

УДК 631.811.98:504.5

ВИКОРИСТАННЯ РІСТРЕГУЛЮВАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ЇХ ТОКСИКОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Шевчук Оксана Анатоліївна

доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин

shevchukoksana8@gmail.com

Ходаніцька Олена Олександрівна

старший викладач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин

olena.khodanitska@gmail.com

Вінницький національний аграрний університет

м. Вінниця, Україна

Анотація: 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. 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. Рістрегулювальні препарати активно застосовують для підвищення продуктивності культур та їх якості, для пришвидшення росту вегетативних та генеративних органів рослинного організму тощо

Ключові слова: морфогенез, продуктивність, регулятори росту рослин, синергізм, екологічна безпека.

Підвищення урожайності сільськогосподарських культур зумовлює використання мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних сполук, які

часто негативно впливають на умови життя ґрунтової біоти [1]. Однак, інтенсифікація сільського господарства тісно пов'язана з використанням добрив та інших сполук.

Доведено, що регулятори росту рослин нового покоління є екологічно чистими для продукції рослинництва та землеробства [2–4].

Одним із таких способів є застосування регуляторів росту рослин синтетичного та природного походження, які сприяють підвищенню продуктивності і в той же час є екологічно безпечними для навколишнього середовища і здоров'я людини. Застосування регуляторів росту дає змогу збільшити виробництво продукції на 15-20 % і більше [5–7]. Велика база фактичного матеріалу висвітлена у різних літературних джерелах про вплив різних за механізмом дії рістрегулювальних сполук на рослини. Дану групу препаратів активно застосовують для підвищення продуктивності культур та їх якості [8–10], для пришвидшення росту вегетативних та генеративних органів рослинного організму [11, 12].

У рослинництві рістрегулювальні препарати інтенсивно застосовуються для підвищення показників продуктивності та якості продукції на різних сільськогосподарських культурах: бобових [13–17], овочевих [18–24], злакових [25–28], олійних [29–34], технічних [35, 36] та інших сільськогосподарських культур [37].

При застосуванні регуляторів росту рослин важливим є вивчення токсикологічних властивостей препаратів, можливості забруднення ними об'єктів зовнішнього середовища, характеру і ступеня міграції препаратів із ґрунту в ґрунтові і поверхневі води, стабільності препаратів у водному середовищі, ґрунті і прогнозування поширення даних забруднень з урахуванням токсикологічного ризику [38].

Складовою частиною комплексної хімізації рослинництва є регулятори росту, які посилюють або послаблюють ознаки і властивості рослин в межах норми реакції, а також здатні компенсувати недоліки сортів і гібридів [39, 40]. Тому знання механізмів їх дії на молекулярно-генетичному, фізіолого-

біохімічному та екосистемному рівнях є необхідними. Це дозволить забезпечити направлений синтез нових препаратів і створення технологій їх використання в рослинництві.

Останнім часом в Україні, широко застосовують стимулятори росту на основі N-оксид піридину, розробником яких є Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. На їх базі створено велику кількість препаратів, що використовуються практично на всіх сільськогосподарських культурах [41–43].

Встановлено, що похідні N-оксид піридину (N-оксид-2-метилпіридин, N-оксид-2,6-диметилпіридин) є помірно- або малотоксичними сполуками, не мають вираженої видової чутливості, мають слабкий кумулятивний ефект на організм білих щурів. Встановлено залежність токсичності похідних піридину і N-оксид піридину від їх структури. Наявність у молекулі піридину метильного або хлорного радикалу знижує токсичність, а нітро- або аміногрупи підвищують токсичність речовин. Введення в молекулу N-оксид піридину додаткового метильного радикалу або NO₂-групи підвищує токсичність для тварин [39].

