

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертацію **РОМАНЕНКА Віталія Анатолійовича** на тему:
**«Радіальний приріст дерев сосни звичайної в насадженнях
ВП НУБІП України «Боярська лісова дослідна станція» за кліматичних змін»,**
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 205 «Лісове господарство»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Актуальність теми дисертації. Дисертація Віталія Романенка присвячена дослідженню особливостей реакції радіального приросту сосни звичайної на кліматичні зміни на прикладі соснових насаджень ВП НУБІП «Боярська лісова дослідна станція». Актуальність проблематики дослідження зумовлена прогнозами щодо можливої зміни ареалу зростання сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), відповідно до даних попередніх досліджень. Сосна звичайна є одним з основних лісотвірних видів в Україні, основний ареал поширення якої знаходиться на Поліссі та в північній частині Лісостепу. Проте, явище деградації соснових насаджень набуває великого масштабу на усіх континентах з початку ХХІ століття, особливо у лісових біоценозах помірного клімату Північної півкулі. Актуальність дослідження зумовлена прогнозами стосовно можливої зміни ареалу зростання сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), а також значним звуженням зони оптимального росту. Встановлено, що вказані зміни в обмеженні зростання сосни звичайної ґрунтуються на отриманих даних щодо кліматичних змін, які відбуваються. Поступове збільшення рівня температури, що буде супроводжуватися істотним зменшенням кількості опадів в майбутньому, може призвести до некерованих змін в екосистемах. Механізми вивчення явища деградації соснових насаджень повинні включати в себе вивчення його перебігу, а також причини та чинники його появи у лісових ценозах. Основною з причин виникнення даного явища є вплив антропогенного навантаження, хвороби та шкідники деревних рослин у поєднанні з комплексом еколого-кліматичних факторів. Незважаючи на широкий екологічний діапазон розповсюдження сосни звичайної, що демонструє її здатність адаптуватися до різних середовищ, проблематика адаптації лісів, а також їх використання як дієвого засобу пом'якшення глобальних кліматичних змін, зосереджує увагу наукової спільноти на ключовій ролі лісів як одного з найбільш доступних інструментів для досягнення стабілізації клімату та збереження екологічної рівноваги на планеті.

Таким чином, дослідження впливу змін клімату на радіальний приріст сосни звичайної є надзвичайно актуальним для розуміння та прогнозування майбутніх змін у лісових екосистемах України, а також для розроблення ефективних заходів з адаптації та пом'якшення наслідків цих змін.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані у дисертації, є цілком обґрунтованими завдяки комплексному підходу до дослідження

та використанню сучасних методів аналізу. Дисертація містить теоретичні узагальнення та аналіз експериментальних даних, що дозволяє зробити висновки про особливості реакції радіального приросту дерев сосни звичайної на кліматичні зміни в лісових екосистемах насаджень ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція». Методи, використані в дисертації, включають загальноприйняті в лісовій таксації та лісівництві, дендрохронології та порівняльній екології, що дозволяє забезпечити достатню точність і надійність отриманих результатів. Зокрема, використання методів дендрохронології дозволяє детально вивчити зміни радіального приросту дерев у відповідь на кліматичні фактори, такі як температурний режим та кількість опадів. Автором виконано польові та камеральні роботи, на основі чого зроблено обґрунтовані висновки про вплив кліматичних змін на радіальний приріст сосни звичайної. Зокрема, встановлено, що основними лімітуючими факторами впливу на радіальний приріст є кількість опадів, вологість ґрунту та його капілярність, а також температурний режим на початку вегетації деревостанів.

Таким чином, наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані здобувачем, є обґрунтованими та базуються на детальному аналізі експериментальних даних і використанні сучасних методів дослідження, що дозволяє зробити висновки про вплив кліматичних змін на радіальний приріст сосни звичайної та розробити ефективні заходи з адаптації лісових екосистем до цих змін.

Значення одержаних результатів для науки та практики. Дисертація Віталія Романенка присвячена актуальному питанню, добре структурована, містить огляд наукової літератури за напрямом дослідження, методичні основи досліджень, характеристику об'єкта досліджень та результативну частину про вплив кліматичних змін на радіальний приріст стовбурів дерев сосни звичайної.

Дисертаційне дослідження містить наукову новизну, а саме вперше: досліджено зміни температурного режиму та динаміку кількості опадів за довготривалий період для регіону дослідження; побудовано індивідуальні деревно-кільцеві хронології за шириною річного кільця для дерев сосни звичайної в деревостанах ВП НУБіП «Боярська ЛДС» й оцінено зв'язок між радіальним приростом сосни звичайної та кліматичними показниками, а також ступінь їх впливу. Наукова новизна результатів дисертації полягає у встановленні комплексу факторів, які впливають на ширину річного приросту стовбурів дерев сосни звичайної, а також у дослідженні змін температурного режиму за довготривалий період. Це дозволяє зробити прогнози щодо продуктивності деревостанів та оцінити вплив кліматичних факторів на радіальний приріст дерев.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання їх для прогнозування продуктивності деревостанів та розроблення заходів з адаптації лісових екосистем до кліматичних змін. Результати досліджень впроваджені у лісогосподарське

виробництво ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» і використовуються у навчальному процесі та підвищенні кваліфікації працівників лісового господарства.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані у дисертації достатньо висвітлені в наукових публікаціях: за темою дисертації опубліковано статтю у науковому фаховому виданні України, 2 статті у періодичному науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, а також опубліковано 2 тези наукових доповідей. Здобувач долучався до роботи наукових конференцій, представивши наукові доповіді за тематикою роботи.

Представлені в роботі результати досліджень, сформульовані висновки і пропозиції виробництву обґрунтовано, але потребують деталізації та доопрацювання. Використані методики відповідають завданням досліджень. Отримані результати висвітлено в наукових публікаціях автора, апробовано на міжнародних і всеукраїнських наукових конференціях, а також впроваджено у виробничу діяльність, що підтверджується відповідними актами. Результати досліджень є аргументованими в тексті дисертації, не суперечать сучасним положенням лісівничої науки, проте потребують доопрацювань в контексті деталізації та доповнення математичним моделюванням. Наукові положення й висновки отримані на основі власних досліджень обґрунтовані, проте потребують доповнення з використанням методів математичної статистики.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. За результатами рецензування дисертації фактів порушення академічної доброчесності не виявлено. Автором здійснено коректні посилання на матеріал і методики, які були використані в дослідженні.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення. Дисертація складається з української та англійської анотацій, списку опублікованих праць, вступу, чотирьох розділів, висновків, рекомендацій виробництву та списку використаних джерел, що включає 133 джерел, із яких 47 % англійськомовні. Додатки викладено на 24 сторінках. Робота викладена на 156 сторінках. Структура, обсяг та оформлення дисертації відповідають встановленим вимогам.

Розділ 1 «Ретроспективний аналіз лісових екосистем на основі дендрохронологічного підходу» складається з 3 підпунктів, в яких описано поставлені питання на 24 сторінках. В ньому висвітлено літературний огляд питань, присвячених змінам клімату в глобальному та регіональному масштабах, впливу змін клімату на лісові екосистеми, а також питанням дендрохронології.

Розділ 2 «Методологічні основи досліджень» складається з 1 пункту і стосується обґрунтування методики відбору зразків деревини. Розділ викладено на 9 сторінках. В розділі описано методику збору дослідних даних (зразків деревини) для виконання дослідження,

а також методу визначення необхідної кількості спостережень для досягнення необхідної точності в результатах дослідження.

Розділ 3 «Характеристика району та об'єктів дослідження» складається з 2 підрозділів, та викладено на 35 сторінках. В розділі представлено характеристику лісових масивів Відокремленого підрозділу НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція», природні та історичні умови регіону, а також наведено аналіз кліматичних показників території дослідження.

Розділ 4 «Вплив кліматичних змін на радіальний приріст стовбурів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.)» складається з 3 пунктів та викладено на 35 сторінках. В розділі представлено узагальнену оцінку радіального приросту стовбурів сосни звичайної, динаміку радіального приросту стовбурів сосни звичайної та її зв'язок з температурними показниками повітря та річною кількістю опадів за визначені періоди.

Висновки до розділів і загальні висновки відображають отримані у дисертації результати досліджень та їхню наукову новизну і практичне значення.

Основні зауваження до змісту дисертації наступні:

1. Анотація містить 1 сторінку присвячено предмету, об'єкту, методам, 3 сторінки присвячено кліматичним показникам, 1 сторінку присвячено радіальним приростам та 1 сторінку – висновкам. Доцільно акцентувати увагу на питаннях, яким присвячена дисертація – зменшити частину, присвячену кліматичним показникам та збільшити частину, присвячену радіальним приростам.

2. Деякі розділи дисертації містять надмірно складні та довгі речення, що ускладнює розуміння матеріалу. Рекомендується розбити довгі речення на коротші та більш зрозумілі. Важливо забезпечити чітку структурованість тексту, щоб кожен розділ і підрозділ логічно впливав один з одного.

3. В англійській назві останнє слово зайве – «conditions».

4. У висновку 4, до розділу один вказується про капілярність ґрунту, як лімітуючого фактора впливу на радіальний приріст сосни звичайної, однак про це не згадується в розділі.

5. У висновках до розділу 1 не згадується про радіальні прирости, хоча в розділі цьому присвячено підрозділ 1.3.

6. В розділі 2 «Методологічні основи досліджень» зазначається, що закладання пробних площ проведено відповідно до СОУ 02.02-37.476:2006 «Площі лісовпорядні. Метод закладання», проте в тексті дисертації немає повної інформації про пробні площі, зокрема, їх площу, абсолютну суму площ поперечних перерізів дерев, кількість дерев.

7. В розділі 2 «Методологічні основи досліджень» недостатньо описано методику відбору дерев, з яких бралися керни. Враховуючи закон нормального розподілу, до якого, зазвичай, наближається розподіл дерев за діаметром та висотою в одновікових чистих

насадженнях, потрібно деталізувати, з яких градацій за таксаційними показниками відбиралися досліджувані дерева.

8. В розділі 2 «Методологічні основи досліджень», не наведено інформацію про методику збору, обробку, верифікацію даних про кліматичні показники.

9. Методологічна частина дисертації повинна бути більш детальною та конкретною. Необхідно чітко описати всі методи дослідження, які були використані, а також обґрунтувати їх вибір. Важливо також забезпечити детальний опис процесу збору та аналізу даних, щоб читач міг зрозуміти, як були отримані результати.

10. Вираз у третьому висновку розділу 2 «кореляційний аналіз проводиться за допомогою програмного середовища R Studio, та пакетів програм «dplR», «treeclim» не є висновком.

11. В розділі 3 «Характеристика району та об'єктів дослідження», підрозділі 3.1 наводяться карта ґрунтів Київської області та схема лісових масивів Боярської ЛДС, проте з тексту дисертації не встановлено зв'язок цих рисунків з результатами. Зважаючи на це, їх можна прибрати, або варто сформулювати зв'язки з предметом дослідження.

12. У вступі дисертації вказано, що об'єктом дослідження є дерева сосни звичайної в насадженнях ВП НУБіП України «Боярська ЛДС», проте в розділі 3 «Характеристика району та об'єктів дослідження» наводиться характеристика лісових масивів та кліматичних показників.

13. Висновки до розділу 3 «Характеристика району та об'єктів дослідження» стосуються виключно кліматичних показників, хоча об'єктом дослідження є дерева сосни звичайної.

14. Характеристику досліджуваних соснових деревостанів, яка наводиться у розділі 4 «Вплив кліматичних змін на радіальний приріст стовбурів», доцільно навести у розділі 2.

15. В розділі 4 «Вплив кліматичних змін на радіальний приріст стовбурів» результати аналізу, математичної та статистичної обробки дослідних даних наводяться у розрізі двох лісництв – Плесецького та Боярського, проте в дисертації немає обґрунтування доцільності розподілу масивів інформації на 2 масиви даних. Якщо статистично-значущої різниці немає, то такі масиви слід було об'єднати, що дозволить збільшити вибірку.

16. Під час аналізу впливу кліматичних показників на радіальний приріст, вважаю за доцільне використати гідротермічний коефіцієнт Селянинова Г. Т. (ГТК), який дозволяє характеризувати вологість клімату із врахуванням теплозабезпеченості території. Це зумовлено сезонною динамікою росту дерев, що важливо враховувати під час подібних досліджень.

17. Аналіз даних у деяких розділах виглядає поверхневим. Рекомендується більш детально розглянути отримані результати та їх інтерпретацію. Висновки повинні бути чітко

сформульовані та базуватися на отриманих даних. Важливо уникати загальних фраз та забезпечити конкретність висновків.

18. По тексту дисертації зустрічаються орфографічні та граматичні помилки.

Загалом, дисертація містить важливі наукові результати та має значний потенціал. Структура дисертації є логічною та послідовною. Розділ, у якому наводяться основні результати дослідження, містить добре обґрунтовані математично, з використанням сучасних інструментів та методів візуалізації, результати.

Загальний висновок. Дисертація на тему: «Радіальний приріст дерев сосни звичайної в насадженнях ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція» за кліматичних змін», незважаючи на наведені вище зауваження, є завершеною науковою працею, виконаною на належному теоретичному та методичному рівні, за змістом і оформленням відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31 травня 2019 року) та 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 № 44 від 12 січня 2022 року (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), а її автор, Романенко Віталій Анатолійович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 205 «Лісове господарство» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Рецензент доцент кафедри лісівництва Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Олександр СОШЕНСЬКИЙ