

Землеробство та рослинництво: теорія і практика

Випуск 2 (4)

Київ 2022

Наукове видання

Засновник — Національний науковий центр «Інститут землеробства
Національної академії аграрних наук України»

«Землеробство та рослинництво: теорія і практика»

науково-теоретичний журнал

Свідоцтво про державну реєстрацію – серія КВ № 24716-14656 ПР, 26.01.2021 р.

Журнал включено до Переліку наукових фахових видань (категорія «Б»)
згідно з наказом **МОН України від 07.04.2022 р. № 320.**

У журналі можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів
доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії. Галузь – «Сільськогосподарські науки»
за спеціальністю 201 — Агронومія.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради ННЦ «Інститут землеробства НААН»,
протокол № 4 від 11 липня 2022 р.

У журналі висвітлюються наукові статті з питань актуальних проблем аграрної науки.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

КАМІНСЬКИЙ В.Ф.

д. с.-г. н., проф., акад. НААН

Заступник головного редактора

ТКАЧЕНКО М.А.

д. с.-г. н., чл.-кор. НААН

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

KAMINSKYI V.F.

Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Acad. of NAAS

Deputy Editor-in-Chief

TKACHENKO M.A.

Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding
Member of NAAS

АСАНІШВІЛІ Н.М., ASANISHVILI N.M.,
к. с.-г. наук Candidate of Agricultural Sciences

БІЛЯЄВА І.М., BILIAEVA I.M.,
д. с.-г. н. Doctor of Agricultural Sciences

БОЙКО П.І., BOIKO P.I.
д. с.-г. н., проф. Doctor of Agricultural Sciences,
Prof.

ВОЛКОГОН В.В., VOLKOHON V.V.,
д. с.-г. н., проф., Doctor of Agricultural Sciences,
акад. НААН Prof., Acad. of NAAS

ГАНГУР В.В., GANGUR V.V.,
д. с.-г. н. Doctor of Agricultural Sciences

ГОЛОДНА А.В., GOLODNA A.V.,
д. с.-г. н. Doctor of Agricultural Sciences

ДЕМИДЕНКО О.В., DEMYDENKO O.V.,
д. с.-г. н. Doctor of Agricultural Sciences

ІВАНІНА В.В., IVANINA V.V.,
д. с.-г. н. Doctor of Agricultural Sciences

КОКОВІХІН С.В., KOKOVIKHIN S.V.,
д. с.-г. н., проф. Doctor of Agricultural Sciences,
Prof.

КОЛОМІЄЦЬ Л.П., KOLOMIETS L.P.,
к. с.-г.н. Candidate of Agricultural Sciences

КУЛІК М., KULIK M.,
д.ф. PhD

ЛЕВЧЕНКО О.С., LEVCHENKO O.S.,
д. ф. Doctor of Philosophical Sciences

КУРТАК В.Г., KURGAK V.H.,
д. с.-г. н., проф. Doctor of Agricultural Sciences,
Prof.

МАЛИНОВСЬКА І.М., MALYNOVSKA I.M.,
д. с.-г. н., чл.-кор. НААН Doctor of Agricultural Sciences,
Corresponding Member of NAAS

МОЙСІЄНКО В.В., MOISIENKO V.V.,
д. с.-г. н., проф. Doctor of Agricultural Sciences,
Prof.

ПАТИКА В.П., PATYKA V.P.,
д. б. н., проф., Doctor of Biological Sciences,
акад. НААН Prof., Acad. of NAAS

РАФІК І., RAFIK I.,
д.ф. PhD

РЯБОВОЛ Л.О., RYABOVOL L.O.,
д. с.-г. н., проф. Doctor of Agricultural Sciences,
Prof.

САРУНАЙТЕ Л., SARUNAITE L.,
д.ф. PhD

СЛЮСАР І.Т., SLUSAR I.T.,
д.с.-г.н., проф., Doctor of Agricultural Sciences,
чл.-кор. НААН Prof., Corresponding Member
of NAAS

ФЕДОРЧУК М.І., FEDORCHUK M.I.,
д. с.-г. н., проф. Doctor of Agricultural Sciences,
Prof.

ШЕВЧУК В., SZEWCZYK W.,
д.ф., проф. PhD, Prof.

ШТАКАЛ М.І., SHTAKAL M.,
д. с.-г. н. Doctor of Agricultural Sciences

Адреса редакції:

08162, Київська обл., Фастівський р-н, смт Чабани, вул. Машинобудівників, 2-б

Тел. (044) 526-23-27

E-mail: zbirnuk_iz@ukr.net, сайт: www.journal-agriplant.com

Зміст

ЗЕМЛЕРОБСТВО, МЕЛІОРАЦІЯ, ҐРУНТОЗНАВСТВО, АГРОХІМІЯ

- Демиденко О.В., Вітвіцький С.В., Вітвіцька О.І.
ОБІГ ОКСИДУ КАРБОНУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕМЛЕРОБСТВА –
РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ 5
- Цимбал Я.С., Бойко П.І., Мартинюк І.В., Кальчун Т.Р., Якименко Л.П.
ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ В РІЗНОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ
ЛІСОСТЕПУ ЗА ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ 19
- Кирилюк В.П., Кричківський В.М.
СУЧАСНІ АДАПТИВНІ СИСТЕМИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ГІРЧИЦЮ БІЛУ
В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 26

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА МІКРОБІОЛОГІЯ, АГРОЕКОЛОГІЯ

