

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

МАЛЮГА ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 630*26/.38:631.459(477)

**ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ
ЗАХИСНИХ ЛІСОНАСАДЖЕНЬ НА ЯРУЖНО-БАЛКОВИХ ЗЕМЛЯХ
РІВНИННОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ**

06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Київ – 2020

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

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

Науковий консультант доктор сільськогосподарських наук, професор
Пилипенко Олексій Іванович

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Гайда Юрій Іванович,
Тернопільський національний економічний університет,
професор кафедри економіки та менеджменту природокористування

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Распопіна Світлана Петрівна,
Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва,
завідувач кафедри лісових культур і меліорації

доктор сільськогосподарських наук, професор
Лавров Віталій Васильович,
Білоцерківський національний аграрний університет,
завідувач кафедри загальної екології та екотрофології

Захист дисертації відбудеться «06» липня 2020 року о 10⁰⁰ 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 301

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 «05» червня 2020 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лащенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Нині питанням ролі, значущості й оптимального використання ґрунтів, їхньої охорони та боротьби з деградацією приділяється увага глобального рівня. За оцінками експертів міжнародних організацій під деградованими землями знаходиться 47,5 % суші Землі. На Саміті ООН зі сталого розвитку 2015 року було надано загальне бачення нових орієнтирів розвитку планетарного суспільства до 2030 року. Для досягнення Цілей Сталого Розвитку на національному рівні Україна має впроваджувати нові програми та проекти, які на практиці забезпечать макроекономічну стабільність, екологічний баланс і соціальну згуртованість. Отже, раціональне використання, охорона та поліпшення природного середовища – актуальна проблема сучасності.

У межах цієї глобальної проблеми постали конкретні завдання, які визначаються необхідністю розроблення фітомеліоративних основ функціонування захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях рівнинної частини України, над вирішенням чого працювали: Б. Й. Логгінов (1961), В. О. Бодров (1961, 1974), Ю. К. Телешек (1963, 1988), І. Г. Зиков (1971) Є. С. Павловський (1973, 1982), М. І. Калінін (1978), Н. П. Калініченко (1979), П. С. Пастернак (1983), Г. Т. Криницький (1990), О. І. Пилипенко (1992, 1994), Г. Б. Гладун (2000), В. Ю. Юхновський (2003), Ф. М. Бровко (2009) та ін.

В Україні значного поширення набули процеси деградації ґрунтів, зокрема ерозією ушкоджено 57,5 % земель. За оцінками різних джерел площа ярів, що продовжують бути активними, становить 140–157 тис. га (за кількості 500–600 тис. ярів), а негативні наслідки їхнього впливу проявляються на території понад 1 млн га. Серед методів протидії поширенню ярів та ефективного використання еродованих земель чільне місце належить залісненню, що вирізняється як надійний, безпечний, тривалий природний засіб відновлення уражених територій, повернення їх до повноцінного господарського використання.

Захисні лісові насадження, що розміщені на яружно-балкових землях рівнинної частини України, відносяться до основних елементів просторової організації території аграрних екологічних систем і виконують важливу еколого-стабілізуючу роль однієї зі складових елементів екомережі як відновлювальні території й природні коридори. Вони формують лісове середовище, яке сприяє відновленню ґрунтоутворюючих процесів, поліпшенню екологічного стану цих територій та забезпечує гарантований еколого-економічний ефект.

Нині загальна площа захисних насаджень в Україні становить 1,3 млн га. Проте їхній сучасний стан та дієвість виконання покладених на них функцій залишаються не повною мірою з'ясованими. Тому дослідження лісомеліоративного впливу захисних лісових насаджень у частині поліпшення екологічної збалансованості еродованих яружно-балкових земель наразі актуальне.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за тематикою дисертації виконано в межах таких науково-дослідних тем: «Розробити заходи по підвищенню ефективності лісомеліоративних насаджень для Лісостепу» (№ 110/27, 1991–1995 рр.); «Розробити наукові і технологічні основи оптимізації лісоаграрних ландшафтів у посушливих регіонах України» (номер державної реєстрації 0196U013084, 1996–2000 рр.); «Розробити теоретичні і технологічні основи оптимізації структури захисних лісонасаджень для зональних лісоаграрних екосистем України» (номер державної реєстрації 0111U011001, 2001–2005 рр.); «Розробити теоретичні і технологічні основи оптимізації системи лісових насаджень для зональних лісоаграрних ландшафтів» (номер державної реєстрації 0106U003868, 2006–2008 рр.); «Обґрунтувати ефективність захисного лісорозведення та розробити нормативи біологічної продуктивності за компонентами наземної фітомаси смугових насаджень» (номер державної реєстрації 0109U007112, 2009–2013 рр. та 2014–2018 рр.); «Оптимізувати просторово-параметричну структуру захисних лісових насаджень лісоаграрних ландшафтів, як складової Національної екологічної мережі» (номер державної реєстрації 0110U002847, 2010–2012 рр.). До виконання зазначених наукових тематик здобувач залучався як відповідальний виконавець окремих розділів.

Мета та завдання дослідження. Мета дисертації – розроблення наукових основ та експериментального обґрунтування лісомеліоративного впливу захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях рівнинної частини України.

Досягнення поставленої мети зумовило до необхідності вирішення наступних основних завдань:

- виявити й обґрунтувати першопричину прояву водної ерозії ґрунтів;
- дослідити меліоративний вплив захисних лісових насаджень на фізичні, водно-фізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та біологічні властивості еродованих яружно-балкових земель;
- встановити особливості формування насаджень протиерозійного призначення залежно від видів деревних рослин і їхнього складу;
- визначити основні вимоги щодо удосконалення технології створення захисних лісонасаджень;
- узагальнити основні теоретичні положення відновлення оптимального екологічного стану колишніх еродованих територій на прикладі заліснення яружно-балкових земель;
- обґрунтувати критерії лісівничо-меліоративного оцінювання захисних лісових насаджень;
- отримати математичні (графічні та аналітичні) моделі впливу захисних лісових насаджень на властивості еродованих ґрунтів;
- здійснити комплексну оцінку лісомеліоративного впливу захисних лісових насаджень на яружно-балкових землях.

Об'єкт дослідження – вплив захисних лісових насаджень на властивості еродованих яружно-балкових земель.

Предмет дослідження – обґрунтування фітомеліоративних основ функціонування захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях.

Методи дослідження. У процесі виконання дисертації застосовано загальнонаукові (аналіз, системний підхід, синтез, історичні, картографічні, описові, узагальнення), емпіричні (спостереження, експеримент, вимірювання, порівняння), спеціальні (біометрії, лісової таксації, лісівництва, лісової меліорації, ґрунтознавства) методи досліджень. Обробку експериментальних даних дослідження меліоративного впливу насаджень протиерозійного призначення на відновлення родючості еродованих ґрунтів здійснено за даними 240 пробних площ і 90 ґрунтолісотипологічних станцій у їхньому складі із застосуванням методів варіаційної статистики та математичного моделювання.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертації розкрито теоретичні та методологічні основи біолого-екологічного процесу повного ґрунтовідновлення еродованих земель під впливом захисних лісових насаджень залежно від їх віку, форми і складу. Основні результати дослідження, які містять елементи наукової новизни, полягають у наступному:

вперше:

- проведено комплексні дослідження меліоративного впливу захисних лісових насаджень з охопленням інтервалу їхнього віку від 3 до 95 років на еродованих яружно-балкових землях рівнинної частини України;

- отримано кількісні показники інтегрального впливу захисних лісових насаджень різного віку на фізичні, водно-фізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та біологічні властивості еродованих яружно-балкових земель;

- розроблено наукові основи й експериментальне обґрунтування лісомеліоративного впливу захисних лісових насаджень різного вікового періоду, форми і складу та застосовано лісівничий метод відновлення родючості еродованих яружно-балкових земель;

- запропоновано методику визначення й обґрунтування показника напруженості захисних лісових насаджень;

- для досліджуваного регіону отримано рівняння апроксимації (змін показника рН, а також родючості ґрунтів за інтегральним коефіцієнтом ґрунтопокращення), придатні для прогнозування розвитку подій з відновлення екологічного стану еродованих земель;

- створено банк експериментальних даних захисних лісових насаджень і властивостей еродованих ґрунтів;

удосконалено:

- теоретичні аспекти оптимальної структури захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях рівнинної частини України;

- критерії лісівничо-меліоративного оцінювання захисних лісових насаджень;

набули подальшого розвитку:

- основні теоретичні положення відновлення екологічного стану колишніх еродованих територій на прикладі заліснення яружно-балкових земель;

- технології створення захисних лісонасаджень.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження впроваджено виробничим об'єднанням «Укрдержліспроєкт» для виконання лісо-інвентаризаційних робіт у лісомеліоративних насадженнях на землях сільськогосподарських підприємств різних типів, селянських спілок і фермерських господарств.

Одержані результати мають теоретичне значення та застосовуються під час викладання навчальних дисциплін: «Лісова меліорація», «Лісоаграрні ландшафти», «Система захисту ґрунтів від ерозії», «Захисні лісові насадження на шляхах транспорту», «Агролісомеліорація» у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Результати дослідження реалізовані у розробках: «Інструктивні вимоги з лісомеліоративного впорядкування захисних лісових насаджень» (2000 р.); науково-методичні рекомендації до впровадження у виробництво «Критерії лісівничо-меліоративної оцінки і пропозиції щодо удосконалення технології створення захисних лісонасаджень» (2001 р.); «Інструктивні вимоги з лісомеліоративного впорядкування захисних лісових насаджень» (2004 р.); «Теоретичні і технологічні основи оптимізації системи захисних лісових насаджень» (2008 р.); «Настанови з лісомеліоративного впорядкування захисних лісових насаджень лінійного типу та розташованих у смугах відведення каналів, залізниць, автомобільних доріг» (2012 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертацію виконано на основі багаторічних наукових досліджень здобувача. Постановка проблеми, визначення мети та способів її досягнення належать безпосередньо автору. Наукові ідеї, викладені в дисертації, належать особисто здобувачу. Ним виконано теоретичне обґрунтування та розроблено наукові основи лісомеліоративного впливу захисних лісових насаджень різного вікового періоду, форми і складу на еродовані землі; отримано кількісні показники їхнього інтегрального впливу на властивості таких земель; запропоновано методику визначення й обґрунтування показника напруженості захисних лісових насаджень. Окрім того, удосконалено теоретичні аспекти оптимальної структури та критерії лісівничо-меліоративного оцінювання; набули подальшого розвитку основні теоретичні положення відновлення екологічного стану колишніх еродованих земель та удосконалення технології створення захисних лісонасаджень.

Частково результати одержано у співпраці з Г. Б. Гладуном, С. М. Дударцем, Я. І. Криловим, В. М. Маурером, В. В. Міндер, О. І. Пилипенком, М. І. Радучичем, О. В. Соваковим, В. М. Хриком, В. Ю. Юхновським, про що свідчать спільні наукові публікації та посилання в тексті дисертації. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у роботі використано лише ті ідеї та положення, що є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення дисертації обговорено на: Республіканській науково-технічній конференції «Захисне лісорозведення і агролісомеліорація» (м. Київ, 1990 р.); конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми

агропромислового комплексу: пошук, досягнення» (м. Київ, 1994 р.); Міжнародній ювілейній науково-практичній конференції, присвяченій 155-річчю лісогосподарського факультету і 70-річчю Боярської лісової дослідної станції «Лісівнича наука та освіта: стан та перспективи розвитку» (м. Київ, 1995 р.); III Міжнародній науковій конференції «Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку» (м. Донецьк, 1998 р.); Міжнародній конференції «Проблеми сучасної екології» (м. Запоріжжя, 2002 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 150-річчю витоків кафедри лісівництва Національного лісотехнічного університету України «Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства» (м. Львів, 2006 р.); конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 61-й студентській науковій конференції (м. Київ, 2007 р.); конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 63-й студентській науковій конференції (м. Київ, 2009 р.); конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 64-й студентській науковій конференції (м. Київ, 2010 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 170-річчю Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства, 85-річчю Боярської лісової дослідної станції Національного університету біоресурсів і природокористування України «Освіта, наука та інновації у лісовому і садово-парковому господарстві України в контексті регіональних та глобальних викликів» (м. Київ, 2010 р.); Міжнародній конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та молодих вчених (м. Київ, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ліс, довкілля, технології: наука та інновації» (м. Київ, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ліси, парки, технології: сьогодення та майбутнє» (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення» (м. Київ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві» (м. Київ, 2019 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 71 наукову працю, з яких 2 монографії, 25 статей у наукових фахових виданнях України, 10 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, стаття в іншому науковому виданні, 7 рекомендацій виробництву, 4 патенти на корисну модель, 3 підручники, навчальний посібник, 18 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація містить анотації, перелік умовних позначень, вступ, п'ять розділів, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел (503 найменування) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 454 сторінки. Фактичний матеріал систематизовано у 91 таблицю та ілюстровано 36 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі «Історичні аспекти прояву водної ерозії та боротьба з нею» здійснено узагальнення історичних аспектів прояву водної ерозії як у планетарному масштабі, так, зокрема, і в Україні. В усьому світі за період активної людської діяльності незворотні втрати земельних ресурсів досягли надзвичайних розмірів – 20 млн км², що перевищує площу сучасних орних земель планети 15 млн км² (Сытник К. М., Байрон А. В., Гордецкий А. В., 1987). Протягом XVI–XVII ст. розпочинається та триває широкомасштабне промислове винищення лісів України. Із часу заселення південних губерній, розвитку технічних виробництв і влаштування мережі залізниць ліси вирубувалися. Якщо в першій половині XVII ст. (до 1650 р.) ліси охоплювали 16,6 млн га, то на початок 1850 року їх залишилося 820 тис. га. Водночас, за 50 років – з 1775 по 1825 р. було відновлено не більше 108,9 тис. га лісів і садових плантацій (Цветков М. А., 1957).

Ще на X Міжнародному конгресі ґрунтознавців, який проводився в Москві 1974 року, було підведено «баланс» земельних ресурсів планети. У цілому природа і ґрунтовий покрив земної кулі не дуже сприятливі для землеробства. Орні землі становлять лише 10 % території, пасовища і сіножаті – 20 %. Решта 70 % ґрунтів не використовуються в сільському господарстві. З них 20 % знаходяться в холодному кліматі, 20 – у посушливому, 20 – на дуже стрімких схилах, 10 % – мають надто малу потужність (Заславский М. Н., 1976). Світовий форум з питань розвитку довкілля (Ріо-де-Жанейро, 1992) узагальнив дані щодо розвитку процесів деградації ґрунтового покриву Землі: повне руйнування ґрунтів – 1 %; катастрофічний стан ґрунту – 15; кризовий стан ґрунту – 46; початок прояву процесу деградації ґрунтів – 38 %. Тобто весь ґрунтовий покрив Землі людством використовується безталанно. Водночас, найбільша частка серед процесів деградації припадає на процеси водної ерозії, що становить 56 % («Звіт про наукову роботу УААН за 1994 рік», 1995; Булигін С. Ю., 2005).

