
ГЕНЕЗИС ТА ОХОРОНА ҐРУНТІВ

*Присвячується світлій пам'яті
Гліба Олексійовича Можейка*

УДК 631.459

С. Ю. Булигін, Д. О. Тімченко¹

СУЧАСНА ЕВОЛЮЦІЯ ОРНИХ ТЕМНО-КАШТАНОВИХ ҐРУНТІВ У СИСТЕМІ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
¹ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського»*

У системі полезахисних смуг залежно від різниці в їх конструкції на орних темно-каштанових ґрунтах в умовах Сухого Степу України формується кілька зон, де процеси ґрунтоутворення за спрямованістю й інтенсивністю суттєво відрізняються між собою, що визначає значну розбіжність у рівнях їх родючості.

Ключові слова: система лісосмуг, орні ґрунти, еволюція властивостей.

S. Yu. Buulygin, D. O. Timchenko

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev
National scientific centre «O. N. Sokolovsky soil science and agrochemistry institute»*

PRESENT EVOLUTION OF THE LIVER-COLOURED PLOUGH-SOILS AS IN A PRESENCE OF THE SHELTER BELT SYSTEM

There were formed several zones in a liver-coloured plough-soils with a presence of shelter belt system in a Ukrainian Arid Steppe environment according to the structure of shelter belts. These zones differs markedly because of their soil formation orientation and intensity. What most important such a difference define fertility levels divergence.

Key words: shelter belt system, plough-land, characteristics evolution.

Полезахисні лісові смуги поліпшують мікроклімат оточуючого простору, захищають поля від ерозії (водної й вітрової), посух і суховіїв, підвищують урожайність сільськогосподарських культур, відіграють велику роль у змінненні ґрунтових умов не тільки під собою безпосередньо, але й на прилеглих до них орних землях.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися на Присиваській агролісомеліоративній дослідній станції УкрНДІЛГА (Генічеський район Херсонської області), де відстані між лісовими смугами коливаються від 180 до 250 м. Залежно від умов зростання, породного складу й віку вони мають висоту від 7–5 (у 40-річному віці) до 10–6 м (у 60-річному віці). Однак лісосмуги 33-річного віку з сосни кримської мають висоту 10–11 м. Біла акація та гледичія досягають у 60 років висоти 12–14 м. Лісосмуги, які посаджені до 1941 року, були широкими (до 20–25 м) і склалися з 13–15 рядків деревних та чагарникових порід. Посадки 1952-го і подальших років склалися з 3–5 рядків з міжряддями 30–40 м.

© Булигін С. Ю., Тімченко Д. О., 2007

Ґрунтознавство. 2007. Т. 8, № 1–2

59

Навесні 1994 року (дослідження продубльовані в 2004 році) був закладений ствір свердловин уздовж ясно визначеного вододілу, який проходить зі сходу на захід й характеризується абсолютною відміткою 20,00 м над рівнем Азовського моря. Це найвище місце на цій території. У східній частині вододілу розташована лісосмуга посадки 1948 року з двох рядів дуба з міжряддями 6 м (алея). Пізніше в широкому міжрядді був підсіяний ще один рядок дубу. На час досліджень крайні рядки мають висоту 6–7,5 м. Майже 10 % дерев суховерхі, але крони розвинені задовільно. Центральний рядок сильно відстав у рості, й зараз майже 80 % дерев посохли. У лісосмузі з'явилися чагарники, кількість яких не перевищує 1–2 % від загальної кількості дерев. Надґрунтовий покрив складений із «буряно-лісових» видів (карадарія крупкова, підмаренник чіпкий) та лісовим і трав'яним багаторічним опадам, який пронизаний стеблами рослин. Загальна потужність надґрунтового покриву, не враховуючи живої рослинності, сягає ± 3 –3,5 см. Конструкція лісосмуги слабкоажурна із значним ущільненням у нижній частині.

У цій лісосмузі і на відстанях від неї 25, 50, 75 і 150 м були закладені ділянки розміром 2×2 м, на яких пробурені по 4 свердловини до глибини 100–150 см залежно від товщини ґрунтового профілю та глибини залягання білозірки. На кожній свердловині визначалися: глибина кожного генетичного горизонту, глибина скипання від 10%-ної *HCl*, а також верхня межа карбонатних включень (білозірки). З кожного горизонту в кожній свердловині відбиралася зразок ґрунту, у якому були визначені: уміст гумусу за Тюрнімом, уміст лабільного гумусу за Бельчиковою, склад поглинутих основ.

Крім того, на навітряній стороні лісосмуги (50 м на схід) був закладений розріз, з якого також за генетичними горизонтами відібрані й проаналізовані зразки ґрунту.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На рис. 1 зображена схема просторової зміни морфологічних властивостей ґрунтів на створі, у якому надані середні величини генетичних горизонтів, зміни глибини скипання з *HCl* і верхня межа карбонатних включень. З рисунку видна чітка зональність впливу лісосмуги слабкоажурної конструкції з ущільненою приземною глибиною насаджень. На навітряному полі на відстані 50 м від лісосмуги й у самій лісосмузі розташовані темно-каштанові слабкосолонцюваті глибокі ґрунти загальною глибиною до 93–94 см. Особливо сильно розвинений другий перехідний ілювіальний горизонт ($P_{\text{тнк}}$) та горизонт слабкогумусованої карбонатної породи. Товщина гумусового горизонту коливається від 28 до 32 см. Лінія скипання від *HCl* знаходиться на глибині від 33,5 до 38,0 см, тобто вже в ілювіальному горизонті, але верхня межа карбонатних включень заглиблена до 83 см з коливаннями по свердловинах від 66 до 98 см. Це показує, що в навітряній частині і в самій лісосмузі накопичується основна маса снігу, що приводить до періодичного наскрізного промочування ґрунту до каплярної кайми ґрунтових вод.