- Малиновська І.М., Дегодюк С.Е., Заболотний Г.М., Пелех Л.В.
МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ СПРЯМОВАНOSTІ МІНЕРАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
ПІД ВПЛИВОМ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОЇ І ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ 32
- Окрушко С.Є.
ВПЛИВ ВОДНИХ ВИТЯЖОК ІЗ КОРЕНЕВИЩ *ELYTRIGIA REPENS L.* НА ПРОРОСТАННЯ
НАСІННЯ КУКУРУДЗИ 43

РОСЛИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЛУКІВНИЦТВО

- Kurhak V., Sarunaite L., Shtakal V., Havrysh J.
ECONOMIC AND ENERGY EFFICIENCY OF CULTIVATION OF ALFALFA-CEREAL HERBAGE 51
- Пилипів Н.І., Дзюбайло А.Г.
ДИНАМІКА БОТАНІЧНОГО СКЛАДУ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ СІЯНИХ СІНОКОСІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ 59

СЕЛЕКЦІЯ, ГЕНЕТИКА, БІОТЕХНОЛОГІЯ, НАСІННИЦТВО

- Каражбей П.П., Повидало М.В., Таранухо М.П., Буслаєва Н.Г., Коваленко Т.М.
СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГРЕЧКИ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ВИСОКОВОЖАЙНИХ
АДАПТИВНИХ СОРТІВ 65
- Проданик А.М., Самборська О.В.
СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ ПРОСА ДО САЖКИ В ПОЄДНАННІ З ІНШИМИ
ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ 72

Contents

AGRICULTURE, MELIORATION, SOIL SCIENCE, AGROCHEMISTRY

- Demydenko O.V., Vitvitsky S.V., Vitvitska O.I.**
**CIRCULATION OF CARBON OXIDE DEPENDING ON THE ENERGY EFFICIENCY
OF AGRICULTURE – REGIONAL ASPECT** 5
- Tsymbal Ya.S., Boiko P.I., Martyniuk I.V., Kalchun T.R., Yakymenko L.P.**
**PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SUNFLOWER SEEDS IN DIFFERENT ROTATION CROP ROTATIONS
OF THE FOREST-STEPPE ZONE ACCORDING TO THE ORGANO-MINERAL INTENSIFICATION SYSTEM** 19
- Kyrylyuk V.P., Krychkiivsky V.M.**
MODERN ADAPTIVE SYSTEMS OF BASIC MAIN TILLAGE UNDER WHITE MUSTARD 26

AGRICULTURAL MICROBIOLOGY, AGROECOLOGY

- Malynovska I.M., Degodiyk S.E., Zabolotnyi H.M., Pelech L.V.**
**MONITORING RESEARCH OF THE DIRECTION OF MINERALIZATION PROCESSES UNDER
THE INFLUENCE OF ORGANO-MINERAL AND ORGANIC FERTILIZATION SYSTEMS** 32
- Okrushko S.E.**
**INFLUENCE OF AQUATIC EXTRACTS FROM THE RHIZOMES OF ELYTRIGIA REPENS L.
ON THE PROGRESS OF MAIZE SEEDS** 43

PLANT PRODUCTION, FEED PRODUCTION, GRASSLAND SCIENCE

- Kurhak V., Sarunaite L., Shtakal V., Havrysh J.**
ECONOMIC AND ENERGY EFFICIENCY OF CULTIVATION OF ALFALFA-CEREAL HERBAGE 51
- Pylypiv N.I., Dziubailo A.H.**
DYNAMICS OF THE BOTANICAL COMPOSITION OF SOWN HAYFIELDS DEPENDING ON FERTILIZATION 59

PLANT BREEDING, GENETICS, BIOTECHNOLOGY, SEED PRODUCTION

- Karazhbei P.P., Povydalov M.V., Taranukho M.P., Buslaieva N.H., Kovalenko T.M.**
**CREATION OF BUCKWHEAT RAW MATERIAL IS THE BASIS OF CREATION
OF HIGH-YIELD ADAPTIVE VARIETIES** 65
- Prodanyk A.M., Samborska O.V.**
**DEVELOPMENT OF SMUT RESISTANCE GENETIC RESOURCES IN MILLET WITH
OTHER ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES** 72

ВПЛИВ ВОДНИХ ВИТЯЖОК ІЗ КОРЕНЕВИЩ *ELYTRIGIA REPENS* L. НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ**С.Є. Окрушко***Вінницький національний аграрний університет (м. Вінниця, Україна)*

Мета. Узагальнити результати вивчення алелопатичного тиску водорозчинних виділень *Elytrigia repens* L. в лабораторних умовах, які передбачали оцінювання енергії проростання та схожості насіння кукурудзи. **Методи.** Кореневища пирію повзучого висушували до повітряно-сухого стану й подрібнювали на частинки розміром 3–4 мм. Для екстрагування зважену порцію кореневища бур'яну (0,5, 1 та 10 г) переносили у скляну ємність й додавали 100 мл дистильованої води кімнатної температури. Процес екстрагування згідно методики тривав 1 добу за температурного режиму +20°C. Досліди проводилися із водними витяжками в концентрації 1:1000, 1:100 та 1:10. **Результати.** У результаті проведених нами досліджень було встановлено, що присутність водорозчинних виділень із кореневищ пирію повзучого гальмує енергію проростання насіння кукурудзи незалежно від рівня їх концентрації. На четвертий день обліку було визначено, що концентрації водних витяжок пирію 1:100 та 1:10 істотно пригнічували довжину зародкового корінця кукурудзи: відповідно на 2,37 см і 2,78 см. Вимірювання довжини колеоптиля на 7 день пророщування насіння кукурудзи показали зниження цього показника за вищезазначеними варіантами відповідно на 29,5% і 30,3% щодо контрольного варіанта. Також на 44,2% та 44,6% меншою була загальна довжина кореневої системи у цих варіантах. На схожість та подальший ріст проростків кукурудзи водна витяжка з концентрацією 1:1000 дала істотну стимулювальну дію порівняно із контрольним варіантом, в якому насіння пророщували в дистильованій воді. **Висновки.** Отже, залежно від концентрації у водному розчині алелопатично активних речовин з кореневища пирію повзучого може бути або стимулювальна або гальмувальна їх дія на процеси, що відбуваються під час проростання насіння кукурудзи. **Результати досліджень пояснюють появу недружніх сходів кукурудзи та відставання в рості й розвитку культурних рослин на запириєних ділянках.**

