

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ У ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ М. КИЄВА

Кременецька Євгенія Олексіївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-5581-7868
e.kremenetska@gmail.com

Мельник Андрій Васильович

доктор сільськогосподарських наук, професор
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-7318-6262
melnyk_ua@yahoo.com

Пробні площі закладалися у корінних лісостанах стиглого та перестійного віку в умовах A_2 , B_2 , B_3 , C_2 , C_3 , D_2 . Клімаксові лісостани збереглися завдяки існуванню лісопаркового поясу м. Києва. Вони сформовані *Pinus sylvestris* L. та *Quercus robur* L. і є своєрідними еталонами продуктивності та біологічної стійкості.

У дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах закономірним є зниження насиченості ґрунтового-поглинального комплексу (ГПК) катіонами лужно-земельних металів та водню від нижніх до верхніх шарів, відсутним є їхнє зростання при близькому заляганні моренних відкладів. Поверхневі шари вирізняються значними величинами, внаслідок акумуляції основ у процесі біокругообігу – до 3,3 мг-екв. на 100 г ґрунту.

У $B_{2/III}$ у гумусово-елювіальному шарі величина суми поглинутих основ досягає 5,25 мг-екв. на 100 г ґрунту, ємкість поглинання – 10,41, у B_2 та $B_{2/II}$ сума поглинутих основ є незначною – 0,10–2,01, ємкість поглинання – 2,33–9,07 мг-екв. на 100 г ґрунту. Ступінь насичення основами у C_2 , C_3 , D_2 – до 82 %.

Величина pH_{H_2O} у верхніх шарах дерново-підзолистих ґрунтів має слабокислу реакцію у A_2 , середньокислу – у $B_{2/II}$, $B_{2/III}$, наближену до нейтральної – у C_2 , C_3 . Величина pH_{H_2O} збільшується із зростанням участі *Q. robur* L. у складі деревостанів, сприяє розвитку мікоризних грибів, живленню *P. sylvestris* L.

Величина pH_{KCl} у поверхневому шарі ґрунту під сосновими насадженнями знаходиться у межах сильнокислої (4,0–4,5), під сосново-дубовими – коливається між сильнокислою та слабокислою (4,6–5,2).

Досліджувані корінні лісостани характеризуються високим лісорослинним ефектом, який можна пояснити сприятливими величинами фізико-хімічних властивостей ґрунтів (pH_{H_2O} , pH_{KCl} , сума поглинутих основ, ємкість поглинання, ступінь насичення основами). Отримані дані дозволяють скласти уяву про лісорослинний потенціал ґрунтів у вказаному регіоні та можуть бути врахованими у національній базі даних щодо лісових ґрунтів.

Ключові слова: лісові екосистеми, лісовий ґрунт, властивості ґрунтів, стиглі ліси, Україна.

DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.1-2.3>

Вступ. На сучасному етапі розвитку людства питання здоров'я лісів на планеті набуває особливого значення. Клімаксові ліси являють собою своєрідні еталони щодо продуктивності та біологічної стійкості, тому потребують уваги вчених. Важливим компонентом лісостану є лісовий ґрунт, оскільки ріст та продуктивність лісових біогеоценозів значною мірою залежать від лісорослинних властивостей ґрунтів [1]. Лісовий ґрунт старовікових лісостанів природного походження обумовлює високий лісорослинний ефект цих лісів. В умовах України клімаксові ліси збереглися переважно на територіях природно-заповідного фонду та у лісопаркових госпчастинах лісів зелених зон міст та селищ. Лісопарковий пояс м. Києва займає територію на межі Полісся та Лісостепу України, тому характеризується різноманітними лісорослинними умовами (від борів до дібров) та лісовими насадженнями, які формуються у цих умовах. Вивчення фізико-хімічних властивостей ґрунтів, які були сформовані під старовіковими корінними лісостанами дозволить скласти уяву про лісорослинний потенціал ґрунтів в умовах певної території. Отримані дані у подальшому можуть бути враховані у національній базі даних щодо лісових ґрунтів. У Швеції подібна інформація накопичується у базі даних щодо показників ґрунту та клімату [2].

Родючість лісових ґрунтів можна визначити як сукупність фізичних, хімічних та біологічних факторів, що характеризують здатність ґрунту продукувати біомасу [3]. Академік П. С. Погребняк був переконаний у тому, що «хімічна родючість» ґрунтів визначається, у першу чергу, показниками фізико-хімічних та агрохімічних властивостей ґрунтів. Цим видатним українським лісівником-науковцем припущено та доведено той факт, що наявність трофогенного ряду обумовлена формуванням ґрунтів із різною хімічною родючістю. Найбільш виразним є показник «сума поглинутих основ», який вказує на кількість ґрунтових колоїдів. До допоміжних показників ґрунтової родючості віднесено: «ємкість поглинання» та «кількість рухливих форм» P_2O_5 та K_2O [4].

Терміни «якість ґрунтів» та «здоров'я ґрунтів» використовуються синонімічно, вони пов'язані з показниками щодо оцінки стану ґрунту (органічний вуглець ґрунту, збагаченість ґрунту поживними речовинами, ґрунтова біота тощо) [5]. Ґрунтознавцями встановлені взаємодієносини між типами лісорослинних умов та родючістю мінеральної та органічної складових лісових ґрунтів [6].

До об'єктивних показників типів лісорослинних умов належать також: кількість фізичної глини та гумусу (в т·га⁻¹),

запас поживних речовин (в кг·га⁻¹) та запас продуктивної вологи (в мм) у шарі ґрунту глибиною 0–100 см [7], механічний склад ґрунту та глибина максимального скупчення коріння дерев [8–10], глибина гумусованих горизонтів ґрунту [11], величина кислотності (рН) ґрунту [12–15].

Органічна речовина, у т. ч. гумус здійснює множинні сприятливі впливи на фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів [16]. Підтверджено загальну тенденцію щодо підкислюючого впливу лісових насаджень – величина рН_{KCl} зменшується від 4,4–5,3 до 3,0 [17].

Індійські дослідники порівнювали ґрунти під час різних видів використання земель (ліс, сад, плантація, сільгоспугіддя) за такими показниками: індекс родючості ґрунту, коефіцієнт оцінки ґрунтів, наявні поживні речовини, обмінні катіони, мікробна активність тощо [18]. Найкращими виявилися показники ґрунтів, на яких зростають ліси.

Мета досліджень полягала в аналізі фізико-хімічних властивостей ґрунтів (рН_{H2O}, рН_{KCl}, сума поглинутих основ, ємкість поглинання, ступінь насичення основами) під корінними лісостанами стиглого та перестійного віку, які зростають в різних типах лісорослинних умов (А₂, В₂, В₃, С₂, С₃, D₂) у лісопаркових насадженнях м. Києва та поясненні причин високого лісорослинного ефекту цих лісостанів.

