



Н. В. Скрипченко¹, О. І. Дзюба¹, Н. Є. Горбенко²

¹ Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, м. Київ, Україна

² Національний лісотехнічний університет, м. Львів, Україна

ОЦІНЮВАННЯ ҐРУНТОВТОМИ ЗА УМОВ ТРИВАЛОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ДЕРЕВНИХ ПЛОДОВИХ ЛІАН

Успішне введення в культуру і створення промислових насаджень малопоширених плодкових рослин пов'язано з вивченням їх алопатичних властивостей, які впливають на сумісність видів у змішаних посадках і ефективність вирощування рослин у монокультурі. Особливе значення має вивчення питання ґрунтовтоми у плодкових садах, оскільки рослини, зростаючи впродовж багатьох років на одному місці, виділяють в навколишнє середовище речовини різного біохімічного складу, які відіграють надзвичайно важливу роль у функціонуванні фітоценозів. Досліджено явище ґрунтовтоми під час вирощування малопоширених плодкових ліан *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. та *Vitis labrusca* L. Алопатичну активність ризосферного ґрунту вивчали методом прямого біотестування, як тест-об'єкт використовували проростки пшениці (*Triticum aestivum* L.). Унаслідок здійснених досліджень встановлено високу токсичність ризосферного ґрунту під рослинами *V. labrusca* та *S. chinensis*, які беззмінно зростають на одному місці понад півстоліття. Виявлено істотно нижчу фітотоксичність ґрунту у варіантах зростання рослин *A. arguta* упродовж 15 років після 35 років вирощування *V. labrusca* та *S. chinensis*. Довжина стебла і кореня тест-об'єктів у ґрунті з-під актинідії після винограду була на 31 % більшою порівняно з контролем і відповідно на 56 та 71 % більшою порівняно з варіантом монокультури *V. labrusca*. У ґрунті з-під актинідії, яка зростала після *S. chinensis*, також відзначено стимулювання росту тест-об'єктів: стебла – на 11 % та коренів – на 8 % відносно контролю. Ці показники відповідно на 47 і 27 % вищі порівняно з варіантом монокультури *S. chinensis*. Це свідчить про те, що алопатичні актинідії позитивно впливають на алопатичні властивості ґрунту та зменшують його фітотоксичність. У ґрунті з-під рослин *A. arguta*, які зростають у монокультурі, виявлено значну стимуляцію росту стебла і кореня тест-об'єктів, що становила відповідно 35 і 40 % порівняно з контролем. Це вказує на те, що продукти життєдіяльності рослин актинідії, накопичені в ґрунті, не виявляють фітотоксичного впливу на тестові рослини і не спричиняють ґрунтовтоми за умов тривалого зростання на одному місці. Виявлена видоспецифічна особливість рослин *A. arguta* вказує на можливість їх використання у плодкових садах для фіторедації ґрунтів шляхом зниження їх фітотоксичності. Отримані результати досліджень можуть бути використані для оптимізації технології вирощування деревних плодкових ліан та під час опрацювання чергування культур у садозмінах.

Ключові слова: *Schisandra chinensis*; *Actinidia arguta*; *Vitis labrusca*; алопатична взаємодія; метод біотестування; ґрунтовтома; плодкові ліани.

Вступ

Вивчення питання біохімічної взаємодії рослин за-початкував Г. Моліш, опублікувавши у 1937 р. книгу "Вплив однієї рослини на іншу – алопатія" [10], проте теоретичні засади вчення про алопатію закладено у фундаментальних роботах Г. Грюмера, А. М. Гродзінського, В. П. Іванова, Е. Райса та інших у другій половині ХХ ст. Вихідним положенням алопатії є те, що вищі рослини виділяють в навколишнє середовище речовини різного біохімічного складу, де вони проходять складні хімічні перетворення, виконуючи надзвичайно велику роль у функціонуванні фітоценозів. Феномен

алопатії охоплює різні типи хімічної взаємодії між рослинними організмами і здійснюється шляхом утворення та виділення ними в середовище алопатично активних метаболітів [1]. У корневих виділеннях деревних порід виявлено практично усі сполуки, які синтезуються рослинами – органічні кислоти, жирні кислоти, вітаміни, глікозиди, ферменти, вуглеводи, амінокислоти [10, 16]. Продукти метаболізму, які внаслідок життєдіяльності рослинного організму і після його відмирання потрапляють у навколишнє середовище, можуть накопичуватися у ґрунті, створюючи специфічне біохімічне середовище, яке певною мірою впливає на

Інформація про автора:

Скрипченко Надія Василівна, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ акліматизації плодкових рослин.

