

Національний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

ВАРХОЛ ОКСАНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 631.445.3:631.416.4

**КАЛІЙ В БУРОЗЕМАХ ЗОВНІШНЬО-КАРПАТСЬКОЇ ТА
ПЕРЕДКАРПАТСЬКОЇ ВИСОЧИННОЇ ОБЛАСТЕЙ
(ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ)**

03.00.18 – ґрунтознавство

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Харків – 2009

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі ґрунтознавства та землевпорядкування Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник доктор біологічних наук, професор
ДМИТРУК Юрій Михайлович, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, професор кафедри ґрунтознавства та землевпорядкування

Офіційні опоненти:

доктор сільськогосподарських наук, професор
ТРУСКАВЕЦЬКИЙ Роман Степанович, Національний науковий центр „Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського”, головний науковий співробітник лабораторії родючості гідроморфних та кислих ґрунтів

доктор біологічних наук, професор **ТОПОЛЬНИЙ Федір Пилипович**, Кіровоградський національний технічний університет, професор кафедри екології та охорони навколишнього природного середовища

Захист відбудеться “10” лютого 2009 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.354.01 у Національному науковому центрі “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського” за адресою: 61024, м. Харків, вул. Чайковського, 4

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного наукового центру “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського” за адресою: 61024, м. Харків, вул. Чайковського, 4

Автореферат розісланий “9” січня 2009 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



О.Ф. Павленко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Територія Українських Карпат (Зовнішньо-Карпатська та Передкарпатська височинна області) характеризується значною складністю і різноманітністю умов ґрунтоутворення, тому тут виділяється велика кількість типів та підтипів ґрунтів. Пануючим типом ґрунту в горах є бурий лісовий, а визначальним процесом ґрунтоутворення – буроземний. У Передкарпатті найпоширеніший ґрунт – це підтип бурого лісового – буроземно-підзолистий. Крім того, на вказаній території зустрічаються всі підтипи буроземів – типові, лесивовані, опідзолені, підзолисто-буроземні, буроземно-підзолисті, дерново-буроземні (Г.О. Андрущенко, В.І. Канівець, М.І. Полупан, Л.Н. Мілкіна, І.І. Назаренко, Ф.П. Топольний).

Бурі лісові ґрунти є генетично молодими, які досить інтенсивно розвиваються, в першу чергу, завдяки процесам метаморфізації гідрослюдно-монтморилонітового типу. Таке активне перетворення мінералів у ґрунті повинно відображатися на багатьох його властивостях, у тому числі на формах, динаміці та термодинаміці калійних сполук. Знання складу та властивостей мінеральних калієвих асоціацій в ґрунтах має велике значення для правильного та ефективного використання калійних добрив, а також може використовуватись як діагностична ознака досліджуваного ґрунту. В останні роки відбуваються значні техногенні перетворення як ґрунтового покриву, так і довкілля Українських Карпат загалом. Це супроводжується інтенсифікацією природокористування – неконтрольованими вирубками лісів, посиленням рекреаційним використанням і все це на фоні глобальних змін – потепління клімату, кислотних випадань та ін. Тому надзвичайно необхідними є дані про динаміку поживного режиму ґрунтів – основи всіх трофічних процесів, у тому числі в межах агроландшафтів. Через те, що ґрунтові обстеження не проводились майже 50 років, на сьогоднішній день неможливо дати оцінку перспектив землекористування та його оптимізації, а це необхідно як для державних, так і регіональних програм розвитку. Тому дослідження калійного режиму ґрунтів – необхідна складова в контексті вивчення природокористування та оцінки ресурсного потенціалу Карпатського регіону.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано на кафедрі ґрунтознавства та землевпорядкування біологічного факультету ЧНУ ім. Ю.Федьковича за тематичними планами науково-дослідної роботи, в якій автор особисто брала участь, відповідно до завдань: “Установити еколого-генетичні, біогеохімічні та економічні принципи управління продуктивністю і діагностики ґрунтів Передкарпаття та прилеглих територій”, 2005–2010 рр. (№ ДР 0106U004801).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – встановлення просторових і часових змін калійних параметрів ґрунтів буроземного типу ґрунтоутворення, у тому числі з врахуванням особливостей їх генезису і використання.