Матеріали і методи досліджень. Об'єкт дослідження – фізико-хімічні властивості ґрунтів під лісостанами у різних типах лісорослинних умов. Предмет

дослідження – стиглі та перестійні лісові насадження, які зростають у лісопарковому поясі міста Києва.

Пробні площі закладалися в корінних лісостанах стиглого та перестійного віку в різних типах лісорослинних умов – А₂, В₂, В₃, С₂, С₃, D₂. Вони розташовувалися в межах характерної для типу деревостану парцели. За Н. І. Базилевич та ін. [19] для досліджень підбиралася ділянка з деревостаном, який був би однорідним за всіма таксаційними показниками. Розподіл дерев за площею повинен бути рівномірним. Пробні площі (ПП) розміщувалися на відстані не менше ніж 30 метрів від кварталних просік, доріг та відкритих стін лісу. Їхня форма приймалася прямокутною – з відношенням сторін 1:2.

Враховуючи високі вікові стадії розвитку корінних лісостанів доцільно було не дотримуватися нормативів, що діють під час проведення лісотаксаційних досліджень. Закладка ПП проводилася з урахуванням вимог Д. В. Воробйова [20], Л. Є. Родіна, Н. П. Ремезова, Н. І. Базилевич [21] стосовно вивчення стиглих та перестійних лісостанів. Величина ПП дорівнювала 0,5 га. Саме такий розмір (50×100 м) дозволив врахувати парцелярну структуру лісостанів та стадію рекреаційної дигресії.

Лісівницько-таксаційну характеристику пробних площ та місця їхньої локації наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Лісівницько-таксаційна характеристика пробних площ

№№ ПП	Тип лісу	Місцезнаход-ження ПП	Ярус	Склад порід	Вік, років	Повнота	Бонітет
1	A ₂ C	ЛПГ "К-3", Дачне, кв.81, в.4	1	10Cз	95	0,48	III
2	B ₂ ^{II}	СЛПГ, Пуща-Водицьке, кв. 36, в. 3	1	10Cз	140	0,65	II
3	B ₂ ^{II}	ЛПГ "К-3", Дачне, кв.76, в. 12	1	10Cз+Бп	140	0,57	II
4	B ₂ ^{II}	ДЛПГ, Дніпровське, кв.31, в. 36	1	10Cз	130	0,71	II
5	B ₂ ^{II}	СЛПГ, Межигірське, кв. 68, в. 7	1	10Cз	140	0,44	I
6	B ₂ ^{II}	ДЛПГ, Микільське, кв.45, в. 9	1	10Cз+Дз	150	0,60	II
7	B ₂ ^{III}	БЛДС, Дзвінківське, кв. 9, в. 7	1 2	10Cз+Бп 8Дз2Лпд+Клг, Взг, Гз	165 90	0,86 0,24	Ia
8	B ₃ ДС	ЛПГ "К-3", Дачне, кв. 64, в. 17	1	10Cз	120	0,68	I
9	C ₂ ГДС	СЛПГ, Київське, кв. 51, в. 7	1	9Cз1Дз+Бп	150	0,69	I
10	C ₂ ГДС	ДЛПГ, Микільське, кв. 35, в. 5	1	7Cз3Дз	150	0,42	I
11	C ₂ ГДС	СЛПГ, Київське, кв. 57, в. 2	1	8Дз2Cз	110	0,78	II
12	C ₂ ГДС	ДЛПГ, Броварське, кв. 60, в. 11	1	10Дз+Сз	110	0,78	I
13	B ₂ ^{II}	БЛДС, Боярське, кв. 33, в. 8	1	10Cз	160	0,73	II
14	C ₃ ГДС	ДЛПГ, Білодібровне, кв. 40, в.1	1 2	8Cз2Дз 6Взг4Клг	160 70	0,58 0,30	Ia
15	C ₃ ГДС	СЛПГ, Святошинське, кв. 94, в. 4	1	10Дз+Сз,Ос	110	0,83	I
16	C ₃ ГДС	СЛПГ, Межигірське, кв. 60, в. 11	1	10Дз+Сз	95	0,60	I
17	D ₂ ГД	ЛПГ "К-3",Голосіївське, кв. 43, в. 2	1	10Дз	140	0,69	II

*Примітка. Лісопаркові господарства: ДЛПГ – Дарницьке ЛПГ; СЛПГ – Святошинське ЛПГ; ЛПГ "К-3" – ЛПГ "Конча-Заспа". БЛДС – Боярська лісова дослідна станція.

Оцінка фізико-хімічних властивостей ґрунтів включала визначення: рН водної та сольової витяжки –

іономіром універсальним ЭВ-74, гідролітичної кислотності – за Каппеном, суми поглинутих основ – за Каппеном-

Гільковицем.

Зразки ґрунту відбиралися з липня по вересень (при умові сухої погоди), тобто в осінній строк переданабіотичного періоду. Обмеження глибини відбору мішаних зразків в межах одного метра можна пояснити тим, що більша кількість висисних корінців розміщена, за І. І. Смольяніновим [22], саме до глибини 0,7–1,0 м. Після закладання ґрунтового розрізу із кожного генетичного горизонту до глибини 100 см відбиралися зразки ґрунту: для визначення об'ємної маси – у непорушеному стані за допомогою ґрунтових циліндрів об'ємом 500 см³ (з 5-разовою повторністю), для лабораторних досліджень готувалися мішані зразки.

При морфологічному описі ґрунтового розрізу встановлювалася середина кожного генетичного горизонту. На стінку ґрунтової товщі по відношенню до цієї лінії, відступаючи вгору та вниз по 5 см, наносили границі генетичного горизонту. В межах цієї границі відбирався індивідуальний зразок. Він ретельно перемішувався на листі паперу. Далі склянкою відмірялася середня проба біля 200 см³ і зсипалася у мішечок. Таким чином готувалися й 2-й, 3-й, 4-й, 5-й індивідуальні зразки. Для отримання мішаного зразку вони зсипалися разом та ретельно перемішувалися. Підготовка відібраного мішаного зразку до лабораторного аналізу зводилася до видалення з нього домішок та новоутворень, висушування при кімнатній температурі до повітряно-сухого стану та просівання через сито з діаметром отворів 1,0 мм [23].

