

ВІДЗИВ

**офіційного опонента – доктора біологічних наук, професора Котюк Людмили
Анатоліївни**

**на дисертаційну роботу Андрейчук Роксолани Русланівни за темою
«Морфогенез плодів *Sampanulaceae* Juss. флори України», представлену на
здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» за
спеціальністю 091 «Біологія»**

Актуальність теми. Під час дослідження родини *Sampanulaceae* вітчизняні та зарубіжні науковці застосовують різноманітні класифікації плодів, а використання карпологічних даних у сучасній систематиці обмежене поодинокими прикладами на рівні родових і внутрішньородових таксонів. Такі напрями досліджень у родині *Sampanulaceae* як вивчення вертикальної зональності гінецею, типу плацентації, положення зав'язі й анатомії оплодня є не достатньо розкритими. На сьогодні встановлено основні морфологічні типи плодів в родині *Sampanulaceae*, дані про внутрішню структуру гінецею і анатомію оплодня практично повністю відсутні.

Застосування карпологічних даних у систематиці родини *Sampanulaceae* передбачає комплексні дослідження плодів представників родини як кінцевої ланки морфогенезу квітки і може покращити стан досліджень у галузі еволюційної карпології.

Дисертаційна робота Андрейчук Роксолани Русланівни «Морфогенез плодів *Sampanulaceae* Juss. флори України», присвячена вивченню особливостей морфо-анатомічної структури і розвитку плодів у модельних представників родини *Sampanulaceae* природної і культурної флори України, є досить важливою та актуальною для сучасної ботанічної науки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, завданнями, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках науково-дослідної теми працівників кафедри ботаніки Львівського національного університету імені Івана Франка «Морфологічні та популяційні аспекти репродукції покритонасінних рослин», (номер державної реєстрації 0117U001403) згідно з індивідуальним планом роботи здобувача ступеня доктора філософії у 2017-2021 роках.

Наукова новизна одержаних результатів. Здобувачкою вперше:

- вивчено морфогенез плодів у 18 видів з семи родів родини *Sampanulaceae* флори України, укладені описи морфологічних змін гінецею від бутону до плоду, з'ясована анатомічна структура оплодня і перегородок зав'язі, висвітлено етапи розкривання плоду, анатомічні засади формування всіх типів щілин, які формуються в оплодні;
- виділено новий гістогенетичний тип коробочки, *Sampanula*-тип, з'ясовано карпологічні ознаки, які є перспективними для використання в систематиці

- родини;
- виявлено ознаки, використання яких не узгоджується з сучасними поглядами на систему родини;
- запропоновано основні напрямки еволюції плодів в родині *Campanulaceae*, що визначаються зміною морфологічної структури гінецею та гістологічною диференціацією оплодня і перегородок плоду.
- отримано дані, які дозволяють проаналізувати морфогенез квітки-плоду як єдиної структури, відповідальної за насінневе розмноження рослини.

Практична цінність роботи. Результати дисертаційної роботи Андрейчук Роксолани Русланівни використовуються у викладанні курсів «Ботаніка», «Студентська наукова робота», «Проблемні аспекти сучасної ботаніки», «Філогенія та еволюція рослин» для студентів першого та другого рівнів вищої освіти біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка. Отримані результати щодо анатомо-морфологічної будови плоду є інформативними у таксономічному аналізі родини *Campanulaceae* і триби *Campanuleae* зокрема. Їх можна використовувати для порівняльного аналізу плодів в інших родинях дводольних.

Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях. Результати дисертації Андрейчук Роксолани Русланівни відображені у публікаціях автора та апробовані на наукових конференціях. Результати дисертації опубліковані у 13 наукових працях (з них 4 – одноосібні), зокрема, в 1 науковій статті у міжнародному виданні, яке входить до наукометричних баз Scopus та Web of Science (квартиль Q2), та 3 статтях у фахових виданнях України категорії А, які індексуються у наукометричній базі Scopus. Апробацію дослідження представлено 9 тезами доповідей на міжнародних і вітчизняних наукових конференціях.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У роботі не виявлено ознак академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Представлені в роботі відомості підтверджуються сучасними експериментальними методами досліджень. Увесь обсяг експериментальних досліджень виконано автором самостійно, або за безпосередньої участі. Для всіх публікацій у співавторстві чітко зазначено особистий внесок дисертанта. Результати інших авторів та використані ідеї мають посилання на відповідне джерело. Анотація відображає основний зміст дисертаційної роботи та не містить положень або ідей, які відсутні в основному тексті.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота Андрейчук Роксолани Русланівни викладена на 283 сторінках комп'ютерного тексту, з яких основного змісту – 216 сторінок; складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Робота містить 10 таблиць і 70 рисунків. Список літературних посилань включає 238 джерел, 126 з яких – латиницею.

