

УДК 634.83: 631.422

*А. С. Кузьменко, канд. с.-г. наук,
Є. І. Кузьменко, канд. с.-г. наук*
Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова»,
Україна

МЕТОДИКА ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ АЛЕЛОПАТИЧНОЇ ҐРУНТОВТОМИ У АМПЕЛОЕКОСИСТЕМІ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЇЇ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ

У статті подано інформацію про явище алелопатичної ґрунтовтоми та основні методи кількісного та якісного оцінювання алелопатично активних речовин. Проведений розрахунок можливих економічних наслідків вирощування виноградних рослин на площі, яка забруднена алелопатично активними речовинами.

Ключові слова: алелопатія, алелопатично активні речовини, виноградна рослина, ґрунт.

Вступ. Вибір площ та розміщення виноградних насаджень досить часто відбувається без якісного і кількісного урахування агроекологічних чинників, насамперед, стану ґрунтів.

Завдяки своїм біологічним особливостям виноград розвиває сильно розгалужену кореневу систему, яка проникає на глибину 4–8 м. Тому з цієї точки зору ґрунт і підґрунтя є досить важливими екологічними факторами, що зумовлюють ріст, величину врожаю винограду та його якість.

Алелопатія – складне та широко розповсюжене явище, яке обумовлене виділенням рослиною у навколишнє середовище багатьох фізіологічно–активних сполук.

У верхньому шарі надходження органічної речовини, а відповідно і фізіологічно–активних сполук, забезпечується опадом листя, ягід, зеленою масою приросту (під час проведення обламування та чеканки), змивом речовин з листків, а також біомасою бур'янистих рослин, їх корінням та кореневими виділеннями.

Нижній шар ґрунту отримує більшу частку всього комплексу алелопатично активних речовин у результаті безпосереднього виділення колінів з великої маси живої частини кореневої системи, та в результаті розкладу її відмерлих залишків.

На сьогодні залишається без відповіді питання походження та джерел потрапляння алелопатично активних речовин у ґрунт. І хоча багато авторів констатують шкідливий вплив, зокрема водних розчинів, отриманих з втомленого ґрунту, не завжди присутня інформація щодо чіткого визначення конкретних джерел надходження і хімічного складу розчинених у воді речовин.

Зазначимо, що переробляється цей запас фізіологічно–активних речовин, які безперервно надходять у ґрунт, переважно аеробними мікроорганізмами з утворенням ряду сполук, у тому числі і з алелопатичними властивостями. А коли настає час загального корчування кущів винограду, які відплодоносили, відбувається розклад особливо великої маси кореневих залишків.

Отже, в результаті тривалого вирощування виноградників на одній і тій самій площі, у ґрунті, зазвичай, накопичується досить велика кількість неутилізованих біохімічних сполук, які в свою чергу і визначають алелопатичну ґрунтовтому.

Ось чому, на наш погляд, під час ремонту виноградників або при їх повторній закладці, в умовах монокультури спостерігається пригнічення росту, великі випадки рослин, збільшення строків вступу у плодоношення та зниження продуктивності насаджень. Всі ці негаразди людина не в змозі усунути сподіваючись тільки на допомогу техногенного втручання: внесення добрив, поліпшення захисту рослин, зрошення та ряду інших прийомів.

Треба використовувати додаткові підходи щодо успішного вирішення зазначених проблем. Ці підходи повинні базуватись на глибоких знаннях внутрішньої природи того переліку процесів, які відбуваються в середині як ґрунту, так і у філосфері всіх компонентів ампелококсисеми, і які є відповідальними за явно видимі негативні прояви алелопатичної ґрунтовтоми.

Матеріали і методи досліджень. Присутність у просторі та часі алелопатично активних речовин ми пропонуємо фіксувати за допомогою тест-рослин редису та кількісно виражати за допомогою умовних кумаринових одиниць (УКО) за А. М. Гродзинським (рис. 1) або з використанням відносної 10-ти бальної шкали за Кузьменко А. С. з співавторами.