Досягнення мети здійснювалося шляхом вирішення наступних завдань:

- описати особливості морфологічної будови головних підтипів буроземних ґрунтів на природних та антропогенно-трансформованих угіддях;
- визначити генетико-екологічні параметри та фактори, які впливають на вміст і розподіл калію у ґрунтах буроземно-лісової області;

- виявити закономірності профільного розподілу вмісту калію в ґрунтах різних елементарних ландшафтів;
- встановити зміни вмісту калію у залежності від вологості зразків ґрунтів;
- провести порівняльну характеристику вмісту форм калію у ґрунтах різних типів;
- дати аналіз часових змін вмісту калію.

Об'єкт дослідження – просторовий і профільний перерозподіл калію в ґрунтах буроземного типу ґрунтоутворення.

Предмет дослідження – форми калію та його вміст у залежності від еколого-генетичних особливостей ґрунтів Зовнішньо-Карпатської та Передкарпатської височинної областей.

Методи дослідження. У процесі досліджень використовувались методи: польовий, лабораторно-аналітичний, математико-статистичний, порівняльно-географічний, порівняльно-аналітичний.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено особливості калійного стану ґрунтів Зовнішньо-Карпатської та Передкарпатської височинної областей та проаналізовано характер зміни цього стану в залежності від еколого-ландшафтних умов, способів використання, а також від основних показників ґрунтів.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів пропонується оцінювати калійний режим буроземних ґрунтів з використанням обмінних форм калію, визначених за методом Маслової у поєднанні з аналізом термодинамічних показників. При діагностиці сучасних елементарних ґрунтових процесів доцільно використовувати показники перерозподілу вмісту калію у ґрунтовому профілі. Результати дисертаційної роботи використовуються при викладанні курсу „Ґрунтознавство” та під час навчальної практики з цієї ж дисципліни у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Особистий внесок здобувача. Авторіві належить постановка проблеми, розробка програми досліджень, здійснення всіх польових і лабораторних дослідів, статистичне узагальнення отриманих результатів, написання дисертації, формулювання висновків та рекомендацій виробництву. Одержані висновки відповідають результатам експериментальних досліджень.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідались та обговорювались на Міжнародній практичній конференції присвяченій 50-річчю з дня створення Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського, Харків, 17–19 травня, 2006 року; III Ogólnopolskiej Młodzieżowej Konferencji Naukowej “Młodzi naukowcy – praktyce rolniczej” – Poland, Rzeszow, 24–26 квітня, 2007 року; науково-практичній конференції «Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості», м. Кам'янець-Подільський, 7–8 червня, 2007 року; науково-практичній конференції молодих вчених “Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва”, Київ, 22–24 травня, 2007 року; VI Державній науково-практичній конференції "Аграрна наука – виробництву: екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення", м. Біла Церква, 14–15 листопада 2007 року; науково-практичній конференції «Стан та перспективи застосування сучасних методів досліджень і геоінформаційних технологій для ведення моніторингу земельних ресурсів», м. Чернівці, 19 листопада 2007 року, Міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми класифікації та діагностики ґрунтів, м. Чернівці, 25–28 вересня 2008 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 13 наукових праць, з них 9 у фахових виданнях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, 6 розділів, висновків, списку літератури, в якому 208 джерел, 20 додатків. Повний обсяг дисертації – 180 сторінок, у тому числі 21 таблиця та 23 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі “**Аналіз калійного стану ґрунтів**” висвітлені генетичні особливості бурих лісових ґрунтів та концептуальні погляди вчених (*Г.О. Андрущенко, О.М. Руднева, С.В. Зонн, Н.Б. Вернандер К.Д. Глінка, Л.І. Прасолов, В.І. Канівць, Ф.П. Топольний*) з теорії формування даних ґрунтів. Охарактеризовані основні елементарні ґрунтові процеси, які формують ґрунтовий профіль буроземних ґрунтів.

Проаналізовані основи калійного стану ґрунтів, а саме: джерела калію в ґрунтах; форми калію та їх характерні особливості; різні види класифікацій форм калію (*К.К. Гедройц, А.Л. Маслова, І.Г. Важенін, В.У. Пчолкін, В.В. Прокошев та І.П. Дерюгін, А.В. Петербургський, Н.І. Горбунов, П. Арнольд, А.Т. Кірсанов, Дж. Кук*); особливості калійного режиму ґрунтів різного генезису та показники, що визначально впливають на нього.

У другому розділі “**Умови та методика досліджень**” обґрунтовані фактори ґрунтоутворення буроземних ґрунтів та наведено мінералогічний склад ґрунтоутворюючих порід, який визначався у даних ґрунтах.