На відстані 25 м на захід від лісосмуги ґрунтовий шар різко скорочується. Товщина гумусового горизонту зменшується в середньому до 19,23 см з розбіжностями по свердловинах від 15 до 28 см, що пов'язано з добре вираженим нанорельєфом. Перший перехідний ілювіальний горизонт має товщину в середньому 17 см, тобто на 5 см більшу, ніж під лісосмугою. Інші горизонти значно скорочені, й загальна глибина ґрунтового профілю обмежується 48 см, тобто майже в 2 рази менша, ніж під лісосмугою. При цьому лінія скипання від *HCl* підвищується в середньому на 7 см, а верхня межа білозірки – на 37,7 см. Це мікрозона, в якій завдяки утворенню сильних вихорів за лісосмугою йде видування снігу та ґрунту, і тому водний режим й ґрунтоутворюючі процеси різко погіршені. Переважають висхідні процеси, коли карбонати й водорозчинні солі підіймаються вгору. Ця зона в даному разі займає смугу завширшки 28–30 м уздовж лісосмуги (від 10–12 до 38–40 м від лісосмуги).

Далі на відстані від 40 до приблизно 100 м розміщується зона, у якій поступово збільшується товщина гумусового горизонту, звужується перший перехідний ілювіальний горизонт і потовщується горизонти $P_{\text{тнк}}$ і $P_{\text{(т)к}}$. Разом з тим чітко знижується лінія скипання до глибини 43–44 см і верхня межа білозірки до 62–68 см. Це зона підвищеної родючості, оптимального водного й сольового режиму.

З відстані 100–110 м до 150 м знову виникає зона погіршеного водного режиму, що характеризується ґрунтами, які наближаються за своїми якостями до зони, розташованої на 10–40 м від східної лісосмуги. Але, не доходячи до наступної лісосмуги на 60–65 м, завдяки зниженню швидкості вітру вона дуже різко переходить у зону періодично-потускулярного водного режиму. Таким чином, під лісосмугою слабокоажурної конструкції з ущільненням її в нижній частині знаходяться зони: періодично-потускулярного водного режиму з сильновилугуваними темно-каштановими глибокими слабкосолонцюватими ґрунтами, які займають в середньому: періодично-потускулярного водного режиму – 38,1 %, нормального автоморфного режиму – 34,1 % і недостатнього зволоження – 27,2 %. Отже, у середньому по зволоженню міжлісосмугові поля одержують більше води, ніж незахищені, причому й ґрунтоутворюючі процеси посилюються, збільшується товщина гумусового горизонту, трохи збільшується й залишається незмінною товщина ілювіюваних горизонтів. Загальна товщина профілю ґрунту збільшується, що створює кращі умови для розвитку кореневих систем рослин і сприяє значно кращим умовам живлення.

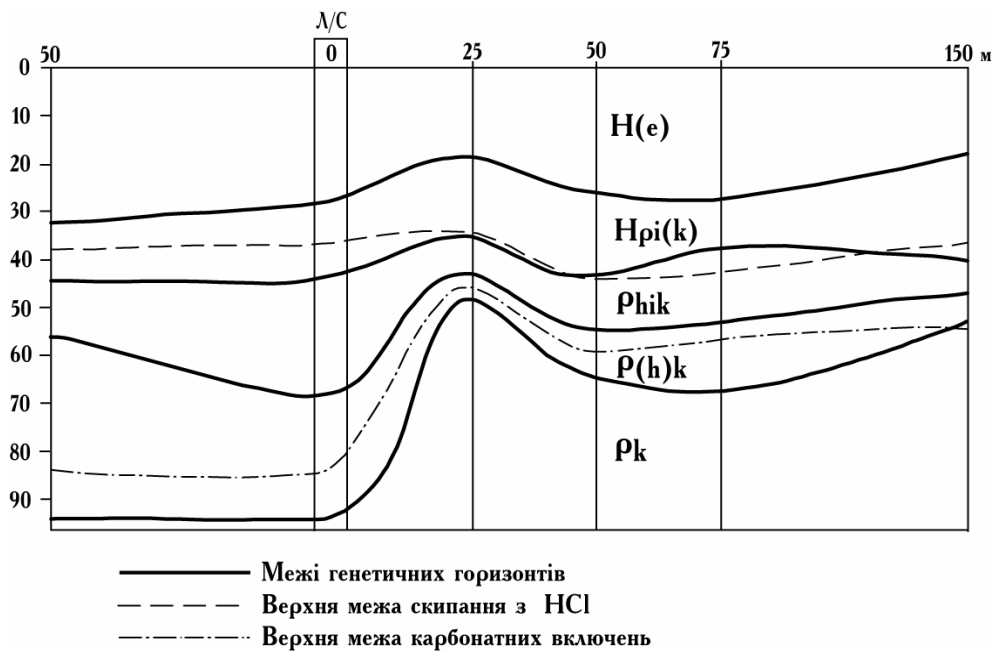


Рис. 1. Зміни морфологічних властивостей ґрунту під впливом слабокоажурної лісосмуги (Присиваська АЛДС, 1994)

У табл. 1, 2 наведені результати визначення загального вмісту гумусу за Тюріним та вуглецю гумінових кислот у пірофосфатній витяжці (лабільного гумусу) за Бельчиковою в середньому для кожної ділянки по свердловинах. З них видно, що під лісосмугою вміст загального гумусу значний і в гумусовому горизонті перевищує 3,4 %. Глибше він поступово знижується до величини 1,8 в гумусованому карбонатному лесі. Майже такий розподіл гумусу за генетичними горизонтами і навіть більш рівномірний на ділянці, яка розташована в 75 м на захід від лісосмуги, де в гумусовому горизонті вміст його складає 3,63 %, у гумусованій породі 2,93 і в карбонатному лесі з яскраво вираженою білозіркою – 2,06 %. Можливо, що тут разом з гумусом подіяв вуглець карбонатів, яких тут дуже багато, майже такий уміст гумусу і на ділянці, яка розташована в 150 м західніше лісосмуги.