Ключові слова: алелопатія, пирій, схожість насіння, пригнічення.

Постановка проблеми. Забур'яненість агрофітоценозів є тим чинником, що заважає культурним рослинам рости, розвиватися й формувати урожайність. Присутність пирію серед культурних рослин веде не лише до зниження їх продуктивності, але й до погіршення якості продукції. Кукурудза дуже вразлива до шкодочинної дії бур'янів на початкових етапах свого росту. Однак основна маса літературних джерел відображає вплив небажаної рослинності на кукурудзу вже після появи її сходів. Останнім часом збільшилася кількість наукових публікацій присвячених алелопатичному впливу бур'янів на культурні рослини. Тому, для детального вивчення питання фітоконкуренції було обрано злісний та поширений бур'ян пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), щоб оцінити його дію

на проростання насіння кукурудзи – однієї з культур групи зернових. Ця культура вирощується широко-рядним способом, і такі умови є сприятливими для її забур'янення в першій половині вегетаційного періоду. Щоб уникнути негативної дії бур'янів на рослини кукурудзи на ранніх етапах її розвитку рекомендовано вносити ґрунтові гербіциди. Однак, на жаль, вони не діють на багаторічні бур'яни, до групи яких належить і пирій повзучий. Він характеризується здатністю швидко витіснити інші види із території завдяки тому, що його виділення є шкідливими для більшості культурних видів та інших бур'янів. Проте з часом цих виділень накопичується в ґрунті в такій кількості, що вони негативно діють на сам пирій. Алелопатичний тиск пирію щодо його впливу на етапі проростання

насіння культурних рослин вивчений ще недостатньо. Тому ця проблема розглядалася в цій науковій роботі на прикладі кукурудзи. Хімічну природу виділень у довкілля та їх роль на сусідні рослини у сучасних агрофітоценозах досліджено не достатньо добре. З огляду на це, метою наших досліджень було вивчення впливу різних концентрацій водорозчинних алелопатично-активних речовин із кореневищ пірїю на проростання насіння кукурудзи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основоположником сучасної алелопатії вважають академіка А. Гродзинського. Він розглядав кругообіг фізіологічно активних речовин у біогеоценозі та їх роль в рослинних угрупованнях. Дослідження алелопатичних властивостей рослин може допомогти у вирішенні важливих завдань під час формування штучних фітоценозів, для забезпечення умов їх високої стійкості до бур'янів та для формування ними високої урожайності.

Щоб зменшити пестицидне навантаження на ґрунт важливо використовувати знання про взаємовідносини між культурними рослинами та бур'янами. В першій половині вегетаційного періоду кукурудза має слабкий біологічний потенціал ценотичної стійкості до бур'янів. Тому завданням агрономічної служби є захист від шкідливої дії сегетальної рослинності та підтримка молодих культурних рослин в подальшому.

Вивчення фітоценотичних взаємовпливів між рослинами має особливу актуальність наразі. Значна частина питань (технологія вирощування, протруєння, удобрення, хімічний захист тощо) розв'язані науковцями. Та акцент на інших питаннях, які не є настільки глобальними як вищеперераховані, дасть можливість уникати створення проблем у вигляді небажаних наслідків, що потребують втручання людини для підтримки культурних рослин.

Алелохімічні речовини бур'янів можна успішно використовувати для боротьби зі шкідниками та бур'янами в інтегрованому сталому рослинництві [11].

Деякі алелохімічні речовини з алелопатичних рослин можуть бути використані як вихідний матеріал для розробки нових гербіцидів. У деяких випадках алелохімічні речовини показали результати, відмінні від синтетичних гербіцидів, які зараз комерціалізуються. Цю ситуацію пропонують вирішити можливістю боротьби з бур'янами, стійкими до наявних гербіцидів. З новими інструментами молекулярної генетики, протеоміки, метаболоміки профілювання,

сучасними та складними методами хімії та біохімії ми можемо створювати нові сполуки на основі структури потенційних природних гербіцидних сполук для розробки селективних та екологічно безпечних гербіцидів. На основі фітотоксичних сполук з місцевих видів бур'янів ми можемо синтезувати їх аналоги для розробки природних гербіцидів з новим механізмом дії [8].

Алелопатична дія одних рослин на інші відбувається при нагромадженні в середовищі їх перебування фізіологічно активних речовин – так званих колінів. Ці речовини виділяють рослини під час своєї життєдіяльності.

Зокрема, деякі вчені проводили дослідження щодо вивчення впливу алелохімічних речовин культурних рослин на кукурудзу.