Нині водною і вітровою ерозією ушкоджені ґрунти всіх континентів світу, що простежується за наслідками природних катаклізмів. Наслідки глобальних змін на планеті загрозливі (Vučićević S., 1978) та вимагають від планетарного суспільства не лише безкомпромісної екологізації життєдіяльності, а й рішучих, зважених, невідкладних дій щодо забезпечення стабільного стану навколишнього природного середовища. Згідно з прогнозом Інституту спостережень за станом світу (Нью-Йорк), за існуючих темпів ерозії до 2030 року родючої землі на планеті стане менше на 960 млрд т, при цьому лісів – на 440 млн га (Дорогунцов С. І., 2005).

Знищення лісів логічно вело до порушень у чіткому функціонуванні природних явищ, суперечило законам Природи, яка тисячоліттями виробляла і налагоджувала універсальні «механізми»: 1) ґрунтоутворення з надійним і досконалим захисним рослинним покривом; 2) переведення поверхневого стоку в ґрунтовий, а далі підземний; 3) захисту ґрунтів від ерозії та відновлення

спустошених територій; 4) поліпшення кліматичних умов і екологічного стану довкілля тощо.

Можна без перебільшення віднести ерозію і дефляцію ґрунтів до найруйнівніших процесів довкілля, які безпосередньо загрожують життєдіяльності людства. Ґрунтовий покрив є своєрідним «екраном життя» на Землі, як озоновий екран у стратосфері. Ґрунт – це такий ресурс, що без його корисних природних властивостей існування людської цивілізації може бути важким і навіть неможливим (Булігін С. Ю., 2005). Саме загроза розвитку ерозійних процесів, яка була передбачена прогресивними вченими, сприяла появі лісостанів штучного походження, які стали винаходом науково-технічної революції. Тобто, звідси можливо й необхідно знаходити шляхи оптимального співіснування людства і природного середовища.

Ерозія ґрунтів не якась природна катастрофа, вона – закономірний і неминучий результат хижацьких методів землекористування (Гродзинський М. Д., 1995). Тому надійна охорона ґрунтів від ерозії та їхнє дбайливе використання передбачають радикальні зміни на краще (Герасимов І. П., 1975). Важливість усвідомлення ролі захисного рослинного покриву, зокрема лісів, у боротьбі з водною ерозією ґрунтів у сучасних умовах глобальної екологічної кризи вимагає від планетарного суспільства системного екологічного підходу, що важко переоцінити.

Станом на 1 січня 2017 р. земельний фонд України становив 60,3 млн га, або близько 6 % території Європи. До 1999 року площа еродованих орних земель за природно-кліматичними зонами України була на рівні 9738,1 тис. га, тоді як на початок 2017 року загальна площа сільськогосподарських угідь, які зазнали згубного впливу водної ерозії, зросла до 13,3 млн га (32 %), у тому числі 10,6 млн га орних земель. Отже, від 1999 до 2017 року (за 18 років) еродованість орних земель зросла на 862 тис. га, майже по 48 тис. га щороку. У складі еродованих земель перебуває 4,5 млн га із середньо та сильно змитими ґрунтами, у тому числі 68 тис. га повністю втратили гумусовий горизонт («Національна доповідь про стан родючості ґрунтів», 2010).

Ґрунтовий покрив України еродує швидшими темпами навіть порівняно з територією колишнього СРСР. Щорічно тільки із орних земель України змивається 500 млн т ґрунту, з яким втрачається 24 млн т гумусу, 1 млн т азоту, 700 тис. т фосфору, 10 млн т калію. За областями середньорічний змив із ріллі коливається від 8 до 30 т·га⁻¹. Середня розораність території України становить 55,2 %, сільськогосподарських угідь – близько 80 %, у зоні Степу – 80–90 % («Національна програма охорони земель», 1996). Лише рослинність усіх типів виступає надійним протиерозійним чинником (Молчанов А. А., 1960). Нині площа лісових ділянок, що належить до лісового фонду України, становить 10,4 млн га, у тому числі вкриті лісовою рослинністю 9,6 млн га, із показником загальної лісистості України 15,9 % («Публічний звіт Державного агентства лісових ресурсів України за 2018», 2019).

Потрібно вирізняти причини і наслідки. Лісостан має доволі потужні можливості поглинання поверхневого стоку, що надходить розпиленним. За умови зростання концентрованого поверхневого стоку руйнівна його здатність посилюється, а захисні властивості лісостанів послаблюються.

Природному лісостану, а тим паче штучному, притаманні граничні межі своїх можливостей щодо прояву захисних властивостей. Молоді насадження штучного походження в невласливих для них умовах місцезростання лише починають формувати відповідні лісорослинні умови. Їх протиерозійні можливості мінімальні порівняно зі старшими за віком, чи природними лісостанами, де відбулася не одна зміна поколінь. Проте й природний лісостан не здатний тривало стримувати руйнівну дію концентрованих поверхневих вод. Якщо ж такий лісостан потрапляє у рубку (особливо суцільну) із порушенням умов середовища, він втрачає свої захисні властивості й потребує значних строків на їхнє відновлення.

Отже, першопричина полягає у знищенні чи суттєвому пошкодженні природного захисного рослинного покриву під час нераціональної господарської діяльності, зокрема надмірного розорювання територій, а вже наслідки відзначаються посиленням проявом через клімат, рельєф, ґрунти, геологію тощо. Наслідки часто можуть бути непередбачувані та катастрофічні – залежно від заподіяної природному середовищу шкоди. Для України характерний великий досвід боротьби з ерозією, водночас, жодна з розпочатих природоохоронних програм не була доведена до логічного завершення. Тривалий досвід застосування захисних лісових насаджень у боротьбі з несприятливими природними чинниками переконливо свідчить про реальні можливості поліпшення екологічного стану довкілля України.

У другому розділі **«Програма, методологія, методики та умови дослідження»** програмою наукових досліджень передбачалося:

- здійснити аналітичний огляд літератури з питань висвітлення історичних аспектів щодо водної ерозії ґрунтів, виявити й обґрунтувати першопричину її розвитку;

- навести методологію, яка надає характеристику компонентам наукових досліджень – об'єкту, предмету аналізу обґрунтування фітомеліоративних основ функціонування захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях рівнинної частини України. Формує систему принципів наукового пізнання, з метою структуризації та здійснення логічної організації наукових досліджень;

- підібрати об'єкти і закласти достатню кількість пробних площ для отримання достовірних результатів лісомеліоративного впливу першого покоління захисних лісових насаджень. Здійснити облаштування постійних пробних площ, а також підібрати тимчасові за методом екологічного профілювання. Забезпечити закладку ґрунтолісотипологічних станцій, на яких окрім отримання лісівничо-таксаційних показників проводити відбір мішаних зразків ґрунту для дослідження його фізичних, водно-фізичних, фізико-хімічних, агрохімічних і біологічних властивостей;

- забезпечити узгодження п'яти вікових періодів росту і розвитку деревних рослин захисних лісових насаджень першого покоління з п'ятьма якісними етапами екологічного відновлення еродованих земель. Дослідити успішність природного поновлення сосни звичайної на еродованих землях;

– застосувати інтегральний коефіцієнт ґрунтопокращення в оцінці успішності відновлення родючості ґрунту та обґрунтувати показник напруженості, як синтезуючий в оцінці росту і розвитку деревних рослин захисних лісових насаджень у частині використання ними лісорослинних умов. Виявити залежність показника напруженості від коефіцієнта ґрунтопокращення.

Опрацьовано методологічні підходи, використано методики та надано характеристику умов дослідження. Основу опрацьованої методології становили:

- закони розвитку природи як цілісної саморегулюючої системи;
- методи порівняльного природознавства – діалектичний, історичний, аналітичний, соціологічний, пошуковий, експериментальний та статистичний;
- спеціальні лісомеліоративні дослідження, ґрунтові, агрохімічні, біометричні, лісівничо-таксаційні та інші системні методи боротьби з ерозією ґрунтів;
- захисні лісові насадження, що є лісовим біогеоценозом: фітоценоз (лісова рослинність), зооценоз (сукупність тварин), мікробіоценоз (сукупність мікроорганізмів), кліматоп (атмосферні явища) і трофотоп (родючість ґрунту); який постійно розвивається, взаємодіє з довкіллям і взаєморегулюється. Визначальним фактором такої системи виступає середовище (зокрема ґрунт), яке змінюється (поліпшується) під активним і потужним впливом лісової рослинності;
- за модель захисних лісових насаджень слугували природні лісові ценози, які сформувалися протягом багатьох віків без втручання людини, та успішні лісові культури старших класів віку;
- захисні лісові насадження, як відтворювальні території, буферні зони, екологічні коридори (мережа), невід’ємна складова частина і головний елемент збалансування агроландшафтів;
- ліс, у тому числі захисні лісові насадження старшого вікового періоду, наймогутніший і найдієвіший засіб боротьби з водною ерозією ґрунтів – екологічний стабілізатор довкілля.

За результатами узагальнення наукових праць провідних учених ґрунтознавства, захисного лісорозведення і лісівництва (Докучаєва В. В., 1949; Телешека Ю. К., 1954; Логгінова Б. Й., 1961; Шикули М. К., 1968; Морозова Г. Ф., 1971; Павловського Є. С., 1973; Соболева С. С., 1973; Бодрова В. О., 1974; Михайленко М. М., 1976; Калініна М. І., 1978; Остапенка Б. Ф., Улановського М. С., 1980; Лохматова М. А., 1981; Висоцького Г. М., 1983; Криницького Г. Т., 1992; Пилипенка О. І., 1992; Гладуна Г. Б., 2002; Юхновського В. Ю., 2003 тощо) розроблено комплексну методику наукових досліджень. Її особливістю було застосування як загальноприйнятих перевірених часом робочих методик, так і видозмінених, доповнених, удосконалених, а також нових методичних розробок кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій Національного університету біоресурсів і природокористування України, що пройшли апробацію та практичну перевірку.

Надано характеристику природних умов регіонів, на території яких здійснювалися наукові дослідження. Надто пересічений рельєф і надмірне розорювання сільськогосподарських угідь призвели до розвитку процесів площинної та лінійної ерозії, втрати значних площ родючих земель. Змив верхніх, найродючіших шарів ґрунту спричинив значні негативні зміни в їхньому хімічному та фізичному складі.

За об'єкти досліджень слугували яружно-балкові землі, еродовані ґрунти, протиерозійні лісові насадження різного видового складу та будови, які знаходяться у природно-кліматичних зонах рівнинної частини України (рис. 1).

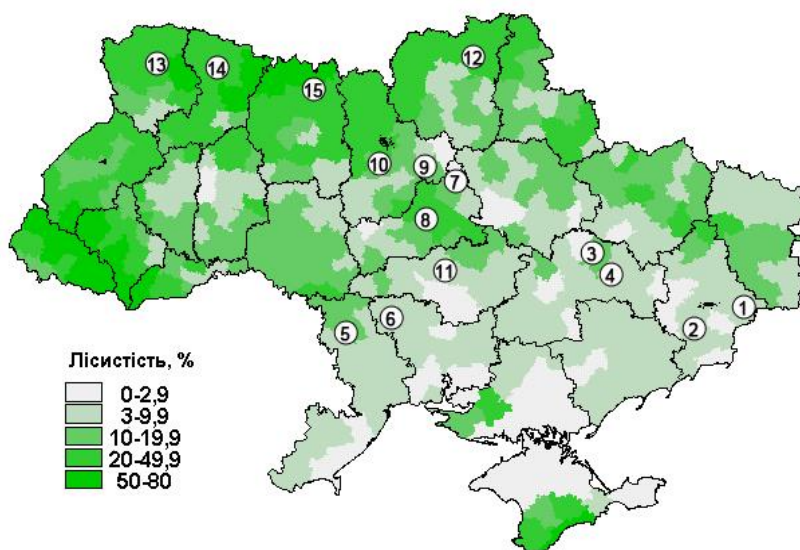


Рис. 1. Розміщення дослідних об'єктів – Державні підприємства лісового господарства: 1. Торезьке; 2. Велико-Анадольське; 3. Дніпропетровське; 4. Верхньо-Дніпровське; 5. Котовське; 6. Владівське; 7. Канівське; 8. Уманське; 9. Ржищівське; 10. Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Боярська лісова дослідна станція»; 11. Чорноліське; 12. Новгород-Сіверське; 13. Ківерцівське; 14. Соснівське; 15. Овруцько-Народицький СДЛГ

У процесі росту та розвитку деревних рослин лісостанів відбуваються зміни у взаєминах компонентів лісу. Такі зміни є безперервними протягом усього періоду життя лісового насадження. Тому для вивчення природи лісу потрібні тривалі дослідження окремих факторів, які впливають на характер лісових насаджень, змінюючись у часі в результаті взаємодії з іншими чинниками.

Усього за 28 років наукових досліджень закладено 240 пробних площ у захисних лісових насадженнях протиерозійного призначення, які створені на еродованих яружно-балкових землях. Із загальної кількості 205 пробних площ закладено в чистих і мішаних насадженнях за участі головних видів рослин сосни звичайної та дуба звичайного. Розподіл пробних площ захисних лісових насаджень відповідно до вікових періодів росту і розвитку деревних рослин наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Розподіл пробних площ захисних лісових насаджень
за основними видами деревних рослин**

Віковий період	Вік, років	Зміст вікових періодів розвитку деревних рослин лісостанів	Кількість пробних площ, шт.			
			сосна		дуб	
			чисті	мішані	чисті	мішані
I	До 7	Приживлення і зімкнення культур	2	5	2	6
II	8-15	Формування лісового намету	10	10	7	10
III	16-30	Інтенсивної диференціації	15	20	8	16
IV	31-60	Формування лісового біогеоценозу	25	4	14	15
V	> 60	Ефективної дії першого покоління	12	6	11	7
Контроль		Галявини, вигони	4	4	4	4
Разом дослідних ділянок без контролю			64	45	42	54

Окрім цього, закладено 35 пробних площ у насадженнях за участю інших видів деревних рослин, зокрема: робінії псевдоакації – 14, берези повислої – 4, сосни кримської – 3, вільхи чорної – 4, ялини колючої – 2, бука лісового – 4, дуба червоного – 2, липи серцелистої – 2.