Найменший уміст гумусу на відстані 25 м на захід від лісосмуги. При цьому ясно видно, що вміст гумусу в горизонті 0–20 см менший, ніж у нижній частині того самого горизонту (20–30 см). Таке саме явище спостерігається і на відстані 50 м від лісосмуги. Це можна пояснити тим, що при такій конструкції лісосмуги на відстані

1,5–8-кратної висоти лісосмуги утворюються під час пилових бурь і переносу снігу сильні повітряні вихорі, які виносять як сніг, так і ґрунтові частки. Таким чином, це зниження вмісту гумусу і взагалі зменшення товщини гумусового горизонту відбувається завдяки видуванню вітром ґрунту й погіршенню водного режиму.

Щодо лабільного гумусу, то найбільший уміст його під лісосмугою і на ділянці в 75 м західніше лісосмуги, тобто в місцях, де відмічені найбільші товщина гумусового горизонту й всього профілю ґрунту та найбільше накопичення загального гумусу. У центрі зони видування у верхньому 30-сантиметровому шарі ґрунту лабільного гумусу значно більше, ніж на ділянці в 150 м. Але й зниження його з глибиною дуже різке. Тобто в шарі ґрунту 0–30, 0–50 см гумусоутворення відбувається значно інтенсивніше, ніж в інших зонах, але тільки в поверхневій частині.

Сума поглинутих основ коливається від 27 до 40 мг-екв/100 г ґрунту (табл. 3). Залежності цього показника від умісту гумусу (у т. ч. лабільного) майже немає. Скоріше, вона залежить від коливань гранулометричного складу і в основному від умісту фізичної глини в малих межах, які не виходять за межі важкосуглинкового складу ґрунту. Співвідношення катіонів кальцію й магнію нормальне, й тільки на відстані від лісосмуги 50 м і в розрізі, який розташований у 50 м на схід від лісосмуги, це співвідношення декілька зменшується. Уміст поглинутого натрію дуже малий і коливається від 0,51 до 0,84 % від суми поглинутих основ. Абсолютний уміст – 0,29–1,55 мг-екв. Тобто за цими показниками всі ділянки можуть бути віднесені до дуже слабкого ступеня солонцюватості, хоч у польових свердловинах фізична солонцюватість виражена добре.

Таким чином, під впливом слабкоажурної лісосмуги (особливо в нижній частині) існує чітка зональність, яка виражається в першу чергу в зміннях морфологічного характеру: товщина горизонтів, глибина скипання з *HCl* та білозірки, що вказує на значні зміни водного режиму ґрунтів під впливом лісових смуг. Виділяються такі зони:

1. Зона періодичного промивного водного режиму з інтенсивним висиханням у період вегетації. Охоплює площу, яку займає лісосмуга, частину навітряного поля майже 50 м завширшки й завітрене узлісся шириною близько 10 м, з темно-каштановими слабкосолонцюватими глибокими ґрунтами, загальна товщина яких складає 60–96 см з вилугуваними до 80–85 см включеннями карбонатів, відносно значним умістом гумусу в гумусовому горизонті й значним зниженням – у перехідних.

2. Зона посиленого видування снігу й дрібнозему з інтенсивним висушуванням ґрунту. Охоплює площу від 10 до 40 м, де ґрунтовий профіль сильноскорочений (на 45 см). Особливо це стосується гумусового горизонту. Білозірка піднята на 38 см у порівнянні з першою зоною. Уміст гумусу в середньому на 1 % нижче, ніж у першій зоні. Однак вміст вуглецю «діяльного» гумусу тут значний, що вказує на підвищену активність самого гумусу, а, отже, і на родючість ґрунту. При цьому ступінь солонцюватості тут трохи знижений.

3. Зона від 40 до 100 м на захід від лісосмуги, де переважають модальні темно-каштанові слабкосолонцюваті ґрунти з переважанням автоморфного типу водного режиму з морфологічними характеристиками цих процесів. Спостерігається поглиблення ґрунтового профілю, різке зниження лінії скипання з *HCl* до 40–45 см і верхньої межі білозірки з підвищеним умістом гумусу по всьому профілю й різким підвищенням умісту вуглецю лабільного гумусу. Це зона найбільш сприятливих умов родючості ґрунтів.

4. Перехідна зона з поступовим зменшенням з обох боків товщини ґрунтового профілю до 55 см, а гумусного горизонту до 19 см, підвищеною лінією скипання до 37 см і верхньої межі білозірки до 55 см з порівняно високим умістом гумусу і трохи зниженим умістом лабільного гумусу. Сума увібраних основ тут найвища при оптимальному співвідношенні *Ca/Mg*. Солонцюватість мінімальна. Водний режим автоморфного типу, але декілька жорстокішого, ніж у третій зоні.

Перед проведенням названих досліджень проводилось нівелювання з точністю до 50 м по вертикалі з прив'язкою до горизонталей у точках, де проводились заміри абсолютної величини над рівнем Азовського моря. Абсолютні відмітки в місцях досліджень були в межах 19,25–19,75 м. На кожному створі свердловини в чотирьох повтореннях розташовувались на середніх для кожного створу відмітках для характеристики певних за водним і сольовим розчинами обраних ділянок.

Один з таких створів закладений у лісосмузі, розташованій на західній межі землекористування дослідної станції на декілька зниженій частині міжподового вододілу (19,45 м), полі, розташованому на захід від неї на відстанях 10, 20, 40, 70 і 100 м і на схід на відстані 20 м. Зниження рівня обраного створу над створом, про який говорилося вище, на 50 см відбилось на морфологічному стані темно-каштанового слабо-солонцюватого ґрунту. Тут чітко виявлений у більшості свердловин, крім горизонту Н(е), ще й горизонт Ні з явними відзнаками ілювіального процесу. Це дає змогу говорити про деякі зміни як водного, так і сольового режимів у бік кращого зволоження, а також можливого підняття йонів натрію в межі гумусового горизонту.

