

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

УДК 630*26:631452:631.6.03(4.46)

ВПЛИВ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ РІЗНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА РОДЮЧІСТЬ ТА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

В. П. ШЛАПАК, доктор сільськогосподарських наук, професор

E-mail: shlapakwp@gmail.com

Н. В. ЗВОРСЬКА, аспірант

E-mail: zvorskanatala@gmail.com

Уманський національний університет садівництва[https://doi.org/10.31548/dopovid.1\(107\).2024.024](https://doi.org/10.31548/dopovid.1(107).2024.024)

Анотація. Упродовж 2020-2023 років авторами досліджувалися запаси поживних речовин, а саме вміст гумусу, рухомого азоту, фосфору та калію, а також рівень кислотності в шарах ґрунту 0-20 і 20-50 см в ажурно-продувних, ажурних, щільних лісових смугах, визначалися запаси загальної та доступної вологи, динаміку продуктивної вологи та вологозабезпеченість впродовж вегетаційного періоду в окремих колективних господарствах на території Уманського району Черкаської області. Проведеними дослідженнями встановлено, що вміст гумусу в лісових смугах різної конструкції коливається від 2,5 до 3,6 %. Тобто, вміст гумусу є низьким. Найбільше гумусу виявилося в ажурній конструкції лісової смуги. Рівень кислотності рН в 0-20 см шарі ґрунту коливається від 5,87 в ажурно-продувній лісовій смузі до 7,3 одиниць в щільній. Найбільший вміст NO_3 простежується у шарі ґрунту 20-50 см в ажурній лісовій смузі – 141,4 мг/кг. Вміст P_2O_5 у нижньому шарі ґрунту коливається від 62,1 мг/кг до 142,0 мг/кг. Найбільший вміст P_2O_5 - 168,0 мг/кг виявлено у 0 - 20 см шарі ґрунту ажурно-продувної лісосмуги. Кількість K_2O у верхньому шарі ґрунту однакова для всіх варіантів, у нижньому варіюється від 73,3 до 91,0 мг/кг.

Ажурно-продувна лісова смуга має запас доступної вологи 44,88 мм, відповідно - ажурна – 51,03 мм, а щільна – 67,24 мм, що в порівнянні з лісосмугою щільної конструкції вологість ажурно-продувної смуги на 33,27 %, а ажурної на 24,11 % нижча.

Досліджуючи динаміку зміни продуктивності вологи і вологозабезпеченість упродовж вегетаційного періоду (травень-жовтень) у всіх варіантах дослідження як в 0-20 см, так і в 0-50 см шарі ґрунту простежується значне зменшення вказаних показників. Так, в ажурно-продувній лісовій смузі в 0-20 см шарі ґрунту в травні з 68 мм і 78 % ці показники зменшилися у жовтні місяці відповідно до 17 мм і 18 %, тобто за продуктивністю вологи у 4 рази, а вологозабезпеченість у 4,3 рази. Це свідчить про те, що продуктивність і вологість дослідних лісових смуг значно вища в порівнянні з контролем (відкрите поле), де продуктивність вологи становить 42 мм, а вологозабезпеченість – 35 %.

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

На глибині до 50 см у лісових смугах, що продуваються, вологи в ґрунті в півтора-два рази менше, ніж в ажурних. У сприятливі роки така різниця в запасі вологи у ґрунті зберігається протягом усього вегетаційного періоду. Ріст і розвиток деревних порід в першу половину вегетаційного періоду (травень-червень) здійснюється за рахунок вологи, що накопичилася в період сніготанення чи зимових дощів у нижніх шарах ґрунту. У другу половину вегетаційного періоду деревні породи отримують вологу за рахунок літніх опадів, що випадають наприкінці липня – на початку серпня і накопичуються у верхніх шарах ґрунту.

Ключові слова: лісові смуги, родючість ґрунту, кислотність, вологість, вологозабезпеченість

Вступ. Полезахисні насадження виконують багатофункціональну роль у перетворенні, збереженні та відновленні ландшафтів. Вони також відіграють виняткову роль у підтримці екологічної рівноваги. Створювані на відкритих сільськогосподарських землях, лісосмуги перетворюють аграрний ландшафт в аграрнолісовий (Зворська & Шлапак, 2022), істотно збагачують його, змінюють екологічні умови вирощування сільськогосподарських культур, сприяють створенню сприятливого водного режиму та збереженню ґрунтової родючості.

Смуга польових ландшафтів, що примикає до полезахисної лісосмуги, шириною близько 20–23 м у залежності від висоти захисних насаджень, характеризується своїм розподілом опадів, температурою повітря, вологістю ґрунтів, а головне – продуктивністю сільськогосподарських культур.

Лісові смуги різної конструкції є перешкодами для проходження крізь них вітрових потоків. Лісові смуги достатньої щільності, являючи собою

перешкоди для вітру, частину їх пропускають крізь себе, частина повітряного потоку відхиляється вгору і перевалюється через смуги, обтікає їх. Швидкість вітру, що проникає через смугу (при середніх швидкостях), становить 45-60 % від швидкості його у відкритому лісостепу, так як в продувних лісових смугах зниження швидкості вітру не відбувається, а нерідко спостерігається її збільшення. Тут швидкість вітру змінюється дуже мало, і навіть на підвітряному узліссі вона або залишається рівною початковій швидкості або збільшується. Область затишшя або знищилася або перетворилася на область посиленних швидкостей, особливо у середині смуги. Розріджені лісові смуги, а 2-рядні завжди являються розрідженими піддаються найбільшому впливу вітру. Збільшення швидкості вітру завжди викликає збільшення випаровування та безпосередньо пов'язану з ним транспірацію. Це означає, що у зріджених (або дуже

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

вузьких лісових смугах) транспірація буде неминуче підвищеною.