Розподіл пробних площ за природно-кліматичними зонами України наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Розподіл пробних площ за природно-кліматичними зонами України

Природно-кліматична зона	Пробні площі за участю видів деревних рослин, шт.			Разом
	сосна звичайна	дуб звичайний	інші	
Лісостеп	66	35	15	116
Степ	15	48	11	74
Полісся	28	13	9	50
Разом	109	96	35	240

Серед закладених пробних площ: постійних – 40, тимчасових – 200. Дослідження ґрунтових показників здійснено на 90 ґрунтолісотипологічних станціях. Для отримання контрольних показників обрано 16 ділянок. Визначено 7600 замірів вологості ґрунту електро-потенційним методом по шарах до глибини 1 м за допомогою відбірника ґрунту. Здійснено 8940 замірів твердості ґрунту твердоміром Голубєва, 2980 замірів снігомірних зйомок. Обстежено 650 га насаджень на предмет лісівничо-меліоративної оцінки їх екологічного стану за актами впровадження. За рекомендаціями здобувача та безпосередньої участі створено дослідно-виробничі лісові культури на площі 310 га.

У третьому розділі «**Характеристика еродованих ґрунтів та протиерозійний вплив на них захисних лісонасаджень**» розкрито особливості впливу насаджень на властивості ґрунту. Зміна потужності ґрунтового профілю залежить, насамперед, від основного ґрунтоутворюючого чинника, яким виступає рослинний покрив, що представлений різноманітними численними рослинними угруповуваннями. У свою чергу, ріст і розвиток

деревних рослин захисних лісових насаджень зумовлюють такі чинники: потужність ґрунтового профілю та гумусового горизонту; вміст гумусу та інших поживних речовин у ґрунтовому шарі; фізичні, водно-фізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та біологічні властивості ґрунту; експозиція, крутість схилу та розміщення насаджень на ньому; спосіб обробітку ґрунту тощо.

З метою встановлення змін, що відбуваються під час ґрунтоутворюючих процесів еродованих яружно-балкових земель, досліджено переважно сірі лісові ґрунти, на яких створені захисні лісові насадження: робінії псевдоакації в умовах сильнозмитих ґрунтів; сосни звичайної – середньозмитих; дуба звичайного – слабкозмитих. Для прикладу наведено фрагмент зростання потужності ґрунтового профілю відповідно до вікових періодів росту та розвитку сосни звичайної в насадженнях (табл. 3).

Таблиця 3

**Зростання потужності гумусового шару і ґрунтового профілю
відповідно до вікових періодів росту і розвитку соснових насаджень
(ґрунти – сірі лісові середньозмиті)**

Вік захисного насадження, років	Насадження	Зростання потужності, см		Глибина закипання, см
		гумусовий шар	ґрунтовий профіль	
До 7	чисті	17,2±2,2	65±12,5	45±7,6
	мішані	18,4±1,5	71±9,7	48±5,3
8–15	чисті	18,7±3,0	77±8,6	53±8,9
	мішані	19,5±2,7	90±11,0	59±7,2
16–30	чисті	17,6±5,4	83±10,9	67±10,6
	мішані	21,4±3,9	95±9,5	75±9,9
31–60	чисті	19,8±3,3	89±7,8	77±13,3
	мішані	22,6±5,1	104±19,8	90±5,9
Понад 60	чисті	20,7±2,4	98±12,4	85±10,0
	мішані	24,3±5,5	117±20,0	103±12,3
Контроль	вигін	19,2±3,1	87±13,2	44±6,9

Результати дослідження показали, що зростання потужності гумусового шару та ґрунтового профілю в цілому порівняно з контролем відбувається відповідно до вікових періодів росту і розвитку деревних рослин протиерозійних насаджень, водночас, мішані деревостани виявляють значно вищу ефективність свого впливу.

Помітно знизилася глибина закипання 10 % розчином соляної кислоти від 45 см (першого вікового періоду) до 103 см глибини (п'ятого вікового періоду росту і розвитку деревних рослин насаджень). Мішані насадження сосни звичайної виявилися ефективнішими порівняно з чистими в процесі ґрунтоутворення. Так, потужність гумусового шару під ними стала більшою на 107–117 %, зростання ґрунтового профілю становило 109–119 %, а глибини закипання на 107–122 %.

Досліджено фізичні та водно-фізичні властивості ґрунту: вміст (фізичної глини, фізичного піску, мулу, структурних та водотривких агрегатів); щільність складання і твердої фази; пористість, твердість, водопроникність і стійкість

агрегатів до розмивання. Із наведеного переліку властивостей для ілюстрації впливу насаджень обрано фрагменти з дисертації тих, які виявляють максимальний вплив на можливий прояв ерозійних процесів, а саме твердість і водопроникність ґрунту. Для порівняння змін показників впливу на ґрунтові умови наведено лісівничо-таксаційну характеристику протиерозійних насаджень у табл. 4.

Таблиця 4

Лісівничо-таксаційна характеристика протиерозійних насаджень

Шифр пробної площі	Склад насадження	Вік, років	Середні		Кількість дерев, шт.·га ⁻¹	Сума площі перерізу, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
			діаметр, см	висота, м			
97017	10Сз	6	–	1,5	5560	–	–
98023	10Сз	70	26,4	21,4	491	26,7	270
97013	8Сз2Бп	3	–	0,6	5263	–	–
97063	8Сз2Бп	65	24,0	23,0	850	38,4	409
87022	7Сз3Бп	17	8,2	8,8	3033	16,0	91
20003	7Сз3Бп	37	16,0	17,2	1775	35,7	295
98032	10Дз	13	4,7	5,2	5357	9,4	35
94001	10Дз	33	10,3	11,5	2093	17,4	109
98027	8Дз2Лп	13	4,9	5,7	6906	13,3	54
95019	8Дз2Лп	40	19,0	19,2	950	27,0	260
87007	8Дз2Лп	20	9,5	9,9	1667	11,9	79
20005	8Дз2Лп	40	17,0	17,6	936	21,3	183

Варто звернути увагу на кількісну продуктивність захисних насаджень. Простежується переконлива різниця в запасі між чистими і мішаними насадженнями. Так, запас чистого за складом насадження сосни звичайної у віці 70 років становить 270 м³·га⁻¹, тоді як мішаного, молодшого на 5 років, – 409 м³·га⁻¹; відповідно у насадження дуба звичайного у віці 13 років показники знаходяться на рівні 35 і 54 м³·га⁻¹.

Твердість ґрунту суттєво впливає на розвиток і поширення корневих систем, які посилюють розпушування та водопроникність ґрунту. Під час досліджень твердості метрової товщі ґрунту було використано прилад Голубєва та відбірник проб ґрунту. Результати вимірювання твердості ґрунту пошарово до метрової глибини під протиерозійними насадженнями наведено в табл. 5.

Порівнюючи значення отриманих показників із контролем, легко помітити, що стосовно впливу насаджень характерна тенденція до поступового, але суттєвого зниження твердості ґрунту. Деревні рослини, із притаманною для них значною вітрильністю крони, розхитуються під дією вітру, що неминуче позначається на кореневій системі та водопроникності ґрунту. Під час напору вітру крони і стовбури дерев передають напругу кореневій системі. Коренева система, утримуючи деревну рослину в ґрунті, деформується, мають місце обриви. Частково ушкоджуючись, але відновлюючись, коренева система освоює ґрунтовий простір, утворюючи з часом поширений і досить потужний кореневмісний шар ґрунту.

Таблиця 5

Твердість ґрунту під протиерозійними насадженнями, кг·(см²)⁻¹

Глибина відбору зразків, см	Соснові насадження						Контроль, вигін
	чисті		мішані		мішані*		
	97017	98023	97013	97063	87022	20003	
0–10	11,3	6,8	9,4	6,3	6,9	7,0	12,0
10–30	13,6	8,9	12,6	8,8	9,9	9,1	14,7
30–50	24,0	12,9	22,7	10,6	13,7	14,2	22,4
50–70	26,1	17,2	24,9	19,1	18,8	18,4	24,1
70–100	27,0	21,7	28,0	19,7	19,7	21,0	26,5
Глибина відбору зразків, см	Дубові насадження						Контроль, вигін
	чисті		мішані		мішані*		
	98032	94001	98027	95019	87007	20005	
0–10	10,1	7,9	9,5	8,0	8,8	7,1	9,6
10–30	13,0	10,1	11,2	10,6	11,4	9,0	13,0
30–50	16,7	13,5	17,4	14,0	14,3	12,5	19,2
50–70	20,2	19,2	20,9	21,3	18,1	18,6	23,1
70–100	22,2	21,4	12,8	23,2	23,0	22,0	26,4

Примітка. *Постійний стаціонар за 20 років спостережень

Проведено дослідження щодо вивчення змін твердості та водопроникності ґрунту з його поверхні в насадженнях різного видового складу на тимчасових пробних площах, де поряд із чистими сосновими (№ 92015) використано мішані сосново-березові (№ 92011), а також насадження робінії псевдоакації (№ 92012), вільхи чорної (№ 92013), липи серцелистої (№ 92014). Як засвідчили дані табл. 6, чисті соснові насадження з повнотою 0,61 (№ 92015) виявилися найменш вдалим за оцінками твердості і водопроникності (найбільший показник твердості та найменший показник водопроникності). Домішка берези (№ 92011), хоча й сприяла поліпшенню водопроникності під час зменшення твердості ґрунту, проте ці показники були нижчими, ніж у насадженнях листяних видів.

Таблиця 6

Твердість та водопроникність 10-сантиметрового шару ґрунту залежно від видового складу насадження

Шифр пробної площі	Склад насадження	Вік, років	Клас бонітету	Повнота відносна	Твердість, кг·(см ²) ⁻¹		Водопроникність, мм·хв ⁻¹	
					χ	± m	χ	± m
92011	5Сз5Бп	34	І ^а	0,68	14,2	0,8	10,5	0,6
92012	10Акб	30	І ^б	0,77	12,1	0,7	12,7	0,7
92013	10Вч	26	І ^а	0,78	11,0	0,6	15,2	0,9
92014	10Лп	32	І ^а	0,78	10,2	0,5	17,4	1,1
92015	10Сз	45	І	0,61	16,5	1,0	9,2	0,4

Твердість ґрунту досить чітко корелює з водопроникністю, маючи обернено пропорційні зв'язки. Обидва показники суттєво залежать від рівня зволоженості ґрунту. Зі зростанням рівня вологості ґрунту його твердість зменшується, що дає можливість рослинам нарощувати кореневу систему.

Але за таких умов зменшується й водопроникність, якщо ґрунт насичується вологою. Твердість із глибиною ґрунтового профілю зростає.

Величина показників водопроникності залежить від цілої низки чинників, зокрема від фізичних (гранулометричний склад, щільність, пористість тощо), водно-фізичних (вологість), фізико-хімічних (реакція ґрунту, ємність катіонного обміну, сума та склад увібраних основ, ступінь насиченості ґрунту основами) і колоїдно-хімічних властивостей ґрунтів, які зумовлюють їх здатність до набрякання та ін.

Дослідження змін фізико-хімічних характеристик еродованих ґрунтів під впливом захисних лісових насаджень основних лісоутворювальних видів рослин сосни звичайної та дуба звичайного як чистих, так і мішаних відповідно до вікових періодів їхнього росту і розвитку, здійснювалися переважно на території яружно-балкових систем, що знаходяться в межах діяльності ДП «Канівське лісове господарство» та ДП «Ржищівське лісове господарство», де було підібрано 90 ділянок ґрунтолісотипологічних станцій.

Поліпшення фізичних, водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей зумовлюють зміни агрохімічних характеристик ґрунту. Наведено окремі фрагменти даних щодо вмісту досліджених агрохімічних показників, зокрема запаси гумусу та рухомих форм азоту, фосфору і калію, які визначають зростання рівня родючості еродованих ґрунтів під лісомеліоративним впливом протиерозійних насаджень (табл. 7).

Таблиця 7

**Запаси гумусу та рухомих форм азоту, фосфору і калію
метрової товщі ґрунту**

Шифр пробної площі	Склад насадження	Вік, років	Гумус, т·га ⁻¹ / %	Азот, що легко гідролізується	Рухомий фосфор	Обмінний калій
				кг·га ⁻¹ /%		
97017	10Сз	6	51/82	191/100	403/96	646/117
95004	10Сз	15	72/116	222/116	450/112	579/105
98023	10Сз	70	115/185	436/228	800/190	1034/187
Контроль	–	–	62/100	191/100	420/100	553/100
97013	8Сз2Бп	3	69/94	218/104	430/96	548/103
98026	8Сз2Бп	14	84/115	269/128	514/115	643/120
97063	8Сз2Бп	65	154/211	463/220	894/200	1073/201
Контроль	–	–	73/100	210/100	447/100	534/100
98032	10Дз	13	75/117	266/130	385/116	276/135
98031	10Дз	18	93/145	362/176	481/145	386/189
94001	10Дз	33	113/176	509/248	546/165	478/234
Контроль	–	–	64/100	205/100	331/100	204/100
98027	8Дз2Лп	13	84/135	298/144	430/124	334/162
95018	8Дз2Лп	25	112/181	495/239	523/150	453/220
95019	8Дз2Лп	40	122/197	602/291	717/206	661/321
Контроль	–	–	62/100	207/100	348/100	206/100

Наведені дані свідчать про зростання запасів гумусу та рухомих форм азоту, фосфору і калію порівняно з контролем. Виявляється залежність від віку та видового складу протиерозійних насаджень.

Ґрунт, під час поселення на ньому деревних рослин, постійно отримує певну кількість поживних речовин завдяки щорічному опаду, відмиранню частини кореневих систем, надходження органічних речовин від загибелі мікроорганізмів тощо. Відбувається постійна мінералізація гумусу, що й підтримує необхідний запас поживних речовин для оптимального росту деревних рослин лісу. У ґрунтоутворюючому процесі спостерігається безперервна гуміфікація і мінералізація.

Позитивна роль лісового середовища під час ґрунтоутворення доволі відчутна, проте, враховуючи склад насаджень, має таку спадну послідовність: мішані дубові насадження, мішані соснові, чисті дубові, чисті соснові. Успішнішу меліоративну роль виконують насадження високого ступеня продуктивності, для яких притаманні прискорені процеси ґрунтоутворення на еродованих землях. Із біологічних властивостей, що значною мірою впливають на ґрунтоутворюючі процеси, досліджено наявність дощових черв'яків у підстилці та метровій товщі ґрунту в різні періоди зволоження. Враховано кількість мікроорганізмів під насадженнями в шарі 0–20 см. Вивчено біологічну активність та протиерозійні властивості лісової підстилки. Роль кореневих систем в армуванні (закріпленні, зміцненні) ґрунту (табл. 8).

