

ОЦІНКА АЛЕЛОПАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН

Досліджено алелопатичну активність екзометаболітів із насіння монарди двійчастої (*Monarda didyma* L.), змієголовнику молдавського (*Dracosephalum moldavicum* L.), гісопу лікарського (*Hyssopus officinalis* L.) з родини *Lamiaceae* Lindl. упродовж вегетаційного періоду в ґрунтово-кліматичних умовах північного і центрального Лісо-степу України. Вперше запропоновано використовувати як тест-культуру для визначення водо- та спирторозчинних колінів проростки редису посівного.

Ключові слова: алелопатичні властивості, коліни, тест-культури, приріст коренів та колеоптилів, стимулювальна дія, гальмувальна дія.

Відомо, що одним із актуальних напрямів сучасної біології, започаткованим А.М. Гродзинським [1] та його послідовниками [4, 6, 8], є дослідження алелопатичних і фізіолого-біохімічних особливостей інтродукованих рослин. Великий інтерес становить дослідження алелопатичної активності насіння рослин. Життєздатність репродуктивного органа зумовлена різними чинниками: місцем розташування плоду на стеблі, залежністю його досягання від екологічних чинників, строками досягання, вмістом фізіологічно активних речовин тощо. Мінливість насіння виявляється не лише на морфо-генетичному, а й на фізіолого-біохімічному рівні та у репродуктивній здатності рослин. Взаємодія рослин розпочинається саме з проростання насіння [7]. Накопичення в насінні речовин, здатних гальмувати проростання насіння та ріст коренів і стебел, виявлено у багатьох видів рослин [1]. Ще у публікаціях І.Н. Исипа [3] висловлюється припущення про те, що речовини, які гальмують проростання насіння, відіграють захисну роль у відносинах рослин з іншими організмами.

З морфологічного погляду проростання насіння є перетворенням зародка на проросток, з фізіологічного — залученням усіх метаболітичних процесів у механізми взаємодії з довкіллям [6]. Саме цей аспект всебічно розглядається у публікації [5].

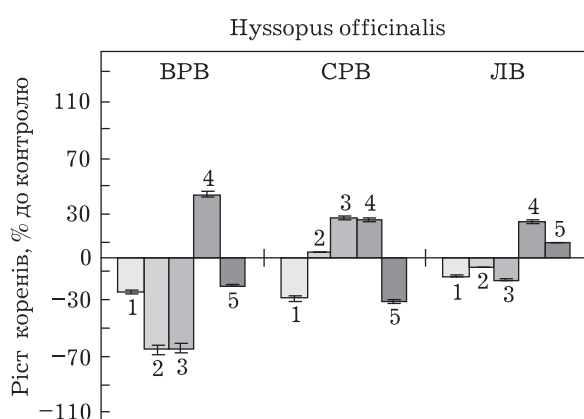
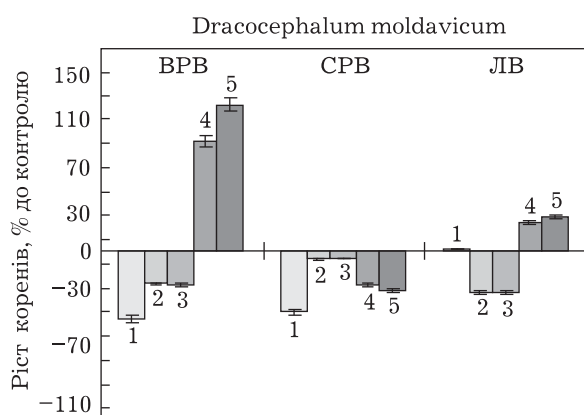
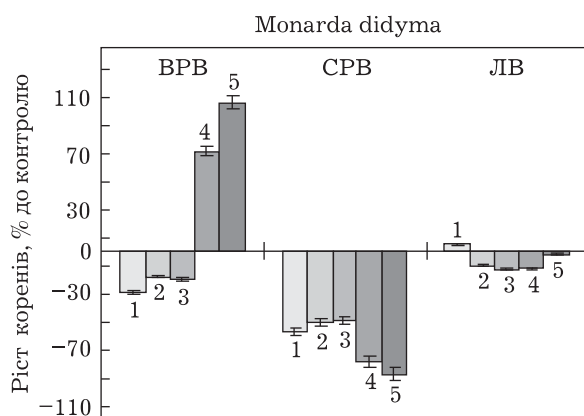
З огляду на те, що монарду двійчасту (*Monarda didyma* L.), змієголовник молдавський (*Dracosephalum moldavicum* L.) та гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis* L.) з родини *Lamiaceae* Lindl. уведено в культуру порівняно недавно, заслуговують на увагу дослідження алелопатичних властивостей їх насіння.

