

УДК 630*1/633.1

DOI: 10.37128/2707-5826-2024-3-16

**ВПЛИВ ПОЛЕЗАХИСНИХ
ЛІСОСМУГ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ**

О.П. ТКАЧУК, доктор с.-г. наук,
професор
Н.Г. ВІТЕР, асистент, аспірант,
Вінницький національний аграрний
університет

За наявності високоефективних полезахисних лісових смуг урожайність сільськогосподарських культур на прилеглих до них полях зростає приблизно на 13 % завдяки оптимізації параметрів мікроклімату, водного й поживного режимів ґрунту. Враховуючи умови глобального потепління практично кожен сільськогосподарський рік є екстремальним, тому потенціал полезахисних лісосмуг може суттєво зрости. Але на сьогодні досліджень щодо уточнення меж впливу полезахисних лісосмуг на урожайність сільськогосподарських культур за глобального потепління практично не проводилися. Тому поставлені нами завдання є актуальними.

Мета досліджень – уточнити фактичний вплив основних і допоміжних полезахисних лісосмуг на підвищення урожайності пшениці озимої та зону перпендикулярного поширення ефективного впливу в умовах глобального потепління. Проводили спостереження за посівами пшениці озимої сорту Богемія на відстані 1 м, 10 м, 100 м, 200 м, 300 м, 400 м, 500 м перпендикулярно до основної та допоміжної полезахисних лісосмуг.

Встановлено, що як основні, так і допоміжні полезахисні лісосмуги підвищують продуктивність посівів пшениці озимої в умовах глобального потепління. Основні продувні полезахисні лісосмуги підвищують урожайність пшениці озимої до віддалі 400 м від лісосмуги з підвищенням її урожайності до 23 %. Найвища урожайність пшениці озимої спостерігається на віддалі 200 м від лісосмуги. На віддалі до 10 м від лісосмуги, урожайність зерна менша на 38–66 %, порівнюючи з віддаллю у 200 м.

Середня урожайність пшениці озимої біля продувної допоміжної лісосмуги на віддалі 0–500 м від неї на 2,0 % нижча, ніж від основної лісосмуги. Її позитивний ефект простягається на віддаль до 300 м з найвищою продуктивністю посівів на віддалі 100 м. Підвищення продуктивності посівів пшениці озимої від впливу допоміжної лісосмуги складає 17 % і не спостерігається різкого зниження урожайності біля лісосмуги на відстані до 10 м.

Ключові слова: полезахисна лісосмуга, види, пшениця озима, урожайність, вплив, віддаль.

Табл. 2. Рис. 8. Літ. 14.

Постановка проблеми. Полезахисні лісосмуги є важливим елементом лісового й сільськогосподарського ландшафту, а також одним з найефективніших, довготривалих і відносно дешевих заходів боротьби з вітровою та водною ерозією. Вони також позитивно впливають на мікроклімат прилеглих територій і значно підвищують врожайність сільськогосподарських культур [1].

Помічено, що один гектар полезахисних лісових смуг ефективно захищає 20–30 гектарів орних земель. Зважаючи на ці цифри, мільйони гектарів орних земель в Україні захищені полезахисними лісовими смугами, що сприяє більш ефективному використанню землі й зниженню витрат на виробництво сільськогосподарських культур. Для того, щоб оптимізувати кількість

полезахисних лісосмуг і запобігти зменшенню їхньої площі й кількості, в Україні необхідно висаджувати близько 6 000–7 000 га полезахисних лісосмуг щороку [2].

За наявності високоефективних полезахисних лісових смуг урожайність сільськогосподарських культур на прилеглих до них полях зростає приблизно на 13 % завдяки оптимізації параметрів мікроклімату, водного й поживного режимів ґрунту, а збільшення площі полезахисної смуги на 1 % дає змогу отримати додатково 5,3 ц/га врожаю зернових. Якщо зберегти існуючі або створити нові полезахисні лісосмути на деградованих землях або в районах з поганим повітряним і водним режимом, приріст врожайності може бути до двох разів вищим. Значне збільшення врожайності буде залежати від ефективності поточного екологічного стану полезахисних лісових смуг [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Полезахисні лісосмути, які створюються на сільськогосподарських землях у постійній системі, є одним з найпотужніших довгострокових засобів підвищення врожайності сільськогосподарських культур завдяки поліпшенню мікрокліматичних умов, зміни гідрологічного режиму й боротьби з ерозією ґрунтів. В останні 15–20 років в Україні знову призупинилося лісорозведення у полезахисних лісосмугах. Наразі полезахисні лісосмути залишаються без господарів [4].

Полезахисні лісосмути є важливим елементом сучасного сільськогосподарського ландшафту й відіграють важливу роль в існуванні, а також розвитку агроєкосистем. Полезахисні лісосмути – це особливі насадження, які суттєво відрізняються від інших насаджень своїм розташуванням (первинне плато) і конструкцією (вузька смуга) [5].

Полезахисні лісосмути не потребують амортизації, оскільки відіграють багатофункціональну роль у захисті сільськогосподарських земель від несприятливих природних явищ (буревіїв, посух, хуртовин, водної та вітрової ерозії), поліпшенні навколишнього середовища, гарантуванні врожайності й підвищенні родючості ґрунтів [6].

Полезахисні лісосмути зазвичай поділяються на основні й допоміжні відповідно до їхнього розташування щодо панівних вітрів і відрізняються не тільки положенням, шириною та породним складом дерев, але й елементами догляду за ними. Система основних і допоміжних полезахисних лісових смуг повинна функціонувати як єдина мережа лісомеліоративних комплексів, де кожен елемент доповнює один одного для забезпечення екологічного захисту агроєкосистеми від шкідливих природних факторів. Це збільшує загальний позитивний екологічний ефект [7].

Сьогодні мало що відомо про поточний стан полезахисних лісових смуг. Це пов'язано з тим, що інвентаризація полезахисних лісових смуг не проводилася з середини 70-х років 20 століття. Дані показують, що в Україні налічується 0,43-0,44 млн га полезахисних лісових смуг. Приблизно 13 мільйонів гектарів сільськогосподарських угідь захищено полезахисними

лісовими смугами, що становить лише 30 % від загальної площі сільськогосподарських угідь в Україні. Якщо врахувати придорожні лісосмуги, пригосподарські лісосмуги, ліси біля джерел води, ліси, прилеглі до полів, і лісисті степові ділянки, то загальна площа захищених сільськогосподарських ландшафтів становить 40 % від загальної площі. Наразі площа захисних лісів на землях сільськогосподарського призначення в Україні становить 1,5 %, тоді як науково обґрунтована площа – 3,0–3,5 % [8].

Полезахисні лісосмуги в агроєкосистемах покращують екологічні, агролісомеліоративні й природоохоронні фактори й забезпечують стале функціонування рослинницького сектору. Однак сучасна агролісомеліоративна інфраструктура полезахисних лісових насаджень в Україні є неефективною. Про це свідчить низька врожайність сільськогосподарських культур у роки з несприятливими кліматичними факторами. Як наслідок, екологічні й економічні втрати від ерозії ґрунтів становлять 9 млрд грн на рік [9].