Однією із складових частин стимулятора росту трептолему є емістим С, який за токсичністю для щурів і мишей належить до IV класу небезпеки, не володіє подразнювальною дією на шкіру і слизові оболонки очей. Кумулятивні властивості слабо виражені. Препарат не спричинює сенсibilізуючої дії на організм морських свинок. Емістим С, і він не накопичуються в ґрунті, а швидко утилізуються ґрунтовими сапрофітними мікроорганізмами, не чинять токсичної дії на ґрунтову мікрофлору і фауну, гідробіоти, не шкодять комахам-запилювачам та об'єктам довкілля [44]. Інша група цитокінінових препаратів представлена N-(1,2,4-триазол-4-іл)-N''-фенілсечовиною. Дана сполука належить до IV класу токсичності (низькотоксична). Її LD₅₀ для мишей становить більше 5000 мг/кг, а для білих пацюків – більше 7000 мг/кг. Препарат застосовують у вигляді 4 %-го розчину (цитодефу) на плодових культурах для підвищення врожаю та покращення його зберігання, а на овочевих культурах – для збільшення виходу ранньої продукції [45].

З'ясування механізмів дії різних груп регуляторів росту дозволяє розробити їх суміші, які при спільному використанні виявляють синергічні ефекти, за рахунок цього зменшуються дози рістрегулюючих речовин і кількість обробок, що дозволяє досягти бажаного ефекту при мінімальних затратах препарату, зменшуючи екологічне навантаження на гектар угідь [46]. Встановлено, що спільне використання гіберелінової, індолілоцтової кислот і кінетину значно посилювало інтенсивність фотосинтезу в рослин рису і сої у порівнянні з роздільним їх застосуванням та покращувало продуктивність цих культур.

Останнім часом за кордоном починають застосовувати препарати, які б одночасно впливали на різні гормони рослин. Наприклад, лепідимоїд – препарат одночасно з гібереліновою і цитокініновою дією, який використовують для покращення росту і продуктивності рису [39]. Часто такі препарати впливають на гормони, що мають різний напрямок дії. Зокрема, бензихол (N,N,N,N-диметилбензил(2-бензилоксіетил)-амонійхлорид) – препарат з антигібереліновим і ауксиновим механізмом дії, покращував схожість та енергію проростання насіння ярого ячменю і позитивно впливає на урожайність культури.

Таким чином, пізнання механізмів дії рістрегулювальних препаратів, а також синтез нових препаратів з аналогічним типом фізіологічної активності, створює надійну наукову базу для підвищення ефективності і безпеки застосування як природних, так і синтетичних регуляторів росту рослин, що визначає необхідність поглиблення досліджень в цьому напрямку. Регулятори росту рослин впливають на ростові процеси, зумовлюють зміни асиміляційного апарату, фотосинтезу та вуглеводного обміну, що покращує врожайність сільськогосподарських культур.

Список літератури

1. Ходаніцька О.О. Ефективність застосування амонійних добрив для оптимізації продуктивності озимої пшениці. / О.О.Ходаніцька, О.А, Шевчук,

О.О. Ткачук // Збірник наукових праць Національного Наукового центру «Інститут землеробства НААН». – 2018. – С. 10-22.

2. Первачук М. В. Еколого-токсикологічні особливості та використання у сільському господарстві синтетичних регуляторів росту / М. В. Первачук, О. А. Шевчук, В. В. Шевчук // Materials of the XIII International scientific and practical conference «Cutting-edge science – 2018». – 2018. – Vol. 20. – P. 81–83.

3. Шевчук О. А. Обсяг застосування та екологічна оцінка хімічних засобів захисту рослин / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, О. О. Ходаніцька, В. І. Вергеліс // Наукові записки. Серія Географія. – 2018. – Вип. 30. №3–4. – С. 119–128.

4. Шевчук О.А. Перспективи підвищення ефективності та екологічної безпеки застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві / О.А. Шевчук // IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Elogy – 2013); 25-27 вересня 2013 р.: Зб. наук. статей. – Вінниця : Видавництво-друкарня ДІЛО, 2013. – С. 431-433.

5. Ткачук О.О. Використання четвертинних амонієвих солей в сільському господарстві / О.О. Ткачук, О.А. Шевчук, Д.І. Рогоза // «WYKSZTALCENIE I NAUKA BEZ GRANIC – 2013» : materialy IX Miedzynarodowej naukowopractycznej konferencji. – 2013. – Vol. 37. – P. 3-6.

