

О. О. Іващенко, академік НААН

О. О. Іващенко, доктор сільськогосподарських наук

Інститут захисту рослин НААН

В. Г. Найдьонов, кандидат сільськогосподарських наук

Асканійська ДСДС

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОПТИМУМИ БУР'ЯНІВ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ

За останні три десятиліття тенденції змін клімату стають все виразнішими. Наприклад, кількість тепла і тривалість теплої періоду року на Волині сьогодні відповідає аналогічним показникам Степу Північного 30 років тому. Проявляється тенденція розширення ареалів багатьох видів бур'янів, у тому числі амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) адвентивний вид, що прибув на нашу територію майже століття тому. У північному напрямі поширюються ареали березки польової (*Convolvulus arvensis* L.), хвилівника звичайного (*Aristolochia clematitis* L.), молочану татарського (*Lactuca tatarica* L. C.A.M.) та інших.

Зміни клімату впливають як на культурні рослини, так і на бур'яни. Реакції рослин на індуковані дис-стреси більшості масових видів бур'янів сьогодні досліджені недостатньо. Попередні дослідження таких питань показують неоднозначність фізіологічних реакцій ювенільних рослин наприклад, гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.) на індуковані дис-стреси (механічні пошкодження надземних частин у різні фази розвитку).

Огляд актуальних питань досліджень особливостей фізіологічних реакцій рослин бур'янів на зміни клімату та індуковані дис-стреси вказує на перспективність та можливість на такій основі розробки ефективних систем їх контролювання.

Ключові слова: орні землі, рослини, фізіологічні реакції, гербіциди, стреси.

Світ змінювався і змінюється постійно. Лише у Третинному періоді Кайнозойської ери (протягом 65 млн років) територія нашої країни, як і всієї Європи, пережила 6 послідовних похолодань і зледенінь. У середньому кожне з них тривало близько 15—18 тис. років. Між ними були періоди потепління з істотно більшою тривалістю. Тривалість кожного потепління була від 40—50 до 150 тис. років і більше [1].

У Центральній і Східній Європі флора пізнього Міоцену (більше 17 млн років тому) нараховувала ще 18 % тропічних, 55 субтропічних і 27 %

видів, що характерні для районів з помірним кліматом. Тобто флора регіону в той час ще залишалась субтропічною [2].

Системні наступи льодовиків призвели до майже повного зникнення з просторів Європи субтропічної рослинності Третинного періоду. В Європі встановилась рослинність помірної кліматичної зони. Останнє потепління в Європі наступило за 8250 років до н.е., коли межа материкового льодовика проходила по південній Швеції [3].

Дослідження палеоботаніків і полинологів дають змогу достатньо достовірно стверджувати про регулярний домінантний вплив клімату на характер рослинності цілих континентів.

Аналіз балансу тепла в зоні Степу свідчить, що починаючи з 2004 по 2014 рр. середньорічні температури повітря зросли на 1,6...1,7 °С. Тобто, клімат достовірно став теплішим. Проте змінилась не лише кількість тепла. Відбуваються зміни у характері надходження опадів на орні землі [4].

Усі живі організми досить тонко реагують на такі зміни умов проживання. Прикладом можуть бути комахи. Традиційно природні резервати сарани – італійського пруса (*Calliptamus italicus* L.) живуть у Степу Південному. В роки депресії ці комахи за своєю біологією майже не відрізняються від своїх родичів з ряду Прямокрилі – коників. Проте у сприятливі роки личинки сарани збиваються у куліги і рухаються у певному напрямі, знищуючи на своєму шляху всі зелені рослини, у тому числі і посіви. В останні роки популяція італійського пруса виявлена в регіоні Білої Церкви Київської області, що досить далеко північніше від класичної зони Степу [5].

Подібні тенденції розширення традиційних ареалів проявляють і об'єкти досліджень гербологів – бур'яни. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – адвентивний вид, що прибув майже століття тому з прерій Північної Америки на південь України, сьогодні вже присутній на Волині [6]. У північному напрямі поширюються ареали березки польової (*Convolvulus arvensis* L.), хвилівника звичайного (*Aristolochia clematitis* L.), молочана татарського (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.M.) та інших видів [7].

Водночас необхідно зазначити, що не лише потепління сприяє зміні ареалів конкретних видів бур'янів. Маршрутні обстеження у Лісостепу країни фіксують підвищення рівня присутності на орних землях хвоща польового (*Equisetum arvense* L.), метлюга звичайного (*Apera spica-venti* (L.) Pal. Beauv), шпергеля звичайного (*Spergula arvensis* L.) та інших видів [8]. Усі названі види є ацидофітами, тобто рослинами, що для свого успішного росту та розвитку потребують кислих ґрунтів, які бідні на сполуки кальцію [9].