Враховуючи умови глобального потепління практично кожен сільськогосподарський рік є екстремальним, тому потенціал полезахисних лісосмуг може суттєво зрости. Але на сьогодні досліджень щодо уточнення меж впливу полезахисних лісосмуг на урожайність сільськогосподарських культур за глобального потепління практично не проводилися [10]. Тому поставлені нами завдання є актуальними.

Мета досліджень – уточнити фактичний вплив основних і допоміжних полезахисних лісосмуг на підвищення урожайності пшениці озимої та зону перпендикулярного поширення ефективного впливу в умовах глобального потепління.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводилися упродовж 2023–2024 рр. у Вінницькому районі Вінницької області на сільськогосподарських угіддях, до яких прилягають продувні основні й допоміжні полезахисні лісосмуги. Ґрунти – чорноземи опідзолені середньосуглинкові.

Проводили спостереження за посівами пшениці озимої сорту Богемія на відстані 1 м, 10 м, 100 м, 200 м, 300 м, 400 м, 500 м перпендикулярно до основної та допоміжної полезахисних лісосмуг. Для цього відповідні відстані відміряли мірною стрічкою. Закладали облікові ділянки розміром 1 м² у шестиразовій повторності.

Дослідження проводили у фазу повної стиглості зерна. Зокрема підраховували густоту продуктивних стебел – на облікових ділянках розміром 1 м² у шестиразовій повторності. Висоту рослин визначали у трьох повтореннях за десяти рослинами, що ростуть підряд. Відбирали снопові зразки для визначення кількості колосків у колосі й кількості зернин у колоску. Масу тисячі насінин визначали методом зважування. Урожайність зерна визначали методом розбору снопових зразків з площі 1 м² у шестиразовій повторності з перерахунком площі на 1 га. Проводили математично-статистичний кореляційно-регресійний аналіз виявлених залежностей [11].

Сорт пшениці озимої Богемія – сорт м'якої безостої озимої пшениці. Оригіатор – «Selgen, a.s.», Чехія. Сорт інтенсивного типу, належить до сильних пшениць. Богемія добре зарекомендувала себе за ранніх строків висіву, хоча добре переносить і більш пізні строки сівби. Характеризується поєднанням високої якості й продуктивності. Хороші результати дає після внесення повного мінерального живлення. Присутня висока зимостійкість. Хороша стійкість до борошнистої роси й бурої листової іржі. Кущення пшениці помірне. Вміст білка – 13,5 %, клейковини – 28%. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп і Степ. Різновид – безоста. Якість зерна – клас «А»/2 група. Термін посіву – ранній оптимальний. Період дозрівання – середньостигла. Висота стебла – 95–98 см. Врожайність – 80–90 ц/га. Потенційна врожайність – 100 ц/га. Маса 1000 насінин – 51,0 г. Норма висіву – 3,0–6,0 млн схожих насінин/га. Зимостійкість – середньо-висока.

Продувні полезахисні лісосмуги за конструкцією мають просвіти у міжкронному повздовжньому профілі близько 10 % і біля 60 % у пристовбурному профілі. Полезахисні продувні лісосмуги вважаються найбільш ефективними щодо позитивного впливу на ґрунт і посіви сільськогосподарських культур. Основні досліджувані полезахисні лісосмуги мали ширину 14 м, а допоміжні – 8 м. Висота дерев обох лісосмуг – по 15 м. Кількість рядів дерев у основній полезахисній лісосмузі – 6, у допоміжній – 3. У основній полезахисній лісосмузі основними деревними породами були клен звичайний та ясен звичайний, а у допоміжній – граб звичайний та дуб звичайний. Віддаль дерев між рядами в обох лісосмугах становила по 2 м, а у ряду – також 2 м [12–14].

Виклад основного матеріалу. Основними параметрами продуктивності посівів пшениці озимої є густина продуктивних стебел, висота рослин, кількість колосків у колосі, кількість зернин у колоску й маса тисячі насінин. Оптимальна густина продуктивних стебел пшениці озимої на період збирання урожаю має становити 700–800 штук/м². Нашими дослідженнями встановлено, що найбільшу густоту продуктивного стеблостою рослин пшениці озимої було виявлено на віддалі 100 м від основної полезахисної лісосмуги – 780 штук/м². На віддалі 200 м від основної полезахисної лісосмуги густина продуктивного стеблостою була менша на 3,8 % і становила 750 штук/м², на віддалі 300 м – на 6,4 % менша, з величиною 730 штук/м², на віддалі 400 м – на 10,3 % менша, на віддалі 500 м – на 12,8 % менша. Найменша густина рослин була виявлена на віддалі 1 м і 10 м від основної полезахисної лісосмуги. Зокрема на віддалі 10 м – на 17,9 % менша й склала 640 штук/м², а на віддалі 1 м – на 53,8% менша і склала 360 штук/м². Зважаючи на оптимальне значення густоти рослин продуктивного стеблостою пшениці озимої на кінець вегетаційного періоду 700–800 штук/м², на віддалі від 100 м до 400 м від основної полезахисної лісосмуги густина стебел була в межах оптимального значення. На віддалі 500 м від полезахисної лісосмуги густина продуктивних стебел рослин пшениці

озимої була на 3,0 % менша від оптимальної, а на віддалі 10 м – на 8,6 % менша. На віддалі 1 м від основної полезахисної лісосмуги густина продуктивних стебел пшениці озимої була на 48,6 % менша за оптимальну. Найбільша густина продуктивних стебел була нами виявлена на відстані 100 м від основної полезахисної лісосмуги з поступовим її зменшенням за умови збільшення віддалі від лісосмуги. Різде зменшення густоти продуктивних стебел рослин пшениці озимої нами було виявлене на віддалі 10 м і 1 м від основної полезахисної лісосмуги (табл. 1).

Таблиця 1

Показники продуктивності посівів пшениці озимої залежно від відстані до основної полезахисної лісосмуги

Показники продуктивності	Віддаль від полезахисної лісосмуги, м						
	1	10	100	200	300	400	500
Густина продуктивних стебел, шт./м ²	360	640	780	750	730	700	680
Висота рослин, см	88	92	91	96	95	99	87
Кількість колосків у колосі, шт.	16	16	18	18	20	18	18
Кількість зернин у колоску, шт.	4	4	4	5	4	5	4
Маса тисячі насінини, г	43	44	45	43	48	43	45

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Висота рослин пшениці озимої на період збирання урожаю становила 88-99 см. Найвищими були рослини на віддалі 400 м від основної полезахисної лісосмуги. На віддалі 200 і 300 м від неї висота рослин зменшилась на 4,0 % і склала 95-96 см. На віддалі 10 м і 100 м від основної полезахисної лісосмуги висота рослин була менша на 8,1 % і склала 91-92 см. На віддалі 1 м і 500 м від полезахисної лісосмуги висота рослин була однаковою – 87-88 см, що було на 12,1% менше, ніж на віддалі 400 м. Так, під час досліджень, ми встановили, що найвищими були рослини пшениці озимої на відстані 400 м від основної полезахисної лісосмуги, а найнижчими – на відстані 1 м і 500 м від лісосмуги.