Результати та їх обговорення. Лісопаркові насадження м. Києва зростають на межі Полісся та Лісостепу України, тому вони характеризуються різноманітними типами лісорослинних умов. Найбільш розповсюдженими є едатопи: свіжий субір (В₂), свіжий сугруд (С₂), вологий сугруд (С₃). Корінні лісостани бідної відміни свіжого субору (В₂¹) – сосняки І–ІІІ бонітетів, середньої відміни свіжого субору (В₂²) – сосняки Іа–ІІ бонітетів, багаті відміни свіжого субору (В₂³) – сосняки Іа бонітету із другим ярусом із *Q. robur*, добре

розвиненим підліском *Coryllus avellana* L. В умовах свіжого та вологого сугруду коріння насадження мають 2 яруси: перший – створений *P. sylvestris* І–Іа бонітетів зі значною участю *Q. robur*, другий – сформований *Q. robur*, *Tilia cordata* Mill., *Acer pseudoplatanus* L. та *Sorbus aucuparia* L., а також підростом із *Betula pendula* Roth. Невеликі площі займають сухі та свіжі борові умови (А₁, А₂), де зростають сосняки ІІІ бонітету. У свіжій діброві корінними є дубняки ІІ–ІІІ бонітету з другим ярусом із *Carpinus betulus* L., *T. cordata*, *A. pseudoplatanus* та підліском із *C. avellana*, *Acer tataricum* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L.

Детальне вивчення ґрунтових умов засвідчило, що корінні насадження лісопаркового поясу м. Києва в умовах борів, суборів та сугрудів зростають на дерново-слабопідзолистих свіжих глинисто-піщаних або супіщаних ґрунтах, які сформувалися на флювіогляціальних наносах та на різній глибині мають суглинкові прошарки неоднакової товщини, іноді підстилаються мореною. В окремих едатопах трапляються дерново-підзолисті глеуваті глинисто-піщані ґрунти (В₃) та глеуваті супіщані (С₃). У свіжому ґруді переважають сірі лісові суглинки, які утворилися на лесі.

За даними табл. 2 в умовах А₂ на пробній площі № 1 (ПП №1) кислотність водної витяжки (рН_{Н2О}) генетичних горизонтів ґрунту слабокисла (6,0) з незначним коливанням у бік нейтральної в елювіальному горизонті (6,2) та слабокислою у материнській породі (5,9). За величиною сольової витяжки (рН_{КCl}) поверхневий 0–20 см шар ґрунту сильнокислий, а всі нижче розташовані – слабокислі. Поверхневий шар ґрунту характеризується також найбільшою гідролітичною кислотністю (5,8) та ємкістю поглинання (8,55 мг-екв. на 100 г ґрунту). У боровому піску материнська порода має незначну суму основ, близько 3,6 мг-екв. на 100 г ґрунту. Це у декілька разів більше, ніж у вище розташованих шарах елювіального горизонту, використаних попередньою життєдіяльністю соснового лісостану.

Таблиця 2

Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах свіжого бору

Глибина взяття зразків, см	рН		Гідролітична кислотність	Сума поглинутих основ	Ємкість поглинання	Ступінь насичення основами, %
	H ₂ O	KCl				
мг-екв. на 100 г ґрунту						
Пробна площа № 1						
0–20	5,0	4,0	5,80	2,75	8,55	32,3
2–50	5,0	5,2	1,76	0,90	2,66	34,0
50–64	6,2	5,3	1,05	0,40	1,45	27,6
64–100	5,9	5,1	0,88	3,61	1,49	59,1

Наведені у табл. 3 дані свідчать про те, що дерново-підзолисті ґрунти свіжого субору мають кислу реакцію. Такий рівень кислотності можливий при надходженні значної кількості органічних кислот у процесі розкладу лісової підстилки. Актуальна та обмінна кислотності гумусово-елювіального горизонту в умовах В₂² вирізняються дещо

більшими значеннями – перша коливається в межах слабо кислої (5,0–5,8), а друга змінюється від 3,9 до 4,8. Кислотність має тенденцію до нейтралізації з глибиною ґрунту. Так, у нижче розташованих горизонтах рН_{Н2О} досягає величини 6,1, а рН_{КCl} – 5,7.

Таблиця 3

Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах свіжого субору

Глибина взяття зразків, см	рН		Гідролітична кислотність	Сума поглинутих основ	Ємкість поглинання	Ступінь насичення основами, %
	H ₂ O	KCl				
мг-екв. на 100 г ґрунту						
Середня відміна свіжого субору (B ₂ ^{II})						
Пробна площа №2						
0—14	4,7	4,0	7,74	0,10	7,84	1,3
14—33	5,5	5,0	2,46	0,10	2,56	3,9
33—69	5,6	5,1	1,32	0,20	1,52	13,2
69—93	6,3	5,2	0,70	0,50	1,20	41,7
93—100	6,1	5,3	0,53	1,50	2,03	74,1
Пробна площа №3						
0—7	5,3	4,8	8,97	0,10	9,07	1,1
7—35	5,7	4,8	2,29	2,01	4,30	46,8
35—60	5,8	5,3	0,96	0,50	1,46	34,2
60—100	6,1	5,3	0,70	0,70	1,40	50,0
Пробна площа №4						
0—8	5,8	4,5	-	0,88	-	-
8—12	5,9	5,2	1,93	0,40	2,33	17,2
12—51	6,0	5,2	0,88	0,50	1,38	36,4
51—100	6,0	5,3	0,57	0,60	1,17	51,4
Пробна площа №5						
0—5	5,0	4,4	5,63	0,10	5,73	1,8
5—16	5,5	4,8	2,33	1,00	3,33	30,1
16—51	5,7	5,2	1,93	1,30	3,23	40,3
51—100	6,1	5,3	0,53	1,00	1,53	65,6
Пробна площа №6						
0—9	5,1	3,9	-	0,47	-	-
9—34	5,3	4,7	2,98	1,30	4,28	30,4
34—72	6,0	5,2	1,75	0,50	2,25	22,2
72—100	6,0	5,7	0,44	0,35	0,79	44,4
Багата відміна свіжого субору (B ₂ ^{III})						
Пробна площа №7						
0—5	4,9	4,3	5,16	5,25	10,41	50,4
5—10	4,8	4,0	5,60	3,05	8,65	35,3
20—30	5,3	4,4	2,59	0,40	2,99	20,0
60—70	4,6	3,7	4,11	3,70	7,81	47,1

Дані ґрунти характеризуються незначною сумою поглинутих основ. Помітним є те, що цей показник збільшується паралельно наростанню трофності ґрунту, набуваючи максимуму у B₂^{III} – 5,25 мг-екв. на 100 г ґрунту. У ґрунтах бідної та середньої відміни свіжого субору цей показник не перевищує 2,0 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Ємкість поглинання знижується від верхніх горизонтів ґрунтового профілю до нижніх. Виключення належить багатій відміні свіжого субору (B₂^{III}), де на глибині 60–70 см вона зростає у 2,5 рази, порівняно з вище розташованим горизонтом. Це явище можна пояснити близьким заляганням морени, якій притаманним є підвищений вміст основ. Крім того, цей приклад цікавий тим, що ступінь насичення

основами на глибині 60–70 см є майже однаковим із наведеним у поверхневому 5-см шарі – близько 50 %.

