

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



**УРЛЮК ЮРІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ**

УДК 630\*2:502:627.533.13/.14

**МЕЛІОРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДООХОРОННИХ  
СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНСЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ  
ДНІПРА І ДЕСНИ**

06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2020

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Юхновський Василь Юрійович**,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України,  
професор кафедри відтворення лісів  
та лісових меліорацій

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Олійник Василь Степанович**,  
Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника»,  
професор кафедри лісознавства

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Шлапак Володимир Петрович**,  
Уманський національний університет садівництва,  
завідувач кафедри лісового господарства

Захист відбудеться «06» листопада 2020 року о 12<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.09 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 308

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «02» жовтня 2020 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лащенко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** У середині минулого століття почалося заповнення водосховища Київської ГЕС. За цей період суттєво змінився гідрологічний режим території не тільки поблизу водосховища, але й у межиріччі Дніпра та Десни. Тому водоохоронні ліси відіграють істотне значення у вирішенні екологічних, рекреаційних і лісогосподарських проблем регіону дослідження.

Водоохоронна функція лісових екосистем залежить від багатьох факторів, включаючи вікову і видову структуру насадження, кліматичні та едафічні умови, лісогосподарську діяльність тощо. Вплив зазначених факторів висвітлено у працях Г. М. Висоцького (1938), А. А. Молчанова (1960, 1973), В. В. Рахманова (1981, 1984), Ю. М. Чернобая (1992), А. Ф. Полякова (2003), В. С. Олійника (2013, 2019) та ін. У досліджуваному регіоні питанню вирощування соснових насаджень присвячено роботи М. І. Гордієнка, А. Ф. Гойчука, В. П. Шлапака, С. Б. Ковалевського, В. О. Рибачка, В. М. Маурера (2002), М. П. Головецького (2002). Проте залишилися не вирішеними питання вирощування водоохоронних насаджень у найпоширеніших в межиріччі Дніпра і Десни борових і суборових лісорослинних умовах.

У цьому контексті вивчення меліоративних властивостей водоохоронних насаджень Українського межиріччя Дніпра і Десни, особливостей створення лісових культур має важливе значення для вибору найефективніших агротехнологій вирощування сосни звичайної, формування високопродуктивних насаджень з відповідними водоохоронними властивостями, що власне і визначає актуальність тематики дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження виконувалося за планом кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій Національного університету біоресурсів і природокористування України у рамках ініціативної теми «Обґрунтувати ефективність полезахисного лісорозведення та розробити нормативи біологічної продуктивності за компонентами надземної фітомаси смугових насаджень Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0109U007112), до виконання якої здобувач залучався як виконавець окремих підрозділів.

**Мета та завдання дослідження.** Мета дисертаційного дослідження полягає у встановленні меліоративних властивостей водоохоронних насаджень для надання рекомендацій щодо їх створення, вирощування та проведення лісівничо-меліоративних заходів на землях гідрографічного фонду Українського межиріччя Дніпра і Десни.

Відповідно до поставленої мети заплановано виконання таких завдань:

- провести обстеження лісових насаджень на предмет санітарного стану, продуктивності та виконання ними водоохоронних властивостей;
- на дослідних об'єктах визначити лісівничо-таксаційні показники водоохоронних насаджень;
- оцінити вплив водоохоронних насаджень сосни звичайної на формування лісового середовища, зокрема на: формування лісової

підстилки, динаміку водопроникності ґрунту, зміни властивостей ґрунтів легкого механічного складу, особливості поширення кореневих систем;

– встановити вплив різних добрив природного і органо-мінерального походження на приживлювальність, збереженість та ріст соснових культур.

*Об'єкт дослідження* – водоохоронні соснові насадження на гідрографічному фонді Українського межиріччя Дніпра і Десни.

*Предмет дослідження* – стан, меліоративні властивості та лісівничо-меліоративна ефективність водоохоронних соснових насаджень Українського межиріччя Дніпра і Десни.

**Методи дослідження.** Лісівничо-таксаційні дослідження проводилися за типовими в лісовій таксації та лісівництві методиками. Вплив водоохоронних лісових насаджень на процеси відтворення, продуктивності та формування лісового середовища визначали за методиками, застосованими в лісовій меліорації, лісових культурах, ґрунтознавстві та екології. Для визначення достовірності отриманих результатів, їх порівняння та моделювання застосовували математико-статистичні методи на основі пакету програмного забезпечення Microsoft Excel.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Основні положення дисертації, які визначають новизну наукових результатів, полягають у наступному:

– *вперше* для умов Українського межиріччя Дніпра і Десни проведено комплексні дослідження впливу водоохоронних насаджень сосни звичайної на формування лісового середовища, зокрема: зміни твердості та водопроникності ґрунту, формування лісової підстилки, властивостей ґрунтів легкого механічного складу, будови та поширення кореневих систем;

– *встановлено* стан, особливості росту і продуктивності водоохоронних насаджень сосни звичайної на заплавах дослідженого регіону;

– *поглиблено* дослідження впливу різних добрив природного та органо-мінерального походження на приживлювальність, збереженість та ріст культур сосни звичайної на піщаних і супіщаних ґрунтах;

– *доповнено* дані про водопоглинальні властивості ґрунтів і будову кореневих систем сосни, яка зростає в умовах гідрографічного фонду;

– *розроблено й запроваджено* технологічні прийоми внесення біодобрив «Достаток», «Jiffy Forestry», курячого посліду і коров'ячого перегною під час створення водоохоронних лісових насаджень.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практичне значення наукових результатів дисертаційного дослідження полягає у можливостях їх використання суб'єктами господарювання для поліпшення меліоративних властивостей водоохоронних насаджень в умовах Українського межиріччя Дніпра і Десни. Результати дисертації впроваджено у Державному підприємстві «Вище-Дубечанське лісове господарство», а також застосовуються у навчальному процесі під час викладання дисциплін «Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами», «Промислові методи лісовирощування» та «Екологічні основи лісовідновлення та лісорозведення»

для підготовки фахівців освітнього ступеню «Магістр» у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

**Особистий внесок здобувача.** Автором особисто проведено літературний пошук, опрацьовано методики, зібрано й опрацьовано польові дані з визначенням лісівничо-таксаційних показників, меліоративних властивостей водоохоронних насаджень, закладено експериментальні лісові культури із застосуванням біодобрив, проведено аналіз водно-фізичних властивостей ґрунту і підстилки, розроблено рекомендації виробництву. Здобувачем також здійснено математико-статистичну обробку польових матеріалів та аналіз одержаних результатів. Сформульовані в дисертації наукові положення, висновки та пропозиції виробництву належать особисто авторові та є його науковим доробком.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації та результати дослідження доповідалися на конференціях науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ, 2007, 2010, 2014, 2015, 2019 рр.); Міжнародній науково-практичній конференції «Стале управління лісовим комплексом та збалансований розвиток урболандшафтів» (м. Київ, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві» (м. Київ, 2019 р.); XV Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (м. Львів, 2019 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену» (м. Київ, 2019 р.).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 13 наукових праць, з яких 2 статті у наукових фахових виданнях України, 4 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 7 тез наукових доповідей.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотацій, вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел і додатків. Матеріали дисертації викладено на 205 сторінках, фактичний матеріал систематизовано у 26 таблицях та ілюстровано 28 рисунками. Список використаних джерел містить 219 найменувань, у тому числі 13 латиною.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1 «**Водоохоронні лісові насадження: класифікація, функції, властивості**». Питанню охорони водних ресурсів України, їх раціональному використанню, а також формуванню водоохоронних обмежень на гідрографічному фонді присвячено роботи С. А. Дубняка, (1999, 2005), А. В. Яцика (2004, 2006), В. Я. Шевчука (2005, 2006), А. Г. Мартина, О. П. Канаша (2009), І. В. Покидько, А. Г. Мартина (2012), В. С. Олійника (2013, 2014), Hubar Y., Sai V. (2018) та ін.

Водорегулювальні та водопоглинальні властивості лісових насаджень залежать від поєднання низки факторів, основними з яких є комплексна взаємодія всіх елементів лісу, особлива меліоративна роль лісової підстилки, фізична структура лісових ґрунтів, створення умов для вертикального дренажу води тощо (Побединский А. В., 1979; Михович А. И., 1981; Чорнобай Ю. М., Марискевич О. Г., 1992; Поляков А. Ф., 2003; Олійник В. С., 2013, 2019 та ін.).

Вплив лісових насаджень на гідрологічний режим територій висвітлено у працях Г. М. Висоцького (1938), А. Д. Дубаха (1951), А. П. Бочкова (1954), А. А. Молчанова (1960, 1973), М. І. Львовича (1963), И. С. Шпака (1968), Ю. Б. Бялловича (1972), А. И. Миховича (1972, 1981), Н. А. Воронкова (1972, 1988), А. В. Побединского (1979), В. В. Рахманова (1981, 1984), И. Е. Кульчицкого-Жигайло (1989), М. І. Ромащенко (2002), А. Ф. Полякова (2003), В. С. Олійника (2013, 2014, 2019), С. Hegg, F. Badoux, J. Witzig, P. Luscher (2005) та ін.

Водоохоронні ліси регулюють водний режим місцевості, сприяють стабілізації гідрологічного режиму водозборів, переведенню поверхневого стоку у підґрунтовий, регулюють рівні води у річках, запобігають їх забрудненню та замуленню, захищають береги від розмивання. Важливою водоохоронною властивістю лісів є акумуляція вологи і розподіл водного балансу ґрунтів. Лісові насадження суттєво впливають на інфільтрацію води в ґрунт, на поверхневий стік, що сприяє поступовому притоку вологи в річки, підвищує їх водність у меженний період.