Кількість колосків у колосі рослин пшениці озимої становила, залежно від віддалі від полезахисної лісосмуги, 16–20 шт. Найбільше колосків нами було виявлено на рослинах пшениці озимої, що росли на віддалі 300 м від основної полезахисної лісосмуги. На віддалі 100 м, 200 м, 400 м і 500 м від основної полезахисної лісосмуги кількість колосків у колосі була на 10 % менша і становила по 18 шт. Найменше колосків у колосі нами було виявлено у рослин пшениці озимої, що росли на відстані 1 і 10 м від основної полезахисної лісосмуги – по 16 шт., що було на 20 % менше, ніж у найкращого варіанту.

Зернин у одному колоску рослин пшениці озимої залежно від віддалі від полезахисної лісосмуги налічувалось 4-5 штук. Найбільше їх було встановлено на відстані 200 м і 400 м від полезахисної лісосмуги, а на решті відстанях – по 4 шт. Маса тисячі насінин пшениці озимої, вирощеної на різних відстанях від полезахисної лісосмуги становила 43–48 г. Найбільша маса тисячі насінин була встановлена на відстані 300 м від основної полезахисної лісосмуги – 48 г. На відстані 100 і 500 м від полезахисної лісосмуги маса тисячі насінин була однаковою й становила по 45 г, що було на 6,3 % менше. На віддалі 10 м від полезахисної лісосмуги маса тисячі насінин була на 8,3 % менша й склала 44 г. Найменша маса тисячі насінин була встановлена на відстанях 1, 200 і 400 м від полезахисної лісосмуги – по 43 г, що було на 10,4 % менше.

Так, під час досліджень нами було встановлено, що на відстані 1 м від основної полезахисної лісосмуги посіви пшениці озимої відзначалися найменшою густиною продуктивних стебел, висотою рослин, кількістю колосків у колосі й масою тисячі насінин. На відстані 100 м від полезахисної лісосмуги посіви пшениці озимої мали найбільшу густиною продуктивних стебел; на відстані 200 м – найбільшу кількість зернин у колоску; на відстані 300 м – найбільшу кількість колосків у колосі й масу тисячі насінин; на відстані 400 м – найбільшу висоту рослин і кількість зернин у колоску; на відстані 500 м від полезахисної лісосмуги – найменшу висоту рослин.

Спостереження за цими ж показниками посівів пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги показало, що густина продуктивних стебел варіювала у діапазоні 440–660 шт./м². Найбільше продуктивних стебел було відзначено на відстані 100 м від допоміжної лісосмуги – 660 шт./м². На віддалі 200 м кількість продуктивних стебел зменшилась на 1,5 %, на віддалі 10 м – на 3,0 %, на віддалі 300 м – на 4,5 %, на віддалі 400 м – на 6,1 %, на віддалі 1 м – на 24,2 % і на відстані 500 м – на 33,3 % менша (табл. 2).

Найбільшу густиною продуктивних стебел пшениці озимої виявлено на відстані 100 м від допоміжної полезахисної лісосмуги, аналогічно як і біля основної полезахисної лісосмуги. Найменша густина продуктивних стебел була встановлена на відстані 500 м від допоміжної полезахисної лісосмуги, водночас біля основної полезахисної лісосмуги – на відстані 1 м. Оптимальне значення густоти продуктивних стебел пшениці озимої спостерігалось на відстані 10–400 м від допоміжної полезахисної лісосмуги. Але густина продуктивних стебел біля допоміжної полезахисної лісосмуги у середньому була на 10,8 % менша, ніж біля основної полезахисної лісосмуги (рис. 1).

Висота рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної сівозміни становила 79–96 см. Найвищими були рослини на відстані 100 м від лісосмуги, водночас біля основної полезахисної лісосмуги – на відстані 400 м. На відстані 200 м, 300 м і 500 м висота рослин була на 6,3 % менша, на відстані 10 м і 400 м – на 8,3 % менша, на відстані 1 м – на 17,7 % менша. Найменша висота рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги була виявлена на

Таблиця 2

Показники продуктивності посівів пшениці озимої залежно від відстані до допоміжної полезахисної лісосмуги

Показники продуктивності	Віддаль від полезахисної лісосмуги, м						
	1	10	100	200	300	400	500
Густота продуктивних стебел, шт./м ²	500	640	660	650	630	620	440
Висота рослин, см	79	88	96	90	90	89	90
Кількість колосків у колосі, шт.	20	18	20	20	20	18	20
Кількість зерен у колоску, шт.	5	5	4	4	4	4	5
Маса тисячі насінини, г	43	43	46	46	44	46	44

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

відстані 1 м від неї, а біля основної – на відстані 1 м і 500 м. Середня висота рослин пшениці озимої, що росла біля основної полезахисної лісосмуги, була на 4,0 % більша, ніж біля допоміжної (рис. 2).

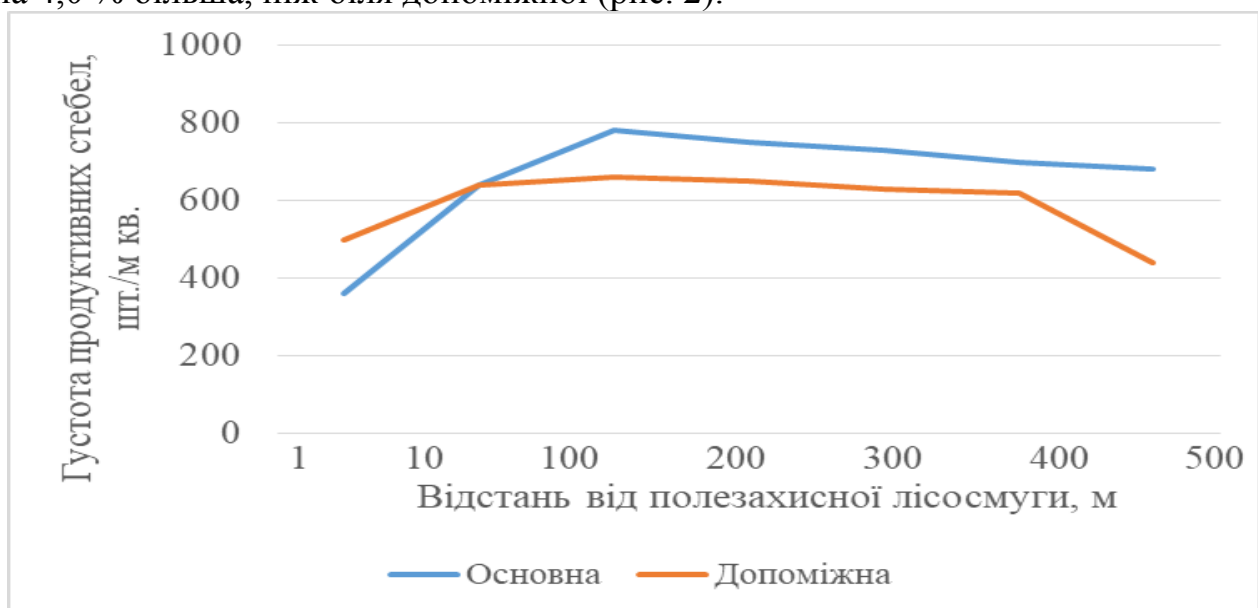


Рис. 1. Динаміка продуктивних стебел посівів пшениці озимої залежно від відстані від основної та допоміжної полезахисної лісосмуги

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Кількість колосків у колосі рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги становила 18–20 штук і не залежала від відстані до неї. Водночас біля основної полезахисної лісосмуги найбільша кількість колосків спостерігалась на відстані 300 м від неї, а найменша – на відстані 1 м і 10 м.

