

ВІДГУК

**офіційного опонента доктора сільськогосподарських наук, професора,
член-кореспондента НААН України
Дем'янюк Олени Сергіївни
на дисертаційну роботу Разанової Алли Михайлівни
на тему: «Інтенсивність накопичення важких металів розторопшею
плямистою (*Silybum Marianum* L.) залежно від удобрення
в умовах Лісостепу Правобережного»,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 101 Екологія, галузі знань 10 Природничі науки**

Актуальність теми. Попит на лікарські препарати рослинного походження у світі постійно зростає. Не виключенням є і Україна, де все більшого поширення набувають лікарські трави. Велика потреба у лікарських рослинах на сьогодні уже не може бути забезпечена лише природними екосистемами та відсутністю належного контролю за умовами їх росту і розвитку. Тому все більші обсяги лікарської сировини вирощують в межах агроекосистем сільськогосподарських польових сівозмін із широким використанням засобів інтенсифікації та хімізації землеробства. В умовах Лісостепу Правобережного значного поширення набула лікарська рослина розторопша плямиста (*Silybum Marianum* L.), насіння якої володіє широким спектром лікувальних властивостей.

Водночас відомо, що розторопша плямиста здатна інтенсивно поглинати з ґрунту токсичні речовини та використовуватися як ефективний фіторемедіант для очищення забрудненого на важкі метали, пестициди та радіонукліди ґрунту. Враховуючи значне накопичення у ґрунтах польових сівозмін токсикантів, зростає ризик їх міграції до рослин розторопші плямистої та відповідно знецінення такої лікарської сировини.

Виходячи з цього, актуальність обраної теми дисертаційного дослідження Разанової Алли Михайлівни не викликає сумніву, оскільки направлена на вивчення якості та екологічної безпечності рослинної сировини розторопші плямистої, вирощеної в умовах польових сівозмін Лісостепу Правобережного.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану наукових досліджень Львівського національного університету природокористування і є складовою завдання науково-дослідної роботи: «Розробити систему показників екобезпечного функціонування агроландшафтів та заходи оптимізації якості довкілля в умовах антропогенезу та змін клімату західного регіону України» (№ державної реєстрації 0116U003174) та Вінницького національного аграрного університету: «Оптимізація способів підвищення якості і безпеки продукції рослинництва в умовах забруднення сільськогосподарських угідь Вінниччини різними токсикантами зумовленого інтенсифікацією галузі» (№ державної реєстрації 0121U109037).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Розроблені авторкою наукові положення, висновки та пропозиції виробництву мають значне теоретичне обґрунтування, а також підтверджені власними експериментальними дослідженнями. Нею особисто проведені аналізи та спостереження у лабораторних та польових умовах. Достовірність отриманих результатів експериментальних досліджень не викликає сумнівів, оскільки вона підтверджена статистичною обробкою з використанням комп'ютерних програм.

Наукова новизна отриманих результатів. Здобувачкою вперше проведено оцінку екологічної безпеки вегетативної маси і насіння розторопші плямистої вирощеної за різного рівня забруднення ґрунтів важкими металами; вивчено накопичення важких металів вегетативною масою і насінням розторопші плямистої, їх урожайність та якість за мінерального удобрення; досліджено вплив органічного удобрення на інтенсивність накопичення важких металів у вегетативній масі та насінні розторопші плямистої, їх урожайність та якість; вивчено вплив позакореневого підживлення на інтенсивність накопичення важких металів у вегетативній масі та насінні розторопші плямистої, їх урожайність та якість; визначено мінімальне надходження важких металів у вегетативну масу і насіння розторопші плямистої залежно від мінерального, органічного удобрення та позакореневого підживлення. Удосконалено технологію зниження інтенсивності накопичення свинцю, кадмію, цинку та міді у вегетативній масі та насінні розторопші плямистої за її мінерального, органічного та позакореневого підживлення в умовах сільськогосподарських угідь інтенсивного землеробства. Набуло подальшого розвитку прогнозоване накопичення свинцю, кадмію, цинку та міді вегетативною масою і насінням розторопші плямистої за удобрення мінеральними й органічними добривами та позакореневого підживлення в умовах сільськогосподарських угідь інтенсивного землеробства.

Практичне значення дисертаційної роботи. Результати досліджень пройшли виробничу перевірку та впроваджені в господарствах ТОВ «ФІТОСВІТ ЛТД» (с. Якушенці Вінницького району Вінницької області); ФГ «Дзялів» (с. Кам'яногірка Жмеринського району Вінницької області). Матеріали дисертаційної роботи впроваджено у наукову та навчальну роботу Львівського національного університету природокористування при викладанні дисциплін «Агроекологія», «Екологічна безпека», «Аграрні екосистеми», що підтверджено довідкою впровадження результатів наукових досліджень у навчальний процес (довідка № 01-25-09-1334 від 05.12.2023 р.).

