

УДК 631.445.3 (477:292.452)

## КИСЛОТНО-ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ БУРОЗЕМІВ ПРАЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

П. Войтків

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
буль. П. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна*

Проаналізовано та узагальнено теоретичні розробки механізмів функціонування кислотності буроземів і їхньої ролі у функціонуванні біогеоценозів. Розглянуто результати вивчення кислотно-основних властивостей буроземів, їхню залежність і зміну під впливом різних рослинних асоціацій, зокрема під буковими, смерековими, дубово-буковими пралісами і буковими лісами.

*Ключові слова:* буроземи, праліси, букові ліси, кислотно-основні властивості, реакція ґрунтового розчину.

Для теоретичного обґрунтування багатьох процесів, які відбуваються в ґрунті на різних стадіях, у тому числі, внаслідок інтенсивного антропогенного впливу, важливе значення мають кислотно-основні властивості. Реакція ґрунтового розчину є важливим показником фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Вона залежить від хімічного та мінералогічного складу мінеральної частини ґрунту, кількісного і якісного складу органічних речовин, вологи, життєдіяльності мікроорганізмів, господарської діяльності людини тощо.

Кисла реакція ґрунтового розчину є несприятливою для більшості культур і ґрунтових мікроорганізмів. Кислі ґрунти мають незадовільні фізичні властивості, низьку насиченість основами, слабку забезпеченість поживними речовинами.

Висока лужність ґрунтів зумовлює несприятливі фізичні та хімічні властивості. Ґрунти з високою лужною реакцією мають високу в'язкість, липкість, низьку водопроникність, цементованість та безструктурність у сухому стані [12. – С. 203].

Оптимальною для рослин є рН ґрунту, за якого створюється максимум рухомості необхідних для рослин поживних речовин [12. – С. 224].

На ґрунтову реакцію впливає і характер рослинного покриву. Хвойні ліси та сфагнові мохи сприяють посиленню кислотності ґрунтів завдяки кислотним властивостям їхніх органічних решток (рН водне – 3,6–4,0); листяні ліси й трав'яна рослинність, навпаки, сприяють накопиченню основ, посиленню дернового процесу і нейтралізації ґрунтового розчину [2. – С. 205].

Кислотно-основні властивості є найдинамічнішими показниками фізико-хімічних властивостей ґрунтів, інтенсивно змінюються в просторі й часі залежно від зміни елементарних ґрунтових процесів і під впливом антропогенної еволюції ґрунтів, їх характеризують значеннями рН водного (активна кислотність) і сольового розчинів та гідролітичною кислотністю.

Питання кислотно-основних властивостей детально висвітлене в працях Г.О. Андрущенка [1], І.М. Гоголева [4, 5], В.І. Канівця [6–8] П.С. Пастернака [9–11], Ф.П. Топольного [16] та ін.

Буроземи Українських Карпат відрізняються високою обмінною й особливо гідролітичною кислотністю, і в цьому вони не мають аналогів в Україні [13, 17]. За дослідженнями І.М. Гоголева, рН сольової витяжки гумусового горизонту буроземів варіює близько 4,0 і знижується в деяких випадках до 3,6. Як звичайно, в нижніх горизонтах буроземів значення рН<sub>сол.</sub> ґрунту дещо підвищується і є сильно- або середньокислим. Також зазначимо, що рН<sub>сол.</sub> лісової підстилки нижче, ніж у мінеральних горизонтах, і підстилка завжди має меншу обмінну кислотність, ніж гумусовий горизонт [5, 13]. За даними І.М. Гоголева, обмінна кислотність буроземів майже винятково зумовлена наявністю в них рухомого алюмінію, тобто алюмінію, який переходить у розчин хлористого калію. Тільки у верхніх (найбагатших на гумус) горизонтах обмінна кислотність, спричинена іонами водню, становить десятки частки міліеквівалента на 100 г ґрунту. Вже у горизонтах *H*, і особливо в *H<sub>p</sub>*, на частку обмінного водню припадають соті частки міліеквівалента, що в межах точності визначення. Кислотність, спричинена іонами алюмінію, часто досягає 7–9 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Характерною особливістю буроземів є дуже висока гідролітична кислотність, що в гумусовому горизонті досягає значення 28,21 мг-екв. на 100 г ґрунту. Вниз по профілю гідролітична кислотність зменшується, але і у верхній частині материнської породи становить декілька міліеквівалентів на 100 г ґрунту. За такої високої гідролітичної кислотності буроземи дуже бідні на ввібрані основи [4, 5, 13].

