

УДК 504.5:661.162.25

© 2017

**О. А. Шевчук, Л. А. Голунова, О. О. Ткачук**, кандидати біологічних наук  
*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*

**В. В. Шевчук**  
*Вінницький національний аграрний університет*

**С. Д. Криклива**, кандидат біологічних наук  
*Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова*

*Висвітлені теоретичні та практичні аспекти застосування синтетичних регуляторів росту рослин інгібіторного типу на різних сільськогосподарських культурах та їх екологічна безпека.*

**Ключові слова:** ретарданти, продуктивність, екологічна безпека.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИНТЕТИЧНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ІНГІБІТОРНОГО ТИПУ У РОСЛИННИЦТВІ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**

Зростаючі потреби сучасного сільськогосподарського виробництва визначають необхідність пошуку нових шляхів та способів підвищення урожаю і його якості. Важливим компонентом сучасних технологій рослинництва стають регулятори росту рослин [9]. Інтерес до даної групи сполук обумовлений широким спектром їх дії на рослини, можливістю спрямовано регулювати окремі етапи росту й розвитку з метою мобілізації потенціальних можливостей рослинного організму, а відповідно – для підвищення урожайності і якості сільськогосподарської продукції [3-5, 8, 10, 13, 17].

Роль регуляторів росту рослин різко збільшилася в зв'язку з широким

впровадженням інтенсивних технологій виробництва сільськогосподарських культур. В багатьох країнах світу розроблено національні програми по регуляторах росту рослин, що стимулювало створення нового покоління екологічно чистих і високоефективних препаратів спрямованої дії.

Відмічено, що асортимент хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР), дозволених до застосування в Україні, за період з 1999 року по 2015 рік, збільшився практично на 489 %. Так, у 2012 році асортимент гербіцидів збільшився на 525 %, інсектицидів – на 597%, фунгіцидів – на 340% і регуляторів росту рослин – на 792% по відношенню до 1999 року [2].

При застосуванні синтетичних регуляторів росту рослин важливим є вивчення токсикологічних властивостей препаратів, можливості забруднення ними об'єктів зовнішнього середовища, характер і ступінь міграції препаратів із ґрунту в ґрунтові й поверхневі води, стабільності препаратів у водному середовищі, ґрунті і прогнозування поширення даних забруднень з урахуванням токсикологічного ризику [6, 11, 12, 15, 16, 18].

Морфологічні прояви рістгальмуючої активності всіх відомих ретардантів подібні, однак в останні роки одержали дані, які свідчать про суттєву різницю механізмів дії препаратів різних груп. Так, активність хлорхолінхлориду і паклобутразолу пов'язана з блокуванням синтезу гіберелінів [6]. Введення ССС блокує утворення геранілгеранілпірофосфату й перетворюється в ент-каурен як у деяких грибів, так і у вищих рослин. Триазолпохідні препарати зашкоджують окисленню ент-каурена в кауренову кислоту, блокуючи три проміжні реакції. Етиленпродуценти блокують утворення комплексу гормон-рецептор [6]. З'ясування механізмів дії різних груп ретардантів дозволило розробити суміші препаратів, які при спільному застосуванні виявляють синергізм, оскільки суміш одночасно блокує і біосинтез, і реалізацію фітогормонального ефекту гібереліну.

На Україні з 1999 по 2015 роки в структурі асортименту фунгіцидів найбільшу частку становлять сумішеві фунгіциди (26,3-39,3%). Станом на 2015

рік до складу 51% сумішевих фунгіцидів входять діючі речовини класу триазолів, 23% – карбаматів, етилен-біс-дитіокарбаматів, 14% – стробілуринів [2]. Серед фунгіцидів, які в складі препаративної форм містять одну діючу речовину, найбільш поширеними є триазоли та коназоли (14,9-31,4%), бензімідазоли, імідазоли (9,8-14,7%), карбамати, етилен-біс-дитіокарбамати (3,1-13,8%), сполуки сірки, алюмінію, міді (6,1-11,1%) [2]. Найбільш інтенсивне зростання кількості сумішевих фунгіцидів зумовлене тим, що поєднання декількох діючих речовин різних класів фунгіцидів дозволяє розширити спектр їх дії, підвищити захисну дію і запобігти виникненню резистентних штамів; використати можливості синергізму (взаємопідвищення пестицидного ефекту) [15]. Залежно від хімічної природи різні за напрямком дії регулятори росту рослин дозволяють змодельовати однотипні зміни в комплексі фітогормонів. Так, застосування ретардантів і трептолему зумовлює підвищення співвідношення ауксини+цитокініни / гібереліни [7]. Тому цінними в практичному розумінні є отримані результати по оптимізації продукційного процесу рослин за допомогою суміші препаратів стимулюючої та інгібуючої дії [14].

Відомо, що за токсикологічними і еколого-гігієнічними характеристиками діючих речовин у відповідності до «Гігієнічної класифікації пестицидів за ступенем небезпечності: ДСанПіН 8.8.1.002-98» тебуконазол та трифлостробін відносяться до III класу небезпечності (лімітуючий критерій – інгаляційна токсичність). Одним з способів підвищення безпечності хімічного методу є удосконалення асортименту фунгіцидів за рахунок селективних високоефективних сполук з мінімальним негативним впливом на теплокровних і навколишнє середовище. Л. І. Бубликом та О. В. Болюхом надана екотоксикологічна оцінка застосування фунгіцидів з класів: бензімідазоли (беноміл), триазоли (тебуконазол, ципроконазол, триадименол), стробілурини (крезоксим-метил, азоксистробін), морфоліни (спіроксамін), дитіани (дитіанон) [1]. Згідно 7-ми ступеневої інтегральної класифікації

пестицидів за ступенем небезпечності їх застосування ( $C_n$ ), досліджувані фунгіциди є сполуками помірно небезпечними ( $C_n$  4-5 балів) [1].