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

У першому розділі «**Карпологічні дослідження в родині *Campanulaceae***» представлено аналітичний огляд літератури з використанням наукових вітчизняних та зарубіжних джерел. Розглянуто уявлення про систему та філогенію родини *Campanulaceae* у контексті молекулярно-філогенетичних даних, застосування карпологічного методу у систематиці родини, проаналізовано викладені у наукових джерелах факти щодо особливостей морфологічної будови та розкривання плодів у представників родини *Campanulaceae* s. str. Здобувачкою зроблено висновок про те, що спроби виділення таксонів у родині *Campanulaceae* лише на підставі карпологічних ознак свідчать про недостатній рівень інтерпретації карпологічної інформації систематиками, тому вважає доцільним розширити коло питань, залучених до еволюційно-карпологічного дослідження у родині.

Досить інформативним є матеріал, представлений Андрейчук Р. Р. в таблицях: «Системи родини *Campanulaceae* XX-XXI ст.», «Систематика і філогенія родини *Campanulaceae* s. str. у контексті молекулярно-філогенетичних даних» «Родина *Campanulaceae* Juss. sensu (Колаковський, 1995)», «Морфологічні типи коробочок у представників *Campanulaceae* s.str. флори України за А. О. Колаковським (1995)»; рисунками: «Кладограма триби *Campanuleae* за даними Roquet et al. (2009)...», «Класифікація плодів в родині *Campanulaceae* s. str. за А. О. Колаковським (1995) ...».

Слід відзначити досить глибоке опрацювання дисертанткою сучасних вітчизняних і зарубіжних наукових джерел, а також використання інформаційних баз даних (WCSP: World Checklist of Selected Plant Families, POWO: Plants of the World Online. UkrBiN: Ukrainian Biodiversity Information Network).

У другому розділі «**Матеріали та методи досліджень**» здобувачкою наведено перелік досліджених видів родини *Campanulaceae* (18 видів), надано інформацію про їх поширення та морфологічні особливості. Особливо хочеться відзначити, що авторкою детально охарактеризовано використані методики (Одінцова, 2023, Прокопів та ін., 2013) та алгоритм опису морфо-анатомічних ознак генеративних органів досліджуваних видів (Roth, 1977; Федоров & Артюшенко, 1975 та ін.), наведено перелік обладнання, яке використано для вивчення морфологічної та анатомічної будови квітки, плоду, насіння. Позитивним, на наш погляд, є детальне пояснення карпологічних термінів, які використано у роботі.

Слід відзначити значний об'єм здійснених Андрейчук Р. Р. експериментальних досліджень із застосуванням методів ботанічної мікротехніки, проведенням гістохімічних досліджень, виготовленням тотальних тимчасових препаратів та мікрофотографій.

У третьому розділі «**Характеристики плодів та їх розвиток у представників родини *Campanulaceae***» здобувачкою розглянуто особливості морфологічної будова квітки і плоду, анатомічної будови плоду, розкривання плоду у 18 представників родини *Campanulaceae*.

Особливої уваги заслуговують якісні оригінальні фото та схеми (61 рисунок), які ілюструють деталі морфологічної та анатомічної структури генеративних органів досліджуваних видів. Представлені Андрейчук Р. Р. ілюстрації свідчать про значний об'єм самостійно виконаної дослідницької роботи.

У розділі чотири «**Порівняльний аналіз розвитку плодів у родині *Campanulaceae***» Роксоланою Русланівною представлено результати вивчення морфологічної структури гiнецею, плацентації і будови насінини, анатомічної структура оплодня та перегородок плоду, провідної системи плоду, пост-антетичної морфологічної зміни плоду, етапів морфогенезу коробчастих плодів у представників *Campanulaceae*.

Здобувачкою зазначено, що серед досліджених видів дзвоникових гiнецей переважно 3-5-мерний або димерний; плід – нижня, напівнижня або майже верхня синкарпна багатонасінна коробочка з неопадною чашечкою та з різними способами розкривання; виявлено потовщення оплодня в ребрах, лігніфікацію внутрішньої зони мезокарпію чи паренхіми перегородок зав'язі уздовж цілого плоду або у вигляді вузького тяжу – аксикорна; встановлено типи розкривання плодів та новий гістогенетичний тип коробочки – *Campanula*-тип; показано характер ушкодження плодів комахами-шкідниками.