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи. Матеріали дисертаційної роботи висвітлено у 15 наукових працях загальним обсягом 8,5 ум. друк. арк. (власний доробок автора 4,25 ум. друк. арк.): 1 стаття в міжнародному науковому фаховому виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі Web of Science, 7 статей у наукових фахових виданнях

України категорії «Б», включених до міжнародної наукометричної бази даних Index Copernicus, 1 стаття в іноземному науковому періодичному виданні, яке індексується у міжнародній наукометричній базі, 1 стаття у виданні, що засвідчує апробацію матеріалів дисертації та 5 тез доповідей на науково-практичних конференціях.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом наукових досліджень дисертантки. Авторкою розроблено наукову концепцію, яку покладено в основу дисертаційної роботи, особисто проведено аналіз наукової вітчизняної та закордонної літератури, закладено польові досліді згідно визначеної схеми досліджень, виконано експериментальну частину та її аналіз, сформовано висновки та рекомендації виробництву, а також реалізовано апробацію і впровадження у виробництво. Авторство у спільно опублікованих працях складає 50-65%.

Дотримання принципів академічної доброчесності підтверджується перевіркою на плагіат, відсутністю текстових співпадінь, належним посиленням на використані ідеї та результати інших авторів.

Загальний аналіз розділів дисертаційної роботи

У вступній частині дисертаційної роботи визначено наукову проблему, обґрунтовано актуальність обраної теми, подано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання досліджень, об'єкт, предмет і методи досліджень, наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, задекларовано особистий внесок здобувача. Подано відомості про апробацію матеріалів дисертації на наукових всеукраїнських і міжнародних конференціях, наведено перелік публікацій, структуру і обсяг дисертації.

У Розділі 1 «Властивості лікарської рослинної сировини та її якість в умовах техногенного впливу на довкілля» (С. 26–52) здійснено детальний аналіз наукової літератури за темою дисертації. Здобувачкою охарактеризовано сучасний стан виробництва лікарської рослинної сировини в Україні. Наведено еколого-біологічні особливості та технологію вирощування розторопші плямистої. Визначено особливості накопичення важких металів у лікарській рослинній сировині та заходи щодо забезпечення її якості. Зроблено висновок, що необхідною умовою розвитку сучасного лікарського рослинництва у сільськогосподарських підприємствах є врахування чинників впливу на організацію вирощування лікарських рослин. Врахування вказаних факторів дасть можливість забезпечити ефективну організацію екологічно орієнтованого виробництва лікарської рослинної сировини, що сприятиме збільшенню обсягів вирощування лікарських рослин та розширення їх видового різноманіття.

У Розділі 2 «Умови, програма та методика досліджень» (С. 71–91) надано характеристику природно-кліматичним умовам вирощування лікарських рослин в Лісостепу Правобережного. Подано умови проведення досліджень. Представлено програму, схему та методику досліджень.

Зроблено висновок про повну відповідність зони досліджень, ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних прийомів відповідно до завдань досліджень.

У Розділі 3 «Оцінка ризиків накопичення важких металів розторопшею плямистою за системи мінерального та органічного удобрення» (С. 96–138) вивчено вплив мінерального та органічного удобрення ґрунтів, а також позакореневого підживлення на інтенсивність накопичення важких металів розторопшею плямистою та ефективність фітореMediaції. Встановлено, що при вирощуванні розторопші плямистої в умовах інтенсивного землеробства Правобережного Лісостепу на досліджуваних територіях Вінниччини спостерігалось перевищення ГДК у її вегетативній масі та насінні свинцю, кадмію, цинку, міді. Мінеральне та органічне удобрення ґрунтів, а також позакореневе підживлення сприяло зростанню вмісту важких металів у рослинах розторопші плямистої.

Здобувачкою встановлено, що удобрення ґрунтів мінеральними добривами сприяло вищому винесенню із вегетативною масою та насінням розторопші плямистої свинцю – від 52,2% до 2,14 раза, кадмію – від 41,9% до 3,5 раза, цинку – від 20,1% до 2,6 раза та міді – від 10,2% до 2,3 раза порівнюючи з варіантом без удобрення. Удобрення ґрунтів органічними добривами сприяло збільшенню винесення розторопшею плямистою з ґрунту свинцю – від 3,9% до 42%, кадмію – від 3,2% до 58%, цинку – від 13,6% до 2,03 раза та міді – від 24,5% до 60,7% порівнюючи з варіантом без удобрення. Позакореневе підживлення розторопші плямистої підвищувало винесення з ґрунтів свинцю – від 11,7% до 69,7%, кадмію – від 0,6% до 2,1 рази, цинку – від 6,3% до 45,5% та міді – від 10% до 38,3% порівняно з варіантом без підживлення.