Email: actinadiia@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1233-9920>

Дзюба Оксана Іванівна, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ алопатії. Email: dzjuba@nas.gov.ua;

<https://orcid.org/0000-0002-8298-9822>

Горбенко Наталія Євгенівна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра ботаніки, деревнознавства та недревних ресурсів лісу.

Email: nata.horbenko@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6053-6582>

Цитування за ДСТУ: Скрипченко Н. В., Дзюба О. І., Горбенко Н. Є. Оцінювання ґрунтовтоми за умов тривалого культивування деревних плодкових ліан. Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 3. С. 36–40.

Citation APA: Skrypchenko, N. V., Dziuba, O. I., & Horbenko, N. Ye. (2020). The estimation of soil fatigue in condition of long-term cultivation of woody fruit lianes. *Scientific Bulletin of UNFU*, 30(3), 36–40. <https://doi.org/10.36930/40300306>

ріст особин цього ж або інших видів. Саме кругообіг таких сполук у фітоценозі лежить в основі алелопатичної взаємодії [3].

Відомо, що хімічний механізм алелопатичних процесів визначається прижиттєвими виділеннями і продуктами деструкції відмерлих коренів та листків, природа яких залежить від видових особливостей рослин [2, 10]. У кореневих виділеннях можуть міститися органічні кислоти, азотисті сполуки, цукри, ферменти, вітаміни, алкалоїди, глюкозиди, антибіотики, природні та синтетичні речовини [2]. Для розробки садозміни під час відновлення плодкових насаджень, а також сівозміни у пліддорозсадниках, практичне значення має вивчення толерантності нових плодкових рослин до виділень традиційних видів з метою підбору кращих попередників, ауто толерантності, яка визначає можливість беззмінного вирощування рослин у монокультурі та алелопатичної післядії. Відмінність в алелопатичній толерантності рослин також зумовлена їх видовими біологічними особливостями, ґрунтово-кліматичними умовами зростання, видовою вибірковістю дії колінів, їх хімічним складом [5, 8].

Значний інтерес становлять дослідження алелопатії у плодкових садах, де рослини ростуть десятки років на одному місці, а після їх видалення часто доводиться відновлювати насадження. Унаслідок акумуляції продуктів життєдіяльності рослин у кореневмісному шарі виникає ефект алелопатичної післядії. За багаторічного вирощування рослин у монокультурі спостерігається явище ґрунтової, яке проявляється у пригніченні росту й розвитку рослин-послідовників та зниженні продуктивності молодих рослин [10]. Ґрунтовою – це комплексне явище, що зумовлене нагромадженням токсинів й фітопатогенних мікроорганізмів, зниженням інтенсивності мінералізаційних процесів та вмісту доступних поживних речовин, яке не вдається подолати за допомогою добрив, засобів захисту рослин, поливу та інших агротехнічних прийомів. Важливу роль у процесі виснаження ґрунту в плодкових садах відіграють алелохімікати фенольної природи – продукти деструкції відмерлих коренів та листків [13], які можуть діяти на рослинний організм як безпосередньо шляхом порушення основних фізіологічних процесів, так і опосередковано через зміни складу мікробіоти та фізико-хімічних властивостей ґрунту [7]. Відповідно до концепції екологізації садівництва на підставі розширення видового складу плодкових насаджень та введення в культуру нових і малопоширених видів рослин важливим є вивчення їх фізіологічних і біохімічних особливостей, зокрема алелопатичних, які визначають сумісність видів у змішаних посадках, можливість їх чергування у садозміні або беззмінного вирощування в монокультурі [4, 3]. До таких рослин належать плодкові ліани *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. та *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., що мають також цінні лікарські та декоративні властивості.

