

## ВІДЗИВ

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Сокол Оксани Володимирівни за темою «Види роду *Arctium* L. в Україні: біологічні особливості та перспективи введення в культуру» на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка**

**Актуальність теми.** Дисертаційне дослідження Сокол Оксани Володимирівни актуальне у зв'язку зі зростанням попиту на сировину лікарських рослин, запаси якої щорічно зменшуються через неконтрольований антропогенний вплив на природні екосистеми. Особливої уваги заслуговують представники роду *Arctium* L., які є джерелом біологічно активних сполук, що мають поліфункціональне значення. Надземну та підземну фітомасу рослин широко використовують у лікувальній практиці для регулювання обміну речовин, захворювань шлунково-кишкового тракту, як засіб з протипухлинною активністю. Рослини роду *Arctium* також застосовують у косметології, харчовій галузі, фітодизайні, вони є добрими медоносами.

Тому комплексні наукові дослідження Сокол О. В. щодо біолого-морфологічних, анатомічних особливостей, сезонних ритмів росту та розвитку рослин, визначення продуктивного потенціалу та виявлення закономірностей накопичення цінних речовин вторинного метаболізму рослин роду *Arctium* L. забезпечують виявлення особливо перспективних видів для введення в культуру в Україні.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, завданнями, темами.** Дисертаційна робота виконана в рамках наукових робіт лабораторії медичної ботаніки відділу культурної флори НБС імені М. М. Гришка за темами: «Мобілізація ресурсів лікарських рослин флори України та комплексне дослідження видів, перспективних для поліфункціонального використання у фітоергономіці» (2013–2015 рр.), № д/р 011U000308; "Комплексна оцінка біологічно активного потенціалу лікарських рослин, перспективних для створення фітозасобів поліфункціонального використання" (2016–2018 рр.), № д/р 0113U003099; "Біоскринінг фітохімічного потенціалу лікарських рослин флори України та розробка фітокомплексів для підвищення адаптаційного статусу організму" (2019–2021 рр.), № д/р 0119U000003.

**Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій виробництву.** Дисертаційне дослідження Сокол Оксани Володимирівни «Види роду *Arctium* L. в Україні: біологічні особливості та перспективи введення в культуру» є логічним за структурою та змістом, охоплює увесь процес науково-дослідної роботи: від постановки мети, завдань, аналізу наукової проблеми до розробки наукових основ введення в культуру. Висновки дисертанта ґрунтуються на власних експериментальних дослідженнях, відповідають поставленим завданням. Достовірність отриманих

здобувачем наукового ступеня результатів лабораторних та польових досліджень доведена завдяки використанню сучасних методів статистичної обробки даних.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Дсертантом встановлено біологічні, фітохімічні особливості рослин видів роду *Arctium*: *A. lappa*, *A. tomentosum*, *A. minus*, *A. nemorosum*, оцінено успішність їх інтродукції та з'ясовано особливості сезонних ритмів росту та розвитку рослин. Вперше: виявлено нові морфологічні ознаки листкової пластинки, квітки, пилку та сім'янок рослин видів роду *Arctium*, які можуть слугувати науковою основою для їх ідентифікації; визначено, що за допомогою мікроскопічних досліджень епідерми листкової пластинки можна прослідкувати хід пристосувальних реакцій до зміни умов середовища; проведено порівняльно-морфологічний аналіз параметрів вегетативної та генеративної сфери рослин, визначені специфічні діагностичні ознаки, що дозволяють доповнити ключі для визначення видів рослин роду *Arctium*; виявлено ступінь спорідненості між видами рослин роду *Arctium* за деякими діагностичними структурними ознаками (довжина та ширина віночка і тичинок, довжина листкової пластинки, довжина та ширина сім'янок, маса 1000 сім'янок); встановлено особливості репродуктивної здатності рослин видів роду *Arctium*; визначено фітохімічні особливості листкової пластинки, черешків та коренів рослин залежно від фази розвитку.

**Практична цінність роботи.** Здобувачкою наукового ступеня виявлено найбільш продуктивні та перспективні види рослин (*A. tomentosum* та *A. lappa*), які запропоновано для подальшої селекційно-інтродукційної роботи та розширення сировинної бази лікарських рослин. Результати морфолого-анатомічних досліджень дозволяють доповнити ключі для ідентифікації видів рослин роду *Arctium*. Дослідження фітохімічного складу основних БАС в різних частинах рослин упродовж вегетації забезпечує встановлення оптимальних строків збору рослин та більш ефективного використання рослинної сировини.

**Повнота викладу результатів досліджень в опублікованих працях.** За матеріалами досліджень Сокол О.В. опублікувала 21 наукову працю, у тому числі 3 статті у наукових фахових виданнях України, 2 статті у фаховому та періодичному виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз даних. Результати дисертаційної роботи апробовано у матеріалах міжнародних і всеукраїнських наукових конференцій, підтверджено 16 тезами доповідей.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 177 сторінках комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел (204 найменувань, із них 45 – латиницею) і 15 додатків. Вона містить 28 таблиць і 38 рисунків, в тому числі – оригінальні фото.

