

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Рожака Володимира Петровича «Цикл вуглецю в лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати)», подану на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія

Детальний аналіз дисертації Рожака В.П. «Цикл вуглецю в лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати)», є підставою для узагальнених висновків щодо актуальності обраної теми, ступеня обґрунтованості наукових положень, висновків й рекомендацій, достовірності, наукової новизни та практичного значення виконаного дослідження, а також загальної оцінки роботи.

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Проблематика балансу вуглецю в рослинних угрупованнях та ґрунті була, та є актуальною через пряму залежність процесу фотосинтезу від наявності діоксиду карбону (CO₂) у структурних компонентах фітоценозу та загалом цілої екосистеми. Сучасний етап досліджень цієї проблеми дістав значного поштовху у зв'язку з появою нових методичних можливостей щодо досліджень на локальному, регіональному та глобальному рівнях. Загально визнається, що лісові екосистеми є найпотужнішими асиміляторами та перетворювачами сонячної енергії серед суходільних екосистем, а для багатьох антропозованих теренів вони виступають як еталони потенційних можливостей деастрованих, позбавлених первинного рослинного покриву, земель.

Незважаючи на значний об'єм досліджень, спрямованих на вивчення параметрів циклу вуглецю в наземних гірських екосистемах Українських Карпат за показниками запасів фітомаси автотрофного й гетеротрофного блоків, є потреба у встановленні даних щодо запасів органічної речовини, швидкості її мінералізації та гуміфікації в межах переважаючих типів екосистем конкретних регіонів (Стрийсько-Сянська Верховина, Українські Карпати).

У зв'язку з цим, тема наукового дослідження *Рожака В.П.*, яка спрямована на оцінку основних параметрів циклу вуглецю через визначення його резервуарів і потоків та величину чистої екосистемної продукції в типових лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати) є актуальною. Дисертаційна робота виконувалася в межах відомчих фундаментальних базових тем НАН України (*№ держреєстрації 01074012766, 0113U001434*) спрямованих на забезпечення реалізації «Переліку пріоритетних тематичних спрямувань наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року» в частині одного з напрямів раціонального природокористування (*постанова КМ України від 07.09.2011 р., № 942*), а також «Національного плану дій з охорони

навколишнього природного середовища України на період 2011 - 2015 роки» (розпорядження КМ України від 25.05.2011 р., № 577-р).

Основні наукові положення, висновки та рекомендації, що сформульовані в дисертації, ступінь їх обґрунтованості та достовірності.

Для вирішення поставлених завдань *Рожаком В.П.* було застосовано класичні та сучасні методи дослідження запасів фітомаси та приросту надземних та підземних компонентів лісових екосистем, запасів фітодетриту, вмісту різних фракцій органічної речовини в ґрунтовому блоці, емісії CO₂ підстилками й ґрунтами з подальшим опрацюванням отриманих результатів з використанням статистичної обробки. Дослідник успішно виконав поставлені перед ним завдання, чому сприяв вдалий вибір пробних площ, які репрезентують найбільш поширені типи лісових екосистем в сучасному біогеоценотичному покриві Стрийсько-Сянської Верховини. Це дозволило здійснити оцінку складових циклу вуглецю з визначенням його запасів в основних блоках п'яти лісових екосистем, які відрізняються між собою за видовим складом, походженням (умовно-корінні, похідні), віком та повнотою деревостану, визначити обмінні потоки між компонентами екосистем, а також розрахувати чисту екосистемну продукцію. Важливим аспектом опрацьованої роботи є використання методу подеревної таксації надземної фітомаси деревостанів за методикою статистичної інвентаризації з використанням польової GIS Field Map.

Польові й лабораторні дослідження параметрів циклу вуглецю в лісових екосистемах виконані коректно на достатньому, для кандидатських дисертацій, кваліфікаційному рівні. Достовірність отриманих результатів не викликає сумніву.

Висновки, які сформульовані в дисертаційному дослідженні, містять нові наукові результати щодо запасів та обмінних потоків вуглецю в блоках «фітомаса» та «ґрунт» для репрезентативних типів лісових екосистем однієї з фізико-географічних областей Українських Карпат - Стрийсько-Сянської Верховини.

Наукова новизна дисертаційної роботи.

Для типових лісових екосистем Стрийсько-Сянської Верховини дисертантом вперше отримано такі наукові результати:

- встановлено запаси вуглецю в фітомасі деревного, трав'яно - чагарничкового й мохового ярусів, фітодетриті з врахуванням фракції грубих деревних залишків і ґрунтах;
- визначено співвідношення між надходженням і деструкцією фітодетриту, а також розраховано річний баланс і величину чистої екосистемної продукції;
- враховано внесок грубих деревних залишків у складі фракції фітодетриту в емісію вуглекислого газу;
- оцінено стабільні та лабільні пули вуглецю в ґрунтовому профілі, а також його міграцію перколяційними водами;
- описано обмінні потоки вуглецю між блоками «фітомаса» та «ґрунт».

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані матеріали можна використати для оцінки вкладу лісових екосистем в депонування вуглецю й емісію вуглекислого газу для опрацювання регіональних й національних кадастрів парникових газів в секторі лісового господарства України.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

Основні положення дисертації опубліковано в 12 наукових роботах, у т.ч. 5 статей: в фахових виданнях України, що входять до переліку МОН України – 1; у фахових виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз даних – 3; в іноземних виданнях, що належать до міжнародних баз наукового цитування – 1, а також 7 тез доповідей в матеріалах конференцій та з'їздів. Обсяг друкованих робіт і їхня кількість відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. Зміст автореферату є ідентичним до змісту дисертації і достатньо повно відображає основні положення дослідження.

Аналіз змісту дисертації.

Дисертаційна робота викладена на 160 сторінках машинописного тексту (основний зміст – 128 стр.). Вона включає вступ, сім розділів, висновки, список використаних джерел, який нараховує 284 позиції (63 – латиницею) та додатки. Робота містить 25 таблиць і 33 рисунки.

У вступі обґрунтовано актуальність, практичне значення роботи, її зв'язок з науковими темами, мету роботи та завдання досліджень, наукову новизну, теоретичне й практичне значення, наведено дані про особистий внесок автора в публікації та апробацію наукових результатів.

В першому розділі проведено аналіз наукових публікацій щодо загальних постулатів оцінки біотичного циклу вуглецю, визначення його пулів й потоків в лісових екосистемах та методів оцінки балансу вуглецю.

В другому розділі подано характеристику природних умов формування лісових екосистем на території досліджень з урахуванням кліматичних чинників (в тому числі на час проведення досліджень), а також описано структуру сучасного рослинного й ґрунтового покривів Стрийсько-Сянської Верховини.

В третьому розділі міститься інформація про об'єкти та методи досліджень. Характеристика об'єктів включає інформацію за їх локалізацію, загальний геоботанічний опис лісових екосистем; склад, вік, бонітет і повноту деревостанів, опис ґрунтових профілів. В цьому розділі наведено методи досліджень запасу й структури органічної речовини в блоках «фітомаса», «ґрунт» та розрахунків чистої екосистемої продукції.

В четвертому розділі наведено отримані дані щодо особливостей формування запасів фітомаси та фітодетриту в досліджуваних екосистемах для деревного ярусу, підросту, надґрунтового покриву, грубих деревних залишків, підстилки, кореневого детриту.

П'ятий розділ містить матеріали стосовно визначення запасів органічного вуглецю в основних блоках досліджуваних лісових екосистем з використанням перерахункових коефіцієнтів для компонентів фітомаси і результатів лабораторних досліджень вмісту різних фракцій вуглецю в фітодетриті та ґрунтах, а також встановлення пулу вуглецю в основних блоках лісових екосистем.

У шостому розділі оцінено інтенсивність основних обмінних потоків циклу вуглецю через показники асиміляції в чистій первинній продукції, відмиранні фітомаси та мінералізації органічної речовини підстилок і ґрунтів (емісія вуглекислого газу).

У сьомому розділі на підставі отриманих результатів розраховано баланс вуглецю в досліджуваних типових лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини й визначено їхній статус стосовно стоку чи емісії вуглецю.

Загальні висновки дисертаційної роботи відповідають її змісту, конкретно і стисло висвітлюють основні наукові здобутки. Дисертація є закінченою кваліфікаційною роботою, в якій отримано нові наукові результати, що мають теоретичну й практичну цінність.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційного дослідження.

1. Перше програмне завдання сформульовано некоректно, а саме до підросту віднесено листя, хвоя, гілки, стовбур, корені як фракції фіто маси. Підріст дещо інше?
2. Виділення фракції опаду й відмерлих решток організмів є дискусійним (стр.16), оскільки вони входять до підстилки й при оцінці балансу вуглецю розглядаються в складі пулу фітодетриту;
3. Висновок стосовно зростання частки деревостану в запасах фітомаси зі збільшенням віку є загальновідомим фактом, тому не варто на цьому наголошувати як на результаті отриманих матеріалів (стр. 59);
4. В роботі відсутні конкретні пропозиції практичного плану як у розрізі вікових та видових особливостей досліджених фітоценозів щодо циклу вуглецю; оцінки впливу сукцесійних і антропогенних змін, тобто виразно не вказано роль антропогенного фактору в циклі вуглецю.
5. Незрозуміло, про екстракцію яких «фарбувальних речовин» йде мова під час аналізу змін показників щільності мертвої деревини на різних стадіях розкладу (стор. 72);
6. Не варто було в кожному з підрозділів експериментальної частини роботи вказувати на вік деревостану лісових екосистем, це потрібно вказувати лише тоді, коли вік впливає на ті чи інші показники запасів в аналізованих блоках екосистем;
7. Якщо усі похідні лісові екосистеми станом на момент дослідження характеризуються збалансованістю процесів NPP і $R_{esp.}$, то чи треба розуміти, що спосіб ведення лісового господарювання не спричинив негативних наслідків щодо емісії вуглекислого газу з огляду на впровадження ялини європейської до складу деревостанів?

8. До пасивної фракції органічної речовини ґрунту, окрім гумінових кислот, входять й фульвокислоти (стр.23);
9. Частину таблиць з розділів 4 й 5 варто було б розмістити в додатках, оскільки в тексті роботи містяться рисунки, що базуються на результатах, розміщених в таблицях;
10. В роботі є стилістичні й пунктуаційні помилки.

Загальна оцінка дисертаційної роботи.

Дисертація Рожака Володимира Петровича є структурованою, цілісною, завершеною науково – дослідною роботою, а отримані в ній результати можуть бути використаними для оцінки складових балансу вуглецю в лісових екосистемах Українських Карпат й інвентаризацію парникових газів в секторі лісового господарства.

Оформлення дисертації та автореферату загалом, з урахуванням зазначених вище зауважень, відповідає діючим нормативним документам.

Представлена дисертаційна робота відповідає вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій згідно з п.п. 11 і 13 “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника”, затвердженого постановою КМ України від 24 липня 2013 р. за № 567, а її автор Рожак Володимир Петрович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія.

Офіційний опонент
Директор Українського науково-дослідного
інституту гірського лісівництва
доктор біол. наук, професор



Handwritten signature of V.I. Parpan

Парпан В.І.

Підпис проф. В.І.Парпана за свідченням
Вчений секретар УкрНДГір

Handwritten signature of P.M. Kuzik

Кузик П.М.

Івано-Франківськ, 11.12.2015 р.