

4. Оптимізація агротехнологічних та економічних аспектів застосування різних систем обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно в Степу / М. С. Шевченко, В. С. Рибка, О. М. Шевченко [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2011. – № 40. – С. 3–10.
5. Чутливість культур сівозмін до мінеральних добрив на еродованих чорноземах в залежності від обробітку ґрунту / І. А. Пабат, А. Г. Горобець, А. І. Горбатенко [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 2000. – № 12–13. – С. 11–16.
6. Якунин А. А. Эффективность приемов обработки почвы под кукурузу на разных фонах удобрений / А. А. Якунин // Технология возделывания кукурузы: сб. научн. тр. / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – С. 83–80.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
8. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / [сост. Д. С. Филев, В. С. Циков, В. И. Золотов [и др.]. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

УДК: 632.913.1:632.51

## РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ІНВАЗІЙНОЇ РОСЛИННОСТІ ДО ГЕРБІЦИДІВ

*Ярошенко Л.М. - к.с.-г.н., Інститут захисту рослин НААН*

**Постановка проблеми.** З другої половини ХХ століття переважна більшість інвазійних видів рослин поширювалась як на антропогенних, так і напівприродних ектопах. Унаслідок цього у флорі України нині немає жодного флорокомплексу, в якому б не брали участь чужорідні види. Втручання інвазій викликає перерозподіл видів в угрупованнях. Цей процес порушує екологічний баланс і врешті-решт може призвести до втрати репрезентативності відповідних флорокомплексів. Усе це свідчить про те, що адвентивні рослини включаються до процесів механізмів загальної життєдіяльності екосистем не як незначна домішка, але як впливовий механізм. Нині за інвазійною спроможністю в Україні найбільшу потенційну небезпеку для довкілля становлять види рослин, що знаходяться в стані експансії (29 видів) і види з високою інвазійною спроможністю (100 видів) [1].

Присутність інвазійних видів рослин у посівах сільськогосподарських культур суттєво знижує урожайність, тому виникає необхідність ефективного контролю бур'янів у посівах. За сучасного рівня культури землеробства застосування хімічних заходів контролю чисельності небажаної рослинності у посівах є пріоритетними. Порівняно з іншими вони забезпечують ефективний та економічно вигідний контроль.

**Стан вивчення проблеми.** Дослідження щодо питань особливостей інвазійних видів як важливої екологічної проблеми сучасності, їх вплив на стан та пору-

шення екосистем висвітлено в працях В.В. Протопопової, В.Я. Мар'юшкіної, М.В. Шевери та ін. Методам контролю чисельності присвячені праці А.В. Фісюнова, Д.К. Ларіонова, І.А. Макодзєби, В.Я. Мар'юшкіної, М.І. Коноплі, С.В. Сороки, Г.В. Сахно та ін.

**Завдання і методика досліджень.** Тому метою нашої роботи було проаналізувати можливий вплив гербіцидів і рівень контролю чисельності інвазійної рослинності, а також ефективність застосування хімічних речовин.

**Результати досліджень.** Одним із надзвичайно шкодочинних інвазійних видів, який занесено до списку А-2 “Карантинних бур'янів, обмежено поширених на території України”, є амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Згідно з даними Державної фітосанітарної служби [2] на 01.01.2013 р. поширення амброзії полинолістої на території України становить 3523138,4417 га. Тому проведено багато досліджень щодо хімічного контролю чисельності цього карантинного виду.

Однак при масовому застосуванні гербіцидів бур'яни здатні адаптуватися до стресових умов завдяки різноспрямованим змінам ритмів зростання [3]. Нині досить часто відмічається стійкість бур'янів до багатьох діючих хімічних речовин [4-7]. Відомо, що захисна реакція рослин на дію гербіцидів може полягати у зміні співвідношення: загальний амінокислотний вміст – вільні амінокислоти, підвищуючи або знижуючи його. Зокрема, зростання вмісту вільних амінокислот може бути викликано активним утворенням у клітинах пептидних кон'югантів з гербіцидами, що приводить до інактивації ксенобіотиків. Згідно з даними Н.О. Хромих [3] у рослинах амброзії полинолістої встановлено підвищення в сумарному амінокислотному складі вмісту глутаміну, аланіну, валіну, ізолейцину, лізину, аспарагіну та проліну й ароматичних кислот. Проте, вміст метіоніну знизився. Беручи до уваги важливу роль саме глутаміну в утворенні пептидних кон'югантів з ксенобіотиками, за результатами автора, можна зробити припущення, що в листі амброзії детоксикація гербіцидів відбувається досить активно. Імовірно, рослини бур'яну здатні використовувати численні можливості пристосування до впливу ксенобіотиків. Таке припущення узгоджується з твердженням, що дикі види мають ширший спектр адаптацій до несприятливих умов середовища порівняно з культурними.

