

УДК 582.929+581.5

Викл. Н.О. Гнатюк, канд. біол. наук –
Уманський ДПУ ім. Павла Тичини

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ РОСЛИННИХ РЕШТОК ВИДІВ *DRACOCEPHALUM MOLDAVICUM L., HYSSOPUS OFFICINALIS L., MONARDA DIDYMA L.*

Досліджено динаміку алелопатичної активності виділень із післязливних рослинних решток (водорозчинних, спирторозчинних та летких) вегетативних та генеративних органів рослин *Dracosephalum moldavicum L., Hyssopus officinalis L., Monarda didyma L.* під час вирощування у ґрунтово-кліматичних умовах північного і центрального Лісостепу України. Алелопатична активність водорозчинних виділень рослинних решток монарди характеризується стимуляційною дією на розвиток тест-культур у ґрунтових умовах Києва і гальмівною у ґрунтових умовах Умані. Протилежну залежність виявлено для спиртових фракцій. Водорозчинні виділення рослинних решток змієголовника толерантні відносно обраних тест-об'єктів, а легкі – гальмують ріст коренів. Всі виділення рослинних решток гісопу мають гальмівний вплив на розвиток коренів тест-культур.

Ключові слова: алелопатична активність, рослинні рештки, коліни, *Dracosephalum moldavicum L.* (змієголовник молдавський), *Hyssopus officinalis L.* (гісоп лікарський), *Monarda didyma L.* (монарда двійчаста), тест-культури, приріст коренів та колеоптилів, стимул дія, гальмівна дія.

Рослинні рештки (РР) зазвичай піддаються деструкції мікроорганізмів, які в системі агрофітоценозів розкладають органічні речовини до мінеральних, внаслідок чого утворюються продукти деструкції [7, 6]. Кількість відходів після перероблення ароматичних рослин (АР) у спеціалізованих господарствах, залежно від урожаю, може сягати великих об'ємів.

Рослинні рештки є комплексом різноманітних органічних сполук, зокрема і фізіологічно активних речовин, а отже, після внесення їх у ґрунт з'являється можливість певним чином впливати на продуктивність наступних культур сівозміни [5, 6]. Дослідженнями останніх років доведено, що одним із перспективних напрямків підвищення родючості ґрунту може бути внесення свіжої негуміфікованої органічної речовини, зокрема рештків ароматичних видів рослин, завдяки чому і активізується ґрунтова мікробіота [1-4]. Найважливішим джерелом цієї речовини, включаючи алелопатично активні сполуки, є корені та листовий опад.

Мета роботи – здійснити аналіз алелопатичних властивостей різних типів виділень з рослинних решток (водорозчинних, спирторозчинних та летких) *Dracosephalum moldavicum L.* (змієголовник молдавський), *Hyssopus officinalis L.* (гісоп лікарський), *Monarda didyma L.* (монарда двійчаста) під час вирощування у ґрунтово-кліматичних умовах північного і центрального Лісостепу України.

Методика проведення досліджень. Експериментальну роботу виконано на базі Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ) та агробіологічної станції Державного педагогічного університету ім. П.Г. Тичини (Умань, Черкаська обл.). У модельних експериментах досліджено алелопатичну активність водорозчинних (ВРВ), спирторозчинних (СРВ) та летких виділень (ЛВ) рослинних решток, визначено за допомогою біологічних тестів (Гродзинський, 1991) – однодобових паростків крес-салату (*Lepidium sativum L.*) [6]. Алелопатичну активність визначали за приростом коренів/колеоптилів.

Математичний та статистичний аналіз експериментальних даних виконано з використанням програм Microsoft Excel та Statistica 7.0 (Доспехов, 1985).

Результати дослідження. Проведений попередній аналіз водорозчинних фракцій та летких виділень рослинних решток монарди, змієголовника та гісопу свідчить про їхню фітотоксичність за високих концентрацій (1:10³). Щодо активності спиртових фракцій, то у більшості біотестів вони мають ростостимюлятивний ефект. Детальне вивчення алелопатичної активності трьох типів виділень рослинних решток коренів та стерні ароматичних рослин проведено з використанням біотестів – коренів культур крес-салату, щириці та пшениці.