Мета роботи – обґрунтування впливу різних конструкцій полежахисних лісових смуг на родючість ґрунту, накопичення запасів загальної та доступної вологи, динаміку продуктивної вологи та вологозабезпеченість впродовж вегетаційного періоду в окремих колективних господарствах на території Уманського району Черкаської області.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження: охарактеризувати полежахисні лісові смуги, встановити запаси поживних речовин у ґрунтах, визначити запаси загальної та доступної вологи, динаміку продуктивної вологи та вологозабезпеченість впродовж вегетаційного періоду.

Об'єкт дослідження - полежахисні лісові смуги різних конструкцій в окремих колективних господарствах на території Уманського району Черкаської області.

Предмет дослідження – визначити вміст гумусу, рівень кислотності, рухомого азоту, фосфору та калію в шарах ґрунту 0-20 і 20-50 см в ажурно-продувних, ажурних, щільних лісових смугах, визначити запаси загальної та доступної вологи, динаміку продуктивної вологи та

вологозабезпеченість впродовж вегетаційного періоду.

Матеріал та методи дослідження. Основними із застосованих методів були такі, як аналіз, спостереження, вимірювання та порівняння. Процес дослідження вологоємності, запасу поживних речовин та кислотності ґрунтів включав попередній відбір зразків і їх подальший аналіз безпосередньо в лабораторії. Відбір зразків проводився за допомогою буру для забору проб, на якому через кожні 10 см нанесені мітки. Також використовувалися алюмінієві термостійкі стаканчики (бюкси), які попередньо зважували пустими та контейнер, куди щільно виставлялися стаканчики для транспортування в поле, а надалі в лабораторію для подальшого зважування та сушіння. Пробні площі закладали у полежахисних лісосмугах на території господарств Уманського району Черкаської області.

Закладку та опис ґрунтових розрізів, а також відбір ґрунтових зразків проводили відповідно до наявних методичних вказівок М. І. Гордієнка.

Лабораторні дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів проводили у Черкаській обласній державній проектно-вишукувальній станції хімізації сільського господарства за провідними методиками. Вміст гумусу визначалося методом Тюріна.

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

Легкогідролізований азот – за методом Корнфілда, рН водних витяжок – потенціометрично. Рухливі форми фосфору та обмінний калій – по Чирикову.

Вологість ґрунту визначалася за допомогою формули вологості ґрунту за гравіметричним методом, (%):

$$W = [m_{(\text{вол})} - m_{(\text{сух})} / m_{(\text{сух})}] \times 100$$

[маса вологого ґрунту – маса висушеного ґрунту (г) / маса висушеного ґрунту (г)] x 100;

вміст вологи в ґрунті за волюметричним методом (%) = [обсяг води (см³) / обсяг ґрунту (см³)] · 100.

Для оброблення даних, отриманих під час досліджень, використовували математико-статистичні методи.

Результати дослідження та їх обговорення. Уманський район, де знаходяться дослідні об'єкти вирізняється родючістю ґрунту, рівнинним рельєфом, відносно неглибоким заляганням ґрунтових вод. У той же час на врожайність сільськогосподарських культур в районі досліджень згубно впливають окремі несприятливі природні фактори. Серед яких: посухи, суховії, зрідка пилові бурі, зливові дощі (Ткачук & Панкова, 2023; Юхновський, 2003). В останні роки зрідка хуртовини, не глибоке промерзання ґрунту (Юхновський, Дударець, Малюга, 2012). Водночас, недостатня кількість атмосферних опадів і випаровуваність, висока

інсоляція, несприятливий вітровий режим і часта повторюваність посух створює важкі умови для лісорозведення (Клименко, Ткачук, Панкова, 2021; Козішкурт, Токар 2021; Юхновський, Дударець, Малюга, 2012).

Досвід сільськогосподарського виробництва показує, що ці негативні чинники можна значно послабити за допомогою комплексу протиерозійних заходів, зокрема створенням на полях системи захисних лісових смуг. Для успішного вирощування їх потрібні всебічні дослідження особливостей впливу родючості ґрунту та вологозабезпеченості, наріст та розвиток деревних порід, зокрема дуба черешчатого у даних умовах.

Одним із головних питань створення біологічно стійких і довговічних полезахисних лісових смуг є вирощування високих лісів, оскільки висота лісу є основним елементом, що визначає величину території, що захищається лісовою смугою (Стрельчук, 2015).

За архівними матеріалами нами розглянуто агротехнологічні прийоми створення лісових смуг та досліджено полезахисні лісові смуги на території Уманського району. Загалом у сучасній ландшафтній структурі Уманщини переважають антропогенні ландшафти, серед яких найбільше значення мають сільськогосподарські ландшафти. На території району є багато рік, ставків,

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

підземних вод. Система рік відноситься до басейну річки Південний Буг. У результаті певного розміщення ґрунтів та відповідних кліматичних умов, на території району (в природних але не аграрних територіальних комплексах) переважають дубово-ясеневі та грабові ліси. У підліску поширені ліщина (*Corylus avellana*), бузина (*Sambucus nigra* L.); терен (*Prunus spinosa*), глід (*Crataegus*), жимолость (*Lonicera xylosteum*). Хвойні породи зустрічаються досить рідко.