Отже, різнопланові зміни білкового обміну в листі рослин амброзії полинолістої, що адаптувалися до впливу гербіцидів різних класів, свідчать про широкий спектр адаптацій бур'яну. Адаптивного потенціалу амброзії вистачає і для того, щоб за дії гербіцидів сформувати насіння з підвищеною життєздатністю [3].

Крім того, вплив гербіцидів спричинює зміни життєвого стану насіння амброзії на користь зростання частки насіння низького рівня життєвості. Зазначена закономірність вважається досить важливою, оскільки насіння низької життєвості більш тривалий час зберігає здатність до проростання і саме воно є пріоритетним для формування ґрунтових банків. Спричинені впливом гербіцидів зміни життєвого стану насіння амброзії здатні поліпшити пристосування майбутньої популяції бур'яну до умов середовища, що визначає адаптивну спрямованість виявленої віталітетної диференціації насіння [8].

Гербіцидна обробка рослин амброзії полинолістої спричинює зміни у складі вуглеводнів поверхневих восків листя необроблених рослин наступної

генерації: зростання вмісту високомолекулярних n-alkanів (зокрема  $C_{27}H_{56}$ – $C_{31}H_{64}$ ) та зниження вмісту низькомолекулярного компонента  $C_{22}H_{46}$ . Специфічні відмінності вуглеводнів поверхневих восків виникли внаслідок обробки амброзії кожним із ґрунтових гербіцидів (Трофі, Мерлін, Фронт'єр) та їх комбінаціями з післясходовими препаратами (2,4-Д і Камбіо). Можна припустити, що індуковане гербіцидною обробкою амброзії зростання вмісту високомолекулярних вуглеводнів сприяє посиленню захисних властивостей поверхневих восків листя рослин наступної генерації, які не зазнали впливу гербіцидів [9].

Згідно з даними закордонних дослідників [10, 11] застосування гербіцидів суцільної дії проти амброзії полинолистої спричинили виникнення стійкості бур'яну до препарату. У США та Канаді у рослин амброзії розвивалася стійкість до широкого кола гербіцидів, які використовували при обприскуванні сільськогосподарських культур. Так, стійкість до триазину виявлено в Канаді ще у 1976 році і протягом 90-х рр. у США. При широкому застосуванні гербіцидів інгібіторів ацетолактатсинтази (ALS) в посівах зернових культур протягом останніх двох десятиліть утворилися стійкі популяції амброзії полинолистої [12-14].

Ще одним "агресивним" видом як у посівах сільськогосподарських культур, так і у напіввиродних місцезростання є ваточник сирійський (*Asclepias syriaca* L.) – багаторічна коренепаросткова рослина з родини ластовневих (*Asclepiadaceae*). Розмножується насінням і вегетативно, за допомогою кореневих паростків. Надзвичайно конкурентний, в місцях масового поширення легко витісняє інші види рослин [15, 16]. Він може спричиняти істотні втрати врожаю: так, при наявності його у кількості 1,1-4,5 шт./м<sup>2</sup> зниження урожайності кукурудзи становить 2-10%, сої – 12-19% [17]. При обробці посівів проти ваточника використовують суміші гербіцидів різних діючих речовин. До того ж, для вищої ефективності обприскування посівів препаратами потрібно повторювати [15].

Відповідно до результатів С.О. Хом'юк [16] при застосуванні різних бакових сумішей препаратів найвищий рівень контролю рослин ваточника на необроблюваних землях спостерігали після застосування композиції Ланселот, WG+Раундап (0,33+6,0 л/га), що забезпечувала відмирання надземної частини рослини. Однак, жодна із застосованих сумішей не забезпечувала повного відмирання рослин ваточника. Застосування гербіцидів суцільної дії знищує надземну частину рослини і лише частково обмежує відростання пагонів бур'яну [15]. До того ж, у генетично модифікованих посівах сої стійкість ваточника до гліфосату зростає [18]. Ураховуючи масову небезпеку поширення цього інвазійного виду, важливо вчасно знищувати його, не допускаючи утворення насіння та появи нових осередків. І, найкраще, поки ці куртини невеликі.