6. Шевчук О.А. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека / О.А. Шевчук, Л.А. Голунова, О.О. Ткачук, В.В. Шевчук, С.Д. Криклива // Корми і кормовиробництво : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 84. – Вінниця. – 2017. – С. 86-90.

7. Shevchuk O.A. Features of leaf photosynthetic apparatus of sugar beet under retardants treatment / O.A. Shevchuk, O.O. Tkachuk, V.G. Kuryata, O.O. Khodanitska, S.V. Polyvanyi // Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. – 9 (1). – P. 115-120.

8. Шевчук О. А. Вплив препаратів антигіберелінової дії на проростання насіння квасолі / О. А. Шевчук, М. В. Первачук, В. І. Вергеліс, Г. В. Сакалова //

Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2018. – №1. – С. 66–71.

9. Шевчук О. А. Вплив стимулюючих препаратів на морфометричні показники проростків та посівні якості насіння квасолі / О. А. Шевчук, Г. І. Кравчук, В. І. Вергеліс, О. І. Вradій // Сільське господарство та лісівництво. – 2019. – №12. – С. 225–233.

10. Шевчук В. В. Порівняльний аналіз впливу препаратів стимулюючої дії на посівні характеристики насіння гороху озимого та бобів кормових / В. В. Шевчук // Dynamics of the development of world science. Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada 18-20 March. – 2020. – Р. 954–963.

11. Шевчук О. А. Морфо-біологічні особливості культури *Phaseolus vulgaris* L. за дії регуляторів росту рослин / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, О. О. Ходаніцька, В. І. Вергеліс // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2019. – №1. – С. 3–8.

12. Шевчук О. А. Морфогенез проростків і посівні характеристики насіння бобів кормових за використання ретардантів / О. А. Шевчук, О. О. Ходаніцька, О. О. Ткачук, В. І. Вергеліс // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2019. – №2. – С. 49–53.

13. Шевчук В.В. Дія регуляторів росту рослин на морфогенез проростків і лабораторну схожість насіння гороху озимого сорту НС Мороз / В.В. Шевчук, І.М. Дідур // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2019. – №2. – С. 54–59.

14. Шевчук В. В. Вплив стимулюючих препаратів на якісні характеристики насіння гороху озимого сорту НС Мороз. / В. В. Шевчук // Perspectives of world science and education Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference. Osaka, Japan 26-28 February. – 2020. – Р. 913–922.

15. Вергеліс В. І. Особливості анатомічної будови кореня конюшини за використання реастиму / В. І. Вергеліс // Інтеграційна система освіти, науки і

виробництва в сучасному інформаційному просторі: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф. 24 жовтн. 2019 р. –Тернопіль: Крок. – 2019. – С. 94–96.

16. Шевчук О. А. Якісні характеристики насіння бобів кормових залежно від передпосівної обробки регуляторами росту рослин / О. А. Шевчук, Г. І. Кравчук, В. І. Вергеліс // Сільське господарство та лісівництво. Збірник наукових праць. – 2018. – №10. – С. 66-73.

17. Ходаніцька О. О. Вплив агростимуліну на процеси проростання насіння сочевиці / О. О. Ходаніцька, О. О. Ткачук, О. А. Шевчук // Актуальні питання географічних і біологічних наук: основні наукові проблеми та перспективи досліджень: зб. наук. праць. – 2019. – Вип. 17 (22). – С. 63–65.

18. Григоришин В.В. Дія препаратів «Корневін» та «Циркон» на схожість насіння томатів / В.В. Григоришин, Г.О. Лукінова, В.П. Жалюк, О.А. Шевчук // Современный научный вестник. – 2017. – Т. 3. – № 9. – С. 62-64.

19. Лукінова Г. О. Вплив препаратів «Корневін» та «Циркон» на насінневі показники рослин огірка / Г. О. Лукінова, В. П. Жалюк, В. В. Григоришин, А. С. Рейвах, О. А. Шевчук, О. О. Ткачук // News of Science and Education. –2017. – Т. 3. – Вип. 9. – Р. 57-659.