Кислотність буроземів букових лісів за П.С. Пастернаком має такі показники: значення рН<sub>вод.</sub> у верхніх горизонтах є в інтервалі 4,5–5,0, а в нижніх горизонтах зафіксовано збільшення рН до 4,9–5,5. І лише в деяких розрізах реакція водної витяжки ґрунту по всьому профілю понад 5. Усе це свідчить про кислий характер процесів розкладення органічної речовини в ґрунті.

За гідролітичною кислотністю П.С. Пастернак виділив дві групи ґрунтів:

1) з досить високою гідролітичною кислотністю по всьому профілю (10–25 мг-екв. на 100 г ґрунту);

2) гідролітична кислотність яких не перевищує 10 мг-екв. на 100 г ґрунту. По всьому ґрунтовому профілю завжди є місця зниження гідролітичної кислотності, що зв'язано зі зміною складу органічних речовин. П.С. Пастернак зазначив, що високу кислотність мають ґрунти, розташовані на вищих гіпсометричних рівнях [9, 10].

Обмінна кислотність під буковими насадженнями в свіжих і вологих чистих яворових високогірних бучинах висока й зумовлена вмістом алюмінію. Відносний вміст алюмінію від загальної обмінної кислотності в цих ґрунтах досягає 70–90%. У більшості випадків уміст ввібраного водню є вищим у верхніх горизонтах ґрунтів, ніж у нижніх. У ґрунтах верхніх горизонтів водень у складі обмінної кислотності становить 10–20%, а в нижніх – лише 1–2%. Найбільший вміст ввібраного алюмінію зафіксовано в елювіальному горизонті. В деяких горизонтах вміст ввібраного алюмінію в ґрунтах досягає 50 мг на 100 г ґрунту, що шкідливо для рослин. Однак ріст насаджень на території цілком задовільний. Очевидно, реакція бука на вміст алюмінію в ґрунті інша, ніж тих рослин, для яких визначали ступінь можливого їх успішного росту за певного вмісту алюмінію. Вважають, що алюміній взагалі не потрібний для життєдіяльності рослин (П.А. Костичев, (1924), О.А. Роде (1937)). П.С. Пастернак дійшов висновку, що вміст алюмінію в золі рослин є мінімальним, за винятком вологолюбних рослин. П.А. Костичев уважав, що алюміній за вологих умов сприяє росту мезофітів, відіграючи роль катализатора в процесах обміну речовин. За даними П.С. Пастернака, в золі певних частин бука міститься значна кількість алюмінію, яка переважає вміст заліза. Можливо,

бук, як мезофіт, потребує значно більшої кількості алюмінію. Під грабовими бучинами в окремих випадках фіксують збільшення вмісту в ґрунті ввібраного водню. Зокрема, в буроземі під свіжою грабовою бучиною вміст ввібраного водню в горизонтах *H* і *H<sub>p</sub>* становить 57% від загальної ввібраної кислотності. В ґрунтах під буковими насадженнями обмінна кислотність у горизонті *HP* вища, ніж у горизонтах *H* і *H<sub>p</sub>*. П.С. Пастернак уважав, що в свіжих бучинах обмінна кислотність нижча, ніж у вологих [9–11].

