

УДК 630*1/633

DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2026-1-10>**Дідур І. М.**

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії,
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, Україна

E-mail: didurihor@gmail.com**ORCID:** 0000-0002-6612-6592**Ткачук О. П.**

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища,
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, Україна

E-mail: tkachukop@ukr.net**ORCID:** 0000-0002-0647-6662**Панцирева Г. В.**

доктор сільськогосподарських наук,
доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства,
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, Україна

E-mail: apantsyreva@ukr.net**ORCID:** 0000-0002-0539-5211

ВПЛИВ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ НА ДИНАМІКУ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ¹

Анотація

У сучасних реаліях агролісомеліоративна інфраструктура полезахисних насаджень в Україні демонструє недостатню ефективність. Це підтверджується низькою врожайністю сільськогосподарських культур у роки з несприятливими кліматичними умовами. Зважаючи на наслідки глобального потепління, майже кожен аграрний рік стає екстремальним, тому функціональний потенціал полезахисних лісосмуг може бути значно посилений. Водночас на сьогодні майже відсутні дослідження, які б уточнювали межі впливу полезахисних лісосмуг на врожайність сільськогосподарських культур у контексті змін клімату. Отже, запропоновані нами завдання набувають особливої актуальності.

Мета роботи – дослідити вплив основних та допоміжних продувних полезахисних лісосмуг на врожайність зерна кукурудзи залежно від віддалі насаджень. Визначено види полезахисних лісосмуг (основні, допоміжні), що примикають до посівів кукурудзи, їх біометричні характеристики: кількість рядів, віддалі дерев у рядах та між рядами, висоту дерев і обхват стовбура. Встановлено динаміку густоти, висоти, показники індивідуальної продуктивності: кількість початків на рослині, їх висоту і діаметр та урожайність зерна кукурудзи на різних відстані від основних і допоміжних полезахисних лісосмуг.

Найбільшу врожайність зерна кукурудзи зафіксовано на відстані 300 метрів від основної продувної полезахисної лісосмуги, що на 21,0 % перевищує показник на відстані 500 метрів. Стабільно високі результати врожайності спостерігались у зоні 100–300 метрів від основної лісосмуги. У середньому врожайність кукурудзи поблизу основної лісосмуги була на 22,6 % вищою порівняно з ділянками біля допоміжної продувної лісосмуги. Максимальна врожайність зерна біля допоміжної лісосмуги зареєстрована на відстані 100 метрів, після чого спостерігалось поступове зниження цього показника.

Ключові слова: кукурудза, зерно, урожайність, полезахисна лісосмуга, відстань, види, динаміка.

Вступ. Полезахисні лісосмуги як складник природного середовища територіальних агроєкосистем виконують важливі еколого-економічні та соціальні завдання. Вони впливають на водообмін і стан агроєкосистем, запобігають ерозії ґрунтів, як водній, так і вітровій, перешкоджають утворенню ярів і зсувів, сприяють закріпленню піщаних територій, регулюють рівень ґрунтових вод і зберігають ландшафти. Окрім того, лісосмуги відіграють поліфункціональну роль у покращенні довкілля, сприяють стабільному отриманню врожаїв сільськогосподарської продукції та підвищенню родючості земель [6].

¹ Наукові дослідження виконані за рахунок коштів гранту Президента України молодим вченим та докторам наук «Розробка фітомеліоративних заходів відновлення деградованих ґрунтів внаслідок бойових дій в контексті гарантування продовольчої та енергетичної безпеки України» (грантоотримувач Олександр Ткачук), наданого Національним фондом досліджень України

У сучасних умовах кліматичних змін ефективність виконання лісосмугами їх природоохоронних функцій значно знижується. Змінюються агробіологічні та екологічні умови, необхідні для їх оптимального розвитку. У цьому контексті особливо важливим стає дослідження специфіки функціонування полезахисних лісосмуг у періоди кліматичних екстремумів. Це дозволить забезпечити їхню здатність ефективно виконувати ґрунтозахисну та екосистемно стабілізуючу роль, яка, своєю чергою, сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур [4].

Дослідження науковців підтверджують важливу еколого-економічну функцію лісових полезахисних насаджень у складі агроландшафтів. Вони займають незначну площу, водночас слугуючи ефективним і довговічним засобом біологічної меліорації ґрунтів. Ці насадження запобігають вітровій та водній ерозії, затримують продукти дефляції, сприяють збереженню та покращенню родючості ґрунтів. Як результат, їхній вплив забезпечує підвищення урожайності сільськогосподарських культур у середньому на 15–20 % [7].