Поряд з цим практикою встановлено, у першому поколінні достатньої біологічної стійкості та довговічністю мають змішані насадження з пануванням дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), створені чистими рядами у поєднанні (через 1,5 м) з його найкращими біологічними супутниками. До них насамперед відноситься клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) і липа дрібнолиста (*Tilia cordata* L.) на звичайних чорноземах або підлісок з клена татарського (*Acer tataricum* L.), скумпії (*Cotinus coggygia* Scop.), свидини (*Cornus sanguinea* L.) та інших чагарників.

За оптимальних умов місцевиростання, наприклад, у природних дубняках лісостепової зони, особливо на тих ділянках, де немає небезпечних для нього конкурентів, дуб росте цілком успішно і при одиночному розміщенні утворює

високопродуктивні насадження. З іншого боку, на степових ґрунтах дуб, як і більшість зазначених його супутників, при звичайній агротехніці його розведення не відрізняється у молодому віці швидкістю зростання у висоту. Тому вирощування ползахисних лісових смуг із дуба (хоч і довговічного, але повільно ростучого в молодому віці) належного ефекту для виробництва не дає принаймні у перше десятиліття після закладання таких насаджень. На цій підставі деякі лісівники, забуваючи позитивні властивості дуба, намагаються виключити його з асортименту головних порід для ползахисного лісорозведення.

Ґрунт вважається головним і вирішальним фактором у рості та продуктивності насаджень, що акумулює і, певною мірою відображає у собі суму інших зовнішніх умов (Чорний, 2018). Ґрунтові умови нерідко є серйозною перешкодою для розведення лісової рослинності без попередньої меліорації (Юхновський, 2003; Юхновський, Дударець, Малюга, 2012). Вони ж в основному і визначають якість деревостану за інших різних умов або його бонітет і пов'язану з ним продуктивність насаджень (Мірошник, та ін.2020; Ситник, 2005; Соваков, 2010).

Нами проведено аналіз ґрунту на дослідних ділянках на території колективних господарств Уманського району Черкаської області, де впродовж 2020-2023 років

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

досліджувалися запаси поживних речовин та кислотність у шарах ґрунту до 50 см в ажурно-продувних, ажурних, щільних лісових смугах, запаси загальної та доступної вологи, динаміку продуктивної вологи

та вологозабезпеченість впродовж вегетаційного періоду.

Середній вміст гумусу, рухомого азоту, фосфору та калію, а також рівень кислотності ґрунту отримані в результаті наших досліджень показані в табл. 1.

1. Запаси поживних речовин у лісових смугах різної конструкції

варіант	горизонт	Гумус, %	pH	NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Ажурно-продувна	0-20	2,3	5,87	228,2	168,0	250,0
	20-50	2,6	5,41	74,9	142,0	73,3
	середнє	2,4	5,64	151,5	155,0	161,6
	HIP _{0,5}	1,15	1,45	2,67	2,43	2,76
Ажурна	0-20	3,1	6,79	268,8	146	250,0
	20-50	3,4	6,01	141,4	98,7	91,0
	середнє	3,2	6,41	205,1	122,3	170,5
	HIP _{0,5}	1,23	1,15	2,63	2,98	2,58
Щільна	0-20	4,4	7,30	225,4	103,0	250,0
	20-50	2,9	6,97	97,3	62,1	82,1
	середнє	3,6	7,14	161,3	82,5	166,05
	HIP _{0,5}	2,24	1,57	2,98	2,15	2,99

Як видно з табл. 1, вміст гумусу в горизонті 0-20 см у різних конструкціях лісових смуг коливається в межах 2,3-4,4 %, а в шарі ґрунту 20-50 см його міститься від 2,6 до 3,4 %. Найбільше гумусу виявилось в ажурній конструкції лісової смуги. Найвищий рівень NO₃ у верхньому 0-20 см шарі ґрунту спостерігався у полежахисних смугах ажурної конструкції – 268,8 мг/кг, у нижньому вміст варіюється від 74,9 мг/кг у смугах ажурно-продувної конструкції до 141,4 мг/кг у смугах щільної конструкції. Водночас

найбільший вміст NO₃ простежується у шарі ґрунту 20-40 см в ажурній лісовій смузі – 141,4 мг/кг. Вміст P₂O₅ у нижньому шарі ґрунту коливається від 62,1 мг/кг до 142,0 мг/кг. Найбільший вміст P₂O₅ - 168,0 мг/кг виявлено у 0-20 см шарі ґрунту ажурно-продувної лісосмуги. Кількість K₂O у верхньому шарі ґрунту однакова для всіх варіантів, у нижньому варіюється від 73,3 до 91,0 мг/кг.

Середні дані вмісту гумусу та реакцію ґрунтового розчину відображено на рис. 1.

