

О. О. Іващенко, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ РОСЛИН НЕЗБУТНИЦІ ДРІБНОКВІТКОВОЇ – *GALINSOGA PARVIFLORA* CAV. ДО ТЕРМІЧНИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ

Рослини незбутниці дрібноквіткової Galinsoga parviflora Cav. здатні реагувати на зміни факторів впливу довкілля. З наростання етапів онтогенезу чутливість рослин до дії таких факторів знижується. Найбільш чутливими до температурного впливу є молоді рослини. Індуковані термічні стреси здатні забезпечувати зниження обсягів фотосинтезу, біологічної продуктивності і навіть призводити до відмирання.

Результати досліджень розкривають реакцію рослин незбутниці дрібноквіткової – Galinsoga parviflora Cav. на індуковані термічні стреси і можуть бути основою для розробки екологічно безпечних і достатньо ефективних способів контролювання бур'янів у посівах ширококорядних сільськогосподарських культур.

Ключові слова: рослини – бур'яни, чутливість, фаза розвитку, дис-стрес, загибель рослин.

Вирощування сільськогосподарських культур постійно стикається з певними проблемами. Серед них значна присутність диких і небажаних рослин – бур'янів. Значне забур'янення посівів призводить до гострої конкуренції за фактори життя і зниження продуктивності культурних рослин. Сучасні недобори валових зборів сільськогосподарських культур у планетарному обсязі через присутність бур'янів за орієнтовними оцінками перевищують 75 млрд доларів щорічно [1, 2, 3].

Бур'яни – це спеціалізовані і досконалі представники відділу Покритонасінні – *Angiospermae*, що мають стратегію поведінки – експлерентів, тобто рослин, що спеціалізуються на захопленні і освоєнні вільних екологічних ніш [4, 5, 6]. Такими вільними екологічними нішами є орні землі, які людина цілеспрямовано звільняє від природної рослинності для вирощування культурних рослин [7].

Від часу формування землеробства проблема масової присутності на орних землях рослин експлерентів – бур'янів, що є своєрідними «ремонтниками» рослинних синузій залишається актуальною. Життя багаторазово довело, що остаточно вирішити проблеми присутності бур'янів на орних землях лише вольовим рішенням, без урахування

об'єктивних законів природи неможливо. Є лише короточасні локальні успіхи. Проте ослаблення тиску людини на природу швидко призводить до відновлення позицій бур'янів на орних землях [8].

Одним з найбільш вагомих успіхів сучасної науки у протистоянні з бур'янами є застосування хімічного способу захисту посівів. Практика останніх десятиліть перетворила внесення гербіцидів на головний засіб контролювання бур'янів. Проте такий спосіб має не лише позитивні якості а і небажані побічні ефекти. Одночасно в результаті застосування ксенобіотиків (і гербіцидів у їх числі) посилюється антропогенний деструктивний вплив на довкілля: препарати попадають на нецільові об'єкти – живі організми, ґрунт, повітря, воду. Відбувається часткове забруднення отриманої сільськогосподарської продукції. Гербіциди неможливо застосовувати в селітебних і водоохоронних зонах [9, 10].

Логічною альтернативою може бути застосування екологічно безпечних прийомів контролювання бур'янів. Більшість відомих таких прийомів: прополювання, сапання, культивування, боронування або мало продуктивні або не завжди зручні у застосуванні. Життя вимагає наукового обґрунтування і практичну розробку та впровадження у аграрне виробництво нових прийомів на основі знання біологічних особливостей бур'янів. Заслужовує на увагу оцінка можливостей прийому нагрівання рослин бур'янів [11, 12, 13]. Вплив полум'я або гарячих продуктів горіння пошкоджує мембрани клітин, і спричиняє згортання білків-ферментів.

Дослідження біологічних особливостей рослин одного з масових представників бур'янів на орних землях і в посівах ширококорядних культур незбутниці дрібноквіткової є питанням актуальним.