Сучасна практика застосування інтенсивних технологій вирощування посівів сільськогосподарських культур передбачає широке застосування мінеральних добрив з кислою фізіологічною реакцією. У поєднанні з практично повним припиненням проведення вапнування ґрунтів і випаданням кислих опадів у формі дощів та снігу, поступово вимиваються сполуки кальцію з орного шару ґрунту і орні землі підкислюються навіть у

регіонах, що в минулому мали ґрунти близькі до нейтральних. Наприклад, поля Черкаської області. Для ацидофільних видів бур'янів умови вегетації стають сприятливішими і вони розширюють свою присутність на орних землях регіону.

На різноманітність видового складу бур'янів на орних землях впливає не лише погода та агрохімічні показники ґрунту. Бажання кожного року отримувати максимальні прибутки стимулює власників і особливо орендарів земель, висівати комерційно привабливі культури всупереч законам агрономії. Такий прагматичний підхід до структури посівів і сівозмін призводить до надмірної концентрації в регіонах посівів соняшника, сої, кукурудзи, ріпаку та інших. Як результат, на великих площах орних земель застосовують одні і ті ж гербіциди [10]. Концентрація посівів обмеженої кількості видів призводить до постійного застосування препаратів з однаковим механізмом дії.

Аграрії несвідомо, проте цілком цілеспрямовано, формують на орних землях відповідний видовий склад бур'янів, що найкраще адаптований до умов вегетації у посівах комерційної культури, і відповідно їх резистентність до дії традиційних препаратів. Така практика технологій виробництва аграрної продукції призведе скоро до дуже обтяжливих наслідків [11].

Що можна протиставити такій практиці? Для постійного отримання високих урожаїв і стабільних прибутків від орних земель необхідне дотримання відомих біологічних та агрономічних законів і збереження родючості орних земель. Нещадна господарська експлуатація полів швидко закінчується гострими проблемами і необхідністю тривалих капіталовкладень у виснажені орні землі. Без такого біологічного лікування розраховувати на стабільні високі урожаї не доведеться вже у недалекому майбутньому.

У динамічній ситуації, що складається з бур'янами на посівах сільськогосподарських культур для гербологів постає запитання: які напрями досліджень є найактуальнішими?

На погляд авторів доцільним є інтенсифікація досліджень біологічних особливостей видів, що є бур'янами, особливо поглиблення знань про специфіку їх реакції на фактори впливу в ювенільний та іматурний етапи їх органогенезу. Рослини кожного ботанічного виду рослин мають відповідний діапазон оптимальності умов вегетації. Саме за таких умов докілья рослини проявляють свою максимальну біологічну продуктивність і конкурентну здатність. Сучасні зміни клімату для багатьох видів бур'янів є сприятливими, що проявляється не лише на їх здатності успішно вегетувати, а і освоювати нові регіони.

Результати і обговорення. Реакції рослин на індуковані дис-стреси більшості масових видів бур'янів на сьогодні вивчені недостатньо. Попередні дослідження таких питань показують неоднозначність фізіологічних реакцій ювенільних рослин, наприклад, гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.) на

індуковані дис-стреси (механічні пошкодження надземних частин у різні фази розвитку).

Рослини, що частково виживали (втрата надземних частин від сім'ядоль до 2-х листків включно призводила до повного відмирання рослин) за умов, що втрата надземних частин була у пізніші фази росту й розвитку, все таки продовжували свою вегетацію. Маса їх надземних частин порівняно з контролем (рослини без механічного пошкодження) була меншою на 71,6 % (пошкодження у фазі 4-х листків) до 29,8 % (пошкодження у фазі 8-и листків). Подібна загальна закономірність проявляється і за індукування термічних стресів у рослин бур'янів.

Нової актуальності набувають дослідження особливостей застосування гербіцидів і шляхи підвищення їх біологічної ефективності за умов екстремальних коливань погоди.

Особливо бажані дослідження з розробки шляхів зниження норм внесення гербіцидів і зменшення їх непродуктивних втрат у процесі нанесення на цільові об'єкти – рослини.

Підвищення рівня посушливості клімату, особливо в Степу, що займає 240 тис. км² території, або практично половину площ орних земель, ускладнює можливості застосування ґрунтових препаратів для захисту посівів від бур'янів. Використання препаратів по сходах у найбільш чутливі до дії гербіцидів фази росту й розвитку рослин бур'янів (сім'ядолі – 2-а листки) призводить до дуже великих їх непродуктивних втрат. Прикладом може бути результат замірів величини втрат робочої рідини з гербіцидами за проведення обприскування посівів буряків цукрових у різні фази розвитку рослин культури (рис.).

