

УДК 632.51:93  
© 2014

*О.О. Іващенко,  
академік НААН,  
доктор сільсько-  
господарських наук*

*О.О. Іващенко,  
кандидат сільсько-  
господарських наук*

*Інститут  
біоенергетичних культур  
і цукрових буряків НААН*

## **МЕХАНІЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА БІОЛОГІЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАСЛЬОНУ ЧОРНОГО (SOLANUM NIGRUM L.)**

**Мета.** Визначити реакцію сходів пасльону чорного на індуковані механічні пошкодження. **Методи.** Дослідження реакції молодих рослин пасльону чорного на індуковані механічні стреси проведено в дрібноділянкових польових дослідках. **Результати.** Доведено зміни рівня чутливості рослин пасльону чорного залежно від фаз їх розвитку на момент пошкодження надземних частин. Через втрату поверхні, здатної до фотосинтезу, відбувалося значне зниження його обсягів у рослин бур'яну, що виживали, і їх спроможності проходження органогенезу. **Висновки.** Глибокі індуковані дистреси знижували біологічну продуктивність рослин, їх здатність накопичувати масу і формувати насіння та навіть призводили до їх загибелі. Визначені закономірності реакції рослин бур'яну на індуковані механічні дистреси можуть бути використані для розробки екологічних способів захисту посівів від бур'янів.

**Ключові слова:** рослини, чутливість, фаза розвитку, дистрес, загибель, біологічна продуктивність.

Роль кожної зеленої рослини у фітоценозах визначає насамперед частка її маси в загальній масі компонентів такої рослинної системи. Величина накопичення маси рослин прямо пропорційна обсягам фотосинтезу, який здійснюють їхні надземні частини. Відповідно негативний вплив наявності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур визначає величина накопичення ними маси, тривалість спільної вегетації, гострота конкуренції за енергію світла, воду, мінеральне живлення [1, 2].

В органічній масі рослин відділу Покритонасінні — *Angiospermae* (культурних і бур'янів) частка мінеральних речовин становить у середньому 3,5–7%. Продукти фотосинтезу в органічній масі рослин становлять відповідно 93–96,5% від їх загальної маси [10]. Саме обсяги і продуктивність процесів фотосинтезу є головним фактором, що визначає конкурентну спроможність рослин бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Тому основні напрями розробки сучасних гербі-

цидів передбачають і можливості хімічного блокування в клітинах хлоренхіми процесів фотосинтезу, наприклад, блокування ферменту ацетолактат синтази (ALS) [4–6, 8].

Гербіциди як головний фактор контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур нині широко застосовують в аграрному виробництві. Досвід постійного використання гербіцидів, особливо в сучасних технологіях вирощування зернових культур, крім очевидних переваг, виявив і негативні тенденції. Це надмірне антропогенне і насамперед хімічне навантаження на довкілля, забруднення врожаю залишками препаратів, зниження рівня ефективності захисних заходів через появу і наростання резистентності рослин бур'янів до впливу гербіцидів, зокрема і тотальних [3].

Застосування гербіцидів обмежене або заборонене повністю в населених пунктах, водохоронних зонах, на посівах зеленних овочевих культур у системах біологічного землеробства. Зростає потреба розробки сучасних

екологічних і достатньо ефективних систем захисту посівів сільськогосподарських культур без використання ручної праці.

Розробка таких систем захисту посівів можлива за наявності системних знань біологічних особливостей видів бур'янів і реакції їх рослин на вплив факторів середовища, зокрема індукованих дистресів землеробом [9, 11, 12].

**Мета досліджень** — визначити реакцію сходів пасльону чорного (*Solanum nigrum* L.) на індуковані механічні пошкодження.

Дослідження проведено в лабораторії гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН у 2008–2012 рр.

**Методика досліджень.** Дослідження були польовими, дрібноділянковими. Площа однієї ділянки — 7 м<sup>2</sup>, повторність досліджень 6-разова. Дослідження передбачали вирощування рослин бур'янів і нанесення їм у послідовних фазах росту та розвитку стресів — механічних пошкоджень.

Для проведення досліджень реакції рослин пасльону чорного на індуковані механічні дистреси на дослідних ділянках восени під основний обробіток ґрунту вносили нітрофоску з розрахунку: N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O — по 112 кг/га.

Навесні насіння пасльону чорного висівали у підготовлений ґрунт і загортали на глибину 1–2 см. Після появи сходів їх прополювали вручну і на кожному квадратному метрі облікових ділянок залишали по 20 рослин одного виду.

Для оцінки реакції рослин на індуковані механічні дистреси у них видалляли (зрізуванням) надземні частини на початкових етапах органогенезу (на висоті 1–1,5 см). Обліки чисельності сходів бур'янів проводили перед нанесенням механічних пошкоджень і через 10 діб після цього.

Рослини, що виживали після індукованих стресів, продовжували свою вегетацію до кінця вегетаційного періоду. Величину накопичення маси рослин визначали способом їх зрізування біля поверхні ґрунту і наступного зважування. Обліки проводили у 3-тю декаду липня. Після досягання насіння, на кожному повторенні відбирали по 10 рослин пасльону чорного і оцінювали їх насінневу продуктивність. Узагальнені результати статистично обробляли. Всі роботи на ділянках дослідів виконували відповідно до вимог Методики випробування і застосування пестицидів [7].