Таблиця 8

**Об'єм і поверхня коренів у ризосфері обстежених насаджень
сосни звичайної**

Шифр пробної площі	Склад насадження	Вік, років	Збереженість рослин, %	Кількість відібраних монолітів, шт.	Об'єм коренів, см ³		Поверхня коренів за часткою активних, %
					загальні, $\chi \pm m$	активні, $\chi \pm m$	
93001	10Сз	25	39,8	10	28,3±0,51	11,6±0,25	61
93002	10Сз	40	27,3	12	30,7±1,11	13,9±0,26	72
93003	10Сз	40	29,7	10	30,2±0,73	13,6±0,28	71
93004	8Сз2Дчр	25	30,6	14	31,4±0,41	18,3±0,61	82
93005	8Сз2Лп	30	41,8	14	30,0±0,95	17,0±0,36	79
93006	10Сз	45	32,0	10	28,9±0,41	15,3±0,36	75
93007	10Сз	35	24,4	15	28,5±0,71	12,8±0,22	65
93008	10Сз	40	23,8	13	29,1±0,61	13,1±0,33	70

Необхідно знати не лише, яка маса коренів припадає на той чи інший шар ґрунтового моноліту, а головне, яка активна поверхня коренів знаходиться у безпосередньому контакті та взаємодії з ґрунтом. Однакові за віком, складом і близькі за густотою насадження за № 93002 (1300 шт.·га⁻¹) і № 93008 (1270 шт.·га⁻¹) та дещо більшої густоти № 93003 (1700 шт.·га⁻¹) мали загальний об'єм коренів відповідно 30,7 см³ і 29,1 та 30,2 см³. Основна маса цих коренів поширювалася у верхніх (до 30 см) шарах, більше збагачених гумусом. Загальний об'єм коренів решти пробних площ знаходиться в інтервалі від 28,3 см³ № 93001 (чистих) до 31,4 см³ № 93004 (мішаних).

Об'єм активних коренів, порівняно зі значенням загального, чіткіше відображає причину взаємодії та взаємовпливу, що відбувається в рослинних угрупованнях, зокрема лісостанах, за період сумісного росту та розвитку

деревних рослин. Поверхня активних коренів (до яких відносяться корені з діаметром менше 2,0 мм) перевищує провідне і становить від 61 до 82 %. Їхня роль у житті рослин надзвичайно важлива, оскільки вони виконують функцію поглинання вологи, поживних речовин, активної взаємодії з ґрунтом.

У мішаних насадженнях № 93004 і 93005 виявляється порівняно великий об'єм активних коренів. Водночас, з'ясовується, що домішка листяних видів рослин позитивно позначилася на збільшенні об'єму активних коренів. На цих прикладах спостерігається вдалий підбір видів деревних рослин – світловибагливої, але невимогливої до ґрунту сосни, та тіншовитривалих супутніх видів рослин (дуба червоного та липи серцелистої), які вибагливіші до ґрунту, проте разом вони рівномірно засвоюють ґрунтову товщу.

У четвертому розділі «Ріст захисних лісових насаджень в умовах еродованих яружно-балкових земель» наведено характеристику росту дуба звичайного та сосни звичайної протиерозійних насаджень залежно від умов місцезростання і початкової густоти. У дубових насадженнях вивчено вплив умов місцезростання.

У звичайних рівнинних умовах до ґрунтоутворювального процесу під лісовими насадженнями залучається коренева система рослин і опад, який мінералізується. В умовах яружно-балкових територій, за наявності різних форм рельєфу, діють додаткові чинники: 1) завдяки стовбурам дерев, пагонам чагарників, трав'яних рослин і підстилки стається кольматаж твердої складової поверхневого стоку, що приноситься з привододільних частин розорюваних земельних ділянок; 2) відбувається міграція розчинених у воді поживних речовин із верхніх частин схилів до їх підніжжя та в підруслову частину тальвегів завдяки підґрунтовому стокові. У результаті обробки польових матеріалів за даними пробних площ отримано таксаційні характеристики протиерозійних насаджень (табл. 9).

Таблиця 9

Таксаційні характеристики чистих дубових 70-річних насаджень

Шифр пробної площі	Середні		Кількість стовбурів на пробі, шт.·га ⁻¹	Повнота		Клас бонітету	Запас, м ³ ·га ⁻¹
	висота, м	діаметр, см		абсолютна, м ² ·га ⁻¹	відносна, (1,0)		
98020	21,9	25,8	450	23,5	0,74	I	260
98035	22,0	25,3	474	23,8	0,75	I	264
96008	18,9	23,9	518	23,2	0,83	II	222
97037	23,4	25,0	491	24,1	0,76	I	285
97039	27,1	26,0	508	27,0	0,77	I ^a	369
94015	18,0	23,0	571	23,7	0,90	III	216

Сприятливіші умови місцезростання виявлено на дні балки, де намиті, багатші на поживні речовини й вологу ґрунти, забезпечили відповідні умови росту і розвитку рослин дубових насаджень (ТПП № 97039 – I^a класу бонітету) зі стовбуровим запасом деревини 369 м³·га⁻¹.

Особливо невластиві умови склалися для росту насаджень, які розміщені в прияржній смузі, де ґрунти середнього ступеня змитості ускладнювалися нестачею вологи і дренажною дією самого яру (№ 94015 – насадження III класу бонітету).

Аналіз моделей висвітлив певні особливості в їхньому рості. Хід росту модельних дерев наведено на рис. 2. Дослідженням встановлено, що клас бонітету дубових насаджень змінювався протягом життя лісостанів. Насадження, що ростуть по тальвегах балок (№ 97039 – I^a класу бонітету), до десятирічного віку, хоча й відзначалися показниками росту, вищими за решту, проте росли відносно повільно за II класом бонітету, а в наступні роки їхній клас бонітету зріс до I^a. У насаджень, які знаходяться на верхніх частинах схилів зі змитими ґрунтами, збідненими на вологу, енергія росту дуже низька (№ 94015). До 20-річного віку вони росли за IV класом бонітету, тоді як із віком зростання обмежилося III класом бонітету. Хід росту решти модельних дерев посідає проміжне положення.

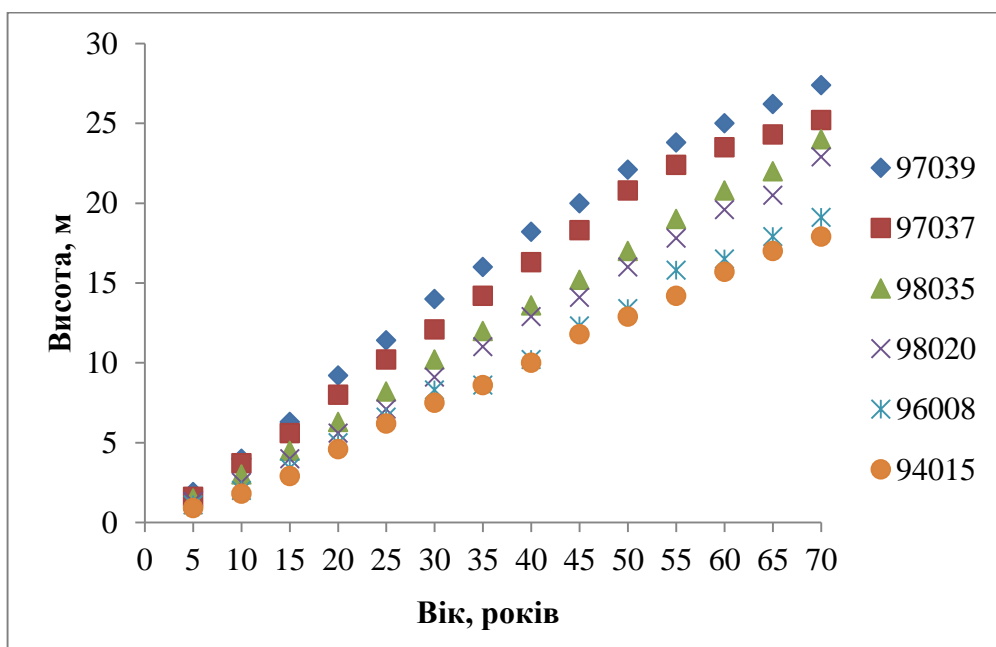


Рис. 2. Хід росту за висотою модельних дерев дуба звичайного

Отже, умови місцезростання виявляють свій вплив на ріст і розвиток рослин дуба звичайного з перших років: якщо до 5-річного віку різниця за висотою в сприятливіших умовах (№ 97039) і досить екстремальних (№ 95015) становила 1,0 м, то у віці 30 років вона зросла до 6,7 м, а в 70 років – досягла значення 9,5 м.

Насадженням на тимчасовій пробній площі № 97037 притаманні свої змінні параметри: до 10-річного віку ріст відповідає II класу бонітету, від 15 до 45 років ріст забезпечується за I, у наступний період від 45 до 55 років досягає свого максимуму – I^a класу бонітету, а від 55 до 70 років помітна тенденція уповільнення росту відповідно до I класу бонітету.

У соснових деревостанах вивчався вплив початкової густоти на ріст протиерозійних насаджень. Дослідження зводилися до визначення: взаємодії

деревних рослин; особливостей їхнього росту за різної початкової густоти культур; біологічної стійкості та відповідності умовам місцезростання; ґрунтозахисних і водорегулювальних властивостей насаджень. Їх лісівничо-таксаційну характеристику наведено в табл. 10.

Таблиця 10

Лісівничо-таксаційна характеристика протиерозійних насаджень

Шифр пробної площі	Склад насадження	Вік, років	Схема розміщення, м	Середні		Кількість дерев, шт.·га ⁻¹	Сума площ пере-різу, м ² ·га ⁻¹	Клас боні-тету	Запас, м ³ ·га ⁻¹
				висота, м	діаметр, см				
93009	10Сз	15	3,0×0,7	7,0	10,1	1897	15,2	I	65
93010	10Сз	30	2,5×0,7	13,1	14,7	1642	27,8	I	201
93011	10Сз	30	1,0×0,5	11,6	12,5	2100	25,8	I	165
93012	9Сз1Дчр	15	2,0×0,5	8,5	9,0	4658	29,6	I ^a	150
93013	9Сз1Лп	20	2,5×0,5	9,8	11,2	3111	30,6	I ^a	171
93014	10Сз	35	2,5×0,5	13,3	15,2	1593	28,9	I	207
93015	10Сз	25	2,0×0,7	11,3	13,0	1813	24,1	I	155
93016	10Сз	30	2,5×0,7	13,0	14,7	1572	26,7	I	192

Досліджувані соснові насадження переважно чистого складу (№ 93009–93011, 93014–93016) і лише дві пробні площі представлені мішаними насадженнями з невеликою домішкою супутніх видів рослин, яка становить по 10 %. У насадженнях № 93012 як домішка виступає дуб червоний, на № 93013 – липа серцелиста. Варто зазначити, що підбір супутніх рослин виявився вдалим. Вони добре виносять затінення, біологічно сумісні для сосни, що проявилось в підвищеній продуктивності обох деревостанів (I^a клас бонітету). Порівняння значень показників густоти, збереженості та напруженості наведено в табл. 11.

Таблиця 11

Порівняння значень показників густоти та збереженості протиерозійних насаджень

Шифр пробної площі	Склад насадження	Вік, років	Кількість дерев (густина), шт.·га ⁻¹		Збереженість, %
			початкова	сучасна	
93009	10Сз	15	4762	1897	39,8
93010	10Сз	30	5714	1642	28,7
93011	10Сз	30	20000	2100	10,5
93012	9Сз1Дчр	15	10000	4658	46,6
93013	9Сз1Лп	20	8000	3111	38,9
93014	10Сз	35	8000	1593	19,9
93015	10Сз	25	7143	1813	25,4
93016	10Сз	30	5714	1572	27,5

Наведені дані свідчать, що для розміщення садивних місць характерний доволі широкий діапазон (від 1,0×0,5 до 3,0×0,7 м), що зумовило відповідну початкову густоту рослин від 20000 до 4762 шт.·га⁻¹. Вік дослідних насаджень охоплює інтервал від 15 до 35 років. Насадження виокремлюються високою

якісною і кількісною продуктивністю: чисті зростають за I, мішані – за I^a класами бонітету. Запас стовбурової деревини змінюється від 65 м³·га⁻¹ (№ 93009 віком 15 років) до 207 м³·га⁻¹ (№ 93014 віком 35 років).

Початковій густоті культур притаманна значна різниця, проте за наступний період росту й розвитку деревних рослин відбулося зрідження. Густина насаджень на момент проведених досліджень уже не мала значних розбіжностей. Збереженість культур різна, вона пов'язана з режимом ведення господарства, що зумовлено неоднаковими підходами в проведенні рубок догляду. Оскільки питання оптимальної густоти штучних насаджень донині чітко не визначені, знаходяться в стані дискусії, сама густина з віком не залишається постійною на одиниці площі, а весь час зменшується.

За одержаними показниками всі насадження (№ 93009–93016) не мають надлишкової загущеності, лише № 93012 відповідає росту за нормальним типом і близька до неї слабко зріджена № 93013, у решти насаджень ступінь зрідження різний. Цей приклад підтверджує ту обставину, що суб'єктивна вибірка дерев під час рубок догляду не забезпечує бажаних результатів. Тому важливо знати необхідний діапазон її допустимих меж.

Насадження робінії псевдоакації в умовах еродованих яружно-балкових земель здатні не лише виконувати меліоративну роль, а й виявляти високу якісну і кількісну продуктивність як природного, так і штучного походження.

Процес використання природного поновлення сосни звичайної на яружно-балкових землях, як відомо, істотно відрізняється від природного лісовідновлення лісоутворювальних видів на лісових ділянках (зрубках, під наметом насаджень тощо) в умовах рівнинного рельєфу. Він значно складніший і проблематичніший, потребує більшої уваги і наукового підходу до проведення комплексу лісогосподарських заходів. Проте загальновідома вища біологічна стійкість природних лісових ценозів та ефективніше виконання ними захисних функцій. Екологічність їхнього формування без сумніву компенсують ускладнення, які стосуються забезпечення достатньої кількості самосіву сосни та його збереження в процесі формування на яружно-балкових системах протиерозійних лісостанів природного походження.

У п'ятому розділі «**Фітомеліоративні основи функціонування захисних лісонасаджень**» наведено зміну кількісних характеристик вікових періодів росту і розвитку деревних рослин захисних лісових насаджень, під впливом яких відбувається поліпшення властивостей еродованих ґрунтів. Надано лісівничо-меліоративну оцінку захисним лісовим насадженням за запропонованою шкалою, а також відображено їхню структуру. Протиерозійні насадження здійснюють значні енергетичні витрати на пристосування до невласливих умов місцезростання еродованих яружно-балкових земель. Вони змінюють властивості еродованих ґрунтів за рахунок меліоративного впливу під власні потреби, забезпечуючи, у тому числі, оптимальні умови росту та біологічну стійкість.