Лимонник китайський (*S. chinensis*) – ендемік флори Далекого Сходу представник роду *Schisandra* Mich., родини *Schisandraceae* Blume. [17]. Плоди лимонника вирізняються високим вмістом біологічно активних речовин (БАР) і використовуються в харчовій промисловості, медицині та косметології [11].

Актинідія (*A. arguta*) (відома під назвою "kiwiberry" або "hurdkiwi") стає дедалі популярнішою культурою як

серед споживачів, так і серед виробників ягідної продукції багатьох країн світу, зокрема в Новій Зеландії, США, Японії, Бельгії, Німеччині, Італії, Польщі та інших країнах світу. Плоди актинідії вирізняються високим вмістом біологічно активних речовин, таких як вітаміни С, Е, К, полісахариди, поліфеноли, тритерпеноїди, алкалоїди та ін. [18]. У Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка (НБС) НАН України інтродукційні випробування малопоширених плодкових ліан здійснюють вже понад 50 років, що дає унікальну можливість дослідити явище ґрунтової в насадженнях деревних плодкових ліан *S. chinensis*, *A. arguta* за умов їх тривалого культивування [15]. Оскільки виноград здебільшого виступає попередником для лимонника та актинідії, то для порівняння виконували дослідження фітотоксичності ризосферного ґрунту з-під *V. labrusca*. До того ж питання алелопатичної активності нових плодкових культур все ще залишається маловивченим [12].

Об'єктом дослідження є ґрунтовою за умов тривалого культивування деревних плодкових ліан.

Предметом дослідження є методи і засоби оцінювання ґрунтової за умов тривалого культивування деревних плодкових ліан, що дасть змогу вводити в культуру і створювати промислові насадження малопоширених плодкових рослин.

Мета дослідження полягає в оцінюванні питання ґрунтової у насадженнях з деревними плодковими ліанами за умови їх багаторічного культивування, що дасть змогу визначити їхній вплив на сумісність видів у змішаних посадках і ефективність вирощування рослин у монокультурі.

Завдання дослідження зводиться до аналізу алелопатичного потенціалу деревних плодкових ліан *S. chinensis* і *A. arguta* та встановлення фітотоксичності зразків ризосферного ґрунту, відібраного з-під них.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що було вперше розроблено методіку вивчення питання ґрунтової у плодкових садах, оскільки рослини, зростаючи впродовж багатьох років на одному місці, виділяють в навколишнє середовище речовини різного біохімічного складу, які відіграють надзвичайно важливу роль у функціонуванні фітоценозів.

Практична значущість отриманих результатів зводиться до того, що отримані результати дослідження можуть бути використані для оптимізації технології вирощування деревних плодкових ліан та під час опрацювання чергування культур у садозмінах.

Матеріали і методи дослідження. Експериментальну роботу виконували на ділянках відділу акліматизації плодкових рослин НБС. Для дослідження було використано багаторічні ліани *S. chinensis*, *A. arguta*, *V. labrusca* та зразки ризосферного ґрунту, відібрані з-під них. Алелопатичну активність рослин і фітотоксичність ґрунту досліджували за методом біологічних тестів [4, 3]. Як модель рослинних виділень використовували водні екстракти (у концентрації 1:10, 1:50, 1:100) різних органів рослин – квіток, листків, коренів, а також зразки ризосферного ґрунту. Тест-об'єктами були огірок звичайний (*Cucumis sativus*) сорту 'Конкурент' та пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) сорту 'Миронівська-31'. Під час дослідження алелопатичної активності різних органів за контроль (100 %) було взято приріст коренів тест-об'єкта в дистильованій воді.