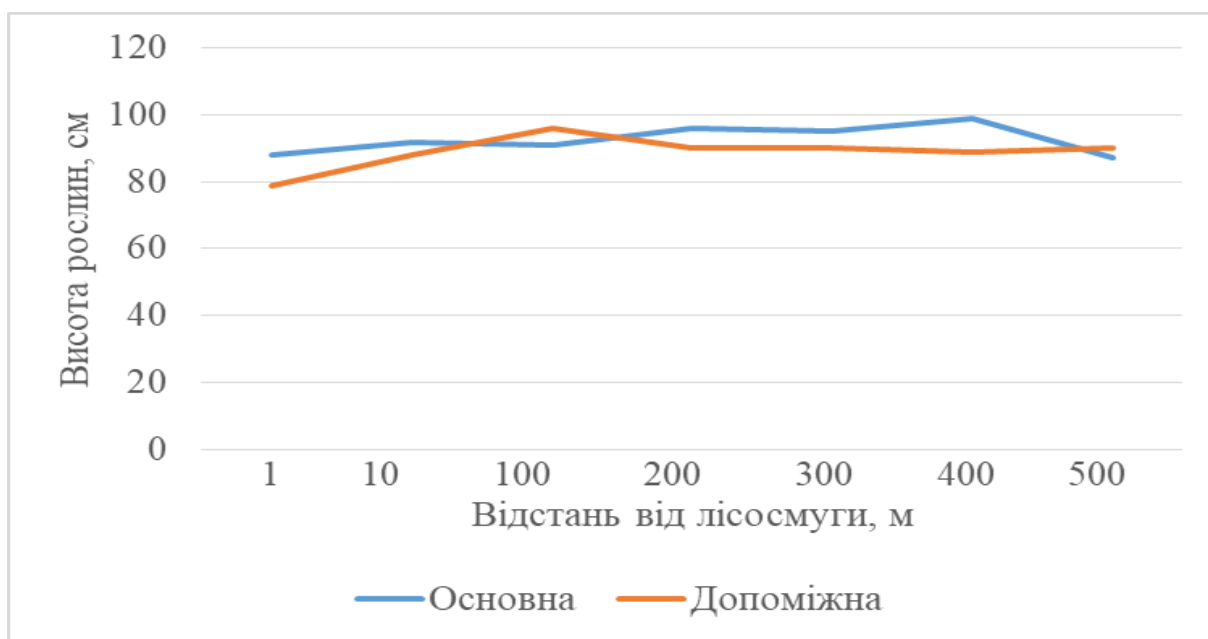


Рис. 2. Динаміка висоти рослин пшениці озимої залежно від відстані від основної та допоміжної полезахисної лісосмуги

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Загалом кількість колосків у колосі рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги була на 8,8 % більша, ніж біля основної (рис. 3).

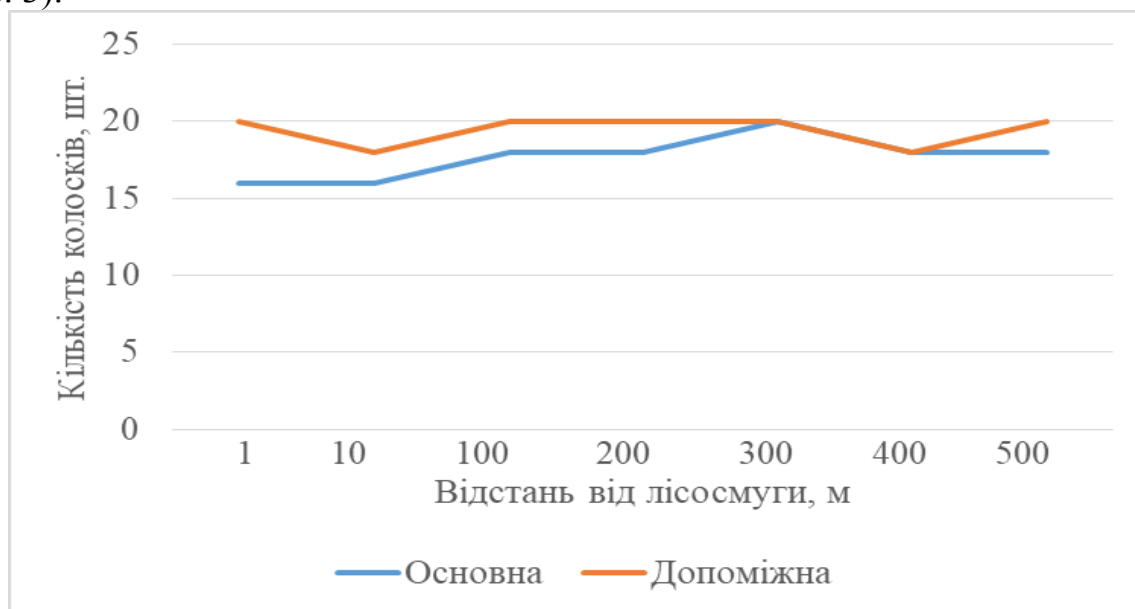


Рис. 3. Динаміка кількості колосків у рослин пшениці озимої залежно від відстані від основної та допоміжної полезахисної лісосмуги

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Кількість зернин у колоску рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги становила 4-5 штук і не залежала від відстані до неї. Водночас біля основної полезахисної лісосмуги найбільша кількість зернин у

колоску спостерігалась на відстані 200 і 400 м від неї. Загалом кількість колосків у колосі рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги була на 3,2 % більша, ніж біля основної (рис. 4).