Також П.С. Пастернак зазначив, що в гумусовому горизонті буроземів поряд з високим вмістом іонів алюмінію простежується збільшення порівняно з іншими горизонтами іонів водню. Учений переконаний, що в цьому горизонті, який дуже насичений дрібними коріннями бука, значне надходження водню в процесі обмінних реакцій між кореневою системою і колоїдною частиною ґрунту. Про можливість виділення іонів водню кореневою системою рослин зазначали О.А. Роде (1937), Е.Н. Ратнер (1960), К.К. Гедройц (1938) та ін. За даними П.С. Пастернака (1962, 1964), різка відмінність ґрунту горизонту *H* від нижчих горизонтів за складом окремих хімічних елементів пов'язана з різною дією підстилки і корневих систем.

ґрунти мішаних хвойних і мішаних листяних лісів за характером актуальної кислотності належать до кислих. Проте в більшості ґрунтових розрізів у верхніх горизонтах актуальна кислотність виявилась вищою, ніж у нижчих.

За складом ввібраного водню й обмінного алюмінію досліджувані ґрунти розділені на дві групи [10, 11]:

- 1) з малим вмістом ввібраного водню (більшість розрізів);
- 2) вміст обмінного водню порівняно високий.

За даними П.С. Пастернака, у другій групі ґрунтів найбільший вміст обмінного водню є в горизонті *H<sub>p</sub>–HP* і значно знижується до материнської породи. Гідролітична кислотність у цих ґрунтах дуже висока і знижується за профілем [10, 11].

В.І. Канівець зазначив, що буроземі Карпат – це сильнокислі ґрунти. Вони мають сильну кислу реакцію ( $\text{pH}_{\text{вод.}}$  4,8–4,6 і навіть нижче); високу ненасиченість колоїдного комплексу кальцієм і магнієм. У них розвинений кислотний гідроліз алюмосилікатів, нагромаджується значна кількість рухомого (обмінного) алюмінію, що є наслідком специфіки перетворення органічних решток мікроорганізмами за умов сильної вилуговуваності ґрунтоутворної породи. Насичення вбирного колоїдного комплексу алюмінієм – результат біологічних процесів буроземоутворення [6–8].

Для в'яснення природи кислотності буроземів проведено додаткові дослідження. Під час аналізування складу катіонів ґрунтово-вбирного комплексу буроземів Ф.П. Топольний не враховував алюмінію, який також може бути поглинутим, що вплине на кислотні властивості ґрунту. Однак питання про природу рухомості алюмінію і досі дискусійне (Борковська, 1988) [16].

Ф.П. Топольний, визначивши склад чинників гідролітичної кислотності, зазначив про наявність у цих ґрунтах незначної кількості іонів алюмінію, тому стверджувати про негативний вплив їх на ґрунтові процеси немає причин, оскільки іони алюмінію переходять у розчин тільки під час взаємодії ґрунту з розчином гідролітично-лужної солі. Гідролітична кислотність гумусових горизонтів буроземів, за Ф.П. Топольним, прямо залежить від складу гумусу в ґрунті, оскільки залежить від дисоціації карбоксильних і фенолгідроксильних груп гумусу. Високі значення гідролітичної кислотності мають гумусові горизонти. Природа цієї кислотності пов'язана з розчиненням прошарків гідрооксиду алюмінію ґрунтових хлоритів, кількість яких значна в мулистій фракції кислих ґрунтів (Мартинов, Соколова, 1977) [16].

М.З. Гамкало, досліджуючи ґрунти північно-східного макросхилю Чорногірського масиву, з'ясував, що буроземи мають різний ступінь кислотності, зокрема рН водне

