

АМБРОЗІЯ ПОЛИНОЛИСТА

Ambrosia artemisiifolia L.: реакція її рослин на стреси різної природи

Наведено результати досліджень біологічних особливостей реакції молодих рослин амброзії полинолистої на індуковані стреси. Визначено зміну рівня їх чутливості до термічних і механічних впливів залежно від фаз розвитку на момент нанесення. Дослідженнями встановлено, що глибокі індуковані дис-стреси істотно знижують здатність рослин виживати і навіть спричиняють їх загибель.

рослини-бур'яни, чутливість, фаза розвитку, дис-стрес, загибель

Рослинний світ у результаті впливу динамічних кліматичних умов і діяльності людини постійно змінюється [1]. Як результат відбувається зміна структури видів на території і їх переміщення на нові континенти (крім Антарктиди). Прикладом можуть бути і культурні рослини. Серед добре знайомих нам сільськогосподарських рослин пшениця, кукурудза, рис, картопля, соя, соняшник та інші є представниками різних континентів [2]. Завдяки інтенсивному руху товарів і матеріалів між країнами й континентами відбувається значне переміщення диких видів рослин [3, 4], у тому числі й карантинних [5]. Саме таким адвентивним видом в Україні є амброзія.

В Україні присутні три види бур'янів роду *Ambrosia* ботанічної родини Айстрові Asteraceae: амброзія головолатева *Ambrosia psilostachya* L., амброзія трироздільна *Ambrosia trifida* L. й амброзія полинолиста *Ambrosia artemisiifolia* L. З них найпоширенішою, масовою і небезпечною як алерген є амброзія полинолиста [6, 7].

Контроль поширення рослин амброзії на просторах країни актуальний й досить непростий. Наразі є багато ефективних наукових напрацювань і розроблених методів контролю амброзії полинолистої за допомогою гербіцидів у посівах кукурудзи, сої, буряків цукрових, пшениці та інших сільськогосподарських культур [8].

О.О. ІВАЩЕНКО,

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН

На жаль, такий небезпечний бур'ян-алерген є типовим експлантом, що інтенсивно заселяє і селітебні території, де застосування хімічних засобів контролю не лише небажане, а часто неможливе згідно з вимогами санітарно-гігієнічних регламентів [9, 10].

Для розробки альтернативних способів контролю небезпечного бур'яну необхідні знання біологічних особливостей його рослин. Тому метою проведених у лабораторії гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків (ІБЕК і ЦБ) НААН у 2008—2012 рр. досліджень було вивчення біологічних особливостей рослин амброзії полинолистої та їх реакції на індуковані стреси різної природи з метою наступної розробки нетрадиційних методів їх контролю.

Такими факторами впливу можуть бути високі температури [11—14]. Перспективними є і механічні

пошкодження надземних частин рослин [15—17].

Методика досліджень. Чутливість рослин амброзії полинолистої до індукованих температурних стресів, що виникли під впливом водяної пари з температурою на виході із сопла 100°C, вивчали в модельних дослідах. Водяна пара, що струменем виходила з сопла, контактувала з надземними частинами сходів рослин. Швидкість руху потоку пари становила 5 м/с. Тривалість дії струменя гарячої пари на сходи рослин — 0,5—0,8 с.

Для проведення досліджень насіння бур'янів висівали у ґрунт у вегетаційних контейнерах. Контейнери розміщували на вегетаційному майданчику і регулярно поливали. Після одержання сходів рослини вирощували до фаз росту й розвитку, що передбачені схемами дослідів. Для того щоб на час обробіток паром рослини бур'янів мали різні фази росту й розвитку, насіння в контейнери висівали з інтервалом 7 діб. На кожному повторенні використано по 50 шт. рослин одного виду. Повторність дослідів — 7-разова.

Для одержання струменя гарячої водяної пари використовували переносний паровий генератор Steam Express. Температуру потоку пари та рослин у дослідів визначали за допомогою лазерного безконтактного термометра марки Infra Red Thermometer DT-810. Повторність замірів температури кожного об'єкта здійснювали у 7-разовій повторності. Одержані результати узагальнювали, визначали середні показники температури. Глибину індукованих температурних стресів визначали окомірною.

Реакцію рослин амброзії полинолистої на індуковані механічні дис-стреси визначали шляхом видалення (зрізування) надземних частин на початкових етапах органогенезу в польових дослідів.

Восени під основний обробіток ґрунту вносили нітрофоску з



розрахунку: N — 112 кг/га; P₂O₅ — 112 кг/га; K₂O — 112 кг/га.

Навесні насіння бур'янів висівали у підготовлений ґрунт і загортали на глибину 1—2 см. Площа ділянки — 7 м², повторність дослідів 6-разова. На кожному квадратному метрі після появи сходів залишали по 20 рослин амброзії полинолистої. Всього на варіанті оцінювали по 120 рослин. Обліки чисельності сходів бур'яну провадили перед нанесенням механічних пошкоджень і через 10 діб після їх проведення.

Рослини, що виживали після індукованих дис-стресів, розвивалися до закінчення вегетаційного періоду. Всі інші обліки здійснювали за загальноприйнятими методиками.

Обговорення та результати досліджень.

Рослини амброзії полинолистої — типові ярі бур'яни-експлеренти, що енергійно заселяють вільні екологічні ніші як на орних землях, так і на пасовищах, у парках, садах, на узбіччях доріг.

Ботанічний вид трав, що має походження з сухих степів (прерій) субтропіків і тропіків Північної Америки, яким є амброзія полинолиста, відзначається підвищеною здатністю протистояти високій температурі повітря і бути посухостійким.

Індукування глибоких дис-стресів у молодих рослин амброзії полинолистої за допомогою їх нагрівання до температури вище 80°C призводило до значних біохімічних змін у клітинах тканин. Під дією високих температур білки-ферменти змінюють просторові параметри своїх молекул, що виконують роль біологічних каталізаторів обмінних процесів у клітинах. Такі зміни призводять до втрати їх каталітичних властивостей і здатності забезпечувати проходження біохімічних реакцій. У тканинах рослин особливо чутливі до нагрівання клітини меристеми.

Порівняно з дією на

сходи полум'я або гарячих газів, нагрівання сходів рослин струменем гарячої пари виявилось ефективнішим. Одержаний результат може бути пояснений тим, що теплоємність газів повітря і їх здатність передавати надземним частинам молодих рослин у 25 разів менша порівняно з теплопередачею пари.

На чутливість молодих рослин амброзії полинолистої до нагрівання істотний вплив проявляє фаза їх розвитку на момент індукування температурного дис-стресу. Нагрівання сходів у фазу сім'ядоль до температури 95°C призводило до їх повного відмирання (рис. 1). Нагрівання рослин у фазу 8-ми листків призводило до індукування дис-

стресів і відмирання лише 56% дослідних рослин. Інші після поступового подолання стресу виживали і продовжували свою вегетацію.

У фазу формування 4-х листків у рослин амброзії полинолистої за їх нагрівання до різного рівня температури виявили істотну різницю в здатності таких температур індукувати дис-стреси (рис. 2). За нагрівання сходів до температури 80°C відмирало 55% рослин амброзії полинолистої. За умов нагрівання до 95°C відмирили 97% дослідних рослин. За нагрівання рослин до 100°C всі сходи бур'яну відмирили повністю.

Усі зелені рослини, як культурні, так і ті, що вегетують без впливу

людини, потребують наявності факторів життя. Серед них одним з незамінних є доступ до потоку світла, у першу чергу — енергії ФАР (40—45% потоку енергії світла Сонця). Рослинам необхідна відповідна площа поверхні її надземних частин, у першу чергу листків, що здатна здійснювати процеси фотосинтезу і засвоювати енергію сонячного світла. Заблокувати здатність небажаних рослин засвоювати енергію світла можна як дією гербіцидів, так і механічним видаленням надземних частин молодих рослин.

Нанесення механічних пошкоджень у фазу сім'ядоль призводило до повної загибелі сходів бур'яну. У наступні фази росту і розвитку чутливість рослин до такого фактора впливу та індукування дис-стресів поступово знижувалась. У фазу 8-ми листків у результаті дії таких дис-стресів відмирало лише 48,1% дослідних рослин. Інші рослини після тривалого періоду пригнічення поступово відновлювали втрачені надземні частини і продовжували вегетацію (рис. 3).

Системні послідовні механічні пошкодження рослин амброзії полинолистої у фазу 4-х листків

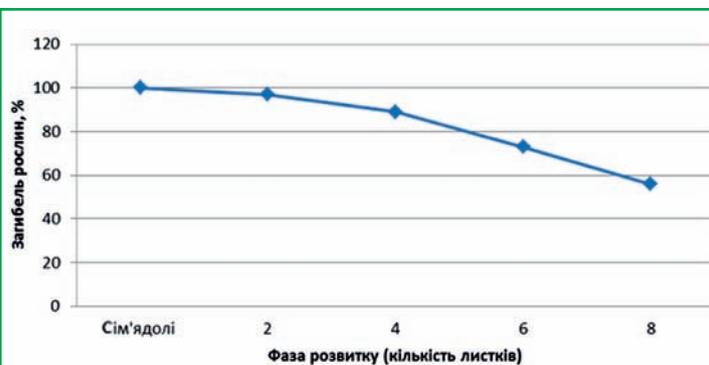


Рис. 1. Вплив глибини температурного дис-стресу рослин амброзії полинолистої за нагрівання водяною парю 95°C, (2008—2012 рр.)

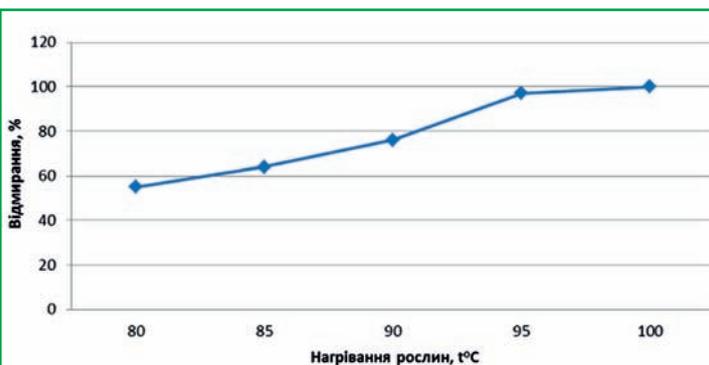


Рис. 2. Вплив температури на глибину дис-стресу рослин амброзії полинолистої у фазу 4-х листків (2008—2012 рр.)

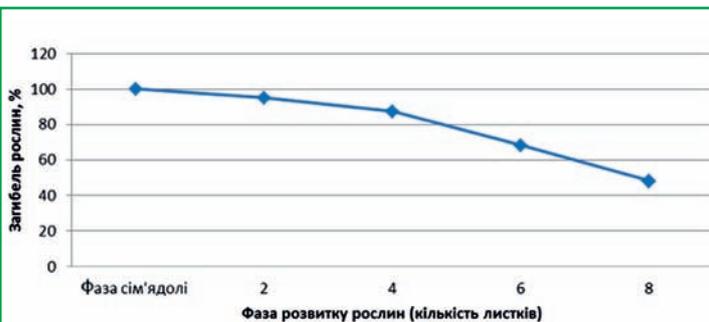


Рис. 3. Вплив фаз розвитку рослин амброзії полинолистої на рівень загибелі після нанесення механічних пошкоджень (2008—2012 рр.)

посилювали їх сумарну стримуєчу дію. Індукування 3-х послідовних дис-стресів призводило до певного їх взаємного накладання та спричиняло відмирання 99,5% дослідних рослин бур'яну (рис. 4).

Перенесення початку нанесення системи послідовних механічних пошкоджень надземних частин амброзії полинолистої на період формування в них 8-ми листків призводило до індукування дис-стресів, які рослини додали більш успішно порівняно з попередніми варіантами. Проведення 2-х послідовних пошкоджень призводило до відмирання 77,2% дослідних рослин, що на 20,3% менше порівняно з показниками ефективності такої ж кількості пошкоджень, які розпочинали здійснювати у фазу формування 4-х листків (рис. 5). Відмирання 96,8% дослідних рослин амброзії полинолистої проявлялось після виконання 4-х послідовних механічних пошкоджень їх надземних частин.

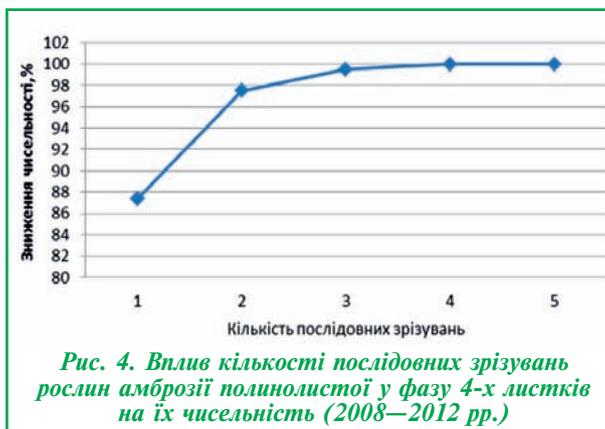


Рис. 4. Вплив кількості послідовних зрізувань рослин амброзії полинолистої у фазу 4-х листків на їх чисельність (2008–2012 рр.)

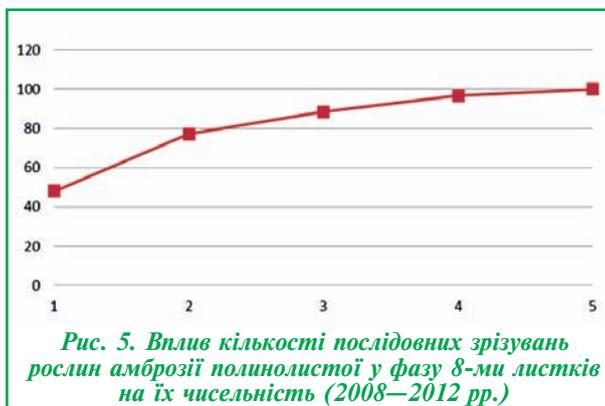


Рис. 5. Вплив кількості послідовних зрізувань рослин амброзії полинолистої у фазу 8-ми листків на їх чисельність (2008–2012 рр.)

ВИСНОВКИ

За результатами досліджень правомірно узагальнити:

1. Сходи амброзії полинолистої є відносно стійкими до індукованих впливів високих температур. Чутливість рослин до термічних дис-стресів обернено пропорційна фазам їх росту та розвитку. Для одержання необхідного господарського ефекту потрібна мінімальна температура нагрівання надземних частин рослин амброзії полинолистої — до 95°C.
2. Нанесення механічних пошкоджень надземним частинам рослин амброзії полинолистої індукує в них глибокі дис-стреси. Глибина стресів знижується з наростанням фаз росту та розвитку рослин. Нанесення системи послідовних пошкоджень посилює ефект пригнічення сходів бур'яну і прискорює їх відмирання.
3. Встановлені біологічні особливості реакції рослин бур'яну на індуковані дис-стреси можуть бути творчо використані для розробки ефективних і екологічних способів контролю амброзії полинолистої.

ЛІТЕРАТУРА

1. Белл Л.Н. О биологическом значении зеленого цвета фотосинтезирующих растений / Белл Л.Н. // Физиология растений. — 1966. — 13. Вып. 1. — С. 7—14.
2. Миркин Б.М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений / Миркин Б.М. // Журнал общей биологии. — 1986. Т. XI. — С. 603—613.
3. Мусянко М.М. Стратегія адаптивного потенціалу рослинного організму і проблема стійкості / М.М. Мусянко, Н.Ю. Таран // Актуальні проблеми фізіології водного режиму та посухостійкості рослин. — К., 1997. — С. 21—25.
4. Косаківська І.В. Стрес рослин: специфічні та неспецифічні реакції адаптаційного синдрому / Косаківська І.В. // Укр. ботан. журнал. — 1998. — 55. — С. 584—587.
5. Овчаров К.Е. Тайны зеленого растения / К.Е. Овчаров. — М.: Наука, 1993. — С. 207.
6. Іващенко О.О. Зелені сусіди / О.О. Іващенко. — К.: Фенікс, 2013. — 479 с.
7. Іващенко О.О. Бур'яни в агроценозах / О.О. Іващенко. — К.: Світ, 2002. — 236 с.
8. Груздев Г.С. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями / Г.С. Груздев. — М.: Наука, 1997. — 268 с.
9. Шикарова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция / Ф.М. Шикарова. — Уфа: Гилем, 2001. — 160 с.
10. Озерова Л.В. Механізми дії сучасних гербіцидів / Озерова Л.В., Швартау В.В. // Физиология і біохімія культурних рослин. — 2005. — 37. №6. — С. 486—494.
11. Lichtenthaler H.K. The stress concept in plants: an introduction. Sn: Stress of Life (ed. P. Csermely) Annals New York Acad. Sci. — Vol. 851. — New York, 1998. — P. 187—198.
12. Дроздов С.Н. Терморезистентность

активно вегетирующих растений / С.Н. Дроздов, В.К. Курец, В.Ф. Титов. — Л.: Наука, 1984. — 168 с.

13. Вторинний оксидний стрес як елемент загальної адаптивної відповіді рослин на дію несприятливих факторів довкілля / Таран Н.Ю., Оканенко О.А., Бацманова Л.М., Мусянко М.М. // Физиология і біохімія культурних рослин. — 2004. — 36. №1. — С. 3—14.
14. Ascard J. Dose response models for flame weeding in relation to plant size and density // Weed Research 1994. — 34. — P. 377—385.
15. Fogelberg F. & Dock Gustavson A.M. Mechanical damage to annual weeds and carrots by in — row bruch weeding // Weed Research 1999. — 39. — P. 469—479.
16. Graglia E, Melander B & Jensen R.K. (2006) Mecanical and cultural strategies to control *Cirsium arvense* in organic arable cropping systems. Weed Research. — 46. — P. 304—312.
17. Prasad M.N.V., Rengel Z. Plant acclimatization and adaptation to natural and anthropogenic stress. In: Stress of Life (ed. P. Csermely), Annals New York Acad. Sci. — Vol. 851. — New York, 1998. — P. 216—218.

Іващенко А.А.

Амброзия полынолистая

***Ambrosia artemisiifolia* L.: реакция ее растений на стрессы разной природы**

Приведены результаты исследований биологических особенностей реакции молодых растений амброзии полынолистой на индуцированные стрессы. Определены изменения уровня их чувствительности к термическим и механическим факторам воздействия в зависимости от фаз развития на момент нанесения. Исследованиями установлено, что индуцированные глубокие дис-стрессы способны существенно снижать возмозности растений к выживанию и даже приводит их к гибели.

растения-сорняки, чувствительность, фазы развития, дис-стресс, гибель

Ivashchenko O.O.

***Ambrosia artemisiifolia* L. reaction on different types of stress**

The results of research of biological features of young *A. artemisiifolia* plants reaction to induced stresses are presented. Changes of the level of their sensitivity to thermal and mechanical factors depending on phases of development at the time of application are determined. It is established that induced deep distresses can significantly reduce the capacity of plants to survive and even lead them to death.

weeds, sensitivity, phase of development, dis-stress, death

Рецензент:

Танчик С.П.,
доктор сільськогосподарських наук,
професор,
член-кореспондент НААН
Національний університет біоресурсів
і природокористування України