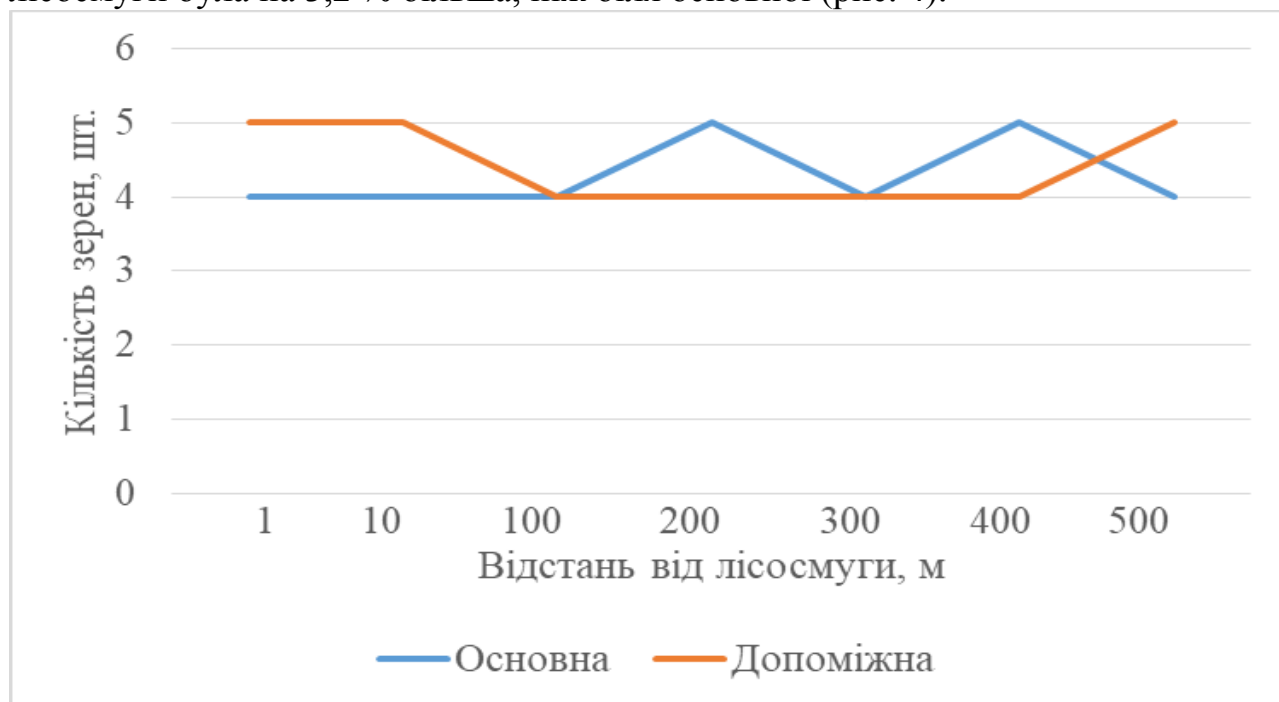


Рис. 4. Динаміка кількості зернин у колоску рослин пшениці озимої залежно від відстані від основної та допоміжної полезахисної лісосмуги

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Маса тисячі насінин рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги становила 43–46 г. Найбільша маса тисячі насінин була встановлена на відстані 100, 200 і 400 м від неї, а найменша – на відстані 1 і 10 м. У той час як біля основної полезахисної лісосмуги найбільша маса тисячі насінин спостерігалась на відстані 300 м від неї. Загалом маса тисячі насінин рослин пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги була аналогічна до маси тисячі насінин біля основної лісосмуги (рис. 5).

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від віддалі до основної полезахисної лісосмуги становила 2,97–8,70 т/га. Найвища урожайність була зафіксована на віддалі 200 м від полезахисної лісосмуги – 8,70 т/га. На віддалі 300 м від полезахисної лісосмуги урожайність зерна зменшилась на 3,4 % і склала 8,40 т/га. На віддалі 400 м від основної полезахисної лісосмуги урожайність зменшилась на 6,6 % і склала 8,13 т/га. На віддалі 500 м від лісосмуги зменшення урожайності було більш суттєвим і становило 23,1 % і вона склала 6,69 т/га. На віддалі 10 м від лісосмуги урожайність зерна становила 5,40 т/га, що було на 37,9 % менше. Найнижча урожайність зерна пшениці озимої була встановлена на відстані 1 м від полезахисної лісосмуги – 2,97 т/га, що становило 65,9 % зменшення (рис. 6). Урожайність пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги становила 5,82–7,44 т/га.

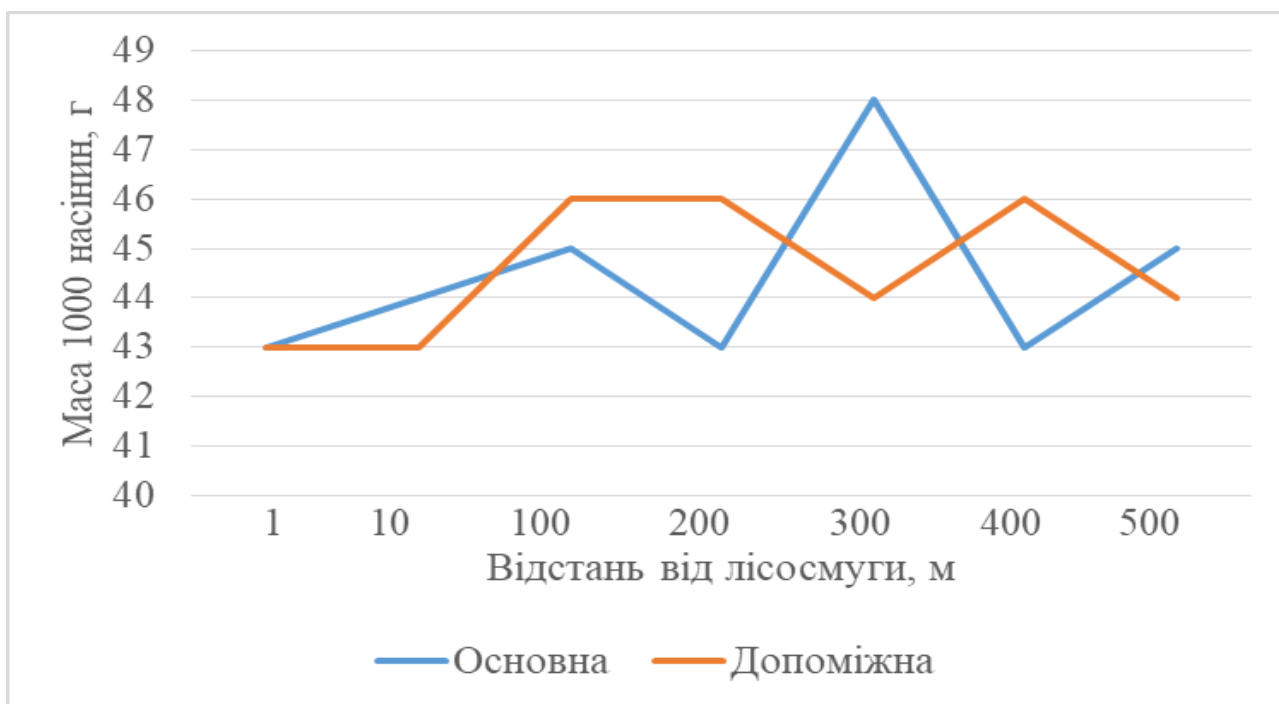


Рис. 5. Динаміка маси тисячі насінин рослин пшениці озимої залежно від відстані від основної та допоміжної полезахисної лісосмуги

