

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора біологічних наук, доцента,
виконувача обов'язків директора Державної установи «Інститут
еволюційної екології Національної академії наук України»

Буджака Василя Васильовича

на дисертаційну роботу Клімович Наталії Богданівни
«Види роду *Epilobium* Dill. ex L. s. l. (Onagraceae Juss.) флори України
(анатомія, морфологія, систематика, географія)»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія»

Актуальність дисертаційної роботи. Комплексні дослідження критичних таксонів флори України, до яких належить зокрема й рід *Epilobium* Dill. ex L., є одним із комплексних завдань в аспекті виконання Стратегічного плану Конвенції про біорізноманіття, яку Україна підписала у 1992 році, та ратифікувала у 1994 році..

Рід *Epilobium* за кількістю видів у родині *Onagraceae* Juss., є найбільшим і нараховує близько 200 видів, поширених в Євразії, Північній Америці, Новій Зеландії та Австралії (Raven, 1976; Thompson, 1990; Constantin et al., 2013). Характерною біологічною особливістю видів роду *Epilobium* s. l. є міжвидова гібридизація, через що виникають значні труднощі в їхній ідентифікації.

Дисертаційна робота Клімович Наталії Богданівни присвячена комплексному вивченню представників роду *Epilobium* s. l. й зважаючи на вищевикладене, є актуальною та своєчасною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами НДР. Робота виконана в рамках реалізації науково-дослідних тем: «Таксономічно-номенклатурне та флористичне вивчення судинних рослин України, деталізація та узагальнення номенклатурно-таксономічної і гербарної інформації» (номер державної реєстрації 011713004024); «Виявлення закономірностей просторового розміщення і тенденцій змін ареалів модельних видів та ведення таксономічної системи судинних рослин України з використанням інформаційних технологій» (номер державної реєстрації 012Ш113957); «Наукові засади поліфункціональної інформаційної системи еколого-ботанічних даних для забезпечення класифікації, порівняльного аналізу, менеджменту та збереження біотопів» (номер державної реєстрації 0120Ш01076).

Оцінка структури, змісту та форми дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, 7 розділів з підрозділами, висновку, списку використаних джерел та 1 додатку. Матеріал викладено на 189 сторінках комп'ютерного набору, з яких основний текст дисертації займає 135 сторінок. Робота ілюстрована 14 таблицями і 49 рисунками. Бібліографія нараховує 195 літературних джерел, з них 90 латиницею.

Назва роботи відповідає її змісту.

У розділі «Вступ» автором обґрунтовано вибір теми дослідження та її актуальність, показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами,

темами. Чітко сформульовано мету роботи та завдання, охарактеризовано об'єкт, предмет та методи дослідження. Детально описано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, особистий внесок здобувача та апробацію результатів дисертаційної роботи.

Розділ 1 присвячений висвітленню історії та сучасних напрямків дослідження роду *Epilobium* Dill. ex L., s. l. (Onagraceae Juss.). На основі опрацювання значної кількості літератури дисертанткою детально охарактеризовано історію вивчення представників роду *Epilobium*, внесок окремих авторів у розробку сучасної системи роду. Відзначено важливість та результати використання сучасних молекулярно-філогенетичних досліджень у таксономії та вивченні філогенетичних зв'язків у роді *Epilobium*.

У розділі 2 автором охарактеризовано матеріали та класичні методи мікроскопічних, порівняльно-морфологічних та анатомічних досліджень.

У розділі 3 наведено результати досліджень морфолого-анатомічні ознак рослин видів роду *Epilobium* та їх таксономічна оцінка. Автором вивчено морфологічні особливості вегетативних та генеративних органів, проведено порівняльну морфолого-анатомічна характеристику структурних елементів квітки, плоду та насіння рослин видів *Epilobium* флори України. Наведено класифікацію насінин видів роду *Epilobium* s. l. за епідермальними клітинами, що є важливою систематичною ознакою. За результатами морфологічного аналізу показано, що у представників роду *Epilobium* флори України можна виділити сім типів насінин.

На основі отриманих даних автором охарактеризовано таксономічну значущість досліджених ознак та зроблено висновок, що таксономічне значення діагностичних ознак у різних таксонів і на різних таксономічних рівнях (рангах) неоднакове і є відносним. Одні і ті ж ознаки мають різну таксономічну цінність у різних таксономічних групах (можуть бути цінними на рівні роду, або на рівні підроду, секції, підсекції чи окремих видів).

У результаті дослідження мікроморфологічної та анатомічної будови плоду видів *Epilobium* флори України виявлені нові особливості морфо- та гістогенезу плоду, а також додаткові ознаки, які є перспективними у використанні для таксономічної ревізії роду (відмінності між видами в інтенсивності поздовжнього росту зав'язі, формі апексу коробочки, типі опушення плоду).

Варто відзначити, що вперше виявлено нові особливості будови перикарпію плодів видів *E. hirsutum* (типового виду роду *Epilobium*) та *E. angustifolium* L. (типового виду роду *Chamaenerion*), які підтверджують доцільність трактувати рід *Chamaenerion* в ранзі окремої секції роду *Epilobium*, яка за сучасними молекулярно-філогенетичними даними є сестринською до всіх інших секцій роду.

Представлений у роботі ілюстративний матеріал свідчить, що дисертанткою опановано методикку анатомічних досліджень з використанням методів світлової та електронної мікроскопії.

У розділі 4 представлено результати таксономічного аналізу видів роду *Epilobium* флори України. Автором наведено морфологічну характеристику

роду та дихотомічний ключ для визначення видів *Epilobium* s. l., у якому крім традиційних макроморфогічних ознак, додано й мікроморфологічні. Також акцентовано увагу, що використання в ключі мікроморфологічних ознак є корисним і з практичних міркувань, оскільки це може полегшити ідентифікацію видів в процесі їх заготівлі як лікарської сировини, якими є види *Epilobium*.

Проведена таксономічна оцінка діагностичних макро- та мікроморфологічних ознак на основі комплексного аналізу дозволила встановити, що у флорі України рід *Epilobium* (з включенням до нього видів *Chamaenerion*) налічує 21 вид (разом з підвидами), розподілених у три секції (*Schizostigma*, *Synstigma*, *Chamaenerion*).

Розділ 5 присвячений вивченню поширення та географічному аналізу видів роду *Epilobium* флори України. Дисертанткою встановлено, що види роду *Epilobium* поширені по всій території України, включно з Кримом і в усіх природних зонах, від Карпат і Західного Полісся до крайнього сходу, частіше в західних та північних районах, рідше в південних, переважно по долинах рік. Показано, що найбільша кількість видів представлена в лісових та лісостепових районах, а у напрямку на схід і південь кількість видів значно зменшується, що пояснюється скороченням екоотопів, сприятливих для зростання мезо- та гігрофітів. Наведено порівняльні дані видового складу роду *Epilobium* по ботаніко-географічних районах України та розподіл видів за типами та групами ареалів.

У розділі 6 представлено результати вивчення еколого-ценотичних особливостей видів роду *Epilobium* флори України. Зокрема автором вперше досліджено ценотичну приуроченість видів роду *Epilobium* на основі еколого-флористичного підходу. Аналіз 986 геоботанічних описів, запозичених з літературних джерел, показав, що види роду *Epilobium* беруть участь у формуванні природних, напівприродних та рудеральних ценозів та присутні в угрупованнях 28 класів рослинності України. На основі аналізу ценотичної приуроченості автором встановлено, що за широтою ценотичної амплітуди всі види розподілені на три групи: гемістенотопи, геміевритопи та евритопи. Показано, що за участю видів у ценозі переважна більшість їх є асектаторами, і лише незначна частка може бути тимчасовим едифікатором, а за стратегією – рудералами.

Також вперше проведено біотопічний аналіз представників роду *Epilobium*, та встановлена їх присутність в чотирьох типах біотопів за класифікацією EUNIS, та у складі п'яти типів біотопів за Національним каталогом біотопів України.

Заключний, сьомий розділ присвячений практичному використанню видів роду *Epilobium* у фармакогнозії та медицині. За результатами дослідження сировини восьми видів *Epilobium* на вміст таких пентациклічних тритерпеноїдів, як олеанолова та урсолова кислоти, які інгібують виживання та проліферацію клітин раку передміхурової залози людини, встановлено, що наявність або відсутність цих кислот та їх співвідношення можуть бути використані як додаткові хемотаксономічні маркери для діагностики видів.

Висновки в основному відповідають поставленим завданням, сформовані

на основі практичних результатів досліджень. Перелік використаних літературних джерел налічує 195 посилань, серед яких 90 латиницею, що є свідченням досить детального аналізу досліджуваної проблеми.

Отже, структура рецензованої роботи за змістом та обсягом цілком відповідає рівню дисертації на присудження наукового ступеня доктора філософії

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, наданих в дисертації, їхня достовірність. Отримані автором результати досліджень є достатніми та належним чином обґрунтованими. Робота виконана із застосуванням широкого спектру методичних підходів до вирішення поставлених завдань. Отримані результати мають важливе як теоретичне так і практичне значення в галузі систематики та фармакології. Основні висновки розкривають отримані результати і є закономірним підсумком проведених досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше здійснено комплексне критико-систематичне дослідження роду *Epilobium* s.l. (Onagraceae) у флорі України, який представлений 21 видом (разом з підвидами). Складена модифікована система роду *Epilobium* в якій представлені три секції: *Schizostigma*, *Synstigma*, *Chamaenerion*. Проведено ревізію сучасного складу видів роду *Epilobium* s. l. (Onagraceae) у флорі України, а за результатами номенклатурного аналізу видів *E. alpinum* L., *E. angustifolium* L., *E. adenocaulon* Hausskn., *E. dominii* Popov, *E. roseum* (Schreb.) проведено відповідні номенклатурні зміни.

Виявлено нові особливості будови перикарпію видів *Epilobium* на прикладі *E. hirsutum* (типового виду роду *Epilobium*) та *E. angustifolium* (типового виду роду *Chamaenerion*), наявність спільних ознак, підтверджує доцільність розглядати рід в ранзі окремої секції роду *Epilobium*, яка за сучасними молекулярно-філогенетичними даними є сестринською до всіх інших секцій *Epilobium*.

Вперше встановлено, що при утворенні нижньої коробочки опадає як єдине ціле верхня частина даху зав'язі, на якій розміщені нектарник і гіпантій, що несе чашолистки, пелюстки і тичинки по верхньому краю. Виявлено розкривання плоду шляхом відокремлення від центральної колонки чотирьох Т-подібних стулок разом із дистальними частинами перегородок зав'язі. Така особливість морфогенезу нижнього плоду раніше в літературі не була відома.

Проведено хорологічний аналіз видів *Epilobium* на території України та складено карти їх поширення. Проведений аналіз ценотичної та біотопічної приуроченості видів роду *Epilobium*.

Вперше за допомогою HPLC-аналізу було визначено вміст тритерпеноїдів (олеанолової та урсолової кислот) у восьми видів *Epilobium* та показано, що наявність або відсутність олеанолової та урсолової кислот і їх співвідношення можуть бути використані як додаткові хемотаксономічні маркери для діагностики видів.

Практичне значення отриманих результатів. Складений ключ для визначення видів з використанням мікроморфологічних ознак дозволить краще

ідентифікувати представників роду *Epilobium* флори України як науковцями – ботаніками (систематиками, геоботаніками), так і практиками, при заготівлі лікарської сировини. Матеріали досліджень можуть бути використані при підготовці «Визначників», «Флори України», а також при викладанні ботанічних дисциплін та фармакогнозії.

Повнота викладу наукових положень, висновків, рекомендацій в опублікованих працях. Матеріали дисертації достатньо повно представлено у 11 публікаціях, серед яких 2 статті у наукових виданнях, що індексовані у наукометричній базі даних Scopus, та 4 статті у виданнях включених до переліку наукових фахових видань України. Окремі аспекти роботи представлено на науково-практичних конференціях, в тому числі й міжнародних, та опубліковано 5 тез наукових доповідей.

Відповідність теми дисертації профілю спеціальності. Дисертація Клімович Наталії Богданівни повністю відповідає стандарту спеціальності 091 «Біологія», галузі знань 09 «Біологія».

Відсутність порушення академічної доброчесності. Дисертаційна робота Клімович Наталія Богданівни не містить порушення академічної доброчесності. Біоетичні норми при виконанні роботи не порушені.

Питання і зауваження до автора дисертації в межах наукової дискусії:
питання:

1. Чи наявні серед досліджених представників роду *Epilobium*, види що потребують охорони на регіональному чи державному рівнях? Якщо так, то як організована їх охорона і на яких територіях ПЗФ вони відмічені?
2. Чи узгоджуються результати порівняльних морфолого-анатомічних досліджень автора з результатами сучасних молекулярно-філогенетичних досліджень?
3. Зважаючи на перспективність використання окремих видів роду *Epilobium* як сировини для створення лікарських засобів, чи розроблено Вами пропозиції щодо потенційних регіонів заготівлі сировини окремих видів?

зауваження:

З незрозумілих причин, поза увагою дисертантки залишились великі гербарні колекції, зокрема Гербарій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Гербарій Ботанічного саду імені академіка О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Гербарій Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, Гербарій Львівського національного університету імені Івана Франка, Гербарій Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, Гербарій Ужгородського національного університету, Гербарій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Також відсутні посилання на методи статистичного опрацювання результатів порівняльно-морфологічних (розділ 3) та біохімічних (розділ 7) досліджень.

Отримані числові результати морфопараметрів плодів та насіння при застосуванні методів класичного статистичного аналізу дозволили б виявити достовірні різниці між цими показниками для різних видів роду *Epilobium*, на

основі чого їх можна було б пропонувати у якості діагностичних ознак. Проте автором статистична обробка не проведена.

Рисунок 5.1. «Розподіл видів роду *Epilobium* флори України за типами та групами ареалів» дублює результати представлені в таблиці 5.2. «Розподіл видів роду *Epilobium* флори України за типами та групами ареалів».

В тексті дисертації представлено дві таблиці 5.2. з різним змістом, тому з тексту дисертації не зрозуміло на яку саме таблицю посилається автор (стор. 104, 106, 107).

Для візуалізації характеру поширення видів роду *Epilobium* на території України доцільніше було б обрати метод сіткового картування, запропонований в Atlas Florae Europaeae, що б значно підсилило практичний аспект роботи та дозволило б імплементувати отримані результати до європейських баз даних а також виявити центри видового різноманіття представників роду на території досліджень.

На представлених картах поширення видів роду *Epilobium* відсутні межі природних зон, що ускладнює аналіз характеру поширення та з'ясування географічної приуроченості окремих видів.

Назва розділу 6 «Еколого-ценотичні особливості видів *Epilobium* s.l. флори України», проте екологічна характеристика видів та їх еконіш практично відсутня. Не зрозуміло, чому автор маючи достатню базу геоботанічних описів не провела фітоіндикаційну оцінку, результати якої дозволили б сформулювати уявлення про потенційну та реалізовану екологічну нішу видів роду *Epilobium* в умовах України та з'ясувати оптимальні умови для їх існування.

У розділі 4 автором зазначено, що у флорі України рід *Epilobium* (з включенням до нього видів *Chamaenerion*) налічує 21 вид. Проте при характеристиці ценотичної приуроченості наведені дані лише стосовно 14 видів. Стосовно біотопічної приуроченості, автором наведено відомості лише про 9 видів із 21.

Таким чином відсутня повна картина ценотичної та біотопічної приуроченості усіх видів роду *Epilobium* флори України, а дисертантом у тексті розділу не надано пояснень з цього приводу.

Таблиця 6.2 «Представленість видів роду *Epilobium* у класах рослинності України» дублює інформацію, представлену в таблиці таблиця 6.1. «Присутність видів *Epilobium* у синтаксонах рослинності України».

У таблиці 6.3 «Найбільш характерні види роду *Epilobium* для різних типів біотопів» доцільно було б розділити стовпчик «Тип біотопів» на дві частини - типи біотопів за класифікацією EUNIS та типи біотопів за Національним каталогом біотопів України. Це значно б полегшило аналіз представленої інформації.

На думку опонента, результати дослідження сировини восьми видів *Epilobium* варто було б представити у вигляді таблиці. Також автором не пояснено, чому для аналізу відібрано лише 8 видів із 21.

Робота представлена 7 розділами, автором для досягнення мети було сформовано 7 завдань, а висновків автором наведено аж 15. Частина з них не підкріплена експериментальними даними, зокрема висновок 11 «...Рослини

видів *Epilobium* можуть швидко розмножуватися, як вегетативно, так і насінням, що сприяє активному освоєнню нових місцезростань. Однак погано витримують збільшення затінення та ценотичну конкуренцію з іншими видами рослин, тому за своєю стратегією вони є рудералами...» не підкріплений авторськими експериментальними даними і в тексті роботи відсутні результати вивчення вегетативного та насінневого розмноження, а також, як свідчить текст дисертації, автором не досліджувалися вплив затінення та ценотична конкуренція.

Як свідчить аналіз дисертаційної роботи, такі види як *E. alpinum* L., *E. angustifolium* L., *E. adenocaulon* Hausskn., *E. dominii* Popov, та *E. roseum* (Schreb.). зазнали значних номенклатурних змін, проте у висновках цього не зазначено.

Також одним із завдань було підготувати конспект роду *Epilobium* s.l. флори України, проте в роботі він не представлений як окремий розділ чи додаток.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Клімович Наталії Богданівни є завершеним самостійним дослідженням з оригінальними результатами та висновками, має наукову новизну, теоретичне та практичне значення. Отримані автором результати свідчать, що Наталія Богданівна на достатньому рівні опанувала відібрані методи досліджень, проявила вміння аналізувати й оцінювати отримані результати та робити відповідні висновки.

Вважаю, що дисертаційна робота пройшла достатню апробацію, відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» № 44 від 12 січня 2022 року (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 3 травня 2024 року, № 507), а її авторка Клімович Наталія Богданівна заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія».

Офіційний опонент –
доктор біологічних наук, доцент,
виконувач обов'язків директора
Державної установи «Інститут
еволюційної екології
Національної академії наук України»

Василь БУДЖАК



Офіційний
Наташевська

Згода на підтвердження
Олена Кашова