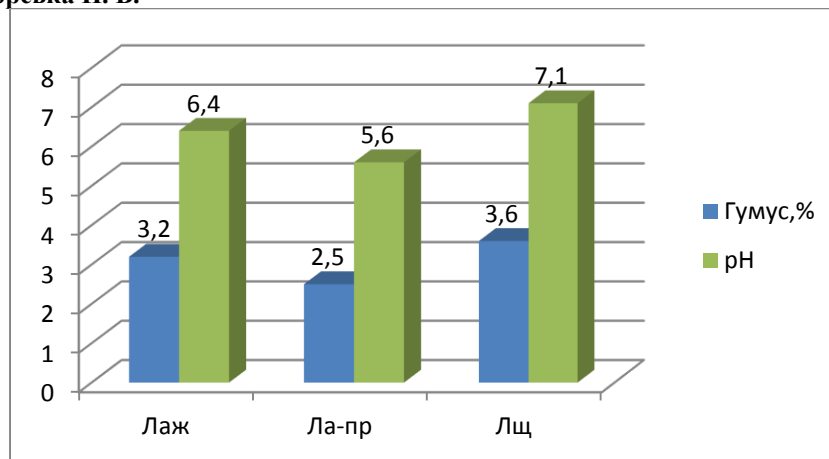


Рис 1. Лінійна діаграма запасу гумусу та кислотності ґрунтів /Line diagram of humus stock and soil acidity

Згідно діаграми, бачимо що вміст гумусу в середньому коливається від 2,5 до 3,6 %. Тобто, розглянувши представлену вище лінійну діаграму (рис. 1), можемо визначити, що вміст гумусу є низьким, що характерно для типів ґрунту даного регіону та становить в середньому 3,1%. Для більшості деревних і кущових рослин найбільш сприятлива слабо кисла або нейтральна реакція середовища. Кисла реакція шкідлива для більшості деревних рослин, так як вона затримує синтез білкових речовин. Однак, якщо змінити реакції середовища в межах, допустимих для деревних рослин, катіони та аніони потрапляють у рослини по-різному: за слабкокислої реакції середовища в рослину краще потрапляють аніони, а при нейтральній і лужній -- катіони. Рівень кислотності pH в 0-20 см шарі ґрунту коливається від 5,87 в ажурно-продувній лісовій смузі до 7,3 одиниць в щільній. У шарі ґрунту 20-40 pH має ту ж саму тенденцію, проте його значення чуть нижчі - 5,41-6,97.

Як видно з рис. 1, реакція ґрунтового розчину нейтральна, тобто рівень кислотності в межах норми та в середньому становить 6,37 pH ($6,4+5,6+7,1$), що є позитивним фактором для вирощування високопродуктивних лісових смуг за участю дуба черешчатого.

Вирішальне значення для життєдіяльності деревних рослин має волога (Висоцька, С. В. Сидоренко, С. Г Сидоренко, 2018; Зворська & Шлапак, 2022). Від наявності вологи в ґрунті залежить ріст і розвиток кореневої системи та надземної частини деревних порід. Великий вплив на характер формування коренів деревних порід надає інтенсивність і глибина промивання ґрунту талими водами (Ситник, 2005). Дослідження показали, що за інтенсивного промочування ґрунту талою водою під насадженнями помітно змінюється хімічний склад профілю ґрунту: солі, що розчиняються, вимиваються з верхніх шарів ґрунту в нижні (Зворська &

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

Шлапак, 2022). Поліпшуються фізико-хімічні і водні властивості ґрунту, деревні породи утворюють потужну мережу вертикальних і горизонтальних якірних коренів, що

вільно проникають у нижні горизонти.

Дані досліджень вологості ґрунтів наведено в табл. 2.

2. Вологоємкість лісових смуг різної конструкції

Варіант	Вологість		Щільність ґрунту	Запаси загальної вологи		Запаси недос-татньоїв ологи	Запаси доступної вологи	
Гори-зонт	%	серед-незнач е-ння		мм	серед-незнач е-ння	мм	мм	серед-незначе-ння
Ажурно-продувна лісова смуга								
0-20	32,13	28,52	1,24	79,68	71,48	26,29	53,40	44,88
20-50	24,91		1,27	63,28		26,92	36,35	
НІР _{0,5}	-	2,54	-	-	2,31	-	-	2,84
Ажурна лісова смуга								
0-20	35,87	30,99	1,24	88,95	77,63	26,29	62,66	51,03
20-50	26,11		1,27	66,31		26,924	39,39	
НІР _{0,5}	-	2,54	-	-	2,17	-	-	2,87
Щільна лісова смуга								
0-20	44,61	37,47	1,24	110,64	93,85	26,29	84,35	67,24
20-50	30,33		1,27	77,05		26,92	50,12	
НІР _{0,5}	-	2,98	-	-	2,65	-	-	2,97

Аналізуючи дані табл. 2, видно, що запаси загальної вологи становлять від 71,48 мм у полежахисних смугах ажурно-продувної конструкції до 93,85 мм в лісосмугах щільної конструкції, запаси доступної вологи відповідно від 44,88 мм до 67,24 мм. Звертає на себе увагу те, що за середніми значеннями запас доступної вологи має тенденцію до збільшення в залежності від конструкції лісової смуги. Так, ажурно-продувна лісова смуга має запас доступної вологи

44,88 мм, відповідно - ажурна – 51,03 мм, а щільна – 67,24 мм, що в порівнянні з щільною конструкцією лісової смуги вологість ажурно-продувної смуги на 33,27 %, а ажурної на 24,11 % нижча.

Така закономірність наглядно демонструється згідно з даними графіка (рис. 2), де можемо побачити, що значення вологості ґрунтів варіюються в межах від 28,52 % у полежахисних лісосмугах ажурно-продувної конструкції до 37,47 % у насадженнях щільної конструкції.

