



**В. А. Вітенко¹, В. І. Черниш¹, М. І. Парубок¹, С. А. Коваль¹, І. Є. Іващенко¹, О. А. Балабак¹,
Н. О. Гончар², Г. Г. Гриник³**

¹ Уманський національний університет, м. Умань, Україна

² Національний дендропарк "Софіївка", м. Умань, Україна

³ Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ПІДРОСТУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ТА ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН У БІЛОГРУДІВСЬКОМУ ЛІСІ

Досліджено особливості росту 3-5-річного підросту лісових культур та інвазійних деревних рослин у різних кварталах Білогрудівського лісу, розташованого на північно-східній околиці Умані. Дослідження проведено впродовж 2020-2024 рр. на дев'яти модельних ділянках площею 100 м² кожна, закладених за умов узлісся, початку та середини лісового масиву. Визначено чисельність 3-5-річного підросту лісових культур та інвазійної дендрофлори. Встановлено чітку тенденцію до збільшення чисельності агресивних інвазійних видів, які зростають на території модельних ділянок, котрі розташовані на узліссі досліджуваного лісового масиву й ускладнює формування високопродуктивних насаджень, збільшуючи витрати на здійснення заходів із їх догляду. Відзначено досить високу чисельність підросту лісових культур на модельній ділянці № 1 (54,6 %) та дещо меншу їх кількість на ділянках № 2 та 3 (45,2 та 45,5 % відповідно). Найбільшу кількість підросту інвазійних рослин (55,8 %) виявлено на модельній ділянці № 3, а найменшу (43,4 %) – на модельній ділянці № 1, а на модельній ділянці № 2 це співвідношення становило 55,3 %. Відзначено, що на модельних ділянках початку Білогрудівського лісу частка інвазійного підросту дещо зменшується, найбільшу його частку (57,3 %) встановлено на модельній ділянці № 1, на модельній ділянці № 3 це співвідношення становило 52,1 %, а найменшу частку (28,7 %) встановлено на модельній ділянці № 2. Визначено, що співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур рослин до його загальної кількості на модельних ділянках початку лісу становило 72,5 %, а найменшу кількість його підросту спостережено на першій (56,7 %) та третій (44,6 %) ділянках. Найменшу кількість 3-5-річного підросту (в середньому 12 особин на ділянку) виявлено в середині лісового масиву, що можна пояснити більшою зімкнутістю намету та обмеженням поширенням насіння. На модельних ділянках № 1 та 2 співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин до його загальної кількості становило 50,0 %, а на модельній ділянці № 3 – відповідно 42,3 %. На модельних ділянках № 1 та 3 співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур до його загальної кількості становило 50,0 %, а на модельній ділянці № 2 – 34,5 %. Встановлено, що впродовж досліджуваного періоду (2020-2024 рр.) відбулися істотні трансформації дендрофлори, зокрема – у складі підросту лісових культур та інвазійних деревних видів на модельних ділянках Білогрудівського лісу.

Ключові слова: лісовий масив; модельні ділянки; узлісся; співвідношення рослин; дендрофлора.

Вступ / Introduction

Для сучасного стану лісових екосистем України характерні зростання антропогенного навантаження, фрагментація лісових масивів та активне поширення інвазійних видів деревних рослин, що істотно впливає на процеси природного поновлення та формування продуктивних деревостанів [9, 10].

Особливо вразливими є ліси приміських територій,

де поєднується рекреаційне навантаження, урбанізаційні процеси та занесення адвентивних видів [1, 3].

Білогрудівський ліс, розташований на північно-східній околиці Умані, є важливим природним та рекреаційним об'єктом регіону. У його межах активно відбуваються процеси формування підросту як лісових культур, так й інвазійної дендрофлори. Підріст лісових культур визначає майбутній склад, структуру та проду-

© Copyright 2026 by the author(s)

Вітенко Володимир Анатолійович, д-р с.-г. наук, професор, кафедра лісового господарства.

Email: uman.vitenko@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-5762-9238>

Черниш Віталій Іванович, д-р філософії, викладач, кафедра лісового господарства.

Email: vitaliy_chernish@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-6273-1261>

Парубок Маргарита Іванівна, канд. біол. наук, доцент, кафедра біології.

Email: m.parubok69@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7228-4669>

Цитування за ДСТУ: Вітенко В. А., Черниш В. І., Парубок М. І., Коваль С. А., Іващенко І. Є., Балабак О. А., Гончар Н. О., Гриник Г. Г. Особливості росту підросту лісових культур та інвазійних рослин у Білогрудівському лісі. Науковий вісник НЛТУ України. 2026, т. 36, № 2. С. 09–16.

Citation APA: Vitenko, V. A., Chernysh, V. I., Parubok, M. I., Koval, S. A., Ivashchenko, I. Ye., Balabak, O. A., Honchar, N. O., & Hrynyk, H. H. (2026). Peculiarities of understory growth of forest plantations and invasive plant species in the Bilohrudiv Forest. *Scientific Bulletin of UNFU*, 36(2), 09–16. <https://doi.org/10.36930/40360201>

ктивність насаджень і є ключовим компонентом лісовідновних процесів [6]. Під нормуванням підросту лісових культур будемо розуміти встановлення обґрунтованих кількісних та якісних показників (норм) для оцінювання стану, густоти, віку та висоти молодого покоління дерев. Це складова технічного приймання та обліку, що визначає відповідність підросту лісокультурним вимогам, гарантуючи успішне формування майбутніх лісів.

Водночас, масове поширення таких видів, як *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, призводить до посилення конкуренції за ресурси та зниження ефективності формування цільових насаджень [10, 14].

Встановлення закономірностей просторового розподілу підросту в різних частинах лісового масиву (узлісся, початок та середина лісу) має важливе значення для врегулювання лісогосподарських заходів, особливо за умов кліматичних змін, що сприяють підвищенню інвазійної активності адвентивних видів.

Аналіз видового складу 3-5-річного підросту лісових культур Білогрудівського лісу дає змогу оцінити інтенсивність розселення агресивних видів інвазійної дендрофлори у приміських лісових екосистемах та обґрунтувати своєчасне впровадження профілактичних лісогосподарських заходів із обмеження їх поширення.

Об'єкт дослідження – визначення видового складу 3-5-річного підросту в лісовому масиві "Білогрудівський ліс".

Предмет дослідження – методи і засоби встановлення видового складу та динаміки росту 3-5-річного підросту лісових культур та інвазійних рослин, що дасть змогу визначити інтенсивність заселення Білогрудівського лісу агресивними представниками дендрофлори.

Мета роботи – проаналізувати структуру 3-5-річного підросту лісових культур та інвазійної дендрофлори у складі насаджень Білогрудівського лісу, що дасть змогу здійснити подальше їх нормування, тобто встановлення обґрунтованих кількісних та якісних показників (норм) для оцінювання стану, густоти, віку та висоти молодого покоління дерев.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- виділити відповідні модельні ділянки в Білогрудівському лісі для дослідження особливостей росту 3-5-річного підросту інвазійних видів деревних рослин та лісових культур, що дасть змогу провести моніторинг інвазійних рослин і лісових культур;
- визначити видовий склад підросту інвазійних представників дендрофлори та лісових культур, які зростають на відведених модельних ділянках в Білогрудівському лісі, що дасть змогу встановити їх репродуктивну насіннєву здатність;
- встановити співвідношення кількості інвазійних рослин і лісових культур до загальної їх кількості на виділених модельних ділянках Білогрудівського лісу, що дасть можливість встановити динаміку зміни їх чисельності за 2000-2024 рр.;
- проводити систематичний (щорічний) моніторинг підросту інвазійних видів на території модельних ділянок Білогрудівського лісу для оцінювання тенденції їхнього поширення та розроблення заходів з їх контролю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Визначення видового складу 3-5-річного підросту лісових культур – це етап їх інвентаризації або обстеження, що проводиться для оцінювання їхнього стану, відповід-

ності проєктній документації, визначення частки головної та супутніх порід, а також необхідності догляду за ними. Цей захід є потрібним для прийняття рішень щодо проведення доглядових рубань, освітлення або реконструкції лісових культур.

У роботі [10] запропоновано концептуальні підходи до розуміння процесів натуралізації та інвазії чужорідних рослин. Автори обґрунтували послідовність етапів поширення адвентивних видів – від інтродукції до формування інвазійних популяцій у природних екосистемах. Показано, що інвазійність виду визначається поєднанням його біологічних особливостей, умов середовища та антропогенного впливу. Запропонована система термінів і класифікації стала теоретичною основою для сучасних досліджень інвазій рослин і моніторингу їх поширення.

У роботі [9] узагальнено сучасні підходи до вивчення інвазійних видів у контексті глобальних екологічних змін. Автори вказують на те, що поширення інвазійних рослин тісно пов'язане зі змінами клімату, трансформацією середовищ існування та активною господарською діяльністю людини. У дослідженні також наголошено на важливості ефективного управління інвазійними видами та моніторингу їх поширення для зменшення негативного впливу на природні екосистеми, економіку та здоров'я населення. Отримані узагальнення стали важливою основою для проведення подальших етапів дослідження біологічних інвазій та розроблення стратегій їх контролю.

У роботі [6] проаналізовано особливості поширення чужорідних видів у міських екосистемах. Автор зазначає, що урбанізовані території створюють сприятливі умови для інтродукції та закріплення адвентивних рослин завдяки високому рівню антропогенного впливу, фрагментації середовищ і постійному надходженню нових видів. Показано, що міста можуть виступати осередками подальшого поширення інвазійних видів у природні та напівприродні екосистеми.

У роботі [1] досліджено закономірності природного поновлення європейських видів дуба. Автори встановили, що успішність формування підросту значно залежить від світлових умов, структури деревостану та конкуренції з іншими видами рослин. Отримані результати мають важливе значення для розуміння процесів відновлення лісів і планування лісогосподарських заходів, спрямованих на збереження та відтворення дубових насаджень.

У роботі [2] узагальнено багаторічні результати вивчення чужорідних видів флори України. Автори проаналізували сучасні тенденції поширення адвентивних рослин, їх таксономічний склад та основні шляхи проникнення у природні та антропогенні екосистеми. Показано, що кількість інвазійних видів у флорі України поступово зростає, що зумовлює потребу систематичного моніторингу та дослідження їхнього впливу на природні рослинні угруповання.

У роботі [4] авторами розглянуто особливості природного поновлення у лісових насадженнях України. Автори встановили, що успішність формування підросту залежить від породного складу деревостану, лісорослинних умов та рівня освітлення під наметом лісу. У дослідженні вказано на важливість оцінювання густоти та життєвого стану підросту для прогнозування подальшого розвитку лісових екосистем і планування лісогосподарських заходів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить про відповідну увагу до проблем інвазійних процесів і природного поновлення лісів, проте для приміських лісових масивів Центрального Лісостепу України ці питання залишаються недостатньо вивченими.

Матеріали та методи дослідження. Щорічний моніторинг кількості 3-5-річного підросту інвазійних рослин та підросту лісових культур Білогрудівського лісу проводили з використанням методу його стратифікованого обліку [3]. Лісовий масив розподіляли на лісвиничі зони (страги), а саме: узлісся; початок лісу та середина лісу. На кожній страті закладали модельні ділянки в 3-кратній повторності, де визначали кількість підросту лісових культур і представників інвазійної дендрофлори. Упродовж кожного року етапів дослідження аналізували зміни структури підросту. Статистичне оброблення отриманих результатів проводили із застосуванням методів описової статистики та порівняльного аналізу значень показників між модельними ділянками [8].

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Для проведення стаціонарного дослідження трансформації синантропної дендрофлори Білогрудівського лісу та визначення динаміки поширення інвазійних деревних рослин на цій території ми визначили відповідні модельні ділянки площею 100 м² у різних його кварталах (рис. 1).

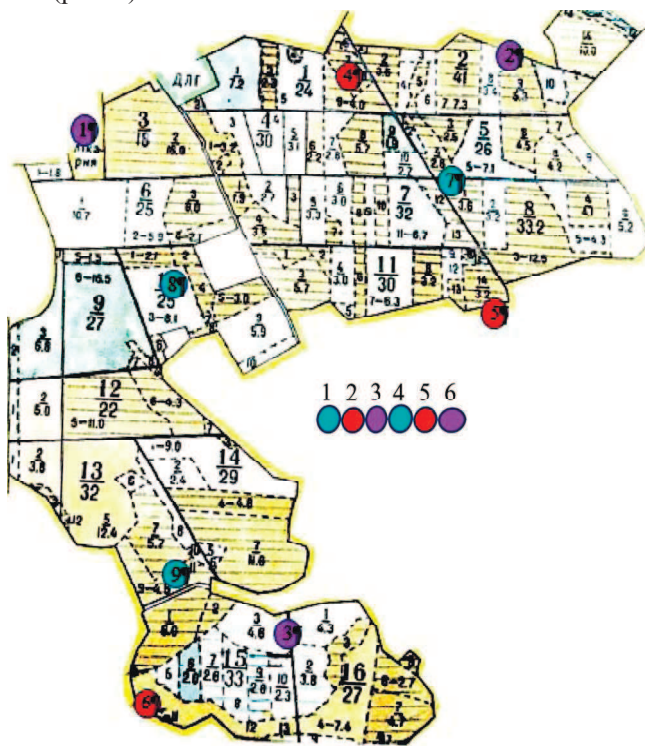


Рис. 1. Місця проведення стаціонарного дослідження синантропної дендрофлори Білогрудівського лісу, де: 1, 4 – дослідні ділянки на узліссі; 2, 5 – дослідні ділянки на початку лісу; 3, 6 – дослідні ділянки у середині лісового масиву / Sites of long-term monitoring of synanthropic dendroflora in the Bilohrudiv Forest, including: 1, 4 – experimental plots located at the forest edge; 2, 5 – experimental plots located at the forest interior margin (initial forest zone); 3, 6 – experimental plots located in the central part of the forest massif

Для більшої достовірності етапів дослідження було обрано три модельні ділянки з 3-кратними повторностями по кожній: перша – узлісся, друга – початок лісо-

вого масиву, третя – середина лісового масиву, які розташовані в різних частинах лісового масиву "Білогрудівка". Згідно з методикою дослідження, площа кожної повторності у варіантах становила 100 м². Під час проведення цього дослідження вивчали динаміку чисельності підросту природної лісової дендрофлори та інвазійних деревних рослин. Нормування підросту лісових культур дало змогу встановити обґрунтовані кількісні та якісні показники (норми) для оцінювання стану, густоти, віку та висоти молодого покоління дерев. Водночас, результати такого нормування дають лісівникам змогу приймати рішення про потребу здійснення догляду, підсаджування, або ж приймання площі як успішно відновленої.

На рис. 2 наведено динаміку росту 3-5-річного підросту на модельних ділянках № 1 (узлісся 3-го кварталу), ділянці № 2 (узлісся 2-го кварталу), ділянці № 3 (узлісся 14-го кварталу), Білогрудівського лісу. Аналізуючи дані цього рисунка, встановлено динаміку до збільшення кількості як представників 3-5-річного підросту природної дендрофлори, так й інвазійних деревних рослин. Прикладом слугує ділянка № 1, де у 2020 р. було відзначено 9 екз. природної лісової дендрофлори (4 екз. дуба звичайного, 2 екз. ясеня звичайного та 3 екз. граба звичайного) і 6 екз. інвазійних деревних рослин (робінія псевдоакація).

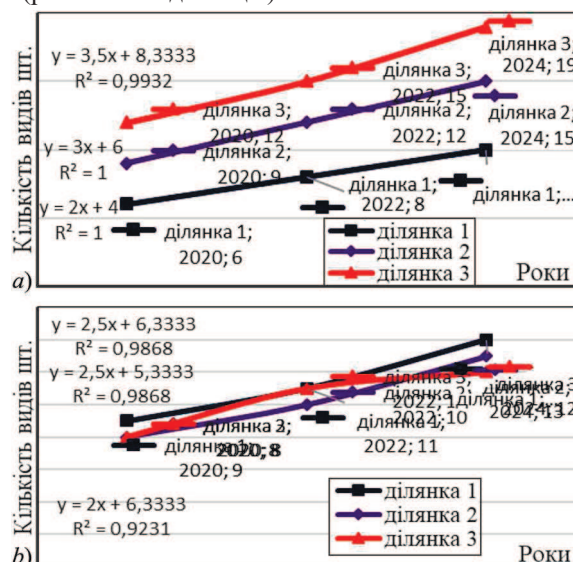


Рис. 2. Динаміка росту 3-5-річного підросту представників природної лісової дендрофлори (a) та інвазійних деревних рослин (b) на модельних ділянках (узліссі) Білогрудівського лісу / Growth dynamics of 3-5-year-old undergrowth of native forest dendroflora (a) and invasive woody plants (b) on model plots (forest edge) of the Bilohrudivskyi Forest

У 2024 р. кількість 3-5-річного підросту природної лісової дендрофлори зросла до 14 екз., серед яких були 4 дуби звичайні, 6 грабів звичайних, 4 ясенів звичайних, а кількість інвазійних деревних рослин збільшилась до 10 (9 робіній псевдоакацій та один клен американський).

Співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин до його загальної кількості на модельних ділянках узлісся Білогрудівського лісу наведено на рис. 3. Як видно з даних цього рисунка, найбільша кількість підросту інвазійних рослин (55,8 %) наявна на модельній ділянці № 3, а найменша (43,4 %) – на модельній ділянці № 1, а на модельній ділянці № 2 це співвідношення становило 55,3 %.

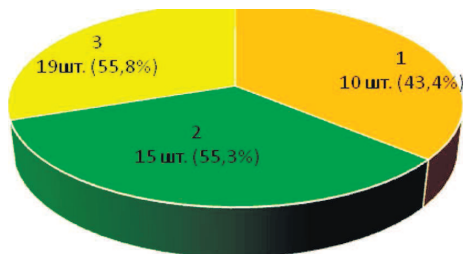


Рис. 3. Співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних рослин до його загальної кількості на модельних ділянках узлісся Білогрудівського лісу, де: 1 – перша ділянка, 2 – друга, 3 – третя / Proportion (%) of 3-5-year-old invasive plant undergrowth relative to its total number on model plots at the forest edge of the Bilogrudivskyi Forest, where: 1 – first plot; 2 – second plot; 3 – third plot

Співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур рослин до його загальної кількості на модельних ділянках узлісся Білогрудівського лісу наведено на рис. 4. Аналізуючи дані цього рисунка, встановлено досить високу чисельність підросту лісових культур на модельній ділянці № 1 (54,6 %) та дещо меншу їх кількість на ділянках № 2 та 3 (45,2 та 45,5 % відповідно).

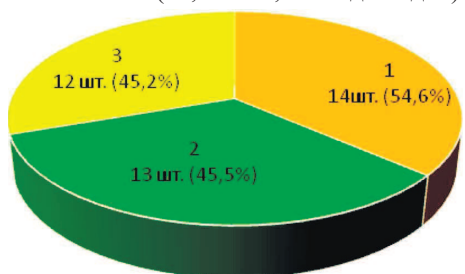


Рис. 4. Співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур рослин до його загальної кількості на модельних ділянках узлісся Білогрудівського лісу, де: 1 – перша ділянка, 2 – друга, 3 – третя / Proportion (%) of 3-5-year-old undergrowth of forest-cultivated plants relative to its total number on model plots at the forest edge of the Bilogrudivskyi Forest, where: 1 – first plot; 2 – second plot; 3 – third plot

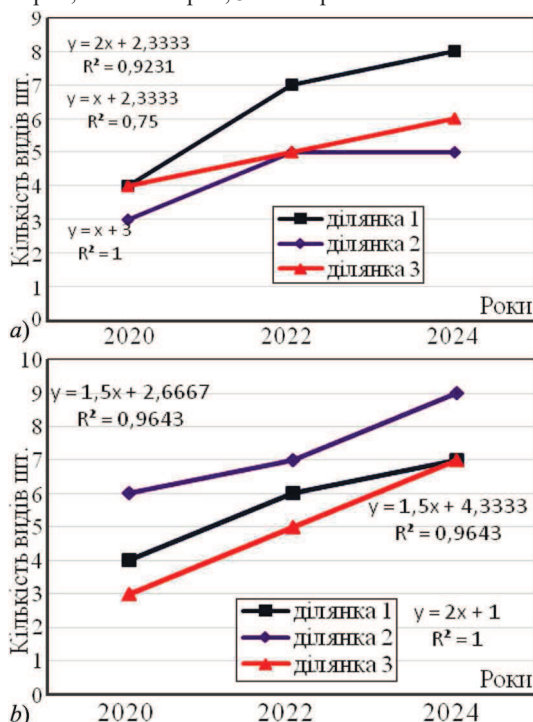


Рис. 5. Динаміка росту 3-5-річного підросту представників природної лісової дендрофлори (а) та інвазійних деревних рослин (б) на модельних ділянках (початку лісу) Білогрудівки / Growth dynamics of 3-5-year-old the undergrowth of native fo-

rest dendroflora (a) and invasive woody plants (b) on model plots at the forest interior of the Bilogrudivka Forest

Наступним етапом дослідження було встановлення динаміки росту 3-5-річного підросту лісових культур та інвазійних деревних рослин на модельних ділянках, що розташовані на початку Білогрудівського лісу. На рис. 5,а,б наведено співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур та інвазійних деревних рослин до його загальної кількості. Аналізуючи дані цього рисунка, встановлено динаміку збільшення кількості як представників підросту природної дендрофлори, так й інвазійних деревних рослин. Прикладом слугує ділянка № 2, де у 2020 р. було відзначено 3 екз. природної лісової дендрофлори (2 екз. дуба звичайного та один екз. ясеня звичайного).

У 2024 р. кількість 3-5-річного підросту природної лісової дендрофлори зросла до 9 екз., серед яких були 4 дуби звичайні, 4 ясені звичайні, 2 граби звичайні, а кількість інвазійних деревних рослин збільшилась до 5 (3 робінії псевдоакації та 2 клени американські).

Співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин до його загальної кількості на модельних ділянках початку Білогрудівського лісу наведено на рис. 6. Аналізуючи дані цього рисунка, встановлено найбільшу кількість підросту інвазійних рослин (57,3 %) на модельній ділянці № 1, найменшу (28,7 %) – на модельній ділянці № 3, співвідношення становило 52,1 %.

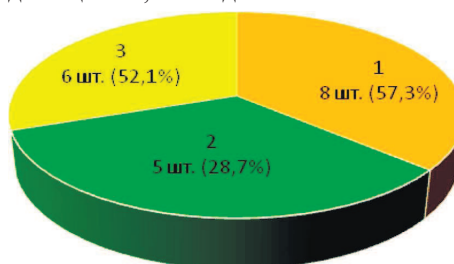


Рис. 6. Співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин до його загальної кількості на модельних ділянках початку Білогрудівського лісу, де: 1 – перша ділянка, 2 – друга, 3 – третя / Proportion (%) of 3-5-year-old regeneration relative to its total abundance in the model plots located at the forest edge of the Bilogrudivskyi Forest, where: 1 – plot I; 2 – plot II; 3 – plot III

Далі встановлювали співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур рослин до його загальної кількості на модельних ділянках початок лісу Білогрудівського лісу (рис. 7). Аналізуючи дані цього рисунка, видно, що на модельній ділянці № 2 співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур рослин до його загальної кількості становило 72,5 %, найменшу кількість підросту лісових культур спостережено на третій ділянці (44,6 %), а на першій – 56,7 %.

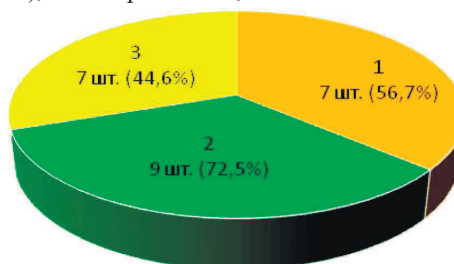


Рис. 7. Співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур рослин до його загальної кількості на модельних ділянках початку лісу Білогрудівського лісу, де: 1 – перша ділянка, 2 – друга, 3 – третя / Proportion (%) of 3-5-year-old regeneration

relative to its total abundance in the model plots located at the forest edge of the Bilogrudivskyi Forest, where: 1 – plot I; 2 – plot II; 3 – plot III

Аналогічні етапи дослідження ми проводили на модельних ділянках (середина) Білогрудівського лісу. Отримані дані наведено на рис. 8. Аналізуючи дані цього рисунка, встановлено динаміку до збільшення кількості 3-5-річного підросту як представників природної дендрофлори, так й інвазійних деревних рослин. Прикладом слугує ділянка № 3, де у 2020 р. було відзначено 2 екземпляри природної лісової дендрофлори (один екз. дуба звичайного та один екз. граба звичайного). У 2024 р. кількість підросту природної лісової дендрофлори зросла до 3 екз., серед яких були 2 дуби звичайні, один граб звичайний), а кількість інвазійних деревних рослин збільшилась до 3 (2 робінії псевдоакації та один клен американський).

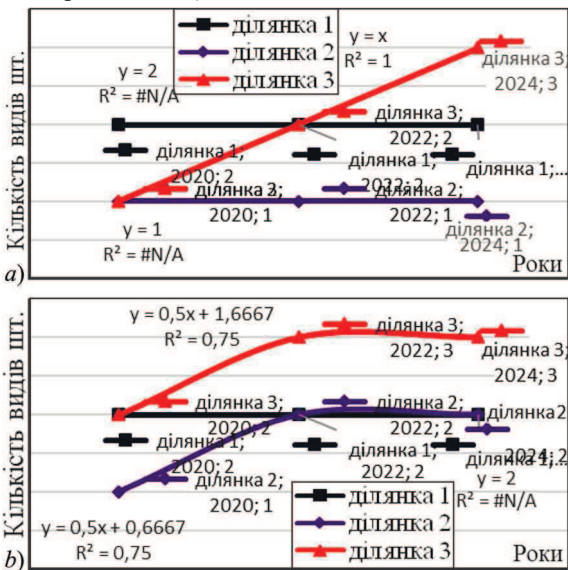


Рис. 8. Динаміка росту 3-5-річного підросту представників природної лісової дендрофлори (а) та інвазійних деревних рослин (б) на модельних ділянках (середина лісу) Білогрудівки / Dynamics of the growth of 3-5-year-old regeneration of native forest dendroflora representatives (a) and invasive woody plants (b) in the model plots located in the central part of the Bilogrudivskyi Forest

Дані щодо співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних рослин до його загальної кількості на модельних ділянках (середина) Білогрудівського лісу наведено на рис. 9. Аналізуючи дані цього рисунка, видно, що на модельних ділянках № 1 та 2 співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин до його загальної кількості становило 50,0 %, а на модельній ділянці № 3 – 42,3 %.

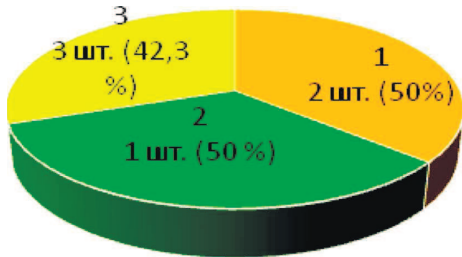


Рис. 9. Співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних рослин до його загальної кількості на модельних ділянках (середина) Білогрудівського лісу, де: 1 – перша ділянка, 2 – друга, 3 – третя / Proportion (%) of 3-5-year-old regeneration relative to its total abundance in the model plots (central part) of the Bilogrudivskyi Forest, where: 1 – plot I; 2 – plot II; 3 – plot III

Дані щодо співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур до його загальної кількості на модельних ділянках (середина) Білогрудівського лісу наведено на рис. 10. Аналізуючи дані цього рисунка, видно, що на модельних ділянках № 1 та 3 співвідношення 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин до його загальної кількості становило 50,0 %, а на модельній ділянці № 2 – 34,5 %.

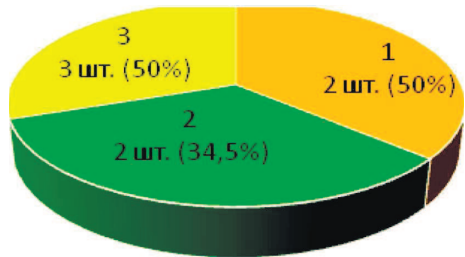


Рис. 10. Співвідношення 3-5-річного підросту лісових культур рослин до його загальної кількості на модельних ділянках (середина) Білогрудівського лісу, де: 1 – перша ділянка, 2 – друга, 3 – третя / Proportion (%) of 3-5-year-old regeneration of forest plantation species relative to their total number on the model plots (middle of the Bilogrudivskyi Forest), where: 1 – first plot; 2 – second plot; 3 – third plot

Дані проведеного дослідження щодо аналізу динаміки росту та чисельності підросту представників лісової дендрофлори та інвазійних деревних рослин занесено до таблиці. Дані, наведені в цій таблиці, свідчать про те, що впродовж досліджуваного періоду (2020-2024 рр.) відбулися істотні трансформації дендрофлори, зокрема – у складі підросту лісових культур та інвазійних деревних видів на модельних ділянках Білогрудівського лісу.

Таблиця. Динаміка чисельності 3-5-річного підросту видів лісових та інвазійних деревних рослин на модельних ділянках Білогрудівського лісу / Dynamics of the abundance of 3-5-year-old regeneration of forest and invasive woody plant species in the model plots of the Bilogrudivskyi Forest

№ МД	Види підросту			
	лісова дендрофлора	кі-сть, шт.	інвазійні рослини	кі-сть, шт.
1	2	3	4	5
Узлісся, 2020 рік				
1	Дуб звичайний	2	Робінія псевдоакація	6
	Ясен звичайний	2	Клен американський	1
2	Граб звичайний	2	Клен американський	2
	Дуб звичайний	4	Робінія псевдоакація	4
	Ясен звичайний	1		
3	Ясен звичайний	2	Робінія псевдоакація	5
	Граб звичайний	3	Клен американський	1
	Дуб звичайний	5		
Початок лісу, 2020 рік				
1	Дуб звичайний	2	Клен американський	2
2	Ясен звичайний	1	Робінія псевдоакація	4
			Клен американський	1
3	Граб звичайний	2	Клен американський	1
Середина лісу, 2020 рік				
1	Граб звичайний	1	Клен американський	1
2		0		0
3		0	Клен американський	1
Узлісся, 2020 рік				
1	Дуб звичайний	3	Клен американський	3
	Ясен звичайний	1	Робінія псевдоакація	5
	Граб звичайний	2		
2	Ясен звичайний	3	Робінія псевдоакація	6
	Граб звичайний	2	Клен американський	2
	Дуб звичайний	6		

1	2	3	4	5
3	Граб звичайний	4	Клен американський	4
	Дуб звичайний	5	Робінія псевдоакація	5
	Ясен звичайний	4		
Початок лісу, 2022 рік				
1	Ясен звичайний	1	Клен американський	2
	Граб звичайний	2	Робінія псевдоакація	2
	Дуб звичайний	2		
2	Дуб звичайний	1	Робінія псевдоакація	3
	Ясен звичайний	2	Клен американський	2
3	Граб звичайний	1	Клен американський	1
	Дуб звичайний	2	Робінія псевдоакація	2
Середина лісу, 2022 рік				
1	Ясен звичайний	1	Клен американський	1
2		0	Клен американський	1
3	Граб звичайний	2	Робінія псевдоакація	2
Узлісся, 2022 рік				
1	Ясен звичайний	2	Робінія псевдоакація	9
	Дуб звичайний	4	Клен американський	3
	Граб звичайний	1		
2	Дуб звичайний	6	Клен американський	4
	Ясен звичайний	3	Робінія псевдоакація	7
	Граб звичайний	4		
3	Ясен звичайний	6	Робінія псевдоакація	6
	Граб звичайний	5	Клен американський	4
	Дуб звичайний	6		
Початок лісу, 2024 рік				
1	Граб звичайний	2	Клен американський	2
	Дуб звичайний	3	Робінія псевдоакація	3
	Ясен звичайний	1		
2	Дуб звичайний	2	Робінія псевдоакація	5
	Граб звичайний	1	Клен американський	2
3	Ясен звичайний	2	Клен американський	2
	Дуб звичайний	2	Робінія псевдоакація	3
Середина лісу, 2024 рік				
1	Ясен звичайний	1	Клен американський	1
2	–	0	Клен американський	1
3	Граб звичайний	2	Робінія псевдоакація	2

Примітка: МД – модельна ділянка

Як на нашу думку, зафіксоване зростання кількості 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин у зазначений період зумовлене двома основними чинниками: посиленням антропогенного впливу та різкими змінами кліматичних умов. Динаміка росту та чисельності підросту лісової дендрофлори характеризується істотними змінами, зумовленими як природними процесами, так і антропогенним впливом, змінами клімату та активним поширенням інвазійних видів. Підріст аборигенних видів (наприклад, дуб, бук, сосна) часто страждає від нестачі освітлення та поїдання дикими тваринами, тоді як інвазійні види демонструють високу регенеративну здатність. Підріст, наприклад, дуба звичайного, може масово з'являтися у роки високого врожаю насіння (самосів), але протягом кількох років значна його частина гине через нестачу світла та конкуренцію в щільних насадженнях.

Обговорення результатів дослідження. Отримані результати щодо інтенсивності росту підросту лісових культур та інвазійних деревних рослин узгоджуються із сучасними європейськими дослідженнями, які акцентують увагу на поєднанні світлового режиму, вологості ґрунту та міжвидової конкуренції як ключових факторів формування структури підросту.

У роботі [13] відзначено, що інвазійні деревні види здатні формувати щільний підріст із високими темпами

лінійного приросту за умов підвищеної освітленості після доглядових рубань. Автори встановили, що середній річний приріст у висоту інвазійних видів на 20-35 % перевищує показники аборигенних порід на ранніх етапах онтогенезу.

Дослідження, які здійснив автор у роботі [7], доводять, що швидкість накопичення біомаси інвазійного підросту прямо залежить від порушення структури намету деревостану. Автор вказує на те, що у молодих культурах із розрідженим положом інвазійні види отримують конкурентну перевагу внаслідок більшої фотосинтетичної пластичності. Аналогічну тенденцію відзначено і в нашому дослідженні, де для підросту інвазійних видів характерний вищий коефіцієнт життєздатності на ділянках зі зниженою зімкнутістю крон.

Важливими є результати роботи [12], де проаналізовано морфометричні показники підросту інвазійних деревних рослин у лісових культурах Центральної Європи. Встановлено, що для інвазійних видів характерні більша питома листовка поверхня та швидше формування асиміляційного апарату, що забезпечує їм конкурентні переваги вже на 2-3-й рік після появи сходів. Подібні морфометричні відмінності було зафіксовано й у нашій роботі.

Автори у роботі [11] відзначили, що успішність природного поновлення як аборигенних, так і чужорідних видів значною мірою визначається мікротопографією та гранулометричним складом ґрунту. Автори виявили статистично достовірний зв'язок між товщиною гумусового горизонту та інтенсивністю росту підросту. У нашому дослідженні також спостерігалася тенденція до кращого росту як культур, так й інвазійних рослин на ділянках із більш розвиненим ґрунтовим профілем.

Актуальні результати дослідження [8] засвідчили, що змішані молоді насадження з високою видовою різноманітністю демонструють нижчу щільність інвазійного підросту порівняно з монокультурами. Це узгоджується з нашими висновками щодо підвищеної стійкості лісових культур із складнішою структурою деревостану.

Окремої уваги заслуговує дослідження [5], де застосовано індекси конкурентної взаємодії для оцінювання темпів росту підросту за умов біотичного тиску. Автори довели, що інвазійні види мають вищі показники конкурентної інтенсивності в перші 5 років розвитку, однак із віком їх перевага зменшується за умови формування зімкнутого намету.

Унаслідок обговорення результатів дослідження було виявлено, що результати нашого дослідження підтверджують сучасні європейські тенденції щодо високої адаптивності інвазійних деревних рослин на ранніх стадіях розвитку, особливо за умов підвищеної освітленості та порушеної структури деревостану. Водночас, підвищення видової різноманітності культур та оптимізацію зімкнутості намету можна розглядати як ефективні лісівничі заходи з обмеження їх поширення.

Отже, внаслідок виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – отримала подальший розвиток методика аналізу розвитку підросту лісових культур та інвазійної дендрофлори на модельних ділянках, яка, на відміну від наявних, враховує особливості його росту впродовж перших

3-5 років, що дає можливість прогнозувати їх подальше розповсюдження, встановити їх репродуктивну насіннєву здатність та динаміку зміни чисельності.

Практична значущість результатів дослідження – можна застосовувати під час вивчення підросту лісових культур та інвазійної дендрофлори та для розроблення комплексу заходів щодо ефективної боротьби з інтенсивним розповсюдженням підросту агресивних, інвазійних рослин.

Висновки / Conclusion

Проаналізовано структуру 3-5-річного підросту лісових культур та інвазійної дендрофлори у складі насаджень Білогрудівського лісу, що дало змогу здійснити подальше їх нормування, а саме – встановити обґрунтовані кількісні та якісні показники (норми) для оцінювання стану, густоти, віку та висоти молодого покоління дерев. За результатами проведеного дослідження сформульовано такі основні висновки.

1. Проведено моніторинг 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин і лісових культур на модельних ділянках, розташованих на узліссі, на початку та в середині лісового масиву, та визначено їх видовий склад і просторове розміщення.
2. Встановлено видовий склад 3-5-річного підросту інвазійних деревних рослин і лісових культур, що зростають у межах дослідних ділянок, а також виявлено співвідношення між аборигенними та інтродукованими видами.
3. З'ясовано, що найбільшу частку підросту інвазійних деревних рослин зафіксовано на модельних ділянках № 2 та 3 – 55,3-55,8 % від загальної кількості. Серед підросту лісових культур найбільші показники встановлено на модельній ділянці № 1 (узлісся) – 54,6 %. Найменшу кількість підросту виявлено на ділянках, розташованих у середині лісового масиву: для інвазійних видів – 50,0 % (ділянки № 1 та 2), для лісових культур – 50,0 % (ділянки № 1 та 3).
4. Встановлено за період 2020-2024 рр. істотну трансформацію структури підросту як інвазійних деревних рослин, так і лісових культур на модельних ділянках, що свідчить про активізацію інвазійних процесів та зміну співвідношення між компонентами деревостану.

References

1. Annighöfer, P., Beckschäfer, P., Vor, T., & Ammer, C. (2015). Regeneration patterns of European oak species. *Forest Ecology and Management*, 358, 235–248. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.09.021>
2. Burda, R. I., Pashkevych, N. A., Boyko, G. V., & Fitsailo, T. V. (2018). Alien species of the flora of Ukraine: Years of research and current trends. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(1), 305–312. https://doi.org/10.15421/2018_204
3. Chytrý, M., Maskell, L. C., Pino, J., et al. (2008). Habitat invasions by alien plants: A quantitative comparison among Mediterranean, subcontinental and oceanic regions of Europe. *Journal of Applied Ecology*, 45(2), 448–458. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01398.x>
4. Debryniuk, Yu. M., Shvydenko, A. Z., & Storchynskyi, A. A. (2017). Natural regeneration in forest stands of Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 131, 3–12. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.131.2017.3>
5. Horvat, M., Novak, K., Žgavec, B., & Zebec, M. (2023). Competitive interactions between native and invasive tree seedlings. *Ecological Indicators*, 146, article ID 109874. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.109874>
6. Kowarik, I. (2008). Biological invasions in urban environments. *Biological Invasions*, 10, 675–686. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9153-z>
7. Martin, P. H. (2019). Impacts of invasive woody plants on forest regeneration dynamics. *Biological Invasions*, 21(10), 2987–3001. <https://doi.org/10.1007/s10530-019-01978-4>
8. Petrášová, V., Konôpka, B., Bošela, M., & Pajtík, J. (2022). Tree species diversity and resistance to invasion in young forest stands. *Forests*, 13(4), article ID 567. <https://doi.org/10.3390/f13040567>
9. Pyšek, P., & Richardson, D. M. (2010). Invasive species, environmental change and management, and health. *Annual Review of Environment and Resources*, 35, 25–55. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-033009-095548>
10. Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6(2), 93–107. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083>
11. Sitzia, T., Campagnaro, T., Kowarik, I., & Trentanovi, G. (2020). Regeneration processes in invaded temperate forests. *Forest Systems*, 29(2), article ID eSC08. <https://doi.org/10.5424/fs/2020292-16344>
12. Sladonja, B., Sušek, M., & Guillemin, J. (2021). Growth performance and morphological traits of invasive woody species in forest stands. *Plants*, 10(5), article ID 989. <https://doi.org/10.3390/plants10050989>
13. Vítková, M., Müllerová, J., Sádlo, J., Pergl, J., & Pyšek, P. (2020). Black locust (*Robinia pseudoacacia*) invasion patterns in Central European forests. *Forest Ecology and Management*, 462, article ID 118147. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118147>
14. Walther, G.-R., Roques, A., Hulme, P. E., et al. (2009). Alien species in a warmer world: Risks and opportunities. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(12), 686–693. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.008>

V. A. Vitenko¹, V. I. Chernysh¹, M. I. Parubok¹, S. A. Koval¹, I. Ye. Ivashchenko¹, O. A. Balabak¹, H. O. Honchar², H. H. Hrynyk³

¹ Uman National University, Uman, Ukraine

² National Dendrological Park Sofiyivka, Uman, Ukraine

³ Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

PECULIARITIES OF UNDERSTORY GROWTH OF FOREST PLANTATIONS AND INVASIVE PLANT SPECIES IN THE BILOGHRUDIV FOREST

The growth characteristics of 3-5-year-old understory of forest plantations and invasive woody species were investigated in different forest compartments of the Bilohrudivskyi Forest located on the north-eastern outskirts of the city of Uman. The study was conducted during 2020-2024 on nine model plots of 100 m² each established under the conditions of the forest edge, the beginning, and the middle of the forest massif. The abundance of 3-5-year-old understory of forest plantations and invasive dendroflora was determined, and a clear trend toward an increase in the number of aggressive invasive species was revealed on model plots located at the forest edge of this forest massif. This process complicates the formation of highly productive stands and increases the costs of their silvicultural maintenance. A relatively high proportion of forest plantation understory was recorded on model plot No. 1 (54.6 %), while slightly lower values were observed on plots No. 2 and No. 3 (45.2 % and 45.5 %, respectively). The highest proportion of invasive plant understory (55.8 %) was found on model plot No. 3, whereas the lowest value (43.4 %) was recorded on model plot No. 1; on model plot No. 2 this proportion was 55.3 %. It was noted that on the model plots located at the beginning of the Bilohrudivskyi

Forest the share of invasive understory slightly decreased. The highest proportion (57.3 %) was recorded on model plot No. 1, while on model plot No. 3 it amounted to 52.1 %, and the lowest value (28.7 %) was observed on model plot No. 2. It was determined that the proportion of 3-5-year-old understory of forest plantation species relative to its total amount on the model plots located at the beginning of the forest reached 72.5 %, whereas the lowest values were recorded on plot No. 1 (56.7 %) and plot No. 3 (44.6 %). The lowest abundance of 3-5-year-old understory (on average 12 individuals per plot) was recorded in the middle of the forest massif, which can be explained by the higher canopy closure and the limited seed dispersal. On model plots No. 1 and No. 2, the proportion of 3-5-year-old understory of invasive woody plants relative to their total number was 50.0 %, whereas on model plot No. 3 it was 42.3 %. On model plots No. 1 and No. 3, the proportion of 3-5-year-old understory of forest plantations relative to the total number reached 50.0 %, while on model plot No. 2 it amounted to 34.5 %. It was established that during the study period (2020-2024) significant transformations of dendroflora occurred, particularly in the composition of understory of forest plantations and invasive woody species on the model plots of the Bilogrudivskyi Forest.

Keywords: natural regeneration; dendroflora; tending felling; interspecific competition.