

В. А. Ящук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ З РОСЛИН ЛЯДВЕНЦЮ РОГАТОГО ТА ЗЛАКОВИХ ТРАВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ

Наведені результати лабораторних досліджень з вивчення алелопатичного впливу водних екстрактів з вегетативної та кореневої маси лядвенцю рогатого та низових злакових трав на схожість насіння та довжину коренів проростків рослин. Методом проведених біотестів визначено алелопатично активні та алелопатично толерантні (стійкі) до впливу колінів види.

Пророщування насіння рослини-акцептора у водних екстрактах рослини-донора, доводять суттєвий негативний вплив фізіологічно активних речовин, які містяться в органах рослин на проростання насіння. Встановлено, що насіння злакових трав, пророщене у водних екстрактах лядвенцю рогатого втрачає свою схожість порівняно з контролем у середньому на 11–12%, а насіння лядвенцю рогатого, пророщене в екстрактах органів рослин злакових трав – на 5–11%.

Виявлено явище синергізму (стимулювання росту) зародкових коренів лядвенцю рогатого, під впливом фізіологічно активних речовин з екстрактів вегетативної та кореневої маси злакових видів трав. Довжина зародкових коренів рослин лядвенцю рогатого пророщених у витяжках з рослин злакових трав збільшується з 12,8 до 14,0–14,6 мм або на 9–14%.

Ключові слова: *алелопатія, рослина-донор, рослина-акцептор, водні екстракти, схожість насіння, алелопатична толерантність виду.*

Алелопатія трактується як взаємний вплив рослин у середовищі внаслідок виділення фізіологічно активних речовин із їхніх органів. Алелопатично активні речовини, що продукуються рослинами, виконують функцію екологічних хеморегуляторів і відносяться до важливих факторів середовища, які визначають структуру, динаміку і продуктивність рослинних угруповань [1, 2]. Зростаючий антропогенний вплив на агро- та природні екосистеми зумовлює необхідність пошуку біологічних важелів інтенсифікації продукційних процесів через виявлення позитивних ефектів алелопатично активних речовин (колінів), які сприяють оптимізації умов функціонування культурних фітоценозів [3, 4].

Використовувати позитивні аспекти алелопатії актуально в кормовиробництві, особливо за органічного виробництва кормів із сумісних

посівів багаторічних бобових і злакових трав. Адже вивчення закономірностей алелопатичної взаємодії рослин може сприяти підвищенню продуктивності кормових агроценозів, засобом створення стійких і довготривалих трав'яних асоціацій різного цільового призначення, основою для розробки агротехніки бінарних посівів кормових культур із зменшенням пестицидного навантаження на агроєкосистеми [5, 6, 7, 8].

Метою досліджень є вивчення взаємного впливу водних екстрактів з вегетативної та кореневої маси лядвенцю рогатого та низових злакових трав на схожість насіння та морфо-біологічні зміни кореневої системи рослин на перших етапах онтогенезу, що сприятиме добору алелопатично сумісних груп рослин серед злакових і бобових компонентів для створення високопродуктивних пасовищних агрофітоценозів.

Матеріал та методи дослідження. Найважливішим методичним аспектом при проведенні алелопатичних досліджень, а часом і єдиним, є метод біологічних тестів для опосередкованого визначення впливу колінів – водорозчинних і летких фізіологічно активних речовин, що присутні в рослинних екстрактах, на ріст і розвиток рослин. Особливість методу біотесту полягає в тому, що він простий у застосуванні, володіє високою інформативністю та наочністю. Згідно методу проводили підрахунок кількості пророслого насіння в дослідних розчинах (екстрактах з рослин) та порівнювали з аналогічним показником у дистильованій воді. За ступенем відхилення встановлювали позитивний чи негативний алелопатичний взаємовплив рослин. Дослід проводився в два етапи. На першому етапі пророщували насіння лядвенцю рогатого (рослина-акцептор) у чашках Петрі на фільтрувальному папері, обробленому дистильованою водою (контроль), а також екстрактами з вегетативної маси та коріння рослин злакових видів трав (рослини-донори): пажитниці багаторічної, костриці червоної, тонконогу лучного, костриці тонколистої та мітлиці тонкої. На другому етапі дослід рослинами-акцепторами виступали вже злакові трави, насіння яких пророщувалось у дистильованій воді та екстрактах з частин рослини-донора - лядвенцю рогатого. Водні екстракти із органів рослин робили шляхом настоювання 1 г наважки в 50 мл дистильованої води впродовж 24 годин. Пророщування насіння відбувалось у термостаті за температури 27—29 °С. Підрахунок схожості насіння та довжини коренів проростків бобового виду проводили через 3 доби, злакових видів – через 6 діб. Повторність у досліді – шестиразова. Отримані експериментальні дані обробляли за допомогою програми STATISTICA 6.1.