На рис. 2 показаний профіль через широку щільну лісосмугу, яка посаджена в 1936 році, з 20 рядів деревно-чагарникових порід з міжряддями 1,5 м. Висота її на час досліджень була майже 7 м. У лісосмузі відкладений нанос дрібнозему (ближче до східного узлісся) товщиною 70–75 см, який нанесений під час пилових бурь 40-х – початку 50-х років. Товщина гумусового горизонту в цілому складає 47–48 см. Загальна товщина ґрунтового профілю – 77–78 см (без наносу). На західному узліссі ці величини відповідно 27 і 50–60 см, причому тут відсутній горизонт Ні. На навітряному полі в 20 м від східного узлісся при добре розвиненому горизонті Ні вони складають відповідно 43 і 100 см. Таким чином, на східному полі ґрунтові умови декілька кращі, ніж у самій лісосмузі. На захід від лісосмуги на ділянці в 10 м від неї товщина гумусового горизонту в цілому досягає 65 см, а загальна товщина ґрунту – 125 см. При цьому, якщо в перших трьох ділянках глибина скипання з *HCl* становила 45–40 см, то в даній ділянці 50 см. На відстані 20 м від західного узлісся товщина гумусового горизонту зменшується до 34 см, загальна глибина ґрунтового профілю – до 87 см. І в той же час підвищується лінія скипання до 40 см. На відстані 70 м на захід товщина гумусового горизонту незначно зменшується, а загальна товщина ґрунтового шару зменшується до 83 см, але на 5–7 см знижується лінія скипання. Найменшою товщиною ґрунтового шару відрізняється ділянка в 70 м на захід від лісосмуги (75–77 см) при повному зникненні горизонту Ні і дуже слабкорозвиненому перехідному ілювіальному горизонті (10–3 см). Лінія скипання поволі піднімається.

Ділянка, розташована в 100 м від західного узлісся, характеризується трохи більшою товщиною горизонту Не (38 см), відсутністю Ні, значно розвиненим першим перехідним ілювіальним горизонтом. Весь ґрунтовий профіль має 76–78 см, а лінія скипання знижується до 45 см.

Горизонт білозірки (верхня його межа й товщина) дає яскраву картину змінення водного режиму за зонами. Так, у присмуговій навітряній зоні включення карбонатів поступово піднімаються вгору до західного узлісся з 75 до 50 см при поступовому скороченні товщини горизонту від 55 до 35 см, тобто концентруючись під лісосмугою. На відстані 10 м на захід вони різко знижуються до 79–80 см, де відбувається вимивання карбонатів, а вже з 20 м на захід від лісосмуги починається різкий підйом верхньої межі білозірки при дуже поступовому піднятті нижньої її межі. І чим далі від лісосмуги (до 70 м), тим вище піднімається вона і тим компактнішою стає. Тобто концентрація їх стає більшою. На відстані між ділянками 70–100 м від лісосмуги нижня межа білозірки залишається майже на одному рівні, а верхня починає знижуватись. Тобто концентрація збільшується. Майже такі зміни в глибині залягання гіпсу. На навітряному боці він спочатку знижується з 210 до 235 см, біля західного узлісся підвищується до 190 см, у 10 м від лісосмуги знову понижується майже до 300 см, а потім різко піднімається до 150 см на відстані в 40–100 м. Далі відбувається плавне зниження до 220 см на відстані 100 м. Таким він і залишається по мірі віддалення аж до наступної лісосмуги. При цьому під лісосмугою у зоні значного промивання (10 м на захід) і в 20 м на схід гіпсовий горизонт, його поверхнева частина складається з дрібних, розсіяних включень, невиразних скопищ. Зустрічаються порожнечі до 1,5–2,0 мм, які мають форму включень гіпсу. Тобто тут відбуваються інтенсивні процеси вимивання. На решті території гіпсовий горизонт розташовується вище. Уже в його поверхневому шарі відзначені скупчення мучнистих, дрібно- і великокристалічних форм, а також великих та малих твердих друз. Між ними існують шари лесу, які не мають скупчень гіпсу. У цій зоні завмирають процеси пересування органічних речовин завдяки надмірному вмісту кальцієвих сполук, затихають елювіальні процеси.

Таблиця 3

Поглинуті основи в ґрунтах лісосмуги № 12 і в полі № 8 Присіваської АЛДС

Ділянка	Глибина, см	Мг-екв/100 г ґрунту						% від суми катіонів			
		Ca ⁰⁰	Mg ⁰⁰	Na ⁰	K ⁰	Сума	Ca ⁰⁰	Mg ⁰⁰	Na ⁰	K ⁰	
Лісосмуга	0-20	22,56	5,37	0,23	0,29	28,45	79,30	18,87	0,81	1,02	
25 м на захід	0-20	26,50	5,75	0,23	0,85	33,33	79,51	17,25	0,69	2,55	
	20-35	24,92	6,05	0,20	0,75	31,92	78,07	18,95	0,63	2,35	
50 м на захід	0-20	20,81	6,76	0,24	0,83	28,64	72,66	23,60	0,84	2,90	
	18-28	22,05	6,81	0,18	0,73	29,77	74,07	22,78	0,60	2,45	
75 м на захід	0-20	22,94	5,53	0,19	0,90	29,56	77,60	18,71	0,64	3,05	
	25-38	24,00	5,55	0,18	0,76	30,49	48,71	18,20	0,59	2,49	
	33-50	25,25	6,11	0,18	0,63	32,17	78,49	18,99	0,56	1,96	
150 м на захід	0-19	32,50	6,64	0,20	0,78	40,13	80,99	16,56	0,51	1,94	
50 м на схід (розріз 3)	0-3	20,00	5,74	0,15	1,15	27,04	73,96	21,23	0,55	4,25	
	0-10	22,00	4,92	0,18	1,55	28,65	76,79	17,17	0,63	5,41	
	10-20	20,00	6,40	0,18	0,83	27,41	72,97	23,35	0,65	3,02	
	20-30	20,00	6,11	0,18	0,75	27,04	73,96	22,60	0,67	2,77	

