

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Семенчука Юрія Михайловича
на тему «Дослідження фітохімічного профілю, технологічних аспектів та
біологічної активності екстрактів *Scorzonera purpurea*»,
представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії,
галузь знань 22 – Охорона здоров'я
спеціальність 226 – Фармація, промислова фармація

1. Актуальність теми дисертаційної роботи.

Тема дисертаційної роботи відповідає на сучасні виклики, що постають перед фармацевтичною наукою. Сьогодні, коли дедалі частіше фіксується зниження ефективності синтетичних препаратів через зростання резистентності, а також у світлі поширення побічних дій при застосуванні традиційної фармакотерапії, актуалізується потреба у пошуку безпечних і ефективних природних альтернатив. У цьому контексті зростає інтерес наукової спільноти до лікарських рослин, особливо до тих, які мають практику використання у народній медицині, але досі залишаються недостатньо дослідженими з наукової точки зору.

Вибір об'єкта дослідження — *Scorzonera purpurea* L. — є вдалим і свідчить про мету дослідити маловивчену рослину, яка потребує глибшого фармакогностичного аналізу. Незважаючи на її потенційні корисні властивості, ця рослина досі не набула належної уваги з боку дослідників, що робить обраний напрям значущим.

Підхід до аналізу біологічно активних речовин, визначення оптимальних параметрів екстрагування, визначення токсичності, а також вивчення біофармацевтичного потенціалу екстрактів свідчать про високий рівень наукової обґрунтованості роботи. Здобуті результати можуть слугувати підґрунтям для створення нових фітотерапевтичних засобів з широкою дією, які відповідають сучасним вимогам до безпечності, ефективності та природного походження лікарських засобів.

Отже, дослідження, виконане Семенчуком Юрієм Михайловичем, цілком відповідає актуальним науковим запитам і практичним потребам галузі. Воно інтегрується у глобальний контекст пошуку нових джерел фармакологічно цінних сполук і сприяє розвитку вітчизняної фармацевтичної науки.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами

Дисертаційну роботу виконано, як частину фундаментальних досліджень науково-дослідної роботи кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології Національного університету «Львівська політехніка» за темою «Розробка та вдосконалення технологій одержання рослинних екстрактів та фітопрепаратів» (номер державної реєстрації 0119U102132).

3. Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому та оформлення.

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, списку 176 використаних джерел літератури (з них 38 кирилицею та 138 латиною) та додатків. Обсяг основного тексту роботи становить 170 сторінок і містить 16 таблиць та 43 рисунків.

Дисертація виконана грамотно з дотриманням вимог щодо наукового стилю та оформлення. Текст роботи написано зрозумілою, коректною мовою із використанням актуальної наукової термінології. Ілюстрації та таблиці подані згідно з установленими стандартами, добре структуровані та легко сприймаються. Орфографічних, граматичних чи стилістичних помилок не виявлено.

Виклад матеріалу чіткий і послідовний, що свідчить про якісне опрацювання теми. Отримані результати подано зрозуміло, з дотриманням норм академічного письма. Структура роботи відповідає поставленим цілям і завданням дослідження, а логіка викладу сприяє цілісному сприйняттю наукового тексту.

У вступі обґрунтована актуальність теми, наведено зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами, сформульовано мету та задачі досліджень, вказані об'єкт та предмет досліджень, перелічені методи досліджень, визначена наукова новизна одержаних результатів та їхнє

практичне значення, наведено дані про апробацію та публікації та особистий внесок автора, про структуру та обсяг дисертації.

Перший розділ – огляд літератури, яка є у сучасній періодиці та присвячена характеристиці рослин роду *Scorzonera* (*Asteraceae*), зокрема *Scorzonera purpurea* L., сучасний стан дослідження, ботанічної характеристики, ареалу поширення, хімічного складу та аспектів застосування, фармакологічного потенціалу.

У **другому розділі** приведено концепцію наукового дослідження та описано методичні підходи до експериментальних досліджень, що використовувались для досягнення поставленої мети.