У дерново-підзолистих ґрунтах в результаті вимивання основ атмосферними опадами та біологічного виносу за участі густої мережі деревного коріння із верхніх горизонтів, основи накопичуються у нижніх.

Звертає на себе увагу величина pH_{KCl}, у поверхневому шарі вона дорівнює 4,2. Спираючись на дані табл. 4, можна відмітити, що, в цілому, величини фізико-хімічних властивостей цих ґрунтів відповідають закономірностям, які були встановлені для дерново-слабопідзолистих глеюватих ґрунтів [24].

Таблиця 4

Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах вологого субору

Глибина взяття зразків, см	рН		Гідролітична кислотність	Сума поглинутих основ	Ємкість поглинання	Ступінь насичення основами, %
	H ₂ O	KCl	мг-екв. на 100 г ґрунту			
Пробна площа №8						
0–20	5,2	4,2	8,27	0,20	8,47	2,4
20–50	5,7	5,0	3,01	1,82	4,83	37,7
50–62	6,1	5,2	1,40	0,50	1,90	26,3
62–100	6,1	5,3	0,70	0,70	1,40	50,0

Дерново-середньопідзолисті ґрунти свіжого сугруду є менш кислими, порівняно з дерново-слабopідзолистими ґрунтами свіжих суборів, хоча ступінь розвитку підзолистого процесу є більш глибоким. Можливо, такий стан пов'язаний з відсутністю оглеєння та незначним вмістом рухомого

алюмінію. Однією з причин такого поліпшення ґрунтових умов є те, що розклад органічних решток відбувається у аеробних умовах.

В табл. 5 наведено дані для порівняння величини pH_{H_2O} поверхневого шару ґрунту в умовах С₂.

Таблиця 5

Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах свіжого сугруду

Глибина взяття зразків, см	рН		Гідролітична кислотність	Сума поглинутих основ	Ємкість поглинання	Ступінь насичення основами, %
	H ₂ O	KCl				
Пробна площа №9						
0–17	5,0	4,2	9,01	0,58	9,59	6,0
17–38	5,9	5,3	1,75	3,30	4,05	56,8
38–55	5,8	5,2	0,88	1,20	2,08	57,8
55–100	6,0	5,3	0,44	0,30	0,74	40,7
Пробна площа №10						
0–12	5,5	5,2	7,04	0,78	7,82	9,9
12–52	5,8	5,2	1,93	2,11	4,04	52,2
52–73	6,0	5,1	1,23	0,50	1,73	29,0
73–100	5,9	5,3	1,75	1,60	3,35	47,8
Пробна площа №11						
0–16	5,7	4,6	5,63	1,80	7,43	24,2
16–21	6,5	5,2	1,76	0,20	1,96	10,3
21–60	5,6	5,2	1,73	0,20	1,93	10,4
60–87	5,8	5,4	0,79	0,70	1,49	47,1
87–100	6,4	5,6	0,44	0,50	0,94	53,3
Пробна площа №12						
0–10	5,9	5,0	5,80	3,33	9,13	36,4
9–58	5,3	4,6	2,98	0,50	3,48	14,4
58–82	5,4	4,8	2,46	1,60	4,06	39,5
82–90	6,4	4,5	0,53	2,30	2,83	81,4
90–100	5,6	4,6	2,74	2,83	5,57	50,8

Помітно, що слабокисла реакція змінюється в бік нейтральної пропорційно щодо збільшення у складі деревостанів участі *Q. robur*. Якщо розглянути цю особливість детальніше, то можна простежити наступний ряд величин pH_{H_2O} згідно зі співвідношенням часток *Q. robur* та *P. sylvestris* у складі деревостану: одна частка *Q. robur* та дев'ять часток *P. sylvestris* – 5,0; три частки *Q. robur* та сім часток *P. sylvestris* – 5,5; вісім часток *Q. robur* та 2 частки *P. sylvestris* – 5,7; десять часток *Q. robur* – 5,9.

Приблизно таким же чином змінюється гідролітична кислотність – від 9,0 до 5,8 мг-екв. на 100 г ґрунту. З цього ряду випадає величина показника, що дорівнює 7,0 мг-екв. на 100 г ґрунту. На нашу думку, таке завищення гідролітичної кислотності у ґрунті під чисто дубовим деревостаном викликане процесом оглеєння ґрунтового профілю.

Суми поглинутих основ під різними деревостанами є близькими за величинами. Вони змінюються від 0,2 до 3,3 мг-екв. на 100 г ґрунту. Ємкість поглинання має найбільші величини у поверхневому шарі. Її величина зменшується з глибиною ґрунтового профілю. Ступінь насичення основами є значним майже у всіх генетичних горизонтах.

На основі даних табл. 6, можна сказати, що фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах вологого сугруду мають певні відмінності. В першу чергу, це стосується величин актуальної кислотності, які помітно відрізняються у поверхневому шарі. Слід зауважити, що живий надґрунтовий покрив та підлісочний ярус в умовах вологого сугруду представлені практично тими самими видами, що і у лісостанах свіжого сугруду.

Таблиця 6

Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах вологого сугруду

Глибина взяття зразків, см	рН		Гідролітична кислотність	Сума поглинутих основ	Ємкість поглинання	Ступінь насичення основами, %
	H ₂ O	KCl				
мг-екв. на 100 г ґрунту						
Пробна площа №13						
0—16	5,3	5,9	4,56	0,10	4,66	2,2
16—58	5,2	5,4	4,28	5,40	9,68	55,8
58—100	4,6	4,2	8,49	15,49	23,98	64,6
Пробна площа №14						
0—9	5,4	3,9	9,52	1,39	10,91	12,8
9—19	5,9	5,3	2,29	3,52	5,81	60,6
19—75	5,7	5,0	1,93	1,00	2,93	34,2
75—100	6,2	5,4	1,41	2,52	3,93	64,1
Пробна площа №15						
0—12	6,4	4,8	3,87	1,80	5,67	31,7
12—32	5,4	4,6	2,98	2,21	5,19	42,5
32—62	5,8	4,1	1,32	0,50	1,82	27,6
62—85	6,2	4,9	0,44	0,90	1,34	67,3
85—100	6,3	5,4	1,06	4,94	6,00	82,4
Пробна площа №16						
0—4	5,9	4,6	7,04	1,29	8,33	15,5
4—21	5,4	4,8	2,63	2,01	4,64	43,2
21—36	5,6	4,7	2,02	0,30	2,32	13,0
36—66	5,9	5,2	2,37	0,30	2,67	11,3
66—100	6,1	4,9	1,32	0,20	1,52	13,2

У забезпеченні рівня кислотності ґрунту вирішальну роль відіграє щорічний опад деревостану. Отже, в цих умовах, величина рН_{H2O} залежить від складу деревостану, яка є переважно слабокислою, інколи – близькою до нейтральної. Допоміжну роль у створенні такої реакції відіграє підлісочний ярус, який сформований переважно видами (*C. avellana*, *E. verrucosa*, *Sambucus nigra* L.), опад яких спричиняє інтенсивний підлугуючий вплив на лісову підстилку та ґрунт [25].

