

DOI: 10.26693/jmbs05.04.350

УДК 581.524.13:581.48]:582.929.4

Гнатюк Н. О., Сорокіна С. І.

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ НАСІННЯ РОСЛИН РОДІВ *MONARDA DIDYMA L.*, *DRACOCERPHALUM MOLDAVICUM L.*, *HYSSOPUS OFFICINALIS L.* В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна

nat-gnatiuk@ukr.net

Мета дослідження – з'ясування впливу алелопатичної активності екстрактів насіння ароматичних рослин на ріст коріння тест-об'єктів.

Об'єктами дослідження були види родів *Dracocephalum L.*, *Hyssopus L.*, *Monarda L.* Використовували свіжоприготовлені екстракти з насіння: водорозчинних, спирторозчинних, та летких виділень. Насіння отримали з рослин у відділі нових культур Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка. Насіння ароматичних рослин вирощували у відділі нових культур Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка. Алелопатичну активність виділень насіння вивчали за методом біологічних тестів. Тест-об'єктами було обрано корені крес-салату, пшениці озимої, щиріці хвостатої, редису посівного, колеоптилі пшениці озимої.

Алелопатична активність рослин проявляється не тільки на видовому але й на їх сортовому рівнях. Доведено доцільність використання як тест-об'єкту коренів редису при визначенні водо- та спирторозчинних екстрактів. Алелопатична активність водорозчинних виділень насіння дослідних видів ароматичних рослин. Деяким з них притаманна чітка видоспецифічність їх дії на рослини-акцептори. Вона залежить не тільки від видових особливостей, але й від строків репродукції насіння, що тісно пов'язано з їх фізіолого-біохімічними особливостями, екологічними умовами вирощування.

Порівнюючи алелопатичну активність водорозчинних виділень насіння трьох видів монарди двійчастої на різних тест-об'єктах, можна констатувати повну ідентичність по строках репродукції для тест-культури щиріці, незначні розбіжності для пшениці озимої. Визначаючи алелопатичну активність водорозчинних виділень насіння монарди двійчастої, лимонної та дудчастої на різних тест-об'єктах, можна констатувати повну іноді відмінність по роках репродукції для тест-культури крес-салату та незначні розбіжності для проростків пшениці озимої, щиріці і редису. Це пояснюється тим, що у роки із меншою кількістю опадів фіксується переважно фітотоксичний вплив екстрактів насіння, а за біль-

шої кількості опадів даний вплив мінімізується, або з'являється стимулювальний ефект.

Ключові слова: гісоп (*Hyssopus L.*), монарда (*Monarda L.*), зміголовник (*Dracocephalum L.*), насіння, алелопатична активність, тест-об'єкти, крес-салат, щиріця, пшениця

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукова робота проведена у рамках НДР «Алелопатично активні сполуки вищих рослин та мікроорганізмів: скринінг, ідентифікація та створення на їх основі природних фіторегуляторів», № державної реєстрації 0198U000781.

Вступ. Вивчення алелопатичних властивостей генеративних органів ароматичних рослин має велике теоретичне і практичне значення. Високу алелопатичну активність можна оцінювати як їх здатність виживати в несприятливих умовах навколишнього середовища [1].

Виділення фізіологічно активних сполук екзо-метаболітів проростаючим насінням являють собою групу речовин біологічного походження. Їх природна сукупність життєво важлива для рослинного організму, а також для супутніх організмів – ризосферної та епіфітної мікрофлори. При проростанні насіння здійснюється активація всіх метаболічних процесів, в результаті чого в навколишнє середовище надходять численні, різноманітні за характером дії речовини: амінокислоти, нуклеїнові кислоти, полісахариди, моносахариди та дисахариди, ферменти, мінеральні сполуки ліпіди, фітонциди, тощо. Таке різноманіття сполук, необхідне на перших стадіях розвитку проростаючій насінині, а потім і дорослій вегетуючій рослині – в першу чергу для створення певного фізіологічно активного середовища [2]. Друга суттєва відмінність цих сумарних виділень полягає в тому, що всі фізіологічно активні речовини в них кількісно і якісно сформовані живим організмом. Третя відмінність рослинних виділень полягає в тому, що в них в активному стані зберігаються деякі системи, що характерні для живого організму і відсутні в

штучних середовищах. Біохімічний склад виділень проростаючого насіння визначає їх фізіологічну активність, а також виконання тих чи інших функцій [1].