У **третьому розділі** вивчено фітохімічний склад водно-етанольних екстрактів надземної частини *Scorzonera purpurea* L.

У **четвертому розділі** досліджено ринок антибактеріальних, протигрибкових лікарських засобів в Україні та Польщі, здійснено аналіз вітчизняного фармацевтичного ринку гепатопротекторів.

У **п'ятому розділі** досліджено біологічну дію та безпечність екстрактів *Scorzonera purpurea* L.

У **шостому розділі** розроблено технологію одержання водно-етанольних екстрактів надземної частини екстрактів в промислових умовах.

Сформульовані висновки достатньо повно відображають вирішення задач, що були поставлені у роботі, містять основні наукові та практичні результати дисертаційного дослідження. Список використаних джерел є достатньо повним та включає праці, які є близькими до тематики даної дисертації. Дисертація є завершеною науковою працею, а її оформлення відповідає встановленим вимогам МОН України.

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень та висновків.

Наукові висновки та рекомендації дисертації Семенчука Юрія Михайловича обґрунтовано і підкріплено практичним застосуванням та успішною реалізацією результатів досліджень. Обґрунтованість наукових положень і висновків є достатньою і впливає з аналізу літературних джерел, опису мети та завдань дослідження, використання оптимальних методів.

Достовірність представлених методів та обґрунтованість засобів підтверджується одержаними результатами експериментальних досліджень та забезпечується виконаними експериментальними роботами публікаціями, апробацією та впровадження наукових результатів.

5. Основні наукові результати одержані автором та їх новизна.

У межах дисертаційного дослідження вперше здійснено фармакогностичну характеристику *Scorzonera purpurea* L., як потенційного джерела сполук з біологічною активністю. Наукова новизна роботи полягає у проведенні розширеного аналізу вмісту біологічно активних речовин, серед яких досліджено фенольні компоненти, флавоноїди, дубильні речовини, фруктани та терпеноїди. Для встановлення якісного та кількісного складу використовувалися сучасні аналітичні підходи: спектрофотометричний аналіз, метод тонкошарової хроматографії, а також високоефективна рідинна хроматографія. В результаті ідентифіковано низку сполук, серед яких — хлорогенова та ферулова кислоти, апігенін, гіперозид і ізосаліпурпузид — речовини, що мають підтверджену фармакологічну активність.

Окремим напрямом дослідження стала оптимізація процесу отримання екстракту із сировини шляхом мацерації. Запропоновано ефективну технологічну схему одержання водно-етанольного витягу, яка передбачає застосування 70% спирту, співвідношення сировини до екстрагенту 1:10 та тривалість екстракції протягом семи діб. Такий підхід забезпечив високу концентрацію цільових речовин в готовому екстракті.

Уперше досліджено токсичності отриманих екстрактів, що стало можливим завдяки поєднанню комп'ютерного моделювання за допомогою платформи *ProTox3* із лабораторними дослідженнями цитотоксичності. Біологічну безпеку оцінювали на клітинних лініях HaCaT, BEAS-2B та Balb 3T3, що дозволило встановити відсутність вираженої токсичної дії в досліджуваних концентраціях та обґрунтувати подальші перспективи їх практичного застосування.

Окремої уваги заслуговує вивчення антиоксидантного ефекту. За допомогою методів DPPH, ABTS і FRAP проведено визначення здатності

екстрактів до нейтралізації вільних радикалів та участі у процесах відновлення. Також уперше досліджено вплив екстрактів *Scorzonera purpurea* на біомаркери оксидативного стресу у тканинах експериментальних тварин, що поглиблює уявлення про механізми їх захисної дії.

Значущим доповненням до проведених експериментів стало встановлення антимікробної активності водно-етанольних витягів із надземної частини рослини. Проведено оцінку впливу на низку грампозитивних і грамнегативних бактеріальних штамів, що дозволило виявити виражений протимікробний потенціал рослинного екстракту, придатний для подальшого вивчення у напрямі створення фітопрепаратів з природною антибактеріальною дією.

6. Практичне значення одержаних результатів.