Зразки ґрунту відбирали на глибині 25–30 см у триразовій повторності (ґрунт темно-сірий опідзолений, вміст гумусу – 2,8 %, рН 5,8). Стан ґрунту оцінювали за значеннями окисно-відновного потенціалу (ОВП). Висоту надземної частини та довжину коренів тест-об'єктів вираховували у відсотках до контролю (контролем слугував ризосферний ґрунт з-під липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.). Було розглянуто такі варіанти дослідів: *S. chinensis* (монокультура), *V. labrusca* (монокультура), *A. arguta* (монокультура), *A. arguta* після *V. labrusca*, *V. labrusca* після *S. chinensis*, *V. labrusca* після *A. arguta*, *A. arguta* після *S. chinensis*.

Результати дослідження та їх обговорення

Під час дослідження алелопатичної активності водних витяжок вегетативних і генеративних органів рослин *A. arguta* та *S. chinensis* встановлено їх видоспецифічні особливості. Доведено, що стимуляційний або гальмівний ефект росту тест-об'єктів залежить від термінів відбору зразків, концентрації водних витяжок та органів рослин (рис. 1).

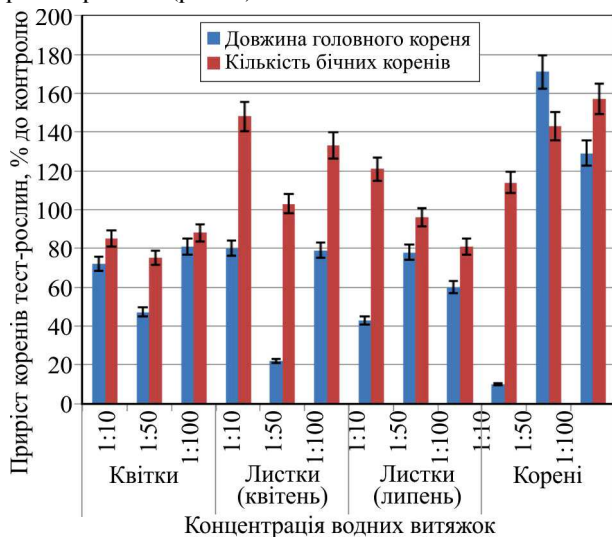


Рис. 1. Алелопатична активність водних витяжок із квіток, листків та коренів *A. arguta* (% від контролю)

З рисунку видно, що ріст головних коренів тест-об'єктів гальмувався водними витяжками із квіток та листків актинїдії майже у всіх досліджених концентраціях. Водночас витяжки коренів стимулювали їх ріст у тестових рослинах, за винятком концентрації 1/10, що переконливо свідчить про дозозалежний ефект водних витяжок. Утворення бічних коренів стимулювали витяжки листків весняного строку відбору та літнього у концентрації 1:10, а також витяжки з коренів рослин.

Водні витяжки різних органів лимонника загалом вирізнялись вищими показниками стимуляції росту тест-об'єктів, порівняно з витяжками квіток, листків та коренів актинїдії (рис. 2). Усі витяжки листків різних концентрацій стимулювали утворення бічних коренів, хоч ріст головного кореня більше пригнічували витяжки з листків, відібраних у період формування плодів. Витяжки із квіток лимонника стимулювали ріст головного кореня та утворення бічних коренів, за винятком концентрації 1:100, за якої виявлено незначне гальмування як росту головного кореня, так і утворення бічних коренів. Стимуляційний ефект росту головного кореня та утворення бічних коренів виявлено у кореневих

витяжках у концентрації 1:50, тоді як водні витяжки інших концентрацій виявили деяку гальмівну дію на тест-об'єкти.

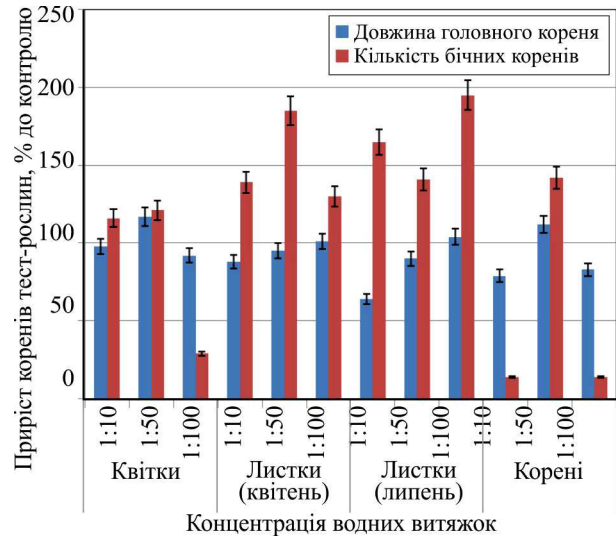


Рис. 2. Алелопатична активність водних витяжок квіток, листків та коренів *S. chinensis* (% від контролю)