Результати досліджень щодо впливу різних фракцій рослинних решток на ріст тест-об'єктів засвідчили, що водні екстракти із стерні монарди за різних умов вирощування мали виключно інгібіторну дію на ріст коренів. Причому найвищий вплив зафіксовано для біотестів крес-салату і щириці. Активність летких виділень із стерні монарди характеризувалась гальмівною дією на ріст коренів крес-салату та пшениці та стимуляційною щодо щириці. Спиртові екстракти надземних решток монарди виявилися найбільш токсичними відносно біотестів щириці (Київ, Умань), крес-салату та пшениці (Умань).

Водні екстракти кореневих решток монарди мали як стимуляційну (корені пшениці та крес-салату, м. Київ), так і гальмівну (щириця і крес-салат, м. Умань) дію. Аналіз летких виділень із решток коренів показав, що вміст фітотоксичних речовин є дещо меншим, порівняно із стернею. Цікавим є факт відмінності в активності спиртових фракцій кореневих решток монарди в різних ґрунтово-кліматичних умовах. В умовах Києва активність виділень (корені крес-салату та пшениці) має стимуляційний характер (окрім щириці), а в умовах Умані – інгібіторний.

Отже, аналіз алелопатичної активності стерні та кореневих решток свідчить про значно більшу кількість токсичних речовин у рештках із стерні, на відміну від коренів. У ґрунтово-кліматичних умовах Києва гальмівний ефект стосовно обраних біотестів був неістотним, порівняно з умовами Умані, де спостерігалось посилення фітотоксичності.

Вивчення алелопатичних властивостей РР із стерні і коренів змієголовника свідчить про тотожність реакції виділень на різні біотести з решток монарди. Зокрема, водорозчинні та легкі фракції із стерні за різних умов вирощування (Київ, Умань) мали велику кількість фітотоксичних речовин, вплив яких істотно позначився на пригніченні приросту обраних біотестів (60 %). Рівень токсичності спиртових екстрактів щодо коренів крес-салату та щириці був дещо меншим, ніж у водних та летких виділень. Крім того, спиртові виділення змієголовника на 80 % стимулювали ріст коренів пшениці. Водорозчинні виділення із кореневих решток були толерантними відносно обраних біотестів, а легкі виділення, навпаки, мали велику кількість токсичних речовин, які гальмували ріст коренів. Спиртові фракції відрізнялись видоспецифічним впливом щодо обраних біотестів. Інгібіторну дію зафіксовано на коренях крес-салату і щириці в умовах м. Києва, а стимуляційну – на коренях пшениці (причому в умовах м. Києва їх виявлено вищу кількість), крес-салату і щириці в умовах Умані. Таким чином, згідно з отриманими даними змієголовник можна віднести

до рослин з високою алелопатичною активністю, що необхідно враховувати під час формування агрофітоценозів.

Цікаві результати отримано під час вивчення алелопатичної активності післяжнивних решток ще однієї не менш перспективної рослини – гісопу, який формує великий об'єм надземної маси і має високі декоративні властивості. Аналіз алелопатичної активності водорозчинних виділень із стерні гісопу свідчить про пригнічення на 20 % розвитку коренів усіх тест-об'єктів. Заслужують на увагу леткі виділення, які характеризуються високою фітотоксичністю і на 60 % гальмують ріст біотестів. Спиртові фракції з РР стерні гісопу містять велику кількість фізіологічно активних речовин, які проявляють фітотоксичну дію на розвиток коренів тест-культур.