Варто також згадати про види, такі як амброзія трироздільна (*Ambrosia trifida* L.) та паслін лінійнолистий (*Solanum elaeagnifolium* Cav.), які поки що відсутні на території України, але є потенційно небезпечними. Адже рослини поширені на території Європи, а також виявляються в імпортованій продукції. Вони успішно пристосовуються до несприятливих умов, що підвищує їх потенційні можливості для подальшого поширення на території та розширення спектра екологічних ніш.

Так, коренева система пасльону лінійнолистого утворює зарості, успішно конкуруючи з усіма іншими рослинами, пригнічуючи та витісняючи їх. Рослини ростуть швидко за рахунок запасів поживних речовин у коренях і кореневищах. Збільшення кількості окремих популяцій відбувається також і вегетативним шляхом, за допомогою бруньок підземних пагонів. Фрагменти коренів добре приживаються і дають початок новим рослинам. Такий метод розмноження створює проблеми контролю у посівах сільськогосподарських культур [19-22]. Тому обробка препаратами є малоефективною.

Широке застосування гербіцидів суцільної дії в посівах сої, кукурудзи, бавовника привели до гліфосат-стійких форм амброзії трироздільної у посівах. Амброзія трироздільна стійка також і до гербіцидів-інгібіторів ALS (похідні сульфонілсечовини, імідазоліони) [23-25].

**Висновки.** Отже, застосування гербіцидів повною мірою не вирішує проблеми забур'янення агроценозів. Усе частіше згубна дія хімічних препаратів вражає вразливу аборигенну рослинність, при цьому інвазійні види займають звільнені екологічні ніші, проявляючи неабияку "агресивність" і дедалі стають більш стійкими до діючих речовин гербіцидів. Тому, як наголошує Л.В. Орел; "Гербіциди – не панацея! ... Їх використання може привести до важких наслідків" [цит. 26, С. 3].

Ураховуючи небезпеку поширення та акліматизації на території України потенційно-небезпечних інвазійних рослин варто вчасно вживати певні фітосанітарні заходи та проводити оцінку фітосанітарного ризику видів. У цілому ж виникає необхідність проведення фітосанітарного моніторингу, розробки та впровадження системи заходів контролю інвазійної рослинності, які зорієнтовані на біоценотичному рівні, що дасть змогу істотно знизити чисельність популяцій інвазійних видів, збільшуючи при цьому біорізноманіття фітоценозів. Крім того, ми не повинні бути байдужими до того, якою може бути післядія від тимчасового економічного ефекту, знаючи, що це лише наслідки великої проблеми.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє / В.В. Протопопова, С.Л. Мосякін, М.В. Шевера. – К.: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. 2002. – 28 с.
2. Карантинний стан АР Крим та областей: [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://golovderzhkarantyn.gov.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=145&Itemid=1](http://golovderzhkarantyn.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=145&Itemid=1).
3. Хромих Н.О. Амброзія полинолиста – проти гербіцидів. Адаптивні зміни деяких фізіолого-біохімічних властивостей рослин бур'яну за дії гербіцидів / Н.О. Хромих // Карантин і захист рослин. – 2005. - № 2. – С. 20-22.
4. Heap I. International Survey of Herbicide-Resistant Weeds. [Http://www.weedscience.com](http://www.weedscience.com). Accessed 10. June 2002.
5. Kudsk P. Herbicides — a two-edged sword / P. Kudsk, J.C. Streibig // Weed Research. - 2003. - Vol. 43. - P. 90-102.
6. Herbicide resistance: Impact and management / S.F. Pawles, C. Preston, I. Bryan, A. Jutsum // Advances in Agronomy. - 1997. - Vol. 58. - P. 57-93.