Результати, отримані методом прямого біотестування зразків ґрунту, відібраних з-під деревних лян *A. arguta*, *S. chinensis* та *V. labrusca*, показали його різну фітотоксичність за умов багаторічної культивування рослин. Найвищу токсичність ґрунту встановлено під рослинами *V. labrusca*, де відзначено найбільший ефект пригнічення росту тест-об'єктів. Так, у контролі висота надземної частини рослин в середньому становила 64 мм, а підземної – 62 мм, у ґрунті з-під винограду ріст вегетативних органів був пригніченим і середня довжина приросту становила відповідно 53 та 37 мм. Для ґрунту з-під лимонника ці показники становили відповідно 43 та 51 мм (рис. 3).

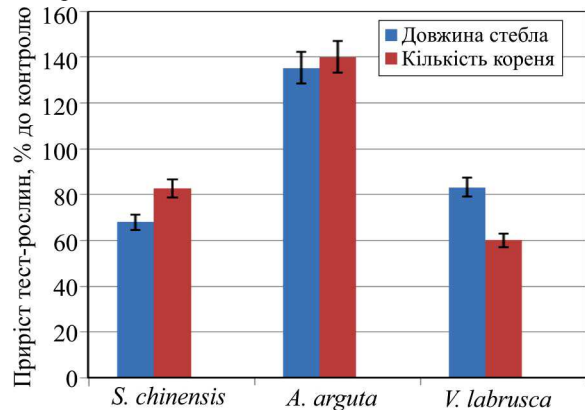


Рис. 3. Алелопатична активність прикореневого ґрунту деревних плодкових лян (% до контролю)

Імовірно, такі результати пояснюють тим, що впродовж тривалого зростання винограду та лимонника у монокультурі у ґрунті відбувається накопичення та розкладання колінів і органічних залишків рослин, які створюють несприятливе середовище для росту і розвитку тест-об'єктів. Проте дослідження ґрунту з-під актинїдії за умов її багаторічного беззмінного зростання виявило стимуляційний вплив на ріст тест-об'єктів (на 35 і 40 % порівняно з контролем) (див. рис. 3). Це свідчить про те, що продукти життєдіяльності рослин актинїдії, накопичені в ґрунті, не зумовлюють фітотоксичного впливу на тест-об'єкти.

У варіантах, де *A. arguta* зростала після *S. chinensis* та *V. labrusca*, ґрунтовтома значно знижувалась порівняно з варіантами беззмінного вирощування лимонника та винограду (рис. 4).

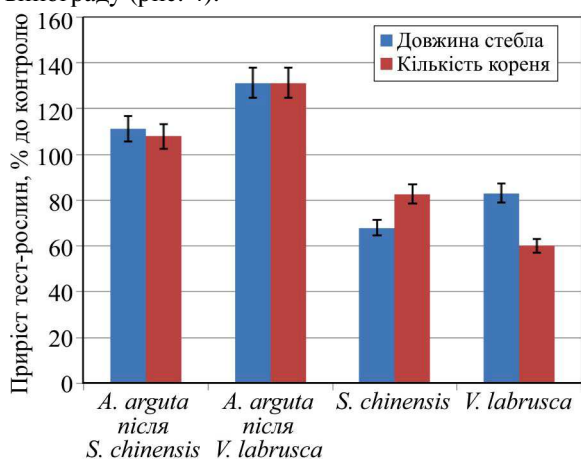


Рис. 4. Алелопатична активність прикореневого ґрунту деревних плодкових ліан (% до контролю)

У ґрунті з-під актинідії, яка зростала після *S. chinensis*, відзначено стимулювання росту тест-об'єктів: стебла – на 11 % та коренів – на 8 % відносно контролю. Ці показники відповідно на 47 і 27 % вищі порівняно з монокультурою *S. chinensis*. За умови зростання актинідії після винограду довжина стебла і кореня тест-об'єктів була на 31 % більшою порівняно з контролем і відповідно на 56 та 71 % більшою порівняно з монокультурою *V. labrusca*. Це свідчить про зниження ґрунтовтоми і про те, що актинідія виділяє алелохімікати, які позитивно впливають на алелопатичні властивості ґрунту та знижують його фітотоксичність.