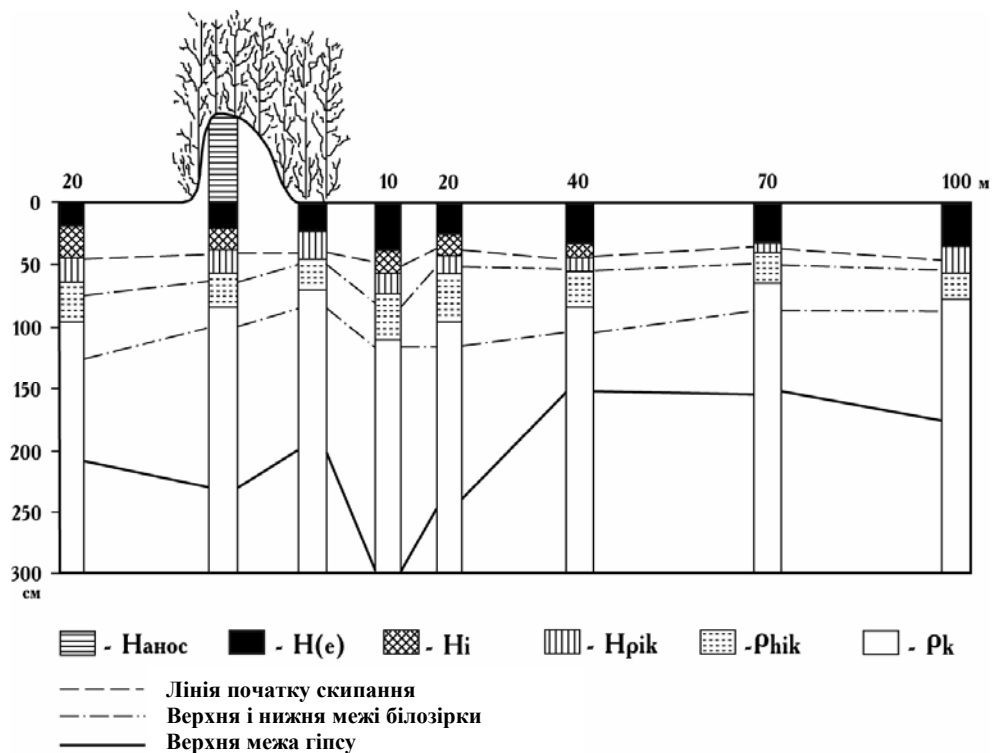


Рис. 2. Зміни морфологічних властивостей ґрунту під впливом щільної лісосмуги з наявним нанесенням дрібнозему

Таким чином, під впливом щільних лісосмуг також можна виділити декілька зон їх впливу на ґрунтовий покрив:

зона 1 – територія самої лісосмуги, де відбувається найбільш інтенсивне зволоження за рахунок накопичення снігу в зимовий період. Зона розповсюджується в навітряний бік лісосмуги на 25–30 м;

зона 2 – територія, яка безпосередньо прилягає до лісосмуги з завітряного боку. Ширина її дорівнює 3-кратній висотині деревостану. Тут максимальна глибина ґрунтового шару, знижені глибина скипання й особливо білозірки, різко знижений гіпсовий горизонт. З максимальною інтенсивністю ідуть елювіальні процеси. Водний режим – періодично-промивний;

зона 3 – охоплює частину прилеглого поля в смузі від 3 до 14-кратної висоти насаджень. Скорочений гумусований профіль ґрунту, декілька підвищений рівень скипання білозірки й різко підвищений гіпсовий горизонт. Водний режим автоморфний з неглибокою зоною активного вологозбігу;

зона 4 – решта території від 14-кратної висоти лісосмуги до першої зони наступної лісосмуги. Товщина ґрунту трохи збільшується, карбонати й гіпсовий горизонти знижені й мають розмитість у поверхневій частині, тобто інтенсивність елювіального процесу наростає.

Такій самій зональності підлягає й уміст гумусу (за Тюрнімом). Найбільше накопичення його відбувається в поверхневому шарі ґрунту в лісосмузі, що пов'язано з наявністю на поверхні ґрунту значної маси листового опаду, сухих гілок деревостану, а також щорічного опаду наземної частини трав'яного покриву й частини його кореневої системи, які розкладаються швидко при значній кількості вологи в ґрунті, підвищеній вологості повітря в насажденні й достатньо високій температурі ґрунту та повітря (табл. 4).

По мірі віддалення від лісосмуги вміст гумусу в поверхневому шарі поступово зменшується (до 70 м). У найбільш посушливій зоні (40–70 м) уміст гумусу зменшу-

ється, а в зоні 4 він починає зростати, не досягаючи, однак, величини, яка відзначена під лісосмугою. Розподіл умісту гумусу за горизонтами має також характерні відмінності. Під лісосмугою вміст гумусу різко знижується з глибиною. Це в даному разі пов'язано з породним складом насадження, яке на 50–60 % складається з ясенів зеленого та звичайного. А в опаді ясенів при розкладанні його створюються речовини, дуже багаті на кальцій. Тобто створені з ясеневі підстилки гумусові речовини зразу ж надходять і залишаються у верхніх шарах ґрунту, не встигаючи опуститися до карбонатного горизонту. У зоні інтенсивного вилуговування вміст гумусу зменшується поступово. Це пов'язано зі зниженням карбонатного горизонту, кальцій якого тут є основним коагулятором гумусових колоїдів. У зв'язку з цим тут спостерігається велика розтягнутість прокрашених гумусом горизонтів.

Таблиця 4

Уміст гумусу в ґрунтах щільної лісосмуги й зонах її впливу (%)

Глибина, см	Лісосмуга без наносу	10 м	20 м	40 м	70 м	100 м
0–10	3,54	2,71	–	2,55	2,43	2,56
30–40	1,91	–	2,41	2,16	1,83	2,09
60–70	0,87	1,73	0,83	0,73	0,83	0,92
90–100	0,50	–	–	–	–	0,58

З переходом до зони видування снігу профіль ґрунту скорочується й уміст гумусу з глибиною зменшується сильніше. Це залежить від того, що тут промочування ґрунту відбувається на малу глибину, а джерелом гумусу є в основному поживні рештки й кореневі системи культурних рослин, які дають значно менше гною в порівнянні з опадом деревних порід. Крім того, період розкладання припадає тут на найпосушливий період (для зернових культур) або на останній період, коли ґрунтоутворюючі процеси слабкіші.

