

ВІДГУК

офіційного опонента,

кандидата сільськогосподарських наук, доцента кафедри агротехнологій та ґрунтознавства Сумського національного аграрного університету,

Захарченко Єліни Анатоліївни

на дисертаційне дослідження **Степанова Євгенія Вікторовича**

«Вміст флавоноїдів у лікарській рослинній сировині залежно від елементного складу ґрунтів та технології заготівлі»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань 09 – Біологія,

спеціальності 091 – Біологія

Актуальність теми дисертаційної роботи. Лікарські рослини були і залишаються сировиною для виготовлення діючих медичних препаратів в сучасній фармакопеї. В деяких випадках накопичені в рослинній сировині активні діючі речовини є незамінними при виробництві різноманітних ліків. Тому є цілком зрозумілим, що кількісний вміст цих речовин в тих органах рослин, що збираються для подальшого використання в фітотерапії є важливим як для виробників фітопрепаратів, так і для споживачів. Не зважаючи на те, що основні правила збору лікарських рослин сформувалися ще можливо багато століть назад, до сьогоднішнього дня далеко не в повній мірі зрозуміло, зміна яких саме факторів зовнішнього середовища суттєво впливає на процес біосинтезу біологічно активних діючих речовин впродовж вегетаційного сезону тих чи інших видів лікарської флори. Якщо взяти наприклад елементний склад ґрунтів, то залишається відкритим вплив різних мікроелементів ґрунту на синтез тих чи інших активних речовин. Враховуючи той факт, що навіть на певній території, де росте певний вид рослини, на різних ділянках вміст одних і тих же мікроелементів може суттєво відрізнятися, що відповідно може змінити і кількісний вміст цих самих діючих речовин. Отже, нові експериментальні дані в цьому напрямку завжди будуть актуальними.

В дисертаційній роботі Степанова Євгенія Вікторовича увага приділена дослідженням різних факторів, що впливають на характер накопичення органічних речовин такої широко розповсюдженої в природі групи, як флавоноїди. Їх лікувальний ефект є загальновідомим. Флавоноїди, такі, як рутин, діють як протизапальні, діуретичні, антиексудативні, спазмолітичні

речовини. Загальновідомим є також той факт, що при лікуванні різних хвороб флавоноїди діють як антиоксиданти. З'ясування факторів, які є найвпливовішими для синтезу флавоноїдів під час вегетації рослин, дозволить звернути увагу на них, у першу чергу, при зборі і заготівлі цих рослин на лікарську сировину. Знання таких факторів, очевидно, дозволило б суттєво покращити якість цієї лікарської сировини при подальшому використанні, в тому числі і при виготовленні з неї фітопрепаратів. Це дозволить не тільки оптимізувати збір лікарських рослин в природі, але і правильно готувати ґрунт при вирощуванні їх як агрокультури.

З огляду на все вище вказане, завдання, поставлені перед дисертаційним дослідженням, є актуальними, а висунута у роботі проблема має достатньо велику практичну і теоретичну цінність, оскільки торкається важливих проблем захисту здоров'я громадян нашої країни. Тому, актуальність теми дисертації Степанова Є.В. не викликає сумніву.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами. Робота виконана відповідно до комплексної науково-дослідної теми кафедри біології: "Особливості накопичення біологічно активних речовин в деяких лікарських рослинах Чернігівської області", номер 0122U001756. Автор був співвиконавцем даної теми протягом 2020-2024 рр.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі експериментальних досліджень, а також їх теоретичного аналізу було показано залежність вмісту флавоноїдів від такого фактора, як час збору лікарських рослин. Встановлено, що на різних етапах цвітіння рослин, на початку цвітіння рослин, у піку цвітіння та кінці цвітіння, найменша концентрація флавоноїдів у ЛРС припадала на кінець цвітіння. В той же час, найбільша концентрація цих біологічно активних речовин відмічена не тільки на піку цвітіння досліджуваних рослин, що відповідає широким уявленням, але й на початку цвітіння, тобто ще на стадії бутонізації. Це має і очевидний практичний результат, адже дозволяє подовжити сезон заготівлі сировини лікарських рослин.