20. Бурдейна В. О. Вплив регуляторів росту рослин епіну та гетероауксину на насіннєву продуктивність рослин огірка / В. О. Бурдейна, А. В. Поляк, В. О. Кравчук, Л. В. Крисько, О. А. Шевчук, Т. М. Лихвар // Nauka i studia. – 2017. – Т. 1. – Вип. 4. – С. 36-38.

21. Личманюк Ю.О. Особливості проростання насіння редису за дії регуляторів росту рослин / Ю.О. Личманюк, Ю.В. Солоданюк, Ю.О. Суржик, І.М. Кравчук, О.А. Шевчук // Nauka i studia. – 2017. – Т. 1. – Вип. 4. – Р. 42-44.

22. Ткачук О.О. Особливості розвитку перцю солодкого сорту Антей за дії регуляторів росту / О.О. Ткачук, Ю.М. Марчук, О.А. Шевчук // Materialy XIII Miedzynarodowej naukowii-praktycznej konferencji «Europejska nauka XXI rowieka – 2017». – 2017. – Т. 10. – Р. 52-54.

23. Ходаніцька О.О. Особливості проростання насіння кабачка під впливом регуляторів росту / О.О. Ходаніцька, Н.Г. Бандурка // Матеріали за

XV міжнародна научна практична конференція, Найновітє постиження на європейската наука – 2019. – 2019. – С. 6-8.

24. Ходаніцька О.О. Вплив регуляторів росту на формування листкової поверхні рослин кабачка / О.О. Ходаніцька, Бандурка Н.Г. // *Materiały XV Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Aktualne problemy nowoczesnych nauk – 2019».* – 2019. – Vol. 10. – С. 6-8.

25. Вергеліс В. І. Вплив тебуконазолу на морфогенез рослин пшениці / В. І. Вергеліс // *Міжнародний електронний науково-практичний журнал «Way Science».* – 2019. – Т. 1 (8). – С. 307–309.

26. Шевчук О. А. Дія ретарданта на ростові процеси та анатомічні характеристики культури пшениці / О. А. Шевчук, В. І. Вергеліс, О. О. Ткачук, О. О. Ходаніцька // *Сільське господарство та лісівництво.* – 2019. – №14. – С. 118–126.

27. Ткачук О. О. Вплив гетероауксину на енергію проростання та ріст пшениці / О. О. Ткачук, О. О. Ходаніцька, О. А. Шевчук // *Актуальні питання географічних і біологічних наук: основні наукові проблеми та перспективи досліджень. Зб. наук. праць ВДПУ.* – 2019. – Вип. 17 (22). – С. 67–69.

28. Липовий В. Г. Продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос залежно від елементів технології вирощування та регуляторів росту / В. Г. Липовий, О. В. Князюк, О. А. Шевчук // *Сільське господарство та лісівництво.* – 2018. – №10. – С. 74–83.

29. Kuryata V.G. Morphogenesis and the effectiveness of the production process of oil poppy under the complex action of retardant chlormequat chloride and growth stimulant treptolem / V.G. Kuryata, S.V. Polyvanyi, O.A. Shevchuk, O.O. Tkachuk // *Ukrainian Journal of Ecology.* – 2019. – 9 (1). – P. 127-134.

30. Ходаніцька О. О. Ефективність застосування ретардантів для оптимізації продуктивності льону олійного / О. О. Ходаніцька, О. А. Шевчук та ін. // *5-й Міжнародний конгрес «Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»:* Зб. матеріалів. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – С. 23.