Результати досліджень. Проведення в лабораторних умовах біотесту з проростання насіння злакових трав у екстрактах із органів рослини лядвенцю рогатого, де він виступає рослиною донором, показало суттєве зниження їхньої схожості. Це дає підстави стверджувати про наявність у водних екстрактах з частин рослин лядвенцю рогатого фізіологічно активних речовин (колінів), які пригнічують нормальне проходження першого етапу органогенезу злакових трав. На рис. 1 показано узагальнені результати

біотесту, де на 5 % рівні значущості доведено суттєве зниження схожості насіння злакових трав (рослин-акцепторів). Встановлено, що усереднений показник схожості насіння злакових трав, взятих для дослідження та пророщених у дистильованій воді, становив 64,2 %. За пророщення їх у водних екстрактах з рослини лядвенцю рогатого, схожість знизилась до рівня 53,1 % (екстракт із коріння) і 52,8 % (екстракт з вегетативної маси).

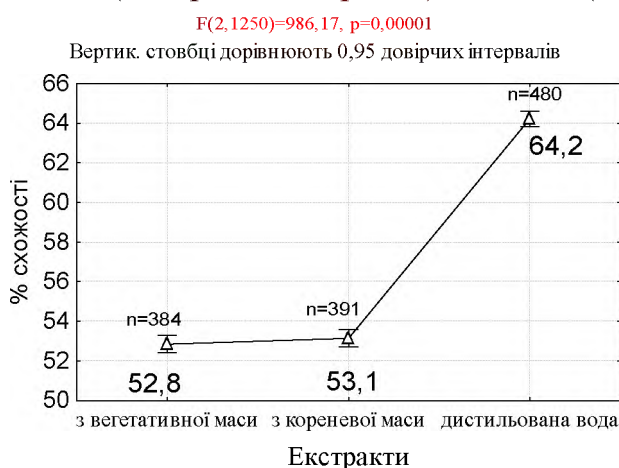


Рис. 1. Вплив водних екстрактів з органів рослин лядвенцю рогатого на схожість насіння низових злакових трав, % (у середньому за видами злакових трав)

лучний. За пророщення їхнього насіння в екстрактах із вегетативної маси рослин лядвенцю рогатого, схожість зменшувалась на 11,3—18,2 %, а у водних розчинах із коренів – на 9,9—26,3 %. Це дає підстави вважати ці види чутливими до алелопатичного впливу лядвенцю рогатого при сумісному вирощуванні.

1. Зменшення схожості насіння злакових трав у водних екстрактах з органів рослин лядвенцю рогатого, %

Види злакових трав	Водний екстракт з вегетативної маси	Водний екстракт із коріння
	+/- до дистильованої води	
Тонконіг лучний	-11,3*	-9,9*
Мітлиця тонка	-17,3*	-11,3*
Пажитниця багаторічна	-4,0	-1,9
Костриця тонколиста	-18,2*	-26,3*
Костриця червона	-6,0	-6,0

Примітка: * різниця суттєва на 5 %-ному рівні значущості

Дослідження доводять, що серед низових злакових трав є види, менш чутливі до дії біологічно активних речовин рослини-донора, що містяться у середовищі пророщення насіння. Так, насіння костриці червоної, і особливо, пажитниці багаторічної втрачало свою схожість у водних екстрактах з частин

Метод біотестів із пророщування насіння дав змогу також визначити толерантність конкретних видів злакових трав до алелопатичного впливу фізіологічно активних речовин лядвенцю рогатого. В табл. 1 занесено дані зміни схожості насіння видів злакових трав залежно від середовища пророщення.

Встановлено, що екстракти з вегетативної та кореневої маси рослин лядвенцю рогатого значно зменшували схожість таких злаків як костриця тонколиста, мітлиця тонка та тонконіг

рослин лядвенцю рогатого, порівняно з дистильованою водою менш інтенсивно. Зниження цього показника в даних видів не перевищувало 6 %, що статистично не істотно на вибраному рівні значущості. Тобто, мова йде про алелопатичну толерантність видів, що на нашу думку пов'язано із здатністю рослин поглинати і метаболізувати фізіологічно активні речовини (коліни) водних розчинів або принаймні протистояти їхній негативній дії.