В Україні на сільськогосподарських угіддях розташовано 1,2 млн га захисних лісових насаджень цільового призначення, з яких 440 тис. га становлять полезахисні лісосмуги. Однак цього обсягу полезахисних лісосмуг не досить для забезпечення стабільно високих урожаїв у межах усіх сільгоспугідь. На сьогодні наявні агролісомеліоративні насадження охоплюють лише 40 % орних земель [11].

Дослідження показують, що один гектар полезахисних лісосмуг здатний ефективно захищати від 20 до 30 гектарів орних земель. З огляду на ці дані можна стверджувати, що в Україні мільйони гектарів орних земель перебувають під захистом таких насаджень. Це сприяє більш раціональному використанню сільськогосподарських угідь і знижує витрати на виробництво сільськогосподарської продукції [8].

Полезахисні лісосмуги класифікують на основні та допоміжні залежно від їхнього розташування стосовно панівних вітрів. Вони вирізняються не лише своїм розташуванням, а й видовим складом дерев, шириною, кількістю рядів та особливостями догляду. Система основних і допоміжних лісосмуг працює як цілісна мережа лісомеліоративних елементів, де кожний складник доповнює інший та сприяє екологічному захисту аграрних екосистем від негативного впливу природних факторів. Завдяки цьому досягається позитивний екологічний ефект [1; 5].

В Україні приблизно 13 мільйонів гектарів сільськогосподарських угідь захищені полезахисними лісосмугами, що становить 30 % від їх загальної площі. Якщо врахувати інші види лісосмуг – прияржні, придорожні, пригосподарські, а також ті, що розташовані біля джерел води, прилеглих до полів, садів, розсадників, лісових і степових ділянок, то загалом захищені сільськогосподарські ландшафти охоплюють 40 % території. Водночас частка захисних лісових насаджень на сільськогосподарських землях становить лише 1,5 %, хоча за науковими рекомендаціями ця площа мала б досягати не менше 3–3,5 % [10].

У сучасних реаліях агролісомеліоративна інфраструктура полезахисних насаджень в Україні демонструє недостатню ефективність. Це підтверджується низькою врожайністю сільськогосподарських культур у роки з несприятливими кліматичними умовами. Зважаючи на наслідки глобального потепління, майже кожен аграрний рік стає екстремальним, тому функціональний потенціал полезахисних лісосмуг може бути значно посилений. Водночас на сьогодні майже відсутні дослідження, які б уточнювали межі впливу полезахисних лісосмуг на врожайність сільськогосподарських культур у контексті змін клімату. Отже, запропоновані нами завдання набувають особливої актуальності [12–15].

Мета роботи – дослідити вплив основних та допоміжних продувних полезахисних лісосмуг на врожайність зерна кукурудзи залежно від віддалі насаджень.

Польові дослідження проводилися протягом 2022–2024 років на території Вінницького району Вінницької області, що належить до Лісостепу Правобережного України. Дослідження охоплювало близько 25 полезахисних лісосмуг. Ґрунти в цьому регіоні представлені родючими чорноземами, які мають ознаки опідзолення та вилугування. Рельєф місцевості переважно широко хвилястий рівнинний, з наявністю низин, що зумовлено розташуванням у межах Придніпровської височини. Територія не зазнає значного розчленування, річки мають неглибокі долини, а меліоративна мережа тут розвинена не досить. Ґрунтова ерозія залишається маловираженою, рівень залягання ґрунтових вод знаходиться на глибині близько 7 метрів.

Згідно з планом дослідження, було проведено аналіз наявних полезахисних лісосмуг, які прилягали до посівів кукурудзи на зерно. Розглядали їх конструкцію (продувну, ажурну, щільну) та розташування щодо напрямку переважаючих вітрів (основне, допоміжне). Окрім цього, здійснювалася оцінка за видовим складом: основні і другорядні породи дерев, поодинокі види, а також чагарники. Досліджувалися метричні параметри лісосмуг, зокрема кількість рядів дерев, відстань між ними та всередині рядів, ширина і висота лісосмуги, а також обхват стовбура на висоті 1,3 метра.

Це дало змогу дослідити вплив полезахисних лісосмуг на врожайність та біометричні характеристики кукурудзи. Зокрема, було проаналізовано вплив основних і допоміжних лісосмуг на посіви кукурудзи на різних відстанях: 1 м, 10 м, 100 м, 200 м, 300 м, 400 м та 500 м від лісосмуг у перпендикулярному напрямку. На цих відстанях визначали такі показники: густоту продуктивних стебел (шт./м²), висоту рослин (см), масу тисячі насінин (г), кількість початків на одну рослину (шт.), довжину та діаметр початку кукурудзи (см), а також урожайність зерна (ц/га). Для отриманих даних виконували математико-статистичні розрахунки із застосуванням аналізу кореляційно-регресійної залежності та оцінювання статистичних відхилень.