У Розділі 4 «Еколого-економічна оцінка способів забезпечення якості лікарської сировини розторопші плямистої» (С. 141–147) представлено економічну ефективність виробництва насіння розторопші плямистої за її удобрення. Подано екологічну оцінку фітореMediaції ґрунтів розторопшею плямистою. Встановлено, що за мінерального удобрення ґрунтів при вирощуванні розторопші плямистої спостерігалось найвище винесення важких металів (свинець, кадмій, цинк, мідь) на варіанті удобрення ґрунтів аміачною селітрою; за органічного удобрення – на варіанті удобрення ґрунтів перегноєм.

Закінчується дисертація висновками (С. 145–147) і пропозиціями виробництву (С. 148) – логічне завершення наукової роботи. Дев'ять висновків повною мірою у стислій формі відображають результати наукових досліджень і відображають узагальнення після експериментальних розділів. Висновки обґрунтовані, вони направлені на з'ясування впливу удобрення сірих лісових ґрунтів мінеральними, органічними добривами та позакореневого підживлення при вирощуванні розторопші плямистої на накопичення в її вегетативній масі й насінні важких металів в умовах інтенсивного землеробства.

В цілому дисертаційна робота Разанової Алли Михайлівни заслуговує позитивної оцінки за обґрунтованість вибору теми дослідження, оригінальність представлених ідей, повноту викладу та аналіз експериментальних даних, практичну цінність отриманих результатів. Водночас вважаю за необхідне вказати на деякі дискусійні положення та побажання:

1. Перелік умовних позначень, скорочень і термінів необхідно було подати у алфавітному порядку, починаючи з україномовних скорочень та закінчуючи латиницею.

2. Автор оперує терміном «позакореневе підживлення». Це в більшій мірі калька з російськомовного некоректного перекладу. Необхідно зазначати «листяне удобрення або підживлення».

3. У практичному значенні одержаних результатів вступу зазначено господарства впровадженнь результатів досліджень та їх адміністративні райони. Враховуючи велику протяжність зони Лісостепу Правобережного, необхідно було ще вказати адміністративну область.

4. На стор. 76 другого розділу автор вказує «сірий лісовий опідзолений ґрунт». Прикметники «лісовий» та «опідзолений» є взаємозамінними. Зазначати їх обидва немає сенсу, оскільки вони означають одне і те ж. Тому правильно було б вказати ґрунт «сірий лісовий» або «сірий опідзолений».

5. На стор. 84 авторка зазначає, що вивчали мінеральні, органічні та мікродобрива. Водночас, як в інших частинах роботи вживається термін «позакореневе підживлення», а не «мікродобрива». Тому необхідно дотримуватись єдиного принципу при поясненні одного і того ж.

6. У підрозділі 3.1. автор зазначає, що найвищий рівень важких металів у вегетативній масі та насінні розторопші плямистої спостерігається за удобрення ґрунтів аміачною селітрою, не пояснюючи механізм такого впливу.

7. У таблиці 3.7 і 3.8. автором представлені дані винесення важких металів з ґрунту рослинами розторопші плямистої. Проте у методиці дослідження не зазначено, як авторка проводила їх визначення.

8. У таблицях, зокрема, 3.1, 3.9, 3.17 автор подає дані щодо умісту свинцю, кадмію, цинку та міді у вегетативній масі, однак, не відмічає фазу вегетації розторопші плямистої, адже інтенсивність засвоєння елементів живлення у кожній фазі має свої відмінності, що також може впливати на накопичення важких металів.

9. Органічне удобрення передбачало вирощування розторопші плямистої після сидерату гірчиці. Необхідно зазначити орієнтовну біомасу сформованого сидерату, фаза росту і розвитку гірчиці, висота рослин на період заорювання. Від цього залежить ефективність сидерату.

10. Висновки, особливо №1, перенасичені цифровим матеріалом, тому важко сприймаються. Бажано було б їх подати у більш доступній формі.

11. У пропозиціях виробництву авторка рекомендує рослинну масу розторопші плямистої з підвищеним вмістом важких металів понад ГДК

утилізувати. Проте не зазначає яким чином, де? Яка технологія такої утилізації? Адже практично кожен варіант мав перевищення вмісту важких металів за ГДК.

Проте, виявлені зауваження та неточності не зменшують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи.

Загальний висновок.

Підсумовуючи результати можна стверджувати, що дисертаційна робота Разанової Алли Михайлівни відповідає вимогам вищої освіти, має наукову новизну та є результатом самостійних досліджень із дотриманням принципів академічної доброчесності.

Враховуючи вищезазначене, вважаємо, що за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною дисертаційна робота Алли Михайлівни Разанової на тему: «Інтенсивність накопичення важких металів розторопшою плямистою (*Silybum Marianum* L.) залежно від удобрення в умовах Лісостепу Правобережного» повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, зокрема вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 року № 44), а її авторка заслуговує присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 101 – Екологія (галузь знань 10 Природничі науки).

Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН
України,
заступник директора з наукової роботи
Інституту агроєкології і
природокористування НААН України

Олена ДЕМ'ЯНЮК

Годино О. Дем'янюк засвідчує

Вг. секр. ІАП



Мазур С