Кислотно-основні властивості буроземів пралісів Українських Карпат

Номер ґрунтового розрізу	Місцезнаходження	Висота над рівнем моря, м	Угіддя	Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	рН сольового розчину	рН водного розчину	Гідролітична кислотність мг.-екв/100 г ґрунту				
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1-У	Ужанський НПП, Урочище Солянське, хребет Яворник.	900	Буковий праліс (250-300 років)	Ho	L	0-2	4,20	5,16	-			
					F	2-3	4,20	5,53	-			
					Ho	3-5	3,40	5,18	-			
								H(t)	5-15	3,30	4,59	22,75
								Hp(t)	15-31	3,60	5,56	14,40
								HPt	31-51	3,80	5,58	-
								Ph(t)	51-88	4,00	6,01	-
				P(h)t	88-108	3,96	6,05	-				
2-У	Те саме	925	Царинка		Ho	0-3	4,30	6,34	-			
					H(t)	3-12	3,75	5,55	14,1			
					Hp(t)	12-23	3,80	5,91	10,5			
					PHt	23-45	3,93	5,67	-			
					Ph(t)	45-65	4,10	5,85	-			
				P(h)t	65-75	5,60	5,92	-				
3-У	Те саме	890	Яворово-буковий ліс (70 років)		L	0-2	5,25	5,72	-			
					F+Ho	2-4	3,96	5,64	-			
					H	4-12	3,40	5,87	22,5			
					Hp(t)	12-26	3,70	5,85	15,6			
					HPt	26-42	3,81	5,80	-			
					Ph(t)	42-72	3,80	5,49	-			
				P(h)t	72-110	3,80	5,87	-				
4-У	Те саме	905	Буковий ліс з підліском (70 років)		Ht	4-12	3,20	5,64	23,1			
					Hp(t)	12-21	3,45	5,66	18,5			
					HPt	21-31	3,60	5,68	-			
					P(h)t	31-60	3,80	5,71	-			
1-М.У	Карпатський біосферний заповідник (КБЗ), Угольсько-Широколужанський масив Угольський ПНДВ	745	Буковий праліс (150-200 років)	Ho	L	0-2	5,37	5,68	-			
					F	2-3	5,34	6,11	-			
					Ho	3-5	5,64	6,16	-			
					H(t)	5-31	3,91	5,84	4,92			
					Hp(t)	31-62	4,29	6,28	2,60			
					HP(t)	62-90	5,29	6,61	1,52			
				PH(t)	90-125	5,74	6,79	1,02				
2-М.У	КБЗ, Угольсько-Широколужанський масив Угольський ПНДВ	780	Буковий праліс (200-250 років)	Ho	L	0-2	5,14	5,75	-			
					F	2-3	5,08	6,07	-			
					Ho	3-5	4,63	5,66	-			
					Ht		3,53	5,37	14,28			
					Hp(t)		3,95	5,82	12,22			
				Ph(t)		4,09	5,88	8,06				