Дослідження здійснювали на окреслених тестових ділянках у межах кожної лісосмуги довжиною по 100 м, у чотирьох повтореннях. Під час роботи визначали кількість рядів дерев у кожній лісосмузі, інтервали між деревами в рядах та між рядами, загальну ширину й висоту лісосмуги, а також обхват стовбурів дерев на висоті 1,3 м. Для цих вимірювань застосовували стандартизовані методи [3].

Спостереження за посівами кукурудзи гібриду Амарос проводили на різних відстанях перпендикулярно до основної та допоміжної полезахисних лісосмуг: 1, 10, 100, 200, 300, 400 і 500 метрів. Для точності вимірювань усі відстані відмічали за допомогою мірної стрічки. На визначених точках закладали облікові ділянки площею 1 м² із шестиразовим повторенням.

Дослідження проводили на стадії повної стиглості зерна. Зокрема, визначали густоту продуктивних стебел на облікових ділянках площею 1 м² у шестиразовій повторності. Висоту рослин вимірювали тричі, беручи до уваги десять послідовно зростаючих екземплярів рослин. Маса тисячі насінин встановлювалась шляхом зважування. Урожайність зерна оцінювали шляхом лущення початків кукурудзи за стандартного рівня вологості із площі 1 м², також у шестиразовій повторності з подальшим перерахунком на 1 га [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Полезахисні лісосмуги за конструкцією поділяються на продувні, ажурні та щільні залежно від частки просвітів у їх поперечному перерізі. Кожен тип лісосмуг має свої характерні особливості, які впливають як на позитивний ефект для агроєкосистем, так і на їхню будову та біометричні параметри.

За класифікацією залежно від розташування полезахисних лісосмуг стосовно домінуючого напрямку вітрів їх поділяють на основні, які розташовуються перпендикулярно до напрямку переважаючих вітрів, та допоміжні, що розміщуються перпендикулярно до основних лісосмуг або паралельно до напрямку переважаючих вітрів.

Дослідженнями встановлено, що до посівів кукурудзи примикали продувні основні та допоміжні захисні лісосмуги. Аналіз видової структури дерев у цих лісосмугах показав, що ясен ланцетолістий (*Fraxinus lanceolata* Vog., також відомий як *F. viridis* Michx.) є головною деревною породою. У всіх досліджених допоміжних продувних лісосмугах не виявлено інших деревних видів, тоді як у основних продувних лісосмугах другорядною породою виступав дуб звичайний (*Quercus robur* L.).

Поодинокую породу в продувній основній лісосмузі була липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill), тоді як продувна допоміжна лісосмуга не містила окремих порід дерев. Жодна з досліджуваних продувних полезахисних лісосмуг не мала у своєму складі кущів. Отже, встановлено, що продувні полезахисні лісосмуги характеризуються найменшим рівнем видової різноманітності. Крім того, всі основні полезахисні лісосмуги мали більш насичений видовий склад порівняно з допоміжними.

Дослідження метричних параметрів полезахисних лісосмуг виявило, що основна продувна полезахисна лісосмуга складалася з 5 рядів дерев, тоді як допоміжна мала 4 ряди. Спостереження за відстанню між рядами дерев у полезахисних лісосмугах показали, що проєктовані параметри відповідають фактичним. Таким чином, ряди дерев добре проглядаються. Зокрема, найменша відстань між рядами дерев зафіксована в основних продувних лісосмугах і становить 1,0 м. Натомість у продувних допоміжних полезахисних лісосмугах ця відстань значно більша – 3,0 м.

Відстань між деревами у рядах полезахисних лісосмуг на етапі їх створення та в реальних умовах має істотні розбіжності. Наприклад, у продувній основній полезахисній лісосмузі запроєктована відстань між деревами становила 2,0 м, тоді як фактична досягла 5,0 м. Це означає, що із п'яти посаджених дерев збереглися лише два, що становить 60 % зрідження дерев у рядах. У продувних допоміжних полезахисних лісосмугах ситуація схожа: запроєктована відстань між деревами становила 2,0 м, але фактична – 4,0 м. Тут із п'яти висаджених дерев збереглися у середньому лише 2,5 дерева, що відповідає 50 % зрідження.

Ширина основної продувної полезахисної лісосмуги виявилася найменшою серед усіх досліджуваних і становила 7 метрів. Допоміжна продувна лісосмуга була ширшою на 5 метрів, досягаючи 12 метрів. Висота всіх вивчених полезахисних лісосмуг була приблизно однаковою, коливаючись між 14 і 15 метрами. Найбільший обхват стовбура зафіксовано у дерев основної продувної лісосмуги – 1,7 метра, що перевищувало цей показник допоміжної на 0,2 метра.