Водоохоронні властивості лісів мають різний прояв залежно від кліматичних умов, рельєфу, ґрунтів, рослинності та інших природних факторів. Позитивний вплив лісів на поповнення ґрунтових вод посилюється при збільшенні кількості опадів і зменшенні потужності насиченого коренями шару ґрунту. Аналіз публікацій з впливу лісових насаджень на стік річок показав, що водорегулювальну роль лісу необхідно розглядати з позиції функціонування всіх лісів на водозборі річки, а не брати тільки смуги вздовж берегів (Шпак И. С., 1968; Осипов В. В., 1970, 1983; Чубатий О. В., 1984; Парпан В. І., Олійник В. С., 2008; Ткач В. П., Горошко В. В., Купріна Н. П., 2008; Сташук В. А., Мокін В. Б., 2014; Grebin V., Mokin V., Kryzhanivskiy Ye., 2016 та ін.).

**Розділ 2 «Природні умови Українського межиріччя Дніпра і Десни».** За гідрографічним районуванням території України регіон дослідження відноситься до річкового басейну Дніпра північно-західної частини суббасейну Десни. В орографічному відношенні досліджуваний регіон характеризується як слабо хвиляста рівнина із загальною площею біля 2 млн га. Рівнинність території розчленована заплавами річок Дніпра, Десни і Снову.

Територія Українського межиріччя Дніпра і Десни характеризується наявністю розвинутої гідрографічної мережі. Формуванню такої гідрографічної мережі сприяють природні умови регіону – розташування у зоні достатнього зволоження, особливості геологічної будови і рельєфу. Густоту гідрографічної мережі також збільшує господарська діяльність людини, а саме будівництво

Київського водосховища, меліоративних каналів і водойм. Середня густота річкової мережі регіону становить 0,7–1,3 км/км<sup>2</sup>.

У регіоні поширені дерново-підзолисті, болотні, сірі лісові ґрунти. У долинах річок багато озер і боліт. Площа боліт становить 4,5 % території Чернігівського Полісся. Болота тут низинного типу з переважанням угруповань очерету звичайного, осоки гострої та високої. Лісистість території становить близько 25 %. Найбільші лісові масиви розташовані на межиріччях Дніпра і Десни, Снову і Десни. У структурі лісового фонду переважають соснові та дубово-соснові ліси. Лісові насадження окрім виконання важливих водоохоронних функцій сприяють акумуляції гумусу у ґрунті, формують високопродуктивні фітоценози, тим самим підвищують свою водоохоронну, захисну, рекреаційну та екологічну функції.

У лісовому фонді межиріччя переважають природні ділянки, насадження та культури сосни звичайної, дуба звичайного, вільхи клейкої, осики, берези повислої. Найпоширенішими лісорослинними умовами, в яких в якості домінанта виступає сосна звичайна, є свіжі бори та субори.

Дослідні об'єкти розташовані у ДП «Вище-Дубечанське лісове господарство», яке знаходиться у межиріччі на другій надзаплавній терасі, що тягнеться з невеликим ухилом з півночі на південь. Захисні ліси з категорією водоохоронні насадження займають домінуюче положення. Питома вага ділянок вкритих лісовою рослинністю становить 92,2 %, а вкритої лісом – 87,0 % загальної площі. Лісорослинні умови дослідного об'єкту найсприятливіші для вирощування сосни звичайної, насадження якої займають 18385,0 га, або 68,6 % площі усіх лісових ділянок.

**Розділ 3 «Програма, методика дослідження і коротка характеристика польового матеріалу».** Вирішення сформованих завдань передбачало проведення низки пошукових, експериментальних і лабораторно-аналітичних дослідних робіт. Польові дослідження здійснювалися впродовж 2005–2019 рр. Визначення лісівничо-таксаційних показників проведено на 22 пробних площах, які закладено за загальноприйнятою у лісовій таксації методикою (Анучин Н. П., 1982; Гром М. М., 2007; Гірс О. А., 2013).

Визначення запасу, структури, фракційного складу лісової підстилки проводили за методиками М. І. Гордієнка (1979), Ю. М. Чорнобая (1992), В. М. Маурера (2000). Морфолого-фракційні характеристики і запас підстилки досліджували у міжряддях і рядах лісових культур різних вікових груп. Попередньо описували характер розподілу підстилки по площі (рівномірне, плямисте, нерівномірне), складання (шаруватість, пухкість, щільність), будову за чітко виділеними шарами підстилки та ступінь її розкладення.

Водопроникність ґрунту визначали шляхом замірів часу проникнення 50 мм об'єму води у ґрунт з використанням сталевого циліндра висотою 100 мм і діаметром 80 мм, який заглиблювали у ґрунт на половину і заповнювали водою об'ємом 50 мм, що відповідає показнику природньої зливи. Далі фіксувався секундоміром час повного поглинання води ґрунтом.

Твердість ґрунту вимірювали твердоміром Голубева. Поширення корневих систем встановлювали по 10 см горизонтам за допомогою відбірника

грунту. Коріння розділяли на фізіологічно активні і провідні, з діаметрами до 2 мм і більше відповідно.

Дослідження ефективності дії органічних і органо-мінеральних добрив на формування річного приросту і приживлюваності сіянців сосни у свіжих борах й суборах проводили впродовж 2013–2018 рр. Дослідні культури створювали за схемами: 4рСз1рДчр, з розміщенням сіянців 1,5×0,5 м, 1,5×1,0 та 2,0×0,5 м висаджуванням їх у борозни, утвореними плугом ПКЛ-70. Всього було досліджено дію 6 видів добрив (рис. 1).



Рис. 1. Схема експерименту внесення добрив під час садіння лісових культур: 1 – підстилка (нижній гумусовий шар 2,5–4,0 см); 2 – коров'ячий перегній; 3 – біодобриво «Достаток»; 4 – курячий послід; 5 – таблетки «Jiffy Forestry»; 6 – абсорбент «Гідрогель LUXSORB»

Агрохімічний аналіз зразків ґрунту, структуру і показники якості добрив та вміст у них хімічних елементів проводили в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України, випробувальній лабораторії харчової сільськогосподарської продукції та ґрунтів Кіровоградської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», а фракційний склад лісової підстилки, кореневих систем – у камеральних умовах. Отримані дані опрацьовували за допомогою комп'ютерних програм з використанням методів математичної статистики і подальшим моделюванням залежностей між основними таксаційними показниками деревостанів, їх водоохоронними властивостями, приживлюваністю, ростом і продуктивністю.

Санітарний стан насаджень визначено на 6 виділах, в яких закладено 52 кругових пробних площадок. Для встановлення динаміки росту і продуктивності водоохоронних насаджень використано матеріали 22 пробних площ, а також масив даних, сформований із таксаційних описів за матеріалами лісовпорядкування 2014 р. Моделі росту і продуктивності деревостанів сосни отримано з використанням програмного забезпечення Microsoft Office Excel.

Було створено дві експериментальні плантації соснових лісових культур у лісорослинних умовах свіжого бору й свіжого субору. Загалом здійснено 240 вимірів щільності ґрунту, 76 замірів водопроникності ґрунту, взято зразків лісової підстилки, кореневих систем і ґрунту у кількості 24 шт., 48 і 18 шт. відповідно.

Розділ 4 «Вплив соснових водоохоронних насаджень на лісорослинні умови». Водоохоронні насадження впливають на лісорослинні властивості

призаплавних ґрунтів через дію факторів прямого й опосередкованого впливів. До факторів, які безпосередньо змінюють властивості ґрунтового покриву заплав і призаплавних терас відносяться твердість, структура, водопроникність, водно-фізичні та агрохімічні властивості ґрунту, поширення корневих систем, лісова підстилка.

Зазвичай установа твердість верхнього горизонту ґрунту (0–20 см), в якому поширена основна маса фізіологічно активного коріння, задовольняє ріст деревних рослин, про що свідчать дослідження П. П. Похитона (1957), О. С. Скородумова (1959), С. В. Зонна (1964, 1987), А. А. Роде (1972), Я. І. Крилова (2013) та ін. Проте, шпаруватість ґрунту в борознах лісових культур зменшує його водоутримувальну здатність, в результаті чого відбувається швидка втрата вологи у гумусово-елювіальному горизонті. Для уникнення швидкої втрати вологи застосовують різні агротехнічні заходи. Одним із таких заходів є внесення органо-мінеральних добрив, які не тільки підвищують приживлюваність сіянців і пришвидшують їх ріст, але й структурують ґрунт. Тому завданням досліджень стало також виявлення впливу різних добрив на твердість й водопроникність ґрунту.

Дослідження проводили на експериментальних ділянках лісових культур, створених із внесенням органічних добрив. Такі культури закладали у найпоширеніших типах лісорослинних умов Чернігівського Полісся – свіжого бору і свіжого субору із головної лісоутворювальної породи сосни звичайної. На всіх ділянках було внесено органічні добрива і біопрепарати. Контролем слугували лісові культури, створені без внесення органічних добрив.

Виміри твердості й водопроникності ґрунту проводили у місцях повної приживлюваності сіянців та у місцях їх відпаду (на прогалинах) у наступні періоди: осінній (після весняного садіння сіянців), весняний (на другий рік після садіння), літній та осінній (після річного періоду садіння культур). Результати вимірювання твердості ґрунту в експериментальних культурах свіжого бору наведено у табл. 1.

Аналіз даних свідчить про те, що найбільше зменшення твердості ґрунту зафіксовано на площадках з внесенням біодобрива «Достаток». Тут показник твердості ґрунту в місцях повної приживлюваності сіянців і на прогалинах, який вимірювали восени у рік створення культур, становив 3,5 і 5,0 кг·(см<sup>2</sup>)<sup>-1</sup> відповідно, що майже удвічі менше показника твердості ґрунту на контролі.