Закінчення табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3-М.У	КБЗ, Угольсько-Широко-лужанський масив, хребет Велика Погарь	730	Дубово-буковий праліс (150-200 років)	Ho	L	0-2	5,27	6,04	-
					F	2-3	5,22	5,80	-
					Ho	3-5	4,73	6,11	-
				H(t)	5-12	3,66	5,38	18,85	
				Hpt	12-32	3,56	5,76	16,40	
				Ph(t)	32-56	3,65	5,90	10,52	
4-М.У	КБЗ, Угольсько-Широко-лужанський масив, хребет Велика Погарь	850	Буковий праліс (200 років)	L	0-2	5,44	6,62	-	
				F+Ho	2-4	3,92	5,96	-	
				Ht	4-11	3,71	5,32	7,44	
				Hpt	11-31	3,73	5,91	12,05	
Ph(t)	31-58	3,74	5,97	13,38					
5-М.У	КБЗ, Угольсько-Широко-лужанський масив (район печери Дружба)	600	Буково-дубово-яворовий ліс (40-50 років)	Ho	L	0-2	5,85	5,72	-
					F	2-4	5,32	5,93	-
					Ho	4-5	4,59	6,03	-
				H	5-11	3,53	6,18	7,13	
				Hp	11-57	3,79	5,78	7,98	
				Ph(t)	57-84	4,10	5,82	5,09	
1-Ч	КБЗ, Черногірський масив (Південний-східний макросхил)	1396	Смерековий праліс (150 - 200 років)	L	0-2	4,16	4,04	-	
				F+Ho	2-3	3,68	5,41	-	
				H(t)	3-8	3,41	5,70	24,31	
				Hp(t)	8-21	3,26	5,87	19,69	
				HPt	21-33	3,72	5,94	24,53	
				Ph(t)	33-46	3,84	5,86	-	
2-Ч	КБЗ, Черногірський масив (Південний-східний макросхил)	1456	Царинка	Ho <sub>1</sub>	0-2	4,79	6,23	-	
				Ho <sub>2</sub>	2-3	4,51	4,26	-	
				Hd	3-9	3,85	6,05	9,33	
				H	9-19	3,98	6,09	10,52	
				Hp(t)	19-34	4,21	6,25	8,32	
				Ph(t)	34-69	4,33	6,19	-	
1-О	Карпатський НПП, хребет Озірний (Північний-західний макросхил)	1028	Смереково-буковий праліс	Ho	L	0-3	4,69	5,64	-
					F	3-5	3,70	5,32	-
					Ho	5-8	3,59	5,51	-
				H(t)	8-18	3,44	5,55	20,30	
				Hp(t)	18-32	3,94	5,68	17,68	
				HPt	32-41	4,04	5,79	14,26	
Ph(t)	41-64	4,08	5,87	7,68					

коливається в межах 3,5-5,0. Для буроземів помірно холодного, субальпійського й альпійського поясів кислотність верхніх горизонтів є найвищою. Високі значення активної та обмінної кислотності також зумовлені великою кількістю рухомого алюмінію і малим вмістом обмінних основ. У ґрунтах південно-західного макросхилу Карпат актуальна кислотність коливається в межах 3,6-4,9 рН і зменшується на 0,1-0,7 рН до материнської породи [3].

Дослідженнями кислотно-основних властивостей буроземів Карпатського НПП, виконаних Б.Б. Стефанюком, з'ясовано, що ці ґрунти слабкокислі, рН сольової витяжки - 4,8-5,3, а з глибиною їхня кислотність поступово зменшується. Гідролітична кислот-

ність коливається в ширших межах і становить 5,6–15,8 мг-екв. на 100 г ґрунту, і з глибиною поступово зменшується [15].

Ґрунти пралісів Українських Карпат головно мають сильнокислу реакцію ґрунтового розчину. Головними причинами зменшення рН гірських ґрунтів є вилугування основ і утворення в органогенних горизонтах значної кількості гумусових кислот, переважно фульвокислот.

Дослідження проведено в Ужанському національному природному парку (НПП), Карпатському національному природному парку (НПП), а також у Карпатському біосферному заповіднику (КБЗ). Вивчено буроземи під різними рослинними угрупованнями, зокрема, під буковими, дубово-буковими і смерековими пралісами.

У цих ґрунтах визначено рН сольової і водної витяжок – потенціометрично, а гідролітичну кислотність – методом Каппена. У буроземах верхніх гумусових горизонтів пралісів Ужанського НПП значення рН сольове – 3,2–3,4, тобто реакція ґрунтового розчину сильнокисла. Вниз по профілю рН сольове зростає до материнської породи і досягає значень 3,8–3,9.

У буроземах царинки рН сольове – 3,75, а вниз по профілю збільшується до 5,6, реакція близька до нейтральної реакції ґрунтового розчину; рН сольове в буроземах під яворово-буковим і буковим лісом також має сильнокислу реакцію ґрунтового розчину. Тільки у верхньому шарі підстилки рН сольове відповідає слабкокислій реакції – 5,25.

Під час дослідження ґрунтів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника головну увагу звернуто на буроземи під лісовими угрупованнями, і зокрема: під чистими буковими пралісами, мішаними дубово-буковими і буковими пралісами, а також під буково-дубово-яворовим лісом (40–50 років). У цих буроземах рН сольове значно коливається.