Зокрема, було встановлено що висока концентрація водного екстракту ріпаку пригнічувала довжину стебла проростків кукурудзи, тоді як обробка з низькою концентрацією сприяла довжині коренів і стебла проростків кукурудзи [3].

За даними Хошхарахама та ін. вплив екстракту ячменю був значним на масу колеоптилю, масу корінця, довжину корінця та довжину колеоптилю кукурудзи. Найвищою мірою на швидкість проростання і відсоток схожості насіння кукурудзи був вплив екстракту ячменю з концентрацією 25% і 100% [7].

Інші вчені звертають увагу на розміри насіння кукурудзи. Адже на період проростання використовуються запаси поживних речовин із насінини, тому зовнішній вплив на цей час мінімізується.

Алелопатичний вплив залишків покривних культур у верхньому шарі ґрунту може вплинути на формування врожаю і, таким чином, на кінцевий урожай. Це викликає особливе занепокоєння для культур, що не кущаться, і широко розміщених культур, таких як кукурудза (*Zea mays*). Екстракти, як правило, сильніше впливали на ріст коренів, імовірно за рахунок більш інтенсивного контакту їх. Показники схожості та росту сходів кукурудзи погіршувалися при підвищенні концентрації екстрактів покривних культур [1].

Інгібуючий ефект на початковий ріст усіх досліджуваних видів був пропорційний зростанню концентрації в усіх обробках. Вплив на початковий ріст був сильнішим порівняно з впливом на схожість досліджуваних видів. Нижчі концентрації викликали стимуляцію проростання [6].

Серед багаторічних видів для обох осотів та пірїю повзучого інгібуючий вплив на формування схожого

насіння був на 1,7–2,6 % вищий, ніж для інших у групі багаторічних видів [9].

Встановлено, що вплив екстракту на процеси росту був видоспецифічним із відмінностями у впливу на кореневу систему та стеблову (надземну) частину. В результаті ми виявили, що зниження концентрації водного екстракту бур'янів з 4,0% до 1,0% зменшує невідповідність співвідношення частин стебла і кореня в міру наближення індикатора до контрольного варіанта та причин утворення більшої надземної маси і відповідної сухої речовини. Про це свідчить динаміка співвідношення. Домінуючий вплив екстрактів на формування кореневої системи, інтенсивний вплив як на кореневу, так і на стеблову частину мали види з високим алелопатичним потенціалом. Слід зазначити, що показник алелопатичного потенціалу є мірою алелопатичного ефекту в системі для тестування бур'янів. Він показує рівень конкурентоспроможності щодо конкретного виду бур'яну без урахування швидкості росту рослинності та рівня тактики її життєдіяльності та інші фактори. Однак він поділяє види відповідно до порогового значення важливого в початку конкуренції, що істотно визначає подальший успіх формування агроценозу будь-якої культурної рослини [10].

Посилення мінералізації водних витяжок з донорів – листків, стебла, кореневища, ґрунту ризосфери кореневої системи пирію повзучого і було однією з причин їх алелопатичної активності, яка і забезпечила зниження схожості насіння тестер-культур (редиски посівної, редьки чорної, крес-салату) до 5–30% в період енергії проростання та до 15–35% в період лабораторної схожості при 80–100% на контрольному варіанті (H₂O) [4].

Однак варто враховувати й те, що культурні рослини під час своєї вегетації теж виділяють у довкілля певні речовини.

З огляду на це, з недавніх досліджень випливають умови, які полягають у складній взаємодії між царствами, в якій беруть участь рослини, комахи, бактерії та гриби. Тому вирішення молекулярних та організмових залежностей потребує міждисциплінарних підходів, які поєднують мікробну та молекулярну екологію, генетику та геноміку [12].

Всі заходи в землеробстві повинні бути спрямовані на зняття алелопатичної напруги, а саме шляхом інактивації токсичних речовин хімічним методом, а також шляхом підбору рослин, толерантних, здатних їх метаболізувати, зв'язати або знешкодити продуктами своїх виділень [2].

Через сигнальні хімічні речовини, рослини можуть виявляти або ідентифікувати конкурентів, травоїдних тварин або патогенів, і реагують підвищенням рівня захисних метаболітів, забезпечуючи перевагу для власного росту. Прогнозується, що співпраця у видах сільськогосподарських культур підвищить урожай зернових за рахунок зниження конкурентних ефектів [5].

Матеріали та методи досліджень. Дослідження впливів водної витяжки із кореневищ пирію повзучого на проростання насіння кукурудзи проводили в лабораторних умовах, які передбачали оцінювання енергії проростання та схожості. Отримували водні екстракти з його кореневищ відповідно до методичних рекомендацій приготування настоїв.

Кореневища пирію повзучого відбиралися в осінню пору після завершення вегетаційного сезону, тобто коли в них нагромаджена найбільша кількість речовин. Дослідний матеріал висушували до повітряно-сухого стану й подрібнювали на частинки розміром 3–4 мм. Для екстрагування зважену порцію кореневища бур'яну (0,5, 1 та 10 г) переносили у скляну ємність й додавали 100 мл дистильованої води кімнатної температури. Процес екстрагування згідно методики тривав 1 добу за температурного режиму +20°C. Досліди проводилися із водними витяжками в концентрації 1:1000, 1:100 та 1:10.

Через одну добу екстрагований розчин відфільтровували від рослинної маси. Пророщування проводили у 8-разовій повторності з використанням 10 насінин кукурудзи, що належать до єдиної посівної фракції за термостатного режиму з температурою +22°C. Показники енергії проростання насіння на всіх дослідних варіантах ми визначали на 4 добу, а динаміку схожості – на 7 та 11 добу з 24 годинним інтервалом після закладання чашок Петрі в термостат (згідно ДСТУ 4138-2002). Отримані результати порівнювали з контрольними, де здійснювали пророщування насіння у дистильованій воді.