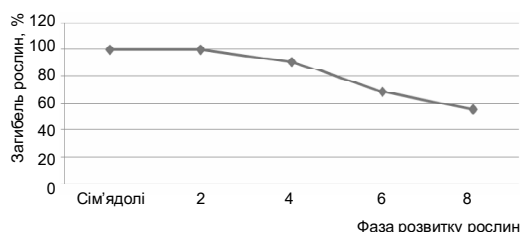
### Обговорення і результати досліджень.

Рослини пасльону чорного — типовий однорічний пізній ярий вид бур'яну, що розмножується насінням. Для його проростання достатньо наявності 8–10°C тепла і тому поява масових сходів цього виду традиційно збігається з появою сходів теплолюбних культур: кукурудзи, сорго, соняшнику, сої та ін. В Україні паслін чорний є найпоширенішим у зоні Лісостепу та Степу, особливо на зрошуваних землях, вздовж каналів. Як і інші зелені автотрофні рослини, паслін чорний для свого успішного росту та розвитку потребує, крім інших факторів середовища, тепла, повітря, вологи, мінеральних речовин, обов'язкової наявності достатньо інтенсивного потоку енергії фотосинтетично активної сонячної радіації.

Дослідження впливу механічних пошкоджень надземних частин молодих рослин пасльону чорного передбачали насамперед позбавлення їх можливості засвоювати і використовувати для потреб фотосинтезу енергію світла. У процесі онтогенезу молоді рослини бур'яну у пазухах листків формують з меристеми колатеральні бруньки, які можуть бути використані у процесі вегетації для гілкування стебел. Така специфіка анатомічної будови молодих рослин пасльону чорного свідчить про потребу нанесення механічних пошкоджень у період, коли формування колатеральних бруньок ще не відбулось або лише розпочинається.

Нанесення одного механічного пошкодження молодим рослинам пасльону чорного у різні фази їх росту та розвитку індукувало неоднакову глибину дистресів у дослідних рослин. Пошкодження надземних частин рослин у фазі сім'ядоль призводило до їх наступного повного відмирання. За втрати надземних частин у фазі 2-х листків рівень їх відмирання досягав 100% (рис. 1). З наростанням фаз росту і розвитку здатність дослідних рослин долати індуковані дистреси підвищувалась. У фазі 8-ми листків через індуковані дистреси відмирало 55,4% від їх початкової кількості.

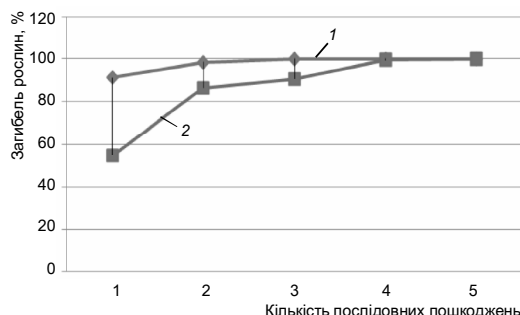
Послідовні механічні пошкодження дослідних рослин посилювали ефект їх пригнічення і обмеження обсягів фотосинтезу. Істотне значення мали фази розвитку рослин пасльону чорного на час початку індукування дистресів. Якщо від фази 4-х листків 2 послідовних механічних пошкодження призводили до



**Рис. 1.** Вплив фаз розвитку рослин пасльону чорного на глибину індукованих механічних дистресів

відмирання 98,5% дослідних рослин, то від фази 8-ми листків — лише 86,4% (рис. 2). Наступні механічні пошкодження посилювали ефект пригнічення рослин бур'яну. Дослідні рослини після 5-ти послідовних пошкоджень повністю відмирили незалежно від фаз їх розвитку на час початку індукування дистресів.

Після отримання глибокого дистресу рослини пасльону чорного, які виживали, проходили тривалий період пригнічення. З приземної частини стебел і наявних колатеральних бруньок після нанесення механічних пошкоджень та завдяки наявним у тканинах пластичним речовинам поступово формувались нові листові пластинки. Рослини, що на момент нанесення механічних пошкоджень ще не мали сформованих колатеральних бруньок, відмирили. Збільшення площі асиміляційної поверхні рослин після їх попередньої втрати давало змогу поступово налагодити синтез органічних речовин з використанням енергії світла. Такі обсяги фотосинтезу були невеликими, проте забезпечували виживання частини дослідних рослин. Біологічна продук-



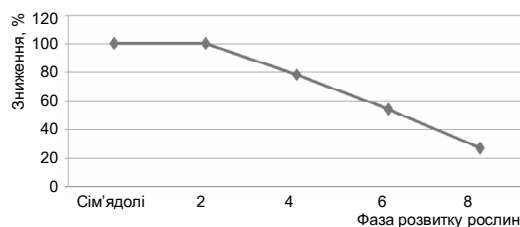
**Рис. 2.** Вплив кількості послідовних механічних пошкоджень (від фази 4-х листків) на глибину дистресів у рослин пасльону чорного: 1 — фаза 4-х листків; 2 — фаза 8-ми листків

тивність дослідних рослин, порівняно з контрольними, які не мали механічних пошкоджень, знижувалась. Індукований глибокий механічний дистрес обмежував здатність рослин бур'яну накопичувати їх масу.

