

УДК 631.48

© 2015

ОСОБЛИВОСТІ ГІРСЬКО-ЛУЧНИХ ҐРУНТІВ КРИМСЬКИХ ЯЙЛ

І.В. Костенко,
кандидат сільсько-
господарських
наук

*Нікітський ботанічний
сад — Національний
науковий центр*

Мета. Провести порівняльний аналіз основних властивостей гірсько-лучних ґрунтів кримських яйл. **Методи.** У зразках визначали рН сольове, гідролітичну кислотність, уміст загального органічного вуглецю, груповий склад гумусу, оптичну густину розчину гумінових кислот. Гранулометричний склад ґрунту визначали методом піпетки, склад обмінних катіонів — витісненням 0,2н розчином NH_4Cl , уміст аморфного заліза — за Таммом. **Результати.** Установлено, що під трав'янистим покривом лучних степів на вилугуваних продуктах вивітрювання вапняків переважають типові гірсько-лучні чорноземоподібні ґрунти, які за будовою профілю схожі на вилугувані чорноземи рівнин. Там, де свого часу лісова рослинність була заміщена лучною, поширені гірсько-лучні вторинні ґрунти, які за основними властивостями займають проміжне місце між типовими гірсько-лучними ґрунтами та лісовими буроземами. **Висновки.** Близькість ґрунтів за основними властивостями на західних і східних яйлах може свідчити про відсутність істотної диференціації цих територій за кліматичними умовами.

Ключові слова: Гірський Крим, плато, ґрунти, гумусованість, кислотність, залізо аморфне.

Вивчення ґрунтів кримських яйл, що являють собою горбисті нагірні плато головного пасма Кримських гір, вкриті альпійськими луками з великим розмаїттям трав'янистої рослинності, було започатковано наприкінці XIX ст. професором Харківського університету М.А. Богословським [2]. Учений уперше описав гірсько-лучний ґрунт на плато Ай-Петрі, що сформувався під потужним шаром дернини. Він характеризувався темно-коричневим верхнім пухким горизонтом з добре вираженою, подібною до чорнозему, структурою, потужністю близько 35 см, більш щільним з грубішою структурою червонуватим перехідним горизонтом та червоним підґрунтям. При цьому М.А. Богословський наголосував, що попри подібність описаного ґрунту до чорнозему, він істотно відрізнявся від останнього повною відсутністю карбонатів у профілі. Причину цього він справедливо вбачав у відмінності кліматичних умов формування чорноземів рівнин і гірсько-лучних ґрунтів, хоча в 1897 р., коли автор проводив свої

дослідження, метеорологічні спостереження на Ай-Петринській яйлі лише починалися, тому він не мав уявлення про реальний ступінь зволоженості цієї території. М.А. Богословський навів результати лише за перший рік роботи метеостанції «Ай-Петрі» (1896), коли в цьому районі, за даними В. Дмитрієва [4], випало лише 608 мм опадів. Водночас за багаторічними спостереженнями, середня кількість опадів тут становить 1049 мм. Проте дослідник цілком справедливо відзначив істотну різницю між вологим кліматом яйл і сухим кліматом степу, якому властива менша кількість опадів та більш сприятливі умови для їх випаровування.

У подальшому вивченням гірсько-лучних ґрунтів займалося багато відомих учених-ґрунтознавців, серед яких О.М. Михайловська [11], І.М. Антипов-Каратаєв і Л.І. Прасолов [1], М.М. Клепінін [7], М.А. Кочкин [10] та ін. Ці дослідники звертали увагу на значне розмаїття ґрунтів кримських яйл, пов'язуючи його з розмаїттям умов ґрунтоутворення

і насамперед форм рельєфу. Саме рельєф визначає характер перерозподілу тепла та вологи — основних факторів, що впливають на потужність і ступінь вилугуваності пухкої кори вивітрянання на поверхні яйл. Тому достатньо розвинені, повнопрофільні ґрунти залягають на елювії пологих схилів та елюводелювії різноманітних понижень. Саме такі ґрунти і були об'єктом наших досліджень, оскільки вони найповніше відповідають біокліматичним умовам ґрунтоутворення.

Мета досліджень — провести порівняльний аналіз основних властивостей гірсько-лучних ґрунтів кримських яйл.