У зоні 4 при гумусоутворенні відбуваються ті самі процеси, але вміст гумусу тут більший, ніж у попередньому випадку, а на глибині 90–100 см навіть вищий, ніж під лісосмугою. Основною причиною цього є недостатня кількість у цій зоні у верхньому 40-сантиметровому горизонті основного коагулятора органічних колоїдів – кальцію. Збільшення вмісту гумусу на глибині 60–100 см пояснюється тим, що тут знаходиться максимум карбонатів кальцію (5–6 %).

Уміст поглинутих основ на цьому створі декілька більший, ніж на попередньому, особливо в тій частині, яка засипана дрібноземом, де у верхньому 40-сантиметровому горизонті сума їх становить до 47–49 мг-екв/100 г ґрунту (табл. 5). І це ясно, тому що нанос складається в основному з часток мулової фракції як найбільш легкої. З глибиною сума основ зменшується. У цьому горизонті вміст поглинутого кальцію перевищує 60 % від суми. Співвідношення Ca/Mg становить 2/1. Поглинутого натрію тут на порядок вище, ніж на попередньому створі. Глибше співвідношення Ca/Mg значно збільшується до 1,5/1,0. Уміст Na порядку 4–5 %, тобто за класифікацією Антіпова-Каратаєва ґрунти належать до слабкосолонцюватих.

У частині лісосмуги, де нанос дрібнозему відсутній, верхній 10-сантиметровий горизонт має суму поглинутих основ 58,2 мг-екв/100 г ґрунту, а глибше вона сильно знижена. Це чітко корелює з умістом гумусу. Співвідношення Ca/Mg – 2,0/1,0. Поглинутого натрію в поверхневому горизонті менше, ніж у наступному, що вказує на інтенсивне вимивання останнього, тобто на наявність елювіального процесу.

У зоні періодично-потускулярного водного режиму (10 м на захід від узлісся) сума поглинутих основ не перевищує 41 мг-екв/100 г ґрунту при трохи збільшеному співвідношенні кальцію до магнію. Ступінь солонцюватості знижений до 4 % натрію від суми основ.

У зоні видування снігу (20 м) сума поглинутих основ помітно знижена, а співвідношення Ca/Mg підвищено до 2,3/1. Відзначається деяке підвищення ступеня солонцюватості.

У зоні нормального автоморфного режиму (40–100 м) сума поглинутих основ знову зростає до 42–43 мг-екв, але співвідношення кальцію до магнію різко зменшується з поверхні до 0,8, а в більш глибоких – до 1,0, тобто складаються умови нестачі кальцію, що приводить до поширення горизонту Н(е) і звуження і повної відсутності горизонту Ні. У цілому в цій зоні товщина ґрунтового покриву трохи зростає порівняно із зоною видування, але вона значно менша, ніж у зоні періодично-потушклярного водного режиму. Таким чином, усе залежить від водного й карбонатного режимів ґрунту, які складаються під впливом меліоративної дії лісосмуг тієї або іншої конструкції.

Таблиця 5

Уміст поглинутих основ в некарбонатних зразках ґрунтів на різних відстанях від щільної лісосмуги

Місця відбирання зразків	Глибина см	Сума поглинутих катіонів, мг-екв	Відсотки від суми поглинутих катіонів			
			Ca ⁰⁰	Mg ⁰⁰	Na ⁰	K ⁰
Нанос пилу в лісосмузі	0–10	46,8	62,25	24,46	5,09	8,20
	30–40	48,9	62,23	22,95	3,81	6,01
	60–70	38,6	66,26	22,06	5,37	6,31
	90–100	40,3	53,80	39,40	4,83	5,97
Центр лісосмуги	0–10	52,4	58,24	29,30	3,47	8,69
	30–40	39,0	53,78	35,60	5,01	5,61
10 м на захід	0–10	41,2	57,20	30,64	4,38	7,78
	30–40	41,1	54,99	35,22	3,88	5,91
20 м на захід	0–10	38,3	60,87	26,80	5,97	6,36
	0–10	42,4	38,00	47,55	6,74	7,71
	30–40	43,2	43,78	40,98	11,40	4,74
	0–10	42,8	43,04	45,73	4,17	6,95
100 м на захід	30–40	39,6	40,78	46,59	6,62	6,01

За визначеною вище методикою і в той самий час були проведені дослідження по створу, який починається з ажурно-продувної 4-рядної лісосмуги через вивідне поле Присиваської АЛОС до відстані 100 м на захід від лісосмуги. Лісосмуга посаджена в 1953 році в чотири рядки з білої акації та гледичії колочкової. Висота насадження – 6,5–6,7 м на той період. Освітленість поперечного перерізу в зоні стовбурів до висоти 1,5 м – до 90 %, у зоні крон – до 65 %. Ділянки закладались на одній абсолютній висоті над рівнем Азовського моря в центрі лісосмуги в 15, 25, 45, 75 і 100 м від західного ряду. Основні морфологічні показники ґрунтів профілю наведені на рис. 3. У лісосмузі товщина гумусового елювіального горизонту – 30 см. Загальна товщина гумусового горизонту /Н(е) + Ні/ – 51 см. Однак визначено, що ця лісосмуга була створена поряд зі старою, яка була посаджена в 1936–1937 роках, але під час війни загинула й потім була розкорчована в 1947 році.