Дослідження зміни густоти посівів кукурудзи залежно від дистанції до основної полезахисної лісосмуги показало варіацію від 71,4 до 100 тис. рослин на гектар. Максимальна густота спостерігалася на відстанях 400 і 500 м від лісосмуги, тоді як мінімальна була зафіксована на відстані 10 м. Водночас найчастіше траплялася густота 85,7 тис. рослин на гектар, яка спостерігалася на відстанях 1, 100, 200 та 300 м від полезахисної лісосмуги (табл. 1).

Висота рослин кукурудзи варіювалася в межах 200–340 см. Найвищі рослини спостерігалися на відстані 400 і 500 м від полезахисної лісосмуги, де густота насаджень була найбільшою. Найменші показники висоти зафіксовано у кукурудзи, що зростала на відстані 1 м від лісосмуги, де дерева створювали конкуренцію за світло. Зі збільшенням відстані від лісосмуги висота рослин поступово збільшувалася.

На всіх відстанях від полезахисної лісосмуги на кожній рослині кукурудзи спостерігалось утворення лише одного початку. Водночас вони відрізнялися за довжиною та діаметром. Довжина початків варіювалася в межах від 17 до 23 см. Найдовші початки були виявлені на відстані 300–400 м від лісосмуги, тоді як найкоротший – на відстані 1 м. Було помічено тенденцію до збільшення довжини початка зі збільшенням відстані від 1 м до 300–400 м, після чого спостерігалось зменшення цього показника.

Таблиця 1. Показники продуктивності посівів кукурудзи залежно від відстані до основної полезахисної лісосмуги, сер. 2022–2024 рр., $M \pm m$

Показники продуктивності	Відстань від полезахисної лісосмуги, м						
	1	10	100	200	300	400	500
Густота рослин, тис. шт./га	85,7 ± 0,1	71,4 ± 0,2	85,7 ± 0,1	85,7 ± 0,1	85,7 ± 0,2	100,0 ± 0,1	100,0 ± 0,1
Висота рослин, см	200 ± 7	270 ± 12	290 ± 8	320 ± 5	330 ± 4	340 ± 5	340 ± 6
Кількість початків на рослині, шт.	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,1	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2
Довжина початку, см	17 ± 3	20 ± 2	22 ± 4	22 ± 3	23 ± 3	23 ± 2	21 ± 2
Діаметр початку, см	5 ± 1	8 ± 2	8 ± 1	8 ± 2	8 ± 1	6 ± 2	7 ± 2
Маса тисячі насінин, г	235 ± 3	236 ± 2	236 ± 3	236 ± 3	235 ± 4	231 ± 4	228 ± 4

Діаметр качана кукурудзи варіював у межах 5–8 см залежно від відстані до полезахисної лісосмуги. Найбільший діаметр відзначався на відстані 10–300 м, тоді як найменший – на відстані 1 м. Починаючи з 400 м від лісосмуги діаметр качана починав поступово зменшуватись.

Маса тисячі насінин кукурудзи варіювалася в межах від 228 до 236 г. Найбільшу масу зафіксовано у рослин, що росли на відстані 10–200 м від полезахисної лісосмуги, тоді як найменша маса спостерігалася на відстані 500 м. Виявлено тенденцію до збільшення маси тисячі насінин на відстані від 1 м до 10 м від лісосмуги, після чого цей показник стабілізується і знижується починаючи з відстані 300 м.

Дослідження параметрів посівів кукурудзи поблизу допоміжної полезахисної лісосмуги показало, що густота рослин варіювала в межах від 57,1 до 85,7 тис. рослин/га. Найвищу густоту спостерігали на відстані 1–100 м від лісосмуги, тоді як найнижчі показники були зафіксовані на відстанях 200 м та 500 м. При цьому густота рослин кукурудзи біля основної полезахисної лісосмуги виявилася на 16,3 % вищою порівняно з показниками біля допоміжної лісосмуги (табл. 2).

Висота рослин кукурудзи поблизу допоміжної полезахисної лісосмуги варіювалася в межах 220–320 см. Найвищі рослини спостерігалися на відстанях 100 та 300 метрів, тоді як найнижчі – лише на відстані 1 метра. Відзначалося поступове збільшення висоти кукурудзи від 1 до 100 метрів, після чого на відстані понад 400 метрів висота зменшувалася. Порівняно з цим кукурудза біля основної полезахисної лісосмуги була вищою у середньому на 5 %. Загалом середня висота рослин перевищувала висоту біля допоміжної лісосмуги на 4,9 %.