Результати та їх обговорення. Результати хімічного спілкування між рослинами людина помітила на початку своєї землеробської діяльності. Однак дати наукову оцінку спромоглася лише згодом. Загальновідомо, що домінування бур'янів серед сільськогосподарських рослин призводить до істотного зниження висоти рослин та, згодом, і до нижчої їх урожайності. Сумісний ріст небажаної рослинності з культурними рослинами та їх надземні фізичні взаємовпливи вивчені наразі час достатньою мірою.

Однак хімічний вплив бур'янів на культури, їх дію прижиттєвих та посмертних виділень потрібно розглядати більш детально з огляду на останні наукові повідомлення про високий рівень алелопатичного тиску. Уникнення або зниження гальмуючої дії алелохімічних речовин бур'янів на сходи культурних рослин, може забезпечити їм сприятливі стартові умови для контролю фітосанітарного стану в агроценозах.

Взаємодія різних видів рослин буває або позитивною: якщо один вид виділяє речовину, яка стимулює ріст і розвиток іншого, або негативною, якщо взаємодія має інгібіторний (пригнічувальний) характер. Найчастіше в аграрному секторі зустрічаються випадки негативного хімічного впливу бур'янів на культурні рослини. Ступінь злісності певних видів бур'янів в основному залежить від токсичності їхніх виділень для сільськогосподарських рослин. Актуальною наразі є проблема якісного контролю сегетальної рослинності в агрофітоценозах кукурудзи. Для її вирішення необхідні комплексні заходи з урахуванням всіх видів умов: економічних, енергетичних, матеріально-технічних і екологічних.

Варто зазначити, що пирій – це багаторічний бур'ян родини *Poaceae*, до якої належать і кукурудза. Інтенсивність процесів забур'яненості культури залежить від багатьох факторів, тому пошук варіантів їх контролю дозволить виконати гербологічний захист у критичний період. І, відповідно, дасть можливість закласти культурним рослинам високий рівень потенційної урожайності.

Під час проростання насіння його зародок споживає запасні речовини із зернівки. Для цього процесу потрібно, щоб органічні речовини перейшли в розчинні форми. Таке перетворення відбувається за рахунок роботи ферментів, що активуються фітогормонами групи гіберелінів. Так, насіння кукурудзи активно вбирає вологу до 44% у перерахунку на суху масу насінини. В основі процесів поглинання води лежать фізичні та хімічні механізми сорбції води з субстрату, проте вони обов'язково супроводжуються біохімічними змінами та вбудовуванням молекул води в просторову конфігурацію органічних кислот, полісахаридів та пептидів. Як тільки розпочинається синтез гормонів, то й насіння починає проростати. В цей час воно посилено використовує вологу. Первинні корінці починають рости з часу мітотичних поділів клітин зародкового корінця. На цьому етапі розвиток коренів визначається загальним запасом

резервних сполук самого зародка. При проростанні будь-яка насінини витрачає велику кількість енергії. І залежно від умов проростання, які забезпечує людина культурним рослинам, буде залежати старт конкурентних відносин всередині виду (в умовах загущення) та міжвидових відносин (в умовах сумісного проростання із іншими видами: особливу небезпеку складають злісні бур'яни).

Якщо проростки культурних рослин перебувають у середовищі, яке насичене алелопатично-активними речовинами, то швидкість їх росту може змінюватися. Відповідно, сходи культури можуть раніше або пізніше з'являтися на поверхні ґрунту. А вже саме на початку вегетації точиться гостра конкуренція між рослинами в горизонтальній площині. Тому швидкі та дружні сходи культурних рослин мають кращі шанси на домінування та формування сприятливого для себе фітосередовища. Екологічні та мікрокліматичні умови такого ценозу будуть комфортними для росту й розвитку культурних рослин, тому вони зможуть самі контролювати рівень присутності бур'янистої рослинності та зводити до мінімуму їх шкідливу дію. Отже, дослідження умов проростання насіння культурних рослин та вивчення алелопатичного впливу злісних видів бур'янів на цей процес має важливе значення для сучасної аграрної науки.

Пирій повзучий (*Elytrigia repens* L. або *Agropyrum repens* L.) та кукурудза (*Zea mays*) належать до ботанічного класу однодольні (*Liliopsida*), до ботанічної родини – тонконогових (*Poaceae*). Однак пирій має здатність до куцїння та є багаторічною рослиною на відміну від кукурудзи. Значну частину поживних речовин про запас він відкладає у підземні стебла. Впродовж вегетації пирій виділяє в довкілля різноманітні речовини, які мають значний негативний вплив на сусідні рослини.

Фітоконкуренція в ценозі залежить від алелопатичної активності видів, що беруть у ній участь. Тому важко враховувати алелопатичний тиск кожного окремого виду бур'яну на культуру в польових умовах. У лабораторії, як правило, вивчається вплив одного виду на культурні рослини в контрольованих умовах.

Насіння кукурудзи пророщували в чашках Петрі у 8-разовій повторності в термостаті з підтримкою температурного режиму +22°C. На контрольному варіанті насіння пророщували додаючи дистильовану воду в чашки Петрі. Водні витяжки з кореневищ пирію різної концентрації (1:1000; 1:100 та 1:10) були

середовищем для проростання насіння кукурудзи в дослідних варіантах.