Усі ознаки поверхневого шару ґрунту – структурно-агрегатний склад, особливо велика брилистість, присипка їх дрібноземом з відсортованими агрегатами до 2 см у діаметрі й менше – наводять на те, що тут під час пилових бур проходило незначне видування ґрунту з міжрядь, які з моменту посадки оброблялися 3–4 рази за рік і трав'яного покриву не було. Крім того, при нівелюванні відзначено, що в лісосмузі поверхня ґрунту знаходилась на рівні, на 5–9 см нижчому, ніж у полі. Це також дає можливість вважати, що з неї проходило видування мілкогозему, тим більше що довжина пилосбору перед цією смугою має майже 1000 м. Загальна товщина ґрунтового профілю – 81–83 см, тобто практично така сама, як і в 100 м від лісосмуги. Верхня межа скипання з *HCl* знаходиться на глибині 51 см, тобто на межі гумусово-ілювіального й перехідного ілювіального горизонтів. Верхня межа рідкої, розпливчастої білозірки проходить на глибині 75 см в другому перехідному ілювіальному горизонті, який розташований на глибині 70–80 см. Нижня межа білозірки підтягнута до 100 см. Це означає, що елювіальний процес тут затриманий і значна частина карбонатів кальцію підтягнута до нижньої частини другого перехідного горизонту й роз-

повсюдження гумусових речовин припинилося. Цьому ж сприяє й підняття гіпсового горизонту до глибини 157–159 см.

На відстані від лісосмуги 15 м на захід гумусований горизонт має глибину 55 см, а загальна глибина ґрунтового профілю 88 см. Лінія скипання піднята до нижньої треті гумусово-ілювіального горизонту, а верхня межа білозірки – до нижньої треті другого перехідного горизонту. Білозірка тут рихла, розмита, з пустотами. Нижня межа її знижена до 120 см. Тобто це можна пояснити тим, що горизонт P_{ik} майже вдвоє товщий, ніж під лісосмугою.

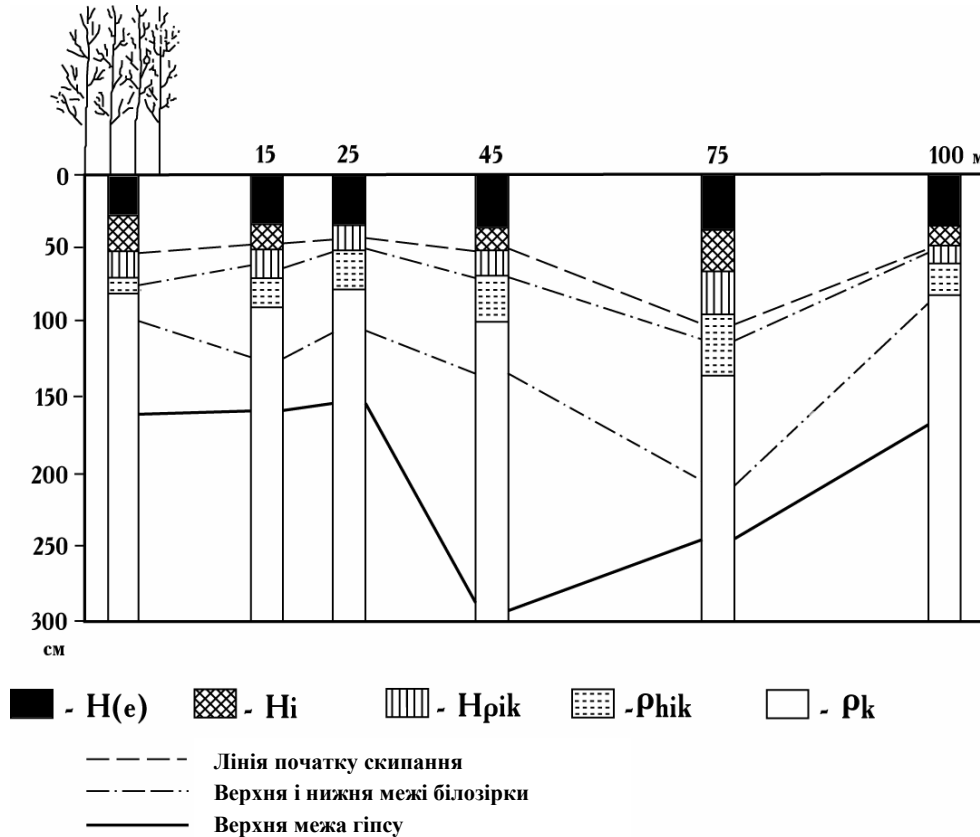


Рис. 3. Зміни властивостей ґрунту під впливом ажурно-продувної лісосмуги

На відстані від лісосмуги 25 м товщина гумусового горизонту H(e) майже не змінюється, але повністю відсутній гумусово-ілювіальний горизонт, що вказує на значне зниження інтенсивності елювіального процесу. Перший перехідний ілювіальний горизонт знаходиться на глибині 30–52 см. Загальний ґрунтовий шар становить 77 см. Про зниження елювіального процесу говорить незначне підвищення верхньої межі скипання, верхньої й нижньої меж залягання рясної та дуже щільної білозірки й невелике підвищення гіпсового горизонту.

На відстані 45 м знову з'являється гумусовий ілювіальний горизонт. Товщина ґрунтового профілю збільшується до 100 см. Знижуються лінія скипання, рівень білозірки, а глибина появи гіпсу падає до 280 см. Це й викликає значне збільшення товщини гумусованого профілю, посилення елювіального процесу.

У 75 м від лісосмуги інтенсивність елювіального процесу посилюється. Товщина гумусового горизонту збільшується майже вдвічі. Загальна глибина ґрунтового шару – до 175 см. Карбонати знижені майже до 150 см (верхня межа – до 113 см). Скипання з HCl починається зі 100 см. Це зона автоморфного водного режиму з дуже розвиненим в глибину шаром активного вологообігу.

На відстані 100 м на захід від лісосмуги всі морфологічні параметри дуже схожі з параметрами ґрунту під лісосмугою і в 15 м від неї на захід.

Таким чином, під впливом ажурно-продувної лісосмуги створюються три зони з різним водним, карбонатним, сольовим режимами і ступенем розвитку елювіального процесу. Це зона самої лісосмуги і на захід до відстані, що дорівнює чотирьом висотам насадження, де загальна товщина гумусованих горизонтів не перевищує 75–80 см, піднята лінія скипання з НСІ, піднятий і ущільнений горизонт білозірки та гіпсовий горизонт. Це зона автоморфного водного режиму з обмеженим шаром активного вологообміну. Потускулярності не зазначено.