Методи досліджень. Дослідження проводили в межах 2-х західних яйл — Ай-Петрі та Чатир-Дагу і 2-х східних — Карабі та Долгоруківської. Для закладання ґрунтових розрізів підбирали ділянки поверхні з незначним ухилом, на яких сформувалися добре розвинені ґрунти загальною потужністю профілю не менше 50 см. Зразки відбирали суцільною колонкою через кожні 10 см.

Кліматичні умови західних яйл характеризуються великою кількістю опадів — 1000–1200 мм на рік та середньорічною температурою близько 6°C, що свідчить про їх приналежність до надлишково зволжених територій із ГТК вегетаційного періоду понад 1,5. На східних яйлах, на жаль, детальних метеоспостережень не проводили, оскільки там діяла лише 1 метеостанція на плато Карабі (985 м над р.м.), згідно з даними якої середня кількість опадів тут становила 595 мм на рік [15]. Через це клімат східних яйл вважається більш посушливим, ніж західних, а сформовані на них ґрунти зазвичай вважали не гірсько-лучними, а гірсько-степовими [5, 10]. Проте аналіз даних спостережень за кількістю опадів по Гірському Криму, упродовж 1978–2000 рр. проведених співробітниками Ялтинської гідрогеологічної та інженерно-геологічної партій, свідчить про невідповідність результатів спостережень метеостанції «Карабі-яйла» даним метеопунктів на південно-західному схилі цього масиву, де на висоті 585 м над р.м. за зазначений період у середньому випало 637 мм, а на висоті 665 м над р.м. — 930 мм. Це означає, що на плато Карабі кількість опадів, яка з висотою закономірно зростає, не може бути меншою, ніж на схилі, і тому зволоженість усіх кримських яйл має бути приблизно на одному рівні — близько 1000 мм на рік. Отже, і властивості сформованих на Карабі ґрунтів мають відповідати такому рівню зволоженості.

Рослинність яйл у місцях досліджень була представлена добре розвиненими спільнотами лучних степів, що формують дуже потужну дернину, рослинні рештки якої сприяють накопиченню в гірсько-лучних ґрунтах великої кількості гумусу.

У зразках визначали рН сольове, гідролітичну кислотність (ГК) за Каппеном у модифікації ЦІАНО [14], уміст загального органічного вуглецю ($C_{\text{заг}}$), груповий склад гумусу [8], оптичну густину розчину гумінових кислот ($E_{\text{Спк}}$) [13]. Гранулометричний склад ґрунту визначали методом піпетки з підготовкою зразків пірофосфатним методом. Склад обмінних катіонів — витісненням 0,2н розчином NH_4Cl із подальшим визначенням кальцію та магнію комплексометричним методом, калію та натрію — на атомно-абсорбційному спектрофотометрі, уміст аморфного заліза — за Таммом.

Оптичні властивості ґрунтів вивчали за допомогою офісного сканера [9]. Для цього зразки зволожували до пастоподібного стану, наносили на прозору плівку, прикривали фільтрувальним папером і поміщали на робочу поверхню сканера. Сканування проводили в кольоровому режимі за роздільної здатності 300 dpi. Кількісні значення оптичної моделі RGB розраховували за допомогою програми LDE [3]. Для порівняння зразків ґрунту за інтенсивністю зображення використовували значення червоного (R) каналу, які найтісніше пов'язані з умістом гумусу. Зв'язок між цими показниками зворотний, тому чим темніші зразки ґрунту, тим менші величини R-RGB.

Результати досліджень. На Ай-Петрі вивчено 2 розрізи, перший з яких (1251) було закладено в центральній частині плато під лучною рослинністю, що зростає на окремих ділянках серед створених у середині минулого століття масивів штучних лісових насаджень. Відсутність природних лісів може свідчити про те, що центральна частина яйли була завжди безлісою. І тому сформовані тут ґрунти мають належати переважно до дернового типу ґрунтоутворення. Про це свідчить і типова для чорноземів будова профілю, що складається з темносірого, пухкого, добре освоєного коренями гумусно-дернинного горизонту Hd (0–12 см), темносірого, добре оструктуреного горизонту H (12–45 см), верхнього Hpk (45–56 см) та нижнього Phk (59–80 см) перехідних сильнокарбонатних горизонтів та ґрунтоутворної породи (Pk), що залягає на щільних вапняках. Ґрунт у межах гумусного горизонту не містив