Широкий спектр алелопатично активних речовин, які виділяє проростаюча насінина, визначає їх роль у відношенні до насіння-акцептора. З господарчої точки зору цей аспект є дуже важливим, тому що дає підставу для розробки і використання методів отримання алелопатично активних речовин, які можуть бути застосовані у практиці сільського господарства. Проростання насіння можна прискорити за допомогою і інших способів допосівної обробки, що стимулюють появу дружніх сходів [1].

Високу алелопатичну активність рослин можна оцінити як здатність заповняти життєвий простір серед конкуруючих осіб. Слиз, що утворюється при набуханні насіння певних видів рослин містить полісахариди, які гальмують ріст і розвиток тест-об'єктів, сполуки вилучені з плодкових оболонки, також затримують проростання різних видів рослин [3, 4]. Алелопатичну активність насіннєвого матеріалу ароматичних рослин необхідно обов'язково враховувати при розробці технології вирощування цих культур, і хоча виділення з насіння є короткотривалими, і ними можна було б знехтувати, все ж в умовах агрофітоценозу концентрація їх може бути високою, тому вагомим буде і алелопатичний ефект, особливо при низькій польовій схожості насіння та завищених нормах його висіву. При цьому негативні ефекти можуть підсилюватися несприятливими екологічними факторами, не виключена і опосередкована дія насіннєвих екзаметаболітів, через фітотоксичні мікроорганізми, тощо.

Насіння є початковим і кінцевим етапом розвитку будь-якої вищої рослини [5, 6], тому цікавою стороною досліджень є вивчення взаємодії різних видів насіння при сумісному їх вирощуванні. Багато дослідників займалися вивченням алелопатичних властивостей насіння культурних рослин та бур'янів, але насіння ароматичних рослин майже не досліджувалось. Є лише дані відносно шавлії мускатної [5]. В працях Л.Д. Юрчак [5, 6] зазначаються цікаві дані щодо сортових алелопатичних відмінностей насіння різних сортів шавлії та деяких ароматичних рослин поліфункціонального використання. Леткі екзаметаболіти з насіння всіх сортів шавлії індиферентні по відношенню до росту тест-об'єктів крес-салату та пшениці. Водорозчинні екстракти з насіння шавлії фізіологічно найбільш активні, але для них характерна видоспецифічність дії: ріст коренів крес-салату пригнічується тоді як пшениця не реагує на виділення жодним чином і залишається на рівні контролю. Спирторозчинні екстракти з насіння досліджуваних сортів шавлії мускатної також відзначаються фітотоксичністю, і насамперед до

самої шавлії та пшениці, причому в більшій мірі, ніж водні витяжки. Тому, автор припускає, що різні сорти шавлії мускатної є аути толерантними і уже на стадії проростання насіння сприяє формуванню алелопатичної активності оточуючого середовища, в залежності від ґрунтово-кліматичних умов.

Тому було цікаво дослідити видові особливості алелопатичних властивостей насіння родів *Monarda didyma* L., *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L. в умовах Лісостепу України.

Метою дослідження було з'ясування впливу алелопатичної активності екстрактів насіння ароматичних рослин на ріст коріння тест-об'єктів.

Для досягнення поставленої мети було поставлено наступні задачі:

- Дослідити алелопатичну активність насіння *Hyssopus* L., *Monarda* L., *Dracocephalum* L.
- Порівняти алелопатичну активність екстрактів з насіння різних видів роду *Monarda* L.
- Визначити алелопатичну активність екстрактів з насіння *Monarda* L. різних років збору.

Матеріал та методи дослідження. Об'єктами дослідження були види родів *Dracocephalum* L. *Hyssopus* L., *Monarda* L. Використовували свіжо-приготовлені екстракти з насіння: водорозчинних виділень (ВРВ), спирторозчинних виділень (СРВ), та летких виділень (ЛВ). Насіння отримали з рослин у відділі нових культур Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка.