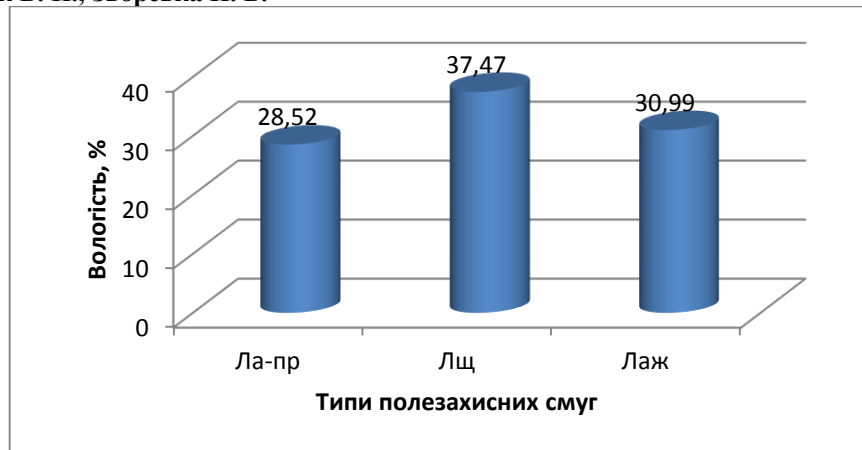


Рис. 2. Динаміка вологості ґрунтів, % / Dynamics of soil moisture, %.

Враховуючи, що за вегетаційний період у регіоні випадає недостатня кількість опадів, а в окремі роки їх кількість у середньому знижується до 300 мм з яких значна частина їх (25-30 %) для рослин недоступна. З травня по другу декаду червня, опадів буває дуже мало, тому в півметровому шарі ґрунту під насадженнями у червні-серпні вологи залишаються дуже мало. Більшу частину вегетаційного періоду деревні породи можуть існувати за

рахунок вологи, що накопичилася в нижніх шарах ґрунту під час весняного сніготанення і літніх дощів. Водотримуюча здатність у 0-50 см шару ґрунту досягає 200 мм. На початок зими запас вологи у ґрунті під насадженнями лісових смуг знаходиться в межах від 65 до 139 мм.

У табл. 3 подаємо динаміку продуктивності вологи (мм) і вологозабезпеченість (%) ґрунту в лісових смугах різних конструкцій.

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

3. Динаміка продуктивності вологи (мм) і вологозабезпеченість (%) ґрунту в лісових смугах різних конструкцій

Дослідні об'єкти (лісосмуги)	Шар ґрунту, см	2020						2021						2022					
		травень		липень		жовтень		травень		липень		жовтень		травень		липень		жовтень	
		мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%
Ажурно-продувна	0-20	68	78	33	25	17	18	89	75	29	19	11	5	72	63	33	26	20	19
	20-50	143	68	44	39	38	35	215	78	49	32	24	19	135	65	38	31	25	22
	середнє	105,5	73	38,5	32	27,5	26,5	152	76,5	39	25,5	17,5	12	103,5	64	35,5	28,5	22,5	20,5
	<i>НІР_{0,5}</i>	2,54	2,91	2,55	2,67	2,85	2,19	2,76	2,15	2,54	2,54	2,76	2,61	2,60	2,31	2,84	2,69	2,67	2,63
Ажурна	0-20	113	95	47	35	38	42	112	94	28	25	18	17	84	45	11	8	20	13
	20-50	219	93	76	32	95	42	145	89	85	36	64	31	176	81	75	32	71	31
	середнє	166	94	61,5	33,5	66,5	42	128,5	91,5	56,5	30,5	41	24	130	63	43	20	45,5	22
	<i>НІР_{0,5}</i>	2,59	2,51	2,64	2,79	2,33	1,01	2,59	2,51	2,74	2,67	2,69	2,63	2,93	2,17	2,54	2,99	2,89	2,58
Щільна	0-20	112	98	64	49	88	69	115	95	27	24	16	14	89	79	15	14	30	25
	20-50	245	96	94	51	125	57	258	99	91	40	95	42	167	88	82	36	55	28
	середнє	178,5	97	79	50	106,5	63	186,5	97	59	32	55,5	28	128	83,5	51,5	25	42,5	26,5
	<i>НІР_{0,5}</i>	2,68	2,59	2,54	2,17	2,76	2,93	2,69	2,45	2,74	2,49	2,39	2,47	2,38	2,67	2,51	2,47	2,83	2,19
Відкрите поле (контроль)	0-20	42	35	36	29	58	51	93	80	33	24	29	21	56	45	14	35	23	19
	20-50	85	33	64	31	95	42	142	73	75	26	75	28	131	58	63	25	78	44
	середнє	63,5	34	50	30	76,5	46,5	117,5	76,5	54	25	52	24	93,5	51,5	38,5	30	50,5	31,5
	<i>НІР_{0,5}</i>	2,51	2,83	2,79	2,39	2,71	2,49	2,38	2,53	2,91	2,85	2,94	2,94	2,87	2,49	2,93	2,47	2,69	2,19