Мета роботи — дослідити алелопатичну активність різних типів виділень насіння монарди двійчастої, змієголовнику молдавського, гісопу лікарського.

Матеріал та методи

З насіння експериментальних видів ароматичних рослин готували зразки для дослідження трьох типів виділень: водорозчинних (ВРВ), спирторозчинних (СРВ) та летких (ЛВ).

Алелопатичну активність ВРВ, СРВ та ЛВ вивчали за методом біологічних тестів [5]. Рослинний матеріал подрібнювали та



Алелопатична активність водорозчинних, спирторозчинних та летких виділень насіння: 1 — крес-салат; 2 — пшениця озима (корені); 3 — пшениця озима (колеоптилі); 4 — щириця хвостата; 5 — редис посівний

настоювали в дистильованій воді (водні екстракти) або в 70 % етанолі (спиртові екстракти) протягом однієї доби за температури 26–27 °С. Співвідношення між наважкою рослинного матеріалу та об'ємом води чи спирту — 1:10. У чашки Петрі вносили по 5 мл витяжки і рівномірно розкладали 20 проростків. Контролем слугувала дистильована вода. Спиртові витяжки у чашках Петрі спочатку випарювали досуха, вносили 5 мл дистильованої води, а потім розкладали насіння біотестів [2]. Вимірювали довжину коренів та колеоптилів, приріст розраховували у відсотках до контролю.

Під час дослідження алелопатичної активності летких виділень з насіння рослин наважку клали у фарфоровий тигель, розміщений у центрі чашки Петрі, на зволожений 5 мл дистильованої води фільтр. Навколо нього розташовували насіння біотестів, чашки Петрі герметизували. Умови вирощування біотестів були ідентичними [2, 8].

Тест-культурами слугували однодобові проростки крес-салату (*Lepidium sativum* L.), пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.), щириці хвостатої (*Amarantus caudatus* L.), редису посівного (*Raphanus sativus* L.).

Отримані дані обробляли статистичними методами.

Результати та обговорення

Отримані результати свідчать про видоспецифічний характер усіх типів виділень насіння змієголовнику, гісопу і монарди щодо тест-культур. Доведено, що серед тест-об'єктів найчутливішою культурою є редис посівний, який зазвичай використовують як експрес-метод під час визначення алелопатичної активності, що оцінюється за схожістю насіння. Виявлено як алелопатичну активність стимулювальної дії водорозчинних екзаметаболітів (BPB) досліджуваних рослин (крім гісопу), так і високу алелопатичну активність спирторозчинних аналогів (CPB) гальмувальної дії при використанні редису посівного. Корені крес-салату негативно відреагували на водні і

спиртові витяжки з насіння. Реакція коренів і колеоптилів пшениці на водні та спиртові виділення свідчила про наявність гальмувальної дії насіння монарди і змієголовнику та стимулювальної дії насіння гісопу. Вплив ВРВ і СРВ усіх трьох видів насіння на фізіологічний розвиток коренів щирини був аналогічним такому на корені редису посівного, за винятком ВРВ насіння гісопу, які мали стимулювальний ефект.

Отже, експериментально доведено, що з насіння монарди, гісопу та змієголовнику відбувається емісія водорозчинних і спирторозчинних фізіологічно активних сполук — колінів з певною алелопатичною активністю, яка має видоспецифічний характер: стимулювальну дію на ріст та розвиток одних видів рослин і гальмувальну — на ріст та розвиток інших видів.

Після аналізу ЛВ з насіння встановлено, що лише біотест пшениці відзначався гальмувальною дією (рисунок). Інші тест-об'єкти виявляли невисоку стимулювальну реакцію.

Леткі виділення з насіння змієголовнику, монарди та гісопу є менш активними, ніж ВРВ і СРВ. Стимулювальний ефект спостерігали лише для коренів двох видів рослин — щирини та редису. Винятком були ЛВ монарди.