У поверхневому шарі ґрунтів реакція актуальної кислотності є різною. Під впливом 110-річного деревостану із *Q. robur* з домішкою *P. sylvestris* та *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., реакція рН_{H2O} наближається до нейтральної (6,4). Під двоярусним деревостаном з переважанням *P. sylvestris* у першому ярусі та значною участю *A. platanoides* – у другому, реакція рН_{H2O} знаходиться в межах слабокислої (5,4). Із літературних джерел [26] відомо, що *P. sylvestris* та *A. platanoides* відносяться до порід-підкислювачів ґрунту. Реакція рН_{H2O}, яка була близькою до нейтральної у поверхневому шарі, з глибиною стає слабокислою (5,4–5,8), а у морені знову наближається до нейтральної (6,2–6,3).

Обмінна кислотність верхніх генетичних горизонтів є слабокислою та середньокислою. У моренному суглинку

набуває сильнокислої реакції (рН_{H2O} – 4,6; рН_{KCl} – 4,2).

Погребняк П. С. у роботі “Дослідження ґрунтів і кореневих систем в лісах Полісся Української РСР” [4] пояснював такий випадок тим, що у шарі валунного суглинку (починається з глибини 58 см), збільшується кількість висисних корінців. Вони перехоплюють основи, що вимиваються із підстилки та верхнього шару ґрунту. А це впливає на підвищення гідролітичної кислотності – від 4,28 до 8,49 мг-екв. на 100 г ґрунту, суми поглинутих основ – від 5,40 до 15,49 та ємкості поглинання – від 9,68 до 23,98 мг-екв. на 100 г ґрунту.

За даними табл. 7, значення рН_{H2O} генетичних горизонтів ґрунтового розрізу відповідають закономірностям, які були встановлені П. С. Погребняком для ґрунтів дібровного (грудового) типу [4]. Реакція лісової підстилки (в умовах свіжого гряду) і продуктів її розкладу найчастіше буває нейтральною [27]. Величина рН_{H2O} набуває максимального значення (6,6) у гумусово-елювіальному горизонті, який є пухким та добре аерованим. Від нього донизу йде швидке підкислення реакції. У шарі 20–40 см виявлений мінімум рН_{H2O} (4,7), що простягається і нижче. Деяка нейтралізація відмічена при наближенні до ґрунотвірної породи (5,4–6,0).

Таблиця 7

Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах свіжого гряду

Глибина взяття зразків, см	рН		Гідролітична кислотність	Сума поглинутих основ	Ємкість поглинання	Ступінь насичення основами, %
	H ₂ O	KCl				
мг-екв. на 100 г ґрунту						
Пробна площа №17						
0–20	6,6	4,8	7,95	5,70	13,65	41,8
20–40	4,7	4,5	9,01	8,89	17,90	41,6
40–62	5,4	4,1	4,42	7,68	12,10	63,5
62–100	6,0	4,4	2,48	4,25	6,73	63,2

Поверхневий шар характеризується також максимальними значеннями рН_{KCl}, яка має середньокислу

реакцію (4,8). Із глибиною вона поступово зменшується, досягаючи мінімального значення в елювіальному горизонті,

де pH_{KCl} є сильнокислою (4,1). Порівняно висока гідролітична кислотність верхніх горизонтів (7,95–9,01 мг-екв. на 100 г ґрунту), як правило, обумовлюється дією органічних кислот. Зменшення її величини у глибших горизонтах (4,48–2,48) викликане карбонатністю ґрунтової породи – лесовидними суглинками.

У 2006 році Є. О. Кременецькою [28] здійснювалося порівняння (для умов Дзвінківського лісництва Боярської ЛДС Київської області) фізико-хімічних та агрохімічних властивостей ґрунту у середньовікових штучних соснових насадженнях мішаного складу із старовіковими корінними лісостанами. Встановлено, що фізико-хімічні властивості ґрунту під 40-річними штучними сосновими насадженнями ще не набули величин, які притаманні природним еталонним лісам перестійного віку, що зростають в аналогічних умовах – у багатій відміні свіжого субору (едатоп B_2^{III}).

Висновки. Серед лісостанів, які зростають в умовах свіжого субору (едатоп B_2) характеризуються найбільшими величинами суми поглинутих основ та ємкості поглинання (відповідно 5,25 мг-екв. на 100 г ґрунту та 10,41 мг-екв. на 100 г ґрунту), які були встановлені в гумусово-елювіальному шарі багатой різниці (едатоп B_2^{III}). У едатопах B_2^I та B_2^{II} сума поглинутих основ є незначною – 0,10–2,01 мг-екв. на 100 г ґрунту, при цьому ємкість поглинання становить 2,33–9,07 мг-екв. на 100 г ґрунту. Для умов досліджуваних лісостанів, які зростають у свіжому сугруді (едатоп C_2) встановлено, що акумуляція основ, які були поглинуті у процесі біокругообігу, є найвищою у поверхневих шарах – до 3,3 мг-екв. на 100 г ґрунту. Суми поглинутих основ у верхніх шарах ґрунтових розрізів є близькими за значеннями, аналогічну залежність встановлено також для величин ємкості поглинання.

Дані про pH_{H_2O} свідчать, що розглянуті ґрунти, в основному, мають слабокислу реакцію у верхніх шарах. З глибиною ґрунтової товщі простежується загальна тенденція до нейтралізації її кислотності. Слабокисла реакція pH_{H_2O} поверхневого шару ґрунту в умовах B_2^I , B_2^{II} відхиляється у бік середньокислої, а в C_2 – нейтральної. Дерново-середньопідзолисті ґрунти свіжих сугрудів є менш кислими, ніж дерново-слабопідзолисті ґрунти свіжих суборів завдяки відсутності оглеєння та незначному вмісту рухомого алюмінію.