Комплексні дослідження реакції незбутниці дрібноквіткової на індуковані дис-стреси були проведені в лабораторії гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН у 2008–2013 рр.

Методика проведення досліджень. Чутливість молодих рослин незбутниці дрібноквіткової до індукованих температурних стресів, створених під впливом водяної пари з температурою на виході із сопла 100°C, проводили в модельних дослідах. Водяна пара, що струменем виходила з сопла, контактувала з надземними частинами сходів рослин. Швидкість руху потоку пари становила 5 м/сек. Тривалість дії струменя гарячої пари на сходи рослин 0,5–0,8 сек.

Для проведення досліджень у вегетаційних контейнерах у ґрунт висівали насіння бур'янів. Контейнери розміщували на вегетаційній площадці і регулярно поливали. Після отримання сходів рослини вирощували до фаз росту й розвитку, що передбачені схемами дослідів. Щоб рослини бур'янів на час проведення обробіток паром мали різні фази росту й розвитку, насіння в контейнери висівали з інтервалом у 7 днів. На кожному повторенні варіант було використано по 50 шт. рослин одного виду. Повторність дослідів 7-и разова.

Для отримання струменя гарячої водяної пари використовували переносний паровий генератор Steam Express. Температуру потоку пари та температуру нагрівання рослин у дослідах визначали за допомогою лазерного безконтактного термометра марки Infra Red Thermometer DT-810. Повторність замірів температури кожного об'єкта здійснювали у 7-и разовій повторності. Отримані результати узагальнювали і визначали середні показники температури. Оцінку глибини індукованих температурних стресів визначали візуально через 10 днів після їх нанесення.

Обговорення і результати досліджень Бур'яни у своїй переважній більшості є автотрофними рослинами, що для свого успішного росту і розвитку використовують трансформовану фотосинтезом енергію сонячних променів. Таким рослинам для життя необхідні всі незамінні фактори: повітря (O_2 , CO_2), волога, енергія світла (ФАР), мінеральні речовини і тепло. Саме тепло забезпечує проходження біохімічних реакцій в клітинах і обмінні процеси як між частинами рослин так і довкіллям.

Кожен вид рослин має певні і визначені температурні оптимуми і допустимі екстремуми в яких можливе успішне його існування. Наведені вимоги і закономірності є обов'язковими і до бур'янів, у тому числі і до незбутниці дрібноквіткової. Вид, що був сформований як гірська рослина схилів Анд у Південній Америці у процесі свого філогенезу, адаптувався до значних коливань температури гірського клімату. Завдяки своїй пластичності, після інтродукції ботаніками як декоративної рослини в Європу, незбутниця з ботанічних садів поширилася на орні землі як надоїдливий бур'ян.

Рослини незбутниці дрібноквіткової реагують на зміну температури проте і у них за перевищенням допустимих температур можуть виникати стреси, що пригнічують їх життєдіяльність.

Цілеспрямоване підвищення температури надземних частин рослин здатне призводити до значної дезорганізації обміну речовин у клітинах. Головною причиною такої дезорганізації є температурне просторове згортання складних білків – ферментів, які в результаті такого теплового впливу втрачають свої каталітичні властивості в клітинах рослин.

Підвищення температури молодих рослин незбутниці дрібноквіткової гарячою парою до температур вище $80^\circ C$ виявило неоднаковий індукований вплив і відповідно різну глибину індукованих температурних стресів.

У результаті отримання глибоких температурних дис-стресів значна частина рослин не здатна подолати фізіологічну депресію і відмирає. За нагрівання рослин у фазі 4-х листків до $80^\circ C$, упродовж наступних 10-и днів відмирало в середньому 55 % дослідних рослин (рис. 1).

Нагрівання рослин до більш високих температур посилювало глибину індукованих стресів і, відповідно, рівень відмирання. За

підвищення температури рослин незбутниці дрібноквіткової до 95 °С їх загибель сягала в середньому 97 %. Нагрівання дослідних рослин бур'яну до 100 °С забезпечує їх повне відмирання.