У ґрунтовому розрізі, який закладено під буковими пралісами, рН сольове підстилки змінюється від слабкокислої реакції до майже нейтральної. До глибини 62 см значення рН зменшується і є сильнокислим.

З глибиною значення рН зменшуються до слабкокислого. Подібні зміни простежено в буроземах під буковим пралісом (розріз 2-М.У) (див. таблицю). У підстилці рН сольове є слабко- і середньокисле. З глибиною рН коливається в межах 3,53–4,09, що відповідає сильнокислій реакції ґрунтового розчину.

Буроземи під мішаними дубово-буковими і буковими пралісами мають подібні значення рН. Зокрема, у підстилці реакція ґрунтового розчину є слабкокислою, а з глибиною стає сильнокислою, не змінюючись аж до ґрунтової породи. В буроземі під буковим лісом значення рН сольове коливається в межах 3,53–6,45, тобто від сильнокислої до нейтральної реакції ґрунтового розчину.

Під смерековими пралісами буроземи мають сильнокислу реакцію ґрунтового розчину (див. таблицю), а в буроземі царинки (розріз 2-Ч) значення рН сольового дещо відрізняються. Зокрема, у дернині рН сольове становить 4,51–4,79 і з глибиною зменшується до сильнокислої реакції ґрунтового розчину, в нижніх горизонтах зростає до 4,33 (див. таблицю).

Актуальна (активна) кислотність ґрунту зумовлена наявністю в ґрунтовому розчині гідрогенних іонів. У ґрунтах Ужанського НПП покриву величина рН водне є середньо- і слабкокисле. В буроземі пралісу актуальна кислотність підстилки є слабкокислою (рН водне – 5,1–5,5). Гумусовий горизонт має середньокислу реакцію ґрунтового розчину.

В нижніх горизонтах, включно з материнською породою, значення рН водного коливаються в межах від 5,56 до 6,05, тобто слабкокисле.

У ґрунті під яворово-буковим і буковим лісом рН водне слабкокисло, дещо відрізняється в буроземі царинки. В дернині рН водне становить 6,25, тоді як у гумусовому горизонті зменшується до 5,55. Загалом весь ґрунт має слабкокисло реакцію.

В Угольсько-Широколужанському масиві актуальна кислотність досліджуваних ґрунтів під буковими пралісами має слабкокисло реакцію ґрунтового розчину. Відрізняється тільки бурозем під буковим пралісом (розріз 1-М.У), де значення рН водного підстилки слабкокисло. З глибини 62 см рН водне зростає до 6,61, а нижче – до 6,79, що відповідає значенням, близьким до нейтральної та нейтральної реакції ґрунтового розчину. Це пов'язане переважно зі зростанням з глибиною вмісту катіонів кальцію і зменшенням алюмінію і гідрогену.

Актуальна кислотність ґрунтів під буковим і дубово-буковим пралісом коливається в межах від 5,16 до 6,07 і є слабкокислою. В буроземі під буково-яворово-дубовим лісом рН водний є слабкокислим, з глибини 90 см – нейтральним (6,6–7,0), що пояснюють підвищеним вмістом катіонів кальцію і магнію та, відповідно, зменшенням алюмінію до 7,29 мг на 100 г ґрунту.

Значення реакції ґрунтового розчину бурозему під смерековим пралісом змінюються від середньо- (у підстилці) до сильнокислих (у ґрунтовому профілі). У дерновому горизонті рН водне становить 6,11, що є максимальним у цьому розрізі, з наступним зниженням значень у гумусовому горизонті до 5,87, що пов'язане зі збільшенням вмісту катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ . У гумусованій породі реакція ґрунтового розчину збільшується до 5,90. Бурозем під смереково-буковим пралісом має слабкокисло реакцію ґрунтового розчину.