Аналіз результатів біометричних досліджень виявив найбільший фітотоксичний вплив ґрунту з-під винограду за умови його багаторічного культивування на одному місці, який проявляється у значному пригніченні росту вегетативних органів тест-об'єктів (рис. 5).

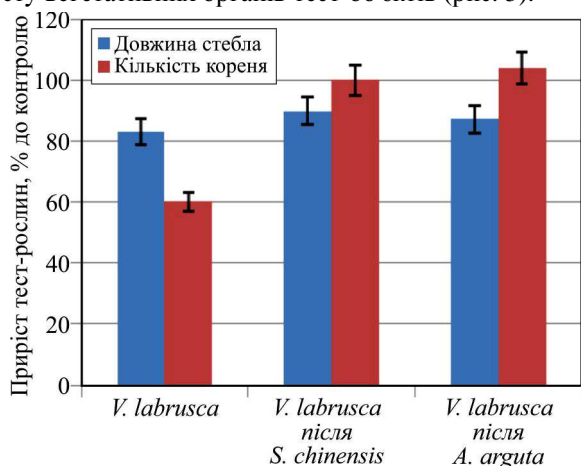


Рис. 5. Алелопатична активність прикореневого ґрунту *V. labrusca* (% до контролю)

За умов зростання винограду після актинідії та лимонника виявлено зменшення напруження ґрунту порівняно з його монокультурою – довжина стебла тест-об'єктів мало відрізнялась від контролю, тоді як довжина коренів була на 40 % більшою у варіанті зростання винограду після лимонника та на 44 % у варіанті зростання винограду після актинідії. Виконані дослідження свідчать про позитивний вплив продуктів життєдіяль-

ності рослин актинідії та лимонника, задіяних у явищах алелопатичної взаємодії та післядії, на фітотоксичність ґрунту з-під *V. labrusca*.

Високочутливим індикатором якості ґрунту вважають його окисно-відновний потенціал (ОВП), який є інтегральним показником оцінювання стабільності окисно-відновних процесів ґрунту, що впливають на його здатність підтримувати екологічну рівновагу у системах "ґрунт-атмосфера" і "ґрунт-рослина". Отримані значення ОВП ґрунту показали їх варіабельність за варіантами досліду (рис. 6).

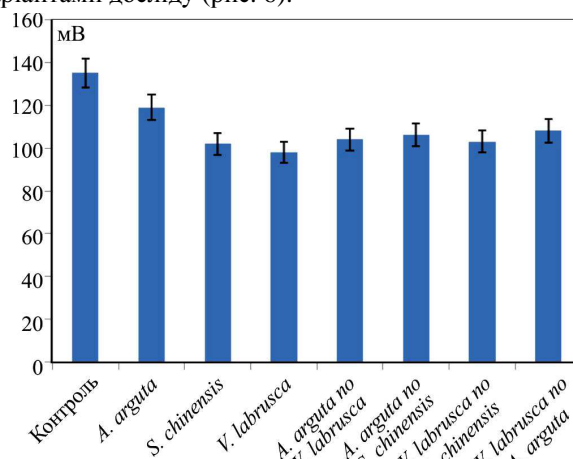


Рис. 6. Окисно-відновний потенціал прикореневого ґрунту деревних плодкових ліан, (мВ) порівняно з контролем

Виявлено найменше значення ОВП у ґрунті з-під винограду, для якого встановлено найвищі показники токсичності ґрунту. Водночас найвищий окисно-відновний потенціал властивий ґрунту з-під актинідії. Отже, встановлено кореляцію окисно-відновного потенціалу та фітотоксичності ризосферного ґрунту під деревними плодковими ліанами. За шкалою ОВП Н. К. Хртяня [6] встановлено, що характер ОВП у прикореновому ґрунті досліджуваних деревних плодкових ліан визначається як інтенсивно відновлювальний (ОВП < 200 мВ).