Для оцінки стану (оптимальних умов росту) насаджень використано показник напруженості (N), що є відношенням середньої висоти (H_{cp}) до

абсолютної повноти (G) цього насадження ($N=H_{cp} \cdot G$). Розмірність становить $1 \text{ м}^{-1} (\text{м} \cdot (\text{м}^2)^{-1})$. Здійснено обґрунтування обраного показника, в якому середня висота насаджень з урахуванням віку відображає бонітет (визнаний показник якісної продуктивності), а сума площ перерізів стовбурів на висоті 1,3 м (абсолютна повнота) всебічно характеризує умови місцезростання. Повним, нормальним (Поляков О. В., 1997) вважається насадження, яке використало всі можливості цієї ділянки у цілому. Обмеженість факторів життєзабезпечення не дозволяє на цій площі рости наявній кількості деревних рослин без зріджування. Абсолютна повнота визначена для будь-яких насаджень і дає змогу виявити вплив не лише природних, а й антропогенних чинників та побічно встановити діаметр і густоту насаджень. Для оптимального росту і розвитку насаджень, як сукупності множини різних рослин, необхідно мати життєвий простір.

Показник напруженості дозволяє оцінити використання життєвого простору. У насаджень штучного походження воно може бути нормальне (оптимальне), ненапружене і напружене. Нормальне (оптимальне) використання відбувається за відносної повноти 1,0 із забезпеченням максимальної продуктивності деревостанів. За таких умов діє налагоджений у природі компроміс між продуктивністю і біологічною стійкістю насаджень, якому відповідає перший достатньо високий клас бонітету. Нарощення продуктивності може бути досягнуте за рахунок зменшення біологічної стійкості. Ненапружене – з неповним використанням потенціалу лісорослинних умов зрідженими деревостанами, що пов'язано з різним ступенем втрати продуктивності. Напружене (надмірне) використання, яке балансує на межі загибелі, так звані залпові відпади.

Показник напруженості перевірено на прикладі таблиць ходу росту. Досліджено динаміку показників напруженості дубових насаджень залежно від віку I класу бонітету за таблицями ходу росту, що розроблені різними авторами: штучних оптимальних (Кашпор С. М., Шаблій І. В., 1987); насінневих природного походження, штучного походження, повних паросткових природного походження (Давидов М. В., 1987); рядкових і гніздових смугових (Кашпор С. М., Юхновський В. Ю., 1987); рядкових смугових (Пилипенко О. І., 1992). Для отримання залежності показника напруженості від віку насаджень треба мати повноцінні таблиці ходу росту.

Таксатори у виробничій діяльності користуються таблицями сум поперечних перерізів і запасів насаджень за повноти 1,0, тому такий підхід прийнято за основний.

Нижче зазначено окремі фрагменти досліджень оцінки використання протиерозійними насадженнями сосни звичайної та дуба звичайного життєвого простору за показником напруженості. Характеристику тимчасових пробних площ чистих насаджень сосни звичайної наведено в табл. 12.

Проаналізувати представлені у таблиці показники напруженості дослідних насаджень доцільніше, застосувавши графічне порівняння з даними, отриманими за стандартними таблицями сум площ поперечних перерізів стовбурів (рис. 3).

**Характеристика тимчасових пробних площ чистих насаджень
сосни звичайної**

Шифр пробної площі	Вік, років	Середні		Кількість дерев, шт.·га ⁻¹	Сума площ перерізу, м ² ·га ⁻¹	Показник напруженості, м·(м ²) ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
		діаметр, см	висота, м				
91067	13	6,1	6,0	4314	12,6	0,476	47
97031	15	9,8	6,2	3508	26,7	0,232	100
91073	25	10,4	11,2	3567	30,0	0,373	173
93001	25	16,0	11,7	1590	35,2	0,332	214
93002	40	19,6	17,5	1300	39,2	0,446	351
99023	72	26,6	21,7	637	35,5	0,611	370
97033	55	20,0	20,0	1300	40,8	0,490	380

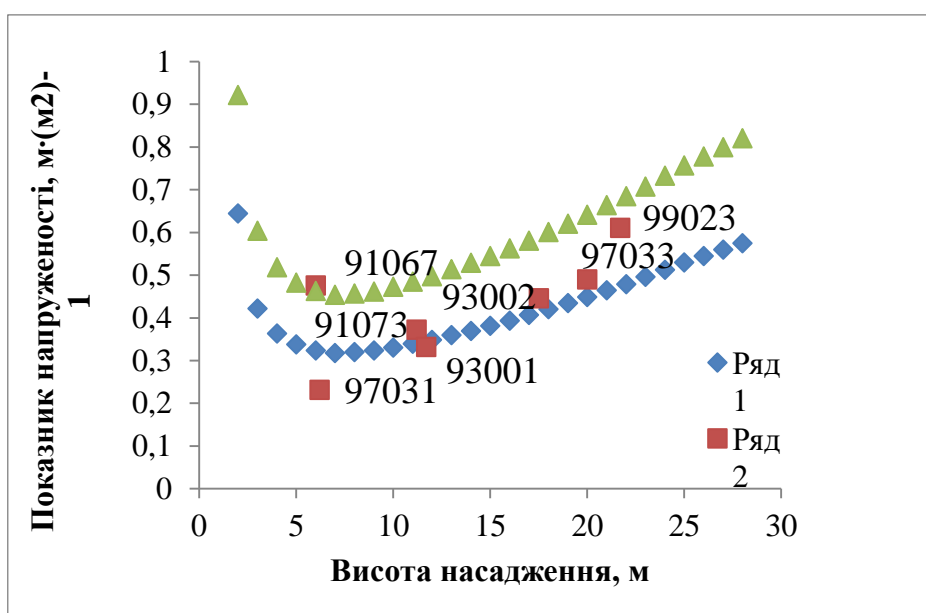


Рис. 3. Зміна показників напруженості чистих насаджень сосни звичайної: ряд 1 – дані, отримані за таблицями сум площ поперечних перерізів (повнота 1,0); ряд 2 – експериментальні дані тимчасових пробних площ; ряд 3 – дані, отримані за таблицями сум площ поперечних перерізів (повнота 0,7)

Як стає зрозуміло, в напруженні зростають насадження № 97031, маючи дещо загущений деревостан. Оптимально ростуть соснові насадження на площі № 93001. Решта насаджень зростають без напруги, проте не повною мірою використовують життєвий простір через різний ступінь зрідження деревостанів. Найбільший ступінь зрідження серед представлених насаджень характерний для № 91067 у 13 років і № 99023 у віці 72 роки.

Варто зазначити, що молодому за віком насадженню на перспективу простіше нарощувати запас стовбурової деревини.

Подібний аналіз використання життєвого простору за показником напруженості здійснено для чистих насаджень дуба звичайного. Фрагмент порівняння отриманих даних щодо використання насадженнями дуба звичайного життєвого простору наведено в табл. 13.

**Характеристика тимчасових пробних площ чистих насаджень
дуба звичайного**

Шифр пробної площі	Вік, років	Середні		Кількість дерев, шт.·га ⁻¹	Сума площ перерізу, м ² ·га ⁻¹	Показник напруженості, м·(м ²) ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
		діаметр, см	висота, м				
91065	17	9,2	7,1	2750	18,2	0,390	84
97038	29	12,0	11,0	1875	21,2	0,519	126
91075	40	13,4	13,3	2000	28,1	0,473	212
94017	40	19,1	14,7	1053	30,3	0,485	227
98012	40	16,2	16,5	1533	31,8	0,519	240
94018	45	26,2	15,5	708	33,0	0,469	270
20004	60	20,4	18,0	750	24,5	0,735	209

Значення показників напруженості, що наведені в табл. 13, ускладнюють сприйняття інформації в частині аналізу отриманих результатів, тоді як графічне порівняння з даними, отриманими за стандартними таблицями сум площ поперечних перерізів стовбурів, спрощує таку процедуру (рис. 4).

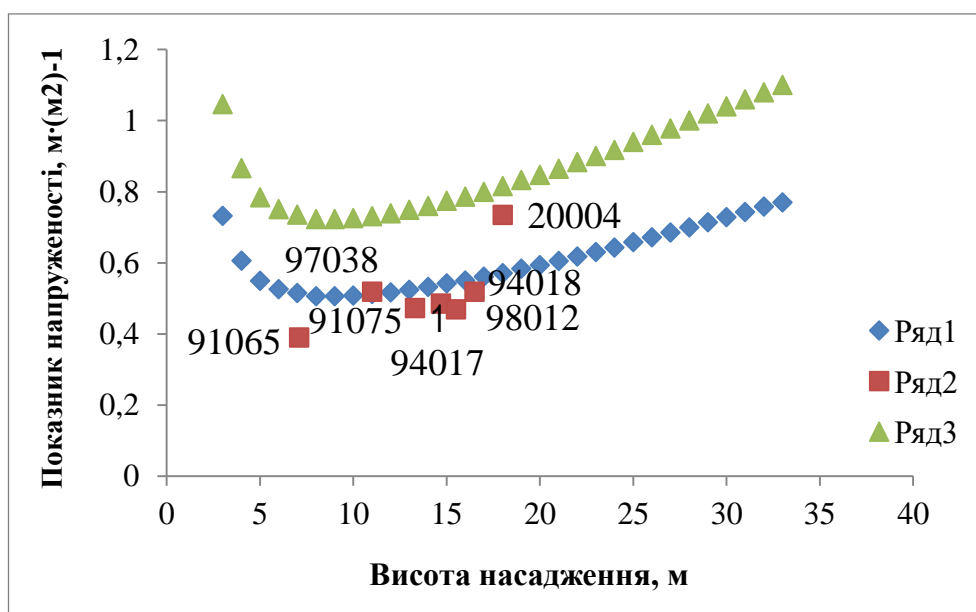


Рис. 4. Зміна показників напруженості чистих насаджень дуба звичайного: ряд 1 – дані, отримані за таблицями сум площ поперечних перерізів (повнота 1,0); ряд 2 – експериментальні дані тимчасових пробних площ; ряд 3 – дані, отримані за таблицями сум площ поперечних перерізів (повнота 0,7)

Результати аналізу отриманих даних щодо дубових насаджень свідчать, що неповне використання життєвого простору має місце на № 20004, оптимальні умови зростання простежуються на № 97038, для решти насаджень на час досліджень притаманне напружене (надмірне) використання життєвого простору, що потребує необхідності застосування рубок догляду. Нині, коли проводиться безперервне лісовпорядкування, не складно здійснювати контроль за станом насаджень, застосовуючи запропонований показник напруженості та своєчасно призначати і проводити рубки догляду.

Важливою умовою відновлення еродованих земель має стати диференційований підхід. Створення штучних насаджень на еродованих яружно-балкових землях, які з часом набуватимуть ознак різновікової структури, поєднувати зі сприянням природному поновленню, що збільшуватиме біологічне різноманіття та посилюватиме стійкість.

Поліпшення властивостей еродованих ґрунтів залежить від видів деревних рослин, складу насаджень, тривалості їхньої дії (вікових періодів) та успішності росту й розвитку деревних рослин, що має прояв у їх продуктивності. На підставі розрахунків інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення (Пилипенко О. І., 1992) чистих дубових насаджень (згідно з віковими періодами росту й розвитку деревних рослин) отримана залежність, що описується лінійним рівнянням апроксимації ($y=1,4946x-15,665$, де x – середній вік періодів росту і розвитку деревних рослин) із достовірністю $R^2=0,94$ (рис. 5).

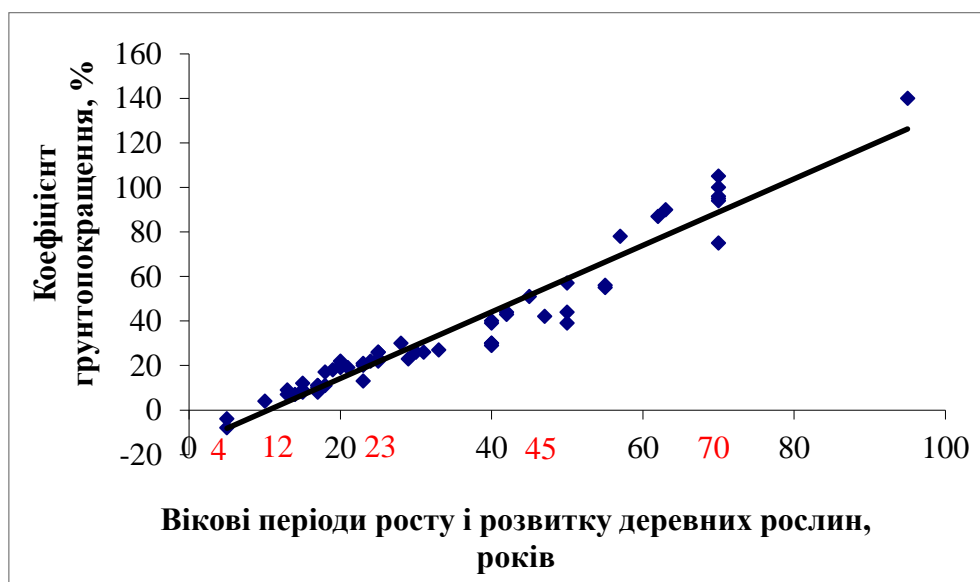


Рис. 5. Динаміка інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення чистих дубових насаджень

Отримані під час тривалих досліджень абсолютні значення показників, які відображають властивості еродованих ґрунтів, по-перше, мають різну розмірність; по-друге, їх досить багато, що ускладнює обробку дослідних матеріалів; по-третє, відносні значення всіх показників, що розраховані відповідно до контролю, набагато зручніші у використанні. Тому синтезуючим показником, який полегшує роботу дослідника, визначено інтегральний коефіцієнт ґрунтопокращення, що дозволяє відстежувати динаміку змін.

Здійснено розрахунки і порівняння середніх значень інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення захисних лісових насаджень зі значеннями отриманими за рівнянням апроксимації (табл. 14).

Отримані рівняння апроксимації достатньо відповідають середнім значенням інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення (відповідно до вікових періодів) і надають змогу здійснювати моніторинг у частині порівняння

фактичних значень та їх динаміки, а також прогнозування можливих змін властивостей еродованих ґрунтів під дією протиерозійних насаджень.

Таблиця 14

Порівняння значень інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення

Вікові періоди, років	Середній вік періоду, років	Інтегральний коефіцієнт ґрунтопокращення за середніми значеннями, %	Інтегральний коефіцієнт ґрунтопокращення за рівнянням апроксимації, %
до 7	4	-7,6	-9,7
8-15	12	10,4	2,3
16-30	23	18,7	18,7
31-60	45	52,0	51,6
понад 60	70	95,8	89,0

Динаміку інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення, які враховують фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунту, що досліджені в чистих і мішаних насадженнях за участю головних видів рослин: дуба звичайного та сосни звичайної в умовах еродованих яружно-балкових земель з урахуванням їхнього росту, розвитку і структури, наведено на рис. 6.