31. Ходаніцька О. О. Особливості анатомічної будови вегетативних органів та врожайність льону олійного (*Linum usitatissimum* L.) при застосуванні стимулятора росту / О. О. Ходаніцька, О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, В. В. Шевчук // Scientific Journal «ScienceRise: Biological Science». – 2019. – №4(19). – С. 35–40.
32. Ходаніцька О. О. Вплив регуляторів росту на формування стебла льону олійного / О. О. Ходаніцька // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. Основні наукові проблеми та перспективи дослідження: Зб. наук. праць ВДПУ. – 2018. – 16 (21). – С. 55-58.
33. Ходаніцька О.О. Застосування регуляторів росту з метою підвищення стійкості рослин льону до вилягання / О.О. Ходаніцька // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. Основні наукові проблеми та перспективи дослідження: Зб. наук. праць. 2018. – 15 (20). – С. 190-193.
34. Khodanitska O. O. Effect of treptolem on morphogenesis and productivity of lin seed plants / O.O. Khodanitska, V. G. Kuryata, O.A. Shevchuk, O.O. Tkachuk, I.V. Poprotska // Ukrainian Journal of Ecology. –2019. – Т.9 (2). – С 119-126.
35. Шевчук В. В. Бактеріальні хвороби рослин цукрового буряка / В. В. Шевчук, Ю. В. Солоданюк, О. П. Суржик, О. А. Шевчук // Современный научный вестник. – 2017. – Т. 1. – Вип. 7. – С. 44–46.
36. Шевчук В. В. Вірусні шкідники рослин цукрового буряка / В. В. Шевчук, В. В. Стах, О. П. Суржик, Ю. В. Солоданюк, О. А. Шевчук // Nauka i studia. – 2017. – Т. 1. – Вип. 4. – С. 51–53.
37. Князюк О. В . Ріст, розвиток та насіннева продуктивність розторопші плямистої залежно від застосування ретардантів, строків та способу сівби / О. В. Князюк, О. А. Шевчук, О. О. Ходаніцька, В. Г. Липовий, О. В. Ватаманюк // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2019. – № 2. – С. 54–58.
38. Средства защиты растений, дефолианты, десиканты и регуляторы роста // Защита растений. – 1992. – С. 41-46.

39. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин : сумніви і факти / Л. А. Анішин // Пропозиція. – 2002. – № 5. – С. 64-65.

40. Ткачук О. О. Перспективи використання регуляторів росту рослин стимулюючої дії / О. О. Ткачук, О. А. Шевчук // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження: зб. наук. праць. – Вінниця. – 2018. – С. 46–48.

41. Хомяк П. В. Екологічні аспекти застосування регуляторів росту рослин у землеробстві [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.chdu.edu.ua/pdf/naukpraci/.../107-94-13.pdf...>

42. Ходаніцька О. О. Застосування стимуляторів розвитку в практиці рослинництва / О. О. Ходаніцька, О. М. Колісник // Materiály XVI Mezinárodní vědecko-praktická konference «Moderní vymoženosti vědy». – 2020. – Vol. 10. – С. 45–49.

43. Шевчук О. А. Застосування регуляторів росту рослин в рослинництві / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, Ю. О. Бахмат // Materialy XIII Mezinárodní vědecko-praktická konference «Nastolení moderní vědy». – 2017. – Vol. 5. – Р. 38–43.

44. Марчук Ю. М. Аналіз масштабів застосування регуляторів росту стимулюючої дії в рослинництві / Ю. М. Марчук, О. О. Кондратюк, В. Ю. Богуславець та ін. // Materials of the XIII international scientific and practical conference «Science without borders – 2018». – 2018. – Vol. 9. – Р. 42–45.

45. Пономаренко С. П. Перспективы создания экологически безопасных регуляторов роста растений и технологии их применения в производстве сельскохозяйственной продукции / С. П. Пономаренко, Ю. Я. Боровиков, Т. К. Николаенко и др. // Сб. мат. конф., март 1992 г. – Киев, 1992. – С. 14.

46. Ходаніцька О.О. Перспективи використання комплексних стимуляторів росту для покращення продуктивності рослин / О.О. Ходаніцька, Р.В. Грабовий, Р.М. Пурдик // Materiály XIV Mezinárodní vědecko-praktická konference «Vědeckí pokrok na přelomu tysyachalety – 2018». – 2018. – Vol. 14. – С. 108-111.