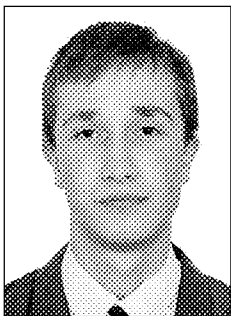


РОЗДІЛ 3

АГРОЕКОЛОГІЯ

УДК 633.85:631.51:631.811.98

ДУДНИК А.В., Миколаївський державний аграрний університет



Дудник Андрій Васильович. Народився у 1977 році. Закінчив Миколаївський державний сільськогосподарський інститут (1999 р.) та аспірантуру при Миколаївському державному аграрному університеті. Магістр з агрономії. Напрямок наукових досліджень – екологічне обґрунтування елементів агротехніки соняшника. Має 4 наукові праці.

ІСТОРИЧНІ ТА СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА МЕХАНІЗМ ДІЇ СИНТЕТИЧНИХ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Наведений аналітичний огляд з питань відкриття, налагодження виробництва та перспектив застосування біологічно активних речовин, а також результати досліджень по вивченню впливу біостимуляторів росту рослин на продуктивність сільськогосподарських культур.

The analiticae survey on questions of starting, arrangeing production and perspectives of the usage of biologically active substances, and the results of research work on studding influence of biostimulators of plants growth on the productivity of sunflower and other agricultural plants is shown.

РОСЛИНА, як відомо, являє собою складний організм, цілісність і нормальна життєдіяльність якого підтримується певними системами регуляції. Ці системи забезпечують гомеостаз організму, тобто збереження сталості параметрів внутрішнього середовища, а також створюють умови для його розвитку. Вони регулюють послідовність протікання процесів морфогенезу, координують функціональну активність і реакції рослин на зовнішні впливи. В ході еволюції виникли спочатку внутрішньоклітинні системи регуляції – ферментна, гене-

тична і мембранна, а з появою багатоклітинних організмів розвиваються і удосконалюються нові міжклітинні системи – трофічна, гормональна, електрофізіологічна. Гормональна система відноситься до числа найбільш складних систем регуляції [1, 2].

Рослинні гормони були відкриті на початку 20 ст. і названі фітогормонами, або стимуляторами росту рослин. За даними Кретовича В.Л. [3] початок досліджень цих речовин покладено Чарльзом Дарвіном і рядом ботаніків, в тому числі Холодним Н.Г., при вивченні закономірностей росту колеоптилей вівса.

Фітогормони являють собою органічні порівняно низькомолекулярні ендogenousні сполуки. За визначенням Полевого В.В. та інших дослідників [4, 5], це сполуки, за допомогою яких здійснюється взаємодія клітин, тканин та органів, і які в малих кількостях необхідні для протікання та регуляції фізіологічних і морфогенетичних програм. Для всіх фітогормонів характерні наступні загальні риси. Насамперед вони являють собою низькомолекулярні сполуки небілкової природи. Фітогормони присутні в тканинах у вільному фізіологічно активному стані і в дуже низьких концентраціях. Вони вільно дифундують з однієї клітини до іншої, що дозволяє їм взаємодіяти з різними клітинами і тканинами рослини. Фітогормони включають і регулюють цілі фізіологічні або морфологічні програми, такі, наприклад, як поділ клітин, коренеутворення, цвітіння тощо. Загальний принцип їхньої дії полягає в тому, що вони взаємодіють з регуляторними субстанціями в мембрані і безпосередньо з регуляторними білками, які забезпечують функціонування генів [2].

На сьогоднішній день знайдено та вивчено близько 5000 сполук (хімічного, мікробного і рослинного походження), яким властива регуляторна дія, але в світовій практиці використовується лише близько 50; це свідчить про те, що їх широке виробництво і застосування тільки починається.