На експериментальних ділянках з внесенням нижнього гумусового 2,5–4,0 см горизонту (підстилка), абсорбенту «Гідрогель LUXSORB», таблеток «Jiffy Forestry» і курячого посліду показники твердості ґрунту варіюють у вузькому діапазоні: 6,4–7,4 кг·(см<sup>2</sup>)<sup>-1</sup> із наближенням до контрольного значення 8,3 кг·(см<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>. Тому можна стверджувати, що перелічені вище добрива загалом зменшують твердість ґрунту в рядах створених культур сосни звичайної, проте ці значення знаходяться у межах довірчого інтервалу у відношенні до контролю. Критерій Стьюдента коливається у межах 1,96–2,18. Дещо виходить за межі довірчого інтервалу величина твердості ґрунту у дослідках з внесенням коров'ячого перегною. Тут критерій Стьюдента більше критичної величини 2,31 і становить 2,54. У місцях повної приживлюваності

сіянців твердість ґрунту становила  $10,7 \text{ кг}(\text{см}^2)^{-1}$ , а на прогалинах –  $11,0 \text{ кг}(\text{см}^2)^{-1}$ .

Таблиця 1

**Твердість і водопроникність ґрунту у рядах соснових культур свіжого бору**

Варіант дослідження	Твердість ґрунту, $\text{кг}(\text{см}^2)^{-1}$		Час проникнення 50 мм об'єму води у ґрунт, хв	
	у місцях повної приживлюваності	на прогалинах	у місцях повної приживлюваності	на прогалинах
20 вересня 2018 р.				
Контроль	8,3±1,18	8,7±2,12	4,83±0,69	3,33±0,09
Підстилка	7,4±0,96	7,3±1,98	5,83±1,22	12,66±3,20
«Достаток»	3,5±0,09	5,0±1,12	14,33±4,35	7,75±1,62
«Гідрогель LUXSORB»	6,4±0,10	6,5±1,26	10,58±3,24	4,50±1,10
«Jiffy Forestry»	7,1±0,12	6,9±2,15	4,58±1,09	3,33±1,26
Курячий послід	5,9±0,08	6,0±2,01	8,25±2,53	13,25±3,52
Коров'ячий перегній	10,7±2,13	11,0±4,57	1,32±0,88	1,66±3,24
4–7 квітня 2019 р.				
Контроль	6,8±1,20	6,8±2,62	6,92±1,33	7,60±1,95
Підстилка	6,9±1,47	7,2±2,51	6,25±1,27	7,66±1,86
«Достаток»	3,3±2,14	4,7±1,95	7,50±3,24	8,25±2,62
«Гідрогель LUXSORB»	5,7±1,11	5,5±1,06	6,83±1,66	6,56±1,67
«Jiffy Forestry»	6,7±1,14	6,0±2,23	5,17±1,53	8,83±1,89
Курячий послід	5,5±2,61	6,4±2,94	4,83±1,39	5,42±1,38
Коров'ячий перегній	8,9±3,28	7,7±3,01	8,92±2,57	8,42±2,01
24 червня 2019 р.				
Контроль	8,5±1,40	7,7±1,98	6,10±1,23	4,16±0,68
Підстилка	9,9±1,80	7,3±0,69	8,58±2,00	4,95±0,77
«Достаток»	5,5±0,56	8,3±1,23	7,92±1,45	6,50±0,96
«Гідрогель LUXSORB»	7,0±1,52	6,6±1,57	5,56±1,03	5,10±0,45
«Jiffy Forestry»	7,3±0,82	7,3±1,64	4,80±0,99	6,92±0,69
Курячий послід	6,7±1,09	6,5±0,96	5,29±1,01	3,67±0,31
Коров'ячий перегній	7,5±2,01	7,1±1,06	3,33±0,22	3,22±0,55
2 вересня 2019 р.				
Контроль	9,5±0,98	7,2±1,32	7,50±0,88	7,88±0,95
Підстилка	8,3±1,12	9,1±1,10	15,25±2,21	14,16±2,14
«Достаток»	6,4±0,65	8,1±0,98	6,00±0,76	11,14±2,04
«Гідрогель LUXSORB»	7,4±1,25	7,8±0,68	6,81±0,92	5,33±0,66
«Jiffy Forestry»	9,3±2,31	8,5±0,87	3,58±0,44	7,42±0,84
Курячий послід	10,0±2,01	7,5±1,02	8,83±1,23	7,34±0,65
Коров'ячий перегній	9,0±1,56	8,2±0,86	5,83±0,65	10,50±1,38

Дослідження твердості ґрунту в різних місцях рядів лісових культур виявили тенденцію збільшення цього показника на прогалинах, порівнюючи із місцями повної приживлюваності сіянців, хоча різниця між показниками твердості є не суттєва. Тенденція збільшення твердості ґрунту на прогалинах знаходить своє пояснення у швидкому розчиненні добрив і вимиванням поживних речовин у нижче лежачі горизонти. Водночас, у місцях повної приживлюваності сіянців твердість ґрунту є нижчою, оскільки кореневі системи утримують поживні речовини у зоні фізіологічно поширеного коріння, що призводить до його оструктурення та збільшення пористості.

В умовах свіжого субору порівняно з боровими ділянками суттєвого зниження твердості ґрунту на площадках з внесенням біодобрив не виявлено. Показники твердості ґрунту коливалися у межах  $7,7\text{--}10,1 \text{ кг}(\text{см}^2)^{-1}$  восени у рік створення лісових культур. У рядах лісових культур твердість ґрунту на ділянках з внесенням абсорбенту «Гідрогель LUXSORB» була меншою від ділянок з біодобривом «Достаток», проте суттєво не відрізнялася. З часом твердість ґрунту збільшувалася і на другий рік створення культур вона вже варіювала в діапазоні  $8,7\text{--}12,2 \text{ кг}(\text{см}^2)^{-1}$ , що свідчить про інтенсивніший розвиток кореневих систем у свіжому суборі порівняно із боровими умовами. Дещо вищу твердість ґрунту зафіксовано на прогалинах, проте значення твердості не виходили за межі довірчого інтервалу. Збільшення твердості ґрунту у соснових культурах свіжого субору свідчить про більшу ефективність біодобрив у сенсі затримання вологи у кореневодоступному горизонті ґрунту, а значить і поліпшенні умов росту та розвитку сіянців порівняно з умовами свіжого бору.

З ущільненням та збільшенням твердості ґрунту зменшується водопроникність ґрунту. Тобто тренди водопроникності ґрунту мають чітку окресленість копіювання динаміки твердості ґрунту. Найбільша величина водопроникності ґрунту зафіксована на ділянках із внесення біодобрива «Достаток». У перший рік створення лісових культур водопроникність визначали шляхом виміру часу проникнення 50 мм об'єму води у ґрунт у місцях повної приживлюваності сіянців і на прогалинах, що становила 14,33 і 7,75 хв відповідно. Виміри водопроникності води у ґрунт у культурах другого року в місцях повної приживлюваності сіянців і на прогалинах становили 7,50 і 8,25 хв відповідно. Ця закономірність ідентична динаміці твердості ґрунту. Виняток становить дослідна ділянка культур з внесенням коров'ячого перегною. Дані підтвердили, якщо у перший період створення лісових культур водопроникність корелювала із твердістю ґрунту і коливалася у межах 1,32–1,66 хв, то на другий рік просочування 50 мм об'єму води у ґрунт вже відбувалося за 8,92–8,42 хв.

Меліоративні властивості лісової підстилки досліджували на пробних площах, закладених у найбільш типових водоохоронних соснових насадженнях різних вікових груп в умовах свіжого бору та свіжого субору. Віковий діапазон насаджень коливається у межах 21–117 років, середні висоти – 8,2–40,1 м, а їх продуктивність варіює у межах I<sup>a</sup>–II класів бонітету, що пов'язано

з лісорослинними умовами та місцеположенням водоохоронних насаджень на різних терасах річки Десна.

На рис. 2 подано місця закладання профілів підстилки на пробних площах № 15 і 12, які розташовані у середньовікових і пристиглих соснових насадженнях свіжого субору. Лісова підстилка 28-річного мішаного соснового насадження сягає товщини 4,0–5,0 см і вже формує потужний (до 3,6 см) мінералізований шар. Пристигле соснове насадження з більш розвинутим живим надґрунтовим покривом інтенсивніше нагромаджує підстилку і в 66-річному віці її потужність становить 4,8–7,0 см. У ній також потужніший щорічний опад, який складається з хвої, кори, гілочок і шишок.

I.



a)



б)

II.



a)



б)

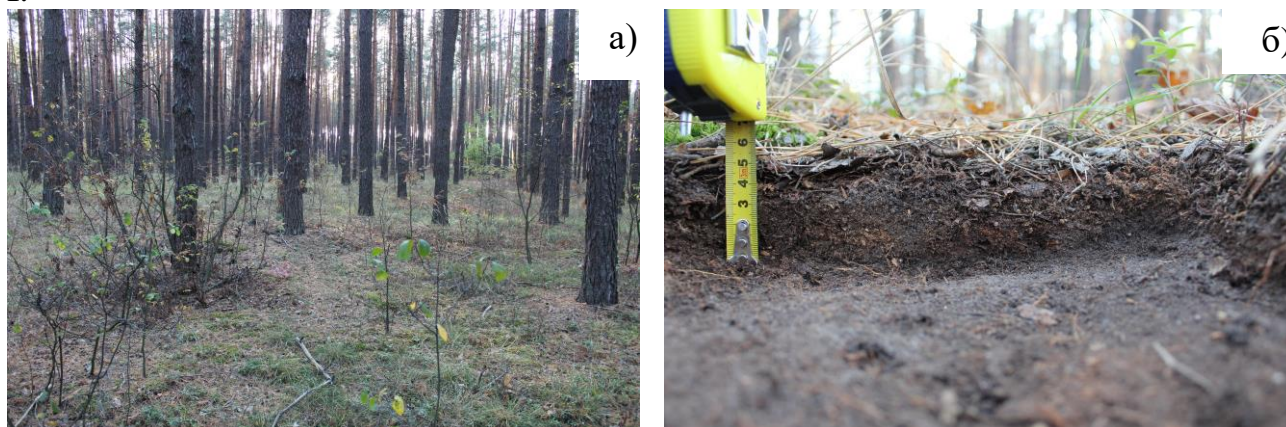
Рис. 2. Соснові насадження свіжого субору: I – середньовікові та II – пристиглі: а) загальний вигляд; б) профіль лісової підстилки

Профілі лісової підстилки на пробних площах № 13 і 14, які відповідно закладено у стиглих і перестиглих соснових насадженнях ілюструє рис. 3. У стиглому 79-річному сосновому насадженні підстилка має товщину 4,5–6,5 см і тришарову будову. Верхній шар до 2,2 см представлений щорічним опадом дерев'яної і трав'яної рослинності з неявними ознаками початку процесу мінералізації у входженні у ґрунтовий покрив. Наступний шар товщиною 1,5–2,2 см складається з напіврозкладених решток хвойного опаду, кори, гілочок. Самий нижній шар підстилки товщиною 1,4–3,5 см – це мінералізована органічна маса.