Таблиця 2. Показники продуктивності посівів кукурудзи залежно від відстані до допоміжної полезахисної лісосмуги, сер. 2022–2024 рр., $M \pm m$

Показники продуктивності	Відстань від полезахисної лісосмуги, м						
	1	10	100	200	300	400	500
Густота рослин, тис. шт./га	85,7 ± 0,1	85,7 ± 0,1	85,7 ± 0,2	57,1 ± 0,2	71,4 ± 0,2	71,4 ± 0,2	57,1 ± 0,2
Висота рослин, см	220 ± 4	270 ± 5	320 ± 7	300 ± 4	320 ± 6	280 ± 5	280 ± 5
Кількість початків на рослині, шт.	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2	1 ± 0,2
Довжина початку, см	16 ± 3	17 ± 2	23 ± 3	23 ± 2	23 ± 3	17 ± 3	19 ± 3
Діаметр початку, см	6 ± 2	7 ± 1	7 ± 2	7 ± 2	7 ± 1	6 ± 2	7 ± 2
Маса тисячі насінин, г	235 ± 4	236 ± 3	236 ± 3	236 ± 3	235 ± 4	231 ± 3	228 ± 4

Кількість початків кукурудзи біля допоміжної лісосмуги була такою ж, як і біля основної полезахисної лісосмуги, по одному на рослину. Довжина початків біля допоміжної лісосмуги варіювалася в межах 16–23 см. Найдовші початки спостерігалися на відстані 100–300 м від лісосмуги, тоді як найкоротші знаходилися за 1 м від неї. Виявлено тенденцію до збільшення довжини початків у міру віддалення від лісосмуги на перших 100 метрах, після чого показник стабілізувався на відстані 100–300 м, а далі знову зменшувався. Було з'ясовано, що середня довжина одного початку кукурудзи, яка росла біля основної полезахисної лісосмуги, перевищувала довжину початків біля допоміжної лісосмуги на 6,1 %.

Діаметр початків кукурудзи становив 6–7 см. Найменший діаметр зафіксовано на відстанях 1 і 400 м, тоді як на інших відстанях він залишався на рівні 7 см. У середньому діаметр початків кукурудзи біля допоміжної лісосмуги був меншим на 5,4 % порівняно з діаметром біля основної лісосмуги.

Маса тисячі насінин кукурудзи біля основної полезахисної лісосмуги дорівнювала 228–236 г. Найвищі показники маси насіння фіксувалися на відстані 10–200 м, тоді як найнижчі – на відстані 400 м. Зафіксована закономірність: зростання маси насіння від 1 до 10 м, стабілізація на максимальних значеннях у діапазоні 10–200 м і подальше зниження. Встановлено, що маса тисячі насінин не залежала від типу полезахисної лісосмуги, яка межувала із площами посіву кукурудзи.

Дослідження рівня урожайності кукурудзи залежно від відстані до полезахисних лісосмуг виявило такі результати: біля основної лісосмуги урожайність зерна варіювалася від 2,37 т/га на відстані 1 м до 9,03 т/га на відстані 300 м. Відзначено тенденцію поступового зростання урожайності в межах від 1 м до 300 м, після чого

спостерігалось її зниження у діапазоні від 400 до 500 м. Найсуттєвіше підвищення врожайності зафіксовано у разі переміщення від 10 м до 100 м від лісосмуги – на 33,5 %, а в межах 1–10 м – на 58,2 %. Урожайність зерна кукурудзи на відстані 100 та 200 м була однаковою – по 8,53 т/га. Збільшення на 5,5 % було зареєстроване у разі переходу від 200 до 300 м. Натомість на ділянках від 300 до 400 м урожайність знизилася на 19,2 %, а в інтервалі від 400 до 500 м – ще на 2,3 % (рис. 1.).