Найбільшого поширення у вітчизняному рослинництві набули препарати природного походження, які виробляють шляхом вирощування в штучних умовах мікроскопічних грибів, а також біологічно активних речовин з кореневої системи женьшеню та інших цілющих рослин. Основним компонентом більшості регуляторів росту є збалансований комплекс природних ростових речовин – фітогормонів ауксинової, цитокінінової та гіберелінової природи, вуглеводи, амінокислоти, жирні кислоти, мікроелементи.

Роль ауксину у фізіологічній активності рослин дуже велика і багатогранна. Він бере участь в регуляції поділу, розтягненні та диференціації клітин [6].

Деякі автори [2] вважають, що роль ауксину полягає у створенні умов, необхідних для реплікації ДНК, тобто в стимулюванні синтезу РНК та білків.

Ауксини також здатні впливати на фотосинтез, синтез вторинних речовин, на рух асимілятів та мінеральних речовин по рослині.

За даними Sachar R.C. [7], ауксини можуть регулювати синтез ферментів на транскрипційному і посттранскрипційному рівнях в різних тканинах рослин, посилюючи активність ферментів. Вони стимулюють синтез РНК та РНК-полімерну активність.

Фізіологічна активність цитокінінів, як і ауксинів, поліфункціональна.

Стимуляція поділу клітин є основною властивістю цитокінінів. В численних експериментах на великій кількості рослинних об'єктів чітко показана роль цитокініна як стимулятора поділу клітин. Skoog та Miller у 1957 р. виявили вплив цитокінінів на ріст клітин [8]. Як ними показано, активізація росту клітин цитокініном тісно пов'язана з великими змінами структури і біохімічних процесів в них: активізується синтез РНК та білку, посилюється синтез багатьох ферментів, стимулюється ріст і поділ хлоропластів, формування внутрішньоклітинної мембранної системи.

Важливу роль відіграють цитокініни у підвищенні стійкості рослин до несприятливих факторів середовища: різких коливань температури, посухи, підвищеної концентрації солей, токсичності хімічних речовин, грибної та вірусної інфекції.

Що стосується механізмів дії цитокінінів, то встановлено, що вони активізують синтез білків за рахунок посилення притоку метаболітів, необхідних для синтезу білку та РНК.

За даними Муромцева Г.С. и др. [6], в клітинах є цитокінінзв'язуючі білки, за допомогою яких цитокінін потрапляє в ядро і викликає активацію РНК-полімераз – ферментів, які синтезують іРНК та тРНК, що призводить до накопичення в клітині найважливіших складових апарату білкового синтезу.

Гібереліни стимулюють активність різних меристем: апікальної, камбію, кінців коренів. Поряд зі стимуляцією росту стебла вони посилюють ріст квітконіжок і пилкових трубок, стимулюють збільшення розмірів квіток і суцвіть, кількості квітконосів, активізують гідролітичні і ряд інших ферментів, подовжують ювенільний період, індукують цвітіння у довгоденних рослин в умовах короткого дня тощо.

В літературі накопичений достатній матеріал по вивченню молекулярних механізмів дії гіберелінів. Ці дані свідчать про те, що для гіберелінів, як і для інших гормонів, характерний геномно-мембранний механізм дії.

Отже, формування оптимальної продуктивності рослини можна досягти не одним фітогормоном чи біологічно активною сполукою, а комплексом, застосовуючи їх одночасно або послідовно за оптимальних умов вирощування. Тому одним з найважливіших завдань рослинництва є розробка найраціональніших схем застосування регуляторів росту на основі створення високоефективних їх комплексів [9].

Як повідомляє Анішин Л.А. [10], перші штучні біологічно активні препарати виявилися дуже дорогими та малоєфективними, тому не знайшли широкого застосування в сільськогосподарському виробництві.

По-справжньому високоефективні регулюючі засоби вдалося створити на основі найновітніших досягнень науки лише через 50 років. Так, у

1964-1965 роках російський мікробіолог Гельцер Ф.Ю. уперше в світовій практиці виділила гриб-ендофіт і почала його розмноження. Вона підтвердила тезу про збільшення біометричних показників рослин, в корневих системах яких було знайдено цей гриб [11].