Суть відносної 10-ти бальної шкали за Кузьменко А. С. з співавторами полягає у наступному:

1. Одиницею виміру кількості алелопатично активних речовин у ґрунті пропонується вважати один бал;
2. Загальна кількість можливих балів становить 10 (від 0 балів – алелопатично активні речовини відсутні, до 10 балів – максимальна їх кількість);
3. 0 балів дорівнює 100% схожості насіння тест культури (редис) та у перерахунку на умовні кумаринові одиниці (УКО) (за А. М. Гродзинським) становить 8,5 УКО;
4. 10 балів дорівнює мінімальній схожості насіння редису (%), яку було зафіксовано протягом всіх п'яти років проведення наших досліджень, а саме 61% з відповідним перерахунком в УКО (за А. М. Гродзинським), а саме 45 УКО.
5. Шляхом віднімання від найбільшої кількості алелопатично активних речовин, яку було зафіксовано нами протягом 5 років (45 УКО), ту її кількість, що відповідає 100% схожості редису (8,5 УКО) та наступного ділення отриманої різниці на 10 балів, визначаємо чисту ціну 1 балу, яка становить 3,65 УКО.

Коментуючи представлену вище відносну 10-ти бальну шкалу за Кузьменко А. С. з співавторами, можна зазначити, що порівняно з використанням безпосередньо умовних кумаринових одиниць (УКО) за А. М. Гродзинським, бальний принцип має дві важливих переваги.

По-перше зразу відсікається та частина УКО (8,5 одиниць), яка не має відношення до безпосередньо негативної дії алелопатії, адже все, що є меншим 8,5 УКО - це навіть не пригнічення росту і розвитку виноградної рослини, а навпаки її стимуляція (за принципом шкали УКО [1] розробленої А. М. Гродзинським).

По-друге рівномірне розподілення абсолютних одиниць кількості алелопатично активних речовин – УКО у відносній бальній шкалі дозволяє, на нашу думку, більш раціонально обробляти та наочно оцінювати (особливо графічно) таке складне явище, як алелопатична ґрунтовтома.

Для приготування водних витяжок з досліджуваних зразків ґрунту необхідно використовувати свіжовідібрані зразки ґрунту (доведені до повітряно сухого стану

примусовим висушуванням у сушильній шафі за температури не вище 40 °С) при їх співвідношенні з дистильованою водою 1:1. Отриману ґрунтову суспензію слід перемішувати протягом однієї години на ротаторі та давати відстоятись протягом наступних 24 годин, після чого профільтрувати надосадову рідину через подвійний складчастий фільтр.

Для визначення наявної кількості алелопатично активних речовин у ґрунті слід визначати схожість насіння редису на третю добу після змочування водною витяжкою з ґрунту фільтрувального паперу з насінням у чашці Петрі.