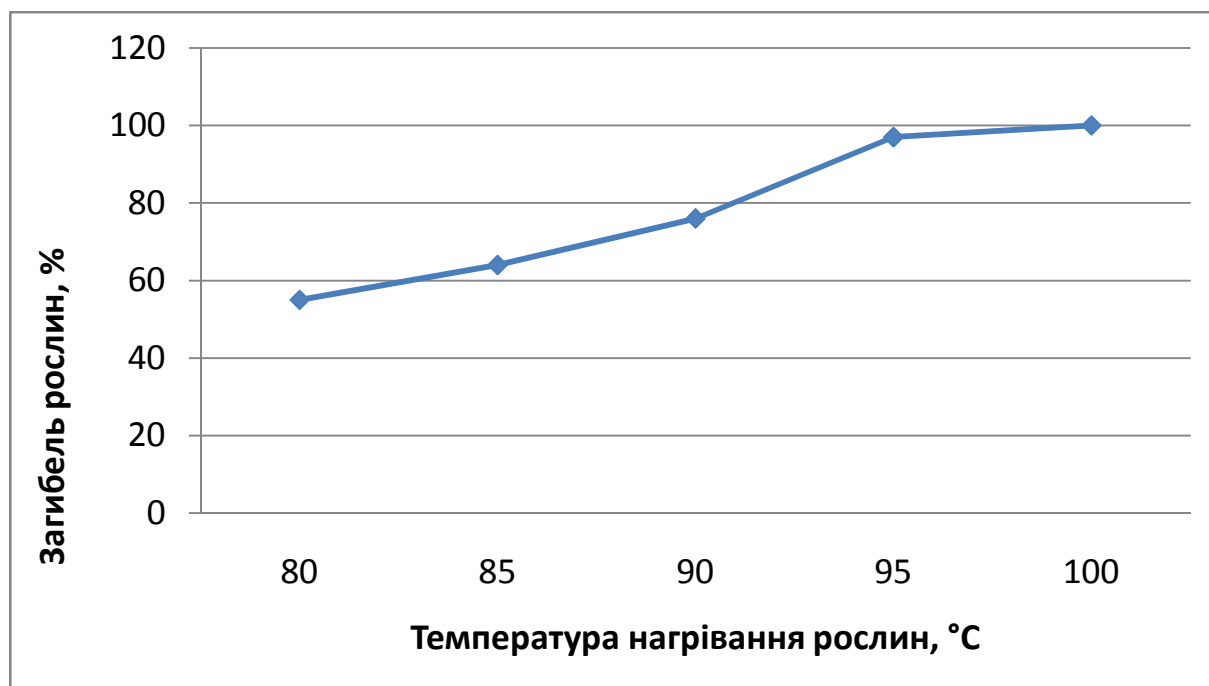


Рис. 1. Вплив температури на глибину дис-стресу у рослин незбутниці дрібноквіткової у фазі 4-х листків (2008–2012 рр.)

На кожному варіанті використано по 350 рослин

Істотне значення має і фаза росту та розвитку рослин на момент індукування температурного стресу. Обробка дослідних рослин гарячою парою і нагрівання їх до температури 95 °С у різні фази їх росту та розвитку індукувала температурні стреси різної глибини і відповідно неоднакові показники їх відмирання. Нагрівання рослин у фазі сім'ядоль призводило до їх повного відмирання. Нагрівання рослин незбутниці дрібноквіткової у фазі 4-х листків забезпечувало відмирання 97 % дослідних рослин (рис. 2). Проте індукування температурного дис-стресу у фазі формування 8-и листків призводило до відмирання в середньому лише 74 % рослин незбутниці дрібноквіткової, які були використані у варіанті. Реакція молодих рослин незбутниці дрібноквіткової в ювенільний та іматурний етапи онтогенезу на дію високої температури може бути використана у практичному плані для розробки альтернативних гербіцидів систем контролювання бур'янів.