Процес набрякання починається тоді, коли насіння досягає вологості вище критичної. Перші процеси здійснюються за рахунок тих речовин, що містяться в зародку. Під час проростання насіння злаків гіберлін проникає через зону ендосперму з крохмальними зернами до алейронового шару. Там білкові гранули дисимілюють до амінокислот: у клітинах алейронового шару розпочинається синтез ферменту амілази. Вона повертається до крохмальних зерен і розщеплює крохмаль до моносахаридів: мальтози й глюкози.

Візуально добре видно відставання в рості проростків в чашці Петрі на варіанті з концентрацією витяжки з кореневищ пирію повзучого 1:10. Це результат і гальмування енергії схожості й ростових процесів. Екземпляри в дослідній чашці Петрі (на рис. справа) відрізняються між собою за розмірами. Це означає, що в польових умовах будуть сформовані недружні сходи. І вищі рослини будуть пригнічувати нижчі, які й так страждають від негативної дії бур'янів. Тобто, буде гальмівна дія внутрішньовидової конкуренції для таких рослин.

Хімічний склад водних витяжок з кореневищ пирію мав істотний вплив на швидкість появи зародкового корінця порівняно з контрольним варіантом. Вимірювання проводили на 4 день після закладання досліді.

Як видно із даних табл. 1 зростання концентрації водної витяжки із кореневищ пирію повзучого призвело до зменшення довжини зародкового корінця кукурудзи. В таблиці наведено середні значення за варіантами досліді, але ретельний аналіз отриманих даних показав гальмування процесу проростання насіння. Якщо в контрольному варіанті починали проростати всі насінини, то в дослідних варіантах частина насінин перебували у фазі набухання



Проростання насіння кукурудзи на контрольному варіанті (дистильована вода) – зліва та на варіанті з концентрацією витяжки пирію 1:10 – справа

і набубнявіння на момент обліку. У варіанті 2, де водна витяжка із кореневищ пирію в концентрації 1:1000 була середовищем для проростання насіння кукурудзи, лише 95,3% насінин утворили первинний корінець. Зростання концентрації у співвідношенні 1:100 привело до проростання у 81,1% насінин кукурудзи. В умовах найвищої концентрації водної витяжки із кореневищ пирію (1:10) проросло лише 70,2% дослідних насінин. Тобто, енергія проростання насіння кукурудзи залежала від алелопатичної дії речовин, що були екстраговані у водний розчин із кореневищ пирію. Вона знижувалася із зростанням концентрації витяжки. Відставання у рості зародкового корінця кукурудзи на 4 варіанті становило 57,9% порівняно з контрольним варіантом.

Обліки, проведені на 7 день від закладання досліді теж підтвердили гальмівну дію вищих концентрацій водної витяжки із кореневищ пирію на висоту проростка та довжину кореневої системи кукурудзи (табл. 2).

Як видно з даних табл. 2 вищі концентрації водних витяжок із кореневищ пирію (1:100 та 1:10) гальмують ріст кореневої системи, яка саме на цей період розвитку має забезпечувати рослину поживними речовинами із зовнішнього середовища. Відповідно, такі ослаблені екземпляри культурних рослин не зможуть забезпечити високий рівень урожайності, достойної конкуренції бур'янам, хороший імунитет до хвороб. Викликають зацікавленість дані щодо проростання насіння кукурудзи на варіанті 2, де була найнижча концентрація водної витяжки із кореневищ пирію – 1:1000. Всі три дослідні показники тут були істотно вищими, ніж на контрольному варіанті. Тобто, така концентрація проявила стимулювальну дію на подальший ріст як кореневої системи, так і стебла. Це узгоджується із літературними даними, які вказують на те, що алелопатична дія колінів залежить від рівня концентрації наряду із іншими чинниками. Також це пояснює наявність протиріч в інформації, що стосується фітонцидного впливу між рослинами. Найнижчі показники і висоти проростка і довжини кореневої системи зафіксовано на варіанті 4 із концентрацією витяжки 1:10. На 30,3% меншою була довжина стебла, на 27,0% – довжина зародкового корінця та на 44,6% загальна довжина кореневої системи щодо контролю.

Варто враховувати й зміни в хімічному складі рослин впродовж вегетаційного періоду. Причому не лише наявність чи відсутність певних речовин, але й відсоткове

Таблиця 1. Довжина зародкового корінця кукурудзи залежно від середовища, см

| Варіант | 1. Контроль (дистильована вода) | 2. Концентрація 1:1000 водної витяжки із кореневищ пирію | 3. Концентрація 1:100 водної витяжки із кореневищ пирію | 4. Концентрація 1:10 водної витяжки із кореневищ пирію |
|---------------------|---------------------------------|--|---|--|
| Зародковий корінець | 4,80± 0,03 | 4,90± 0,03 | 2,43± 0,02 | 2,02± 0,02 |

Таблиця 2. Висота стебла та довжина кореневої системи кукурудзи залежно від середовища проростання насіння, см

| Варіант | 1. Контроль (дистильована вода) | 2. Водна витяжка із кореневищ пирію в концентрації 1:1000 | 3. Водна витяжка із кореневищ пирію в концентрації 1:100 | 4. Водна витяжка із кореневищ пирію в концентрації 1:10 | НІР ₉₅ |
|--------------------------------|---------------------------------|---|--|---|-------------------|
| Стебло | 8,19 | 8,35 | 5,77 | 5,71 | 0,16 |
| Зародковий корінець | 8,41 | 8,63 | 6,18 | 6,14 | 0,21 |
| Сума довжини кореневої системи | 16,80 | 17,20 | 9,38 | 9,30 | 0,39 |

співвідношення їх всередині рослини, активність метаболічних процесів та характеристики середовища, в яке виділяються фізіологічно активні речовини.