За результатами досліджень ґрунтам пралісів притаманна висока гідролітична кислотність. У буроземах Ужанського НПП під пралісом, яворово-буковим і буковим лісом значення гідролітичної кислотності подібні. Верхні гумусові горизонти мають високу гідрологічну кислотність – 22,5–23,1 мг-екв. на 100 г ґрунту, що зумовлено високим вмістом обмінного алюмінію (63,09–71,82 мг на 100 г ґрунту) і водню (0,22–0,29 мг-екв. на 100 г ґрунту). У буроземах царинки гідролітична кислотність майже в 1,5 раза нижча порівняно з буроземами пралісів і становить 14,1 мг-екв. на 100 г ґрунту, що зумовлено значно нижчим вмістом обмінного алюмінію – 24,66 мг на 100 г ґрунту.

Буроземам букового пралісу (розріз 1–М.У) властива незначна гідролітична кислотність з поступовим зниженням її до ґрунтоутворної породи (див. таблицю).

У буроземі під буковим пралісом віком 200–250 років (розріз 2–М.У) величини гідролітичної кислотності вищі. Кислотність цього ґрунту дуже висока (понад 6,0 мг-екв. на 100 г ґрунту). В гумусовому горизонті гідролітична кислотність становить 14,28 мг-екв. на 100 г ґрунту, а в гумусовому перехідному зменшується до 12,22 мг-екв. на 100 г ґрунту. Найнижчі значення зафіксовано у нижньому горизонті – 8,06 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Високу гідролітичну кислотність спостерігають в буроземах під мішаним дубово-буковим пралісом. До глибини 32 см її значення коливаються в межах 16,40–18,85 мг-екв. на 100 г ґрунту, а до ґрунтоутворної породи поступово зменшуються (див. таблицю). В горизонтах *Ph* і *P(h)* кислотність становить 10,52 і 9,51 мг-екв. на 100 г ґрунту, відповідно. Висока гідролітична кислотність зумовлена підвищеним вмістом обмінного алюмінію (до 62,19 мг на 100 г ґрунту) і водню (0,29–0,36 мг-екв. на 100 г ґрунту).

Для ґрунтів під мішаним буковим пралісом також характерна висока гідролітична кислотність, яка незначно зростає з глибиною. В гумусовому горизонті її значення ста-

новлять 7,44 мг-екв. на 100 г ґрунту. Це пов'язано з досить високим вмістом увібраних катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$  – 8,0 і 4,4 мг-екв. на 100 г ґрунту, відповідно. З глибиною гідролітична кислотність зростає до 13,38 мг-екв. на 100 г ґрунту.

У буроземі під буковим лісом гідролітична кислотність з глибиною зменшується до ґрунотворної породи, у верхніх горизонтах коливається в межах від 7,13 до 7,98 мг-екв. на 100 г ґрунту і є дуже високою. В низ по профілю значення гідролітичної кислотності значно знижуються (див. таблицю).

Гідролітична кислотність у буроземах під смерековими пралісами (південний-східний макросхил) є дуже високою у всьому ґрунтовому профілю. Її значення коливаються від 19,69 до 24,53 мг-екв. на 100 г ґрунту, а мінімум припадає на середину профілю. Це пов'язано з дуже високими значеннями обмінного алюмінію – (74,78–89,57 мг. на 100 г ґрунту і водню 0,39–0,54 мг-екв. на 100 г ґрунту).

У буроземах царинки гідролітична кислотність більш ніж удвічі менша від значення в смерековому пралісі (див. таблицю). Розподіл її в профілі рівномірний з максимальними значеннями в середині профілю (10,52 мг-екв. на 100 г ґрунту).