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

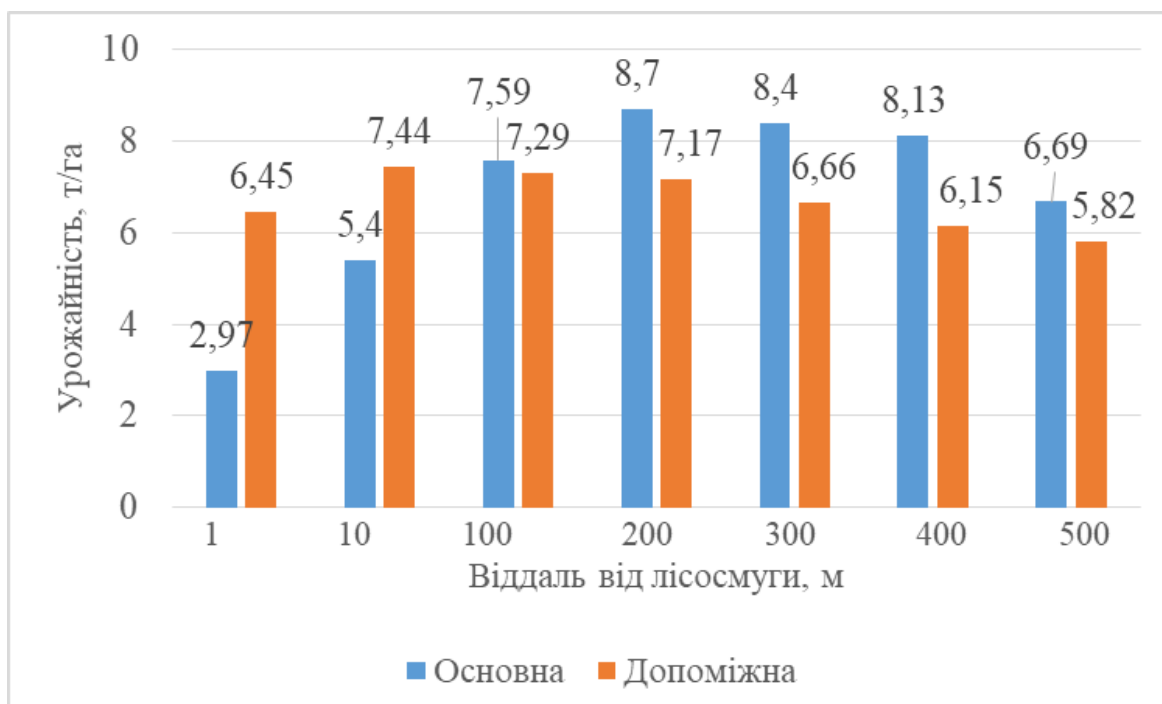


Рис. 6. Динаміка урожайності пшениці озимої залежно від відстані від полезахисних лісосмуг, т/га

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Найвища урожайність була встановлена на відстані 10 м від лісосмуги – 7,44 т/га, що було на 14,5 % менше, ніж найвища урожайність зерна біля основної полезахисної лісосмуги. На відстані 100 м від допоміжної полезахисної лісосмуги урожайність зерна зменшилась на 2,0 %; на відстані 200 м – на 3,6 %; на відстані 300 м – на 10,5 %; на відстані 1 м – на 13,3 % менша; на відстані 400 м – на 17,3 % менша, а найменша – на відстані 500 м – 5,82 т/га, що було на 21,8 % менше. У середньому урожайність пшениці озимої біля основної полезахисної лісосмуги була на 2,0 % більша, ніж біля допоміжної. Між урожайністю зерна пшениці озимої та відстанню рослин від основної полезахисної лісосмуги виявлений середній позитивний кореляційний зв'язок ($r = 0,5632$) з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,3172$, а від допоміжної полезахисної лісосмуги – негативний сильний кореляційний зв'язок ($r = -0,7443$) з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,554$. Тобто, по мірі віддалення від основної полезахисної лісосмуги урожайність пшениці озимої зростає, а від допоміжної полезахисної лісосмуги – зменшується (рис. 7, 8).

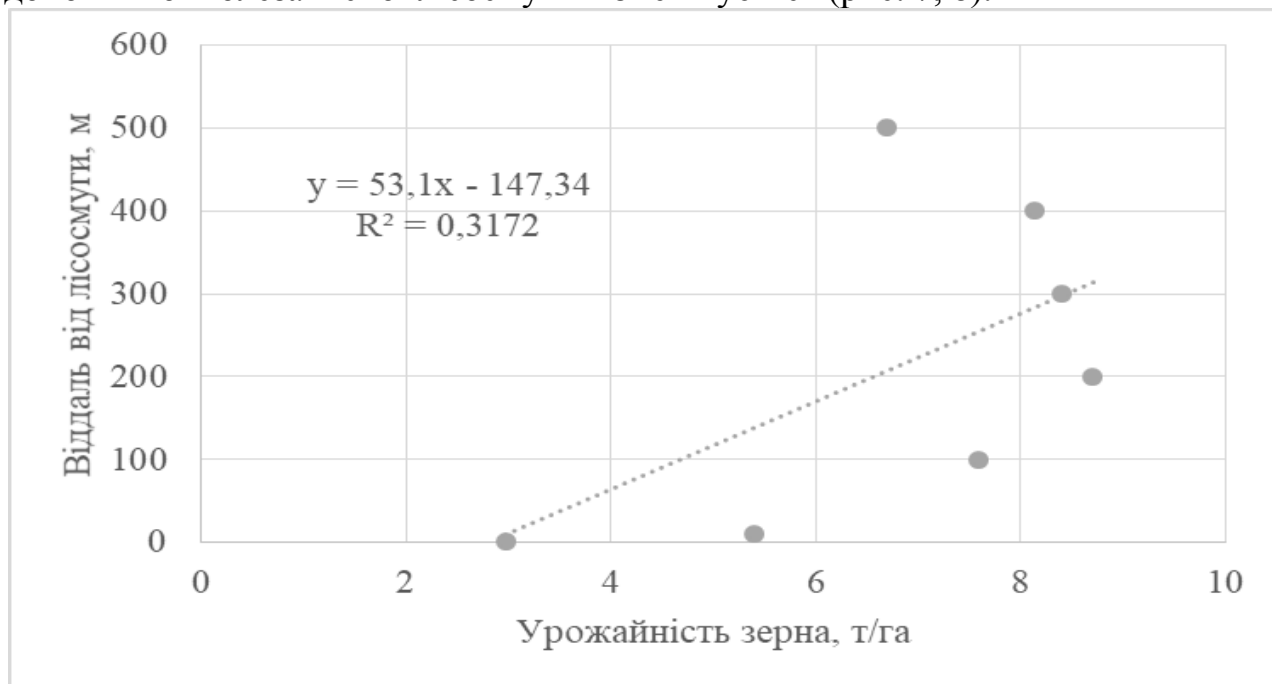


Рис. 7. Кореляційно-регресійна залежність та коефіцієнт детермінації між урожайністю зерна й віддаллю від основної полезахисної лісосмуги

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Урожайність пшениці озимої, що вирощувалася біля основної полезахисної лісосмуги має сильний позитивний кореляційний зв'язок з кількістю продуктивних стебел (коефіцієнт кореляції $r = 0,9241$), висотою рослин (коефіцієнт кореляції $r = 0,6844$), кількістю колосків у колосі (коефіцієнт кореляції $r = 0,8098$). А під час вирощування пшениці озимої біля допоміжної полезахисної лісосмуги виявлений лише один сильний позитивний кореляційний зв'язок з кількістю продуктивних стебел (коефіцієнт кореляції $r = 0,7697$).