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

У 2021-2022 і 2023 роках досліджуючи впродовж вегетаційного періоду (травень, липень, жовтень) динаміку продуктивності вологи і вологозабезпеченість ґрунту в лісових смугах різних конструкцій (ажурно-продувна, ажурна, щільна) нами виявлено (табл. 3), що найбільше продуктивної вологи в ґрунті, не залежно від конструкції лісової смуги, за всіма роками спостереження знаходиться у травні місяці. У липневій і жовтневій місяці вона значно зменшується. Така ж закономірність переважно зберігається із вологозабезпеченістю. У всіх варіантах дослідів простежується тенденція збільшення вологості у 20-50 см шарі ґрунту в порівнянні з 0-20 см у 1,5-2,5 рази. Так, у травні місяці 2020 року продуктивність вологи 0-20 см шарі ґрунту коливалася від 68 мм у ажурно-продувній лісовій смузі до 112 мм у щільній. Насиченість вологою коливається в межах 78-98 %. Це свідчить про те, що продуктивність і вологість дослідних лісових смуг значно вища в порівнянні з контролем (відкрите поле), де продуктивність вологи становить 42 мм, а вологозабезпеченість – 35 %.

Значно вищі показники продуктивності вологи і вологозабезпеченості простежуються в шарі ґрунту 20-50 см, які знаходяться в межах 219-245 мм і

88-96 %. У контролі (відкрите поле) в цьому шарі ґрунту виявлено 85 мм вологи, що забезпечує поле на 33 %. Це є низьким показником. Слід також відмітити, що в малосніжні зими в ажурно-продувних лісових смугах вологи в ґрунті в півтора-два рази менше, ніж в ажурних.

Досліджуючи динаміку зміни продуктивності вологи і вологозабезпеченість у продовж вегетаційного періоду (травень-жовтень) у всіх варіантах дослідів як в 0-20 см, так і в 0-50 см шарі ґрунту простежується значне зменшення вказаних показників. Так, в ажурно-продувній лісовій смузі в 0-20 см шарі ґрунту в травні з 68 мм і 78 % ці показники зменшилися у жовтні місяці відповідно до 17 мм і 18 %, тобто за продуктивністю вологи у 4 рази, а вологозабезпеченістю у 4,3 рази. Така ж тенденція зберігається у межах усіх об'єктів дослідження. На контролі (відкрите поле) досліджувані показники менш виражені. Хоча тенденція зберігається.

Обговорення досліджень.

Полезахисне лісорозведення, як зазначає О. В. Соваков (2010) є важливим елементом для створення зональних лісоаграрних екологічних систем, основним елементом яких виступають полезахисні смуги, для захисту ріллі та сільськогосподарських угідь від впливу несприятливих природних і антропогенних факторів.

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

Досліджуючи полезахисні смуги Л. М. Стрельчук (2015) вказує, що вони зумовлюють рівномірний розподіл снігового покриву на полях, знижують показники ерозії та видування ґрунту, позитивно впливають на врожайність сільськогосподарських культур. Більшість досліджених полезахисних лісосмуг значно трансформовані внаслідок тривалої відсутності лісгосподарського догляду, що відзначає також і Н. В. Мірошник (2020) досліджуючи екологічні проблеми функціонування полезахисних лісосмуг. Відсутність лісівничих заходів упродовж тривалого періоду вплинула на всі компоненти полезахисної лісової смуги. Негативні зміни стану лісосмуг зустрічаємо в роботах Н. Ю. Висоцької (2018), яка відзначає що смуги різнилися за таксаційними показниками, санітарним станом, станом підросту, підліску та живого надґрунтового покриву, а також за ажурністю вертикального профілю. Одними з основних факторів отримання високих урожаїв є достатні вологозабезпеченість та родючість ґрунту. Запаси продуктивної вологи в ґрунті залежать від низки чинників. Як зазначали В. П. Шлапак, Н. В. Зворська (2024) вміст вологи у ґрунті на полях, які оточені лісовими смугами, є вищим, ніж на відкритих просторах. С. В. Сидоренко (2017) відзначає, що надходження води в ґрунт на захищених лісовими

смугами полях також є більшим, ніж на відкритих полях. Досліджуючи екологічні проблеми функціонування полезахисних лісосмуг в умовах Правобережного Лісостепу України М. О. Клименко, О. П. Ткачук, С. О. Панков (2021) вбачають позитивний вплив на польові угіддя лісових смуг, які захищають 20-30 га оброблюваної землі та підвищують врожайність сільськогосподарських культур приблизно на 15 %.

За останні десятиліття ґрунти України систематично деградують в наслідок надмірної розораності ґрунтів, інтенсивного механічного обробітку і зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини, яка проявляється у деструктивних процесах верхнього шару, брилистості після оранки, наявності плужної підшви, переуцільненні підорного і глибших шарів. Досліджуючи сільськогосподарські чинники впливу на екологічний стан полезахисних лісосмуг Правобережного Лісостепу О. П. Ткачук, С. О. Панкова (2023) зазначає, що фізично деградовані ґрунти зазнають ерозії, гірше вбирають й утримують атмосферну вологу, впливають на родючість ґрунту чим обмежують розвиток кореневих систем рослин.

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

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження. Уперше для регіону дослідження встановлений вплив поєднання лісових смуг різних конструкцій на родючість ґрунту, проаналізовано динаміку зміни продуктивності вологи і вологозабезпеченості упродовж вегетаційного періоду в межах Правобережного Лісостепу.