Перестиглі насадження нагромаджують потужну підстилку, товщина якої сягає 8,7–9,8 см. Соснове насадження на пробній площі 14, також має чітко виражену тришарову будову. Потужність верхнього, середнього і нижнього шарів практично однакова і коливається у межах 2,5–3,5±3,0–4,0 см.

Особливістю формування підстилки у водоохоронних насадженнях межиріччя Дніпра і Десни є той факт, що нижній горизонт із переплетеним корінням характеризується щільним складенням. При відділенні середнього шару з підстилки він не розсипається, а його структура не руйнується. У аналогічних лісорослинних умовах сосняків Київського Полісся цього феномену не виявлено.

I.



II.

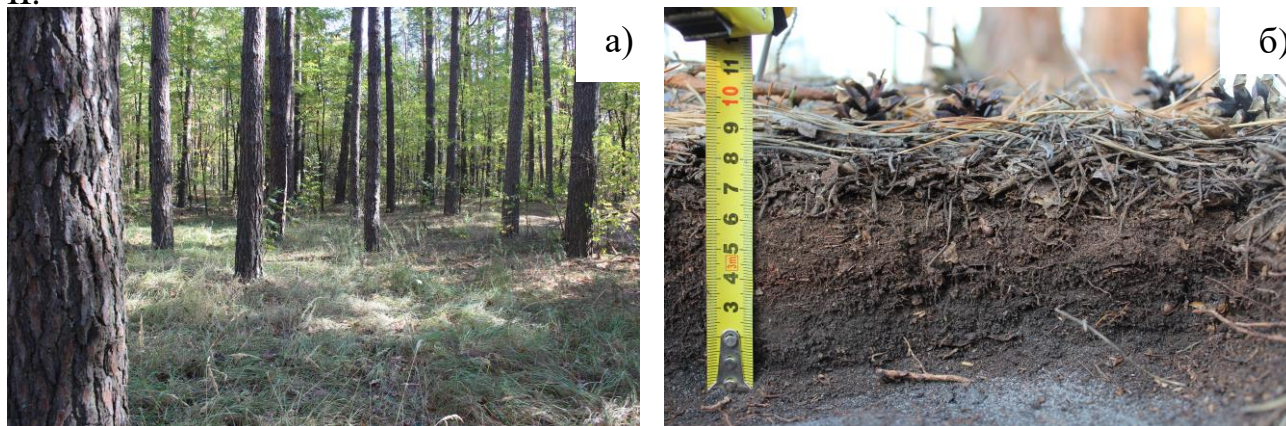


Рис. 3. Соснові насадження свіжого субору: I – стиглі та II – перестиглі: а) загальний вигляд; б) профіль лісової підстилки

За складанням лісова підстилка є пухкою із тришаровою будовою у старших вікових групах. Підстилка складається із гілочок, кори, шишок, хвої, листків, бруньок, коріння, грубої і дрібної потерті, решток ентомофауни.

Дані фізико-хімічних властивостей ґрунтів водоохоронних насаджень представлено у табл. 2. Аналіз рН сольової витяжки показав, що ґрунти в обох лісорослинних умовах дуже кислі, з показниками рН 3,18–3,56. Групування ґрунтів за показниками родючості показало, що ґрунти свіжого бору характеризуються дуже низьким рівнем родючості з 0,95 % вмістом органічної речовини. Ґрунти свіжого субору знаходяться на межі середнього і високого

рівня родючості. Вміст гумусу у ґрунті становив 4,38 %, що у 4,6 рази перевищує аналогічну величину ґрунту свіжого бору. Водночас, обидві різновидності ґрунту мають низький рівень вмісту азоту і рухомого фосфору. Також дуже низький показник рухомого калію, який становить відповідно 13,6 та 36,6 мг·(кг<sup>-1</sup>) у борових і суборових умовах. Обидві різновидності ґрунту характеризуються підвищеним вмістом рухомого заліза, величина якого сягає 4,86–17,21 мг·(кг<sup>-1</sup>). Це, в свою чергу, негативно впливає на засвоєння рослинами вже наявних низьких рівнів рухомого фосфору і марганцю.

Таблиця 2

**Фізико-хімічні властивості верхнього (10 см) шару ґрунту  
у соснових насадженнях свіжого бору і свіжого субору**

Найменування показника	Соснове насадження свіжого бору		Соснове насадження свіжого субору	
	результат	похибка	результат	похибка
рН сольової витяжки, одиниці рН	3,56	±0,15	3,18	±0,15
Органічна речовина (гумус), %	0,95	±0,48	4,38	±0,74
Амонійний азот, мг·(кг <sup>-1</sup> )	4,00	±1,83	10,34	±2,64
Нітратний азот, мг·(кг <sup>-1</sup> )	1,51	±0,04	0,98	±0,13
Рухомий фосфор, мг·(кг <sup>-1</sup> )	7,06	±2,56	7,35	±2,66
Рухомий калій, мг·(кг <sup>-1</sup> )	13,6	±1,83	36,6	±0,50
Різновид ґрунту за гранулометричним складом	піщаний		супіщаний грубопилювато-піщаний	
Пісок 1–0,05 мм, %	85,28		83,22	
Грубий піл 0,05–0,01 мм, %	3,50		5,58	
Піл 0,01–0,001 мм, %	5,23		4,40	
Мул <0,001 мм, %	5,99		6,80	
Фізична глина <0,01 мм, %	11,22		11,20	

Аналіз гранулометричного складу ґрунтів показав підвищений відсоток фізичної глини, мулових часток і пилу у ґрунтах свіжого субору порівняно із ґрунтом борових умов. Однак вміст піщаних часток величиною від 1 до 0,05 мм у ґрунтах свіжого бору перевищував аналогічний показник ґрунту свіжого субору на 1,3 %. За механічним складом ґрунт свіжого бору віднесено до піщаного, а свіжого субору – до супіщаного грубопилювато-піщаного різновиду ґрунту. Профіль ґрунту відповідає дерново-підзолистому типу, що сформувалися під сосновими і мішаними лісами на супісках з близьким заляганням підземних вод. Тут чітко виражений так званий підзолистий горизонт, з якого поживні речовини вимиваються вглиб.

Згідно з аналізами 10–20 см шару ґрунту ступінь забезпеченості органічною речовиною дуже низька в умовах свіжого бору і низька в умовах свіжого субору. Аналогічна тенденція спостерігається і у забезпеченості амонійним і нітратним азотом, рухомим фосфором та калієм. Дуже збіднілий цей шар ґрунту наявністю мікроелементів – сірки, кальцію, марганцю, цинку. Обмінного магнію і міді у цьому шарі не виявлено. Натомість зафіксовано

підвищену та високу концентрації рухомого бору і заліза в умовах А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub> відповідно.

Аналіз фізико-хімічних властивостей водоохоронних насаджень вказує на те, що дерново-підзолисті ґрунти належать до збіднених на органічні речовини ґрунти з низькою родючістю. Фактично вони потребують внесення добрив, особливо під час створення культур садінням у плужні борозни.

Розподіл коріння досліджували як по ґрунтових горизонтах, так і у другому і третьому шарах лісової підстилки, в якій поширювалася значна частина фізіологічно активного коріння. Дані розподілу коріння у продуктивних шарах підстилки та мінерального ґрунту соснових насаджень свіжого субору наведено у табл. 3.

Таблиця 3

### Розподіл коренів у продуктивних шарах підстилки і мінеральному ґрунті

Потужність елемента, см	Вага зразка, г				Вага у перерахунку на 1 дм <sup>3</sup> , г			
	зразок	ґрунт	коріння		зразок	ґрунт	коріння	
			провідне	активне			провідне	активне
Підстилка								
Другий шар	197,70	196,73	–	0,97	84,35	83,94	–	0,41
Третій шар	876,51	845,34	3,98	27,19	431,51	416,16	1,96	13,39
Мінеральний ґрунт								
0–10	981,59	966,29	7,31	7,99	1033,42	1017,31	7,70	8,41
11–20	1179,47	1175,90	0,31	3,26	1241,75	1237,99	0,33	3,43
21–30	1484,16	1482,30	0,38	1,48	1562,52	1560,56	0,40	1,56

Наявність у третьому шарі підстилки значної частки фізіологічно активного коріння вказує на активні мікробіологічні процеси, пов'язані із наявністю вологи і вмісту гумусу у нижніх шарах лісової підстилки. Поширення фізіологічно активного коріння у підстилці майже у два рази перевищує вміст цього компонента в 10 см шарі мінерального ґрунту, що становить 13,39 і 8,41 г(дм<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> відповідно. Співвідношення фізіологічно активного коріння до провідного теж має свою закономірність. Якщо у підстилці цей показник сягає значення 7,0, то у верхньому 0–10 см шарі мінерального ґрунту він становить 1,1, що свідчить про поширення провідного скелетного коріння у нижчі горизонти. Проте наявність вологи у нижніх горизонтах мінерального ґрунту стимулює розвиток і поширення фізіологічно активного коріння, де його частка вже перевищує наявність провідного коріння.