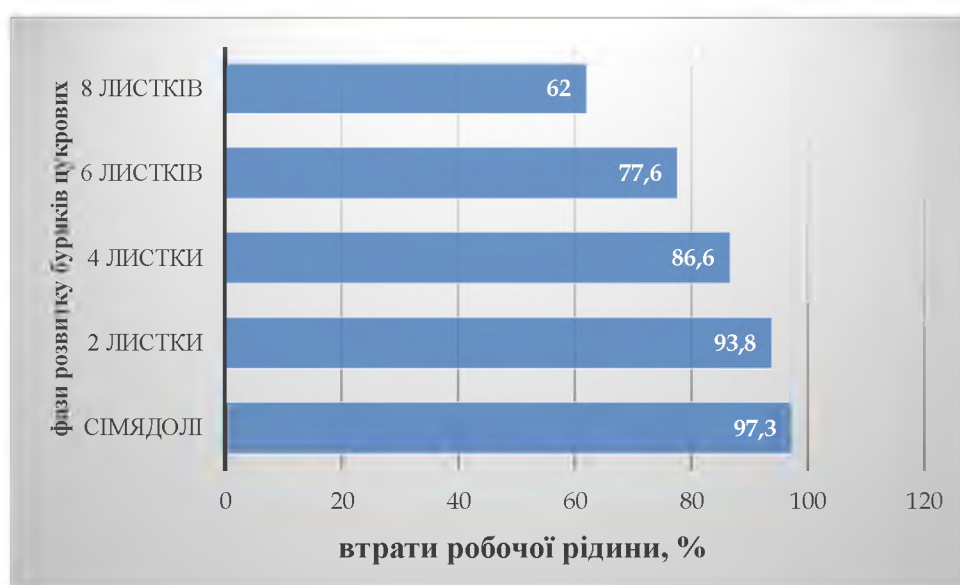


Рис. Зміни непродуктивних втрат робочої рідини з гербіцидами залежно від часу проведення обприскування посівів

Обприскування посівів за змішаного забур'янення у фазі сім'ядоль у рослин культури забезпечує найвищий рівень ефективності дії препаратів і

найбільші втрати робочої рідини, які становлять 97,3 % від норми витрати. Отже, за призначенням, тобто на рослини, було нанесено лише 2,7 % норми витрати препаратів.

Підвищення рівня аридності клімату ускладнює застосування гербіцидів ґрунтової дії. Особливо загострюється ситуація з вирощуванням і захистом від бур'янів посівів проса, сорго, соняшнику та інших культур, що на сьогодні займають значні площі орних земель. Виробництво має запит на науковий пошук і розробку альтернативних систем захисту як з використанням гербіцидів по сходах так і екологічних прийомів контролювання бур'янів у посівах.

Життя вимагає поглиблення наукових досліджень бур'янів і їх реакції на індуковані стреси. Саме результати таких досліджень можуть бути використані для розробки екологічно безпечних систем захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів.

Тенденції розвитку сучасного землеробства чітко спрямовані на підвищення рівня екологічної безпеки і зниження хімічного навантаження на довкілля. Без проведення фізіологічних і гербологічних досліджень неможлива розробка ефективних і екологічно безпечних систем захисту посівів від бур'янів у біологічних і біодинамічних системах землеробства, що стають все популярнішими і перспективнішими у цивілізованих країнах.

Не втрачають актуальності дослідження і наукові розробки питань формування, динаміки змін і шляхів зменшення величини банку насіння бур'янів у орному шарі ґрунту.

Широка практика застосування гербіцидів посилює небезпеку виникнення і поширення в регіонах резистентних до їх дії популяцій бур'янів. На даний час в країні зафіксовано окремі факти появи таких популяцій і розширення їх ареалу на орних землях. Проблема вимагає своєчасного системного дослідження. Доцільно скоординувати такі наукові роботи з використання єдиних раціональних методик і можливостей взаємного доповнення отриманих наукових результатів.

Підвищується рівень актуальності проведення наукових досліджень біологічних особливостей і розробки ефективних прийомів контролювання карантинних і паразитичних видів бур'янів у країні. Наприклад, у Степу заслуговують на увагу гербологічні гірчак повзучий рожевий (польовий) (*Acroptilon repens* L.) DC., просо алепське (*Sorghum halepense* L.(Pers.), хвилівник звичайний, паслін рогатий (*Solanum cornutum* Lat.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), види повитиць (*Cuscuta*), і особливо види вовчків (усі раси) (*Orobanch*e) та інші.