Відомо, що алелопатична активність виділень з насіння виявляється не лише на видовому рівні, а й на сортовому. Результати досліджень алелопатичної активності ВРВ насіння з використанням тест-об'єкта — пшениці озимої свідчать про вплив не лише видових і сортових особливостей, а й року репродукції насіння, строку та умов його зберігання (табл. 1 і 2). Так, алелопатична активність ВРВ з насіння трьох видів роду *Monarda* L. репродукції 2005 р. суттєво відрізнялася: найбільшу кількість колінів гальмувальної дії було екстраговано із водної витяжки монарди двійчастої, а ВРВ із насіння монард лимонної та дудчастої жодним чином не впливали на тест-об'єкт. Незначні відмінності в алелопатичній активності ВРВ відзначено для деяких сортотразків монарди двійчастої.

Певні відмінності виявлено під час дослідження активності ВРВ з насіння трьох видів роду *Monarda* на інших тест-об'єктах. Так, у варіанті з крес-салатом водорозчинні фітотоксини у максимальній кількості було екстраговано з насіння монард лимонної та дудчастої, а з насіння монарди двійчастої, навпаки, — стимулятори росту як для цього біотесту, так і для редису посівного. Використання як біотесту щирини хвостатої засвідчило відсутність впливу ВРВ монарди двійчастої на розвиток тест-культури. ВРВ з насіння монард лимонної та дудчастої на

Таблиця 1. Алелопатична активність водорозчинних виділень насіння різних видів та форм роду *Monarda* L. (приріст довжини коренів і колеоптилів, % до контролю)

Варіант досліджу (донор)	Тест-об'єкт (акцептор)			
	Пшениця озима			
	корені		колеоптилі	
	%	t	%	t
Монарда двійчаста № 3, 2004 р.	0,4±1,58	0,50	– 10,5±1,49	1,28
Монарда двійчаста № 17, 2005 р.	– 5,4±1,53	1,18	– 18,6±1,42	2,15
Монарда двійчаста № 19, 2004 р.	– 8,6±1,51	3,08	– 16,9±1,44	3,95
Монарда двійчаста № 19, 2005 р.	– 6,4±1,52	1,49	– 21,6±1,39	2,35
Монарда лимонна, 2002 р.	9,4±1,64	0,52	– 2,1±1,56	0,46
Монарда лимонна, 2005 р.	– 2,1±1,56	0,11	2,5±1,59	0,13
Монарда дудчаста, 2005 р.	– 6,0±1,53	1,93	– 8,2±1,51	3,20
Монарда двійчаста, 2005 р.	– 35,2±1,27	2,61	– 23,6±1,38	2,49

Таблиця 2. Алелопатична активність водорозчинних виділень насіння різних видів та форм роду *Monarda* L. (приріст довжини коренів, % до контролю)

Варіант досліджу (донор)	Тест-об'єкт (акцептор)					
	Крес-салат		Редис посівний		Щириця хвостата	
	%	t	%	t	%	t
Монарда двійчаста №3, 2004 р.	68,5±1,30	2,82	110,1±1,65	0,83	99,1±1,57	0,41
Монарда двійчаста № 17, 2005 р.	– 14,9±1,45	1,28	44,9±1,89	2,40	– 0,9±1,57	0,41
Монарда двійчаста № 19, 2004 р.	– 9,3±1,50	0,62	38,5±1,85	2,50	– 32,6±1,29	3,42
Монарда двійчаста № 19, 2005 р.	– 2,9±1,55	0,42	12,0±1,66	0,37	– 32,6±1,29	3,42
Монарда лимонна, 2002 р.	– 14±1,46	1,95	31,3±1,80	0,94	6,1±1,62	0,33
Монарда лимонна, 2005 р.	– 39,2±1,23	2,97	– 23,3±1,38	0,57	6,1±1,62	0,33
Монарда дудчаста, 2005 р.	– 26,8±1,35	3,14	12,0±1,66	0,92	– 12,8±1,47	2,58
Монарда двійчаста, 2005 р.	16,8±1,70	1,10	36,5±1,83	1,59	– 0,9±1,57	0,41

редис посівний впливали різноспрямовано: ВРВ з насіння монарди лимонної мали гальмувальний ефект (23,3 %), тоді як з насіння монарди дудчастої, навпаки, стимулювальний (12 %). В одному варіанті зі щирицею ВРВ з насіння монарди лимонної незначною мірою стимулювали ріст коренів (на 6,1 %), а в другому — гальмували (на 12,8 %).