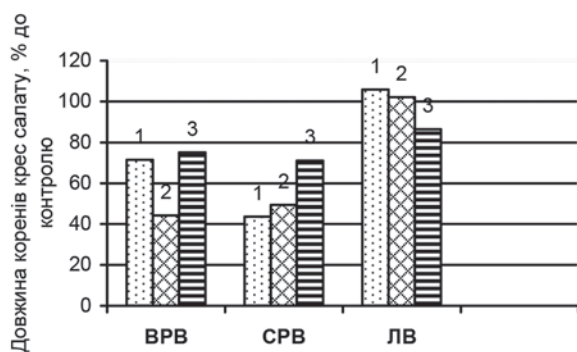
Алелопатичну активність виділень із різних органів досліджуваних рослин, визначали методом прямого біотестування [7, 8]. Досліди проведено з екстрактами із насіння у дистильованій воді (ВРВ), та в 70 % етанолі (СРВ) протягом однієї доби за температури 26-27°C. Співвідношення між наважкою із насіння і об'ємом води чи спирту – 1:10. У чашки Петрі вносили по 5 мл витяжки і рівномірно розкладали по 20 тест-об'єктів. У контролі вносили чистий екстрагент. Дослідний посуд витримували в термостаті впродовж 24 і 48 год. за температури 26-27 °С. Потім вимірювали довжину коренів чи колеоптилів, приріст розраховували у відсотках до контролю. Для визначення активності летких виділень (ЛВ) використовували наважку (3г) насіння, яку клали у фарфоровий тигель, розміщений у центрі чашки Петрі, на зволожений, 5 мл дистильованої води, фільтрувальний папір. Навколо нього розташовували тест-об'єкти, чашки Петрі герметизували. Тест-об'єктами було обрано корені крес салату, пшениці озимої, щирини хвостатої, редису посівного, колеоптилів пшениці озимої. Повторюваність кожного із дослідів є трьохкратною.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати досліджень свідчать про видоспецифічний характер усіх типів виділень насіння змієголовнику, гісопу та монарди щодо обраних тест-

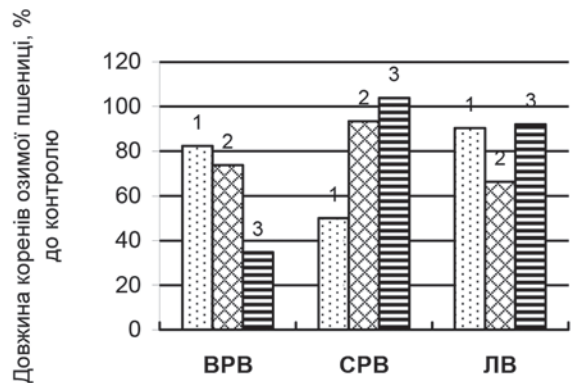
культур. Важливими в алелопатичному відношенні є водорозчинні виділення, які вимиваються опадами із різних органів рослин.

Серед використаних тест-об'єктів найбільш чутливою культурою щодо виділень виявився редис посівний (рис. 1, д), який, зазвичай, використовується як експрес-метод під час визначення алелопатичної активності, що оцінюється за схожістю насіння. Отримані дані під час використання цього тест-об'єкту показали як алелопатичну активність стимулювальної дії водорозчинних екзаметаболітів (ВРВ) досліджуваних видів рослин (крім гісопу), так і високу алелопатичну активність спирторозчинних

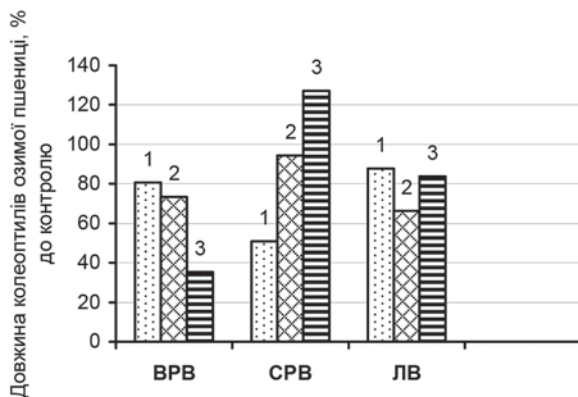
їх аналогів (СРВ) гальмувальної дії. Цікаво відмітити, що корені крес-салату (рис. 1, а) володіють сильною пригнічувальною дією стосовно водних і спиртових екстрактів насіння. Сприйняття коренів і колеоптилів тест-об'єкту пшениці (рис.1, б, в) щодо водних і спиртових екстрактів засвідчило наявність гальмуючої дії насіння монарди і змієголовнику та стимулюючої дії насіння гісопу. Вплив водорозчинних і спирторозчинних екстрактів трьох видів насіння на тест-об'єкті сегетальної рослини – щиряця (рис. 1, г) був аналогічним розвитку редису посівного, за винятком водорозчинних виділень насіння гісопу, які мали стимулюючий ефект.