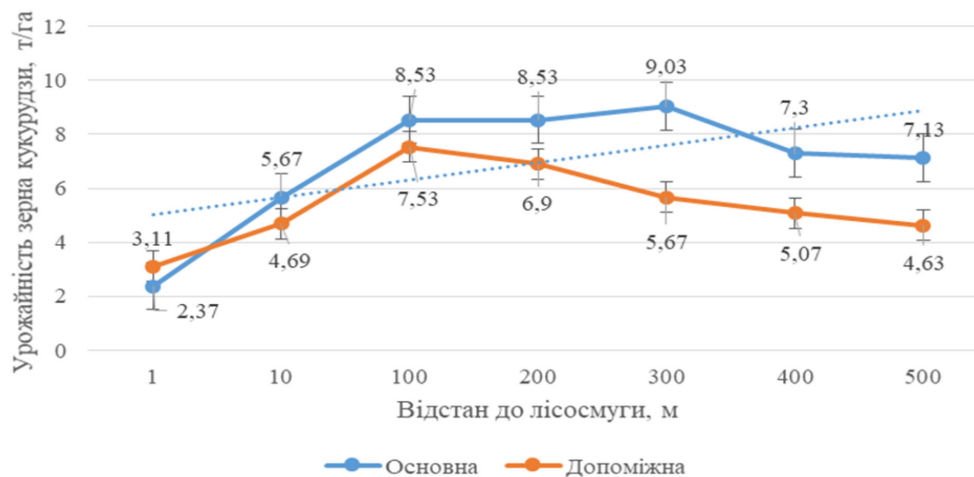


Рис. 1. Динаміка врожайності кукурудзи залежно від відстані від полезахисних лісосмуг, т/га, сер. 2022–2024 рр.

Поруч із допоміжною полезахисною лісосмугою урожайність зерна кукурудзи варіювалася від 3,11 т/га на відстані 1 метра до 7,53 т/га на відстані 100 метрів. Водночас середня урожайність кукурудзи поблизу основної полезахисної лісосмуги була на 22,6 % вищою, ніж біля допоміжної. Цікаво, що лише на відстані 1 метра від допоміжної лісосмуги урожайність перевищувала показник на такій самій відстані від основної на 23,8 %. У межах різних відстаней від допоміжної лісосмуги спостерігалися такі зміни в урожайності кукурудзи: від 1 до 10 метрів урожайність зросла на 33,7 %, далі від 10 до 100 метрів – збільшилася ще на 37,7 %. Однак із віддаленням більш ніж на 100 метрів спостерігався спад: зменшення на 8,4 % між 100 і 200 метрами, на 17,8 % між 200 і 300 метрами, ще на 10,6 % між 300 і 400 метрами, та на додаткові 8,7 % на відстанях між 400 і 500 метрами [2].

Між урожайністю зерна кукурудзи та відстанню від основної полезахисної лісосмуги встановлено помірний позитивний кореляційний зв'язок ($r = 0,4962$) із коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,2462$. Це означає, що зі збільшенням відстані від лісосмуги показник урожайності кукурудзи підвищується. Встановлено значний позитивний кореляційний зв'язок між урожайністю зерна кукурудзи та такими показниками: висотою рослин поблизу основної полезахисної лісосмуги ($r = 0,8450$), довжиною початку ($r = 0,9413$) і діаметром початку ($r = 0,7582$). Також виявлено високий позитивний кореляційний зв'язок між урожайністю зерна кукурудзи та параметрами біля допоміжної полезахисної лісосмуги: висотою рослин ($r = 0,8785$) і довжиною початку ($r = 0,8638$). Крім того, зафіксовано середній позитивний кореляційний зв'язок із діаметром початку ($r = 0,5879$) та масою тисячі насінин ($r = 0,3360$).

Висновки. Найбільшу врожайність зерна кукурудзи зафіксовано на відстані 300 метрів від основної продувної полезахисної лісосмуги, що на 21,0 % перевищує показник на відстані 500 метрів. Стабільно високі результати врожайності спостерігались у зоні 100–300 метрів від основної лісосмуги. У середньому врожайність кукурудзи поблизу основної лісосмуги була на 22,6 % вищою порівняно з ділянками біля допоміжної продувної лісосмуги. Максимальна врожайність зерна біля допоміжної лісосмуги зареєстрована на відстані 100 метрів, після чого спостерігалось поступове зниження цього показника.

Перспективами подальших досліджень буде вивчення впливу віддалі розміщення полезахисних лісосмуг на інші сільськогосподарські культури. Це дозволить встановити оптимальну віддаль посівів від полезахисних лісосмуг, на якій формуватиметься найвища врожайність.

Список використаних джерел

1. Вдовенко С. А., Матусяк М. В., Тисячний О. П. Вплив рубок догляду на формування конструктивних властивостей полезахисних лісових смуг в умовах НДГ «Агрономічне». *Аграрні інновації*. 2023. № 20. С. 13–18. DOI: <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2023.20.2>
2. Вітер Н. Г. Агробіологічні та екологічні умови функціонування полезахисних лісосмуг в умовах зміни клімату Лісостепу Правобережного : дисертація доктора філософії : 201 «Агрономія». Вінниця. 2025. 182 с.
3. Воробйов Д. В. Методика лісотипологічних досліджень. Київ : Урожай, 1967. 330 с.
4. Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісник НАН України*. 2009. № 2. С. 34–44.