Порівнюючи алелопатичну активність ВРВ насіння трьох сортрозразків монарди двійчастої на різних біотестах, можна констатувати повну ідентичність за строками репродукції сортрозразка № 19 для тест-культури щириці, незначні розбіжності — для пшениці озимої.

Таким чином, доведено доцільність використання як біотесту коренів редису при визначенні водо- та спироторозчинних колінів. Алелопатична активність ВРВ насіння дослідних видів ароматичних рослин, а також різних видів роду *Monarda* та деяких сортрозразків характеризується чіткою видоспецифічністю їх дії на рослини-акцептори. Вона залежить не лише від видових особливостей, а й від строків репродукції насіння, що тісно пов'язано з геномом рослин, їх фізіолого-біохімічними особливостями, екологічними умовами вирощування.

Висновки

Проаналізовано алелопатичну активність різних типів виділень (водорозчинних, спир-

торозчинних та летких) з насіння рослин змієголовнику, гісопу та монарди при вирощуванні у ґрунтово-кліматичних умовах північного і центрального Лісостепу України. Встановлено, що у водних та спиртових екстрактах насіння монарди, гісопу та змієголовнику відбувається емісія фізіологічно активних сполук з певною алелопатичною активністю, яка характеризується видоспецифічним характером впливу: стимулювання росту і розвитку одних видів тест-культур та гальмування росту і розвитку інших. Леткі виділення з насіння виявилися менш активними порівняно з водо- та спироторозчинними. Стимуляцію росту коренів спостерігали лише у двох біотестів — щириці та редису. Винятком були леткі виділення монарди. Запропоновано як тест-культуру для визначення водо- та спироторозчинних колінів використовувати проростки редису.

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление: Избр. тр. — К.: Наукова думка, 1991. — 432 с.

2. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. — 2-е изд. исп. и доп. — К.: Наук. думка, 1973. — 388 с.

3. Исин И.Н. Влияние защитных веществ растительного организма на прорастание семян // Современная ботаника. — 1939. — № 3. — С. 43–52.

4. Машковська С.П. Алелопатичні та біохімічні особливості видів роду Чорнобривці (*Tagetes* L.):

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 4

Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.12 «фізіологія рослин». — К., 2002. — 22 с.

5. Насонова Л.Ф. Методические рекомендации по получению биологически активного экстракта из прорастающих семян озимой пшеницы и обработки семян полевых культур. — Харьков, 1982. — 21 с.

6. Пида С.В. Алелопатична активність екстрактів сортів люпину білого // Зб. наук. пр. Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». — 2007. — Вип. 1. — С. 155–162.

7. Энциклопедический словарь аптечного работника. — М.: Гос. изд-во мед. лит-ры, 1960. — 596 с.

8. Юрчак Л.Д. Алелопатія в агробіоценозах ароматичних рослин. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 411 с.

Рекомендувала до друку Н.В. Заїменко

Н.О. Гнатюк

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Украина, г. Умань

ОЦЕНКА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Исследована аллелопатическая активность экзометаболитов из семян монарды двойчатой (*Monarda didyma* L.), змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavicum* L.), иссопа лекарственного

(*Hyssopus officinalis* L.) из семейства Lamiaceae Lindl на протяжении вегетационного периода в грунтово-климатических условиях северной и центральной Лесостепи Украины. Впервые предложено использовать в качестве тест-культуры для определения водо- и спирторастворимых колинов проростки редиса посевного.

Ключевые слова: аллелопатические свойства, колины, тест-культуры, прирост корней и coleoptiles, стимулирующее действие, ингибирующее действие.

N.O. Hnatyuk

Uman State Pedagogical University after named Pavlo Tychyna, Ukraine, Uman

EVALUATION OF ALLELOPATHIC PROPERTIES OF SOME AROMATIC PLANTS SEEDS

Allelopathic activity of exometabolites of *Monarda didyma* L., *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L. (family Lamiaceae Lindl.) seeds during the growing season in the climatic conditions on the soils of northern and central Forrest-Steppe of Ukraine is studied. Radish seedlings are proposed as a test culture for determination of water- and alcohol collins.

Key words: allelopathic properties, colines, test cultures, the growth of roats and coleoptiles, a stimulating effect, an inhibitory effect.