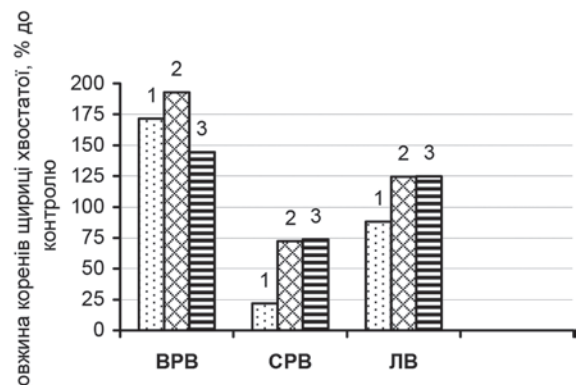
а



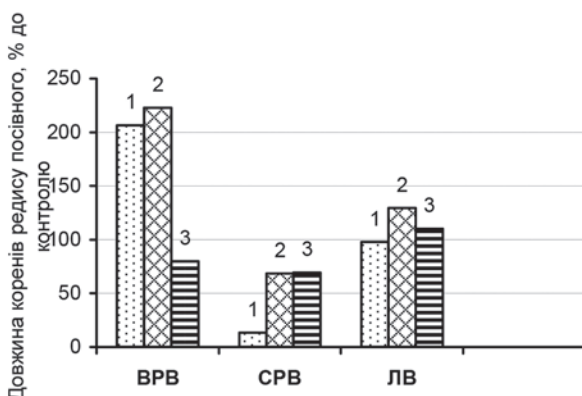
б



в



г



д

Рис. 1. Алелопатична активність водорозчинних (ВРВ), спирторозчинних (СРВ), летких (ЛВ) виділень насіння *Monarda* L. (1), *Dracocephalum* L. (2), *Hyssopus* L. (3):

Тест-об'єкти: а – крес салат – корені; б – пшениця озима – корені; в – пшениця озима – колеоптілі; г – щиряця хвостата – корені; д – редис посівний – корені

Таким чином, експериментально доведено, що екстракти з насіння монарди, гісопу, та змієголовнику проявляють емісію водорозчинних та спирторозчинних сполук, ймовірно вони мають у своєму складі коліни певної алелопатичної активності, які проявляють видоспецифічний характер із стимулюючою дією на ріст і розвиток одних видів рослин, і гальмуючою.

Після аналізу легких виділень з насіння необхідно зазначити, що лише один тест-об'єкт пшениця відзначався гальмувальною дією. Інші тест – об'єкти проявляли невисоку стимулювальну дію.

Зокрема, леткі виділення з насіння змієголовнику, монарди та гісопу, менш активні, ніж їх аналоги у водному та спиртовому екстрактах. До того ж стимулювальний ефект спостерігається лише для коренів двох видів рослин – щиріці та редису. У легких виділень монарди зафіксовано слабкий гальмувальний ефект.

Відомо, що алелопатична активність виділень з насіння проявляється не тільки на родовому рівні, але й на видовому. Автори дане питання вивчали в попередніх роботах визначаючи вплив водорозчинних виділень з насіння різних видів монарди (табл. 1, 2) [9, 10].

Результати досліджень алелопатичної активності водорозчинних екстрактів насіння з використанням тест-об'єкту пшениці озимої свідчать про вплив не тільки видових особливостей ароматичних рослин, але й року репродукції насіння, строку та умов його зберігання. Так, алелопатична активність водорозчинних виділень з насіння 3-х різних видів роду *Monarda* L. репродукції 2005 р. суттєво відрізняється: найбільшу кількість колінів гальмувальної дії було екстраговано із водної витяжки монарди двійчастої, тоді, як водорозчинні виділення із насіння монард лимонної та дудчастої жодним чином не впливали на тест-об'єкт. Незначні коливання алелопатичної активності водорозчинних виділень спостерігались і у виду монарди двійчастої.