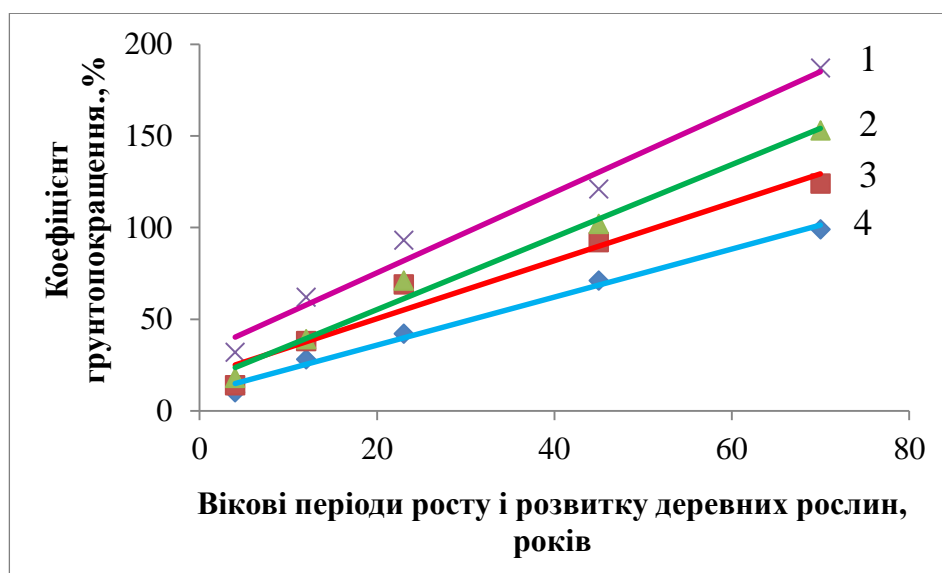


Рис. 6. Динаміка інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення насаджень: 1 – мішані дубові; 2 – мішані соснові; 3 – чисті дубові; 4 – чисті соснові

Середні значення інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення для кожного вікового періоду росту і розвитку деревних рослин дозволяють відстежити динаміку протягом життя першого покоління протиерозійних насаджень. Вищі результати, які свідчать про рівень родючості колишніх еродованих ґрунтів одержано в лісонасадженнях, що представлені мішаними за складом дубовими деревостанами та мають позитивні зміни інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення від 32 (I віковий період росту та розвитку деревних рослин) до 184 % (V віковий період росту та розвитку деревних рослин понад 60 років). Перед ними мішані соснові насадження, в яких відповідна зміна інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення від 18 (I віковий період) до 154 % (V віковий період).

Наступними у спадній послідовності варто вказати чисті дубові насадження, в яких відповідна зміна інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення становить від 14 (I віковий період) до 124 % (V віковий період). Найнижчі результати отримано в чистих соснових насадженнях, де відповідна зміна інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення була на рівні від 10 (I віковий період) до 100 % (V віковий період).

Математичні моделі змін родючості колишніх еродованих ґрунтів під впливом захисних лісових насаджень представлено рівняннями апроксимації в табл. 15.

Таблиця 15

Математичні моделі змін родючості колишніх еродованих ґрунтів

Насадження	Лінійні рівняння	Достовірність апроксимації
Мішані дубові	$y=2,1945x+31,409$	$R^2=0,98$
Мішані соснові	$y=1,9774x+15,697$	$R^2=0,99$
Чисті дубові	$y=1,5812x+18,698$	$R^2=0,95$
Чисті соснові	$y=1,3122x+9,5849$	$R^2=0,99$

Необхідно поступово формувати на еродованих землях різновікові та мішані за своїм видовим складом лісостани, які б максимально відповідали ґрунтово-кліматичним умовам місцезростання. У мішаних лісостанах створюється сприятливіший режим живлення, вони стійкіші до збудників хвороб і шкідників. Такі лісостани активніше переводять талі й дощові води в ґрунті та добре захищають ґрунт від водної ерозії.

Коли в насадженнях вільне зростання замінюється взаємодією і відбувається диференціація деревних рослин, між отриманими кількісними показниками ґрунтопокращення та напруженості виявляється залежність (рис. 7).

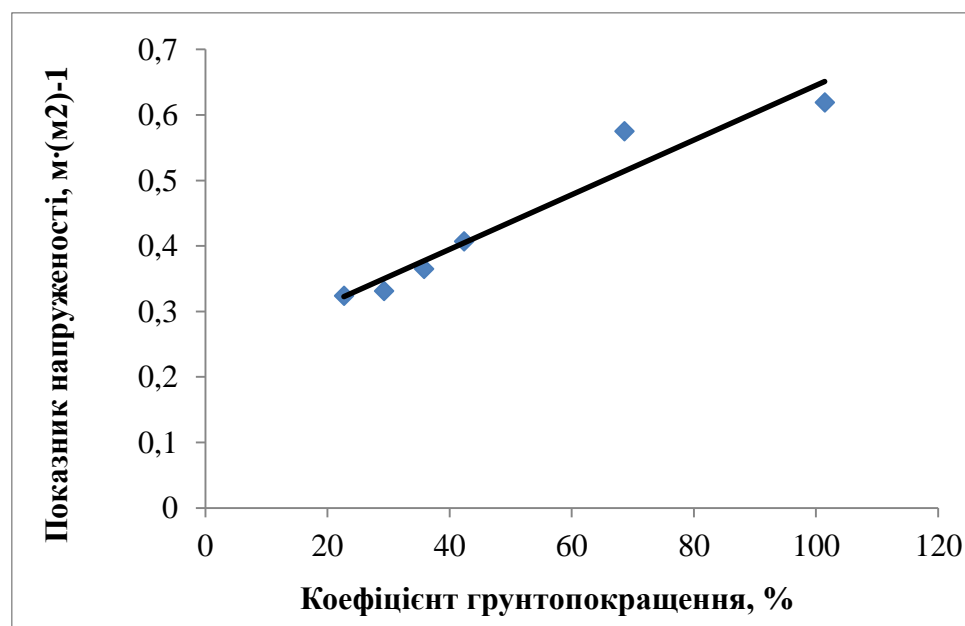


Рис. 7. Залежність показника напруженості від коефіцієнта ґрунтопокращення

Отримана пряма залежність показника напруженості від коефіцієнта ґрунтопокращення для першого покоління (від 20 до 70 років) захисних лісових насаджень штучного походження. Ця залежність характеризується лінійним рівнянням апроксимації ($y=0,0042x+0,2281$, де x – коефіцієнт ґрунтопокращення), а достовірність становить $R^2=0,94$. Зі зростанням коефіцієнта ґрунтопокращення зростає показник напруженості, що пришвидшує природний добір за рахунок диференціації.

У сприятливіших лісорослинних умовах досягається вища продуктивність і пришвидшується зрідження, тоді як у гірших, навпаки, зріджуються деревостани повільніше, що відображається на затримці росту й розвитку деревних рослин та відповідно знижується продуктивність. Насадження низької продуктивності не виявлятимуть значного впливу на властивості ґрунтів, оскільки менше продукуватимуть органічної маси, від якої безпосередньо залежать процеси ґрунтоутворення.

ВИСНОВКИ

У дисертації узагальнено результати багаторічних комплексних досліджень лісомеліоративного впливу захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях рівнинної частини України. За результатами статистичної обробки даних наукових досліджень, отриманих на 205 пробних площах головних видів деревних рослин сосни звичайної та дуба звичайного, 35 пробних площах інших видів рослин і 90 ґрунтолісотипологічних станціях, зроблено такі висновки:

1. Аналіз історичних аспектів прояву водної ерозії дає підстави стверджувати, що першопричиною інтенсивного розвитку водної ерозії ґрунтів виступає послаблення, значне пошкодження чи знищення природного захисного та, водночас, ґрунтоутворюючого рослинного покриву за надмірного розорювання земель. Наслідки мали посилений прояв через клімат, рельєф, ґрунти, геологію тощо. Складні соціально-економічні умови, які позначалися на послідовності, правильності та рішучості дій не дозволили довести до логічного завершення жодну із природоохоронних програм.

2. Доведено, що за період росту і розвитку першого покоління лісомеліоративних насаджень до 70-річного віку відбувається зростання рівня лісомеліоративного впливу. Це виявилось у збільшенні потужності гумусового шару: під насадженнями сосни звичайної – 1,4–1,8 рази; дуба звичайного – 1,4–1,6 рази; робінії псевдоакації – 1,8–2,2 рази. Забезпечується нагромадження запасів у метровому шарі ґрунту порівняно з контролем: гумусу – 1,8–2,0 рази; легкогідролізованого азоту – 2,2–2,9 рази; рухомого фосфору – 1,6–2,0 рази; обмінного калію – 1,8–3,2 рази.

Встановлено зміну середніх значень показників актуальної кислотності (рН) у: чистих соснових насадженнях – від 5,1 до 3,7; мішаних соснових – від 5,0 до 4,2; чистих дубових насадженнях – від 5,7 до 4,8; мішаних дубових – від 6,0 до 5,0. Спостерігається підвищення чисельності дощових черв'яків у лісовій підстилці та метровому шарі ґрунту (вологого і сухого періодів): чистих

соснових насадженнях – від 4,5 до 4,7 раз; мішаних соснових насадженнях – від 2,6 до 3,4 раз; чистих дубових насадженнях – від 2,8 до 3,2 раз; мішаних дубових насадженнях – від 2,8 до 3,3 раз. Зафіксовано приріст кількості організмів і мікроорганізмів у ґрунтовій товщі: бактерій – від 1,1 до 2,5 раз; актиноміцетів – від 0,9 до 3,2 раз; грибів – від 0,9 до 24,5 раз. З'ясовано, що за рівнем біологічної активності лісові підстилки знаходяться в такому спадному ряду за складом лісонасаджень: дубово-липове – дубове з домішкою ясеня і аморфи – робінієвопсевдоакацієве – соснове.

3. Встановлено особливості росту дуба звичайного, сосни звичайної, робінії псевдоакації в захисних лісових насадженнях протиерозійного призначення штучного походження та природне поновлення сосни звичайної на яружно-балкових землях.

4. З'ясовано, що удосконалення технології створення захисних лісових насаджень на яружно-балкових землях може бути досягнуто за таких вимог: регулювання поверхневого стоку на водозборі; обов'язкового врахування категорій лісомеліоративних площ; диференційованої обробки ґрунту; проведення комплексу заходів забезпечення ґрунту вологою; підбір біологічно сумісних видів рослин; сівба жолудів за допомогою контейнерів; створення захисних насаджень за апробованими схемами змішування й розміщення садивних (посівних чи комбінованих) місць; вчасне доповнення рослин, що не прижилися; вирощування складних за формою і мішаних за складом лісових культур; обов'язкове здійснення достатньої кількості агротехнічних доглядів за мінімального ушкодження кореневих систем; своєчасні лісівничі догляди.

5. У результаті дослідження з'ясовано основні теоретичні положення відновлення оптимального екологічного стану колишніх еродованих територій на прикладі заліснення яружно-балкових земель. Особливість ґрунтоутворення під захисними лісовими насадженнями в умовах яружно-балкових територій полягає в прояві додаткових чинників: кольматажу твердої складової поверхневого стоку; на схилових землях міграції розчинених у воді поживних речовин завдяки підґрунтовому стоку.

6. Критерієм кількісної оцінки стану (оптимальної структури) захисних лісонасаджень запропоновано показник напруженості. Він надає можливість оцінити: не повне використання насадженням життєвого простору (часткову втрату кількісної продуктивності – запасу), нормальне (оптимальне) ефективне використання і напружене (надмірне) використання, що балансує із межею загибелі, так звані залпові відпади. Оптимальне використання життєвого простору є бажаним компромісом між продуктивністю і стійкістю насаджень, який діє у природі на рівні першого (достатнього) досить високого класу бонітету та належної біологічної стійкості.

7. Отримані математичні (графічні й аналітичні) моделі у вигляді рівнянь апроксимації (змін показника рН, рівня родючості ґрунтів за інтегральним коефіцієнтом ґрунтопокращення та залежність показника напруженості від коефіцієнта ґрунтопокращення), придатні для прогнозування розвитку подій з відновлення екологічного стану еродованих земель.

8. Проведено комплексну оцінку лісомеліоративного впливу захисних лісових насаджень на яружно-балкових землях. Розраховано кількісні інтегральні показники лісомеліоративного впливу на ґрунтоутворення за коефіцієнтами ґрунтопокращення. Ці показники залежать від видового складу деревостану, його віку та класу бонітету. У віковому періоді понад 60 років росту і розвитку деревних рослин коефіцієнти ґрунтопокращення зростають: у мішаних дубових насаджень до 184 %; мішаних соснових – 154 %; чистих дубових – 124 %; чистих соснових насаджень до 100 %. Розкрито теоретичні й методологічні основи біолого-екологічного процесу повного ґрунто-відновлення еродованих земель під впливом захисних лісових насаджень залежно від їх віку, форми і складу. Застосовано лісівничий метод відновлення родючості еродованих яружно-балкових земель.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для успішного здійснення лісорозведення має відбутися детальний підбір біологічно сумісних видів деревних і чагарникових рослин, які максимально відповідають умовам місцезростання. Дотримання схем змішування, розміщення садивних (посівних) місць та ретельне виконання всіх необхідних технологічних операцій щодо створення лісових культур на еродованих яружно-балкових землях. Оцінка використання захисними лісонасадженнями життєвого простору допоможе надати показник напруженості.

2. На слабо змитих ґрунтах як головний вид рекомендовано дуб звичайний (*Quercus robur* L.), на середньо і сильно змитих – сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Під час створення насаджень доцільно чергувати 2–3-рядні куліси дуба чи сосни з одним рядом супутніх: липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), клена польового (*Acer campestre* L.) з чагарниками: аморфою чагарниковою (*Amorpha fruticosa* L.), свидиною білою (*Swida alba* (L.) Opiz) тощо. Достатня кількість рослин – 4,5–6,0 тис. шт.·га⁻¹. Для прискороного зімкнення культур можна висаджувати 8–10 тис. шт.·га⁻¹ за обов'язкового проведення своєчасних лісівничих доглядів. Практикувати сівбу жолудів біогрупами за допомогою контейнерів із мікоризним субстратом. В умовах сухих гігротопів варто використовувати сосну кримську (*Pinus pallasiana* D. Don) і Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.).

3. Підготовку ґрунту під час створення захисних лісонасаджень на крутосхилах до 16° рекомендовано здійснювати, переважно, шляхом наорного терасування з додатковим глибоким розпушуванням (РН–60) для накопичення вологи із забезпеченням розміщення рядів майбутніх лісових культур на відстані 2,5–3,0 м. За умов врізного терасування в міжтерасному просторі висаджувати чагарники-ущільнювачі, зокрема з роду *Cotoneaster*, які не потребують значного догляду та невибагливі до умов місцезростання.