На збільшення продуктивності сільськогосподарських культур під дією регуляторів росту вказують дані багатьох авторів.

Російські дослідники вказують на те, що застосування таких стимуляторів росту як гумат натрію і тур на чорноземах звичайних і вилужених західного Передкавказзя позитивно впливало на врожайність цукрових буряків. Внесення фуранозу, бурштинової кислоти, гідрогумату та 2-ХЕФК у фазі 2-3 пар справжніх листків цукрових буряків збільшувало збір цукру з одиниці площі на 13,5 – 20,2% [12].

За даними інших авторів [13] при обробці насіння біостимуляторами росту врожайність основних польових культур, в середньому за три роки досліджень, підвищилася на 10,6-29,1%, у тому числі: озима пшениця – на 14,5-17,3%, ярий ячмінь – на 14,1-19,3, горох – на 20,0-21,8, кукурудза на зерно – на 11,1-18,2, цукрові буряки – на 12,4-23,3, картопля – на 10,6-14,1 і льон-довгунець – на 18,3-19,8%. При цьому середні прирости врожайності при застосуванні стимуляторів росту (агостимулін, трептолем, емістим С, сукцин, триман) становили: ярого ячменю та озимої пшениці 6,0-6,6 ц/га, зерна кукурудзи 11,5, цукрових буряків 75,0, картоплі 45,0 ц/га.

Окрім зростання врожайності обробка насіння і посівів польових культур різними біостимуляторами росту сприяла підвищенню польової схожості, інтенсивному росту рослин та їх куцінню, формуванню більшої кількості продуктивних стебел та продуктивності колосу, збільшенню маси 1000 насінин у зернових колосових.

Є також багато повідомлень про підвищення стійкості культурних рослин під дією стимуляторів росту до несприятливих умов навколишнього середовища та ураження вірусними, мікоплазмовими і грибними хворобами.

Біостимулятори росту рослин впливають не тільки на кількісні, але і на якісні показники врожаю. Так, за даними Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції, вміст білка в зерні пшениці під впливом емістиму С в 1996 році збільшився на 0,9-1,8%. На Чернігівській сільськогосподарській дослідній станції поряд з підвищенням вмісту білка протягом трьох років фіксували також збільшення кількості клейковини в зерні цієї культури на 3-5% [13].

Соняшник однорічний – одна з найважливіших олійних культур, і регуляція його росту, розвитку і продуктивності має надзвичайно велике народногосподарське значення. В ряді науково-дослідних установ нашої країни та за

рубежем робилися спроби вивчення ефективності біостимуляторів на ріст, розвиток і продуктивність соняшника. За повідомленням Якушиной Н.И. [14], яка проводила експерименти обробка насіння соняшника розчином суміші бурштинової і ніотинової кислот по 5 мл/г кожної підвищує схожість та енергію проростання і збільшує врожайність насіння на 2 ц/га.

Цікаві дані по застосуванню стимуляторів росту на соняшнику в умовах Кубанської дослідної станції ВІР на чорноземах вилужених важкого механічного складу наводить Рожкова В.Т. [15]. Так, застосування терпенолу на соняшнику сорту Передовик призводило до збільшення врожайності насіння на 3,5 ц/га, а вмісту олії на 1,7%.

В умовах дрібноділянкового дослідження (Кіровоградська область) обробка насіння соняшника сорту ВНИИМК 8883 біостимулятором росту симбіонт 2 забезпечила незначне збільшення схожості, зменшення загибелі сходів від хвороб і ураженості рослин прикореневою формою склеротиніозу, а також посилення росту рослин. Врожайність насіння у порівнянні з контролем збільшилась в 1,5 рази [16].