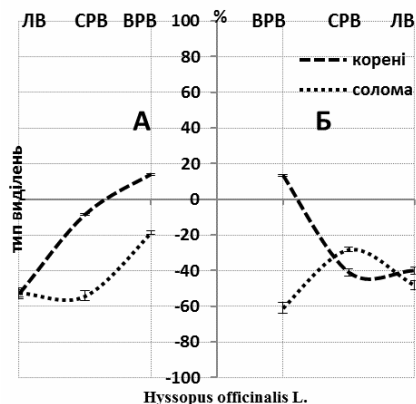
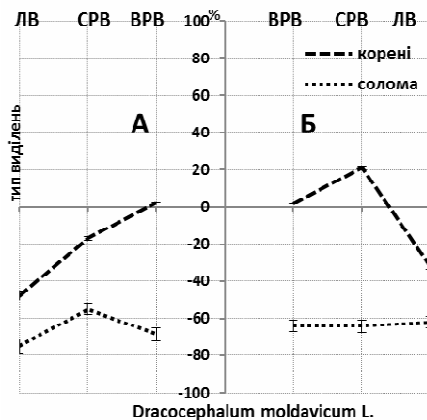
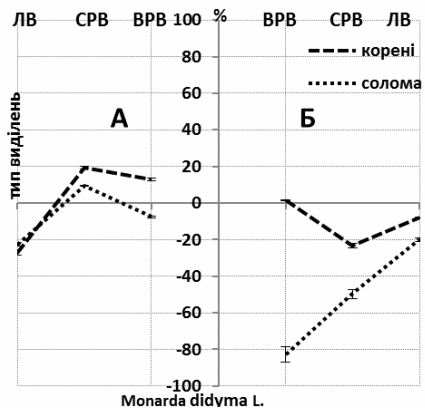


Рис. 1. Алелопатична активність виділень післяжнивних решток дослідних рослин (біотест – корені крес-салату): ВРВ – водорозчинні; СРВ – спирторозчинні; ЛВ – леткі виділення.
База проведення дослідження: А – Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка (м. Київ); Б – агробіологічна станція Умані

Проте необхідно зауважити, що в ґрунтово-кліматичних умовах м. Києва їх формується значно більша кількість, ніж в умовах Умані. Водорозчинні виділення з кореневих решток гісопу відрізняються незначною стимуляційною активністю щодо коренів крес-салату (Київ, Умань), щиріці та пшениці (Умань). Дослідження алелопатичної активності летких виділень засвідчило наявність лише інгібіторного впливу на ріст коренів крес-салату та пшениці. Крім того,

висока кількість ростогальмівних речовин екстрагувалася спиртовими розчинами. Алелопатичний ефект цих колінів виявився досить високим за різних умов вирощування. Так, пригнічення росту коренів крес-салату становило 5 % для території Умані та 40 % – для території Києва. Ці показники для коренів щиріці та пшениці озимої становили 40 %, гальмування їхнього розвитку для території Умані і 60 % стимуляційний для умов Києва.

Отже, рослинні рештки дослідних видів ароматичних рослин в алелопатичному відношенні є досить активними і містять велику кількість фізіологічно активних речовин як стимуляційної, так й інгібіторної дії. Тому перед внесенням їх у ґрунт у вигляді органічного добрива, сидеральної маси або мульчі необхідно чітко обґрунтувати технологію вирощування сільськогосподарських культур та оптимізувати дозу рослинних решток згідно з ґрунтово-кліматичними умовами. Таким чином, враховуючи накопичення великої кількості токсичних сполук із стерні монарди, змієголовника і гісопу та дещо меншої кількості із корневих решток, можна беззаперечно стверджувати про істотний вплив рослинних залишків ароматичних культур на формування алелопатичної взаємодії рослин.

Висновки. Вивчення алелопатичної активності трьох типів виділень рослинних решток коренів та стерні ароматичних рослин проведено на коренях культур крес-салату, щиріці та пшениці. Водні екстракти корневих решток монарди мали як стимуляційну (корені пшениці та крес-салату, Київ), так і гальмівну (щиріця і крес-салат, Умань) дію. Результати аналізу летких виділень із рослинних решток коренів засвідчили, що вміст фітотоксичних речовин є дещо менший, порівняно із стернею. Цікавим є факт відмінності в активності спиртових фракцій корневих решток монарди у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Зазначимо, що в умовах Києва активність виділень (корені крес-салату та пшениці) має стимуляційний характер (окрім щиріці), а в умовах Умані – інгібіторний. Водорозчинні виділення із корневих залишків змієголовника були толерантними відносно обраних біотестів, а леткі виділення, навпаки, мали велику кількість токсичних речовин, які гальмували ріст коренів. Спиртові фракції відрізнялись видоспецифічним впливом щодо обраних біотестів. Інгібіторну дію зафіксовано на коренях крес-салату і щиріці в умовах м. Києва, а стимуляційну дію – на коренях пшениці, крес-салату і щиріці в умовах Умані. Аналіз алелопатичної активності водо- і спирторозчинних виділень із стерні гісопу свідчить про пригнічення розвитку коренів усіх тест-об'єктів. Заслужують на увагу леткі сполуки, які гальмують ріст біотестів і характеризуються високою фітотоксичністю. Спиртові фракції з рослинних решток стерні гісопу містили велику кількість фізіологічно активних речовин з фітотоксичною дією на розвиток коренів тест-культур.