4. До 7-річного віку лісомеліоративні насадження потребують ретельних агротехнічних доглядів. Перші 2–3 роки можна застосовувати механізований обробіток шляхом розпушування ґрунту на глибину до 6 см щоб мінімально

травмувати кореневі системи рослин. У наступні роки використовувати мотоагрегати для скошування трав'яної рослинності та проводити відповідні агротехнічні догляди.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії:

1. Юхновський В. Ю., Дударець С. М., **Малюга В. М.**, Хрик В. М. Протиерозійні лісові насадження яружно-балкових систем: [монографія]. К., 2013. 512 с. *(Здобувачем підготовлено до видання розділи 2–8).*

2. Міндер В. В., **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю. Меліоративні властивості паркових насаджень в умовах складного рельєфу: [монографія]. К., 2019. 228 с. *(Здобувачем підготовлено до видання розділи 3–5).*

Статті у наукових фахових виданнях України:

3. Гревцова А. Т., **Малюга В. Н.** Кизильники в защитно-рекреационных насаждениях Полесья и Лесостепи Украины. Лесовыращивание и защитное лесоразведение. 1992. С. 74–80. *(Здобувачем взято участь у висаджуванні та дослідженні кизильників на еродованих ґрунтах).*

4. Гордиенко М. И., **Малюга В. Н.** Влияние насаждений на процесс эродирования почвы. Лесное хозяйство. 1996. № 4. С. 37–39. *(Здобувачем здійснено обґрунтування впливу насаджень на процес ерозії ґрунту).*

5. Дударець С. М., **Малюга В. М.** Формування видового складу лісонасаджень на схилах Ржищівсько-Канівських дислокацій. Лісівницькі дослідження в Україні. Науковий вісник. 1996. Вип. 5. С. 247–248. *(Здобувачем взято участь в обговоренні проблеми досліджень, літературному огляді та обґрунтуванні висновків).*

6. Малюга В. М. Лісівничі особливості та меліоративна роль протиерозійних і водоохоронних насаджень. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 1998. Вип. 8. С. 154–158.

7. Малюга В. М. Вплив різних способів підготовки ґрунту на ріст захисних лісових насаджень. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 1999. Вип. 17. С. 208–215.

8. Малюга В. М. Насадження для різних категорій земель меліоративного фонду. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 1999. Вип. 20. С. 177–187.

9. Гладун Г. Б., **Малюга В. М.** Оптимізація насаджень лісомеліоративного комплексу Лівобережного Лісостепу. Лісівництво і агролісомеліорація. 2000. Вип. 98. С. 125–130. *(Здобувачем здійснено аналітичний огляд літератури та аналіз результатів досліджень).*

10. Малюга В. М. Сучасний стан водних ресурсів і ландшафтів річкових долин України та шляхи його поліпшення. Вісник Харківського державного аграрного університету. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. 2001. № 1. С. 172–178.

11. Малюга В. М. Оціночний показник нормальності росту захисних насаджень та їхньої біологічної стійкості. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 2001. Вип. 39. С. 201–208.

12. **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю. Захисні лісові насадження – складова національної екологічної мережі. Аграрна наука і освіта. 2001. Т. 2. № 1–2. С. 90–94. *(Здобувачем висвітлено основні складові національної екологічної мережі та роль захисних лісових насаджень).*

13. Малюга В. М. Поліпшення умов росту захисних лісових насаджень на еродованих землях. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 2002. Вип. 46. С. 232–238.

14. Малюга В. М. Екологічні підходи в оцінці лісомеліоративної ролі протиерозійних насаджень. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 2002. Вип. 54. С. 225–233.

15. Юхновський В. Ю., **Малюга В. М.** Складові екологічної оптимізації лісоаграрних ландшафтів. Аграрна наука і освіта. 2002. Т. 3. № 1–2. С. 58–64. *(Здобувачем встановлено складові екологічної оптимізації).*

16. Малюга В. М. Проблеми захисного лісорозведення. Аграрна наука і освіта. 2002. Т. 3. № 3–4. С. 60–65.

17. Малюга В. М. Основні положення теорії відновлення нормального екологічного стану еродованих територій на прикладі засвоєння яружно-балкових систем. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 2004. Вип. 70. С. 219–228.

18. **Малюга В. М.**, Радучич М. І. Зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту під дією захисних лісових насаджень. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво. 2004. Вип. 71. С. 184–190. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, надано матеріали польових досліджень впливу лісових насаджень на властивості ґрунтів).*

19. **Малюга В. М.**, Радучич М. І., Рижков О. М., Соваков О. В. Біологічна активність лісових підстилок і верхнього шару ґрунту у протиерозійних насадженнях різного складу. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2004. Вип. 79. С. 228–232. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, участь у польових дослідженнях щодо збору даних та обговорення результатів досліджень).*

20. Малюга В. М. Роль лісу у вирішенні екологічних проблем. Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Захист лісу. 2005. Вип. 83. С. 149–158.

21. **Малюга В. М.**, Радучич М. І., Малюга В. В. Розробка і обґрунтування комплексу заходів щодо поліпшення екологічного стану Голосіївського лісу на прикладі комунального підприємства «Краєвид». Екологія Голосіївського лісу. 2007. С. 309–311. *(Здобувачем здійснено обґрунтування комплексу заходів щодо поліпшення екологічного стану Голосіївського лісу).*

22. Малюга В. М. Етапи відновлення родючості еродованих ґрунтів під впливом захисних лісових насаджень. Лісівництво і агролісомеліорація. 2008. Вип. 112. С. 118–124.

23. Малюга В. М. Захисні лісові насадження – важливий структурний елемент у формуванні національної екологічної мережі. Лісівництво і агролісомеліорація. 2008. Вип. 113. С. 150–157.

24. Юхновський В. Ю., **Малюга В. М.**, Штофель М. О., Дударець С. М. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2009. Вип. 7. С. 62–65. *(Здобувачем запропоновано шляхи вирішення проблем захисного лісорозведення).*

25. **Малюга В. М.**, Хрик В. М. Скріплювальні властивості корневих систем сосни звичайної на яружно-балкових землях. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2010. № 4 (20). Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2010_4/10mvmvmvm.pdf. *(Здобувачем взято участь у польових дослідженнях, здійснено аналіз скріплювальних властивостей корневих систем).*

26. Юхновський В. Ю., **Малюга В. М.**, Дударець С. М. Захисні лісові насадження у структурі земельного фонду центральної частини Галицько-Слобожанського природного коридору. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2010. Вип. 152. Ч. 2. С. 295–302. *(Здобувачем здійснено аналіз земельного фонду та визначено роль захисних лісових насаджень).*

27. Малюга В. М. Особливості росту насаджень дуба звичайного на еродованих яружно-балкових землях. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2012. Вип. 171. Ч. 3. С. 54–62.

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних:

28. **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю. Принципи формування екологічної мережі України. Лісове і садово-паркове господарство. 2012. № 1. С. 82–93. Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/viewFile/9633/8616>. *(Здобувачем запропоновано принципи формування екомережі).*

29. **Малюга В. М.**, Дударець С. М. Особливості лісомеліративного впорядкування захисних лісових насаджень лінійного типу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2013. Вип. 187. Ч. 3. С. 254–260. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, надано шкалу лісівничо-меліоративної оцінки захисних лісових насаджень, проведено обговорення результатів досліджень).*

30. Міндер В. В., **Малюга В. М.** Сніговий покрив захисних насаджень в умовах складного рельєфу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. Вип. 198. Ч. 1. С. 138–143. *(Здобувачем надано методика досліджень, здійснено аналіз і обговорення результатів досліджень).*

31. **Малюга В. М.**, Дударець С. М. Особливості використання дуба звичайного у протиерозійних лісових насадженнях. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. Вип. 198. Ч. 2. С. 190–197. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, надано*

матеріали польових досліджень, визначено особливості використання дуба звичайного).

32. **Малюга В. М.**, Міндер В. В. Водно-фізичні властивості ґрунту паркових насаджень. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. Вип. 198. Ч 2. С. 197–201. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, опрацьовано літературні джерела, проведено обговорення висновків).*

33. **Малюга В. М.**, Дударець С. М. Лісівничо-меліоративні властивості сосни звичайної та їх використання у протиерозійних насадженнях. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. Вип. 219. С. 168–175. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, оцінку лісівничо-меліоративних властивостей сосни звичайної).*

34. Malyuga V. M. The main thesis of the nature-conservation ideology. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2015. Вип. 25.8. С. 154–162.

35. Малюга В. М. До методики визначення коефіцієнтів ґрунтополіпшення. Біоресурси і природокористування. 2015. Т. 7. № 5–6. С. 53–58.

36. Юхновський В. Ю., **Малюга В. М.**, Дударець С. М. Сучасний стан та правовий статус полезахисних лісових смуг у контексті земельної реформи. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. Вип. 255. С. 186–193. *(Здобувачем здійснено аналіз правового статусу полезахисних лісових смуг).*

37. **Малюга В. М.**, Маурер В. М., Хрик В. М. Природне поновлення сосни звичайної на яружно-балкових землях Придніпров'я. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2018. Вип. 288. С. 80–87. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, закладку пробних площ та аналіз природного поновлення).*

Стаття в іншому науковому виданні

38. Савчук Д., Шевченко А., **Малюга В.** Транспіраційна та біодренажна здатність лісосмуги на меліорованих землях у Лісостепу. Водне господарство України. 2012. № 5 (101). С. 24–26. *(Здобувачем закладено пробну площу і наведено лісівничо-таксаційну характеристику лісової смуги на меліорованих землях).*

Рекомендації виробництву:

39. Гордиенко М. И., **Малюга В. Н.** Влияние защитных насаждений на восстановление эродированных земель. Наука лесохозяйственному производству. 1993. С. 37–40. *(Здобувачем встановлено кількісні характеристики впливу лісових насаджень на властивості ґрунтів).*

40. Гревцова А. Т., **Малюга В. Н.** Использование кизильников при создании противоэрозионных насаждений. Наука лесохозяйственному производству 1993. С. 44–46. *(Здобувачем оцінено стан приживлення)*

кизильників на постійній лісокультурній площі та ефективність їхнього росту).

41. Пилипенко О. І., **Малюга В. М.**, Штофель М. О., Юхновський В. Ю., Строчинський А. А., Кашпор С. М. та ін. Інструктивні вимоги з лісомеліоративного впорядкування захисних лісових насаджень. К., 2000. 40 с. *(Здобувачем запропоновано етапи якісного екологічного відновлення еродованих територій).*

42. Малюга В. М. Критерії лісівничо-меліоративної оцінки і пропозиції, щодо вдосконалення технології створення захисних лісонасаджень: [науково-методичні рекомендації до впровадження у виробництво]. К., 2001. 18 с.

43. Пилипенко О. І., **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю., Штофель М. О. Інструктивні вимоги з лісомеліоративного впорядкування захисних лісових насаджень. К., 2004. 43 с. *(Здобувачем представлено етапи якісного екологічного відновлення та шкалу лісівничо-меліоративного оцінювання захисних насаджень).*

44. Юхновський В. Ю., Пилипенко О. І., Дударець С. М., **Малюга В. М.**, Штофель М. О., Гаркава О. М., Поліщук О. П., Соваков О. В. Теоретичні і технологічні основи оптимізації системи захисних лісових насаджень. К., 2008. С. 14–15. *(Здобувачем викладено правила ведення господарства в захисних насадженнях, створених на яружно-балкових територіях).*

45. Юхновський В. Ю., **Малюга В. М.**, Дударець С. М., Левківський М. П., Йосипенко В. В., Войчик М. І., Хрик В. М., Тарасенко В. О. Настанови з лісомеліоративного впорядкування захисних лісових насаджень лінійного типу та розташованих у смугах відведення каналів, залізниць, автомобільних доріг. К., 2012. С. 17–36. *(Здобувачем надано шкалу лісівничо-меліоративної оцінки та етапи якісного екологічного відновлення еродованих територій за допомогою захисних лісових насаджень).*

Патенти на корисну модель:

46. **Малюга В. М.**, Дударець С. М., Юхновський В. Ю., Гаркава О. М. Патент 22065 Україна, МПК G01N 1/04. Відбірник проб ґрунту. Заявник і власник Національний аграрний університет; заявлено 27.11.2006; опубліковано 10.04.2007; Бюл. № 4. *(Здобувачу належить ідея корисної моделі, ним опрацьовано формулу, виконано малюнок, виготовлено контейнер).*

47. **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Міндер В. В., Проценко І. А., Крилов Я. І. Патент 88990 Україна, МПК G01N 1/04. Пристрій для відбору проб ґрунту. Заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України; заявлено 10.10.2013; опубліковано 10.04.2014; Бюл. № 7. *(Здобувачу належить ідея корисної моделі, ним опрацьовано формулу, виконано малюнок).*

48. **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю., Крилов Я. І., Дударець С. М., Міндер В. В. Патент 97479 Україна, МПК G01W 1/14. Мобільний опадомір. Заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України; заявлено 27.11.2014; опубліковано 10.03.2015;

Бюл. № 5. *(Здобувачу належить ідея корисної моделі, ним опрацьовано формулу, виконано малюнок, виготовлено робочий зразок опадоміра).*

49. **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Міндер В. В., Крилов Я. І. Патент 98473 Україна, МПК А01G 23/04. Спосіб контейнерного висіву дуба звичайного на яружно-балкових схилах. Заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України; заявлено 10.10.2014; опубліковано 12.05.2015; Бюл. № 9. *(Здобувачу належить ідея корисної моделі, ним опрацьовано формулу, виконано малюнок).*

Навчальні підручники і посібники:

50. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Дударець С. М., **Малюга В. М.** Лісові меліорації: [підручник]. За редакцією В. Ю. Юхновського. К., 2010. 282 с. *(Здобувачем підготовлено до видання розділ б).*

51. Юхновський В. Ю., Дударець С. М., **Малюга В. М.** Агролісомеліорація: [підручник]. За редакцією В. Ю. Юхновського. К., 2012. 372 с. *(Здобувачем підготовлено до видання розділи 1–3, 7).*

52. Юхновський В. Ю., Конаков Б. І., Дударець С. М., **Малюга В. М.** Гідротехнічні меліорації лісових земель: [підручник]. За редакцією В. Ю. Юхновського. К., 2014. 374 с. *(Здобувачем підготовлено до видання розділи 10–12).*

53. Юхновський В. Ю., Дударець С. М., **Малюга В. М.**, Соваков О. В. Лісові меліорації: [практикум-навчальний посібник]. За редакцією В. Ю. Юхновського. К., 2015. 232 с. *(Здобувачем підготовлено до видання розділи 2, б).*

Тези наукових доповідей:

54. Гордиенко М. І., **Малюга В. Н.** Влияние защитных лесных насаждений на свойства эродированных почв. Актуальные проблемы защитного лесоразведения и степного лесоведения: Республиканская научно-техническая конференция. Вып. 2: Защитное лесоразведение и агролесомелиорация, г. Киев, 12–14 июня 1990 года: тезисы доклада. К., 1990. С. 44–45. *(Здобувачем представлено кількісні показники впливу лісових насаджень на властивості ґрунтів).*