5. Лобченко Г. О. Просторова оптимізація системи полезахисних лісових смуг. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. Вип. 198. Ч. 2. С. 182–190.
6. Лукіша В. В. Екологічні функції полезахисних лісових насаджень. *Екологічні науки*. 2013. № 1. С. 56–64.
7. Максименко М. В., Заїченко Я. С. Агроекологічне значення тривалого існування системи лісосмуг. *Наукові праці Уманського університету садівництва*, 2009. Вип. 71. С. 229–236.
8. Миколайко В. П., Кирилук 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>
9. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1994. 334 с.
10. Опенько І. А. Еколого-економічні засади раціонального використання та охорони земель під полезахисними лісовими насадженнями : монографія. Київ : «Компринт», 2016. С. 183.
11. Піддубна Д. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід’ємні складові органічного виробництва. *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 1. С. 85–91.
12. Ткачук О. П., Вітер Н. Г. Вплив полезахисних лісосмуг на продуктивність пшениці озимої в умовах глобального потепління. *Сільське господарство та лісівництво*. 2024. № 3 (34). С. 182–197. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2024-3-16>
13. Ткачук О. П., Панкова С. О. Сільськогосподарські чинники впливу на екологічний стан полезахисних лісосмуг Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 28 (1). С. 183–194. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-1-13>
14. Didur I., Tkachuk O., Pansyryeva H., Mazur K., Chabaniuk Ya., Chepernaty Ye., Shkatula Yu., Pelekh L., Hetman N., Kozak Yu. Features of the distribution of types of forest polyprotective forest belts in the Forest-Steppe of Ukraine. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2025. Vol. 15 (2). P. 125–136. DOI: <https://doi.org/10.31407/ijeess15.217>
15. Tkachuk O., Pansyryeva H., Mazur K., Chabanuk Y., Zabarna T., Pelekh L., Bronnicova L., Viter N. Ecological problems of the functioning of field protective forest belts of Ukrainian Forest-Steppe. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2025. № 26 (1). P. 149–161. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/195735>

Didur I. M.

*Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry,
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, Ukraine*

E-mail: didurihor@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6612-6592

Tkachuk O. P.

*Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of Ecology and Environmental Protection,
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, Ukraine*

E-mail: tkachukop@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0647-6662

Pansyryeva G. V.

*Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Forestry and Horticulture,
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, Ukraine*

E-mail: apansyryeva@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0539-5211

INFLUENCE OF FIELD PROTECTION STRIPS ON THE DYNAMICS OF CORN GRAIN YIELD

Abstract

In modern realities, the agroforestry and amelioration infrastructure of shelterbelts in Ukraine demonstrates insufficient efficiency. This is confirmed by the low yield of agricultural crops in years with adverse climatic conditions. Given the consequences of global warming, almost every agricultural year becomes extreme, so the functional potential of shelterbelts can be significantly enhanced. At the same time, there are almost no studies today that would clarify the limits of the impact of shelterbelts on the yield of agricultural crops in the context of climate change. Therefore, the tasks we have proposed are of particular relevance.

The aim of the work is to investigate the influence of the main and auxiliary windbreak forest belts on the yield of corn grain depending on the distance of the plantations. The types of forest belts (main, auxiliary) adjacent to corn crops were determined, their biometric characteristics: the number of rows, the distance of trees in the rows and between the rows, the height of trees and the girth of the trunk. The dynamics of density, height, indicators of individual productivity were established: the number of heads per plant, their height and diameter, and the yield of corn grain at different distances from the main and auxiliary forest belts.

The highest corn grain yield was recorded at a distance of 300 meters from the main windbreak forest strip, which is 21.0 % higher than at a distance of 500 meters. Consistently high yield results were observed in the zone 100–300 meters from the main forest strip. On average, corn yield near the main forest strip was 22.6 % higher compared to areas near the auxiliary windbreak forest strip. The maximum grain yield near the auxiliary forest strip was recorded at a distance of 100 meters, after which a gradual decrease in this indicator was observed.

Key words: corn, grain, yield, field shelterbelt, distance, species, dynamics.