Певні відмінності виявлено під час дослідження активності водорозчинних виділень з насіння 3-х видів *Monarda* L. на інших тест-об'єктах. Зокрема, у варіанті з крес-салатом водорозчинні фітотоксини у максимальній кількості були екстраговані з насіння монард лимонної та

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

№ п/п	Варіант досліджу (донор)	Тест-об'єкти (акцептори)			
		Пшениця озима			
		корені		колеоптилі	
		%	t	%	t
1	Монарда двійчаста 2004 р.	0,4±1,58	0,50	-10,5±1,49	1,28
2	Монарда двійчаста 2005 р.	-35,2±1,27	2,61	-23,6±1,38	2,49
3	Монарда лимонна 2002 р.	9,4±1,64	0,52	-2,1±1,56	0,46
4	Монарда лимонна 2005 р.	-2,1±1,56	0,11	2,5±1,59	0,13
5	Монарда дудчаста 2005 р.	-6,0±1,53	1,93	-8,2±1,51	3,20

дудчастої, а з насіння монарди двійчастої, навпаки, накопичувались стимулятори росту як для даного тест-об'єкту, так і для редису посівного. До того ж використання як тест-об'єкту щиріці хвостатої за свідчило відсутність впливу водорозчинних виділень монарди двійчастої на розвиток тест-культури. Водорозчинні виділення з насіння монард лимонної та дудчастої з тест-об'єктами редису показали протилежну залежність: ріст коренів редису під впливом водорозчинних виділень з насіння монарди лимонної мали слабкий гальмувальний ефект, тоді як у насіння монарди дудчастої,

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

№ п/п	Варіант досліджу (донор)	Тест об'єкти (акцептор)					
		Крес салат		Редис посівний		Щиріця хвостата	
		%	t	%	t	%	t
2	Монарда двійчаста, 2004 р.	68,5±1,30	2,82	110,1±1,65	0,83	99,1±1,57	0,41
3	Монарда двійчаста 2005 р.	-14,9±1,45	1,28	44,9±1,89	2,40	-0,99±1,57	0,41
4	Монарда лимонна 2002 р.	-14±1,46	1,95	31,3±1,80	0,94	6,1±1,62	0,33
5	Монарда лимонна 2005 р.	-39,2±1,23	2,97	-23,3±1,38	0,57	6,1±1,62	0,33
6	Монарда дудчаста 2005 р.	-26,8±1,35	3,14	12,0±1,66	0,92	-12,8±1,47	2,58

навпаки, активізувалася алелопатична активність на 12 %. У варіанті зі щирцею зафіксовано сильний стимулювальний ефект росту коренів у виділень насіння монарди двійчастої 2004 року на 99,1 % і зовсім слабкий на 6,1 % для насіння монарди лимонної 2002 і 2005 років репродукції. Проте слабкий гальмувальний ефект проявлявся на 12,8 % у насіння монарди дудчастої 2005 року та 32,6 % для насіння монарди двійчастої 2004 року.

Порівнюючи алелопатичну активність водорозчинних виділень насіння трьох видів монарди двійчастої на різних тест-об'єктах, можна констатувати повну ідентичність по строках репродукції для тест-культури щиріці, незначні розбіжності для пшениці озимої.

Варто зазначити, що водорозчинні екстракти із насіння монарди лимонної, двійчастої та дудчастої врожаю 2005 року на обраних тест-об'єктах проявляли переважно фітотоксичний вплив. Тенденцію до підвищення токсичності екстрактів із насіння виявлено у більш посушливий рік. Тоді як екстракти із насіння монарди двійчастої 2004 року вирощування, за більшої кількості опадів, проявляли навіть сильну стимулювальну дію на проростках тест-об'єктів редису (110%), щиріці (99,1 %) і крес-салату (68,5 %) і незначний гальмувальний ефект спостерігався на проростках колеоптилів пшениці (10%). Екстракти насіння монарди лимонної 2002 року культивування, проявили гальмувальний ефект на ріст проростків крес-салату(14%) та колеоптилів пшениці(2,1%). Тоді як незначну стимулювальну дію зафіксовано на проростках редису, щиріці і коренях пшениці.