Найбільша кількість обмінних іонів водню та алюмінію спостерігається у поверхневому шарі – величина гідролітичної кислотності складає 9,52 мг-екв. на 100 г ґрунту. Ємкість поглинання цього шару найвища серед досліджуваних ґрунтів – 10,91 мг-екв. на 100 г ґрунту. За ступенем насичення основами вирізняється ґрунтова товща, де вміст цього показника коливається від 27,6 % – в елювійованій материнській породі до 82,4 % – у мореному супіску.

Ґрунт вологого субору (едатоп B_3) має значну гідролітичну кислотність, величина якої є характерною рисою цієї ґрунтової відміни. Така кислотність пояснюється переважанням анаеробних процесів протягом більшої частини року та підвищеною рухомістю півтораокислів.

Для ґрунту в умовах свіжого груду властивим є наростання його насиченості поглинутими основами, зокрема Ca та Mg. Сума поглинутих основ та ємкість вбирання набувають найбільших величин на глибині 0–40 см (відповідно 8,88 мг-екв. на 100 г ґрунту та 17,9 %) проти найменших на глибині 62–100 см (4,25 мг-екв. на 100 г ґрунту проти 6,7 %).

Бібліографічні посилання:

1. Zonn, S. V., & Karpachevskij, L. O. (1987). Problemy lesnogo pochvovedenija i sovremennye metody lesorastitel'noj ocenki pochv [Problems of forest soil science and modern methods of forest vegetation assessment of soils]. *Pochvovedenie*, 9, 6–15 (in Russian).
2. Sundert, K., Horemans J., Stendahl, J., & Vicca, S. (2018). The influence of soil properties and nutrients on conifer forest growth in Sweden, and the first steps in developing a nutrient availability metric. *Biogeosciences*, 15, 3475–3496. doi: org/10.5194/bg-15-3475-2018.
3. Hansson, K., Laclau, J.-P., Saint-André, L., Mareschal, L., Heijden, G., Nys, C., Nicolas, M., Ranger, J., & Legout, A. (2020). Chemical fertility of forest ecosystems. Part 1: Common soil chemical analyses were poor predictors of stand productivity across a wide range of acidic forest soils. *Forest Ecology and Management*, 461, 117843. doi: org/10.1016/j.foreco.2019.117843
4. Pogrebnjak, P. S. (1993). Lisova ekologija i typologija lisiv: vybrani praci. [Forest ecology and forest typology: selected works]. Naukova dumka, Kyiv (in Ukrainian).
5. Dollinger, J., & Jose, S. (2018). Agroforestry for soil health. *Agroforest Syst* 92, 213–219. doi: org/10.1007/s10457-018-0223-9.
6. Lukina, N. V., Tikhonova, E. V., Danilova, M. A., Bakhmet, O. N., Kryshen, A. M., Tebenkova, D. N., Kuznetsova, A. I., Smirnov, V. E., Braslavskaya, T. Yu., Gornov, A. V., Shashkov, M. P., Knyazeva, S. V., Kataev, A. D., Isaeva, L. G. & Zukert, N. V. (2019). Associations between forest vegetation and the fertility of soil organic horizons in northwestern Russia. *Forest Ecosystem*, 6, 34. doi: .org/10.1186/s40663-019-0190-2
7. Zolotarev, S. A., & Pohyton, O. P. (1971). Ob ob'ektyvnyh pokazateljah typov lesorastytel'nyh uslovij sosnovyh lesov Kyevskogo Poles'ja [On objective indicators of types of forest vegetation conditions of pine forests of Kyiv Polesie]. *Lesovodstvo y agrolesomelyoracyja*, 27, 64–71 (in Russian).
8. Savushhyk, N. P. (1989). Vzaymosvjaz' produktyvnosti lesov y morfologicheskych pryznakov pochv v uslovijah Poles'ja USSR [The relationship of forest productivity and morphological features of soils in the conditions of Polesie of the Ukrainian SSR]. *Lesovodstvo y agrolesomelyoracyja*, 78, 35–38 (in Russian).
9. Savushhyk, N. P., & Popkov, M. Ju. (1990). Podhod k raspoznavanyju typov uslovij mestoobytanyja sosnovyh lesov Poles'ja USSR [An approach to the recognition of the types of habitat conditions of pine forests of Polesie of the Ukrainian SSR]. *Lesovodstvo y agrolesomelyoracyja*, 80, 18–22 (in Russian).