скелета і був повністю вилугуваним від карбонатів. Водночас у нижній частині профілю містилася значна кількість уламків вапняку, а вміст карбонатів у дрібноземі на контакті з вапняками становив 50%. Попри високу карбонатність перехідних горизонтів і ґрунтоутворної породи ґрунт у межах горизонту Н за рівнем рН був слабкокислим, що свідчить про відсутність сезонної міграції карбонатів в умовах промивного водного режиму, властивого кримським яйлам.

Другий розріз (1332) було закладено в північній частині Ай-Петринської яйли в місці переходу до північного макросхилу, де ділянки лучної рослинності трапляються серед природних масивів буку та штучних насаджень сосни і берези. Наявність тут досить високобонітетних, як для кримських гір, букових лісів свідчить про сприятливі умови для зростання деревної рослинності, яка, можливо, свого часу була частково знищена людиною, що призвело до появи безлісних ділянок. Це припущення підтверджується значними відмінностями в будові профілю та у властивостях 2-х розрізів. Так, на відміну від розрізу 1251, горизонти Hd (0–7 см) та Н (7–30 см) характеризувалися значно світлішим забарвленням, меншою потужністю і наявністю горіхуватої структури в нижній частині гумусного горизонту та в перехідному, сірувато-бурому горизонті Нр (30–50 см). Нижче залягав щільний шар змішаних із глиною уламків вапняку. І в цьому разі ґрунт у межах профілю не містив скелета і був вилугуваним від карбонатів, але, на відміну від розрізу 1251, характеризувався значно нижчою величиною рН, більшою ГК і відповідно меншою насиченістю основами (таблиця), що властиво ґрунтам, сформованим під лісовою рослинністю. Крім того, ґрунт розрізу 1332 характеризувався значно більшим ступенем текстурної диференціації профілю, оскільки в ньому співвідношення вмісту мулу в шарі 40–50 см і вмісту в горизонті Hd становило 1,96, а в ґрунті розрізу 1251 — 1,37. Середньопрофільний вміст аморфного заліза в розрізі 1251 більш ніж удвічі перевищував цей показник у розрізі 1332 і був найвищим серед представлених тут лучних ґрунтів. Вважається, що накопичення $Fe_{ам}$ властиве саме буроземам [6], проте наші дослідження свідчать про те, що в ґрунтах Гірського Криму його кількість зростає зі збільшенням ступеня зволоженості місцевості незалежно від типу ґрунтоутворення.

Менш інтенсивне забарвлення ґрунту

розрізу 1332 порівняно з розрізом 1251, що підтверджується відповідними значеннями R-RGB, зумовлено меншими умістом гумусу, питомою вагою в його складі темнозабарвлених гумінових кислот (вужчим співвідношенням $C_{гк}/C_{фк}$) та меншою оптичною густиною останніх (див. таблицю), що також властиво ґрунтам, сформованим під деревною рослинністю.

ґрунт розрізу 1306, сформований під дуже добре розвиненим трав'янистим покривом на нижньому плато Чатир-Дагу, відзначався найбільшим умістом гумусу, досить широким співвідношенням $C_{гк}/C_{фк}$ та високою оптичною густиною розчину гумінових кислот. Це зумовило, як видно з відповідних значень R-RGB (див. таблицю), найінтенсивніше, майже чорне його забарвлення в межах горизонтів Hd (0–10 см) та Н (12–20 см). Горизонти Нр (20–31) та РН (31–60), хоч і містили значно менше органічної речовини порівняно з гумусним, за величинами R-RGB були близькими до верхньої частини розрізу 1332.

Профіль ґрунту був повністю вилугуваним від карбонатів, мав сильноокислу реакцію аж до контакту з підстильною суцільною плитою щільного вапняку, характеризувався в кілька разів вищою гідролітичною кислотністю порівняно з попередніми розрізами та відповідно меншою насиченістю основами. Ступінь диференціації профілю за вмістом мулу був близьким до попереднього розрізу, що підтверджує можливість інтенсивного лесиважу в ґрунтах дернового типу, які формуються в умовах надмірного зволоження.