Результати фітохімічного дослідження із кількісним вмістом фенольних кислот, флавоноїдів, дубильних речовин, фруктанів і терпенів можуть бути використані для стандартизації та контролю якості сировини та екстрактів *Scorzonera purpurea* L.

Запропонована уніфікована технологія одержання 70% водно-етанольного екстракту *Scorzonera purpurea* L. з використанням мацерації, що забезпечує ефективне вилучення біологічно активних речовин може бути адаптована до умов промислового фармацевтичного виробництва відповідно до вимог GMP.

Результати дисертаційної роботи використані при виконанні науково-дослідної роботи кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології Національного університету «Львівська політехніка» за темою «Розробка та вдосконалення технологій одержання рослинних екстрактів та фітопрепаратів». Крім того, фрагменти роботи впроваджено для використання в навчальному процесі кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології Національного університету «Львівська політехніка» та кафедри фармацевтичної технології і біофармації Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика при вивченні відповідних тем з освітньої компоненти «Хімія природних біологічно активних сполук» для спеціальності G21 «Біотехнологія та біоінженерія».

7. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

За результатами аналізу дисертації та публікацій аспіранта Семенчука Юрія Михайловича порушень академічної доброчесності не виявлено. Елементи фальсифікації тексту в роботі відсутні.

8. Зауваження до дисертації.

Оцінюючи позитивно дисертаційну роботу в цілому, відзначаючи її актуальність, наукову новизну та практичну значущість, необхідно висловити деякі зауваження і пропозиції:

1. У розділі 1 було б бажано скоротити інформацію щодо характеристики окремих видів рослин роду *Scorzonera* та акцентувати увагу на спільних родових ознаках.

2. У розділі 3 доцільно вказати де і у співпраці з ким проводилось дослідження компонентного складу екстракту *Scorzonera purpurea* L. методом вискоефективної рідинної хроматографії.

3. У розділі 4 варто було б обґрунтувати вибір країни, зокрема Польщі, для проведення порівняльної характеристики фармацевтичних ринків.

4. У розділі 5 в таблиці 5.1. потрібно вказати окрім англійських назв захворювань, назви українською мовою.

5. Зустрічаються помилки у назві органічних сполук, інколи наводяться аббревіатури, яких немає у списку скорочень та у тексті.

Наведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не знижують наукової цінності одержаних результатів.

При ознайомленні з дисертаційною роботою виникли запитання, які доцільно обговорити в ході наукової дискусії:

1. *Scorzonera purpurea* L. в Україні є не фармакопейною рослиною. Чи включена вона у фармакопеї інших країн?

2. В роботі представлені умови одержання екстрактів *Scorzonera purpurea* L. Чи проводились дослідження підбору умов екстракції рослинної сировини

зокрема щодо кінетики та механізму екстракції досліджуваних біологічно активних речовин з трави *Scorzonera purpurea* L.?

Висновок

Дисертаційна робота Семенчука Юрія Михайловича «Дослідження фітохімічного профілю, технологічних аспектів та біологічної активності екстрактів *Scorzonera purpurea*» є самостійним і завершеним науковим дослідженням, що вирізняється новизною та практичною цінністю, а також повністю відповідає зазначеним цілям і завданням. Отримані дані роблять вагомий внесок у вирішення актуального наукового завдання фармацевтичної галузі України, а саме - пошук нових біологічно активних сполук природнього походження, що мають потенціал для розробки лікарських засобів. Враховуючи актуальність, наукову новизну, об'єм та рівень досліджень, обґрунтованість висновків, теоретичне та практичне значення отриманих результатів, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (із змінами та доповненнями) та вимогам оформлення дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40 та може бути рекомендована до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація

Рецензент

доцент кафедри технології

біологічно активних сполук, фармації та біотехнології

Національного університету «Львівська політехніка»

кандидат хімічних наук, доцент

Губицька

Ірина ГУБИЦЬКА

Підпис к.х.н., доцента Ірини Губицької

«ЗАСВІДЧУЮ»

ПРОРЕКТОР

НАУКОВОЇ

РОБОТИ



ІВАН ДЕМИДОВ