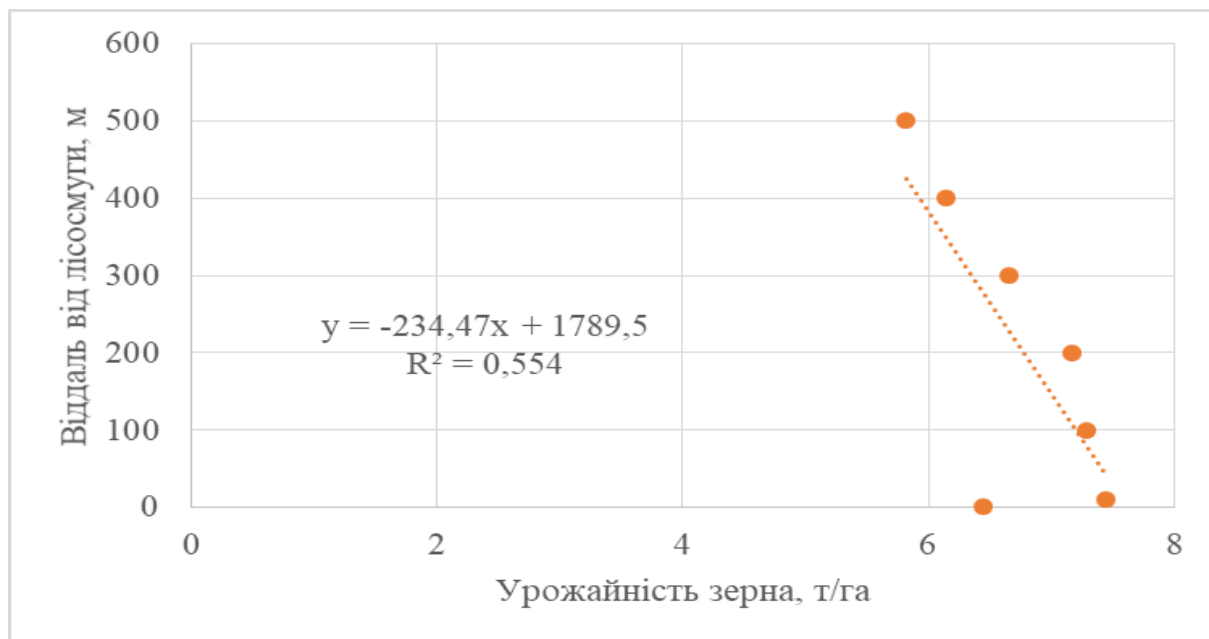


Рис. 8. Кореляційно-регресійна залежність і коефіцієнт детермінації між урожайністю зерна й віддаллю від допоміжної полезахисної лісосмуги
Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Висновки і перспективи подальших досліджень. Нашими дослідженнями встановлено, що як основні, так і допоміжні полезахисні лісосмуги підвищують продуктивність посівів пшениці озимої в умовах глобального потепління. Основні продувні полезахисні лісосмуги підвищують урожайність пшениці озимої до віддалі 400 м від лісосмуги з підвищенням її урожайності до 23 %. Найвища урожайність пшениці озимої спостерігається на віддалі 200 м від лісосмуги. На віддалі до 10 м від лісосмуги, урожайність зерна менша на 38-66 %, порівнюючи з віддаллю у 200 м.

Середня урожайність пшениці озимої біля продувної допоміжної лісосмуги на віддалі 0-500 м від неї на 2,0 % нижча, ніж від основної лісосмуги. Її позитивний ефект простягається на віддаль до 300 м з найвищою продуктивністю посівів на віддалі 100 м. Підвищення продуктивності посівів пшениці озимої від впливу допоміжної лісосмуги складає 17 % і не спостерігається різкого зниження урожайності біля лісосмуги на відстані до 10 м.

Список використаних джерел

1. Лукіша В.В. Екологічні функції полезахисних лісових насаджень. *Екологічні науки*. 2013. № 1. С. 56–64.
2. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2005. Вип. 14. С. 113–118.
3. Максименко М.В., Заїченко Я.С. Агроекологічне значення тривалого існування системи лісосмуг. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2009. Вип. 71. С. 229–236.

4. Юхновський В.Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти. К.: Інститут аграрної економіки, 2005. 273 с.

5. Піддубна Д. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід’ємні складові органічного виробництва. *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 1. С. 85–91.

6. 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*. Львів. 2009. Вип. 7. С. 62–65.

7. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів. *Науковий вісник*. 2005. № 15/7. С. 113–118.

8. Петрович О.З. Полезахисні лісосмуги в контексті впровадження концепції екосистемних послуг. *Екосистеми, їх оптимізація та охорона*. 2014. Вип. 11. С. 42–29.

9. Миколайко В.П., Кирилюк В.П., Козинська П.І. Полезахисні лісові смуги як землі сільськогосподарського призначення. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 2. С. 84–93. DOI :<https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2020.208814>.

10. Лукіша В.В. Екологічні функції полезахисних насаджень. *Екологічні науки*. 2013. № 1. С. 56–64.

11. Ткачук О.П., Панкова С.О. Екологічна стійкість дерев полезахисних лісосмуг до атмосферних забруднень. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 1. С. 82–91. DOI: [10.33730/2310-4678.1.2021.231883](https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2021.231883).

12. Ткачук О.П., Панкова С.О. Склад і біометричні показники полезахисних лісосмуг центрального Лісостепу. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 4. С. 117–124. DOI: [10.33730/2310-4678.4.2021.253095](https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253095).

13. Ткачук О.П., Панкова С.О. Сільськогосподарські чинники впливу на екологічний стан полезахисних лісосмуг Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 1 (28). С. 183–194. DOI: [10.37128/2707-5826-2023-1-13](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-1-13).

14. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Lukisha V.V. (2013). Ekolohichni funktsiyi polezakhysnykh lisovykh nasadzhen'. [*Ecological functions of field protection forest plantations*]. *Ekolohichni nauky – Environmental sciences*. № 1. 56–64. [in Ukrainian].

2. Gladun G.B. (2005). Znachennya zakhysnykh lisovykh nasadzhen' dlya zabezpechennya staloho rozvytku ahrolandshaftiv. [*The importance of protective forest plantations for ensuring the sustainable development of agricultural landscapes*]. *Naukovyy visnyk UkrDLTU – Scientific Bulletin of UkrDLTU*. Vol. 14. 113–118. [in Ukrainian].

