції  $\text{CO}_2$ , зокрема  $\text{C}_3$ - і  $\text{C}_4$ -шляхи фотосинтезу, особливості їх перебігу на хлоропластному і клітинному рівнях. Належну увагу приділено поєднаному з  $\text{C}_3$ -типом фотосинтезу процесу фотодихання, його ролі в метаболізмі фотосинтетичної

клітини, оскільки більшість видів сільськогосподарських культур належить до  $C_3$ -рослин.

Висвітлено вплив чинників навколишнього середовища на фотосинтез, починаючи від електронтранспортного ланцюга і закінчуючи цілою рослиною. Важливість таких досліджень особливо актуальна через сучасні глобальні зміни клімату. Обговорено вплив температури, засолення ґрунту, рівня мінерального живлення, освітлення. Особливу увагу приділено впливу посухи на фотосинтез і продуктивність рослин, оскільки цей чинник стає дедалі загрозливішим для світового сільського господарства.

Розглянуто питання регуляції фотосинтезу в донорно-акцепторній системі цілої рослини як складової її продукційного процесу, особливості регуляції фотосинтезу асимілятами, їх розподіл між органами рослини залежно від атрагувальної здатності, тимчасове депонування асимілятів та їх ремобілізацію при утворенні нових акцепторів. Висвітлено проблему ефективності використання азоту при фотосинтетичній асиміляції  $CO_2$  в листку.

Хоча утворення органічної речовини в процесі фотосинтезу є основою продуктивності рослинного організму, між первинними процесами асиміляції вуглекислого газу та отриманням господарсько-цінної рослинної продукції знаходиться багаторівнева система фізіолого-біохімічних процесів, пов'язаних між собою прямими і зворотними регуляторними зв'язками, а також морфофізіологічні процеси росту і розвитку, що контролюються як зовнішніми (вплив навколишнього середовища), так і внутрішніми (насамперед генетичними) чинниками. Тому зв'язок між окремими параметрами функціонального стану фотосинтетичного апарату і продуктивністю рослин не завжди прямий і однозначний. Усі ці питання розглянуто в третьому томі монографії, в якому автори на основі літературних та власних експериментальних даних проаналізували проблеми пошуку фотосинтетичних показників, найтісніше пов'язаних із продуктивністю, та відповідні їм фізіологічні процеси, намітили можливі шляхи їх поліпшення.

Описано найперспективніші для використання у селекції рослин на продуктивність параметри фотосинтетичного апарату, а також сучасні стратегії інтенсифікації фотосинтезу біотехнологічними методами. Проаналізовано внутрішні лімітувальні чинники фотосинтетичного апарату різних за продуктивністю рослин для виявлення структурних і фізіологічних мішеней генетичного поліпшення.

Висвітлено проблеми ефективності фотосинтетичної асиміляції  $CO_2$  в агроценозах та шляхи її підвищення. Агроценоз є найвищим рівнем організації фотосинтезуючої системи, яка має свої особливості й відмінності від фотосинтезу листка або навіть цілої рослини. Автори розглянули особливості формування фотосинтетичного апарату рослин у ценозах, поглинання та ефективність використання фотосинтетично активної радіації ценозами, зв'язок параметрів фотосинтетичного апарату ценозу з урожайністю. Наведено результати власних досліджень авторів з виявлення показників потужності фотосинтетичного апарату, на основі яких можна прогнозувати врожай озимої пшениці за кілька тижнів до його збирання.

Окрему увагу приділено питанням використання спектральних характеристик листків, зумовлених наявністю в них фотосинтетичних пігментів, для дистанційної діагностики стану посівів, визначення вмісту в

листочках хлорофілу, оцінювання забезпеченості рослин азотом та прогнозування врожайності.

Монографія добре ілюстрована рисунками і таблицями, цитована література включає публікації, присвячені як історії досліджень обговорюваних проблем, так і новітні публікації з цих напрямів.

Рецензована монографія є фундаментальним виданням із проблем всебічного дослідження механізмів регуляції фотосинтетичного апарату на всіх рівнях його організації та пошуку зв'язків функціональних параметрів з продуктивністю рослинного організму та агроценозу. Вона стане в пригоді фахівцям із фізіології рослин, генетики, селекції, спеціалістам сільськогосподарства, викладачам, аспірантам і студентам профільних спеціальностей.

© 2016 р. Д.М. ГРОДЗИНСЬКИЙ