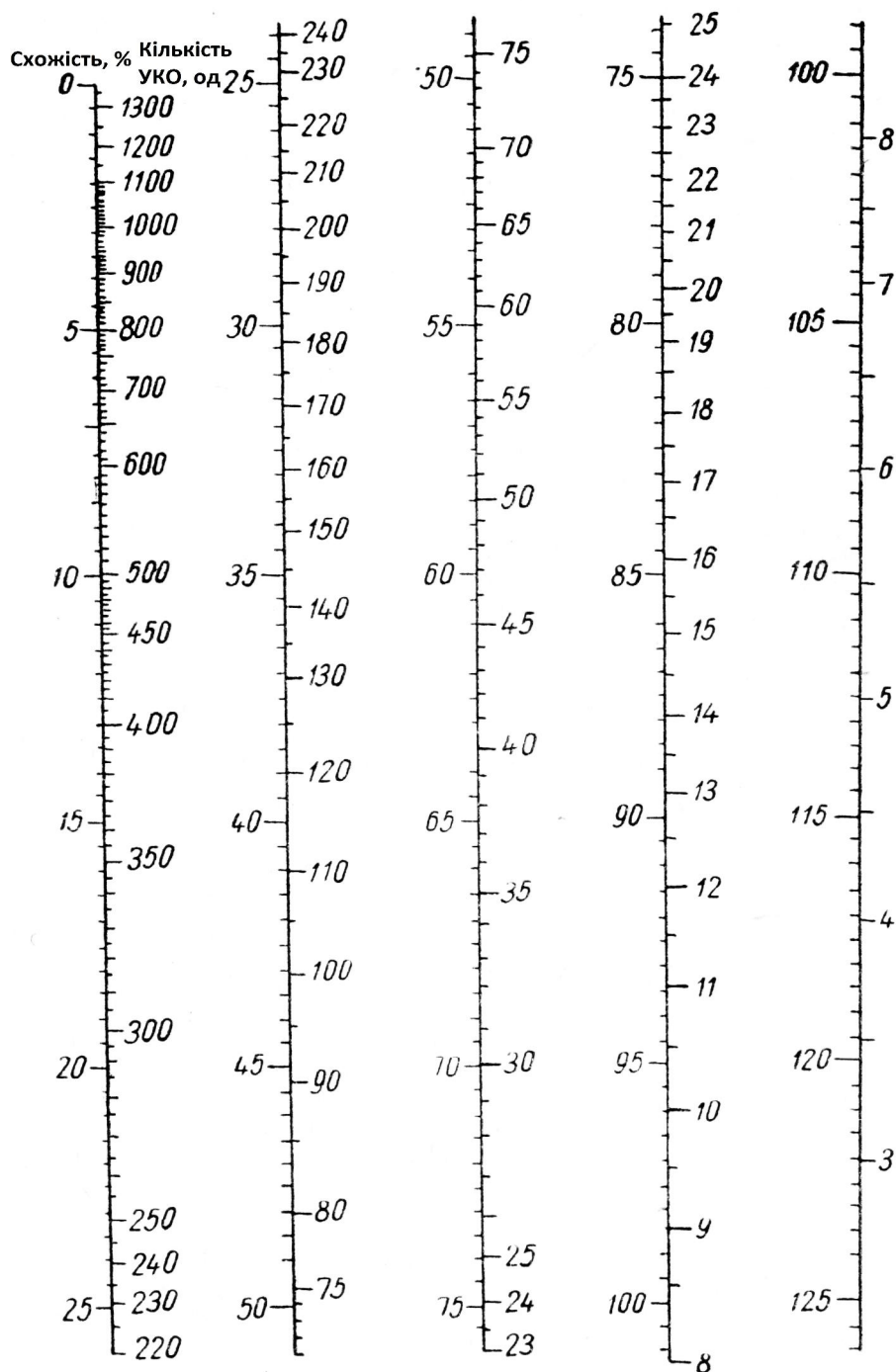


Рис. 1. Шкала перерахунку схожості насіння редису, яке проросло під дією водних витяжок з ґрунту до умовних кумаринових одиниць (УКО) за А. М. Гродзинським [1]

В подальшому з урахуванням поставлених завдань слід перерахувати отримані дані по схожості насіння тест-культури в умовні кумаринові одиниці (УКО) з використанням шкали за А. М. Гродзинським (рис. 1) або, за необхідністю, здійснити переведення отриманої кількості УКО у відносну 10-ти бальну шкалу за Кузьменко А. С. з співавторами.

Результати досліджень. В цьому розділі наведено моделювання можливих економічних наслідків фактичної наявності у кореневмісному шарі ґрунту алелопатично активних речовин.

Визначення економічної ефективності від впровадження науково-методичних підходів у боротьбі з алелопатичною ґрунтовою турбувало багатьох науковців, які вивчали цю проблематику. Перші дослідження по визначенню ефективності детоксикації та меліорації ґрунтів алелопатично активними речовинами були виконані в роботах Л. Д. Юрчак, 2005 р. [4]. Проте сучасні умови функціонування агропромислового комплексу України та непрості економічна ситуація, яка склалася в країні та змінюється в не найкращий бік, вимагають нових підходів у оцінці економічної ефективності заходів з моніторингу алелопатично активних речовин у ґрунті виноградних плантацій та площ потенційно придатних для закладки виноградників.

Оцінити економічну ефективність не окремого технологічного прийому, а саме наукових ідей або підходів досить важко, але можливо за рахунок створення моделей їх використання в умовах виробництва.

Економічна ефективність проведення моніторингу поточного стану кореневмісного шару ґрунту або будь яких площ, пов'язаних з веденням виноградарства, визначається (в разі прийняття правильних рішень щодо часу та місця закладки нових насаджень та відповідно корчування старих виноградників) потенційним підвищенням виходу продукції виноградарства, її вартістю та витратами, пов'язаними з проведенням такого моніторингу.