Найбільша кількість аморфного заліза накопичилася в горизонті Н і досить різко зменшувалася з наближенням до підстильної породи.

Обидва розрізи на Долгоруківській яйлі було закладено під добре розвиненим покривом лучної рослинності, перший з них — на узліссі букового лісу, другий — приблизно в 5 км на північ і на 150 м нижче за схилом. Ці розрізи сформувалися на продуктах вивітрювання вапняків за значної участі пісковиків і тому вирізнялися полегшеним гранулометричним складом та досить значним ступенем профільної диференціації за вмістом мулу. Остання могла бути зумовлена не лише лесиважем мулу, а й початковою шаруватістю ґрунтоутворних порід. Водночас ці ґрунти значно різнилися за потужністю гумусованої частини профілю та вмістом гумусу. ґрунт розрізу 1342 мав загальну потужність горизонтів Hd+H — 24 см

Основні властивості гірсько-лучних ґрунтів кримських яїл

Розріз, №, висота над р.м., м	Глибина, см	Мул, %	pH _{KCl}	ГК	Сума основ	Насиченість	С _{заг}	C _{ГК} /C _{Фк}	E _{C_{ГК}}	Fe _{ам} , мг/100 г	R-RGB
				мг-екв/100 г	%						
<i>Аї-Петринська яїла</i>											
1251,	0–10	43,0	5,66	4 2	35,2	90	5,31	0,60	16,9	398	58
1116	10–20	50,8	5,55	4,4	35,3	89	4,31	0,66	18 3	427	55
	20–30	53,9	5,36	5,1	33,5	87	3,74	0,96	17,4	456	53
	30–40	56,7	5,38	4,5	34,5	88	3,33	1,88	17,1	425	63
	40–50	58,8	5,93		39,7		2,29	1,45	–	439	85
	Середнє	52,6	5,58	4,6	35,6	89	3,80	1,11	17,4	429	63
1332,	0–10	30,4	3,99	6,33	21,7	78	3,49	0,68	14,2	240	94
1218	10–20	29,9	3,97	5,22	20,8	79	2,74	0,79	14,4	247	98
	20–30	36,9	4,45	4,49	21,8	83	2,07	0,59	17,3	233	108
	30–40	56,2	4,66	2,58	29,3	92	0,90	0,33	15,4	132	126
	40–50	59,4	6,19	1,79	32,4	95	0,98	0,23	14,2	145	128
	Середнє	42,6	4,27	4,08	25,2	83 (0–40 см)	2,04	0,52	15,1	199	111
<i>Чатир-Даг-яїла</i>											
1306,	0–10	25,8	4,54	13,79	36,1	63	7,45	1,05	14,5	278	29
962	10–20	28,0	4,08	16,51	32,2	56	4,35	1,65	19,7	370	29
	20–30	35,4	4,06	14,08	26,9	54	2,87	1,63	20,8	307	43
	30–40	46,3	4,09	8,88	28,4	62	1,85	0,67	17,3	189	81
	40–50	51,0	4,22	8,18	34,4	70	1,43	0,45	13,4	147	95
	Середнє	37,3	4,17	12,29	31,6	76	3,59	1,09	17,1	258	55
<i>Долгоруківська яїла</i>											
1342,	0–10	9,6	4,65	5,36	13,1	71	4,38	0,80	11,5	232	85
969	10–20	8,2	4,74	3,94	10,8	73	2,4	1,19	14,0	237	93
	20–30	8,1	4,76	1,92	6,4	77	0,63	0,85	14,8	106	158
	30–40	11,0	4,26	2,10	4,7	66	0,27	–	–	60	187
	40–50	24,7	4,02	3,74	9,9	73	0,29	–	–	74	206
	Середнє	12,3	4,38	3,41	9,0	72	1,59	0,95	13,4	142	146
1343,	0–10	6,0	4,85	7,71	27,3	78	7,83	1,37	16,6	208	45
820	10–20	12,5	4,69	6,56	25,6	80	5,35	2,41	17,8	221	47
	20–30	18,8	4,52	5,23	20,3	80	3,82	2,35	20,1	195	56
	30–40	20,4	4,51	5,78	16,7	74	2,23	2,0	20,9	176	68
	40–50	25,1	4,41	4,53	14,6	76	1,16	1,01	18,2	149	96
	Середнє	16,6	4,57	5,96	20,9	78	4,08	1,83	18,7	190	62
<i>Карабі-яїла</i>											
1340,	0–10	17,3	4,08	13,9	19,0	50	5,78	1,13	14,1	313	96
979	10–20	21,8	4,01	11,6	17,6	60	2,02	1,15	14,6	253	115
	20–30	43,1	3,84	11,3	26,8	70	1,17	0,43	12,4	217	152
	30–40	53,8	3,73	14,6	32,6	69	0,92	0,19	10,8	244	167
	40–50	64,5	3,76	13,5	36,3	73	0,92	–	–	240	166
	Середнє	40,1	3,86	13,0	26,5	64	2,16	0,73	13,0	253	139