Доведено, що алелопатична активність водорозчинних виділень рослинних решток монарди характеризується стимулювальною дією на розвиток тест-культур у ґрунтових умовах Києва і гальмівною у ґрунтових умовах Умані. Протилежну залежність виявлено для спиртових фракцій. Водорозчинні виділення рослинних решток змієголовника толерантні відносно обраних тест-об'єктів, а леткі – гальмують ріст коренів. Усі виділення рослинних решток гісопу мають гальмівний вплив на розвиток коренів тест-культур.

Література

1. Шроль Т.С. Аллелопатический скрининг растений для сидерации / Т.С. Шроль, Э.А. Головки, И.Г. Хохлова и др. // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах : сб. науч. тр. / науч. ред. Э.А. Головки. – Самара : Изд-во Самарского ун-та, 1995. – С. 138-143.
2. Гродзинский А. М. Аллелопатическое почвоутомление / А.М. Гродзинский, Г.П. Богдан, Э.А. Головки и др. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1979. – 278 с.
3. Атаманюк Ю.А. Биотехнологические основы альтернативного земледелия / Ю.А. Атаманюк, Э.А. Головки // Вісник аграрної науки : зб. наук. праць. – 1994. – № 1. – С. 80-84.
4. Головки Э.А. Микробиологические аспекты агрофитоценологии / Э.А. Головки // Круговорот аллелопатически активных веществ в биоценозах : сб. науч. тр. / науч. ред. А.М. Гродзинский. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1992. – С. 9-21.
5. Горобец С.А. Роль разлагающихся растительных остатков в аллелопатии / С.А. Горобец, Е.Н. Назаренко // Круговорот аллелопатически активных веществ в биоценозах : сб. науч. тр. / науч. ред. А.М. Гродзинский. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1992. – С. 21-28.
6. Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений / А.М. Гродзинский, Д.М. Гродзинский. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.]. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1973. – 388 с.
7. Мусієнко М.М. Екологія. Тлумачний словник / М.М. Мусієнко, В.В. Серебрянов, О.В. Брайон. – К. : Вид-во "Либідь", 2004. – 376 с.
8. Калашников В.П. Энциклопедический словарь аптечного работника / В.П. Калашников, И.И. Левинштейн, А.К. Мельниченко и др. – М. : Гос. изд. мед. лит.-ры. – 1960. – Вып. 596. – С. 7.

Гнатюк Н.А. Аллелопатическая активность растительных остатков видов *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Monarda didyma* L

Исследована динамика аллелопатической активности выделений из послеуборочных растительных остатков (водорастворимых, спирторастворимых и летучих) вегетативных и генеративных органов растений *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Monarda didyma* L при выращивании в грунтово-климатических условиях северной и центральной Лесостепи Украины. Аллелопатическая активность водорастворимых выделений растительных остатков монарды характеризуется стимулирующим действием на развитие тестовых культур в грунтовых условиях Киева и ингибиторной активностью в грунтовых условиях Умани. Противоположная зависимость выявлена для спиртовых фракций. Водорастворимые выделения растительных остатков змееголовника толерантны относительно избранных тестовых объектов, а летучие – угнетают рост корней. Все выделения растительных остатков иссопу имеют фитотоксическое влияние на развитие корней тестовых культур.

Ключевые слова: аллелопатическая активность, растительные остатки, колони, *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Monarda didyma* L., тестовые культуры.