Порівнюючи алелопатичну активність водорозчинних виділень насіння монарди двійчастої, лимонної та дудчастої на різних тест-об'єктах, можна констатувати повну іноді відмінність по роках репродукції для тест-культури крес-салату та незначні розбіжності для проростків пшениці озимої, щиріці і редису. Це пояснюється тим, що у роки із меншою кількістю опадів фіксується переважно фітотоксичний вплив екстрактів насіння, а за більшої кількості опадів даний вплив мінімізується, або з'являється стимулювальний ефект.

Обговорення. Резюмуючи блок досліджень алелопатичної активності насіння видів *Dracosephalum* L., *Hyssopus* L., *Monarda* L. за різними роками культивування можна констатувати наступне. Доцільність використання як тест-об'єкту коренів редису при визначенні водо- та спирторозчинних колінів. Цікаво відмітити, що корені крес-салату негативно відреагували і на водні, і на спиртові екстракти з насіння гісопу, змієголовнику та монарди. Алелопатична активність водорозчинних виділень насіння дослідних видів ароматичних рослин,

характеризується чіткою видоспецифічністю їх дії щодо рослин-акцепторів. Вона залежить не тільки від видових особливостей, але й від строків зберігання насіння, екологічних умов вирощування. Алелопатична активність водорозчинних виділень з насіння 3-х різних видів *Monarda* L. репродукції 2005 р. суттєво відрізняється: найбільшу кількість колінів гальмувальної дії було екстраговано із водної витяжки монарди двійчастої, тоді, як водорозчинні виділення із насіння монарди лимонної та дудчастої жодним чином не впливали на тест-об'єкт. Порівнюючи алелопатичну активність водорозчинних виділень насіння трьох видів монарди двійчастої на різних тест-об'єктах, можна констатувати повну ідентичність по строках репродукції для тест-культури щиріці, незначні розбіжності для пшениці озимої.

Дослідженням алелопатичної активності насіння змієголовнику молдавського, чаберу садового та непети лимонної займалася Л. Д. Юрчак [5, 14]. Вона стверджує, що найбільшою фітотоксичністю характеризуються їх спиртові та водні екстракти. Проте леткі екзаметаболіти з насіння даних видів мають зовсім низьку активність. Винятком є леткі виділення насіння чаберу, які стимулювали ростові процеси у озимої пшениці та в незначній мірі – водорозчинні виділення.

Тому алелопатичну активність насіння ароматичних рослин необхідно враховувати при розробці технології культивування даних видів. Концентрація насінневого матеріалу може бути суттєво високою, і досить значним буде і алелопатичний ефект, особливо при низькій польовій схожості насіння та завищених нормах його висіву.

Висновки. Порівнюючи алелопатичну активність водорозчинних виділень насіння трьох видів монарди двійчастої на різних тест-об'єктах, можна констатувати повну ідентичність по строках репродукції для тест-культури щиріці, незначні розбіжності для пшениці озимої. Визначаючи алелопатичну активність водорозчинних виділень насіння монарди двійчастої, лимонної та дудчастої на різних тест-об'єктах, можна констатувати повну іноді відмінність по роках репродукції для тест-культури крес-салату та незначні розбіжності для проростків пшениці озимої, щиріці і редису. Це пояснюється тим, що у роки із меншою кількістю опадів фіксується переважно фітотоксичний вплив екстрактів насіння, а за більшої кількості опадів даний вплив мінімізується, або з'являється стимулювальний ефект.

Перспективою подальших досліджень є вивчення можливостей використання водних екстрактів та сумісних посівів рослин родів монарди, змієголовнику та гісопу як природних стимуляторів росту рослин.