Показники ґрунтів визначались загальноприйнятими методами, зокрема: гранулометричний склад в модифікації Н.А. Качинського (ДСТУ 4730 : 2007), вміст органічної речовини - за ДСТУ 4289 : 2004, рН сольовий та водний – потенціометрично (ДСТУ ISO 10390 – 20010), обмінна кислотність - за ГОСТ 26484–85 та обмінний алюміній - за ГОСТ 26485–85, гідролітична кислотність - за ГОСТ 26212–91), сума ввібраних основ – за Каппеном-Гільковицем; ступінь насиченості основами та ємність поглинання – розрахунково. Визначали різні форми калію: водорозчинний – у водній витяжці (1:5); обмінний за Кірсановим (ДСТУ 4405 : 2005), обмінний за Масловою (1 н $\text{CH}_3\text{COONH}_4$), обмінний калій за Мачигінім (ДСТУ 4114-2002), необмінний за Пчолкінім (2 н HCl), валовий за Сміттом (ДСТУ – 4290 : 2004), потенційну буферну здатність по відношенню до калію – за ДСТУ 4375–2005, мінералогічний склад ґрунтів – за МВВ 31-497058-003-200. Статистичний аналіз результатів проводився за допомогою програми “Statistica 6.0”.

Досліджувалися ґрунти: буроземи Українських Карпат (7 розрізів), чорноземи: Лісостепу (1 розріз) та Степу України (2 розрізи) і ґрунти поховані під земляними валами Надзбруччя (2 розрізи).

У третьому розділі “**Вміст та розподіл калію в буроземах**” характеризувався вміст калію у буроземах. Через велику строкатість еколого-ландшафтних умов навіть на незначній відстані, де розміщені розрізи, а також внаслідок різновекторної дії факторів ґрунтогенезу вміст різних форм калію також відрізняється.

Загалом спостерігаються однозначні зміни гранулометричного складу ґрунтів та вмісту в них калію. Кількість останнього зменшується від важкого до легколинистого та середньосуглинкового бурого лісового ґрунту (табл. 1). Встановлено, що вміст обмінного калію

за Масловою у 2-3 рази більший, ніж за Кірсановим, причому такі пропорції між вказаними формами обмінного калію характерні для гірських буроземів та їх аналогів у Передкарпатті. Очевидно, що для Зовнішньо-Карпатської області (ЗКО) визначення вмісту обмінного калію доцільно проводити за методом Маслової.

Таблиця 1

Вміст калію у буроземах, мг/100 г ґрунту

Показники	<i>Калій</i>				
	валовий	водорозчинний	обмінний за Кірсановим	обмінний за Масловою	необмінний
<i>ЗКО: 1) Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий легкоглинистий, хвойний ліс</i>					
M±m	2481±887	0,01±0,008	13,7±1,26	35,7±4,64	51,8±11,6
min – max	1606-3675	$3 \cdot 10^{-3}$ - $6 \cdot 10^{-3}$	12,5-15,4	31,8-42,1	35,5-60,6
<i>2) Бурий гірсько-лісовий ґрунтово-глеєвий важкоглинистий, полонина</i>					
M±m	2586±214	0,02±0,009	16,7±3,97	48,9±8,11	54,6±2,73
min – max	2336-2767	$4 \cdot 10^{-3}$ - $2,8 \cdot 10^{-2}$	12,2-21,3	37,0-54,1	52,5-58,6
<i>3) Бурий гірсько-лісовий глеєвий середньосуглинковий, сіножать</i>					
M±m	2115±1093	0,01±0,008	8,16±2,02	25,3±7,49	38,3±15,8
min – max	938-3150	$2 \cdot 10^{-3}$ - $1,8 \cdot 10^{-2}$	5,34-10,1	20,0-35,9	24,7-53,6
<i>ПВО: 1) Підзолисто-буроземний важкосуглинковий, широколистяний ліс</i>					
M±m	2055±130	0,05±0,005	5,74±1,17	19,8±4,33	29,8±8,04
min – max	1909-2264	$3 \cdot 10^{-3}$ - $1,3 \cdot 10^{-1}$	4,43-7,14	15,0-24,2	21,1-38,8
<i>2) Бурий лісовий опідзолений легкосуглинковий, пасовище</i>					
M±m	2062±1423	0,014±0,007	4,40±1,21	12,2±2,57	25,4±4,70
min – max	1394-5283	$5 \cdot 10^{-3}$ - $2,8 \cdot 10^{-2}$	2,33-5,77	9,06-15,8	18,5-34,2
<i>3) Бурувато-підзолистий глеюватий важкосуглинковий, пасовище</i>					
M±m	1918±162	0,06±0,05	7,99±2,53	23,1±8,99	32,6±10,8
min – max	1675-2091	$2,8 \cdot 10^{-2}$ - $1,4 \cdot 10^{-1}$	5,59-11,2	13,8-32,9	22,6-45,8
<i>4) Бурувато-підзолистий глеєвий важкосуглинковий, рілля</i>					
M±m	2069±133	0,04±0,02	5,94±1,85	28,3±8,04	32,3±3,75
min – max	1918-2239	$1,2 \cdot 10^{-2}$ - $8,4 \cdot 10^{-2}$	4,77-8,68	18,7-38,0	28,2-37,3