На відстані від 4 до 14 *H* насадження розташована зона періодично-потускулярного водного режиму, де темно-каштанові слабкосолонцюваті ґрунти переходять у глибокі з трохи збільшеним ступенем солонцюватості. Товщина гумусового горизонту /Н(е) + Ні/ збільшується до 70 см. Карбонати опущені та розмиті, гіпсовий горизонт знаходиться відповідно на глибині 120 і 280 см.

Далі на захід аж до наступної лісосмуги, яка розташована на відстані 230 м, зона, яка за всіма ознаками ґрунтового покриву (його глибини, розташування карбонатів і водорозчинних солей) майже повторює всі якості, якими характеризується зона 1.

Таким чином, змінення яскравості ґрунтів і їх продуктивності цілком залежить від характеру перерозподілу снігу в зимовий і ранньовесняний період, а отже, і вологи, яка накопичується в цей час. А це залежить від механізму й характеру вітрового потоку в залежності від конструкції лісосмуг. Від характеру змінення вітрового потоку залежать і такі мікрокліматичні показники, як температура приземного повітряного шару, поверхні ґрунту, температурні градієнти ґрунту, які, у свою чергу, сприяють змінам фізичного випаровування вологи з ґрунту, створюванню висхідних потоків вологи разом з розчинними речовинами або посиленню елювіальних процесів.

За щільними лісосмугами на завітрянному узліссі і на відстані до 1,5 *H* створюється затишок. а далі на відстанях від 1,5 до 10–12 *H* – інтенсивні повітряні вихори з посиленою підйомною силою, а далі швидкість вітру хоч і посилюється, але потік має характер, ближчий до ламінарного, а вихори поступово піднімаються вгору.

За слабкоажурними лісосмугами з ущільненою нижньою частиною зона інтенсивних вихорів наближається до лісосмуги на відстань від 2 *H* до 6 *H*, тобто значно поширюється. Зменшення інтенсивності вихорів, перехід до структури потоку, який характеризується малими і слабкими вихорами, але підвищеною горизонтальною швидкістю потоку, призводить до зниження температури повітря й ґрунту, що викликає посилення елювіального процесу завдяки зниженню фізичного випаровування. Надалі під дією навітрянної смуги швидкість вітру трохи зменшується, а температура відповідно підвищується. Це викликає висхідні токи вологи, що призводить за багаторічний період до підйому лінії скипання карбонатного горизонту, який значно ущільнюється, особливо у верхній його частині. Водний режим переходить із періодично-потускулярного в автоморфний з декілька обмеженим шаром інтенсивного вологообігу.

При проході вітру через ажурно-продувні лісосмуги основна маса рухомого повітря пронизує саму лісосмугу, при цьому в зоні стовбурів потік звужується й швидкість значно зростає. Це викликає підвищене фізичне випаровування вологи, а отже, і посилення підняття в першу чергу карбонатів, оскільки зволоження в самій лісосмузі незначне, але таке, що дає можливість пересування карбонатів навесні в межах ММВ-НВ у верхньому метровому шарі.

За такою лісосмугою, при об'єднанні потоків приземного потоку й того потоку, що проходить через ажурні крони, а також частини потоку, що проходить над кронами, виникають великі вихори на поверхні ґрунту, які відриваються від поверхні на відстані 25–30 м від лісосмуги. Далі починається поступове збільшення швидкості вітру з відповідним зниженням температур, зниженням (відносним) випаровування вологи з ґрунту й інтенсивності транспірації рослин. Тут у зимовий період накопичується основна маса снігу, який при таненні промочує значний шар ґрунту, а в найбільш багаті на сніг зими створюється промивання ґрунту до глибини 5–7 м, тобто майже до капілярної кайми підґрунтових вод, що визначається в інтенсивному промиванні карбонатів і гіпсового горизонту, який складається тільки на 50–55 % з солей кальцію, а інша час-

тина – це солі магнію, натрію, зв'язані частково з хлоридами й гідрокарбонатами, а основна частина – з сульфатами. Тому всі більш розчинні солі, особливо натрію, відносно швидко вимиваються в більш глибокі горизонти. У присутності ж сульфату натрію гіпс також підвищує розчинність й також вимивається вглиб.

Завдяки тому що сульфати й особливо хлориди та карбонати натрію за період вегетації мають здатність пересування вгору по профілю, ґрунти тут мають досить підвищену фізичну солонцюватість, а товщина ілювіюваних горизонтів досягає 50–100 см. Однак при періодично-промивному водному режимі продуктивність цих ґрунтів майже не знижується, оскільки вміст увібраного натрію не перевищує 4–6 % від суми увібраних основ.

ВИСНОВКИ

На території Присиваської АЛДС існує рідкісна пам'ятка (приклад сухостепового лісоаграрного агроландшафту). Тут має місце завершена система полезахисних лісосмуг, яка істотно покращила умови вирощування сільськогосподарських культур. Без зрощення в умовах Сухого Степу (напівпустеля) одержують сталі врожаї на рівні 30 зернових одиниць; також без поливу вирощують картоплю.

Результати наведених у цій роботі досліджень дозволяють провести істотну реконструкцію технологічного циклу у відповідності до диференціювання сільськогосподарського використання полів за виділеними зонами.

Змінення якості ґрунтів та їх продуктивності цілком залежить від характеру розподілу снігу та дрібнозему взимку та навесні, а також і від кількості вологи, яка накопичується в цей період. А це залежить від механізму й характеру повітряного потоку. Від цих змін залежать, у свою чергу, такі мікрокліматичні показники, як температура ґрунту та приґрунтового шару повітря, температурні градієнти ґрунту, які обумовлюють інтенсивність і напрям руху ґрунтової вологи та розчинених у ґрунті органічних і мінеральних сполук, посилення чи послаблення фізичного випаровування вологи з ґрунту тощо.

Відповідно, знаючи епюри швидкостей вітру, місця утворення значних вихорів, характер переборювання різних перешкод, можна прогнозувати й характер зональності ґрунтового покриву на міжсмуговому полі.

Надійшла до редколегії 05.02.07