Оцінку економічної ефективності вчасно проведеного моніторингу на вміст алелопатично активних речовин у ґрунті можна здійснити з точки зору вартісної оцінки потенційного врожаю винограду, отримання якого напряму залежить від наявності або відсутності певних кількостей алелопатично активних речовин.

Так, за даними 2015 р. ступінь загальної токсичності водних витяжок з ґрунту, відібраного під різними сортами винограду у різних шарах ґрунту, становив наступне (в балах).

Таблиця 1

Визначення ступеню загальної токсичності водних витяжок з ґрунту у різних шарах ґрунту, балів (17 липня 2015 р.)

Варіанти досліджу	Шари ґрунту, см					НІР ₀₅
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100	
Виноградні насадження сорту Одеській сувенір	1,86	5,38	6,57	7,73	1,32	0,05
Виноградні насадження сорту Сухолиманській білий	2,46	3,54	5,46	7,19	1,97	0,08

Штучно змодельоване поступове збільшення вмісту алелопатично активних речовин у різних шарах ґрунту на визначені умовами модельного дослідження величини, ми отримали наступні фактичні показники ступеня загальної токсичності водних витяжок з ґрунту, відібраного під різними сортами винограду у різних шарах ґрунту, балів.

Таблиця 2

Визначення ступеня загальної токсичності водних витяжок з ґрунту у різних шарах ґрунту, балів (29 вересня 2015 р.)

Варіанти досліджу	Шари ґрунту, см					НІР ₀₅
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100	
Виноградні насадження сорту Одеській сувенір	3,81	7,43	8,32	9,38	2,47	0,07
Виноградні насадження сорту Сухолиманській білий	4,37	5,79	7,71	9,14	3,12	0,09

Таким чином провівши нескладні підрахунки ми з'ясували, що збільшення алелопатично активних речовин у ґрунті під дослідними рослинами від внесення штучного навантаження в середньому (по сортах) в балах склало:

- у шарі 0-20 см – 1,93;
- у шарі 20-40 см – 2,15;
- у шарі 40-60 см – 2,00;
- у шарі 60-80 см – 1,80;
- у шарі 80-100 см – 1,15.

У табл. 3 наведені дані, що характеризують зміну врожайності виноградних рослин під дією штучно внесених алелопатично активних речовин.

Таблиця 3

**Вплив алелопатично активних речовин на врожай виноградної рослини
(29 вересня 2015 р.)**

Варіанти дослідів	Врожайність		
	кг/кущ (фактично)	ц/га (у перерахунку)	% до контролю
Одеській сувенір – контроль	1,55	34,44	100,0
Одеській сувенір – штучне навантаження алелопатично активними речовинами	1,45	32,22	93,6
НІР ₀₅	0,02	0,44	1,3
Сухолиманській білий – контроль	2,00	44,44	100,0
Сухолиманській білий – штучне навантаження алелопатично активними речовинами	1,91	42,44	95,5
НІР ₀₅	0,03	0,67	1,5

Аналізуючи дані табл. 3 можна зазначити, що на обох сортах, які знаходились на дослідженні, було виявлено суттєве зниження врожайності (у перерахунку з модельних рослин) і у більшій мірі це зниження відбулось на столовому сорті Одеський сувенір і склало 6,4% порівняно з контролем. Сорт винограду технічного напрямку використання, а саме Сухолиманській білий виявився більш стійким до дії алелопатично активних речовин з точки зору їх дії на врожайність. В даному випадку таке зниження сягнуло позначки лише 4,5%.

Якщо врахувати середній вміст (у метровому шарі ґрунту) додаткової кількості балів алелопатично активних речовин, які власне і стали джерелом таких змін врожайності, які показані в табл. 3, то цей показник становитиме 1,81 бали/метр.

Отже виходить, що якщо вважати абсолютний вміст алелопатично активних речовин на рівні 4,35 бали/метр гранично безпечною межею з точки зору нормальної життєдіяльності виноградного куща (п'ятирічні дані таке припущення цілком підтверджують), то збільшення вмісту цих речовин лише на 1,81 бали/метр здатне знизити урожайність виноградної рослини в середньому (по двох сортах) на 2,1 ц/га.