References

1. Vdovenko, S. A., Matusyak, M. V., Tsyachnyy, O. P. (2023). Vplyv rubok dohlyadu na formuvannya konstruktyvnykh vlastyvostrykh polezakhysnykh lisovykh smuh v umovakh NDH "Ahronomichne" [The influence of maintenance felling on the formation of structural properties of field shelterbelts in the conditions of the Agronomicheskyy Research and Development Institute]. *Ahrarni innovatsiyi – Agrarian Innovations*. № 20, pp. 13–18. <https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2023.20.2> [in Ukrainian].
2. Viter, N. G. (2025). Ahrobiolohichni ta ekolohichni umovy funktsionuvannya polezakhysnykh lisosmuh v umovakh zminy klimatu Lisostepu Pravoberezhnoho: dysertatsiia doktora filosofii: 201 Ahronomiia [Agrobiological and ecological conditions of the functioning of field shelterbelts in the conditions of climate change in the Right-Bank Forest-Steppe: PhD thesis: 201 Agronomy]. Vinnytsia. 182 p. [in Ukrainian].
3. Vorobyov, D. V. (1967). Metodyka lisotypolohichnykh doslidzhen' [Methodology of forest typological research]. Kyiv : Urozhay. 330 p. [in Ukrainian].
4. Didukh, Ya. P. (2009). Ekolohichni aspekty hlobal'nykh zmin klimatu: prychny, naslidky, diyi [Ecological aspects of global climate change: causes, consequences, actions]. *Visnyk NAN Ukrayiny – Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*. № 2, pp. 34–44 [in Ukrainian].
5. Lobchenko, H. O. (2014). Prostorova optymizatsiya systemy polezakhysnykh lisovykh smuh [Spatial optimization of the system of field shelterbelts]. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of the National University of Life Resources and Nature Management of Ukraine*. Issue 198. Part 2. Pp. 182–190 [in Ukrainian].
6. Lukisha, V. V. (2013). Ekolohichni funktsiyi polezakhysnykh lisovykh nasadzhen' [Ecological functions of field protection forest plantations]. *Ekolohichni nauky – Ecological Sciences*. № 1. Pp. 56–64 [in Ukrainian].
7. Maksymenko, M. V., Zayichenko, Ya. S. (2009). Ahroekolohichne znachennya tryvaloho isnuvannya systemy lisosmuh [Agroecological significance of the long-term existence of the forest belt system]. *Naukovi pratsi Umans'koho universytetu sadivnytstva – Scientific works of the Uman University of Horticulture*. Issue 71. Pp. 229–236 [in Ukrainian].
8. Mykolayko, V. P., Kyrlyuk, V. P., Kozyn's'ka, P. I. (2020). Polezakhysni lisovi smuhy yak zemli sil's'kohospodars'koho pryznachennya [Field protection forest strips as agricultural lands]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya – Balanced nature management*. № 2. Pp. 84–93. 1. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2020.208814> [in Ukrainian].
9. Moyseychenko, V. F., Yeshchenko, V. O. (1994). Osnovy naukovykh doslidzhen' v ahronomiyi [Fundamentals of Scientific Research in Agronomy]. Kyiv : Vyshcha shkola. 334 p. [in Ukrainian].
10. Open'ko, I. A. (2016). Ekoloho-ekonomichni zasady ratsional'noho vykorystannya ta okhorony zemel' pid polezakhysnymy lisovymy nasadzhennamy: monohrafiya [Ecological and economic principles of rational use and protection of lands under field protection forest stands: monograph]. Kyiv : "Komprynt", pp. 183 [in Ukrainian].
11. Pidubna, 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, hospodarstvo i pravo – Entrepreneurship, Economy and Law*. № 1. Pp. 85–91 [in Ukrainian].
12. Tkachuk, O. P., Viter, N.H. (2024). Vplyv polezakhysnykh lisosmuh na produktyvnist' pshenytsi ozymoyi v umovakh hlobal'noho poteplinnyia [The influence of forest shelterbelts on the productivity of winter wheat under global warming conditions]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and Forestry*. № 3 (34). Pp. 182–197. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2024-3-16> [in Ukrainian].
13. Tkachuk, O. P., Pankova, S. O. (2023). Sil's'kohospodars'ki chynnyky vplyvu na ekolohichnyy stan polezakhysnykh lisosmuh Lisostepu Pravoberezhnoho [Agricultural factors influencing the ecological state of field shelterbelts of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and Forestry*. № 28 (1). Pp. 183–194. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-1-13> [in Ukrainian].
14. Didur, I., Tkachuk, O., Pantsyryeva, H., Mazur, K., Chabaniuk, Ya., Chepernaty, Ye., Shkatula, Yu., Pelekh, L., Hetman, N., Kozak, Yu. (2025). Features of the distribution of types of forest polyprotective forest belts in the Forest-Steppe of Ukraine. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. Vol. 15 (2). P. 125–136. <https://doi.org/10.31407/ijeess15.217> [in Ukrainian].
15. Tkachuk, O., Pantsyryeva, H., Mazur, K., Chabanuk, Y., Zabarna, T., Pelekh, L., Bronnicova, L., Viter, N. (2025). Ecological problems of the functioning of field protective forest belts of Ukrainian Forest-Steppe. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. № 26 (1). P. 149–161. <https://doi.org/10.12912/27197050/195735> [in Ukrainian].



Стаття поширюється на умовах
ліцензії відкритого доступу
CC BY 4.0

Дата першого надходження статті до видання: 31.12.2025
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 27.04.2026