Практична значущість результатів дослідження – результати дослідження зміни вологозабезпеченості ґрунту впродовж вегетаційного періоду можна використати за підбору асортименту рослин для культивування їх в зоні екотонних ландшафтів.

Висновки

Для вирішення поставленої проблеми впродовж 2020-2023 років досліджувалися запаси поживних речовин, а саме вміст гумусу, рухомого азоту, фосфору та калію, рівень кислотності в шарах ґрунту до 50 см в ажурно-продувних, ажурних, щільних лісових смугах, запаси загальної та доступної вологи, динаміку продуктивної вологи та вологозабезпеченість впродовж вегетаційного періоду.

1. Вміст гумусу в лісових смугах різної конструкції коливається від 2,5 до 3,6 %. Тобто, вміст гумусу є низьким. Найбільше гумусу виявилось в ажурній конструкції лісової смуги.

2. Найбільший вміст NO_3 простежується у шарі ґрунту 20-50 см в ажурній лісовій смузі – 141,4 мг/кг. Вміст P_2O_5 у нижньому шарі ґрунту коливається від 62,1 мг/кг до 142,0 мг/кг. Найбільший вміст P_2O_5 – 168,0 мг/кг виявлено у 0-20 см шарі ґрунту ажурно-продувної лісосмуги. Кількість K_2O у верхньому шарі ґрунту однакова для всіх варіантів, у нижньому варіює від 73,3 до 91,0 мг/кг.

3. На глибині до 50 см у лісових смугах, що продуваються, вологи в ґрунті в півтора-два рази менше, ніж в ажурних. У сприятливі роки така різниця в запасі вологи у ґрунті зберігається протягом усього вегетаційного періоду.

4. Ріст і розвиток деревних порід в першу половину вегетаційного періоду (травень-червень) здійснюється за рахунок вологи, що накопичилася в період сніготанення чи зимових дощів у нижніх шарах ґрунту.

5. У другу половину вегетаційного періоду деревні породи отримують вологу за рахунок літніх опадів, що випадають наприкінці липня – на початку серпня і накопичуються у верхніх шарах ґрунту.

6. Ажурно-продувна лісова смуга має запас доступної вологи 44,88 мм, відповідно - ажурна – 51,03 мм, а щільна – 67,24 мм, що в порівнянні з лісосмугою щільної конструкції вологість ажурно-

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

продувної смуги на 33,27 %, а ажурної на 24,11 % нижча.

7. Рівень кислотності рН в 0-20 см шарі ґрунту коливається від 5,87 в

Список використаних джерел

1. Висоцька Н. Ю., Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г. Вплив рекреації на стан і структуру полезахисних лісових смуг. Лісівництво і агролісомеліорація. 2018. Вип. 132. С. 84-93. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/lisam_2018_132_12.

2. Зворська Н. В., Шлапак В. П. Вплив полезахисних лісових смуг у межах дії екотону на врожайність соняшнику у Правобережному Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2022, Т. 32. № 2. С. 13-18.

3. Клименко М. О., Ткачук О. П., Панкова С. О. Екологічні проблеми функціонування полезахисних лісосмуг в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 1 (20). С. 179-194. DOI:10.37128/2707-5826-2021-14.

4. Козішкурт С. М., Токар І. В. Збереження ґрунтової вологи – важлива умова ефективного агровиробництва. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 11 листопада 2021 року. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. С. 102-104.

5. Мірошник Н. В., Лавров В. В., Грабовський М. Б., Грабовська Т. О., Тесленко І. К. Порівняльний аналіз екологічної структури фіторізноманіття полезахисних лісосмуг на полях органічного та традиційного виробництва. Екологічні науки. 2020. № 3. С. 64-72. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk_2020_3_13.

6. Сидоренко С. В., Біла Ю. М. Особливості розподілу снігу й вологи під впливом полезахисних лісових смуг щільної конструкції. Лісівництво і агролісомеліорація. 2017. Вип. 131. С. 104-112. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/lisam_2017_131_14.

ажурно-продувній лісовій смузі до 7,3 одиниць в щільній.

7. Ситник О. С. Лісівничі особливості та полезахисна роль лісових смуг різних конструкцій в умовах Правобережного Лісостепу: автореф. дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація». Київ. 2005. 18 с.

8. Соваков О. В. Полезахисна ефективність системи лісових смуг в умовах Правобережного Лісостепу: автореф. дис. канд. с.-г. наук. Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. К., 2010. 20 с.

9. Стрельчук Л. М. Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур за впливу полезахисних насаджень у Херсонській області. Агроекологічний журнал. 2015. № 2. С. 78-82. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2015_2_16.

10. 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

11. Чорний С. Г. Оцінка якості ґрунтів. Навчальний посібник. Миколаїв. МНАУ. 2018. 233 с.

12. Юхновський В. Ю. Лісоагратні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти. Київ. Ін-т агратної економіки. 2003. 273 с.

13. Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Малюга В. М. Агролісомеліорація. Підручник. Київ. Кондор. 2012. 372 с.

References

1. Vysotska, N.Y., Sydorenko, S.V., & Sydorenko, S.H. (2018). Recreational influence on the condition and structure of forest shelter belts. *Forestry and agroforestry*. 132. 84-93. http://nbuv.gov.ua/UJRN/lisam_2018_132_12.