Якщо перевести цей додатковий урожай у його грошовий еквівалент, який може бути втрачено за умови фактичної наявності надмірної кількості алелопатично активних речовин у метровому шарі ґрунту, то ця величина складе для столових сортів 3150 грн/га.

Собівартість проведення моніторингу 1 га виноградників становить близько 100 грн. Тобто своєчасний моніторинг вмісту у ґрунті алелопатично активних речовин дозволить попередити грошові втрати господарства у розмірі 1640,33 грн/га на кожний зайвий 1 бал/метр від гранично допустимої величини 4,35 бали/метр алелопатично активних речовин для дорослого куща, що плодоносить (не плутати з саджанцем).

Доречі, за даними 2014 р. площа перед корчуванням виноградних насаджень сорту Одеський чорний (станом на липень місяць) містила алелопатично активних речовин на рівні 5,6 бали/метр, а площа, щойно підготовлена для висадки нової плантації винограду,

містила алелопатично активні речовини на рівні 1,10 бали/метр.

Таким чином, завдяки проведеним нескладним розрахункам економічної ефективності своєчасного здійснення моніторингу за вмістом алелопатично активних речовин у метровому шарі ґрунту, нами було доведено позитивний економічний ефект від здійснення на практиці такого моніторингу.

Висновки

1. Алелопатія у межах ампелоценоза - це явище, яке обумовлене виділенням виноградною рослиною у навколишнє середовище, зокрема у ґрунт, алелопатично активних речовин;
2. В середньому (у метровому шарі ґрунту) площа, на якій виноград культивувався не менше 9 років (*станом на липень місяць*), містить 4,35 бали/метр алелопатично активних речовин;
3. В середньому (у метровому шарі ґрунту) площа, на якій виноград культивувався не менше 30 років, але рослини не розкорчовані (живі) (*станом на липень місяць*), містить 5,60 бали/метр алелопатично активних речовин;
4. В середньому (у метровому шарі ґрунту) площа, на якій виноград не культивувався більше 5 років (*станом на липень місяць*), містить 1,10 бали/метр алелопатично активних речовин;
5. В середньому (у метровому шарі ґрунту) додаткова кількість балів алелопатично активних речовин (*станом на липень місяць*), яка здатна викликати суттєві, переважно негативні зміни основних показників життєдіяльності виноградних кущів, становить 1,81 бали/метр.
6. Економічний ефект від своєчасного виявлення підвищених кількостей алелопатично активних речовин становить 1640,33 грн/га на кожний зайвий 1 бал/метр від гранично допустимої величини 4,35 бали/метр.

Використані джерела

1. Аллелопатическое почвоутомление / А. М. Гродзинский, Г. П. Богдан, Э. А. Головкин и др. – К.: Наукова думка, 1979. – С. 18.
2. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
4. Юрчак Л. Д. Алелопатія в агробіогеоценозах ароматичних рослин / Л. Д. Юрчак – К.: Фітососіоцентр, 2005. – 411 с.
5. Глубшева Т. Н. Аллелопатия амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) / Т. Н. Глубшева, Е. Н. Карпушина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2009. – Серия Естественные науки. – Вып. 9-2, т. 11. – С. 5-9.

Кузьменко А. С., Кузьменко Є. І.

Методика економічної оцінки алелопатичного почвоутомлення в ампелозкосистемі на різних етапах її становлення і розвитку

В статті представлена інформація про явище алелопатичного почвоутомлення і основні методи кількісного і якісного оцінювання алелопатично активних речовин. Проведено розрахунок можливих економічних наслідків вирощування виноградних рослин на площі, яка забруднена алелопатично активними речовинами.

Ключові слова: алелопатія, алелопатично активні речовини, виноградне рослинство, ґрунт.

A. S. Kuzmenko, E. I. Kuzmenko

Methods of economic evaluation of alelopatric soil distress in ampeloecosystem at various stages of its formation and development

This article provides information about the actual phenomenon of alelopatric soil distress and basic methods of quantitative and qualitative evaluation of alelopatric active substances. The calculation of the possible economic consequences of the cultivation of grape plants in the area that is contaminated alelopatric active substances was done.

Keywords: allelopathy, alelopaticheski active substances, grape plant, soil.