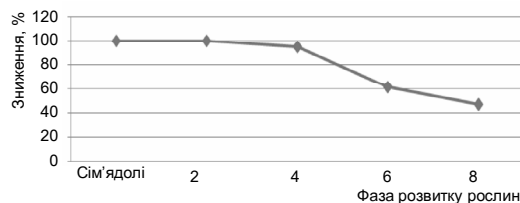
У результаті індукування одного механічного дистресу у рослин пасльону чорного у фазі 2-х листків здатність формувати масу знижувалась у середньому на 100% (рис. 3). У рослин у фазі формування 4-х листків зниження становило 78,6, у фазі 8-ми листків — відповідно 27,3%.

Рослини пасльону чорного, які вегетували до сенільного періоду онтогенезу без нанесення механічних пошкоджень, формували в середньому 0,88 тис. шт./рослину, тобто такі дослідні рослини виявляли максимальну біологічну продуктивність, досягнуту в досліді (рис. 4).

Механічні дистреси пригнічували здатність дослідних рослин пасльону чорного формувати насіння. За нанесення пошкоджень у фазі появи сходів (сім'ядолі) рослини відмирили і більше не розвивалися. Індукування механічного дистресу у фазі 4-х листків призводило до зниження здатності формувати насіння в середньому на 95%, у фазі 8-ми листків — тільки на 47,1%.



**Рис. 3.** Вплив фаз розвитку рослин пасльону чорного на момент нанесення механічного пошкодження на формування маси (г/рослину) (середня маса рослин пасльону чорного без механічних пошкоджень — 117 г/рослину)



**Рис. 4.** Вплив фаз розвитку на момент нанесення механічних пошкоджень на насінневу продуктивність рослин пасльону чорного (середня насіннева продуктивність рослин пасльону чорного без механічних пошкоджень — 0,88 тис. шт./рослину)

## Висновки

Установлено, що рослини пасльону чорного найчутливіші до індукованих дистресів на найранніших етапах їх органогенезу (сім'ядолі — 2 листки). З наростанням фаз росту та розвитку чутливість рослин до зовнішніх впливів і глибини формування у них дистресів поступово слабшає. Одноразове механічне пошкодження надземних частин молодих рослин пасльону чорного індукувало дистреси і призводило до значного пригнічення їх життєдіяльності і біологічної продуктивності. Знач-

на частина дослідних рослин не могла подолати індуковані глибокі дистреси і відмирала. Рослини, що виживали, знижували здатність формувати масу на 27,3–100% і ослаблювали свою конкурентоспроможність. Одне механічне пошкодження індукувало глибокий дистрес залежно від фаз розвитку рослин на момент його нанесення і забезпечувало зниження здатності рослин пасльону чорного формувати насіння на 47,1–100% від рівня продуктивності рослин бур'яну на контролі.

## Бібліографія

1. Барбарич А.І. Бур'яни України/А.І. Барбарич, О.Д. Вісюліна, М.Є. Воробйов та ін. — К.: Наукова думка. — 970. — 506 с.
2. Веселовський І.В. Атлас-визначник бур'янів/І.В. Веселовський, А.К. Лисенко, Ю.П. Манько. — К.: Урожай, 1988. — 69 с.
3. Іващенко О.О. Зелені сусіди/О.О.Іващенко. — К.: Фенікс, 2013. — 479 с.
4. Іващенко О.О.Бур'яни. Чому зростає потенційна засміченість полів/О.О. Іващенко, В.Д. Кунак//Захист рослин. — 1998. — № 7. — С. 25–26.
5. Миркин Б.М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений/Б.М.Миркин//Журнал общей биологии. — 1986. — Т. XI. — С. 603–613.
6. Мордерер С.Ю. Фізіологічні основи комплексного застосування гербіцидів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: 03.00.12/ Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. — К., 2002. — 38 с.
7. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О.Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 447 с.
8. Швартау В.В. Детектування вмісту гербіцидів в об'єктах навколишнього середовища за допомогою визначення активності ацетолактат синтази/В.В.Швартау, В.В. Трач//Питання біоіндикації та екології. — 2000. — 5. — С. 104–107.
9. Шикарова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция/Ф.М. Шикарова. — Уфа: Гилем, 2001. — 160 с.
10. Этенборо Д. Жизнь на земле/Д. Этенборо. — М.: Мир, 1984. —176 с.
11. Fogelberg F. Mechanical damage to annual weeds and carrots by in — row bruch weeding./F. Fogelberg, A.M. Gustavsson//Weed Research, 1999. — 39. — P. 469–479.
12. Graglia E. Mecanical and cultural strategies to control *Cirsium arvense* in organic arable cropping systems/E. Graglia, B. Melander, R.K. Jensen//Weed Research, 2006. — 46. — P. 304–312.

Надійшла 16.06.2014.