Проведений аналіз розподілу деревного коріння за ґрунтовими горизонтами вказує на те, що у водоохоронних насадженнях відбувається інтенсивне освоєння більш глибоких горизонтів ґрунту. Це свідчить про активізацію ґрунтоутворювальних процесів під дією водоохоронних насаджень, а також зростання з часом продуктивності й потужності ґрунтових профілів.

**Розділ 5 Сучасний стан, особливості росту, продуктивність і ефективність створення водоохоронних насаджень.** Санітарний стан насаджень визначали у середньовікових, стиглих та перестиглих соснових насадженнях. Узагальнені дані по всіх об'єктах відображено у табл. 4,

а відсотковий розподіл загальної кількості дерев за категоріями санітарного стану стиглих соснових деревостанів у різних лісорослинних умовах ілюстровано на рис. 4.

Таблиця 4

### Санітарний стан соснових деревостанів

Склад насадження	Вік, років	Кількість дерев за категоріями стану: чисельник, шт., знаменник, %						Кількість дерев на пробних площах, шт./%	Ic
		I	II	III	IV	V	VI		
Водоохоронні насадження свіжого бору									
10Сз+Бп	40	59	67	39	24	9	4	202	2,04
		29,2	33,2	19,3	11,9	4,5	2,0	100	
10Сз	80	12	65	53	27	5	9	171	2,86
		7,0	38,0	31,0	15,8	2,9	5,3	100	
10Сз	111	74	153	92	22	8	5	354	2,30
		20,9	43,2	26,0	6,2	2,3	1,4	100	
Водоохоронні насадження свіжого субору									
10Сз	41	167	48	34	20	7	4	280	1,79
		59,6	17,1	12,1	7,1	2,5	1,4	100	
10Сз	73	132	171	77	15	9	6	410	2,07
		32,2	41,7	18,7	3,7	2,2	1,5	100	
10Сз	91	49	107	65	11	5	7	244	2,33
		20,1	43,9	26,6	4,5	2,0	2,9	100	

Примітка. Ic – індекс санітарного стану сосняків свіжого бору та свіжого субору



Рис. 4. Розподіл дерев у стиглих соснових насадженнях, які зростають в умовах свіжого бору і свіжого субору, за категоріями санітарного стану

Середньовікові насадження в обох лісорослинних умовах відрізняються більшою стійкістю проти біотичних і абіотичних факторів, домінуюча кількість дерев відноситься до I і II категорій санітарного стану. Загалом індекс санітарного стану сосняків свіжого бору та свіжого субору становить відповідно 2,04 та 1,79, що характеризує їх як ослаблені насадження. Однак, соснові насадження свіжого субору займають положення наближене до здорових насаджень, водночас, як сосняки борових умов більшою мірою наближені до сильно ослаблених деревостанів. Ослабленим санітарним станом характеризуються соснові насадження IX і XI класів віку, в яких індекс санітарного стану коливається у межах 2,30–2,33, а відсоток всихаючих і сухостійних дерев сягає 10.

Посушливість клімату і зниження ґрунтових вод сприяло ураженню соснових насаджень межиріччя Дніпра і Десни квітковим напівпаразитом – омелою австрійською. У насадженнях виявлено як ураження поодиноких дерев, так і розвиток омели австрійської в осередках кореневої губки. Вогнища останньої поширені у стиглих і перестиглих соснових насадженнях у різних лісорослинних умовах. Однак, у свіжих суборах явище ураження насаджень кореневою губкою має фрагментарний характер.

Для встановлення динаміки росту і продуктивності досліджуваних водоохоронних соснових насаджень використано матеріали 22 пробних площ, а також масив даних, сформований із таксаційних описів соснових насаджень Державного підприємства «Вище-Дубечанське лісове господарство» за матеріалами базового лісовпорядкування 2014 року. Динаміку середніх висот, діаметрів, сум площ поперечного перерізу та запасів було визначено графічним і аналітичним методами. Одержані моделі росту і продуктивності наведено у табл. 5.

Таблиця 5

**Моделі росту водоохоронних насаджень сосни звичайної  
у різних лісорослинних умовах**

Таксаційний показник	Модель	Коефіцієнт достовірності апроксимації
Соснові насадження свіжого бору (A <sub>2</sub> )		
Середня висота, м	$y = -0,0021x^2 + 0,5068x - 0,4796$ (1)	0,982
Середній діаметр, см	$y = 0,634x^{0,840}$ (2)	0,942
Запас стовбурів, м <sup>3</sup> ·(га <sup>-1</sup> )	$y = -0,047x^2 + 10,05x - 111,9$ (3)	0,925
Соснові насадження свіжого субору (B <sub>2</sub> )		
Середня висота, м	$y = -0,0008x^2 + 0,4352x + 1,7045$ (4)	0,907
Середній діаметр, см	$y = 0,907x^{0,806}$ (5)	0,885
Запас стовбурів, м <sup>3</sup> ·(га <sup>-1</sup> )	$y = -0,051x^2 + 11,03x - 103,8$ (6)	0,958

Ріст у висоту водоохоронних соснових насаджень описується рівнянням полінома другого ступеня як для насаджень свіжого бору (ТЛУ A<sub>2</sub>), так і свіжого субору (ТЛУ B<sub>2</sub>) із достатньо високими значеннями коефіцієнтів достовірності апроксимації, які становлять 0,982 і 0,907 відповідно. Динаміку росту за висотою водоохоронних соснових насаджень ілюстровано на рис. 5.

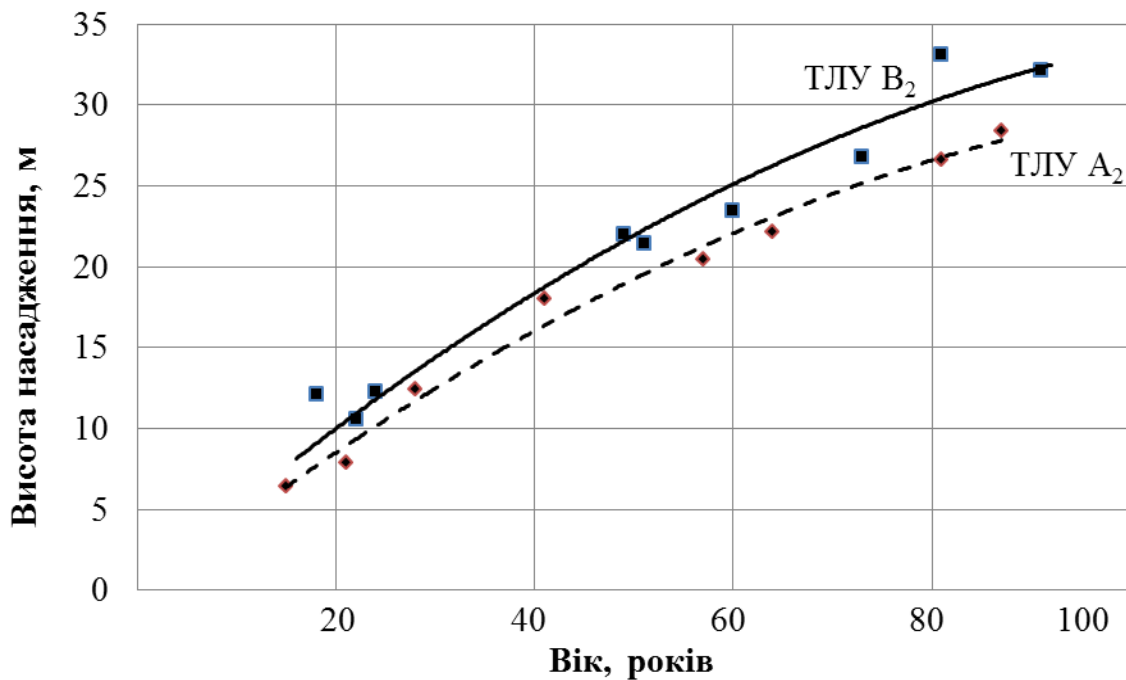


Рис. 5. Динаміка росту водоохоронних соснових насаджень за висотою

Порівняльний аналіз отриманої динаміки росту за висотою водоохоронних засаджень, які зростають у борових і суборових умовах, проводили із результатами росту штучних насаджень сосни у свіжих борах півночі Київського Полісся, отриманих М. П. Головецьким (2002).

Також проаналізовано нормативи росту у висоту повних штучних соснових деревостанів Київського Полісся і Лісостепу України, розроблених Ю. М. Савичем (1987). Ці деревостани зростають в умовах свіжого бору і свіжого субору на збіднених ґрунтах. Також виконано порівняння отриманих результатів росту у висоту водоохоронних соснових насаджень із нормативами ходу росту штучних деревостанів сосни Полісся України за даними А. А. Строчинського, П. І. Лакиди (1987), які зростають в умовах сухого-вологого субору та свіжого бору. Порівняльні дані наведено у табл. 6. Оскільки М. П. Головецький досліджував соснові деревостани свіжого бору півночі Київського Полісся, яке більшою мірою займає територію межиріччя Дніпра і Десни, то і динаміка висот практично не відрізняється. У середньовікових насадженнях різниця висот знаходиться у межах 5,5–6,1 %, а у стиглих деревостанах – менше 2,4 %, що є у межах точності показників лісової таксації деревостанів.