10. Savushnyk, N. P. (1989). Produktivnost' sosnovykh lesov Poles'ja USSR v svyazi s pochvennymi uslovyami [Productivity of pine forests of Polesie of the Ukrainian SSR in connection with soil conditions]: Avtoref. dys... kand. s.-h. nauk: 06.03.03. / Har'kov. c.-h. yn-t ym. V.V. Dokuchaeva (in Russian).
11. Kravec, P. V. (1992). Produktivnost' y typologicheskaya dyagnostyka sosnovykh lesov Zapadnogo Poles'ja Ukrayny. [Productivity and typological diagnostics of pine forests of Western Polissya Ukraine]: Dys... kand. s.-g. nauk: 06.03.02. Kyi'v. (in Russian).
12. Dylis, N. V. (1987). Systema pochva – fytocehoz [Soil system – phytocenosis]. Lesovedeniye, 1, 3–11 (in Russian).
13. Yvanov, A. F. (1970). Rost drevesnykh rasteniy y kyslotnost' pochv. [Woody plant growth and soil acidity]. Nauka y tehnyka, Mynsk (in Russian).
14. Spurr, S. G., & Barnes, B. V. (1984). Lesnaya ekologiya. [Forest ecology]. Pod red. S. A. Dyrenkova. Lesn. prom-st', Moskva (in Russian).
15. Uytteker, R. (1980). Soobshhestva i ekosystemy. [Communities and Ecosystems]. Progress, Moskva (in Russian).
16. Kulhavý, J., Suchomel J., & Menšík, L. (2014). Forest Ecology Textbook. Chapter 6. Biogeochemical cycles of nutrients: 62 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.slideshare.net/MuhammadRehan124/forest-ecology-mendel-university>
17. Holubík, O., Podrázský, V., Vopravil, J., Khel, T., & Remeš, J. (2014). Effect of agricultural lands afforestation and tree species composition on the soil reaction, total organic carbon and nitrogen content in the uppermost mineral soil profile. Soil & Water Res., 9, 192–200.
18. Panwar, P., Pal, S., Reza, S. K. & Sharma, B. (2011). Soil Fertility Index, Soil Evaluation Factor, and Microbial Indices under Different Land Uses in Acidic Soil of Humid Subtropical India. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 42, 2724–2737. doi: 10.1080/00103624.2011.622820
19. Bazylevych, N. Y., Tytljanova A. A., Smyrnov V. V., Rodyn, L. E., Nechaeva, N. T., & Levyn, F. Y. (1978). Metody yzucheniya byologicheskogo krugovorota v razlychnykh pryrodnykh zonakh [Methods of studying the biological cycle in various natural zones]. Mysl', Moskva (in Russian).
20. Vorob'jov, D. V. (1967). Metodyka lesotypologicheskyyh yssledovanyj. [Methodology of forest typological studies]. Urozhaj, Kiev (in Russian).
21. Rodyn, L. E., Remezov, N. P., & Bazylevych, N. Y. (1967). Metodicheskiye ukazaniya k yzucheniyu dynamiki y byologicheskogo krugovorota v fytocehozakh [Guidelines for the study of dynamics and the biological cycle in phytocenoses]. Nauka, Leningrad (in Russian).
22. Smol'janynov, Y. Y. (1969). Byologicheskyy krugovorot veshchestv y povysheniye produktivnosti lesov [Biological cycle of substances and increase of forest productivity]. Lesn. prom-st', Moskva (in Russian).
23. Kachinskij, N. A. (1975). Pochva: ejo svoystva i zhizn'. [Soil: its properties and life]. Nauka, Moskva (in Russian).
24. Jelin, Ju. Ja., Sambur, G. M., & Pohiton, P. P. (1960). Lisoroslynni umovy lisgospu [Forest growth conditions of the forestry unit]. Rezul'taty naukovykh doslidzhen' po lisovykh kul'turah u Bojars'komu doslidnomu lisgospu. UASGN, Kyiv, 1, 22–62 (in Ukrainian).
25. Kovda, V. A. (1973). Osnovy ucheniya o pochvah. Kniga vtoraja. Obshhaya teoriya pochvoobrazujushhego processa. [Fundamentals of the doctrine of soils. The second book. General theory of the soil-forming process]. Nauka, Moskva (in Russian).
26. Remezov, N. P., & Pogrebnjak, P. S. (1965). Lesnoe pochvovedenie. [Forest soil science]. Lesn. promyshlennost', Moskva (in Russian).
27. Vil'jams, V. R. (1949). Izbrannyye sochineniya v 2-h t. T.2. Pochvovedenie [Selected Works in 2 volumes. Volume 2: Soil science]. Sel'hozgiz, Moskva (in Russian).
28. Kremenec'ka, Je. O. (2006). Fyzyko-himichni ta agrohimični vlastyvoli gruntu u seredn'ovikovykh shtuchnykh sosnovykh nasadzhennijah mishanogo skladu u Dzvinkiv'skomu lisnyctvi Bojars'koi' LDS Kyi'vs'koi' oblasti [Physico-chemical and agrochemical properties of soil in middle age artificial pine plantations with mixed composition in the Dzvinkiv'ske forestry of SE "Boyarska Forest Research Station" of Kyiv region]. Lisivnyctvo Ukraïny v konteksti svitovykh tendencij rozvytku lisovogo gospodarstva: Materialy Mizhnarodnoi' nauko-vo-praktychnoi' konferencii, prysvjachenoï 150-richchju vytokiv kafedry lisivnyctva NLTU Ukraïny. L'viv: NLTU Ukraïny, 75–76 (in Ukrainian).

Kremenetska Ye. O., PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
 Melnyk A. V., Doctor (Agricultural Sciences), Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS IN THE FOREST-PARK STANDS OF KYIV CITY

The experimental plots were established in natural forest stands of mature and overmature ages in different edatopes of forest growth – A₂, B₂, B₃, C₂, C₃, D₂ (according to Alekseev-Pogrebnjak's edaphic net). Forest stands formed mainly by *Pinus sylvestris* L. and / or *Quercus robur* L. The investigated natural forest stands are characterized by high forest plant effect, which can be explained by the favorable values of the soil's physicochemical properties (pH_{H2O}, pH_{KCl}, amount of absorbed bases, absorption capacity, degree of saturation of bases).

The analysis of physicochemical properties of soils in the forest-park stands of the Kyiv city makes it possible to formulate conclusions. First, the numerical value of the soil-absorbing complex of sod-podzolic soils of clay-sand mechanical composition is negligible. The saturation of the soil-absorption complex by the cations of alkaline earth metals and hydrogen is evidenced by the data of the absorption capacity, which range from 4.7 to 10.7 – in the humus-eluvial horizon, as well as from 2.0 to 5.8 mg – eq. per 100 g of soil – in eluvial horizon. The fact of decrease of this index from the upper layers to the lower ones has been established, and a considerable increase is observed at the near occurrence of moraine sediments.

Sums of absorbed bases, as well as the absorption capacity in the upper layers of all soils are close in value. The surface

layers are characterized by significant amounts of the sums of the absorbed bases due to the accumulation of bases in the course of bio-circulation — up to 3.3 mg — eq. per 100 g of soil.

In fresh submerged conditions (edatope B₂), the maximum value of the sum of absorbed bases was fixed in the humus-eluvial layer of the rich difference of fresh subsidence (edatope B₂^{III}) — 5.25 mg — eq. per 100 g of soil; the absorption capacity in this layer reaches 10.41 mg — eq. per 100 g of soil. In edatopes B₂^I and B₂^{II}, the sum of absorbed bases is negligible — 0.10–2.01 mg — eq. per 100 g of soil, with the absorption capacity of 2.33–9.07 mg — eq. per 100 g of soil. Within these limits, the values of these indicators fluctuate in edatopes A₂, B₃, C₂, C₃. But in the deep layers of the soil profile (in places of occurrence of the mother soil), the value of this indicator increases again: in pine sand — up to 3.61 mg — eq. per 100 g of soil, moraine sandy loam or loam of fresh suburbs — up to 3.7, moraine light loam in edatope C₂ — up to 4.94 and in boulder clay — up to 15.5 mg — eq. per 100 g of soil.

In the case of oak forest, that grow on fertile soil in fresh moisture conditions (edatope D₂), the sum of absorbed bases and absorption capacity have the greatest values at depths of 20–40 cm (8.88 mg — eq. per 100 g soil and 17.9 mg — eq. 100 g soil respectively). The smallest values of these parameters were set at a depth of 62–100 cm (respectively 4.25 mg — eq. per 100 g soil and 6.7 mg — eq. per 100 g soil). Among the studied edatopes, the highest sums of the absorbed bases are characterized by the soil thickness of edatopes C₂ and C₃, where this index reaches 82 %.

The actual acidity (pH_{H2O}) values indicate that the upper layers of sod-podzolic soils under fresh boron conditions (edatope A₂) are characterized by a weak acid reaction (5.0–5.5). The magnitude of this indicator deviates toward the midacid reaction in edatopes B₂^I and B₂^{III}, approaches neutral reaction (5.5–6.0) on relatively rich soils in fresh and moist conditions of moisture (edatopes C₂, C₃) — in proportion to the increase in *Q. robur* participation in forest stands. Such actual acidity (pH_{H2O}) contributes to the development of mycorrhizal fungi, the normal nutrition of *P. sylvestris* and its successful growth. With the depth of the soil thickness, there is a general tendency to neutralize its acidity.