Найбільший вміст водорозчинного, обмінного та необмінного калію в бурого лісового ґрунту на полонині (табл. 1). Кількість обмінного калію за Масловою ближча за величиною до необмінного калію. Такі особливості пояснюються високою природною кислотністю гірських ґрунтів, а отже, і меншою реактивною здатністю до впливу кислотних чинників.

На основі кластерного аналізу, проведеного для кожного з видів екосистем, виявлено, що під хвойним лісом (рис. 1А) валовий калій пов'язаний з величиною кислотності ґрунтового розчину. Очевидно зміни кислотності зумовлюють порушення рівноваги, а це супроводжується переходом певної частини калію із зв'язаного стану в інші форми, що загалом впливає на зміну кількості валового калію.

Обмінний та необмінний калій віддалені від будь-яких показників ґрунтів, вплив яких на різні форми калію опосередкований. Характерно, що показники ґрунтово-вбирного комплексу (ГВК) утворюють окремий чіткий кластер, як і різні форми кислотності з вмістом алюмінію та кількістю гумусу (рис. 1А).

Кластери між показниками бурозему під полониною відрізняються від попередньо проаналізованого ґрунту. Так, спостерігаються аналогії між різними формами кислотності та обмінним калієм за Масловою, а також необмінним калієм з актуальною кислотністю і вмістом гумусу. Окремий кластер утворює валовий калій з обмінним за Кірсановим та вмістом обмінного алюмінію, який власне, є основною причиною кислотності буроземів.

Кластери для бурозему під сіножаттю свідчать про спільність зв'язків між необмінним і валовим калієм та потенційною кислотністю і, опосередковано – з актуальною. Водночас обмінні форми калію (за Кірсановим та Масловою) утворюють окремий кластер, загалом рівновіддалений від охарактеризованих показників.

Встановлено, що під широколистяним лісом водорозчинний калій тісно пов'язаний із вмістом гумусу та гідролітичною кислотністю (ГК); обмінні форми калію та необмінний утворюють кластер із показниками ґрунтово-вбирного комплексу. Крім того, кислотність у свою чергу впливає і на кількість обмінного калію (рис. 1Б). Аналогічні кластери спостерігаються і для інших досліджуваних ґрунтів Передкарпаття.

Отже, в цілому кластерний аналіз підтверджує високу спорідненість між різними формами кислотності, найперше актуальною і потенційною та вмістом у ґрунтах калію незалежно від виду екосистем. Частіше окремі віддалені від досліджуваних показників ґрунту кластери, утворюють обмінний калій за Масловою та Кірсановим.

Спостерігається істотніша варіабельність, особливо валового та необмінного вмісту калію у змінених агрогенезом ґрунтах (розрізи під ріллею та на пасовищі). Мінливість досліджуваних форм калію під лісом і полониною менша (табл. 1).

Профільний розподіл різних форм калію показує результат дії всіх елементарних ґрунтових процесів (ЕГП) в еколого-ландшафтних умовах, що можуть впливати на перерозподіл цього елемента. Виявлено, що валовий вміст калію слабо змінюється по профілю, але має чіткий максимум у материнській породі. Даний факт підтверджує вирішальний вплив на кількість калію складу ґрунтоутворюючих порід. Характер профільних змін необмінного калію в цілому близький до валового.