На північному-східному макросхилі ґрунт має високу гідролітичну кислотність, яка поступово знижується до ґрунотворної породи. Її значення коливаються в межах 7,68–20,3 мг-екв. на 100 г ґрунту. Це також зумовлене великим вмістом обмінного алюмінію – 70,83–86,40 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Отже, кислотність буроземів пралісів Українських Карпат за значеннями рН сольового є від сильнокислої до слабкокислої. Актуальна кислотність цих ґрунтів змінюється від слабкокислої до нейтральної реакції. Гідролітична кислотність буроземів пралісів надзвичайно висока. Значна варіабельність кислотності ґрунтового середовища досліджуваних ґрунтів є наслідком різної інтенсивності екзо- й ендегенного впливів і, відповідно, тих структурно-функціональних змін, які спричиняють втрату катіонообмінної ємності ґрунтового вбирного комплексу і посилене нагромадження кислотоутворювальних чинників.

1. Андрущенко Г.О. Ґрунти Західних областей УРСР. – Львів. – Дубляни, 1970. – Ч. 2. – 114 с.
2. Возбуцкая А.Е. Химия почвы. – М.: Высш. шк., 1968. – 426 с.
3. Гамкало М.З. Особливості кислотно-лужної рівноваги ґрунтів Карпатського Біосферного Заповідника // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 1998. – Вип. 23. – С. 272–276.
4. Гоголев И.Н. Почвы Украинских Карпат // Природа Украинской ССР. Почвы. – К., 1986. – С. 145–171.
5. Гоголев И.М., Проскура З.В. Ґрунти Карпат // Природа Українських Карпат. – Львів: Вид-во Львів ун-ту, 1958. – С. 168–178.
6. Канивец В.И. Буроземообразование в лесных почвах Украинских Карпатах // Почвоведение. – 1991 – № 4 – С. 19–28.
7. Канивец В.И. Буроземы в горно-луговом поясе Украинских Карпат и вопросы генезиса почв буроземного типа // Почвоведение. – 1980. – № 8. – С. 108–117.
8. Канивец В.И. Життя ґрунту; 2-ге вид. – К.: Аграрна наука, 2001. – С. 86–93.
9. Пастернак П.С. Взаимодействие между лесом и почвой в буковых насаждениях // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1967. – Вып. 12. – С. 3–11.
10. Пастернак П.С. Ґрунти // Посібник карпатського лісництва. – Ужгород: Карпати, 1980. – С. 12–18.
11. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат. – Ужгород, 1967. – 170 с.
12. Пестряков В.К. Окультуривание почв Севера-Запада. – Л.: Колос, 1977. – 343 с.



13. Природа Украинской ССР. Почвы / И.Б. Вернандер, И.Н. Гоголев, Д.И. Ковалишин и др. – Киев: Наук. думка, 1986. – С. 145–160.
14. Руднева Е.Н. Почвенный покров Закарпатской области. – М.:Изд-во АН СССР, 1960. – 226 с.
15. Стефаник Б.Б. Ґрунтові дослідження Карпатського НПП // Гори і люди. Матеріали Міжнар. конф. – Рахів: ЗАГ Надвірнянська друкарня, 2002. Т. 2. – С. 493–495.
16. Топольный Ф.П. К природе кислотности бурых горно-лесных и горно-луговых почв Карпат // Почвоведение. – 1976. – № 9. – С. 112–116.
17. Украинские Карпаты. Природа / Голубец М.А., Гаврусевич А.Н. и др. – Киев: Наук. думка, 1988. – 208 с.

### ACIDIC-ALKALINE PROPERTIES OF VIRGIN FOREST BURUZEMS OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

P. Voitkiv

*Ivan Franko National University of Lviv,  
P. Doroshenko St., 41, UA – 79000 Lviv, Ukraine*

The theoretical elaborations of mechanisms of functioning of burozems acidity and their role in functioning of ecosystems have been analysed and generalised in the article. The results of burozems acidic-alkaline properties studies, their dependance and changes under the influence of different plant associations, particularly beech, spruce, oak-beech virgin forests and beech forests, have been considered.

*Key words:* burozems, virgin forests, beech forests, acidic-alkaline properties, pH value of the soil solution.

Стаття надійшла до редколегії 18.07.2007

Прийнята до друку 27.09.2007