2. Zvorska, N.V., & Shlapak, V.P. (2022). Influence of field windbreaks within ekoton effect on sunflower yield on the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Scientific*

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

Bulletin of UNFU, 32(2), 13–18.
<https://doi.org/10.36930/40320202>

3. Klymenko, M.O., Tkachuk, O.P. & Pankova S.O. (2021). Ecological problems of functioning of protective forest lands in the conditions of Forest Steppe of the Right Bank. Agriculture and forestry, 1 (20), 179-194. DOI:10.37128/2707-5826-2021-14.

4. Kozishkurt, S. M. & Tokar, I. V. (2021). Soil moisture conservation is an important condition for efficient agricultural production. Sustainable development of the country in the context of European integration: materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference of higher education applicants and young scientists (pp. 102-104). Zhytomyr: Zhytomyr Polytechnic.

5. Miroshnyk N., Lavrov V., Grabovskyi M., Grabovska T., Teslenko I. (2020). Comparative analysis of the ecological structure of phytodiversity of field protective forests in the fields of organic and traditional production. Ecological sciences, 3(30), 64-72. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk_2020_3_13.

6. Sydorenko, S.V, Bila, Yu. M. (2017). Features of snow and moisture distribution under the influence of shelter belts of dense construction. Forestry and Forest Melioration, 131, 104-112. <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000869700> [In Ukrainian]

7. Sytnyk O.S. (2005). Forestry features and field-protective role of different structure windbreaks in Right Bank Forest-Steppe Zone. (Doctoral thesis, National Agricultural University, Kyiv, Ukraine).

8. Sovakov O.V. (2010). The windbreaks field-protective effectiveness system in the Right-Bank of the Forest-Steppe Zone (Doctoral thesis, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv).

9. Strelchuk, L. M. (2015). Increasing the productivity of crops under the influence of field protection plantations in the Kherson region. Agroecological Journal, 2, 78-82. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2015_2_16.

10. Tkachuk, O.P. & Pankova, S.O. (2023). Agricultural influence factors on the environmental state of the low-protected forest strips of the Right-bank Forest Steppe. Agriculture and forestry, 1 (28), 183-194. DOI: 10.37128/2707-5826-2023-1-13

11. Chornyj, S.G. (2018). Ocinka jakosti gruntiv. Mykolaiv: MNAU.

12. Yukhnovskiy, V.Y. (2003). Forest and agricultural landscapes of the plain Ukraine: optimization, standards, environmental aspects. Kyiv. Institute of Agrarian Economics.

13. Yukhnovskiy, V.Y., Dudarets, S.M. & Maliuha V.M. (2012). Agroforestry. Kyiv, Condor.

INFLUENCE OF SHELTERBELTS OF DIFFERENT DESIGNS ON SOIL FERTILITY AND MOISTURE AVAILABILITY IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE

V. P. Shlapak, N. V. Zvorska

Abstract. During 2020-2023, the authors studied nutrient reserves, namely the content of humus, mobile nitrogen, phosphorus and potassium, as well as the level of acidity in the soil layers of 0-20 and 20-50 cm in openwork-blowing, openwork, dense forest strips, determined the reserves of total and available moisture, the dynamics of productive moisture and moisture availability during the growing season in individual collective farms in the Uman district of Cherkasy region. Studies have shown that the humus content in forest strips of various designs ranges from 2.5 to 3.6%. That is, the humus content is low. The highest amount of humus was found in the openwork design of the forest belt. The pH level in the 0-20 cm soil layer ranges from 5.87 in the openwork-blown forest belt to 7.3 units in the dense one. The highest NO₃ content is observed in the 20-50 cm soil layer in the openwork forest belt - 141.4 mg/kg. The P₂O₅

Шлапак В. П., Зворська Н. В.

content in the lower soil layer ranges from 62.1 mg/kg to 142.0 mg/kg. The highest P_2O_5 content of 168.0 mg/kg was found in the 0-20 cm soil layer of the openwork-blow forest belt. The amount of K_2O in the upper soil layer is the same for all variants, in the lower layer it varies from 73.3 to 91.0 mg/kg.

The openwork-blown forest belt has an available moisture reserve of 44.88 mm, the openwork belt - 51.03 mm, and the dense belt - 67.24 mm, which, compared to the dense forest belt, the moisture content of the openwork-blown belt is 33.27% lower and that of the openwork belt is 24.11% lower.

Investigating the dynamics of changes in moisture productivity and moisture availability during the growing season (May-October) in all variants of the experiment both in 0-20 cm and 0-50 cm soil layer, a significant decrease in these indicators is observed. Thus, in the openwork-blown forest strip in the 0-20 cm soil layer in May, from 68 mm and 78%, these indicators decreased in October to 17 mm and 18%, respectively, i.e., in terms of moisture productivity by 4 times and moisture availability by 4.3 times. This indicates that the productivity and moisture content of the experimental forest strips are much higher compared to the control (open field), where the moisture productivity is 42 mm and the moisture availability is 35%.

At a depth of up to 50 cm, the soil moisture content in the blown forest strips is one and a half to two times less than in the openwork forest strips. In favorable years, this difference in soil moisture remains throughout the growing season. The growth and development of tree species in the first half of the growing season (May-June) is carried out at the expense of moisture accumulated during snowmelt or winter rains in the lower soil layers. In the second half of the growing season, tree species receive moisture from summer precipitation that falls in late July and early August and accumulates in the upper soil layers.

Keywords: forest belts, soil fertility, acidity, humidity, moisture availability