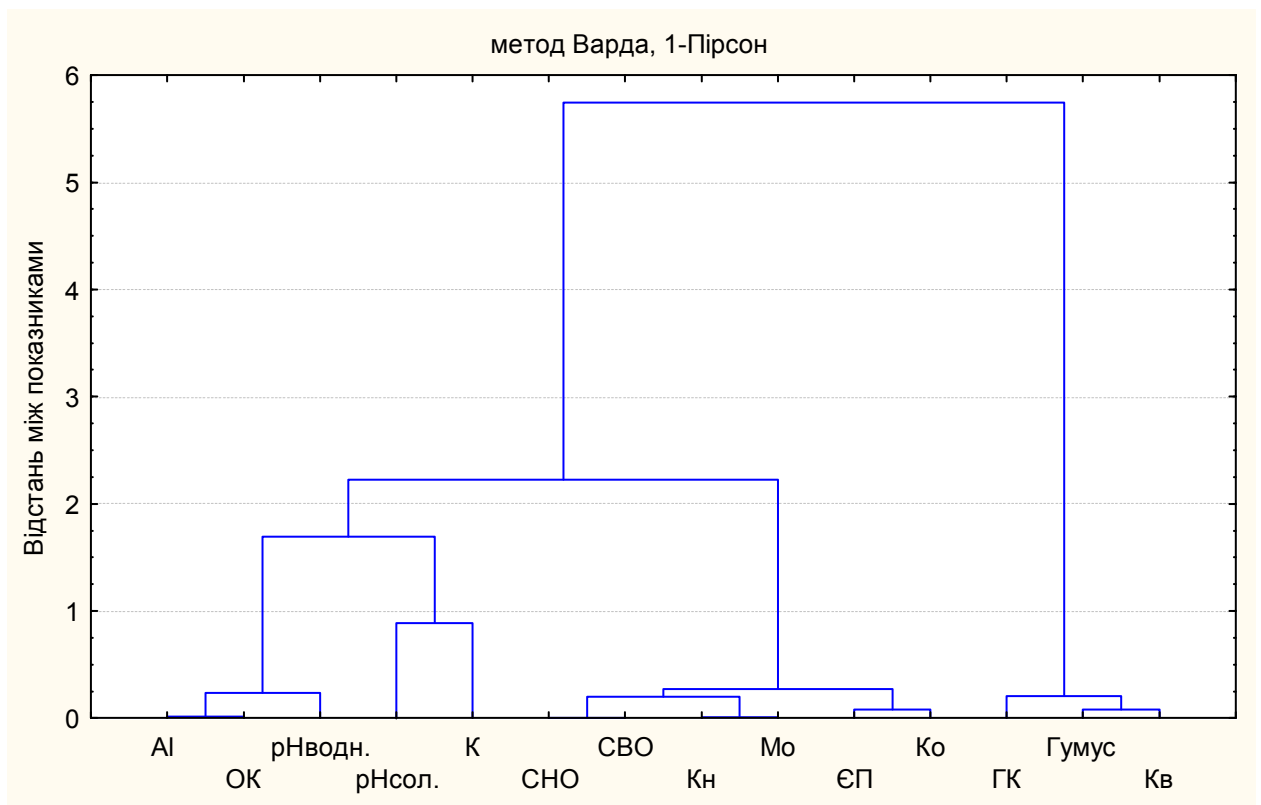
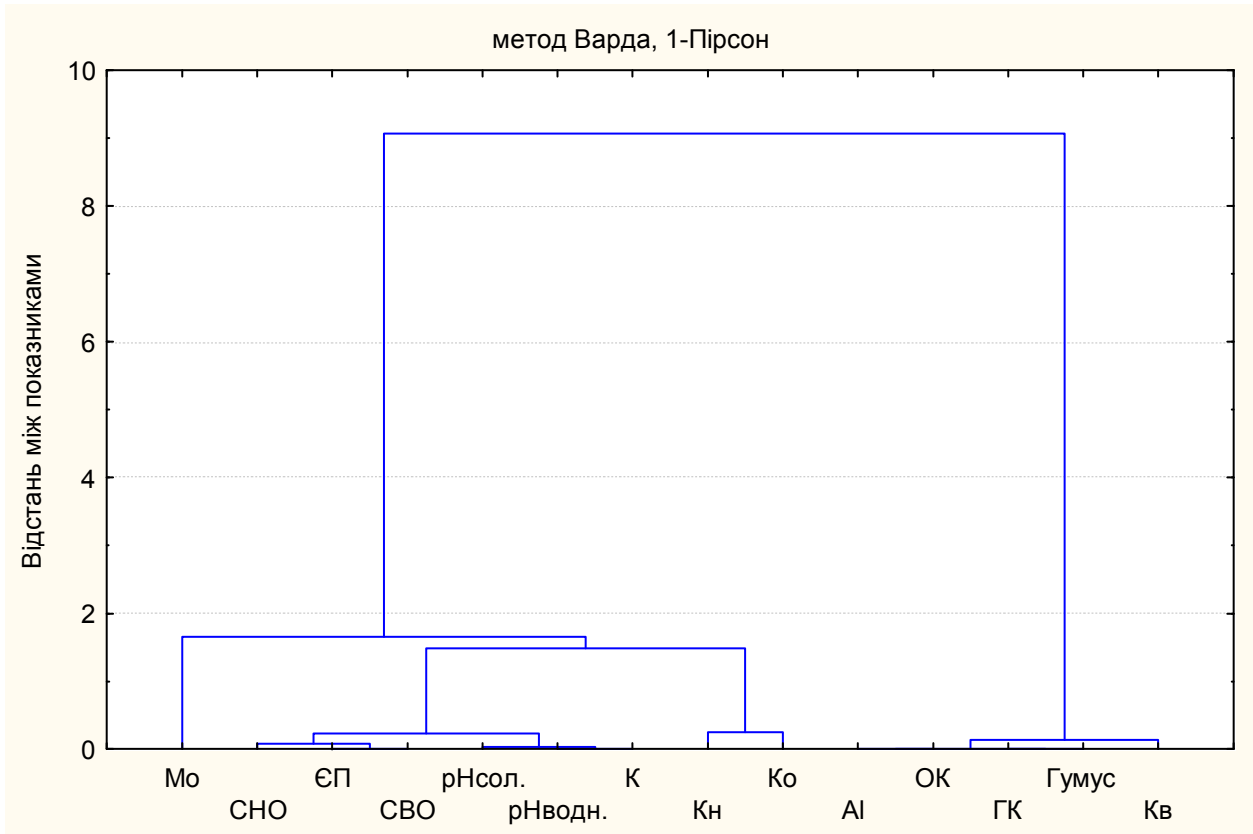