References

1. Nasonova LF. *Metodycheskiye rekomendatsyy po poluchenyyu byologicheskoy aktivnogo ekstrakta yz prorstayushchyykh semyan ozymoy pshenytsy y obrabotky ykh semyan polevykh kultur* [Guidelines for obtaining a biologically active extract from germinating seeds of winter wheat and processing their seeds of field crops]. Kharkov; 1982. 21 s. [Russian]
2. Grodzynskyy AM, Grodzynskyy DM. *Kratkyy spravochnyk po fizyologyy rastenyy* [A quick reference to plant physiology]. 2oe yzdanye, ispravleno i dop. K: Naukova dumka; 1973. p. 557-69. [Russian]
3. Rashidi S, Eikani MH, Ardjmand M. Extraction of *Hyssopus officinalis* L. essential oil using instant controlled pressure drop process. *Journal of Chromatography A*. 2018; 1579: 9-19. doi: 10.1016/j.chroma.2018.10.020
4. Rys MV. Vyznachennya strokiv sivby ta terminu zberigannya nasinnya vydiv rodu *Monarda* L. v umovakh introduktsiyi v pivdenomu Lisostepu Ukrayiny [Determination of sowing dates and shelf life of seeds of species of the genus *Monarda* L. in terms of introduction in the southern forest-steppe of Ukraine]. *Introduktsiya roslyn*. 2006; 1: 64-7. [Ukrainian]
5. Yurchak LD, Pobyrchenko GA. *Kultura shalfeya muskatnogo v Lesostepy Ukrayny* [The culture of clary sage in the Forest-Steppe of Ukraine]. K: Naukova dumka; 1997. 166 s. [Russian]
6. Yurchak LD. *Alelopatiya v agrobiotsenozakh aromatichnykh roslyn* [Allelopathy in agrobiocenoses of aromatic rosins]. K: Fitosotsiotsentr; 2005. 411 s. [Ukrainian]
7. Grodzynskyy AM. *Allelopatyya rastenyy y pochvoutomlenye* [Plant Allelopathy and Soil Fatigue]. K: Nauk dumka; 1991. 432 s. [Russian]
8. Hnatiuk NO. Otsinka alelopatichnykh vlastyvosti nasinnia deiakyykh vydiv aromatichnykh roslyn [Evaluation of allelopathic properties of seeds of some species of aromatic plants]. *Introduktsiya roslyn*. 2013; 4: 109-13. [Ukrainian]
9. Hnatiuk NO. *Alelopatychni vlastyvosti aromatichnykh roslyn vydiv Monarda didyma L., Dracocephalum moldavicum L., Hyssopus officinalis L.* [Allelopathic properties of aromatic plants of *Monarda didyma* L., *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L.]. Monografiya. Uman: VPTs «Vizavi»; 2018. 186 s. [Ukrainian]
10. Carta C, Moretti MDL, Peana AT. Activity of the oil of *Salvia officinalis* against *Botrytis cinerea*. *Journal of Essential Oil Research*. 1996; 8: 399-404.
11. Pyda SV. Alelopatychna aktyvnist ekstraktiv sortiv lyupynu bilogo [Allelopathic activity of extracts of white lupine varieties]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnogo naukovogo tsentru «Instytutu zemlerobstva UAAN»*. 2007; 1: 155-62. [Ukrainian]
12. Puzik VK. Alelopatychna diya ekzometabolitiv kulturnykh zlakiv u agrofytotsenozakh [Allelopathic action of exometabolites of cultivated cereals in agrophytocenoses]. *Abstr. Dr. Sci. (Agricul.)*. K; 2004. 35 s. [Ukrainian]
13. Ricci D, Epifano F, Fraternali D. The essential oil of *Monarda didyma* L. (Lamiaceae) exerts phytotoxic activity in vitro against various weed seeds. *Molecules*. 2017; 22(2): 222. doi: 10.3390/molecules22020222

УДК 581.524.13:581.48]:582.929.4

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СЕМЯН РАСТЕНИЙ РОДОВ

MONARDA DIDYMA L., DRACOCEPHALUM MOLDAVICUM L., HYSSOPUS OFFICINALIS L.

В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Гнатюк Н. А., Сорокина С. И.

Резюме. *Цель исследования* – выяснения влияния аллелопатической активности экстрактов семян ароматических растений на рост корней тест-объектов.

Объектами исследования были виды родов *Dracocephalum* L. *Hyssopus* L., *Monarda* L. Использовали свежеприготовленные экстракты из семян: водорастворимых, спирторастворимых и летучих выделений. Семена получили из растений в отделе новых культур Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко. Семена ароматических растений выращивали в отделе новых культур Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко.