Меншою мірою виявлена залежність вмісту флавоноїдів ЛРС й від різних форм антропогенного впливу. Встановлено, що у рослинній сировині, що збиралася в місцях з особливо надмірним антропогенним навантаженням, відмічалось помітне зменшення вмісту флавоноїдів. За даними автора, у звіробоя на - 8.5 %, у цмині на - 4.9 %, у пижмі на - 21,4 %, якщо порівнювати з даними, отриманими по рослинах, що були зібрані в місцях із найменшим антропогенним впливом.

Ще більш важливими є результати, що ґрунтуються на аналізі впливу прямих сонячних променів на відсотковий вміст флавоноїдів в рослинній сировині. Як видно з представлених результатів, висушені під дією прямих сонячних променів, лікарські рослини мали найменші серед усіх показники вмісту флавоноїдів. За даними роботи у звіробоя - 18,3 %, у цмину - 11,7 %, у пижма - 26,8 %. Ці результати подані в порівнянні з даними по рослинах, висушених у затінку, тобто без впливу прямих сонячних променів. Це дозволяє розуміти надзвичайну важливість впливу цього фактора протягом заготівлі лікарської рослинної сировини.

Також отримано результати аналізу мікроелементного складу ґрунту. Згідно цих результатів, встановлений очевидний вплив таких мікроелементів, як бор, кобальт, купрум, манган, молібден та цинк, на концентрацію флавоноїдів у звіробої продірявленому, пижмі звичайному та цмині пісковому. Окремо була приділена увага і впливу магнію на відсотковий вміст флавоноїдів.

Наукове та практичне значення. Результати даної дисертації мають значне наукове і практичне значення в галузі фармакопеї. Літературний аналіз опрацьований на достатньому рівні. Дані експериментальних досліджень даної дисертаційної роботи дозволяють з'ясувати важливі фактори, що найбільш актуально впливають на відсотковий вміст флавоноїдів в сировині деяких лікарських рослин, у тому числі й звіробою продірявленого, пижма звичайного та цмину піскового.

Результати наукових досліджень впроваджені у навчальний процес при викладанні навчальних курсів «Біологічні основи сільського господарства і

грунтознавства», «Фізіологія рослин», «Загальна екологія», «Біологічна хімія» для підготовки здобувачів Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, навчальних курсів «Агрохімія», «Фізіологія рослин з основами біохімії» для підготовки здобувачів ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», навчальних курсів «Фізіологія та біохімія рослин», «Біоорганічна хімія», «Органічна хімія», «Методи виділення та дослідження органічних сполук для підготовки здобувачів Національного університету «Києво-Могилянська Академія».

Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях. Основні результати дисертаційної роботи на відповідно повному рівні опубліковані в надрукованих дисертантом наукових працях та апробовані на наукових конференціях. Результати дослідження висвітлено в наступних наукових працях: 3 статті у фахових наукових виданнях України (категорія Б) та **5 тез доповідей** у збірниках матеріалів наукових Всеукраїнських та Міжнародних конференцій.

Ступінь обґрунтованості наукових положень. Наукові положення та висновки, викладені в дисертаційній роботі, є достовірними, новими і науково обґрунтованими, про що свідчать результати теоретичних та експериментальних досліджень, які проведені дисертантом.

Структура та зміст дисертації, її завершеність та відповідність встановленим вимогам. Дисертація Степанова Євгенія Вікторовича «Вміст флавоноїдів у лікарській рослинній сировині залежно від елементного складу ґрунтів та технології заготівлі» має традиційну структуру та складається із анотації, вступу, 5 розділів (огляд літератури; матеріали та методи досліджень; 2 розділів експериментальних досліджень; узагальнення), висновків, списку використаних джерел та додатків, містить 10 рисунків і 9 таблиць. Обсяг дисертаційної роботи становить 119 сторінок друкованого тексту. Список використаних джерел нараховує 146 найменувань.

У **Вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, сформульовано мету і завдання дослідження, показано зв'язок роботи з науковими темами, програмами, зазначено наукову новизну і практичне

значення додержаних результатів, особистий внесок здобувача, надано відомості щодо апробації та реалізації результатів роботи, наведено дані про публікації, структуру та обсяг роботи.