55. **Малюга В. М.**, Штофель М. О. Вплив захисних насаджень на покращення еродованих ґрунтів. Проблеми агропромислового комплексу: пошук, досягнення: Конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів, м. Київ, 15–17 березня 1994 року: тези доповіді. К., 1994. С. 32. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми та надано оцінку впливу лісових насаджень на властивості ґрунтів).*

56. Василенко Ю. А., Герасименко П. І., Дударець С. М., **Малюга В. М.**, Пилипенко О. І., Штофель М. О., Юхновський В. Ю. Лісомеліоративні заходи як один із аспектів покращення екологічного стану Дніпра. Лісівнича наука та освіта: стан та перспективи розвитку: Міжнародна ювілейна науково-практична конференція, присвячена 155-річчю лісогосподарського факультету і 70-річчю Боярської лісової дослідної станції, м. Київ, 17–20 жовтня 1995 року: тези

доповіді. К., 1997. С. 206–209. *(Здобувачем розглянуто лісомеліоративні заходи та взято участь в обговоренні проблеми поліпшення екологічного стану Дніпра).*

57. Дударець С. М., **Малюга В. М.**, Рижков М. Ф. Захисні лісові насадження на еродованих землях Канівщини. Лісівнича наука та освіта: стан та перспективи розвитку: Міжнародна ювілейна науково-практична конференція, присвячена 155-річчю лісогосподарського факультету і 70-річчю Боярської лісової дослідної станції, м. Київ, 17–20 жовтня 1995 року: тези доповіді. К., 1997. С. 209–212. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, аналіз чисельності мікроорганізмів під насадженнями різного складу).*

58. Гревцова Г. Т., Киричок Л. С., **Малюга В. М.** Використання кизильників у захисно-декоративному лісорозведенні. Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: III Міжнародна наукова конференція, м. Донецьк, 3–5 вересня 1998 року: тези доповіді. Донецьк, 1998. С. 189–190. *(Здобувачем здійснено огляд літератури, підготовлено доповідь і презентацію наукової роботи на конференції).*

59. Малюга В. М. Соціально екологічний підхід до проблеми співвідношення «Суспільство – природа». Проблеми сучасної екології: Міжнародна конференція, м. Запоріжжя, 24–26 червня 2002 року: тези доповіді. Запоріжжя, 2002. С. 122.

60. Малюга В. М. Основні принципи природоохоронної ідеології. Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 150-річчю витоків кафедри лісівництва Національного лісотехнічного університету України, м. Львів, 20–23 вересня 2006 року: тези доповіді. Львів, 2006. С. 235–236.

61. Малюга В. М. Захисні лісові насадження – важливий структурний елемент у формуванні національної екологічної мережі: конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 61-ша студентська наукова конференція, м. Київ, 4–5 квітня 2007 року: тези доповіді. К., 2007. С. 113–114.

62. Малюга В. М. Етапи відновлення екологічної збалансованості яружно-балкових ландшафтів України: конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 63-тя студентська наукова конференція, м. Київ, 8–9 квітня 2009 року: тези доповіді. К., 2009. С. 132–133.

63. Малюга В. М. Місце і роль захисних лісових насаджень у розбудові національної екологічної мережі: конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 64-та студентська наукова конференція, м. Київ, 26–27 березня 2010 року: тези доповіді. К., 2010. С. 99–100.

64. Хрик В. М., **Малюга В. М.**, Юхновський В. Ю. Вплив лісової підстилки на водопроникність ґрунту у протиерозійних насадженнях Канівсько-Ржищівського ерозійного лісостепового району: конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 64-та студентська наукова конференція, м. Київ, 26–27 березня 2010 року: тези

доповіді. К., 2010. С. 101–102. *(Здобувачем здійснено відбір зразків лісової підстилки та встановлено її вплив на водопроникність ґрунту).*

65. **Малюга В. М.**, Хрик В. М. Польові об'єкти досліджень протиерозійних властивостей соснових насаджень. Освіта, наука та інновації у лісовому і садово-парковому господарстві України в контексті регіональних та глобальних викликів: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 170-річчю Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства, 85-річчю Боярської лісової дослідної станції Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, 30 вересня – 2 жовтня 2010 року: тези доповіді. К., 2010. С. 145–146. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, аналіз наведених польових об'єктів).*

66. Малюга В. М. Зміна інтегрального показника ґрунтополіпшення під впливом захисних лісових насаджень на еродованих землях: Міжнародна конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та молодих вчених, м. Київ, 30–31 березня 2011 року: тези доповіді. К., 2011. С. 125–126.

67. Малюга В. М. Вплив захисних лісових насаджень на відновлення властивостей ґрунту в умовах еродованих територій. Ліс, довкілля, технології: наука та інновації: Міжнародна науково-практичної конференція, м. Київ, 29–30 березня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 181–182.

68. **Малюга В. М.**, Крилов Я. І. Характеристика та розподіл снігового покриву в захисних лісових насадженнях на яружно-балкових схилах ДП «Уманське лісове господарство». Ліси, парки, технології: сьогодні та майбутнє: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 28–29 березня 2013 року: тези доповіді. К., 2013. С. 133–134. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми, консультації щодо використання методики снігомірних зйомок).*

69. **Малюга В. М.**, Міндер В. В. Обґрунтування ефективності захисного лісорозведення. 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. 100–101. *(Здобувачем здійснено постановку проблеми та літературний огляд).*

70. Малюга В. М. Розв'язання екологічних проблем. Виклики ХХІ століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 7–9 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 113–114.

71. Малюга В. М. Лісомеліоративна роль протиерозійних насаджень. Перспективи розвитку 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. 65–66.

АНОТАЦІЯ

Малюга В. М. Фітомеліоративні основи функціонування захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях рівнинної частини України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2020.

Дисертацію присвячено обґрунтуванню фітомеліоративних основ функціонування захисних лісонасаджень на яружно-балкових землях рівнинної частини України, їхнього меліоративного впливу на такі території.

Проаналізовано соціально-економічні й природні чинники водно-ерозійних процесів та їх наслідки, що мають прояв як у загальнопланетарному масштабі, так і в Україні зокрема. Наведено вікові періоди відновлення родючості ґрунту захисними лісовими насадженнями. Визначено кількісні показники їхнього впливу на фізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та біологічні властивості еродованих яружно-балкових земель.

Розроблено методику визначення показника напруженості та відповідності деревостанів умовам місцезростання; обґрунтовано критерії лісівничо-меліоративного оцінювання захисних лісових насаджень; узагальнено основні теоретичні положення відновлення оптимального екологічного стану колишніх еродованих територій на прикладі заліснення яружно-балкових земель; визначено основні вимоги щодо удосконалення технології створення захисних лісонасаджень. Одержано математичні (графічні та аналітичні) моделі залежностей, які характеризують зміну показника рН під дією захисних насаджень, що створені на яружно-балкових землях; моделі змін родючості колишніх еродованих ґрунтів під впливом протиерозійних насаджень; моделі змін інтегральних коефіцієнтів ґрунтопокращення залежно від вікових періодів росту й розвитку дубових і соснових насаджень та їхньої продуктивності. Розкрито теоретичні й методологічні основи біолого-екологічного процесу повного ґрунтового відновлення еродованих земель під впливом захисних лісових насаджень залежно від їх віку, форми і складу. Застосовано лісівничий метод відновлення родючості еродованих яружно-балкових земель.

Ключові слова: фітомеліоративні основи, яружно-балкові землі, еродовані ґрунти, захисні лісонасадження, лісомеліоративний вплив, показник напруженості, інтегральний коефіцієнт ґрунтопокращення, лісівничий метод відновлення.

АННОТАЦІЯ

Малюга В. Н. Фитомелиоративные основы функционирования защитных лесонасаждений на эродированных землях равнинной части Украины. – На правах рукописи.

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

Диссертация посвящена обоснованию фитомелиоративных основ функционирования защитных лесонасаждений на эродированных землях равнинной части Украины, их мелиоративного влияния на такие территории.

Объектами исследований служили овражно-балочные земли, эродированные почвы, противоэрозионные лесные насаждения различного видового состава и строения, которые находятся во всех природно-климатических зонах равнинных условий Украины в 15 государственных предприятиях лесного хозяйства.

Всего за 28 лет научных исследований в этих предприятиях было заложено 240 пробных площадей в защитных лесных насаждениях противоэрозионного назначения, которые были созданы на эродированных овражно-балочных землях. Произведена закладка 40 постоянных, 200 временных пробных площадей, 16 контрольных участков и 90 почвенно-лесотипологических станций. На указанных объектах проведены комплексные исследования в части определения мелиоративного влияния насаждений на свойства эродированных почв. Осуществлена лесоводственно-мелиоративная оценка экологического состояния противоэрозионных насаждений на площади 650 га, что соответствует актам внедрения. Созданы опытно-производственные лесные культуры на площади 310 га.

Проанализированы социально-экономические и природные факторы водно-эрозионных процессов и их последствия, которые проявились как в общепланетарном масштабе, так и в Украине в частности. Приведены возрастные периоды восстановления плодородия почвы защитными лесными насаждениями. Определены количественные показатели их влияния на физические, физико-химические, агрохимические и биологические свойства эродированных овражно-балочных земель.

Разработаны методика определения показателя напряженности, который характеризует биологическую устойчивость и соответствие древостоев условиям местопроизрастания, а также критерии лесоводственно-мелиоративной оценки защитных лесонасаждений. Обоснованы основные положения теории восстановления нормального экологического состояния эродированных территорий на примере облесения овражно-балочных земель. Представлены основные требования по усовершенствованию технологии создания защитных лесонасаждений.

На основании проведенных исследований, обобщения значительного объема литературных данных, изучения многолетнего производственного опыта, разработаны основные положения теории восстановления нормального экологического состояния эродированных территорий на примере облесения овражно-балочных земель. Защитные лесные насаждения являются наиболее надежными, долговечными, совершенными растительными ассоциациями, которые эффективно действуют во времени (с момента их создания, приживаемости, формирования лесной среды, эффективного действия первого поколения и на перспективу дальнейшей смены лесных поколений) и пространстве (на площади, которую непосредственно занимают и расширяют свое влияние на прилегающие территории).

С целью кардинального восстановления экологического состояния эродированных земель должны быть учтены причинно-следственные связи, а именно: 1) ликвидация причин проявления водной эрозии (плоскостной и линейной) путем перевода концентрированного поверхностного разрушающего стока во внутрипочвенный с применением противоэрозионных мероприятий; 2) обеспечение правильного отвода земель под контурно-мелиоративные системы земледелия, что будет способствовать максимально возможному регулированию поверхностного стока на водосборах благодаря защитным лесным насаждениям как основным элементам контурно-мелиоративной организации территории; 3) ликвидация последствий водной эрозии путем осуществления дифференцированного подхода к облесению овражно-балочных земель.

Вернуть эродированным овражно-балочным землям сбалансированное состояние возможно при условии разрешения правового вопроса, касающегося изменения целевого назначения – перевода земель из категории пахотных в другие, включая облесение. Улучшение свойств эродированных почв зависит от видового состава древесно-кустарниковой растительности, состава насаждений, продолжительности влияния (возрастных периодов I–V), успешности роста и развития древесных растений, что проявляется в их продуктивности.

Обязательными элементами успешного создания и содержания защитных лесных насаждений на овражно-балочных землях являются следующие: учет категорий лесомелиоративных площадей; подготовка почвы с созданием рыхлого слоя для проникновения корней; обеспечение достаточной водопроницаемости; проведение комплекса мероприятий по накоплению влаги в почве; подбор биологически совместимых видов растений; создание и воспитание сложных по форме и смешанных по составу лесных культур; использование посадочного материала с закрытой корневой системой; проведение необходимого количества агротехнических уходов.

Усредненные значения интегральных коэффициентов почвоулучшения для каждого из возрастных периодов роста и развития древесных растений насаждений позволяют отслеживать динамику всех изменений свойств почв на протяжении жизни их первого поколения. Результаты исследований свидетельствуют, что лучшие показатели плодородия почв получены под влиянием смешанных дубовых насаждений, у которых коэффициент почвоулучшения изменялся от 32 (I возрастного периода) до 184 % (V возрастного периода роста и развития древесных растений защитных лесных насаждений). Им уступают смешанные сосновые, а далее чистые дубовые и, наконец, чистые сосновые насаждения.

Получены математические (графические и аналитические) модели зависимостей: изменения показателя рН под влиянием защитных лесонасаждений, созданных на овражно-балочных землях; повышения плодородия эродированных почв; изменения интегральных коэффициентов почвоулучшения в зависимости от возрастных периодов роста и развития дубовых и сосновых насаждений и их продуктивности.

Ключевые слова: фитомелиоративные основы, овражно-балочные земли, эродированные почвы, защитные лесонасаждения, лесомелиоративное влияние, показатель напряженности, интегральный коэффициент почвоулучшения, лесоводческий метод восстановления.

ANNOTATION

Malyuha V. M. Phytomelioration Bases of Functioning of Protective Forest Plantations on the Ravine-Gully Lands of the Plain Part of Ukraine. – The Manuscript.

Dissertation for the awarding of scientific degree of Doctor of Agricultural Sciences in the 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 substantiation of phytomeliorative bases of functioning of protective forest stands on the ravine-gully lands of the plains of Ukraine, their ameliorative influence on the territories.

The socio-economic and natural factors of water-erosion processes and their consequences, which have manifestations both on a planetary scale and in Ukraine in particular, are analyzed. The age periods of restoration of soil fertility by protective forest plantations are given. Quantitative indicators of their influence on the physical, physical-chemical, agrochemical and biological properties of eroded ravine-gully lands have been determined.

The method of determination of the index of tension and compliance of stands with the conditions of growth is developed; the criteria of forestry-melioration assessment of protective forest plantations are substantiated; basic theoretical provisions for restoration of optimal ecological status of the former eroded territories on the example of afforestation of ravine-gully lands are generalized; the basic requirements for improvement of technology of creation of protective forest plantations are defined. Mathematical (graphical and analytical) models of dependencies are obtained, which characterize the change of the pH index under the influence of protective plantations created on the ravine-gully lands; models of changes in fertility of former eroded soils under the influence of erosion control plantations; models of changes in the integral coefficients of soil improvement depending on the age periods of growth and development of oak and pine plantations and their productivity. The theoretical and methodological foundations of the biological-ecological process of complete soil restoration of eroded lands under the influence of protective forest plantations depending on their age, shape and composition are revealed. The forestry method of restoration of fertility of eroded layer-beam lands has been applied.

Key words: phytomelioration bases, ravine-gully lands, eroded soils, protective forest plantations, forestry-ameliorative impact, tension index, integral soil improvement coefficient, forestry method of restoration.

Підписано до друку 04.06.20
Ум. друк. арк. 1,9
Наклад 100 прим.

Формат 60x84\16
Обл.-вид.арк. 1,9
Зам. № 200301

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