Коліни пирію істотно гальмували ріст як надземних, так і підземних органів кукурудзи впродовж усього часу досліду.

Відставання у рості екземплярів, що піддалися впливу екстрагованих речовин пирію повзучого неминуче відобразиться в подальшому на висоті рослин і формуванні урожайності зерна. Отже, в польових мовах на забур'яненних ділянках рослини кукурудзи будуть відставати в рості та розвитку на початку своєї вегетації. Алелопатичний тиск, що створюється виділеннями кореневищ пирію, має негативну дію на формування кореневої системи кукурудзи. В подальшому це може привести до слабкої конкурентної здатності культури та, відповідно, її низької продуктивності.

Після формування 3-го листка відбувається повний перехід молоді рослини кукурудзи на автотрофне

живлення внаслідок росту і заглиблення кореневої системи в ґрунт. І в цей самий час закладається конус наростання майбутнього чоловічого суцвіття (волоті). Тому хороші стартові умови для сходів кукурудзи є запорукою високого врожаю зерна.

Висновки

Речовини, що знаходилися у водній витяжці з кореневищ пирію гальмували енергію проростання насіння кукурудзи. Відповідно до концентрації витяжки було зниження цього показника на 4,7% (1:1000), на 18,9% (1:100) та 29,8% (1:10). Варіант із водною витяжкою з кореневищ пирію в концентрації 1:1000 проявив стимулювальну дію на початковий ріст кореневої системи, так і колеоптилю кукурудзи. Водні витяжки із кореневищ пирію в концентрації 1:100 та 1:10 негативно впливають не лише на початкові етапи проростання насіння кукурудзи, вони гальмують появу та ріст зародкового корінця на 49,4% та 57,9% відповідно, а, згодом і стебла на 29,5% й 30,3%.

ЛІТЕРАТУРА

- Chovancová S., Neugschwandtner R. W., Ebrahimi E., Kaul H. P. Effects of aqueous above-ground biomass extracts of cover crops on germination and seedlings of maize. *Die Bodenkultur*. 2015. 66 (1–2). P. 17–23.
- Гангур ВВ. Сівозміни з короткою ротацією в світлі алелопатичних взаємовідносин між культурами. Матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Хімія, біотехнологія, екологія та освіта». ПДАУ, 2021. С. 150–154.
- Gao Yu-Lian, Li Rui-Guang, Chang Jing, Li Yan, Li Hai-Ping. Allelopathy of rape on seed germination and seedling growth of three crops. *The journal of applied ecology*, 2020. Vol. 31(12). P. 4153–4160.
- Гринченко Т.О., Дріль О.С. Фізико-хімічна характеристика екстрактів з листків, стебла, кореневища та ґрунту ризосфери *Elytrigia repens* L. Матеріали I Міжуніверситетської науково-практичної конференції «Актуальні питання природничої науки та освіти». Харків, 2017. С. 20–21.

5. Kong C.-H., Xuan T.D., Khanh T.D., Tran H.-D., Trung N.T. Allelochemicals and Signaling Chemicals in Plants. *Molecules*. 2019. Vol. 24. P. 27–37.
6. Novak M., Novak N., Milinovic B. Differences in allelopathic effect of tree of heaven root extracts and isolated ailanthone on test-species. *Journal of Central European Agriculture*. 2021. Vol. 22 (3). P. 611–622.
7. Khoshkharam M., Sun W., Cheng Q., Shahrajabian M.H. Barley residues allelopathic effects on corn seed germination and seedlings growth. *Cercetări Agronomice în Moldova*, 2019. Vol. LII, No. 1 (177). P. 26–33
8. Motmainna M., Juraimi A.S., Uddin K., Asib N.B., Islam M., Hasan M. Assessment of allelopathic compounds to develop new natural herbicides: A review. *Allelopathy Journal*. 2021. Vol. 52(1). P. 21–40.
9. Цицора Я.Г., Царук І.О. Алелопатична чутливість редьки олійної до основних видів бур'янів на стадії лабораторного пророщування. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. Vol. 20. С. 33–48.
10. Tsytsiura Ya. The assessment of allelopathic sensitivity of oilseed radish (*Raphanus Sativus* L. var. oleiformis pers.) to the main weeds of its agrocenoses at the stage of initial growth. *Știința agricolă*. 2021. Vol. 2. P. 40–48.
11. Xuan T.D., Anh L.H., Khang D.T., Tuyen P.T., Minh T.N., Khanh T.D., Trung K.H. Weed Allelochemicals and Possibility for Pest Management. *International Letters of Natural Sciences*. 2016. Vol. 56. P. 25–39.
12. Schandry N., Becker C. Allelopathic Plants: Models for Studying Plant–Interkingdom Interactions. *Trends in Plant Science*, 2020. Vol. 25, No. 2. P. 176–185.