За даними Миколаївського і Чернігівського інститутів агропромислового виробництва, Кіровоградської та Генічеської сільськогосподарських дослідних станцій обробка насіння соняшника і його посівів такими біостимуляторами росту як трептолем, агостимулін, сукцин, емістим С і триман у фазі шести пар справжніх листків в різних ґрунтово-кліматичних умовах сприяла підвищенню врожайності насіння на 2,8-4,9 ц/га або на 13,5-23,7%. Виявлено також, що вказані регулятори росту підвищують вміст олії в насінні соняшника на 1,2-3,5%. Дослідженнями вищезгаданих наукових установ доведений також вплив біостимуляторів росту на ураженість рослин соняшника грибними хворобами. Отримані дані свідчать, що обробка насіння препаратами емістим С, триман і сукцин сприяла зменшенню ураженості рослин соняшника іржею у 2,7-4,0 рази, а обприскування посівів сукцином, трептолемом та агостимуліном – зменшенню пошкодження рослин білою гниллю у 1,8-11,3 рази [10].

Відмітимо, що в останні роки в Україні темпи створення нових препаратів значно перевищують можливості їхнього суттєвого вивчення. Тому, враховуючи це, наведений аналітичний огляд свідчить про те, що шляхи, по яких здійснюється розробка і вдосконалення технології застосування синтетичних регуляторів росту рослин, надзвичайно різноманітні не тільки у світовому землеробстві, а й у вітчизняному, що цілком закономірно, приймаючи до уваги велику

строкатість ґрунтово-кліматичних, погодних та організаційно-господарських умов.

Таким чином, для подальшого удосконалення технологій застосування та всебічного вивчення біологічно активних речовин, які створюються, необхідне:

– вивчення впливу біостимуляторів на ріст,

розвиток та продуктивність сільськогосподарських культур;

– вивчення реакції окремих сортів та гібридів сільськогосподарських культур на дію регуляторів росту на різних агротехнічних фонах;

ЛІТЕРАТУРА

1. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.
2. Картель Н.А., Лобанок Е.В., Фомичева В.В. Фитогормоны и фитопатогенность бактерий. – Мн.: Наука і техника, 1994. – 110 с.
3. Кретович В.Л. Биохимия растений. – М.: Высшая школа, 1986. – 503 с.
4. Агакишев Д.В. Регуляторы роста и развития растений. – М.: Наука, 1981. – С. 219-220.
5. Агностикова В.Н. Рост растений и природные регуляторы. – М.: Наука, 1977. – С. 89.
6. Муромцев Г.С., Чкаников Д.И., Кулаева О.Н. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
7. Sachar R.C., Berry M.Y. // *Jornal of Scientific and Industrial research*. – 1984. – Vol. 43. – p. 395-619.
8. Skoog F.A., Miller C.O. // *The Biological Action of Growth Substances: Symp. Soc. Exp. Biol.* –1957. – Vol. 11. – p. 118-131.
9. Овчаров К.Е. Регуляторы роста растений. – М.: Колос, 1968. – 182 с.
10. Анішкін Л.А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України // *Пропозиція*. – 2004. – № 10. – С. 48-50.
11. Голик Г., Карабанов Ю., Шиманський А., Леонов В. Біотрансформатори рослин – нове покоління препаратів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур // *Пропозиція*. – 2000. – № 3. – С. 64-65.
12. Крацов А.М., Зима П.И. Эффективность применения регуляторов роста растений при возделывании сахарной свеклы на обыкновенном черноземе Западного Предкавказья // *Особенности формирования урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от условий выращивания*. – Краснодар, 1993. – Вып. 355. – 171 с.
13. Пономаренко С.П. Регулятори для пшениці // *Захист рослин*. – 1998. – № 7. – С. 8-9.
14. Якушина Н.И. Регуляторы роста растений. – Воронеж: Наука, 1964. – С. 212.
15. Рожкова В.Т., Базильчик В.В. Использование терпеноидных соединений на подсолнечнике // *Технические культуры*. – 1993. – № 1. – С. 8-9.
16. Чабан В.С., Якубова И.В., Корнійчук А.Н. Химические и биологические средства защиты подсолнечника от гнилей // *Технические культуры*. – № 1. – 1998. – С. 12.