Аллелопатическая активность выделений семян изучали методом биологических тестов. Тест-объектами были корни кресс-салата, пшеницы озимой, щирца хвостатой, редиса посевного, колеоптиле пшеницы озимой.

Аллелопатическая активность растений проявляется не только на видовом, но и на их сортовом уровнях. Доказана целесообразность использования в качестве тест-объекта корней редиса при определении водо- и спирторастворимых колинов. Аллелопатическая активность водорастворимых выделений семян исследуемых видов ароматических растений показало, что некоторым из них присуще четкое видоспецифическое действие на растения-акцепторы. Оно зависит не только от видовых особенностей, но и от сроков репродукции семян, тесно связано с геномом растений, их физиолого-биохимическими особенностями, экологическими условиями выращивания.

Доказано, что вытяжки из семян монарды, иссопа, и змееголовника проявляют эмиссию водорастворимых и спирторастворимых соединений, вероятно они имеют в своем составе колины определенной аллелопатической активности, которые проявляют видоспецифический характер с стимулирующим действием. Сравнительная аллелопатическая активность водорастворимых, спирторастворимых и летучих выделений из семян сортообразцов рода *Monarda L.* на тест-объектах корни кресс-салата, пшеницы озимой, щирца хвостатой, редиса посевного и coleoptilia пшеницы озимой, можно констатировать их основную идентичную активность с незначительным расхождением по вариантам и по срокам репродукции *M. didyma L.*

Ключевые слова: иссоп (*Hyssopus L.*), монарда (*Monarda L.*), змееголовник (*Dracocephalum L.*), семена, аллелопатическая активность, тест-объекты, кресс-салат, амарант, пшеница.

UDC 581.524.13:581.48]:582.929.4

Allelopathy Activity of Plant Seeds of Species

Monarda Didyma L., Dracocephalum Moldavicum L., Hyssopus Officinalis L.

in Conditions of Forest and Steppe of Ukraine

Hnatiuk N., Sorokina S.

Abstract. The study of allelopathic properties of generative organs of aromatic plants is of great theoretical and practical importance. High allelopathic activity can be assessed as their ability to survive in adverse environmental conditions. Isolation of physiologically active compounds of exometabolites by germinating seeds is a group of substances of biological origin. Their natural combination is vital for the plant organism, as well as for related organisms in rhizosphere and epiphytic microflora.

The purpose of the study was the elucidation of allelopathic activity of aromatic plant seed extracts on the growth of the roots of the test objects.

Material and methods. In the first stage of research we focused on the results obtained in the study of allelopathic activity of seeds of certain species of *Dracocephalum L.*, *Hyssopus L.*, *Monarda L.* and forms of these plant species. Fresh samples were selected for the study of 3 types of secretions: water-soluble, alcohol-soluble, and volatile. The experiments were carried out with seed extracts. The seeds were obtained in the department of new cultures of M. M. Gryshko National Botanic Garden. The test objects growth conditions were the same as in the study of water- and alcohol-soluble compounds.

Results and discussion. Allelopathic activity of plants is manifested not only at species but also at their varietal levels. The expediency of using as a test object the radish roots in determining water and alcohol-soluble knees has been proved. Allelopathic activity of water-soluble excretion seeds of experimental species of aromatic plants. Some of them have a clear specificity of their action on the acceptor plants. It depends not only on species characteristics, but also on the timing of seed reproduction, which is closely related to the genome of plants, their physiological and biochemical characteristics, ecological conditions of cultivation.

Conclusions. The study showed that extracts from seeds of monard, hyssop, and serpentine exhibited the emission of water-soluble and alcohol-soluble compounds, probably having in their composition certain allelopathic activity knees, which identified species-specific character with stimulating effect. Comparing the allelopathic activity of water-soluble, alcohol-soluble and volatile secretions from seeds of varieties of the genus *Monarda L.* on the test objects of the roots of salad, winter wheat, tail tail, and winter radish and coleoptile winter wheat, it is possible to ascertain their basic identical activity with a slight difference in variants and in terms of reproduction of the form *M didyma L.*

Keywords: *Hyssopus L., Monarda L., Dracocephalum L.,* seed, biological activity, objects of tests, kres of salad, amaranth, wheat.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 10.05.2020 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування