
РОДЮЧІСТЬ І ОХОРОНА ҐРУНТІВ

УДК 631.6 + 631.412

АКТУАЛЬНА КИСЛОТНІСТЬ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ЗА ВПЛИВУ ДУБОВИХ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ

І.В. Шум

Інститут агроекології і природокористування НААН

Проаналізовано вплив дубових полезахисних смуг непродувної конструкції на рівень актуальної кислотності водно-ґрунтових суспензій. З'ясовано, що найвищі рівні цього показника властиві ґрунту під полезахисним лісовим насадженням: рівень рН (Н₂О) поступово збільшується з глибиною від 5,9–6,0 у шарі 0–10 см до 6,25–6,35 на глибині 40–50 см. Найнижчу кислотність ґрунту зафіксовано на відстані 2,5 та 5 величин середньої висоти полезахисної лісосмуги (Н), де вона сягала 6,75 одиниць рН у верхньому 0–10 см шарі та поступово зменшувалась до 6,15–6,25 на глибині 40–50 см. Отримані дані свідчать про залежність рівня актуальної кислотності ґрунту від відстані до полезахисної лісосмуги, на що слід зважати під час розрахунку оптимальних доз хімічних меліорантів.

Ключові слова: ґрунт, рН, актуальна кислотність, лісомеліорація.

Кислотність ґрунту є одним із найважливіших чинників, що визначають розвиток цього біокосного тіла в часі та його змін у просторі. Цьому феномену приділяв значну увагу ще В. Вернадський [1], який вважав кислотність ґрунту своєрідним хронометром, що дає змогу оцінити його вік та стабільність і на підставі якого можна здійснювати категоризацію та картографування ґрунтів як з науковою метою, так і для задоволення прикладних потреб сільського господарства.

Кислотність ґрунту є доволі лабільним параметром, і її величина помітно варіює як у сезонних, так і в річних та багаторічних циклах. Крім того, цей фізико-хімічний параметр є водночас як об'єктом впливу — залежить від багатьох чинників (вологість, іонна активність, окисно-відновний потенціал тощо), так і суб'єктом — впливає на багато явищ та процесів у едафотопі, серед яких кількість та видовий склад ґрунтових мікроорганізмів, інтенсивність та співвідношення процесів іммобілізації та мінералізації органічної речовини ґрунту, а також

нітрифікації та амоніфікації [2]. Саме із величиною актуальної кислотності тісно корелює формування гранулометричного складу ґрунту і, зокрема, розмір найважливішої для родючості ґрунту мулистій фракції [3].

Мета роботи — спроба оцінити вплив полезахисних лісових смуг (ПЛС) на рівень актуальної кислотності ґрунту в умовах Центрального Правобережного Лісо-степу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Територія дослідження розміщується на відрогах Придніпровської височини і охоплює систему полезахисних лісосмуг на лівому березі р. Сквирка (рис. 1). Належить до середньоевропейських широт і відзначається м'яким помірно-континентальним кліматом із чітко вираженими порами року. Це характеризує територію дослідження як типову (репрезентативну) для Центральної та Східної Європи. Тривалість вегетаційного періоду є значною — 200–220 днів, періоду з температурами вище 0 °С — 245 днів, 10 °С — 160 днів. За рік випадає 547 мм опадів, з яких найбільше — у червні

© І.В. Шум, 2014

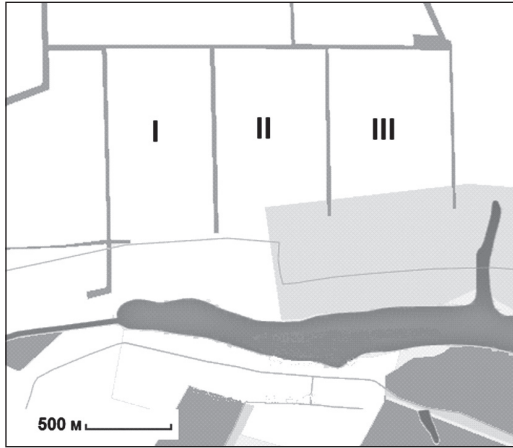


Рис. 1. Схема території дослідження (цифри позначено номери дослідних полігонів)

та липні. Територія дослідження складається з трьох (I, II, III) дослідних полігонів прямокутної форми розміром 1100 м на 650 м кожен. Вони рівновіддалені від водойм, характеризуються однаковими абсолютною висотою та рівнем залягання ґрунтових вод. Ґрунти території дослідження — темно-сірі опідзолені.

Дослідження проводили впродовж 2010–2013 рр. на кожному із трьох дослідних полігонів. Усі полезахисні лісові смуги сформовано вздовж периметра кожного полігона. Це середньовікові, чисті за породним складом насадження дуба звичайного, створені гніздовим способом. Такий підхід дав змогу істотно підвищити рівень достовірності отриманої інформації, адже для подальшого використання результатів досліджень на практиці необхідно було створити мінімальну базу для порівнянь цих результатів.

На кожному дослідному полігоні із заходу на схід від полезахисної лісової смуги закладали пробні площі — у самій лісосмузі (середні міжряддя), а також на відстанях від неї, що дорівнюють 1; 2,5; 5; 10 і 20 величинам (Н). Зразки ґрунту відбирали на кожній з пробних площ у п'ятиразовій повторності до глибини 50 см через кожні 10 см за допомогою ґрунтового бура. Свіжі зразки ґрунту у польових умовах просію-

вали крізь сито з діаметром отворів 4 мм та поміщали у поліетиленові пакети, які щільно закривали. Зразки підстилок відбирали пошарово у п'ятиразовій повторності та зберігали так само, як і зразки ґрунту. Кислотність визначали потенціометрично у водно-ґрунтових суспензіях за розведення 1:2,5. Для проведення досліджень використовували свіжі зразки ґрунту та підстилки. Вміст гігроскопічної вологи визначали гравіметрично.

Оскільки рН є показником міри активності іонів водню (H^+), і застосування традиційних статистичних підходів до оцінювань значущості та достовірності отриманих результатів є ускладненим — не можна використовувати традиційні операції додавання, ділення тощо, — нами були застосовані непараметричні статистичні методи. Порівняння величин пошарово та за варіантами здійснювали за медіанами. Статистичний аналіз та побудову діаграм і графіків виконували у програмі MS Excel 2007 з надбудовою AtteStat 12.0.5.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Профільний розподіл іонів Гідрогену істотно відрізнявся за варіантами дослідів (рис. 2), до того ж у едафотопі лісосмуги він був іншим, ніж на орних землях. Так, найнижчий рівень рН (5,93) було зафіксовано у приповерхневому шарі ґрунту потужністю 10 см. Зі збільшенням глибини, кислотність ґрунту поступово зменшувалась — аж до 6,21 на глибині 30–40 см. У нижньому шарі ґрунту зафіксовано незначне, але статистично достовірне ($P < 0,05$) зменшення рівня кислотності — до 6,13.

Починаючи з відстані 1 Н від лісосмуги, тобто у ґрунті, що задіяний у обробітку, найнижча кислотність була не у верхній, а у нижній частині профілю. На противагу лісовому едафотопу, в орному шарі (в наших дослідженнях ми додатково розділяємо його на шари 0–10 і 10–20 см) найнижча кислотність (6,44–6,47 одиниць рН) була відзначена у межах дослідженої 50 см товщі ґрунту. Нижче за профілем вона дещо зростає до 6,20 у шарі 20–30 см і майже не змінюється до глибини 40–50 см.

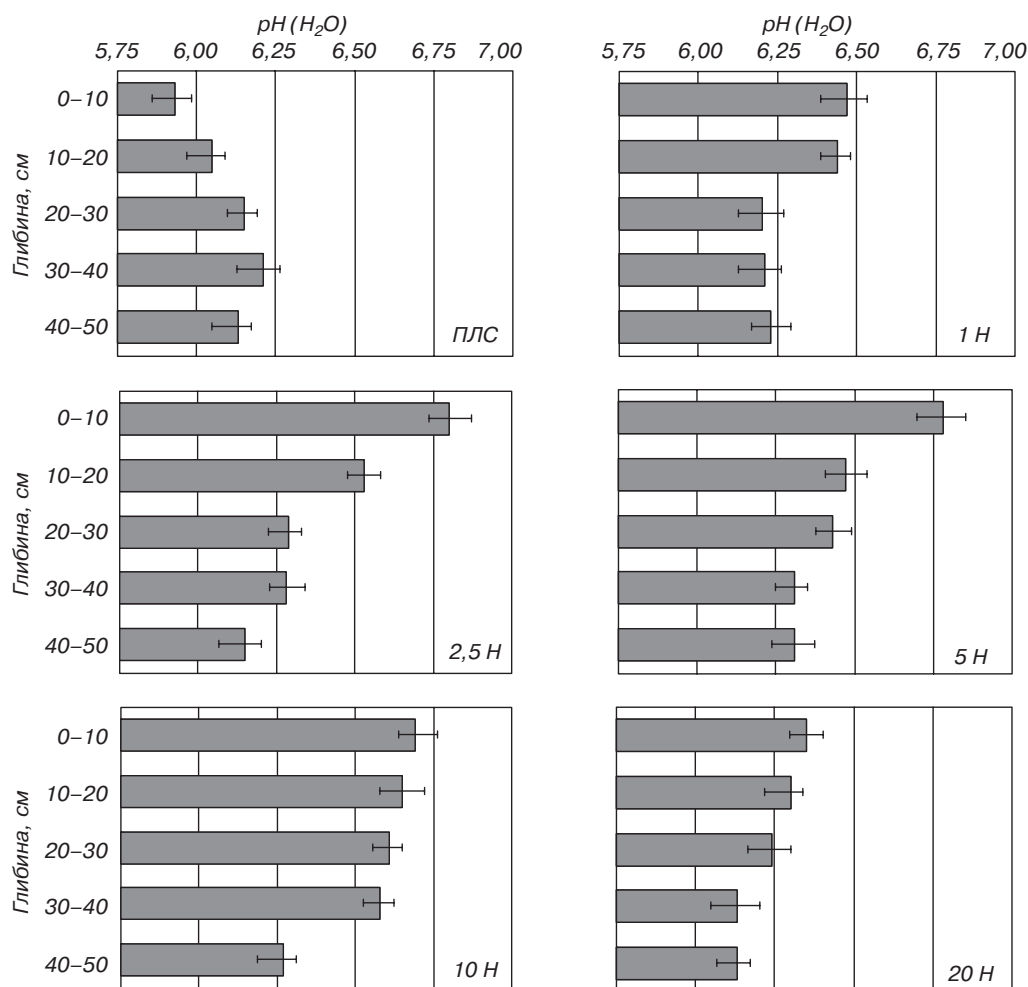


Рис. 2. Профільні зміни рН (H₂O) залежно від відстані до полезахисної лісосмуги, висоти деревостану (Н), І-й дослідний полігон

Зі збільшенням відстані від полезахисної лісосмуги спостерігалось зменшення кислотності ґрунту в орному шарі (0–20 см), особливо у приповерхневому шарі ґрунту 0–10 см. Це свідчить про те, що впродовж навіть одного року починається диференціація ґрунтового мікропрофілю, принаймні за рівнем кислотності.

Подібний ефект виявлено до відстані 5 Н, і вже на відстані 10 Н він почав поступово зменшуватись. Якщо у варіантах з 2,5 Н і 5 Н рівень кислотності ґрунту верхнього шару 0–10 см становив 6,75–

6,85 одиниць рН, то у варіанті 10 Н – 6,68, а 20 Н – лише 6,35. З отриманих даних можна зробити висновок, що полезахисні лісові смуги чинять вплив на формування кисло-основних умов у ґрунті до відстані 10 Н, до того ж максимальний вплив спостерігається не безпосередньо біля насадження, а на відстані 5 Н від нього.

Подібні до описаних вище результати було отримано і на II та III дослідних полігонах. Було виявлено аналогічні закономірності змін актуальної кислотності у лісових едафотопях, а також підтверджено,

що максимальний вплив на рН ґрунту спостерігається на відстані 5 Н. Це може бути спричинено специфікою розподілу снігу в холодний період року, а також формуванням особливих мікро- та мезокліматичних умов на орних землях у разі застосування системи полезахисних лісових насаджень.

Підкислення ґрунту за впливу деревної рослинності спостерігається до глибини 30–40 см — фактично до межі підорного шару (рис. 3). Слід наголосити, що на глибині 40–50 см не виявлено не лише впливу трофічного підкислення, але й ведення землеробства. Наведені дані свідчать, що зміни

рівня кислотності за варіантами дослідів відбуваються безсистемно і не залежать від відстані до полезахисної лісосмуги. Натомість, у розташованих вище шарах ґрунту цей вплив чітко простежується на кожному з дослідних полігонів.

Привертає увагу те, що у верхньому шарі ґрунту 0–10 см спостерігається незначне підвищення кислотності починаючи з відстані 5 Н, тоді як у розташованих нижче шарах — лише з 10 Н. Це може свідчити про наявність у замкнених мережах лісо-смуг агроєкосистемах складних латеральних потоків речовини [7], що відбуваються

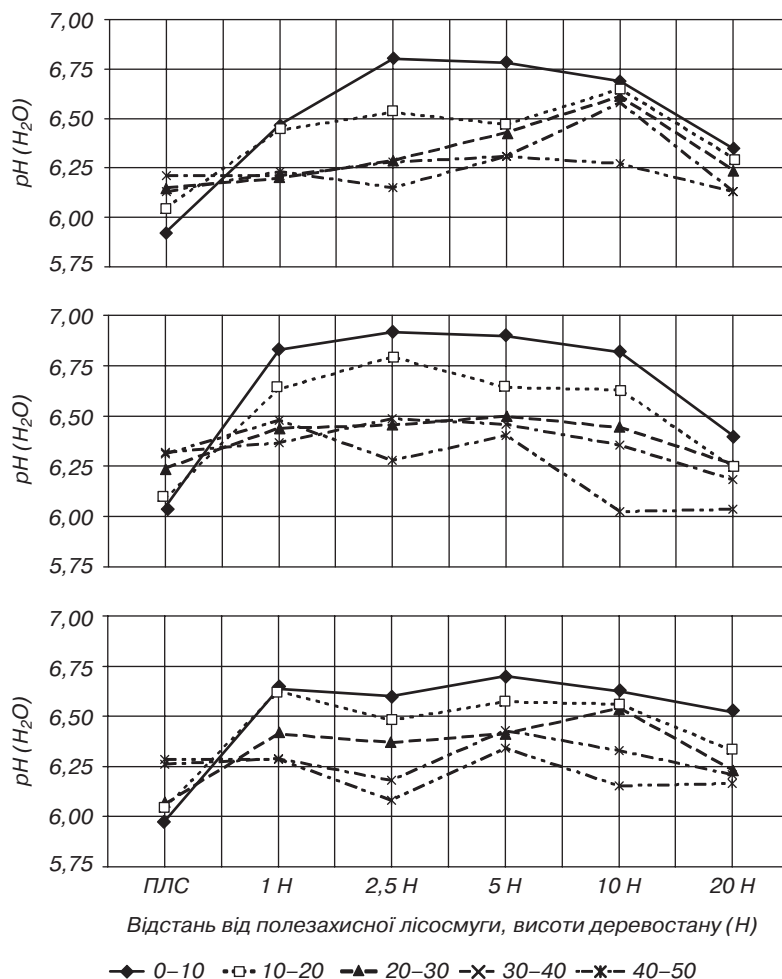


Рис. 3. Пошарові зміни рН (H₂O) залежно від відстані до полезахисної лісосмуги висоти деревостану (Н) на I, II та III дослідних полігонах

у підорному шарі й потребують проведення додаткових ґрунтовних досліджень із використанням мережі лізіметрів.

У кожному з дослідних полігонів із глибиною профілю у ґрунтах під полезахисними лісосмугами вдалось зафіксувати лише незначні відмінності в абсолютних величинах на фоні збереження тенденції зменшення кислотності лісових едафотопів.

Ця синхронність, на нашу думку, насамперед може бути обумовлена однаковим видовим складом полезахисних насаджень та їхнім однаковим віком, оскільки і якість продуктів розкладу підстилки та кореневих ексудатів, і тривалість надходження (фактично — ефективний час) у ґрунтовий розчин є визначальними для досягнення системою «ґрунт — рослина» одного із зрівноважених станів [4].

Слід детальніше зупинитись на причинах значних відмінностей між профільними змінами рН під деревною рослинністю та на орних землях. Деревам властивий катіонний тип живлення, за якого іони необхідних елементів еквівалентно обмінюються на H^+ , що із корневими ексудатами надходить у ґрунтовий розчин. Окрім вилугування основ, важлива роль відводиться інтенсивній мінералізації органічної речовини ґрунту, що супроводжується утворенням карбонатної кислоти та її солей, а також нітратної кислоти.

Для глибшого розуміння причин таких значних відмінностей між рівнями актуальної кислотності у ґрунті лісосмуги та на орних землях було проведено визначення рН водних екстрактів лісових підстилок (таблиця).

Отримані результати свідчать про переважно кореневе походження кислої реакції середовища у ґрунтах полезахисних лісових смуг. Оскільки рН водних екстрактів навіть у шарі ферментації досягав таких величин, як у верхньому 0–10 см шарі, підкислення середовища внаслідок мінералізації органічної речовини мало лише локальний вплив і не могло впливати на розподіл H^+ за профілем досліджених ґрунтів під лісосмугами.