3. Maksimenko M.V., Zaichenko Y.S. (2009). Ahroekologichne znachennya tryvaloho isnuvannya systemy lisosmuh. [*The agroecological significance of the long-term existence of the forest strip system*]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Collection of scientific papers of the Uman National University of Horticulture*. Vol. 71. 229–236. [in Ukrainian].
4. Yukhnovsky V.Yu. (2005). Lisoahrarni landshafty rivnynnoyi Ukrayiny: optymizatsiya, normatyvy, ekolohichni aspekty. [*Forest-agrarian landscapes of lowland Ukraine: optimization, regulations, ecological aspects*]. K.: Institute of Agrarian Economics. [in Ukrainian].
5. Poddubna D. (2016). Polezakhysni lisovi smuhy ta inshi zakhysni nasadzhennya – nevid"yemni skladovi orhanichnoho vyrobnytstva. [*Field protection forest strips and other protective plantings are integral components of organic production*]. *Pidpryyemnytstvo, gospodarstvo i pravo – Entrepreneurship, economy and law*. № 1. 85–91. [in Ukrainian].
6. Yukhnovsky V.Yu., Malyuga V.M., Shtofel M.O., Dudarets S.M. (2009). Shlyakhy vyrishennya problemy polezakhysnoho lisorozvedennya v Ukraini. [*Ways to solve the problem of field protection afforestation in Ukraine*]. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy – Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*. Lviv. Issue 7. 62–65. [in Ukrainian].
7. Gladun H.B. (2005). Znachennya zakhysnykh lisovykh nasadzen' dlya zabezpechennya staloho rozvytku ahrolandshaftiv. [*The importance of protective forest plantations for ensuring the sustainable development of agricultural landscapes*]. *Naukovyï visnyk – Scientific Bulletin*. № 15/7. [in Ukrainian].
8. Petrovych O.Z. (2014). Polezakhysni lisosmuhy v konteksti vprovadzhennya kontseptsii ekosystemnykh posluh. [*Forest protection forest strips in the context of implementing the concept of ecosystem services*]. *Ekosystemy, yikh optymizatsiya ta okhrona – Ecosystems, their optimization and protection*. Issue 11. 42–29. [in Ukrainian].
9. Mykolayko V.P., Kirilyuk V.P., Kozynska P.I. (2020). Polezakhysni lisovi smuhy yak zemli sil's'kohospodars'koho pryznachennya. [*Forest protection forest strips as agricultural lands*]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya – Balanced nature management*. № 2. 84–93. URL :<https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2020.208814>. [in Ukrainian].
10. Lukisha V.V. (2013). Ekolohichni funktsiyi polezakhysnykh nasadzen'. [*Ecological functions of field protection plantations*]. *Ekolohichni nauky – Environmental sciences*. № 1. 56–64. [in Ukrainian].
11. Tkachuk O.P., Pankova S.O. (2021). Ekolohichna stiykist' derev polezakhysnykh lisosmuh do atmosferynykh zabrudnen'. [*Ecological resistance of trees of field protection forest strips to atmospheric pollution*]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya – Balanced nature management*. № 1. 81–91. DOI: [10.33730/2310-4678.1.2021.231883](https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2021.231883). [in Ukrainian].

12. Tkachuk O.P., Pankova S.O. (2021). Sklad i biometrychni pokaznyky polezakhysnykh lisosmuh tsentral'noho Lisostepu. [*Composition and biometric indicators of field protection forest strips of the central Forest Steppe*]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya – Balanced nature management*. № 4. 117–124. DOI: 10.33730/2310-4678.4.2021.253095.[in Ukrainian].

13. Tkachuk O.P., Pankova S.O. (2023). Silskohospodarski chynnyky vplyvu na ekolohichnyy stan polezakhysnykh lisosmuh Lisostepu Pravoberezhnoho. [*Agricultural factors of influence on the ecological condition of the field protection forest strips of the Pravoberezhny Forest Steppe*]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 1 (28). 183–194. DOI: 10.37128/2707-5826-2023-1-13. [in Ukrainian].

14. Moiseichenko V.F., Yeschenko V.O. (1994). Osnovy naukovykh doslidzhen' v ahronomiyi. [*Basics of scientific research in agronomy*]. K.: Higher School. [in Ukrainian].

ANNOTATION

THE INFLUENCE OF PROTECTIVE FOREST STRIPS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF GLOBAL WARMING

In the presence of highly effective field protection forest strips, the yield of agricultural crops in the fields adjacent to them increases by approximately 13% due to the optimization of the parameters of the microclimate, water and nutrient regimes of the soil. Given the conditions of global warming, almost every agricultural year is extreme, so the potential of field protection forest strips can increase significantly. But to date, there have been practically no studies on clarifying the limits of the influence of field protection forest strips on the yield of agricultural crops under global warming. Therefore, the tasks set by us are relevant.

The purpose of the research is to clarify the actual impact of the main and auxiliary field protection forest strips on increasing the yield of winter wheat and the zone of perpendicular distribution of the effective impact under conditions of global warming. Observations were made of the Bohemia winter wheat crops at a distance of 1, 10, 100, 200, 300, 400, 500 m perpendicular to the main and auxiliary field protection forest strips.

Our research has established that both main and auxiliary field protection forest strips increase the productivity of winter wheat crops in conditions of global warming. The main blowing field protection forest strips increase the productivity of winter wheat up to a distance of 400 m from the forest strip, with an increase in its productivity up to 23%. The highest yield of winter wheat is observed at a distance of 200 m from the forest strip. At a distance of up to 10 m from the forest strip, grain yield is lower by 38-66% compared to a distance of 200 m.

The average yield of winter wheat near the blowing auxiliary forest strip at a distance of 0-500 m from it is 2.0% lower than from the main forest strip. Its positive effect extends to a distance of up to 300 m, with the highest productivity of crops at a distance of 100 m. The increase in the productivity of winter wheat crops due to the influence of the auxiliary forest strip is 17%, and there is no sharp decrease in productivity near the forest strip at a distance of up to 10 m.

Key words: *field protection forest strip, species, winter wheat, productivity, influence, distance.*

Table 2. Fig. 8. Lit. 14.

Відомості про авторів

Ткачук Олександр Петрович – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008. тел. 0679546095. e-mail: tkachukop@ukr.net).

Вітер Надія Григорівна – аспірант кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, місто Вінниця, 21008. тел. 0961089281. e-mail: katrin.viter@gmail.com).

Tkachuk Oleksandr Petrovich – doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of ecology and environmental protection of Vinnytsia National Agrarian University (Str. Sunny, 3, Vinnitsa city, 21008. tel. 0679546095. e-mail: tkachukop@ukr.net).

Viter Nadiya Hryhorivna – graduate student of the Department of Ecology and Environmental Protection of Vinnytsia National Agrarian University (Str. Sunny, 3, Vinnytsia city, 21008. tel. 0961089281. e-mail: katrin.viter@gmail.com).