Рис. 1. Дерево зв'язків між вмістом різних форм калію та показниками ґрунтів: А – хвойний ліс, Б – широколистяний ліс (Мо – обмінний за Масловою, К – валовий, Ко – обмінний за Кірсановим, Кн – необмінний, Кв – водорозчинний; CHO – ступінь насиченості основами, СВО – сума ввібраних основ, СП – ємність поглинання, ОК – обмінна кислотність, Al – обмінний алюміній за Соколовим, ГК – гідролітична кислотність)

Профільні зміни обмінних форм калію відрізняються від вище проаналізованих. Найчастіше їх вміст зменшується в перехідних горизонтах та зростає з наближенням до материнської породи або до нижніх перехідних горизонтів. Такі їх перемини краще узгоджуються з профільними змінами кислотності ґрунту, що свідчить про більший вплив показників кислотності буроземів на обмінні форми калію (рис. 2). На основі кластерного аналізу виявлено більшу мінливість обмінних форм калію та їх мультиколеніарну залежність: безумовний вплив має літологічний склад, але для кількості обмінних форм зростає роль ЕГП та пов'язаних з ними показників ґрунтів.

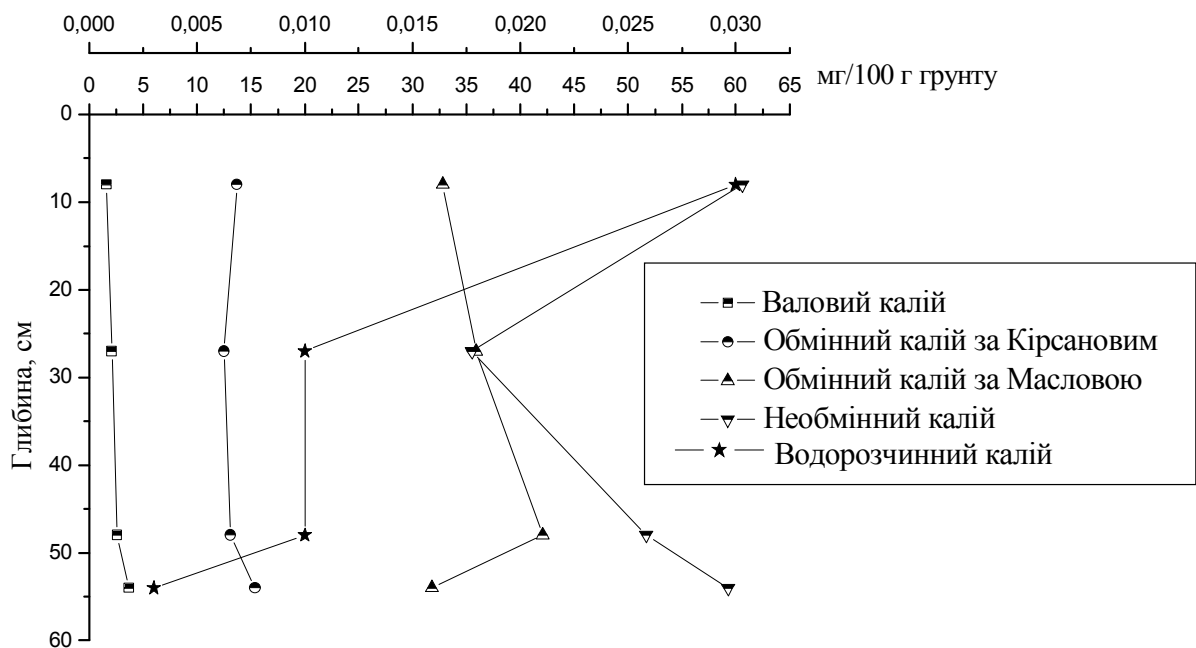


Рис. 2. Розподіл форм калію для бурого гірсько-лісового ґрунтово-глеєвого легкоглинистого ґрунту (хвойний ліс)

Для ґрунтів Передкарпатської височинної області (ПВО) виявлено рівномірний профільний розподіл обмінного калію за Кірсановим. Тільки для бурувато-підзолистого ґрунту (пасовище) його вміст збільшується у материнській породі, що підтверджує визначальний вплив на кількість калію ґрунтоутворюючих порід. Аналогічна ситуація спостерігається для обмінного калію за Масловою, хоча його вміст, порівняно з обмінним за Кірсановим, вдвічі більший та менше відрізняється від вмісту необмінного калію.

Розподіл валового калію в більшості випадків відносно рівномірний і нагадує такий у ґрунтах ЗКО. Тільки для бурого лісового опідзоленого ґрунту (пасовище) виявлено максимальний вміст валового калію (5,28 %) у верхньому горизонті, а в бурувато-підзолистому ґрунті під ріллею спостерігається зменшення вмісту валового калію з наближенням до ґрунтоутворюючої породи.

Таким чином, використання ґрунтів впливає, найперше, на профільний перерозподіл калію, тоді як його абсолютний вміст залишається практично незмінним.