За умов посилення впливу посухи істотно підвищується негативна дія бур'янів, що присутні в посівах культурних рослин, особливо у конкуренції за обмежені запаси вологи в ґрунті.

Масова присутність амброзії полиноистої у широкорядних посівах рослин формує потужну кореневу систему, що проникає в ґрунт на глибину 3,5—4,0 м і більше. Тому, навіть достатньо потужні рослини соняшника

(*Helianthus annuus* L.) не можуть успішно протистояти таким зеленим сусідам у посіві. Наявність 3–5 шт./м² рослин амброзії полинолистої здатні реально висушити ґрунт і позбавити культурні рослини можливості формувати врожай. Ще більш високий рівень конкурувати за обмежені запаси вологи в ґрунті проявляє гірчак повзучий (рожевий) степовий – *Acroptilon repens* (L.) DC.

Крім традиційного хімічного способу захисту необхідна розробка екологічно безпечних прийомів контролювання злісних карантинних і паразитичних видів бур'янів у посівах овочевих і зелених культур і в межах населених пунктів, де гербіциди застосовувати заборонено.

Навіть наведений короткий огляд актуальних питань досліджень особливостей фізіологічних реакцій рослин бур'янів на зміни клімату та індуковані дис-стреси вказує на перспективність і можливість розробки ефективних систем їх контролювання. Місця для творчого наукового пошуку та оригінальних і конструктивних рішень у фізіології і гербології вистачить для всіх, хто бажає серйозно працювати на такій зеленій науковій ниві.

Висновки.

1. Зміни клімату відбуваються постійно і зелений світ завжди адаптувався до нових умов вегетації. Сучасні зміни для багатьох видів бур'янів є сприятливими, про що свідчить розширення їх ареалів.

2. Потепління клімату індукує природні стреси не лише у культурних видів, а й у рослин бур'янів. Реакція молодих рослин бур'янів різних видів на індуковані стреси різної природи вказує на перспективність таких досліджень і можливість їх практичного застосування в аграрному виробництві.

3. Необхідність зниження рівня хімічного навантаження на орні землі стимулює наукові пошуки і розробку сучасних прийомів захисту посівів від бур'янів на основі особливостей їх фізіологічних реакцій на індуковані стреси різної природи і сучасних способів нанесення гербіцидів лише на рослини.

Бібліографічний список

1. *Fukarek F.* Pflanzenwelt der Erde Urania / Verlag Leipzigm- Jena-Berlin, 1979. – 319 s.
2. *Osenda P.* Biogeographie Vegetale. Paris, 1964. – 340 p.
3. *Walter H.* Vegetationszonen and Klima. Stuttgart, 1970. – 280 s.
4. *Клімат України* / За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука. – К.: Вид. Раєвського, 2015. – С. 332.
5. *Стратегія і тактика захисту рослин* / За ред. акад. В. Ф. Федоренка, том 2. – К.: Альфа – стевія ЛТД, 2015. – 784 с.
6. *Красиловець Ю. Г.* Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур / Ю. Г. Красиловець – Х.: Магда ЛТД, 2010. – 416 с.
7. *Цвей Я. П.* Формування біоценозу бур'янів у посівах пшениці озимої в коротко ротацийних сівозмінах / Ю. О. Ременюк, Н. А. Мостьовна. (Рослини – бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах

сільськогосподарських культур: 7-ма наук.- прак. конф. Українське наукове товариство гербологів (Київ, 3—5 березня 2010 р.). – К.: Колобіг, 2010. – 202 с.

8. Зуза В. С. Видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи та його зміни впродовж останніх десятиріч // Рослини бур'яни: Особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур. – К.: Колобіг, 2010. – С. 66—72.

9. Іващенко О. О. Зелені сусіди. – К.: Фенікс, 2013. – 479 с.

10. Мордерер Е. Ю. Гербіциди, механізми дії та практика застосування / Е. Ю. Мордерер, Ю. Г. Мережинський, том 1. – К.: Логос, 2009. – 372 с.

11. Швартау В. В. Гербіциди / Основи регуляції фіто токсичності та фізико-хімічні і біологічні властивості, том 2. – К.: Логос, 2009. – 1046 с.

Надійшла до редколегії 26. 07. 2016 року

Рецензент В. В. Карасевич, кандидат сільськогосподарських культур