Отримані Андрейчук Р. Р. експериментальні дані вдало представлені 5 рисунками (оригінальними фото та схемами) і 3 таблицями.

У п'ятому розділі «**Еволюційно-морфологічна інтерпретація морфогенезу плодів у родині *Campanulaceae***» Андрейчук Р. Р. узагальнено відомості щодо напрямків еволюції плоду в родині *Campanulaceae*, представлено еволюційно-морфологічний шлях розвитку плодів в підродині *Campanuloideae* в серії триб *Cyanantheae* – *Wahlenbergieae* – *Campanuleae* за розміщенням зони розкривання плоду і за паренхіматизацією суберпідермального шару мезокарпію та перегородок плоду.

Здобувачкою на підставі власних та літературних даних укладено карпологічні діагнози для таксонів родини *Campanulaceae* флори України. Дані карпології підтримують поділ роду *Campanula* на секції *Medium* і *Rapunculus*, але не підтримують близьку спорідненість роду *Adenophora* з представниками секції *Rapunculus* роду *Campanula*.

Результати дослідження Роксолани Русланівни обґрунтовують важливість використання карпологічних ознак у таксономії та еволюційній систематиці рослин.

«**Висновки**» є логічним завершенням дисертаційної роботи, відповідають меті і завданням дисертації. Висновки викладено у одинадцяти пунктах, вони у повній мірі відображають результати дослідження здобувачки наукового ступеня.

Оформлення дисертації в цілому відповідає встановленим вимогам. Дисертаційна робота написана логічно, на відповідному стилістичному рівні, з

використанням необхідної наукової термінології, насичена багатим фактичним матеріалом.

Пропозиції та зауваження до дисертації. Принципових недоліків у дисертаційній роботі Андрєєвої Р.Р. не виявлено. Однак є деякі питання та зауваження:

До Розділу 1:

- Відсутній чіткий узагальнюючий висновок у Розділі 1.

До Розділу 2:

- На нашу думку, бажано було б представити карту-схему відбору рослинного матеріалу.
- Не зазначено, яким чином використано гербарні зразки представників родини *Samranulaceae* із колекції гербарію Львівського національного університету імені Івана Франка.
- Замість словосполучення «рослина з щитовидними листками» вживати «рослина з щитоподібними листками» (ст 53).
- Замість словосполучення «віночок дзвоникovidний» вживати «віночок дзвоникоподібний» (ст 55).

До Розділу 3:

- Сторінка 72 не містить інформації, підписи до рис. 3.2 (ст.71) представлено на ст.73.
- Інформація про морфологічну будова квітки і плоду *Adenophora liliifolia* наведена на ст. 75–78, а ілюстрація – рис. 3.7–3.9 – на ст.83–85. Вважаємо, що ілюстрації потрібно було б змістити на сторінку 80.
- Підпис до рисунка 3.8 (Ст. 85) бажано було б розмістити на ст. 84.
- Відсутній узагальнюючий висновок по розділу.

До Розділу 4:

- Вжито: «насінини *C. alpina* бувають яйцевидні», вірно «насінини *C. alpina* бувають яйцеподібні» (с. 176).
- Бажано було б завершити розділ не представленим табличним матеріалом, а чіткими узагальнюючими висновками.

Усі вищезазначені зауваження та побажання мають технічний характер та не впливають на високу оцінку та наукову цінність дисертаційного дослідження Андрейчук Роксолани Русланівни. На наш погляд, дисертаційна робота Андрейчук Р. Р. є важливим внеском у розвиток сучасної систематики покритонасінних, зокрема родини *Samranulaceae*.

Загальний висновок

Отже, дисертаційна робота темою “Морфогенез плодів *Samranulaceae* Juss. флори України” виконана на високому науково-методичному рівні, за актуальністю, науковою новизною, теоретичним та практичним значенням та

обсягом виконаних досліджень 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 року № 44, та Вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом МОН України від 12.01.2017 року № 40, а її автор Андрейчук Роксолана Русланівна у повній мірі заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 091 «Біологія» галузі знань 09 «Біологія».

Офіційний опонент,
доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри екології Поліського
національного університету

Людмила КОТЮК