У четвертому розділі “Порівняльний аналіз вмісту форм калію в ґрунтах різних типів” виявлено, що чорноземи характеризуються високим вмістом різних форм калію (табл. 2). Вміст необмінного калію практично однаковий у всіх підтипах чорноземів. Кількість обмінного калію, на загал, вища в чорноземах південних, порівняно з опідзоленими. Вважаємо, що такий розподіл калію пояснюється більшим його валовим вмістом саме в південних чорноземах.

Проведений порівняльний аналіз вмісту та профільного розподілу різних форм калію в буроземах і чорноземах засвідчує: а) кількість валового калію в чорноземах майже в 1,5 рази менша; б) вміст водорозчинного калію практично однаковий у всіх типах ґрунтів; в) кількість обмінного калію за Кірсановим в гірських буроземах вдвічі, а у ґрунтах Передкарпаття в 3–5 разів менша, ніж вміст обмінного калію в чорноземах. Вміст обмінного калію за Масловою в гірських буроземах найбільший, а у ґрунтах Передкарпаття тотожний із вмістом для чорноземів; г) вміст необмінного калію в чорноземах і бурих гірсько-лісових ґрунтах ідентичний, тоді як в буроземах Передкарпаття майже вдвічі більший. Отже, еколого-ландшафтні умови визначально впливають на кількість та перерозподіл калію в ґрунтах.

Таблиця 2

Вміст калію у чорноземах, мг/100 г ґрунту

Показники	Валовий калій	Калій		
		водорозчинний	обмінний за Мачигінім	необмінний
<i>Чорнозем опідзолений надпотужний середньосуглинковий на лесі, рілля</i>				
Ms±m	1076±87,3	-	19,4±2,70	55,4±4,32
min-max	970-1170		17,4-24,1	47,7-58,2
<i>Чорнозем південний міцелярно-карбонатний, потужний глибоко закипаючий, легкосуглинковий на лесі, рілля</i>				
Ms±m	1663±327	0,04±0,02	21,8±5,34	50,7±11,7
min-max	1200-2080	0,01-0,06	17,5-32,2	37,0-71,9
<i>Чорнозем південний середньосуглинковий на лесоподібному суглинку, переліг</i>				
Ms±m	1430±942	0,07±0,02	31,9±25,5	51,9±15,0
min-max	780-2800	0,06-0,02	17,7-70,0	32,7-69,1

Різні форми калію в чорноземах корелюють між собою, тоді як істотно значущих зв'язків між ними і показниками ґрунтів менше. Спостерігається, як і для буроземів, залежність різних форм калію від кислотності.