Важливим є практичне застосування 2-ХЕФК та їх аналогів. Доцільність застосування етиленпродуцентів визначається тим, що фізіологічний ефект досягається за рахунок етилену – нативного метаболіту рослини, який прискорює дозрівання плодів, стимулює створення відокремлюючого шару плодоніжки, забезпечує одночасне досягання плодів [6].

**Висновки.** Пізнання механізмів дії ретардантів і етиленпродуцентів, а також синтез нових препаратів з аналогічним типом фізіологічної активності, створює надійну наукову базу для підвищення ефективності і безпеки застосування синтетичних регуляторів росту рослин, що визначає необхідність поглиблення досліджень в цьому напрямку.

Синтетичні регулятори росту рослин інгібіторного типу впливають на ростові процеси, зумовлюють зміни асиміляційного апарату, фотосинтезу та вуглеводного обміну, що покращує врожайність сільськогосподарських культур.

#### **Бібліографічний список**

1. Бублик Л. І. Екотоксикологічна оцінка застосування фунгіцидів для захисту посівів люпину та сої / Л. І. Бублик, О. В. Балюх // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вип. 57. – К. – 2011. – № 9. – С. 26-32.
2. Вавріневич О. П. Оцінка сучасного асортименту та обсягів застосування фунгіцидів у сільському господарстві України як складова державного соціально-гігієнічного моніторингу / О. П. Вавріневич, С. Т. Омельчук, В. Г. Бардов // Профілактична медицина. – 2013. – Т. XVIII / 4. – С. 95-103.
3. Голунова Л. А. Регуляція продукційного процесу *Glycine max* L. за дії ретардантів / Л. А. Голунова // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наукової конференції

- викладачів за 2016-2017 н.р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 332-347.
4. *Голунова Л. А.* Анатомо-морфологічні особливості рослин сої за комплексної дії *Bradyrhizobium japonicum* і ретардантів / Л. А. Голунова, В. Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського нац. пед. у-ту. Серія : Біологія. – 2012. – №3 (52). – С. 66-71.
  5. *Князюк О. В.* Вплив хлормекватхлориду на морфогенез і продукційний процес кукурудзи / О. В. Князюк // Вісник Білоцерківського держ. агр. у-ту : Зб. наук. праць. – Біла Церква. – 2006. – Вип. 35. – 66-70.
  6. *Кур'ята В. Г.* Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів та етиленпродуцентів на рослини ягідних культур: дис. ... д. б. н.: 03.00.12. / Володимир Григорович Кур'ята. – К., 1999. – 318 с.
  7. *Кур'ята В. Г.* Особливості морфогенезу і продукційного процесу льону-кучерявцю за дії хлормекватхлориду і трептолему / В. Г. Кур'ята, О. О. Ходаніцька // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – Т. 44, №6. – С. 522-528.
  8. *Кур'ята В. Г.* Стан і перспективи підвищення ефективності та екологічної безпеки застосування ретардантів і етиленпродуцентів в рослинництві / В. Г. Кур'ята, О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, С. В. Мазніченко // Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця. – 2002. – Вип. 4. – С. 85-90.
  9. *Моргун В. В.* Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / В. В. Моргун, В. К. Яворська, І. В. Драговоз // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – Т. 34, № 5. – С. 371-375.
  10. *Поливаний С. В.* Дія емістиму С на морфогенез та насінневу продуктивність маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського нац. пед. у-ту ім. В. Гнатюка. Серія Біологія. – 2015. – Вип. 1(62). – С. 117-123.

11. *Ткачук О. О.* Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин / О. О. Ткачук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця : ВНТУ. – 2014. – № 3. – С. 41-44.
12. *Ткачук О. О.* Дія декстрелу, паклобутразолу та хлормекватхлориду на фізіологічні й біохімічні показники рослин картоплі / О. О. Ткачук // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 69-86.
13. *Ткачук О. О.* Дія ретардантів на морфогенез, період спокою і продуктивність картоплі / О. О. Ткачук, В. Г. Кур'ята. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 152 с.
14. *Ходаницька О. О.* Продуктивність льону-кучерявцю за дії суміші регуляторів росту / О. О. Ходаницька, В. Г. Кур'ята // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського: Серія «Біологія, хімія». – Т. 26 (65). – 2013. – № 3. – С. 203-210.
15. *Шевчук О. А.* Дія ретардантів на морфогенез, газообмін і продуктивність цукрових буряків : автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.12 / О. А. Шевчук. – К., 2002. – 20 с.
16. *Шевчук О. А.* Вплив декстрелу та паклобутразолу на продуктивність цукрового буряка / О. А. Шевчук // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 179-192
17. *Шевчук О. А.* Екологічні аспекти застосування ретардантів та етиленпродуцентів у рослинництві / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, Л. А. Голунова, І. В. Кур'ята, Л. М. Рогальська, В. В. Рогач // Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця, 2006. – Вип. 12. – С. 118-123.

18. *Шевчук О. А.* Екологічна безпека та перспективи застосування синтетичних регуляторів росту у рослинництві / *О. А. Шевчук, О. О. Кришталь, В. В. Шевчук* // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця : ВНТУ. – 2014. – №1(112). – С. 34-39.