Дисертаційна робота структурована, розділи логічно взаємопов'язані.

У «Вступі» представлено предмет, об'єкт, завдання та методи дослідження, обґрунтовано актуальність, новизну і практичне значення досліджень, надано результати апробації та публікаційної активності здобувачки наукового ступеня.

У першому розділі «**Морфолого-систематична характеристика рослин видів роду *Arctium***» представлено аналітичний огляд літератури з використанням наукових вітчизняних та зарубіжних джерел. Здобувачем розглянуто питання поширення, класифікації, морфології, фітохімічні і фармакологічні властивості, використання та історія інтродукції рослин роду *Arctium*.

В той же час здобувачці наукового ступеня вдалося виявити ряд нерозв'язаних проблем, а саме: питання щодо біологічних, біохімічних особливостей, продуктивного потенціалу. Зважаючи на схожість морфологічних ознак та здатність утворювати гібриди визначено прогалини в ідентифікації видів рослин роду *Arctium*. Також виникла потреба більш детального вивчення та пошуку перспективних видів рослин з метою введення у культуру в Україні.

У другому розділі «**Об'єкти та методи досліджень**» дисертантом у повній мірі охарактеризовано кліматичні та метеорологічні умови досліджень, визначено методики лабораторних та польових досліджень. Чітко визначено критерії порівняльно-морфологічного аналізу рослин. Для здійснення анатомічних та мікоморфологічних досліджень використано світловий стереоскопічний мікроскоп Stemi–2000–С, фотографії виконано за програмою Axio Vision за допомогою растрового електронного мікроскопа JSM–760F, JEOL. Для статистичної обробки експериментальних даних використано комп'ютерну програму Microsoft Excel 2009 та рекомендації Г. М. Зайцева (1978, 1983) і шкалу Чеддока (2005).

У третьому розділі «**Сезонний цикл розвитку, онтогенез рослин видів роду *Arctium* L.**» представлено фенологічні спектри рослин роду *Arctium* першого-другого років вегетації. Встановлено, що найкоротшим періодом вегетації за перший рік життя характеризувалися рослини *A. nemorosum* (232 доби), найдовшим періодом – *A. tomentosum* (260 діб), упродовж другого року життя – рослини *A. minus* (156 діб) і *A. lappa* (210 діб).

Виявлено морфологічні особливості та визначено біометричні показники рослин упродовж 4-х періодів онтогенезу (латентний, прегенеративний, генеративний та постгенеративний) та 10 вікових станів (насіння, проростки, ювенільні, іматурні, віргінільні, молоді генеративні, середньовікові генеративні, зрілі генеративні, старі генеративні, сенільні рослини).

У розділі чотири «**Морфолого-анатомічні особливості рослин роду *Arctium* L.**» детально розглянуто морфологічні особливості вегетативних та генеративних органів рослин. Результати досліджень представлено у таблицях, а також підтверджено фотознімками. Особливо детально вивчено особливості

структури епідерми, продихів, пилкових зерен, що є важливими діагностичними ознаками. Під час досліджень мікроскопічної будови листкової пластинки виявлено, що рослини проявляють ознаки ксерофітизації, що забезпечує їх адаптацію до умов зростання. Визначено, що такі ознаки квітки як форма віночка, конфігурація епідермальних клітин, форма та просторове положення зубчиків відгину віночка є важливими діагностичними ознаками і слугують як наукове підґрунтя та підтвердженням щодо розподілу видів цього роду на секції. Зазначено, що кількість апертур та текстура поверхні пилкових зерен рослин видів роду *Arctium* є найбільш стабільними ознаками.

У п'ятому розділі «**Репродуктивна здатність рослин видів роду *Arctium***» встановлено, що такі карпологічні ознаки як контур комірця (рівний чи зазубрений), характер насінного рубчика (занурений чи випуклий), ступінь вираженості ребер (чіткі чи згладжені), а також розмір сім'янок на рівні виду є найбільш репрезентативними. За вказаними ознаками можна розрізнити окремі види рослин, тому вони можуть бути використані як діагностичні. Доведено, що для рослин видів роду *Arctium* ефективним способом розмноження в умовах культури є насінний спосіб за умови холодної стратифікації. Визначено, що максимальні значення коефіцієнта обнасінення мають рослини *A. tomentosum* (83,67 %) та *A. lappa* (83,23 %).