Слід зауважити, що отримані результати є репрезентативними лише для лісосмуг, сформованих за участю дуба звичайного. Відомо, що деревні породи істотно відрізняються за ацидофікуючим впливом на едафотоп [5, 6]. Тому визначення кислотності підстилок необхідно для прогнозування стану ґрунту в майбутньому і, особливо, у разі використання інтродуцентів та екзотів як лісоутворювальних порід.

ВИСНОВКИ

Найвищу актуальну кислотність серед усіх варіантів досліду було відзначено у ґрунті під полезахисними лісовими насадженнями, де рН водно-ґрунтових суспензій поступово збільшується з глибиною — від 5,9–6,0 у шарі 0–10 см до 6,25–6,35 на глибині 40–50 см.

Найнижчу кислотність ґрунту зафіксовано на відстані 2,5 та 5 Н від полезахисної смуги — 6,75 у верхньому 0–10 см шарі, з поступовим зниженням до 6,15–6,25 на глибині 40–50 см. На відстані 10 Н спостерігалось незначне підвищення кислотності ґрунту, а на відстані 20 Н — різке збільшення до 6,25–6,30 рН.

Кислотність водних екстрактів підстилок у полезахисних лісосмугах (ПЛС), рН

Горизонт	ПЛС 1			ПЛС 2			ПЛС 3		
	мед*.	макс.	мін.	мед.	макс.	мін.	мед.	макс.	мін.
<i>L</i>	5,42	5,57	5,32	5,35	5,47	5,3	5,47	5,55	5,37
<i>F</i>	5,85	5,94	5,78	5,94	6,08	5,81	5,61	5,75	5,53
<i>H</i>	6,01	6,05	5,96	6,02	6,13	5,94	5,93	6,03	5,77

Примітка: * мед. — медіана, $n = 5$.

Профільні зміни кислотності відрізняються за варіантами дослідів у межах орного (0–20 см) та підорного (20–40 см) шарів ґрунту. На глибині 40–50 см достовірних ($P < 0,05$) відмінностей між параметрами розподілу величин на різних відстанях від полезахисних насаджень не виявлено.

Встановлено зміни розподілу H^+ у профілі ґрунту, що свідчать про доцільність врахування залежності рівня кислотності від відстані до полезахисної лісосмуги для внесення оптимальних доз певного хімічного меліоранту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста / В.И. Вернадский. — М.: Наука, 1988. — 520 с.
2. Ditzler C. Soil quality field tools / C. Ditzler, A. Tugel / Agronomy Journal. — 2002. — Vol. 94. — P. 33–38.
3. Бедернічек Т. Лабільна органічна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль / Т. Бедернічек, З. Гамкало. — К.: Кондор-Видавництво, 2014. — 180 с.
4. Гамкало З.Г. Екологічна якість ґрунту: навчальний посібник / З.Г. Гамкало. — Львів: видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. — 412 с.
5. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений / В.Н. Кудеяров. — М.: Наука, 1989. — 215 с.
6. Барбер С.А. Биологическая доступность питательных веществ в почве. Механистический подход / С.А. Барбер; пер. с англ. — М.: Агропромиздат, 1988. — 376 с.
7. Погребняк П.С. Лісова екологія і типологія лісів: вибрані праці / П.С. Погребняк. — К.: Наук. думка, 1993. — 496 с.

НОВИНИ

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ

В Інституті агроєкології і природокористування НААН розроблено методичні рекомендації «Агроєкологічне районування» (наук ред. акад. НААН, д-р екон. наук, проф. О.І. Фурдичко; автори розроб.: д-р біол. наук, старш. наук. співроб. В.В. Коніщук, канд. геол.-мінерал. наук, доц. Т.М. Єгорова, провідний фахівець Н.Б. Мельник. — К., 2014. — 42 с. — А. с. № 57717 Україна. — Опубл. 22.12.2014).

У методичних рекомендаціях систематизовано концептуальні положення та обґрунтовано принципи загальнонаукового і цільового агроєкологічного районування. Запропоновано систему методів районування для подальшого використання під час картографування територій, впровадження в агропромисловому секторі економіки на різних рівнях. Систематизовано агрохімічні, геолого-географічні, ландшафтно-екологічні, біогеохімічні критерії оцінювання екологічного стану агроценозів, ґрунтів, ґрунтоутворювальних порід і вод.

Рекомендації призначено для землекористувачів, державних органів управління сільського господарства, співробітників науково-дослідних інститутів, викладачів і студентів вищих навчальних закладів аграрного, природничого профілів.