i Ph — 10 см; 1343 — відповідно Hd+H — 35 см, НР — 13 см і Ph — 12 см. Через це середній уміст гумусу в другому випадку був у 2,5 раза вищим. Крім загального вмісту органічної речовини, ґрунти істотно різнилися за якісними показниками гумусу: співвідношенням $C_{гк}/C_{фк}$ та оптичною густиною розчину гумінових кислот. І тому ґрунт розрізу 1343 характеризувався значно темнішим забарвленням усього профілю, що підтверджується відповідними значеннями R-RGB (див. таблицю).

За рівнем рН ці ґрунти є досить близькими і належать до сильно- та середньокислих, а вищі значення ГК у розрізі 1343 зумовлені вищим умістом органічної речовини, що утримує значну кількість обмінних протонів та алюмінію у вигляді органо-мінеральних комплексів [12].

Вищий уміст аморфного заліза спостерігався в розрізі 1343, що, можливо, зумовлено підвищеним умістом мулу в останньому порівняно з розрізом 1342, хоча характер профільного розподілу $Fe_{ам}$ свідчить про його акумуляцію саме в поверхневих шарах ґрунту з найменшим умістом мулу.

Гірсько-лучний ґрунт на Карабі-яйлі також характеризувався значною диференціацією профілю за вмістом мулу, зумовленою лесиважем і початковою шаруватістю ґрунтоутворної породи. Останнє підтверджується різкою зміною вмісту мулу на глибині 20 см (див. таблицю).

Особливістю гумусного стану цього ґрунту є різке зменшення вмісту органічної речовини з глибиною подібно до розрізів 1332 та 1342 через незначну потужність гумусного горизонту ($Hd+H=22$ см), що не властиве гірсько-лучним чорноземоподібним ґрунтам Криму. Це стосується також якісних показників органічної речовини: співвідношення $C_{гк}/C_{фк}$ та оптичної густини розчину гумінових кислот, низькі значення яких зумовлюють значно світліше забарвлення таких ґрунтів порівняно з рештою розрізів (див. таблицю).

Попри те, що територія Карабі-яйли вважається найменш зволоженою серед

кримських яйл, ґрунт розрізу 1340 виявився найкислішим серед усіх вивчених нами гірсько-лучних ґрунтів Криму. За показниками рН у межах верхньої частини профілю він був сильноокислим, нижньої — дуже сильноокислим. Гідролітична кислотність ґрунту в рази перевищувала величини цього показника інших гірсько-лучних ґрунтів, за винятком розрізу 1306. Близьким до останнього виявився також середній уміст у ґрунті розрізу 1340 аморфного заліза, що підтверджує близькість яйл Чатир-Дагу і Карабі за рівнем зволоженості.