Кожна рослина в угрупованні виступає в ролі продуцента – донора фізіологічно активних речовин та їх споживача – акцептора або реципієнта. Відповідно до цього розрізняють алелопатичну активність, тобто здатність створювати прямим чи непрямим шляхом захисну біохімічну сферу, та алелопатичну толерантність або комплексну витривалість рослини до колінів у середовищі. Характеристика цих двох властивостей у рослині дає змогу з'ясувати її роль у природному угрупованні або визначити можливість її розвитку у сумісному посіві.

Дані другого етапу біотесту показали, що водні розчини органів злакових трав також чинять вплив на схожість і інтенсивність проростання лядвенцю рогатого в ростильнях. Результати статистичної обробки усіх показників схожості насіння лядвенцю рогатого у різних середовищах пророщування засвідчують про наявність негативного впливу водних екстрактів з частин рослин злакових трав на інтенсивність проростання

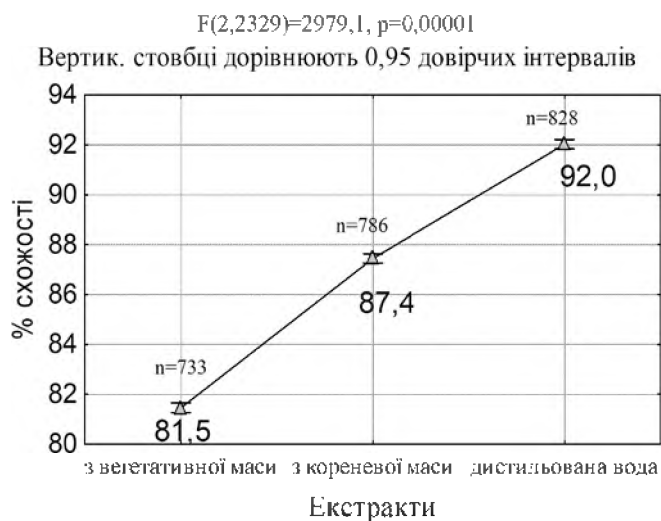


Рис. 2. Вплив водних екстрактів з органів рослин злакових трав на схожість насіння лядвенцю рогатого, % (у середньому за видами злакових трав)

компонентів.

Більш детальний аналіз показників схожості насіння лядвенцю рогатого у різних середовищах пророщування вказав на вибіркову дію водних екстрактів з надземної та підземної маси видів злакових трав на проростання насіння бобового компонента (див. табл. 2).

насіння бобового виду. Усереднені дані за всіма видами злаків доводять істотне пригнічення схожості насіння лядвенцю рогатого, порівняно з дистильованою водою (рис. 2). Під час проведення досліджень спостерігалось зниження схожості насіння бобового виду з 92 % (дистильована вода) до 87,4—81,5 %, причому найбільше пригнічення виявив водний екстракт із вегетативної маси (листіків, стебел) рослин злакових

2. Зміна схожості насіння лядвенцю рогатого в екстрактах з органів рослин різних видів злакових трав

Рослина-донор*	Дистильована вода (контроль)	Екстракт з вегетативної маси		Екстракт з коріння	
	схожість насіння, %	схожість насіння, %	+/- до контролю	схожість насіння, %	+/- до контролю
Тонконіг лучний	92,0	74,9	-17,1**	86,3	-5,7
Мітлиця тонка		84,8	-7,2	86,0	-6,0
Пажитниця багаторічна		74,8	-17,2**	88,1	3,9
Костриця тонколиста		80,1	-11,9**	86,9	-5,1
Костриця червона		82,0	-10,0**	85,3	-6,7

Примітка: *Донор – рослина, екстракт з якої використовується.

**Різниця суттєва на 5 %-ному рівні значущості.

Встановлено, що найбільш істотно пригнічували проростання насіння бобового виду водні екстракти з зелених частин рослин пажитниці багаторічної та тонконогу лучного. Відсоток пророслих насінин при цьому складав лише 74,8—74,9 % відповідно, що суттєво нижче за контрольний варіант (на 17,1—17,2 %), показник якого знаходився на рівні 92 %. Насіння лядвенцю рогатого, пророщене в екстрактах з вегетативної маси костриці тонколистої та костриці червоної, втрачало свою схожість порівняно з контрольними варіантами на 10,0—11,9 %. Найменше блокував проростання насіння рослини-акцептора водний екстракт із вегетативної маси мітлиці тонкої, де було зафіксовано зменшення схожості лише на 7,2 % від контролю.