Аналізуючи динаміку росту у висоту водоохоронних насаджень свіжого бору з сосновими культурами Київського Полісся зазначимо значну різницю у висотах молодняків сосни, яка сягає 9,1 %. Проте з подальшим ростом у висоту різниця між висотами цих деревостанів у IV–VII класах віку коливається у межах 3,6–4,3 % і у віці стиглості вирівнюються.

Штучні соснові деревостани Полісся України в умовах сухого-вологого субору та свіжого бору, які зростають за I класом бонітету, також суттєво не відрізняються від динаміки висот досліджуваних водоохоронних насаджень. Різниця у висотах цих насаджень не виходить за 4,5 %.

**Динаміка середньої висоти водоохоронних соснових насаджень**

Вид насадження	Вік насадження, роки						
	20	30	40	50	60	70	80
Соснові деревостани свіжого бору: A <sub>2</sub> (дані дослідження)	8,8	12,8	16,4	19,6	22,4	24,7	26,6
Соснові деревостани свіжого субору: B <sub>2</sub> (дані дослідження)	10,1	14,0	17,7	21,5	24,9	28,2	31,4
	14,8	9,4	7,9	9,7	11,2	14,2	18,0
Соснові деревостани свіжого бору: A <sub>2</sub> (М. П. Головецький, 2003)	8,7	12,1	15,4	18,5	21,4	24,1	26,6
	-1,1	-5,5	-6,1	-5,6	-4,5	-2,4	0
Штучні соснові насадження Київського Полісся I класу бонітету: B <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> (Ю. М. Савич, 1987)	8,0	12,1	15,7	18,8	21,5	23,8	–
	-9,1	-5,5	-4,3	-4,1	-4,0	-3,6	–
Штучні соснові насадження Полісся України I класу бонітету: B <sub>1-3</sub> , A <sub>2</sub> (А. А. Строчинський, П. І. Лакида, 1987)	8,4	12,9	16,6	19,6	22,0	23,9	25,5
	-4,5	0,8	1,2	0	-1,8	-3,2	-4,1

Примітка. Чисельник – висота, (м); знаменник – відхилення від даних досліджень деревостанів свіжого бору, (%)

Проведений порівняльний аналіз динаміки висот водоохоронних соснових насаджень з сосняками, які зростають в аналогічних лісорослинних умовах і лісорослинних зонах, виявив тенденцію перевищення висот водоохоронних насаджень над всіма іншими сосновими насадженнями, що свідчить про вищу продуктивність водоохоронних сосняків.

На зрубках у борових і суборових умовах найпоширенішим способом створення соснових культур є посадка сіянців сосни на дно плужної борозни. У цьому випадку садіння здійснюється у збіднений ґрунт, що знижує приживлюваність лісових культур та розвиток сіянців. Широкий асортимент біодобрив спонукає до пошуку застосування найефективніших і, водночас, легкодоступних препаратів, які є потужним резервом підвищення родючості ґрунту на піщаних й супіщаних ґрунтах, приживлюваності лісових культур та пришвидшенні їх переведення у вкриті лісом ділянки.

Експериментальні лісові культури сосни звичайної було закладено в умовах свіжого бору та свіжого субору. У табл. 7 наведено результати приживлюваності та збереженості сіянців сосни з внесенням різних добрив в умовах свіжого бору. Всі природні органічні та біодобрива мають значиму перевагу над контрольними посадками. Розрахунок критерію Стьюдента для незалежних вибірок кожного варіанту внесення добрив до контролю показав, що його значення коливається у межах 4,08–5,17, що є більшим, ніж критичне значення 2,00 при числі ступенів свободи 60 і рівні значимості 0,05. Таким чином, можна стверджувати про відмінності між біометричними показниками сіянців на ділянках з добривами і контрольними посадками, що свідчить про доцільність їх застосування під час створення лісових культур.

Найкращу збереженість сіянців забезпечили коров'ячий перегній, препарат «Гідрогель LUXSORB» і біодобриво «Достаток». На цих ділянках відсоток збереженості сіянців становив 86,3 %, 85,0 і 83,3% відповідно. Загалом

причинами значного відпаду сіянців стала зтяжна посуха у після садивний період, яка тривала упродовж 27 днів (17.04–14.05.2018), опік крони сіянців та пошкодження дикими тваринами.

Таблиця 7

**Біометричні показники розвитку і приживлюваність сіянців сосни  
в умовах свіжого бору з використанням різних добрив**

Номер варіанту	Варіант досліджу	Середній показник			Прижив- люваність	Збере- женість
		висота, см	діаметр кореневої шийки, см	діаметр крони, см		
1	Підстилка (нижній гумусовий 2,7–3,4 см шар)	11,8±1,28	0,4±0,071	12,4±1,55	94,5	75,3
2	Коров'ячий перегній	11,9±1,38	0,44±0,054	17,1±2,22	90,4	86,3
3	Біодобриво «Достаток»	10,8±1,52	0,38±0,068	13,5±1,67	97,2	83,3
4	Курячий послід	11,8±1,26	0,43±0,047	16,5±1,83	87,3	80,3
5	Таблетки «Jiffy Forestry»	9,6±1,12	0,37±0,037	13,9±1,56	84,9	68,5
6	«Гідрогель LUXSORB»	8,0±1,00	0,33±0,042	12,9±1,67	85,7	85,0
7	Контроль	10,8±1,31	0,28±0,043	8,1±1,61	90,4	39,7

Деяко інша закономірність у рості та розвитку сіянців сосни виявлена в експерименті, закладеному в умовах свіжого субору. Аналіз результатів показав, що на ріст сіянців в умовах свіжого субору найкраще вплинуло внесення таких добрив (у порядку зменшення висоти): біодобриво «Достаток», підстилка, коров'ячий перегній. Їх відповідні величини сягали 11,3 см, 11,0 і 10,1 см. Діаметр крони висаджених сіянців відповідно становив 17,6 см, 18,7 і 18,2 см у дослідних ділянках. Найвища збереженість сіянців зафіксована у культурах із внесенням курячого посліду, який мав достатню зволоженість і проявляв себе як вологонакопичувач. Загалом, збереженість та приживлюваність лісових культур в умовах свіжого субору на супіщаних ґрунтах на 11–17 % перевищує аналогічний показник соснових культур, створених в борових умовах на піщаних ґрунтах.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні встановлено меліоративні властивості водоохоронних насаджень для надання рекомендацій щодо їх створення, вирощування та проведення лісівничо-меліоративних заходів на землях гідрографічного фонду Українського межиріччя Дніпра і Десни. Найважливішими результатами є такі:

1. Українське межиріччя Дніпра і Десни характеризується слабо хвилястою рівниною, розчленованою заплавами річок та долинами,

які представлені болотними угіддями. У цих умовах лісові насадження регіону, окрім виконання важливих водоохоронних функцій, сприяють акумуляції гумусу у ґрунті, формують високопродуктивні фітоценози, тим самим підвищують водоохоронну, ґрунтозахисну, рекреаційну та екологічну функції.

2. До захисних лісів з категорією водоохоронні насадження віднесено 92,7 % лісового фонду з домінуючою часткою соснових деревостанів (68,6 %), які зростають, зазвичай, в умовах свіжого бору та свіжого субору за I<sup>a</sup>–I класами бонітету. Високою продуктивністю характеризуються водоохоронні насадження з домінуванням у складі інтродуцентів: клена сріблястого, дуба червоного.

3. Проведений порівняльний аналіз динаміки висот водоохоронних соснових насаджень з сосняками, які зростають в аналогічних лісорослинних умовах і зонах, виявив тенденцію перевищення висот водоохоронних насаджень над всіма іншими сосновими, що свідчить про вищу продуктивність водоохоронних сосняків. Насадження свіжого субору значно перевищують ріст соснових деревостанів свіжого бору з різницею від 9,4 до 18,0 %. Причому, якщо до V класу віку різниця у висотах не виходять за межі 10 %, то у віці кількісної стиглості різниця між середніми висотами вже сягає 11,2 %, інтенсивність їх росту у висоту зростає і у віці стиглості становить 18,0 %. Це свідчить про високий лісорослинний потенціал водоохоронних насаджень свіжого субору.

4. Загалом, водоохоронні соснові насадження стійкі до впливу несприятливих умов середовища. Проте індекс санітарного стану середньовікових сосняків свіжого бору і свіжого субору становить відповідно 2,04 і 1,79, що характеризує їх як ослаблені насадження. Стигли насадження свіжого бору відносяться до сильно ослаблених, а свіжого субору – до ослаблених, що пояснюється родючішими ґрунтовими умовами суборевих умов, збагаченим біорізноманіттям живого надґрунтового покриву. Найвпливовішими чинниками істотного погіршення санітарного стану стиглих і перестиглих насаджень є зміни гідрологічного режиму призаплавних територій, що призводить до ураження дерев омелою австрійською і кореневою губкою.

5. Аналіз гранулометричного складу ґрунтів показав підвищений відсоток фізичної глини, мулових часток і пилу у ґрунтах свіжого субору порівняно із ґрунтом борових умов. Проте вміст піщаних часток величиною від 1 до 0,05 мм у ґрунтах свіжого бору перевищував аналогічний показник ґрунту свіжого субору на 1,3 %. За механічним складом ґрунт свіжого бору віднесено до піщаного, а свіжого субору – до супіщаного грубопилувато-піщаного різновиду ґрунту. Ґрунти свіжого субору за родючістю знаходяться на межі середнього та високого рівня родючості. Вміст гумусу у ґрунті становив 4,4 %, що у 4,6 раза перевищує аналогічну величину ґрунту свіжого бору. Водночас, обидві різновидності ґрунту мають низький рівень вмісту азоту, рухомого фосфору і дуже низький рівень рухомого калію, який становить відповідно 13,6 і 36,6 мг·(кг<sup>-1</sup>). Обидві різновидності ґрунту характеризуються підвищеним вмістом рухомого заліза, величина якого коливається в межах 4,9–17,2 мг·(кг<sup>-1</sup>).