У шостому розділі «**Фітохімічна характеристика рослин видів роду *Arctium***» досліджено динаміку накопичення біологічно активних сполук залежно від фази розвитку рослин. Визначено, що максимальний вміст полісахаридів у коренях рослин першого року вегетації накопичується у *A. nemorosum* ( $40,4 \pm 0,09$  %), мінімальний – *A. lappa* ( $27,0 \pm 0,08$  %). Найвищий вміст полісахаридів виявлено у черешках рослин *A. tomentosum* у фазі бутонізації ( $12,8 \pm 0,01$  %). Встановлено залежність накопичення флавоноїдів (катехинів, лейкоантоціанів та антоціанів) у листках рослин видів роду *Arctium* від температури повітря. Виявлено, що кількість антоціанів збільшується за пониження температури, тоді як вміст катехинів і лейкоантоціанів збільшуються за підвищення температури. Максимальний вміст дубильних речовин міститься у черешках рослин *A. lappa* ( $6,6 \pm 0,02$  %, жовтень) і *A. nemorosum* ( $5,9 \pm 0,05$  %, жовтень) першого року вегетації. Найбільший вміст аскорбінової кислоти накопичується у листовій пластинці однорічних рослин *A. minus* ( $94,5 \pm 0,3$  мг/%, вересень) та *A. lappa* ( $90,0 \pm 0,2$  мг/%, серпень, вересень).

У розділі 7 «**Успішність інтродукції та перспективи використання рослин видів роду *Arctium***» доведено успішність та перспективність інтродукції рослин видів роду *Arctium* (*A. lappa*, *A. tomentosum*, *A. minus* і *A. nemorosum*) для введення їх в культуру. За оцінкою морфолого-біологічних особливостей та фітохімічних показників визначено найбільш продуктивні види рослин (*A. lappa* і *A. tomentosum*), які мають важливі перспективи для подальшої інтродукційно-селекційної роботи.

«Висновки» є логічним завершенням дисертаційної роботи. Висновки викладено у дванадцяти пунктах, вони у повній мірі відображають результати дослідження здобувачки наукового ступеня.

Оформлення дисертації та автореферату в цілому відповідає встановленим вимогам. Дисертаційна робота написана логічно, на відповідному стилістичному рівні, з використанням необхідної наукової термінології, насичена багатим фактичним матеріалом. Робота дуже гарно ілюстрована, значна кількість фотознімків свідчить про величезний об'єм самостійно отриманого фактичного матеріалу.

#### **Дискусійні положення та зауваження до дисертації:**

1. У розділі 1 (ст. 23) зазначається: «Аналізуючи літературні джерела, присвячені родині *Asteraceae*, слід зауважити, що деякі дослідники по-різному трактують поділ родини на підродини та триби певних родів, ці питання висвітлюються у працях G.Bentham і J. Hooker (1873), E. Boissier, 1875; O. Hoffmann, 1890–1894, J. Arenes (1950), M. Клоков (1954), П. Поляков (1967), M. Dittrich (1977), K. Bremer (1987), Panero & Funk 2002». Бажано було б після прізвища кожного автора надати посилання, зважаючи на те, що їх роботи зазначено у списку літературних джерел.
2. У своїй роботі здобувачка зазначає, що «дотримується сучасної системи APG III» (ст. 27), хоча доцільніше було б використати систему APG IV.
3. У розділі 2, характеризуючи метеорологічні умови регіону досліджень, у таблицях 2.1 та 2.2 (ст. 41) бажано було б навести середні значення показників за період вегетації. У такому разі було б більш зрозумілим твердження: «Середньомісячна температура повітря за вегетаційний період протягом досліджень знаходилась у межах від 12,3 °C до 14,2 °C. Середньорічна кількість опадів за багаторічний період становить 475,7 мм».
4. На нашу думку, у розділі 7 (ст. 126) потрібно було більш широко описати таблицю 7.1. «Оцінка успішності інтродукції рослин видів роду *Arctium*» та пояснити, що було критеріями визначення інтродукційної стійкості рослин.
5. За сучасними вимогами є недоцільним наводити значну кількість посилань, як на сторінці 43: [4,5,19,56,135,140–143] і 112 [30,38,57,58,65,72,103].
6. На наш погляд, досить ґрунтовний опис БАС, наприклад, флаваноїдів (ст. 117) та хлорофілів (ст.113) доцільно було представити у розділі 1.
7. У списку літератури бажано було б представити більшу кількість наукових джерел за останні 5 років.

8. Крім того, у роботі є незначні технічні помилки: не завжди вирівняний текст та абзацний відступ (ст.44–45, 96–97), не досить чіткі підписи на рисунках; «розірвані» таблиці 3.4 (ст. 56–57) та 4.5 (ст. 86–87); замість тире – довгі риски (ст. 86), відсутність пробілів або розділових знаків між словами (ст.46,47, 59,64), орфографічні та стилістичні помилки (ст. 36, 92, 107).

Усі вищезазначені зауваження та побажання не можуть суттєво вплинути на достатньо високий науковий рівень рецензованої праці. Вони мають здебільшого технічний або дискусійний характер.

### **Загальний висновок**

Отже, дисертаційна робота за темою «Види роду *Arctium* L. в Україні: біологічні особливості та перспективи введення в культуру» виконана на високому науково-методичному рівні, за актуальністю, науковою новизною, теоретичним та практичним значенням та обсягом виконаних досліджень повністю відповідає вимогам пунктів 9,10 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєнню вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року, а Сокол Оксана Володимирівна у повній мірі заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка

Завідувачка кафедри загальної екології  
Поліського національного університету,  
доктор біологічних наук, доцент

Л. А. Котюк