Hnatiuk N.O. Allelopathic Activity of Vegetable Remains of *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Monarda didyma* L Species

The dynamics of allelopathic activity of excretions is investigated concerning postharvest vegetable remains (water-soluble, alcohol-soluble and volatile) of vegetative and generative organs of plants of *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Monarda didyma* L species during growing in the ground-climatic conditions of north and central Forest-steppe of Ukraine. Allelopathic activity of water-soluble excretions of monarda vegetable remains is characterized by the effective influence on the development of test species under the ground conditions of Kiev and inhibitory activity under the ground conditions of Uman'. Alcohol fractions are revealed to have the opposite dependence. Water-soluble excretions of vegetable remains of dracocephalum are tolerant towards selected test objects and volatile samples are stated to depress roots growth. All excretions of hyssop vegetable remains are supposed to have an inhibitory effect on the development of test cultures roots.

Key words: allelopathic activity, vegetable remains, kolini, *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Monarda didyma* L., test cultures, increase of roots.

УДК 712.[253+41](477.41)

Зав. лаб. Н.М. Дойко, канд. біол. наук –

Державний дендрологічний парк "Олександрія" НАН України

ЗБЕРЕЖЕННЯ СТАРОВИННИХ ПАРКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ ІЗ ГРАБА ЗВИЧАЙНОГО У ДЕРЖАВНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ "ОЛЕКСАНДРІЯ" НАН УКРАЇНИ

Дендропарк "Олександрія" засновано у 1788 р. і є об'єктом природно-заповідного фонду загальнодержавного значення. Наведено історичні відомості (літературні, іконографічні) про окремі ландшафтні ділянки (Ганцювальний павільйон, Царський сад, Сад Юпітера) у садибі графів Браницьких (м. Біла Церква) та способу використання інтродукованих дерев і дерев місцевих видів у створенні паркових композицій. Подані результати сучасних обстежень (інвентаризації деревної рослинності, фітопатологічні обстеження). Розглянуто питання збереження та реконструкції старовинних паркових композицій із граба звичайного.

Ключові слова: історичні ландшафтні ділянки, паркові композиції з *Caprinus betulus*, збереження, реконструкція.

Сьогодні по всій країні залишилися численні садиби, які є невід'ємною частиною нашої культури. Практично всі вони потребують здійснення тих чи інших заходів за їх підтримки, реставрації або реконструкції. І "Олександрія" не є винятком. "Олександрія" (засновано 1788 р.), як і більшість старовинних парків з часом змінилася, як відносно флористичного складу, так і відкритих та закритих просторів. Старі насадження втратили свій декоративний облік внаслідок часткового відмирання дерев, появи самосіву малоцінних порід, заростання галявин. Унаслідок цього змінилися композиції паркових пейзажів, втрачена початкова задумка авторів проекту.

На території дендрологічного парку "Олександрія" росте більше 2 тис. дерев віком понад 200 років, які представляють екологічну та культурно-історичну цінність. Упродовж останніх років наукові співробітники дендропарку проводять дослідження старовинних паркових композицій, які були створені наприкінці XVIII – на початку XIX ст. Починаючи з 2004 р., у Національній академії наук України було затверджено спеціальну програму "Відродження "Олександрії", згідно з якою від 2004 р. до 2010 р. було виконано цілу низку відновлювальних та реставраційних робіт на значній парковій території [2].

Вікові дерева дендропарку "Олександрія" за способом використання під час створення парку можна поділити на 3 групи: 1 – алеї (з використанням інтродуцентів: *Pinus sylvestris* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst. та дерев місцевих порід: *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L.); 2 – садово-паркові композиції з використанням *Carpinus betulus* (створення стриженого живоплоту, берсо, альтанок), *Aesculus hippocastanum* ("Сплячи каштани"); 3 – солітерні посадки: меморіальні дерева (дерева, що пов'язані з визначними у минулому подіями: дуб Палія (*Quercus robur* L.), подарунок Катерини II (*Pinus strobus* L.); "Імператорський" ясен (*Fraxinus excelsior*), посаджений Олександром I та інші дерева, що були посажені членами царської родини); багатостовбурні штучно створені дерева ("Три грації" з *Pinus nigra* Arn., "Фамільне дерево" з *Pinus sylvestris*). Окремо можна виділити вікові дерева *Pyrus communis* Mill., залишки від фруктових садів.