6. Показники твердості горизонту ґрунту (11–20 см), де зосереджена основна маса фізіологічно активного коріння, коливалися в межах  $7,7\text{--}10,1 \text{ кг}\cdot(\text{см}^2)^{-1}$  восени у рік створення лісових культур. З часом твердість ґрунту збільшувалася та на другий рік створення культур вона вже варіювала в діапазоні  $8,7\text{--}12,2 \text{ кг}\cdot(\text{см}^2)^{-1}$ , що свідчить про інтенсивніший розвиток кореневих систем у свіжому суборі порівняно із боровими умовами. Збільшення твердості ґрунту у соснових культурах свіжого субору свідчить про більшу ефективність біодобрив у сенсі затримання вологи у кореневодоступному горизонті ґрунту, поліпшенні умов росту і розвитку сіянців порівняно з умовами свіжого бору.

7. Тренд водопроникності ґрунту загалом копіював динаміку його твердості, а значення водопроникності ґрунту в умовах свіжого субору відзначені менші, ніж на ділянках культур, створених у борових умовах. У перший рік створення лісових культур час проникнення 50 мм об'єму води в ґрунт у місцях повної приживлюваності сіянців і на прогалинах становив  $14,33$  і  $7,75 \text{ мм}\cdot(\text{хв})^{-1}$  відповідно. З віком водопроникність ґрунту у соснових культурах зменшується і час проникнення 50 мм об'єму води у ґрунт становить  $7,50 \text{ мм}\cdot(\text{хв})^{-1}$ .

8. Підстилка соснових насаджень старших вікових груп має тришарову будову та характеризується товщиною понад 6,0 см з чітко вираженим 1,6–4,0 см нижнім мінералізованим шаром. Потужний другий напіврозкладений шар підстилки насичений корінцями сосни, опадом хвої, рештками ентомофауни. Особливістю формування підстилки у водоохоронних насадженнях є той факт, що нижній горизонт із переплетеним корінням характеризується щільним складенням і при його відділенні з підстилки він не розсипається, а його структура не руйнується.

9. Аналіз поширення коріння у підстилці і ґрунтових горизонтах показав, що у водоохоронних насадженнях відбувається інтенсивне освоєння більш глибоких горизонтів ґрунту. Якщо у підстилці цей показник сягає 7,04, то у верхньому 0–10 см шарі мінерального ґрунту – 1,1, що свідчить про поширення провідного скелетного коріння у нижні горизонти. Проте наявність вологи у нижніх горизонтах мінерального ґрунту стимулює розвиток і поширення фізіологічно активного коріння, де його частка вже перевищує наявність провідного. Це свідчить про активізацію ґрунтоутворювальних процесів під дією водоохоронних насаджень, а також зростання з часом потужності ґрунтових профілів.

10. Встановлено залежність ефективності росту лісових культур від виду органічного добрива. Найкращі результати росту сіянців в умовах свіжого бору дало внесення коров'ячого перегною, курячого посліду і природного нижнього шару підстилки. Висота сіянців на цих ділянках становила 11,9 см, 11,8 і 11,7 см відповідно. Це свідчить про переваги природних добрив над біопрепаратами. В умовах свіжого субору висота сіянців у дослідних варіантах у 1,4–1,7 раза перевищувала висоту сіянців на контролі. На ріст сіянців у висоту найкраще вплинуло внесення добрива «Достаток», підстилки, коров'ячого перегною і курячого посліду. Їх висоти сягали 11,3 см, 11,0, 10,1 і 9,9 см відповідно.

11. Найвища збереженість сіянців зафіксована у культурах із внесенням курячого посліду, який мав достатню зволоженість і проявляв себе як волого-накопичувач. Високий відсоток збереженості виявлено також у культурах із внесенням таблеток «Jiffy Forestry» та коров'ячого перегною. Збереженість лісових культур на ділянках із внесенням добрив в умовах свіжого субору коливається у межах 85–95 % і перевищує аналогічний показник контрольних ділянок на 5–15 %. Приживлюваність і збереженість лісових культур в умовах свіжого субору на 11–17 % перевищує аналогічний показник соснових культур, створених у борових умовах.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Результати проведеного дослідження дають підстави рекомендувати виробництву для формування високопродуктивних стійких водоохоронних насаджень з високими меліоративними властивостями в умовах Українського межиріччя Дніпра і Десни наступні агротехнічні, лісівничі та лісокультурні заходи:

1. Штучно створені водоохоронні лісові насадження мають поєднувати у собі високі меліоративні властивості із ефективним виконанням водоохоронних, господарських, рекреаційних, екологічних та інших функцій. Зазначене визначається видовим складом, технологією створення та агротехнікою вирощування, лісівничими заходами з формування водоохоронних насаджень.

2. Для підвищення біологічної стійкості насаджень доцільно вводити у соснові культури листяні деревні види рослин з потужною стержневою кореневою системою до 20–30 % їх участі у складі деревостану. В осередках сильного ураження кореневою губкою та омелою австрійською необхідно проводити оздоровлення деревостанів під час проведення санітарних і доглядових рубань.

3. Основним способом лісовідновлення водоохоронних соснових насаджень визначено створення лісових культур садінням сіянців у плужні борозни із внесенням органічних добрив: біодобриво «Достаток», курячий послід, коров'ячий перегній. Внесення курячого посліду, який характеризується достатньою зволоженістю і проявляє себе як вологонакопичувач, забезпечує найвищу збереженість сіянців у лісових культурах.

4. Природне відновлення слід використовувати за наявності підросту головних лісоутворювальних порід під наметом материнського деревостану.

5. Для збереження феномену сформованих лісових підстилок тришарового рівня в умовах Українського межиріччя Дніпра і Десни зі значними органічно-мінеральними запасами, що акумулювалися протягом століть, рекомендувати відмовитися від практики вогневої зачистки лісосік від порубочних залишків під час проведення всіх видів рубок.

6. Для відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану стариць річки Десна рекомендувати органам місцевого самоврядування замовляти проведення відповідних гідротехнічних робіт,

а саме відновлення корінних меандрів, що дозволить поліпшити показники еколого-гідрогеологічних параметрів водокористування в ареалі русла річки, відтворити природні ландшафтні умови формування водного стоку, режиму і розподілу водних ресурсів, які були втрачені внаслідок штучного вирівнювання русла ріки під час будівництва Київського водосховища.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України

1. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Гукасова Г. О., Озірський О. М., Радучич М. І., Ситник О. С., **Урлюк Ю. С.** Методологічні основи і методи досліджень у захисному лісорозведенні. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2004. Вип. 72. С. 242–250. *(Здобувачем складено схему оцінки компонентів ландшафтів, описано методіку ґрунтових досліджень)*.

2. Танцюра Б. Ф., Юхновський В. Ю., **Урлюк Ю. С.** Проблема цілісності екосистем у взаємодії людини і природи. Лісове і садово-паркове господарство. 2013. № 3. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/download/9845/8779>. *(Здобувачем проведено аналітичний огляд літератури, проаналізовано взаємозв'язки екосистем з діяльністю людини, узагальнено отримані результати)*.

### Статті у наукових фахових виданнях України,

#### включених до міжнародних наукометричних баз даних

3. Юхновський В. Ю., **Урлюк Ю. С.**, Головецький М. П. Динаміка лісового фонду ДП «Вище-Дубечанське лісове господарство». Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2015. Вип. 25(8). С. 8–15. *(Здобувачем сформовано аналітичні таблиці структури лісового фонду у динаміці, проведено ретроспективний аналіз розвитку лісового господарства, опрацьовано висновки)*.

4. Yukhnovskyi V., **Urliuk Y.**, Golovetskyi M., Sereda I. Impact of organic fertilizer «Dostatok» on the survival and growth of pine plantations. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2018. Вип. 28(3). С. 62–66. *(Здобувачем закладено експериментальні культури з внесенням біодобрива, проведено їх інвентаризацію, встановлено показники приживлюваності і росту культур)*.

5. Юхновський В. Ю., **Урлюк Ю. С.**, Головецький М. П., Серeda I. Л. Ефективність застосування добрив при вирощуванні соснових культур в умовах свіжого бору і субору. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2018. Вип. 288. С. 143–152. *(Здобувачем закладено експериментальні ділянки, проаналізовано ріст і збереженість культур, зроблено висновки і прийнято участь у написанні статті)*.

6. Yukhnovskyi V., **Urliuk Yu.**, Khryk V., Levandovska S. Sanitary state of water-protection pine plantations in the interfluvium of Dnieper and Desna. Agrobiology. 2019. Vol. 2. P. 88–95. *(Здобувачем закладено кругові пробні площі, визначено санітарний стан насаджень, узагальнено одержані висновки)*.

### Тези наукових доповідей

7. Урлюк Ю. С. Штучне лісовідновлення змішаних культур сосни у свіжому бору межиріччя Десни. Конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 61 студентська наукова конференція, м. Київ, 4–5 квітня 2007 року: тези доповіді. К., 2007. С. 16–17.

8. Урлюк Ю. С. Природне поновлення сосни звичайної у насадженнях межиріччя Десни. Конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів Національного університету біоресурсів і природо-користування України, м. Київ, 13–14 квітня 2010 року: тези доповіді. К., 2010. С. 91–92.

9. Урлюк Ю. С. Твердість ґрунту у соснових насадженнях свіжого субору. Лісове і садово-паркове господарство ХХІ сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 13–14 березня 2014 року: тези доповіді. К., 2014. С. 66–67.

10. Урлюк Ю. С. Принципи виділення лісової захисної зони Київського водосховища. Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–24 квітня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 118–119.