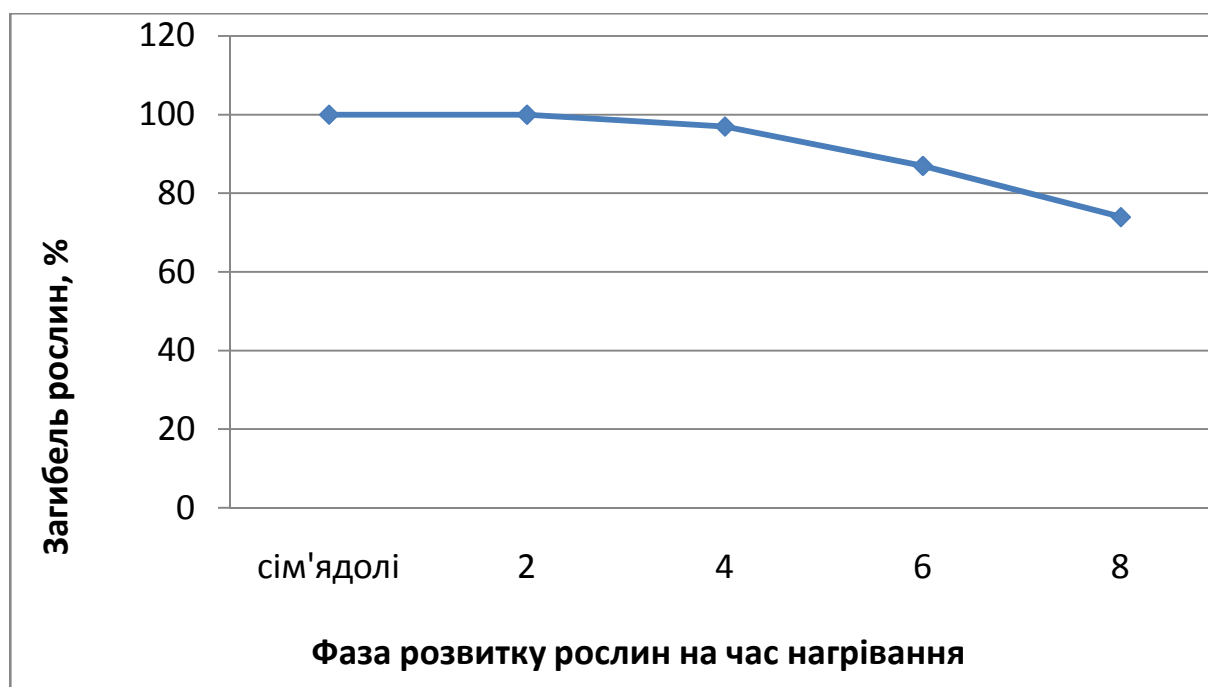


Рис. 2. Вплив фаз розвитку рослин незбутниці дрібноквіткової на глибину температурного дис-стресу

Висновки. Доведено, що рослини незбутниці дрібноквіткової чутливі до індукованих температурних стресів. Найбільш чутливими є рослини на самих ранніх етапах органогенезу. З наростанням фаз росту та розвитку чутливість рослин бур'яну до дії зовнішніх впливів і глибини формування дис-стресів поступово знижується.

Індуковані температурні дис-стреси призводили до значного пригнічення життєдіяльності і біологічної продуктивності рослин незбутниці дрібноквіткової. Значна частина рослин не могла подолати індуковані глибокі дис-стреси і відмирала. За нагрівання до 95–100 °С відмирання в залежності від фаз розвитку рослин бур'яну сягала від 74 до 100 %.

Реакція рослин незбутниці дрібноквіткової на індуковані температурні дис-стреси в початковий період вегетації можуть бути творчо використані для розробки ефективних і екологічних способів контролювання сходів бур'янів.

Бібліографічний список

1. *Іващенко О. О.* Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бурякового поля. К.: Деп. ДНТБ України № 2463. – Ук. 1994. – 442 с.
2. *Іващенко О. О.* Бур'яни на посівах - проблема масштабна // Карантин та захист рослин – К.: – № 9. – 2009. – С. 2–4.
3. *Груздев Г. С.* Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М.: Наука, 1997. – 268 с.
4. *Таран Н. Ю., Оканенко О. А., Бацманова Л. М., Мусієнко М. М.* Вторинний оксидний стрес як елемент загальної адаптивної відповіді рослин на

дію несприятливих факторів довкілля // Физиология и биохимия культурных растений. – 2004. – 36. № 1. – С. 3–14.

5. *Иващенко О. О.* Зелені сусіди. – К.: Фенікс, – 2013. – 479 с.

6. *Миркин Б. М.* О типах эколого-ценотических стратегий у растений // Журнал общей биологии. – 1986. Т. XI. – С. 603–613.

7. *Шикарова Ф. М.* Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. – Уфа: Гилем. 2001–160 с.

8. *Дроздов С. Н., Курец В. К., Титов В. Ф.* Терморезистентность активно вегетирующих растений. – Л. Наука, 1984. – 168 с.

9. *Ascard J.* Dose response models for flame weeding in relation to plant size and density. Weed Research 1994. – 34, P. 377–385.

10. *Moss S. R.* (2010) Non-chemical methods of weed control: benefits and limitations. In: Proceedings of the 17th Australasian Weeds Conference (ed. SM Zydenbos). 14–19. New Zealand Plant Protection Society, Christchurch, New Zealand.

11. *Prasad M. N. V., Rengel Z.* Plant acclimation 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. 216–223.

12. *Мусієнко М. М., Таран Н. Ю.* Стратегія адаптивного потенціалу рослинного організму і проблема стійкості // Актуальні проблеми фізіології водного режиму та посухостійкості рослин. – К.: – 1997. – С. 21–25.

13. *Косаківська І. В.* Стрес рослин: специфічні та неспецифічні реакції адаптаційного синдрому // Укр. ботан. журнал – 1998. – 55. – С. 584–587.

Надійшла до редколегії 10.06 2014 р.

УДК 632.51:93

Иващенко А.А. Адаптационные возможности растений галинсоги мелкоцветной – *Galinsoga parviflora Cav.* к температурным факторам влияния // Корми і кормовиробництво. – 2014. – Вип. 78. – С. 88–93.

Растения *Galinsoga parviflora Cav.* способны реагировать на изменения факторов воздействия внешней среды. С нарастанием этапов онтогенеза чувствительность растений к действию таких факторов снижается. Наиболее чувствительными к температурному воздействию есть молодые растения. Индуцированные термические дис-стрессы способны обеспечить снижение объемов фотосинтеза, биологической продуктивности и даже приводить к отмиранию растений сорняка.

Результаты исследований раскрывают реакцию *растений Galinsoga parviflora Cav.* на индуцированные термические стрессы и могут быть основанием для разработки и экологически достаточно эффективных способов контролирования сорняков в посевах широкорядных сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: растения-сорняки, чувствительность, фаза развития, дис-стресс, гибель растений.

UDC 632.51:93

Ivashchenko A. A. Adaptability of *Galinsoga parviflora Cav* plants to temperature factors of influence // Feeds and Feed Production. – 2014. – Issue 78. – P. 88–93.

Galinsoga parviflora Cav. plants are able to respond to changes of environment factors. Sensitivity of plants to the effect of such factors decreases with the development of ontogenesis stages. Young plants are the most sensitive to temperature influence. Induced thermal dis-stresses can provide the decrease of photosynthesis volumes, biological efficiency and even lead to weed destruction.

The results of researches reveal the response of *Galinsoga parviflora Cav.* plants to the induced thermal stresses and can be the basis for the development of ecologically efficient methods of weed monitoring in wide row sowings of crops. Ref. 13 titles.

Key words: plants – weeds, sensitivity, development phase, dis-stress, plant destruction.