The value of the exchange acidity (pH_{KCl}) of the surface layer of soil under pine stands is within the strongly acidic (4.0–4.5), and in pine-oak forests this indicator varies between strongly acidic and slightly acidic (4.6–5.2). In the surface layer of soil of pine forest stands, pH_{KCl} is strongly acidic (4.0–4.5), and under pine-oak forests it varies between strongly acidic and slightly acidic.

On the example of oak and pine-oak stands that are growing on fresh and moist relatively rich soils (edatopes C₂ and C₃) the peculiarity of distribution of actual acidity in the surface layer of soils beneath them is revealed. This feature is that the weakly acidic pH_{H2O} reaction approaches to neutral with increasing proportion of *Q. robur* in the stand's composition: 1/10 of the total forest stand stock is *Q. robur* and 9/10 is *P. sylvestris* — pH_{H2O} is 5.0; 3/10 parts is *Q. robur* and 7/10 parts is *P. sylvestris* — 5.5; 8/10 parts is *Q. robur* and 2/10 parts is *P. sylvestris* — 5.7; 10/10 parts is *Q. robur* — 5.9.

Key words: forest ecosystems, forest soil, soil properties, mature forests, Ukraine.

Кременецкая Е. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

Мельник А. В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ В ЛЕСОПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г.КИЕВА

Пробные площади закладывались в коренных лесных насаждениях спелого и перестойного возрастов в различных типах лесорастительных условий — A₂, B₂, B₃, C₂, C₃, D₂ (в соответствии с эдафической сеткой Алексеева-Погребняка). Леса сформированы преимущественно *Pinus sylvestris* L. и / или *Quercus robur* L.

Исследуемые коренные насаждения характеризуются высоким лесорастительным эффектом, который можно объяснить благоприятными величинами физико-химических свойств почв (pH_{H2O}, pH_{KCl}, суммой поглощенных оснований, ёмкостью поглощения, степенью насыщения оснований).

Анализ физико-химических свойств почв в лесопарковых насаждениях г. Киева позволил сделать определенные выводы. Во-первых, численная величина почвенно-поглощающего комплекса дерново-подзолистых почв глинисто-песчаного механического состава является незначительной. О насыщенности почвенно-поглощающего комплекса катионами щелочно-земельных металлов и водорода свидетельствуют данные емкости поглощения, которые колеблются в пределах от 4,7 до 10,7 — в гумусово-элювиальном горизонте, а также от 2,0 до 5,8 мг-экв. на 100 г почвы — в элювиальном. Закономерным является снижение этого показателя от верхних слоев к нижним и осязаемое возрастание при близком залегании моренных отложений.

Суммы поглощенных оснований, так же, как и ёмкость поглощения в верхних слоях всех почв близки по значениям. Поверхностные слои отличаются значительными величинами, в результате аккумуляции оснований в процессе биокруговорота — до 3,3 мг-экв. на 100 г почвы.

В условиях свежей субори (эдатоп B₂) максимальное значение суммы поглощенных оснований зафиксировано в гумусово-элювиальном слое богатой разницы свежей субори (эдатоп B₂^{III}) — 5,25 мг-экв. на 100 г почвы; ёмкость поглощения в этом слое достигает 10,41 мг-экв. на 100 г почвы. В эдатопах B₂^I и B₂^{II} сумма поглощенных оснований незначительна — 0,10–2,01 мг-экв. на 100 г почвы, при этом ёмкость поглощения составляет 2,33–9,07 мг-экв. на 100 г почвы. В указанных пределах величины этих показателей колеблются в эдатопах A₂, B₃, C₂, C₃.

Однако в глубинных слоях (в местах залегания материнской породы), величина этого показателя снова возрастает: в борovém песке — до 3,61 мг-экв. на 100 г почвы, моренной супеси или суглинке свежей субори — до 3,7, моренном легком суглинке свежего сугруда — до 4,94 и в валунной глине — до 15,5 мг-экв. на 100 г почвы.

В условиях свежей дубравы (эдатоп D₂) сумма поглощенных оснований и ёмкость поглощения имеют наибольшие

величины на глубине 20–40 см (соответственно 8,88 мг-экв. на 100 г почвы и 17,9 мг-экв. на 100 г почвы). Наименьшие величины этих показателей были установлены на глубине 62–100 см (соответственно 4,25 мг-экв. на 100 г почвы и 6,7 мг-экв. на 100 г почвы). Среди исследованных эдафопов наибольшей степенью насыщения основаниями характеризуется грунтовая толща судубрав, где этот показатель достигает 82 %.

Величины актуальной кислотности (pH_{H_2O}) свидетельствуют о том, что верхние слои дерново-подзолистых почв в условиях свежего бора (эдафоп A_2) характеризуются слабокислой реакцией (5,0–5,5). Величина этого показателя отклоняется в сторону среднекислой реакции в эдафопх B_{2I} , B_{2III} и приближается к нейтральной реакции (5,5–6,0) в свежей и влажной судубраве (эдафопы C_2 , C_3) – пропорционально увеличению участия *Q. robur* в составе древостоев. Такие величины актуальной кислотности (pH_{H_2O}) способствуют развитию микоризных грибов, нормальному питанию *P. sylvestris* и ее успешному росту. С глубиной почвенной толщи прослеживается общая тенденция нейтрализации ее кислотности.

Величина обменной кислотности (pH_{KCl}) поверхностного слоя почвы под сосновыми насаждениями находится в пределах сильнокислой (4,0–4,5), а в сосново-дубовых лесах этот показатель колеблется между сильнокислым и слабокислым (4,6–5,2).

На примере дубовых и сосново-дубовых древостоев свежей и влажной судубравы (эдафопы C_2 , C_3) выявлена особенность распределения величин актуальной кислотности в поверхностном слое почвы под ними. Эта особенность состоит в том, что слабокислая реакция pH_{H_2O} приближается к нейтральной с увеличением участия *Q. robur* в составе древостоев: 1 единица запаса насаждения представлена *Q. robur* и 9 единиц *P. sylvestris* – pH_{H_2O} составляет 5,0; 3 единицы *Q. robur* и 7 единиц *P. sylvestris* – 5,5; 8 единиц *Q. robur* L. и 2 единицы *P. sylvestris* – 5,7; 10 единиц *Q. robur* – 5,9.

Ключевые слова: лесные экосистемы, лесная почва, свойства почв, спелые леса, Украина.

Дата надходження до редакції 14.05.2019 р.