Висновки

За результатами виконаних досліджень встановлено високу фітотоксичність прикореневого ґрунту під рослинами *V. labrusca* та *S. chinensis* за умови їх тривалого зростання в монокультурі. З'ясовано, що прикореневий ґрунт з-під рослин *A. arguta* не виявляє фітотоксичного впливу на тестові рослини і, відповідно, *A. arguta* не спричиняє ґрунтовтоми в умовах монокультури. Показано можливість використання актинідії для фітореMediaції ґрунтів у плодкових садах. Зростання *A. arguta* після винограду і лимонника значно зменшує фітотоксичність ґрунту, порівняно з їх монокультурою. Виявлено кореляцію між окисно-відновним потенціалом та фітотоксичністю ризосферного ґрунту з-під деревних плодкових ліан – чим менша фітотоксичність ґрунту, тим вищі показники його ОВП. Результати досліджень можуть бути застосовані під час опрацювання чергування культур у садохмінах, що сприятиме оптимізації технології вирощування деревних плодкових ліан та підвищенню їх продуктивності.

References

- Elijarrat, E., & Barcelo, D. (2001). Sample handling and analysis of allelochemical compounds in plants. *Trends Anal. Chem.*, 20, 584–590.

2. Grodzinskiy, A. M. (1973). *The fundamentals of chemical interaction of plants*. Kyiv: Naukova dumka, 205 p. [In Ukrainian].
3. Grodzinskiy, A. M. (1981). *About the new concept of allelopathy. Chemical interaction of plants*. Kyiv: Naukova dumka, 3–18. [In Russian].
4. Grodzinskiy, A. M., Kostroma, E. Yu., Shrol, T. S., & Hohlova, I. G. (1990). The direct methods for biotesting soil and metabolites of microorganisms. *Allelopathy and plant productivity*. Kyiv: Naukova dumka. 121–124. [In Russian].
5. Ivanov, V. P. (1973). *Plant secretions and their significance in the life of phytocenoses*. Moscow: Nauka, 295 p. [In Russian].
6. Khtrian, N. K. (1976). The main tasks and general methods of studying the soil regime. *Proceedings of the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Ministry of Agriculture of the Armenian SSR.*, 11, 86–93. [In Russian].
7. Li, Z. H., Wang, Q., Ruan, X., Pan, C.-D., & Jiang, D.-A. (2010). Phenolics and Plant Allelopathy. *Molecules*, 15, 8933–8952. <https://doi.org/10.3390/molecules15128933>
8. Matveev, N. M. (1994). *Allelopathy as an environmental factor*. Samara: Samara Book Publishing House, 204 p. [In Russian].
9. Molisch, H. (1937). *The influence of one plant on the other – Allelopathy*. Jena: Gustav Fischer, 106 p. [In German].
10. Moroz, P. A. (1990). *Allelopathy in fruit gardens*. Kyiv: Naukova dumka, 37–63. [In Russian].
11. Nowak, A., Zakos-Szyda, M., Błasiak, J., Nowak, A., Zhang, Z., & Zhang, B. (2019). Potential of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. in Human Health and Nutrition: A Review of Current Knowledge and Therapeutic Perspectives. *Nutrients*, 11(2), 333 p. <https://doi.org/10.3390/nu11020333>
12. Osipova, I. Yu., & Moroz, P. A. (2001). Allelopathic properties of new fruit crops. *Plant introduction*, 1–2. 98–109. [In Ukrainian].
13. Politycka, B., & Adamska, D. (2003). Release of phenolic compounds from apple residues decomposing in soil and the influence of temperature on their degradation. *Pol. J. Environ. Stud.* 12(1), 95–98
14. Skrypchenko, N. V., & Djurenko, N. I. (2018). Features of the biochemical composition of *Actinidia arguta* seeds. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14(4), 400–405. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.4.2018.151903>
15. Skrypchenko, N. V., & Moroz, P. A. (2002). *Actinidia (cultivars, cultivation, reproduction)*. Kiev: Publishing house of the Ukrainian phytosociological center, 44 p. [In Ukrainian].
16. Sudachkova, N. E. (1971). About root secretions of some taiga plants. *Physiological and biochemical fundamentals of plant interaction in phytocenoses*. Kyiv: Naukova dumka, 2, 25–29. [In Russian].
17. Szopa, A., Ekiert R., & Ekiert, H. (2016). Current knowledge of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. (Chinese magnolia vine) as a medicinal plant species: a review on the bioactive components, pharmacological properties, analytical and biotechnological studies. *Phytochemistry Reviews*, 16(2), 195–218. <https://doi.org/10.1007/s11101-016-9470-4>
18. Zuo, L.-L., Wang, Z.-Y., Fan, Z.-L., Tian, S.-Q., & Liu, J.-R. (2012). Evaluation of Antioxidant and Antiproliferative Properties of Three *Actinidia* (*Actinidia kolomikta*, *Actinidia arguta*, *Actinidia chinensis*) Extracts in Vitro. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(5), 5506–5518. <https://doi.org/10.3390/ijms13055506>

