

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертацію Наталії Михайлівни Данильчук "Життєздатність видів роду *Populus L.* на залізорудних відвалах Криворіжжя", підготовленої до представлення на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16-екологія

Дисертація написана на 165 стор. комп'ютерного набору, складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел зі 292 посилань, з яких 23 латиницею, та двох додатків. Текст ілюстровано 10 таблицями та 22 рисунками.

Актуальність теми дисертації впливає із проблеми рекультивації відвалів Криворізького залізорудного басейну, який є головним гірничовидобувним центром України, становить основу сировинної бази чорної металургії України і вважається одним із найбільших докембрійських залізорудних районів у світі. Загальні розвідані тут запаси залізних руд складають понад 32 млрд. т. Промислові, або техногенні, ландшафти на сьогоднішній день займають понад 90% території Криворіжжя, що викликає погіршення загальної екологічної ситуації регіону.

Одним із головних шляхів розв'язання цієї проблеми є створення зелених насаджень. У зв'язку з цим необхідно мати якомога повнішу інформацію про процеси самозаростання техногенних новоутворень, життєздатність та адаптивний потенціал самовідновлювання рослин в умовах техногенно порушених земель. Виходячи з цього, можна вважати вдалим вибір у якості об'єкта досліджень видів роду *Populus L.*, які здатні швидко рости у широкому діапазоні едафічних умов та яким властива висока стійкість до промислового забруднення.

Здобувачкою **вперше встановлено**, що піонерними видами серед деревних порід, які заселяють залізорудні відвали Криворіжжя є *Populus deltoides* і *P. italica*; виявлено високу вегетативну рухливість *P. alba*, *P. italica*, *P. tremula* і *P. deltoides* на залізорудних відвалах, що потрапляють на них стихійно насіннєвим шляхом; визначено, що *P. alba* і *P. italica* в умовах

відвалів утворюють в процесі онтогенезу 6 життєвих форм, які підвищують їхню стійкість; встановлено, що в едафотопах відвалів у всіх видів тополь формується переважно поверхнева, дуже розгалужена коренева система, без виділення головного кореня; виявлено здатність 5-7-річних паростків утворювати власну кореневу систему, яка у випадку розриву плагіотропного кореня, дозволяє їм існувати самостійно, відокремлено від материнської особини; показано, що типовою адаптивно-приспосувальною реакцією тополь на суворі лісорослинні умови виростання на відвалах є щорічне утворення нових ортотропних і плагіотропних пагонів, що призводить до збільшення напруженості фітогенного поля особин та підвищення їх конкурентоздатності.

Все це дозволило авторці розробити основи широкого використання тополь, зокрема, *P. alba*, *P. italica* і *P. deltoides*, в практиці заліснення відвалів залізвидобувних та гірничозбагачувальних комбінатів Криворіжжя. Нею запатентовано спосіб використання *P. alba* для рекультивації залізрудних відвалів. Результати досліджень впроваджено у навчальний процес на кафедрі ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету.

У *першому розділі дисертації* «Життєздатність деревних рослин в екологічно несприятливих умовах техногенно порушених степових територій (огляд літератури)» (стор. 24-52) проаналізовано значний світовий досвід рекультивації промислових відвалів гірничовидобувних виробництв шляхом використання рослин-інтродуцентів різних життєвих форм. Наголошується, що специфіку та швидкість процесів формування природних фітоценозів, їхній видовий склад визначають фізико-хімічний склад розкривних порід відвалів, а також екологічний режим відвальних субстратів. Підкреслюється наявність значного адаптивного потенціалу у листяних деревних порід, які використовуються в озелененні техногенно порушених земель, що в складних едафічних умовах виявляється переважно у поліваріантності онтоморфогенезу та різноманітності життєвих форм внаслідок змін процесів формотворення як прояву внутрішньовидової пластичності у рослин.

У *другому розділі дисертації* «Характеристика району досліджень, об'єкти і методи досліджень» (стор. 53-66) здобувачка наводить коротку

характеристику географічних районів досліджень, описує моніторингові ділянки та методики проведених польових маршрутних і камеральних досліджень. В роботі переважно застосовано традиційні, усталені екологічні, дендрологічні, ботанічні, морфометричні, анатомічні, статистичні методи з використанням сучасних прикладних комп'ютерних програм.

Третій розділ дисертації «Поширеність та життєздатність видів роду *Populus* L. в різних за ступенем антропогенного впливу екотопах Криворіжжя» (стор. 67-92) присвячений аналізу поширення тополь в паркових насадженнях Кривого Рогу, використання різних видів тополь в озелененні міста, ефективність заходів із покращення фітосанітарного стану тополевих насаджень. Показано, що в паркових насадженнях м. Кривий Ріг домінуючими є *P. nigra*, *P. italica* і *P. bolleana*, на долю яких припадає 61% від загальної кількості тополь у парках, а найменше представлені *P. alba*, *P. balsamifera* і *P. tremula*. Серед основних причин зниження життєвого стану рослин зазначено незадовільну агротехніку, високу щільність посадок, сухість повітря в осінньо-літній період, техногенне та рекреаційне навантаження, а також ушкодження дерев, викликані шкідниками і хворобами. Досліджено особливості поселення рослин на породних відвалах, що має велике значення для удосконалення методів їхньої фітооптимізації. Також визначено вміст в едафотопях рухомих форм деяких елементів I-II класів небезпеки та кислотність субстратів для оцінки їх можливого впливу на процеси росту та розвитку видів роду *Populus* L. в умовах залізородних відвалів.

У **четвертому розділі дисертації** «Вегетативна рухливість тополь на відвалах та у малопорушених природних екотопах» (стор. 93-116) наведено результати досліджень адаптивних змін у морфоструктурі кореневої системи вегетативно рухомих тополь, особливості анатомічної будови кореня та ксилоризому тополь в умовах залізородних відвалів. Встановлено, що коренева система тополь на відвалах може змінювати свою будову під впливом чинників навколишнього середовища. В результаті поверхневого залягання коренів та здатності до утворення корневих паростків тополі в умовах відвалів характеризуються високою вегетативною рухливістю, зміною

процесів формоутворення та різноманітністю життєвих форм. Це, а також закладання додаткових бруньок у ксилоризомі, сприяє підвищенню регенераційної здатності досліджуваних видів, що може бути використано у сприянні процесам самозаростання техногенно порушених земель.

П'ятий розділ дисертації «Структурно-функціональна характеристика особливостей пристосування листків видів роду *Populus* L. до умов зростання на залізорудних відвалах» (стор. 117-127) присвячений аналізу адаптацій фотосинтетичного апарата рослин до різних умов росту – кількості основних пігментів фотосинтезу, змін в анатомічній будові листків, що пов'язано зі значними перебудовами їхнього листкового апарату, який є досить чутливим до зовнішніх впливів.

Шостий розділ дисертації «Ріст представників видів роду *Populus* L. в умовах Криворіжжя» (стор. 128-134) стосується досліджень здатності росту і розвитку тополь на різних субстратах відвалів та чорноземі на підставі змін приросту річних пагонів, їх облиствленості і ваги листків у *P. italica*, *P. deltoides*, *P. alba*. Здобувачкою встановлено, що у специфічних едафотопях відвалів у тополь простежується зменшення річного приросту та збільшення кількості дрібних листків, що є ознаками ксерофітизації, а також проявом пристосувальних змін рослинного організму до екстремальних умов росту.

Закінчується дисертація загальними **«Висновками»** (стор. 135-136) та **«Списком використаних джерел»**. До дисертації прикладено два **додатки**, що включають копію «Патенту на спосіб використання тополі білої для рекультивації залізорудних відвалів Криворіжжя» (Додаток А) та «Акт впровадження результатів науково-дослідної роботи» у навчальний процес на кафедрі ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету (Додаток Б).

Висновки дисертації сформульовано на підставі наведених у тексті матеріалів. Дисертація має достатній ступінь наукової новизни. Достовірність результатів та висновків обґрунтована 15-річними теоретичними та практичними дослідженнями, статистичним опрацюванням отриманих результатів за допомогою комп'ютерних програм GenAlEx V.6 та GenRes,

науковою апробацією на 9-х міжнародних та регіональних наукових конференціях. Основні положення дисертації висвітлені в 20 наукових працях здобувачки, серед яких 2 статті, що входять до міжнародних наукометричних баз; 9 статей у періодичних фахових наукових виданнях із списку ДАК МОН України; 8 публікацій – матеріали і тези доповідей наукових конференцій. Також авторкою отримано 1 патент.

Зміст *автореферату* повністю відповідає основним положенням дисертації. В ньому відображені актуальність проблеми, зв'язок роботи з науковими темами, мета і завдання дослідження, наукова новизна і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувачки, апробація результатів дисертації, основний зміст роботи по всіх розділах, наведені висновки та список опублікованих праць за темою дисертації стосовно процесів природного самозаростання залізорудних відвалів представниками роду *Populus L.*, їх життєвості та життєздатності в різних за ступенем антропогенного впливу екотопах Криворіжжя.

Поряд із цим до роботи є декілька зауважень:

1. У «Вступі» занадто вузько визначений об'єкт дослідження (стор. 20). На нашу думку, об'єктом дослідження дисертаційної роботи є процеси природного самозаростання залізорудних відвалів Криворіжжя загалом, а власне «життєвість та життєздатність» представників роду *Populus L.* більше відповідають предмету дослідження, тим паче, що на цьому наголошується в назві дисертації та її меті.

2. Виглядає дещо непропорційним наповненість окремих розділів. Так, огляд літератури занадто перенавантажений, він майже у 2 рази перевищує за обсягом два останні розділи разом. А розділ 6, обсягом у декілька сторінок, дотягує хіба що до рівня підрозділу.

3. Недоречним є вживання поняття «третинні відклади» (стор. 25), оскільки сам термін «третинний період» застарів і вже давно розділений на «палеогеновий». та «неогеновий» періоди.

4. На жаль, в огляді літератури відсутні посилання на праці Ю.А. Злобіна, а також Г.Г. Жилиєва та деяких інших дослідників львівської школи

популяційної екології, які значно доповнили і розширили напрацювання науковців московської школи О.О. Уранова – І.Г. Серебрякова (Проблемної біологічної лабораторії МДПУ) щодо поліваріантності онтогенезу рослин та таких понять, як життєвий стан (віталітет), життєвість, життєздатність популяцій тощо. До речі, авторці слід було би дати визначення свого розуміння таких ключових термінів дисертації, як «життєвий стан», «життєвість» та «життєздатність».

5. На нашу думку, в дисертації було би не зайвим навести схему онтогенезу (великого життєвого циклу) хоч би одного з видів тополь, враховуючи його поліваріантність у окремих видів, а також опис окремих вікових станів, оскільки цими поняттями авторка часто оперує в тексті.

5. У розділі 2 на стор. 60 вказано, що "Об'єктами досліджень були процеси самозаростання відвалів...", проте це не є те саме, що й об'єкт дослідження дисертації, описаний на стор. 20. Насправді ж, на нашу думку, об'єктами досліджень тут було би доречно визначити власне види роду *Populus* L., які ростуть на виведених з експлуатації залізорудних відвалах, і де на моніторингових ділянках проводилися польові дослідження.

6. Оформлення дисертації загалом добре, в ній обмаль орфографічних помилок, проте уникнути їх зовсім не вдалося (стор. 36, 38, 39, 42, 43, 45, 47, 59, 66, 69, 90, 114, 117 тощо). Так, на титульному аркуші дисертації назву «...Академії Наук ...» надруковано з великих літер; «рихлих субстратів» замість «пухких» (стор. 3); «слабо диференційованої», «слабозасолені», «слаботоксичні» замість «слабко» (стор. 4, 29, 37, 79); «зростання» тополь замість їх «росту» чи «виростання» (стор. 4, 5, Зміст, 19, 20, 36, 38, 40, 43, 46, 47, 48, 52, 60, 67, 69, 87, 117, 128 тощо); «зростаючих» замість «що ростуть» (стор. 16, 60, 108); у заголовку розділу 3 «поширенність» з двома літерами «н» (стор. 67); «трав'янистих» замість «трав'яних рослин» (стор. 18, 32, 38, 41, 43, 44, 45, 81, 93).

7. Можна повністю погодитись з рекомендаціями авторки дисертації щодо найширшого застосування представників роду *Populus* для озеленення залізорудних відвалів Криворіжжя, а от на рахунок використання тополь в

паркових насадженнях м. Кривий Ріг виникають певні сумніви з огляду на високу алергенність цих видів. Так, за даними щодо алергенності, пилок тополі посідає чільне місце у аеропаліноспектрі сусіднього м. Запоріжжя.

8. Лише на частину власних публікацій є посилання в тексті дисертації та у «Списку використаних джерел».

Втім, вказані недоліки суттєво не знижують достатньо високий науковий та методичний рівень виконаної роботи. Це перша праця, в якій розроблено основи широкого використання листяних деревних рослин, зокрема, 6-ти видів роду *Populus*, і особливо найстійкіших з них – *P. alba*, *P. italica* і *P. deltoides*, у практиці заліснення відвалів залізовидобувних та гірничозбагачувальних комбінатів Криворіжжя.

За рівнем виконання та теоретичного узагальнення, підготовлена до захисту дисертація "Життєздатність видів роду *Populus* L. на залізорудних відвалах Криворіжжя" є завершеною працею, вона відповідає вимогам ДАК МОН України до кандидатських дисертацій, а її авторка Наталія Михайлівна Данильчук заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16-екологія.

16 квітня 2021 р.

Професор кафедри екології та географії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка,
д.б.н., с.н.с.

О.С. Климишин