

**Н.П. ВЕДЕНИЧОВА, І.В. КОСАКІВСЬКА**

**ЦИТОКІНІНИ ЯК РЕГУЛЯТОРИ ОНТОГЕНЕЗУ РОСЛИН ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗРОСТАННЯ**

К.: Наш формат, 2018. — 200 с.

Нещодавно у видавництві вийшла друком монографія Н.П. Веденичової та І.В. Косаківської «Цитокініни як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання». Відповідальний редактор д-р біол. наук, професор, академік НААН України М.М. Мусієнко, рецензенти — д-р біол. наук, професор, чл.-кор. НАН України Є.Л. Кордюм і д-р біол. наук, професор Ю.Є. Колупаєв.

Автори монографії: Веденичова Ніна Петрівна — д-р біол. наук, провідний науковий співробітник відділу фітогормонології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, визнаний фахівець у галузі фітогормонології, зокрема в дослідженні фітогормонів цитокінінової природи, автор 140 наукових праць, у тому числі співавтор двох монографій; Косаківська Ірина Василівна — д-р біол. наук, професор, завідувачка відділу фітогормонології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, фахівець у галузі фізіології та біохімії рослин і стресостійкості, автор 210 наукових праць, зокрема двох монографій.

Фундаментальними завданнями сучасної біології є вивчення і з'ясування закономірностей функціонування багатокомпонентних регуляторних систем, серед яких чи не найважливіше місце посідає гормональна. Фітогормони забезпечують взаємодію клітин, тканин і органів, є тригерами й регуляторами фізіологічних програм, контролюють послідовність перебігу стадій онтогенезу, інтеграцію ростової активності окремих органів у цілісну скоординовану систему, збалансування донорно-акцепторних відносин, здійснення репродукції, зв'язок із зовнішнім середовищем тощо. Важливим компонентом фітогормонального комплексу є цитокініни, які задіяні в регуляції процесів росту й розвитку органів рослин. Вони контролюють поділ клітин, стимулюють утворення та активність меристем пагонів, регулюють атрагувальну здатність тканин, затримують процес старіння листків, інгібують ріст і галуження кореня, беруть участь у регуляції проростання насіння, формуванні відповіді на стресові впливи. Всебічному розгляду питань функціонування гормонів саме цієї групи у рослин і грибів різної систематичної належності впродовж онтогенезу за різних умов зростання присвячена монографія Н.П. Веденичової та І.В. Косаківської «Цитокініни як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання». У виданні гармонічно поєднані відомості сучасної літератури з результатами власних багаторічних

досліджень авторів, проведених у відділі фітогормонології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Слід зазначити, що всесвітньо відомий дослідник академік М.Г. Холодний багато років працював у цій установі, у стінах якої він сформулював основні положення гормональної теорії тропізмів і найважливіші постулати вчення про фітогормони. Автори, яких без перебільшення можна вважати послідовниками цього видатного ученого, гідно продовжили найкращі традиції класичної науки, глибоко проаналізувавши роль цитокінінів у регуляції вегетативного росту і репродуктивного розвитку рослин, їхньої адаптації до дії стресових чинників.

У першому розділі монографії розглянуто сучасні відомості щодо можливих шляхів біосинтезу цитокінінів у різних організмів, його локалізації в органах рослин, а також генів, що кодують задіяні в цьому процесі білки. Автори підкреслили видоспецифічність метаболізму гормонів, навели функціональну класифікацію метаболітів цитокінінового ряду, схарактеризували основні ферменти біосинтезу й метаболізму цитокінінів, розглянули питання транспорту цитокінінів у рослинному організмі, можливість існування селективних транспортних систем для цитокінінів, підкреслили диференційовану дію цитокінінів як паракринних (локальних) та ендокринних (дистальних) сигналів у тканинах рослин.

Другий розділ присвячений питанням рецепції і трансдукції цитокінінових сигналів. Детально описані білки-рецептори цитокінінів, їхня структура, внутрішньоклітинна локалізація та механізм зв'язування з гормоном, представлені сучасні погляди на функціонування двокомпонентної системи передачі цитокінінових сигналів у рослин, яка складається із сенсорної гістидинкінази (рецептор) і регулятора відповіді (транскрипційний фактор). Вона діє за тими ж принципами, що й в інших організмів (бактерій, тварин): гормон зв'язується з рецептором, розмішеним на мембранах, у результаті чого утворюється сигнал у вигляді активного фосфату, який за допомогою транспортних білків переноситься на первинну клітинну мішень (гени відповіді). Слід зазначити, що надскладне питання трансдукції цитокінінових сигналів у рослин розглянуто в доступній, лаконічній формі, проілюстровано сучасними схемами з детальним описом кожного етапу.