N. V. Skrypchenko¹, O. I. Dziuba¹, N. Ye. Horbenko²

¹ M. M. Gryshko National Botanical Garden, NAS Ukraine, Kyiv, Ukraine

² Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

THE ESTIMATION OF SOIL FATIGUE IN CONDITION OF LONG-TERM CULTIVATION OF WOODY FRUIT LIANAS

For the successful introduction into the culture of unconventional fruit crops and the formation of industrial plantations, as well as the cultivation of standard planting material in nurseries it is important to study their allelopathic properties, which determine the compatibility of species in mixed plantings and affect the success of growing plants in monoculture. The study of the soil fatigue phenomenon in the fruit gardens is of a particular importance, since plants growing over many years in the same place release the substances of different biochemical composition into the environment, which play an extremely important role on the functioning of phytocenoses. The phenomenon of soil fatigue at the cultivation of non-traditional fruit lianas, namely *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. and *Vitis labrusca* L. has been investigated. Allelopathic activity of the rhizospheric soil was studied by direct biotesting, as a test object we used wheat seedlings (*Triticum aestivum* L.). The high toxicity of rhizospheric soil has been defined under *V. labrusca* and *S. chinensis* plants growing as monocultures for more than half a century. Significantly lower soil phytotoxicity was detected for *A. arguta* plants growing for 15 years after cultivation of *V. labrusca* and *S. chinensis* during 35 years. The length of the stem and the root of the test objects in the soil under actinidia after grape was 31 % greater compared to the control and 56 % and 71 % respectively greater than in variant of *V. labrusca* as monoculture. In the soil under actinidia growing after *S. chinensis* the increasing in the growth of test objects also was marked: stems by 11 % and roots by 8 % relative to controls. These figures are 47 % and 27 % respectively higher than in the *S. chinensis* monoculture variant. This indicates that allelochemicals of actinidia have a positive effect on the allelopathic properties of the soil and reduce its phytotoxicity. In the soil from *A. arguta* plants growing in monoculture, the significant stimulation of the growth of the stem and root of the test objects was found, which were 35 % and 40 %, respectively, compared with the control. Thus, this indicates that the products of vital activity of actinidia, which were accumulated in the soil, do not show phytotoxic effects on the test plants and do not cause soil fatigue under long-term growth in the same place. Identified species-specific feature of *A. arguta* plants indicates the possibility of their use in the gardens for phytoremediation of soil by reducing their phytotoxicity. The research results may be used to optimize the technology of cultivation of woody fruit lianas and in the processing of alternation of crops in gardening.

Keywords: allelopathic interaction; *Schisandra chinensis*; *Actinidia arguta*; *Vitis labrusca*; soil fatigue; biotesting method; woody fruit liana.