Отже, результати порівняльних досліджень гірсько-лучних ґрунтів кримських яйл свідчать про існування 2-х різновидів таких ґрунтів. До першого з них може належати типовий гірсько-лучний чорноземоподібний ґрунт (розрізи 1251, 1306, 1343) — аналог рівнинного чорнозему, що відрізняється від останнього кислотою реакцією, певною ненасиченістю основами, відсутністю вторинних карбонатів, меншою оптичною густиною розчину гумінових кислот та вужчим співвідношенням $C_{гк}/C_{фк}$. Другий являє собою проміжний тип між гірсько-лучним чорноземоподібним ґрунтом і лісовим буроземом (розрізи 1332, 1342, 1340) і порівняно з першим характеризується меншими потужністю гумусного горизонту та інтенсивністю його забарвлення, умістом гумусу, оптичною густиною розчину гумінових кислот, вужчим співвідношенням $C_{гк}/C_{фк}$, вищою кислотністю та меншою насиченістю основами. Такі ґрунти були сформовані під лісовою рослинністю або за спільного впливу лісової і лучної рослинності. Про це свідчить їх приуроченість на Ай-Петринській та Долгоруківській яйлах до узлісь букових лісів, а після зникнення з якихось причин останньої — продовжили свою еволюцію під лучною. Це узгоджується з думкою Н.О. Драган [5], яка вважала подібні ґрунти гірсько-лучними вторинними, що формуються під післялісовою рослинністю і мають у своєму профілі реліктовий горизонт оглинення.

Висновки

Повнопрофільні гірсько-лучні ґрунти кримських яйл поділяють на 2 основні групи: типові гірсько-лучні чорноземоподібні та гірсько-лучні вторинні, основна відмінність між якими полягає в значеннях показників гумусованості та кислотності.

Порівняльний аналіз гірсько-лучних ґрунтів східних і західних яйл свідчить про відсутність істотної різниці між ними за основними характеристиками, що, на нашу думку, є ознакою близькості цих територій за кліматичними показниками.

Бібліографія

1. Антипов-Каратаев И.Н. Почвы Крымского государственного лесного заповедника и прилегающих местностей/И.Н. Антипов-Каратаев, Л.И. Прасолов//Труды Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. — 1932. — Т. 7. — 280 с.
2. Богословский Н.А. Несколько слов о почвах Крыма/Н.А. Богословский//Изв. Геол. комитета. — 1897. — Т. 16. № 8/9. — С. 279–289.
3. Визначення умісту гумусу в ґрунті неконтактними методами/С.Ю. Булигін, О.О. Опришко, Н.А. Гайбура, Д.І. Бідолах//Вісн. аграр. науки. — 2005. — № 4. — С. 34–37.
4. Дмитриев В. Погода на Яйле в 1896 г./В. Дмитриев//Записки Крымского горного клуба. — 1897. — № 10. — С. 14–28.
5. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма: науч. монография/Н.А. Драган. — 2-е изд., доп. — Симферополь: ДОЛЯ, 2004. — 208 с.
6. Канивец В.И. Буроземообразование в лесных почвах Украинских Карпат/В.И. Канивец//Почвоведение. — 1991. — № 4. — С. 19–28.
7. Клепинин Н.Н. Почвы Крыма/Н.Н. Клепинин. — Симферополь: Госиздат Крым. АССР, 1935. — 123 с.
8. Кононова М.М. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв/М.М. Кононова, Н.П. Бельчикова//Почвоведение. — 1961. — № 10. — С. 75–87.
9. Костенко И.В. Изучение оптических свойств образцов дерново-степных песчаных почв юга Украины при помощи сканера/И.В. Костенко//Почвоведение. — 2009. — № 9. — С. 1090–1098.
10. Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования/М.А. Кочкин//Труды Никит. ботан. сада. — 1967. — Т. 38. — 368 с.
11. Михайловская О.Н. Почвы горного Крыма/О.Н. Михайловская//Почвы СССР. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1939. — Т. III. — С. 357–375.
12. Орлов Д.С. Химия почв: учебник/Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. — М.: Высш. шк., 2005. — 558 с.
13. Плотникова Т.А. Упрощенный вариант метода определения оптической плотности гумусовых веществ с одним светофильтром/Т.А. Плотникова, В.В. Пономарева//Почвоведение. — 1967. — № 7. — С. 73–85.
14. Практикум по агрохимии; под ред. Б.А. Ягодина. — М.: Агропромиздат, 1987. — 512 с.
15. Справочник по климату СССР. — Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1969. — Вып. 10. Украинская ССР. — Ч. IV. Влажность воздуха, атмосферные осадки и снежный покров. — 696 с.

Надійшла 27.02.2015.