Вкрай цікавим є зміст третього розділу монографії, в якому підбито підсумки новітніх досліджень щодо поширення та еволюції цитокінінів. Зробити подібні узагальнення стало можливим після секвенування геномів багатьох рослин різної систематичної належності від одноклітинних водоростей, мохів, плаунів до вищих квіткових, коли було здійснено філогенетичний аналіз, простежено походження й еволюцію сигнальної системи цитокінінів. Очевидно, що окремих її компонентів рослини набували поступово. Автори поділяють погляди інших учених, що сигнальної функції цитокініни набули в зв'язку з переходом рослин від існування у воді до наземного зростання.

Четвертий розділ присвячений дослідженням цитокінінів у грибів, які, як відомо, є окремим царством живих істот. Наведено відомості про наявність окремих форм цитокінінів у мікроскопічних

і вищих базидієвих грибів та нечисленні дані щодо впливу екзогенних цитокінінів на ріст грибів. Особливу увагу автори зосередили на медичних властивостях макроміцетів. Вони навели результати власних досліджень, які свідчать на користь припущення, що до складу фармакологічно активних компонентів грибів входять і цитокініни.

У п'ятому розділі монографії обговорено роль цитокінінів в онтогенезі рослин різної систематичної належності. Наведено результати дослідження спектра й динаміки цих гормонів у макророзростей і судинних спорових рослин, описано локалізацію і функції цитокінінів у вегетативних органах квіткових рослин, особливості регуляції їхнього репродуктивного розвитку цитокінінами. Особливу увагу автори зацентрували на здатності цитокінінів по-різному спрямовувати розвиток певних тканин (верхівкових меристем пагона і кореня, здійснювати обмін інформацією між підземною й надземною частинами рослини за допомогою довгодистанційного транспорту окремих метаболічних форм (базипетальний транспорт ізопентеніладеніну та акропетальний — зеатинрибозиду).

Участь цитокінінів у формуванні адаптації рослин до дії стресових чинників розглянуто в шостому розділі книги. Представлено відомості щодо змін у якісному складі та кількісному вмісті цитокінінів у вищих рослин за дії таких несприятливих чинників, як висока температура, охолодження, водний дефіцит, засолення, мікрогравітація. Розглянуто питання можливості підвищення стресостійкості рослин за допомогою модифікації генів, відповідальних за біосинтез і метаболізм цитокінінів, трансдукцію цитокінінових сигналів.

Оригінальні, здебільшого власні дані щодо вивчення фітогормонального статусу дикорослих рослин із високою фенотипною пластичністю, які здатні тривалий час рости і розмножуватися в несприятливих умовах (диференційований водний режим, гермооб'єм, солончаки), формуючи різні екотипи всередині одного виду, обговорені в сьомому розділі. Автори дійшли висновку, що здатність підтримувати тривалий час баланс фітогормонів відповідно до стану навколишнього середовища може бути регуляторною основою диференційованої експресії геному в рослин різних екотипів.

У восьмому розділі наведено обґрунтування сучасної концепції множинної гормональної регуляції, що базується на вивченні взаємодії цитокінінів з іншими фітогормонами. Продемонстровано існування дуже тісних зв'язків між цитокінінами й усіма компонентами гормональної системи рослин (ауксинами, абсцизовою і жасмоновою кислотами, гіберелінами, етиленом, стриголактонами). Зміни, які відбуваються в метаболізмі одного гормону, у досить швидкий термін позначаються на експресії генів біосинтезу і сигналінгу всіх інших, і мають за наслідок модифікацію практично всього гормонального балансу. Автори підкреслили, що така замкнута кільцева система координації й перехресування сигнальних і метаболічних шляхів сформувалася еволюційно для підтримання гормонального гомеостазу, проте вона істотно ускладнює вивчення функцій окремих гормонів.

Останній розділ присвячений дослідженням впливу регуляторів росту на баланс цитокінінів у рослин за різних умов вирощування. Розглянуто зміни цитокінінового статусу одно- і дводольних рослин за екзогенної обробки рослин фітогормонами в нормі та за стресових умов. Автори висловили припущення, що вплив екзогенних гормонів має за наслідок зменшення негативної дії стресора на вміст ендогенних цитокінінів і підвищує стрес-толерантність рослин.

Викладений у книзі матеріал лаконічно підсумовано у висновках, де наголошено, що керування рівнями ендогенних цитокінінів, головно їхніх активних форм, відкриває шляхи для підвищення продуктивності рослин.

Монографія Н.П. Веденичової, І.В. Косаківської «Цитокініни як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання» — комплексна, фундаментальна праця, опублікування якої є вагомим подієм для біологів рослин. Її зміст, наукова новизна, доступність викладення матеріалу, велика кількість проаналізованої літератури безсумнівно приверне увагу широкого кола дослідників. Книгою можна користуватись у навчальному процесі при підготовці студентів та аспірантів біологічного й аграрного фаху.

© 2018 р. С.Я. КОЦЬ