У **розділі 1** «Біохімічні та методологічні основи збирання, заготівлі, зберігання лікарських рослин, які містять флавоноїди, зокрема рутин (огляд літератури), був детально проаналізований літературний матеріал з даної теми. Було оцінено характерні особливості лікарських рослин, що містять флавоноїди, проаналізовано вплив флавоноїдів на організм людини як медичних препаратів, роль та вплив факторів збирання, заготівлі та зберігання лікарської рослинної сировини. Зосереджено увагу на дані, що стосуються вивчення впливу мікроелементного складу ґрунту на характер накопичення флавоноїдів в лікарських рослинах, що ростуть на ґрунтах, різних за хімічним складом.

Огляд літератури викладено послідовно та аргументовано, він є достатньо повним і ретельним аналізом стану й перспектив досліджень у вибраному автором дисертації науковому напрямку.

У **розділі 2** «Матеріал, методи та методики досліджень» детально описані умови проведення дослідів, також характерні особливості видів рослин, що були обрані для досліджень, методики проведення досліджень та статистичної обробки результатів. Відповідно до змісту даного розділу, до розв'язання завдань, що були поставлені перед дисертантом, було використано сучасні наукові методи, що й дозволили отримати належні результати.

Розділ 3 «Залежність концентрації флавоноїдів у лікарській сировині від часу цвітіння, антропогенного навантаження та впливу сонячного світла» складається з 3-х підрозділів. На основі даних, що отримані експериментально, аналізується вплив факторів, що означені в заголовку, на кількісний вміст флавоноїдів, зокрема рутину, в рослинній лікарській сировині. Обґрунтовані результати базуються на великій кількості одержаних експериментальних даних, тому дані висновки мають важливе практичне і наукове значення.

У **розділі 4** «Залежність концентрації флавоноїдів у лікарській сировині від елементного складу ґрунту» в дисертаційній роботі було представлено

вплив бору, купруму, кобальту, магнію, мангану, молібдену та цинку на кількісний вміст флавоноїдів в лікарській сировині.

У розділі 5 «Узагальнення» детально підсумовано результати дисертаційної роботи, які повністю відповідають меті та поставленим перед дисертантом завданням.

Висновки до дисертаційної роботи достовірні, обґрунтовані та відповідають змісту роботи.

Окрім основного змісту, дисертаційна робота має додатки, що містять довідки про впровадження результатів дисертаційного дослідження в навчальний процес.

Дисертаційна робота написана як самостійна наукова праця, викладена чітко, логічно і послідовно. Зміст дисертації структурований, робота оформлена відповідно до традиційних вимог щодо оформлення дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

Проте, поряд із позитивною характеристикою дисертаційної роботи Степанова Євгенія Вікторовича, варто зазначити, що вона, як і будь-яка наукова праця, не позбавлена деяких недоліків, які можуть слугувати підґрунтям для послідувочої наукової дискусії. У списках використаних джерел до розділів є помилки в оформленні.

Під час офіційного захисту варто обговорити наступні питання:

1. Якщо робота проводилася протягом 2020-2024 років, то чого не представлено погодні умови цих років і, відповідно дослідження щодо вмісту флавоноїдів?

2. У розділі 2 потрібно було б представити більш розширену характеристику ґрунту, вказавши реакцію ґрунтового середовища, вміст органічної речовини, ємність вбирання, вміст основних макроелементів.

3. Говорячи про антропогенне навантаження, то було б доречно визначити вміст важких металів у ґрунті та рослинах.

4. Чи рекомендуєте використовувати магній для вирощування флавоноїдовмісних рослин? Чи є у Вас пояснення чому і яким чином магній впливає на вміст флавоноїдів у досліджуваних рослинах?

5. Яка кількість мангану необхідна для внесення при вирощуванні видів флавоноїдовмісних рослин, що були досліджені?

6. З графіків достовірно видно, що молібден інгібує продукцію флавоноїдів при збільшенні його вмісту у зразах ґрунту? Як само молібден впливає на накопичення рослинами молібдену?

Загальний висновок. Дисертаційна робота Степанова Євгенія Вікторовича «Вміст флавоноїдів у лікарській рослинній сировині залежно від елементного складу ґрунтів та технології заготівлі», подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія, за своєю актуальністю, науково-теоретичним рівнем, новизною постановки та розв'язанням проблем, практичним значенням, є самостійною закінченою науковою роботою, що відповідає 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 січня 2022 року № 44).

Рецензент:

кандидат сільськогосподарських наук
доцента кафедри агротехнологій та
грунтознавства Сумського
національного аграрного університету

Захарченко

Захарченко Е.А.