11. Урлюк Ю. С., Юхновський В. Ю., Головецький М. П. Культури з використанням біодобрива. Стале управління лісовим комплексом та збалансований розвиток урболандшафтів: Міжнародна конференція, м. Київ, 27 березня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 77–78. *(Здобувачем закладено експериментальні культури з внесенням біодобрива, встановлено показники приживлюваності і росту культур)*.

12. **Urliuk Y., Yukhnovskiy V.** Water permeability of soil with different fertilizers options in water protective pine plantations. Youth and progress of biology, dedicated to the 135<sup>th</sup> anniversary of J. Parnas: XV International Scientific Conference for Students and PhD Students, Lviv, April 9–11, 2019. Lviv, 2019. P. 191–192. *(Здобувачем виконано заміри водопроникності та опрацювання експериментального матеріалу)*.

13. Урлюк Ю. С., Головецький М. П., Середа І. Л. Приживлюваність і ріст соснових культур з використанням біодобрив. Перспективи екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 18–19 квітня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 80–81. *(Здобувачем здійснено інвентаризацію та аналіз приживлюваності лісових культур)*.

### АНОТАЦІЯ

**Урлюк Ю. С. Меліоративні властивості водоохоронних соснових насаджень Українського межиріччя Дніпра і Десни.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук зі спеціальності 06.03.01 «Лісові культури та

фітомеліорація». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2020.

Дисертацію присвячено дослідженню стану, росту, меліоративних властивостей водоохоронних соснових насаджень Українського межиріччя Дніпра і Десни.

Проведено комплексні меліоративні дослідження впливу соснових насаджень на лісорослинні умови свіжого бору і свіжого субору, санітарний стан, ріст та продуктивність водоохоронних насаджень призаплавних територій. Встановлено фізико-хімічні властивості ґрунтів, формування і фракційний склад лісової підстилки, поширення кореневих систем. Виявлено, що у водоохоронних насадженнях лісова підстилка має тришарову будову в старших вікових групах.

Встановлено залежність ефективності росту лісових культур від виду органічного добрива. В умовах свіжого субору висота сіянців у дослідних варіантах у 1,4–1,7 рази перевищувала висоту сіянців на контролі. На ріст сіянців у висоту найкраще вплинуло внесення добрива «Достаток», підстилки, коров'ячого перегною і курячого посліду, які сягали 11,3 см, 11,0, 10,1 й 9,9 см відповідно.

Найвища збереженість сіянців зафіксована у культурах із внесенням курячого посліду, який мав достатню зволоженість і проявляв себе як вологонакопичувач. Високий відсоток збереженості виявлено також у культурах із внесенням таблеток «Jiffy Forestry» та коров'ячого перегною. Збереженість лісових культур на ділянках із внесенням добрив в умовах свіжого субору коливається у межах 85–95 % і перевищує аналогічний показник контрольних ділянок на 5–15 %. Приживлюваність і збереженість лісових культур в умовах свіжого субору на 11–17 % перевищує аналогічний показник соснових культур, створених у борових умовах.

**Ключові слова:** водоохоронні насадження, твердість, водопроникність, лісова підстилка, кореневі системи, біодобриво, приживлюваність, санітарний стан, продуктивність.

## АННОТАЦІЯ

**Урлюк Ю. С. Мелиоративные свойства водоохраных сосновых насаждений Украинского междуречья Днестра и Десны.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.01 «Лесные культуры и фитомелиорация». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2020.

Диссертация посвящена исследованию состояния, роста, мелиоративных свойств водоохраных сосновых насаждений Украинского междуречья Днестра и Десны.

Проведены комплексные мелиоративные исследования влияния сосновых насаждений на лесорастительные условия свежего бора и свежей субори, санитарное состояние, рост и производительность водоохраных насаждений

припойменных территорий. Установлено физико-химические свойства почв, формирование и фракционный состав лесной подстилки, распространение корневых систем. Выявлено, что в водоохранных насаждениях лесная подстилка имеет трехслойное строение в старших возрастных группах.

Показатели твердости почвенного горизонта (11–20 см), где сосредоточена основная масса физиологически активных корней, колебались в пределах  $7,7\text{--}10,1 \text{ кг}\cdot(\text{см}^2)^{-1}$  осенью в год создания лесных культур. Со временем твердость почвы увеличивалась и на второй год создания культур она уже варьировала в диапазоне  $8,7\text{--}12,2 \text{ кг}\cdot(\text{см}^2)^{-1}$ , что свидетельствует о более интенсивном развитии корневых систем в свежей субори по сравнению с боровыми условиями. Увеличение твердости почвы в сосновых культурах свежей субори свидетельствует о большей эффективности биоудобрений в части удержания влаги в корненасыщенном горизонте почвы, улучшении условий роста и развития сеянцев по сравнению с условиями свежего бора.

Подстилка сосновых насаждений старших возрастных групп имеет трехслойное строение и характеризуется толщиной более 6,0 см с четко выраженным 1,6–4,0 см нижним минерализованным слоем. Мощный второй полуразложившийся слой подстилки, насыщенный корнями сосны, опадом хвои, остатками энтомофауны. Особенностью формирования подстилки в водоохранных насаждениях является тот факт, что нижний горизонт с переплетенными корнями характеризуется плотным сложением и при его отделении с подстилки он не рассыпается, а его структура не разрушается.

Анализ распространения корней в подстилке и почвенных горизонтах показал, что в водоохранных насаждениях происходит интенсивное освоение более глубоких горизонтов почвы. Если в подстилке этот показатель достигает 7,04, то в верхнем 0–10 см слое минерального грунта он составляет 1,1, что свидетельствует о распространении ведущих скелетных корней в нижележащие горизонты. Однако наличие влаги в нижних горизонтах минеральной почвы стимулирует развитие и распространение физиологически активных корней, где его доля уже превышает наличие проводящих корней. Это свидетельствует об активизации почвообразующих процессов под действием водоохранных насаждений, а также рост со временем мощности почвенных профилей.

Установлено, что наиболее влиятельным фактором существенного ухудшения санитарного состояния спелых и перестойных водоохранных сосновых насаждений является изменения гидрологического режима припойменных территорий, что приводит к поражению деревьев омелой австрийской и корневой губкой. Для повышения биологической устойчивости насаждений целесообразно вводить в сосновые культуры лиственные виды растений до 20–30 % их долевого участия в составе древостоя. В очагах сильного поражения корневой губкой и омелой австрийской необходимо проводить оздоровление древостоев рубками ухода и выборочными санитарными.

Установлена зависимость эффективности роста лесных культур от вида органического удобрения. В условиях свежей субори высота сеянцев в опытных вариантах в 1,4–1,7 раза превышала высоту сеянцев на контроле.

На рост сеянцев в высоту лучше повлияло внесение удобрения «Достаток», подстилки, коровьего перегноя и куриного помета. Их высоты достигали 11,3 см, 11,0, 10,1 и 9,9 см соответственно.

Самая высокая сохранность сеянцев зафиксирована в культурах с внесением куриного помета, который имел достаточную увлажненность и проявлял себя как влагонакопитель. Высокий процент сохранности обнаружен также в культурах с внесением таблеток «Jiffy Forestry» и коровьего перегноя. Сохранность лесных культур на участках с внесением удобрений в условиях свежей субори колеблется в пределах 85–95 % и превышает аналогичный показатель контрольных участков на 5–15 %. Приживаемость и сохранность лесных культур в условиях свежей субори на 11–17 % превышает аналогичный показатель сосновых культур, созданных в боровых условиях.

**Ключевые слова:** водоохранные насаждения, твердость, водопроницаемость, лесная подстилка, корневые системы, биоудобрение, приживаемость, санитарное состояние, продуктивность.

## ANNOTATION

**Urliuk Yu. S. Amelioration Properties of Water-Protection Pine Plantations in the Ukrainian Snterfluve of Dnieper and Desna. – The Manuscript.**

The thesis for awarding a scientific degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.03.01 «Forest plantations and Phytomelioration». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2020.

The dissertation is devoted to the research of the condition, growth, amelioration properties of water pine plantations in the Ukrainian inter-river Dnieper and Desna.

Complex amelioration studies of impact of pine plantations on the poor and rich pine sites, health state, growth and productivity of water protection stands of floodplain territories. The physical and chemical properties of soils, the formation and fractional composition of forest litter, the propagation of root systems have been found out. It has been found that in water conservation plantations the forest litter has a three-layer structure in the older age groups.

The dependence of the efficiency of growth of forest plantations on the type of organic fertilizer is revealed. In the conditions of fresh rich pine sites, the height of the seedlings in the experimental variants was 1.4–1.7 times higher than the height of the seedlings at the control. The growth of seedlings in height was most influenced by the application of the fertilizer «Dostatok», litter, cow manure and chicken manure. Their heights reached 11.3 cm, 11.0, 10.1 and 9.9 cm respectively.

The highest preservation of seedlings was recorded in plantations with the introduction of a natural lower layer of litter, which had sufficient moisture and proved to be a moisture accumulator. A high survival rate was also found in plantations with «Jiffy Forestry» tablets and chicken manure. Preservation of forest crops on the areas with fertilizer application in the conditions of fresh rich pine sites varies in the range of 85–95 % and exceeds the similar indicator of the control plots

on which the conservation of forest crops is 80.0 %. The survival and preservation of forest crops in the conditions of fresh rich pine sites by 11–17 % exceeds the similar indicator of crops created in poor pine sites.

**Key words:** water protection plantations, hardness, water permeability, forest litter, root systems, biofertilizer, survival, health status, productivity.

Підписано до друку 01.10.2020 р. Формат 60x84\16  
Ум. друк. арк. 0,9 Обл.-вид.арк. 0,9  
Наклад 100 прим. Зам. № 200512

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011