7. Сухорученко Г.И. Резистентность вредных объектов к пестицидам в конце XX столетия / Г.И. Сухорученко // Защита и карантин растений. — 2001. - № 6. - С. 23-24.
  8. Хромих Н. Віталітетна диференціація насіння за гербіцидної обробки ценопопуляцій амброзії полинолистої / Н. Хромих // Вісник Львівського університету. - Серія біологічна. 2009. - Вип. 51. - С. 237-242.
  9. Вплив гербіцидної обробки *Ambrosia artemisiifolia* на склад поверхневих восків рослин наступної генерації / Н.О. Хромих, Л.Ф. Заморуєва, О.М. Вінниченко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. — 2009. — Вип. 17, т. 3. — С. 101–105.
  10. Germination ecology of *Ambrosia artemisiifolia* L. and *Ambrosia trifida* L. biotypes suspected of glyphosate resistance / [Giovanni Dinelli](#), [Iaria Marotti](#), [Pietro Catizone](#), [Sara Bosi](#), and all // [Central European Journal of Biology](#). — 2013. - Vol. 8, [Issue 3](#). — P. 286-296.
  11. Glyphosate-resistant weeds: current status and future outlook / Vijay K. Nandula, Krishna N. Reddy, Stephen O. Duke and Daniel H. Poston // *Outlooks on Pest Management*. —2005. - № 9. — P. 183-187.
  12. Rubin Baruch Herbicide resistance in ragweed (*Ambrosia* spp.) – a review / Baruch Rubin // First international ragweed conference (Budapest, 10-13 September, 2008) / Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Hungarian Academy of Sciences, Ministry of Agriculture and Rural Development. - Hungary. 2008. - P. 35.
  13. Watson Alan K. Common ragweed in Canada / Alan K. Watson // First international ragweed conference (Budapest, 10-13 September, 2008) / Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences. - Hungary. 2008. - P. 31.
  14. Distribution of invasive weed *Ambrosia artemisiifolia* L. in Croatia / Natalija GALZINA, Klara BARIĆ, Maja Šćepanović, Matija Goršić, Zvonimir Ostojčić // *Agric. conspec. sci.* – 2010. - Vol. 75. - №. 2. – P. 75-81.
  15. Мар'юшкіна В.Я. Ваточник: новий агресор / В.Я. Мар'юшкіна // *The Ukrainian Farmer*. – 2011. - № 7. – С.
  16. Хом'юк С.О. Красивий і небезпечний ваточник сирійський / С.О. Хом'юк // *Карантин і захист рослин*. – 2011. - № 7. – С. 26-28.
  17. Олешко В.М. Нові бур'яни в агроценозах Полтавської області / В.М. Олешко, О.Ю. Матвєєва // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. – 2010. - № 1. – С. 31-33.
  18. [Pline](#) W.A. Weed and herbicide-resistant soybean (*Glycine max*) response to glufosinate and glyphosate plus ammonium sulfate and pelargonic acid / W.A. [Pline](#), K.K. [Hatzios](#), E.S. [Hagood](#) // *Weed Technology*. – 2000. - Vol. 14. - No. 4. - P. 667-674.
  19. Москаленко Г.П. Карантинные сорные растения России / Г.П. Москаленко. – М.: Государственная инспекция карантина растений Российской Федерации, 2001. – 278 с.
  20. Smith D. Silverleaf nightshade / D. Smith, I. Faithful // *Natural resources and environment*. – 1998. – № 3. – P. 1-4.
  21. *Solanum elaeagnifolium*. - OEPP/EPPO Bulletin. – 2007. – № 37. – P. – 236-245.
-

22. Stanton Rex Root Regenerative Ability of Silverleaf Nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) in the Glasshouse / Rex Stanton, Wu Hanwen, Lemerle Deirde // Plant protection quarterly/ - 2011. - Vol. 26. - № 2. – P. 54-56.
  23. Fate of Glyphosate-Resistant Giant Ragweed (*Ambrosia trifida*) in the Presence and Absence of Glyphosate / Chad B. Brabham, Corey K. Gerber, and William G. Johnson // Weed Science. – 2011, Vol. 59. – P. – 506–511.
  24. Glyphosate-resistant giant ragweed (*Ambrosia trifida*) control in WideStrike® Flex Cotton / Kelly A. Barnett, Thomas C. Mueller, Lawrence E. Steckel // Weed Technology. – 2000. - Vol. 26, No. 4. - P. 611-616.
  25. Hartzler B. Giant Ragweed - Revenge of a Native / Bob Hartzler / Dept. of Agronomy, Iowa State University [Електронний ресурс:<http://www.extension.umn.edu/AgProfessionals/components/CPM/2004/BHartzlerNov22.pdf>]
  26. Орел Л.В. Гербіциди – не панацея / Л.В. Орел, І.Л., Орел // Захист рослин. – 2000. - № 6. – С. 2-3.
-