Екстракти з підземних частин злакових трав хоча і мали негативний вплив на проростання насіння порівняно з контролем, але на 5 %-ному рівні значущості суттєвості його доведено не було і зниження схожості насіння порівняно з контролем тут становило 3,9—6,7 %.

Отже, аналіз отриманих результатів щодо впливу водних екстрактів на схожість бобового виду дає підстави говорити про стійкість (толерантність) лядвенцю рогатого до екстрактів з підземної частини рослин злаків та його чутливість (інтолерантність) до дії біологічно активних речовин, що містяться в екстрактах з надземної частини злакових видів трав.

Фізіологічна взаємодія рослин зводиться не лише до взаємного чи одностороннього послаблення процесів життєдіяльності (явище антагонізму), а й до їх посилення, що зветься синергізмом. За результатами статистичного аналізу проведених вимірів та спостережень щодо довжини коренів паростків рослин лядвенцю рогатого в дистильованій воді та у водних екстрактах органів злакових трав виявлено посилення фізіологічних ефектів їх зростання (рис. 3). З даних біотесту випливає, що екстракти з рослин злакових трав змінювали інтенсивність наростання кореневої системи лядвенцю рогатого при пророщуванні.

Як видно з рис. 3, середня довжина коренів проростків лядвенцю рогатого в дистильованій воді (контроль) була 12,8 мм, тоді як у тестових варіантах, що пророщувались у витяжках з частин рослин злаків, вона сягала



Рис. 3. Довжина коренів паростків лядвенцю рогатого залежно від середовища пророщування, мм

довжини 14,0—14,6 мм. Відмітимо, що витяжка з коренів злаків також найбільш сприятливо впливала на ростові процеси, які проходять у насінні бобового виду на початкових фазах онтогенезу.

Висновки. Таким чином, результати біотестів із пророщування насіння рослини-акцептора у водних екстрактах рослини-донора із статистичною інтерпретацією одержаних

даних, доводять суттєвий негативний вплив фізіологічно активних речовин (колінів), які містяться в органах рослин на проростання насіння. Встановлено, що насіння злакових трав, пророщене в водних екстрактах лядвенцю рогатого втрачає свою схожість порівняно з контролем у середньому на 11—12 %, а насіння лядвенцю рогатого, пророщене в екстрактах органів рослин злакових трав – на 5—11 %.

Дослідженнями виявлено явище синергізму (стимулювання росту) зародкових коренів лядвенцю рогатого, під впливом фізіологічно активних речовин з екстрактів вегетативної та кореневої маси злакових видів трав. Довжина зародкових коренів рослин лядвенцю рогатого пророщених у витяжках з рослин злакових трав збільшується з 12,8 мм до 14,0—14,6 мм або на 9—14 %.

Бібліографічний список

1. Гродзинський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. – Київ: Наукова думка, 1973. – 205 с.
2. Методические проблемы аллелопатии: Сб. научных трудов/ АН УССР. – Под ред. А. М. Гродзинского – Киев: Наукова думка, 1989. – 148 с.
3. Гродзинский А. М. Аллелопатия растений и почвоутомление. Киев: Наукова думка, 1991. – 432 с.
4. Юрчак Л. Д. Аллелопатія: ретроспективний погляд, сучасний стан та перспективи досліджень / Л. Д. Юрчак // Аллелопатія та сучасна біологія: матер. міжнар. наук. конф. – К., 2006. – С. 10 – 20.
5. Фролов, Ю. В. Об аллелопатических явлениях в культуре многолетних трав / Ю. В. Фролов, А. Ф. Попов // Технология возделывания зерновых,

технічних і кормових культур в Центрально-Чорноземній зоні. – Воронеж, 1985. – С. 206—214.

6. Дзюбенко Н. Н. Накоплення водорозчинних колинов під бобовими і злаковими культурами / Н. Н. Дзюбенко // Физиолого-біохімічні основи взаємного впливу рослин в фітоценозах. – М.: Наука, 1966. – С. 125—130.

7. Шанда В. И. Взаємне впливу культурних рослин в змішаних посівах: Автореф. дисс ... канд. біол. наук. – Дніпропетровськ, 1969. – 24 с.

8. Рахметов Д. Б. Аллеопатическа роль нових культур в багаторічних агрофітоценозах / Д. Б. Рахметов, Д. Б. Горобець, С. А. Рахметова // Алелопатія та сучасна біологія: матер. міжнар. наук. конф. – Київ, 2006. – С. 23—31.

*Надійшла до редколегії 03. 12. 2016 року
Рецензенти Н. Я. Гетман, доктор сільськогосподарських наук*