REFERENCES

1. Chovancová S., Neugschwandtner R.W., Ebrahimi E., Kaul H.P. (2015). Effects of aqueous above-ground biomass extracts of cover crops on germination and seedlings of maize. *Die Bodenkultur*, 66 (1–2), 17–23 [in English].
2. Hanhur V.V. (2021). Sivozminy z korotkoioi rotatsiieiu v svitli alelopatychnykh vzaiemovydnosyn mizh kulturamy. Materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii «Khimii, biotekhnolohiia, ekolohiia ta osvita». PDAU, 150–154 [in Ukrainian].
3. Gao Yu-Lian, Li Rui-Guang, Chang Jing, Li Yan, Li Hai-Ping. (2020). Allelopathy of rape on seed germination and seedling growth of three crops. *The journal of applied ecology*, 31(12), 4153–4160 [in English].
4. Hrynchenko T.O., Dril O.S. (2017). Fyzyko-khimichna kharakterystyka ekstraktiv z lystkiv, stebila, korenevshcha ta gruntu ryzosfery *Elytrigia Repens* L. Materialy I Mizhuniversityetskoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Aktualni pytannia pryrodnochoi nauky ta osvity». Kharkiv. 20–21 [in Ukrainian].
5. Kong C.-H., Xuan T.D., Khanh T.D., Tran H.-D., Trung N.T. (2019). Allelochemicals and Signaling Chemicals in Plants. *Molecules*, 24, 27–37 [in English].
6. Novak M., Novak N., Milinovic B. (2021). Differences in allelopathic effect of tree of heaven root extracts and isolated ailanthone on test-species. *Journal of Central European Agriculture*, 22 (3), 611–622 [in English].
7. Khoshkharam M., Sun W., Cheng Q., Shahrajabian M.H. (2019). Barley residues allelopathic effects on corn seed germination and seedlings growth. *Cercetări Agronomice în Moldova*, LII , 1 (177). 26–33 [in English].
8. Motmainna M., Juraimi A. S., Uddin K., Asib N.B., Islam M., Hasan M. (2021). Assessment of allelopathic compounds to develop new natural herbicides: A review. *Allelopathy Journal*, 52(1), 21–40 [in English].
9. Tsytsiura Ya.H., Tsaruk I.O. (2021). Alelopatychna chutlyvist redky oliinoi do osnovnykh vydiv burianiv na stadii laboratornoho proroshchuvannia. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 20, 33–48 [in Ukrainian].
10. Tsytsiura Ya. (2021). The assessment of allelopathic sensitivity of oilseed radish (*Raphanus Sativus* L. var. oleiformis pers.) to the main weeds of its agrocenoses at the stage of initial growth. *Știința. Agricolă (Agricultural science)*, 2, 40–48 [in English].
11. Xuan T.D., Anh L.H., Khang D.T., Tuyen P.T., Minh T.N., Khanh T.D., Trung K.H. (2016). Weed Allelochemicals and Possibility for Pest Management. *International Letters of Natural Sciences*, 56, 25–39 [in English].
12. Schandry N., Becker C. (2020). Allelopathic Plants: Models for Studying Plant–Interkingdom Interactions. *Trends in Plant Science*, 25, 2, 176–185 [in English].

Okrushko S.E.

Influence of aquatic extracts from the rhizomes of Elytrigia repens L. on the progress of maize seeds

Aim. To summarize the results of the study of allelopathic pressure of water-soluble secretions of *Elytrigia repens* L. in the laboratory. **Methods.** The rhizomes of creeping wheatgrass were dried to an air-dry state and

ground into 3-4 mm particles. To extract, a weighed portion of weed rhizome (0.5, 1 and 10 g) was transferred to a glass container and 100 ml of distilled water at room temperature was added. The extraction process according to the method lasted 1 day at a temperature of +20°C. The experiments were performed with aqueous extracts at a concentration of 1:1000, 1:100 and 1:10. **Results.** As a result of our research, it was found that the presence of water-soluble secretions from the rhizomes of creeping wheatgrass inhibits the energy of germination of corn seeds, regardless of their level of concentration. On the fourth day of the survey, it was determined that the concentrations of water extracts of wheatgrass 1:100 and 1:10 significantly suppressed the length of the germinal root of corn: 2.37 cm and 2.78 cm, respectively. Measurements of the length of the coleoptile on the 7th day of germination of corn seeds showed a decrease in this indicator in the above options by 29.5% and 30.3%, respectively, compared to the control variant. Also, the total length of the root system in these variants was 44.2% and 44.6% shorter. On the germination and subsequent growth of maize seedlings aqueous extract with a concentration of 1:1000 gave a significant stimulating effect compared to the control variant, in which the seeds were germinated in distilled water. **Conclusion.** Therefore, depending on the concentration in the aqueous solution of allelopathically active substances from the rhizome of creeping wheatgrass can be either stimulating or inhibiting their effect on the processes occurring during the germination of corn seeds. The results of the research explain the appearance of unfriendly maize seedlings and the lag in the growth and development of cultivated plants in locked areas.

Key words: allelopathy, wheat grass, seed germination, suppression.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Окрушко С.Є., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин, Вінницький національний аграрний університет, e-mail: svetaokr@i.ua, тел. 097-96-11-947, ORCID: 0000-0002-9610-9830

Okrushko S.E., Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Senior Lecturer of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection, Vinnitsia National Agrarian University, e-mail: svetaokr@i.ua, ph. 097-96-11-947, ORCID: 0000-0002-9610-9830

Надійшла 01.07.2022

Наукове видання

Землеробство та рослинництво: теорія і практика

науково-теоретичний журнал

Випуск 2 (4) 2022

Підписано до друку 26.07.2022.
Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 9,3.
Обл.-вид. арк. 8,23.
Наклад 50 пр. Зам. № .

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21027, м. Вінниця, вул. Келецька, 51а, прим. 143.
Тел.: (096) 973-09-34, (093) 891-38-52.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>