Нами використано зразки похованих під земляними валами ґрунтів (сірий лісовий, лучно-чорноземний) різного віку з метою характеристики в останніх окремих форм калію. Виявлено, що кількість обмінних форм калію (за Мачигінім) в похованих ґрунтах близька до такої у бурих гірсько-лісових відмінах та в 1,5 рази більша, ніж у ґрунтах Передкарпаття (табл. 3). Як і для чорноземів кількість обмінного калію в похованих ґрунтах у 2,5 (порівняно з ґрунтами ЗКО) – 5 (порівняно з ґрунтами Передкарпаття) разів більша.

Вміст калію в похованих ґрунтах, мг/100 г ґрунту

Показники	Валовий калій, %	Калій	
		обмінний за Мачигінім	необмінний
		мг/100 г ґрунту	
<i>Поховані ґрунти: а) сірий лісовий</i>			
Ms	1,67	31,2	61,6
±m	0,47	10,5	8,47
min-max	1,01-2,00	22,5-46,3	49,4-69,0
<i>б) лучно-чорноземний</i>			
Ms	1,53	29,4	64,0
±m	0,20	4,99	11,2
min-max	1,38-1,76	25,8-35,1	51,1-71,2

* - час поховання; ** - в дужках % від валового калію

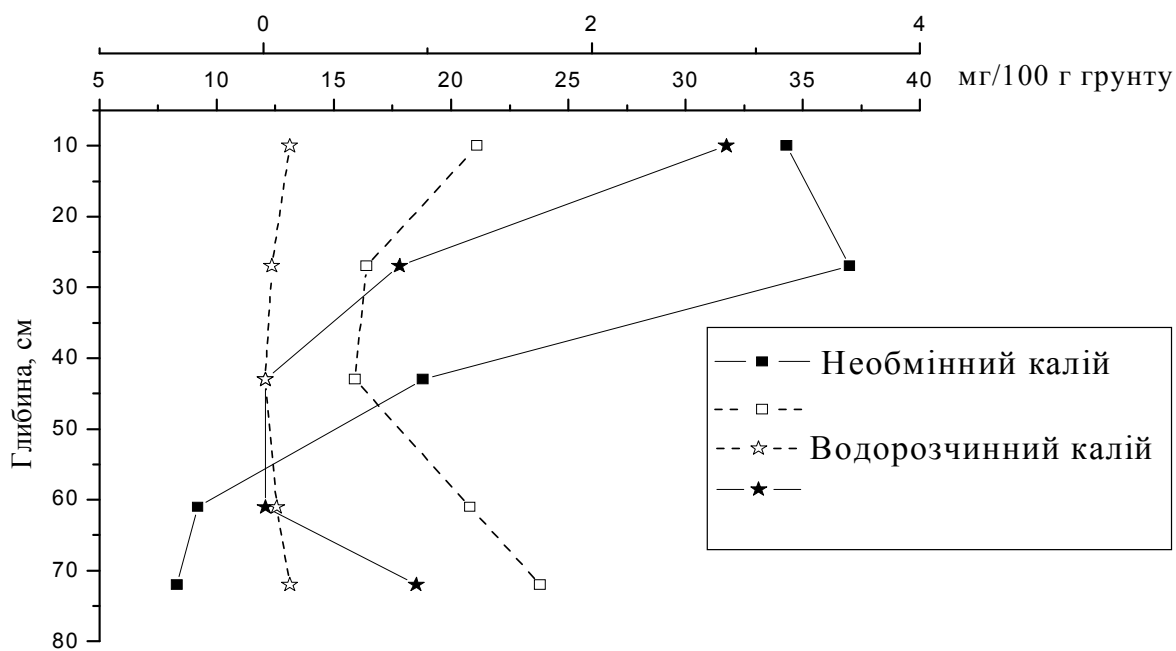
Істотно (в 1,5–2 рази) більший у похованих ґрунтах і вміст необмінного калію. Водночас кількість валового калію в похованих ґрунтах близька до такої у чорноземах та в 1,5 рази більша, ніж в ґрунтах Українських Карпат.

Очевидно поховані ґрунти, як і чорноземи, формувалися на лесових відкладах, що й визначило різну кількість валового калію за досліджуваними варіантами. Вміст обмінного калію в результаті ЕГП змінювався під впливом різних фізико-хімічних показників ґрунтів. Ймовірно, кількість валового та обмінного калію в похованих ґрунтах за час після їхнього екранування змінилась слабо або ж не змінилась.

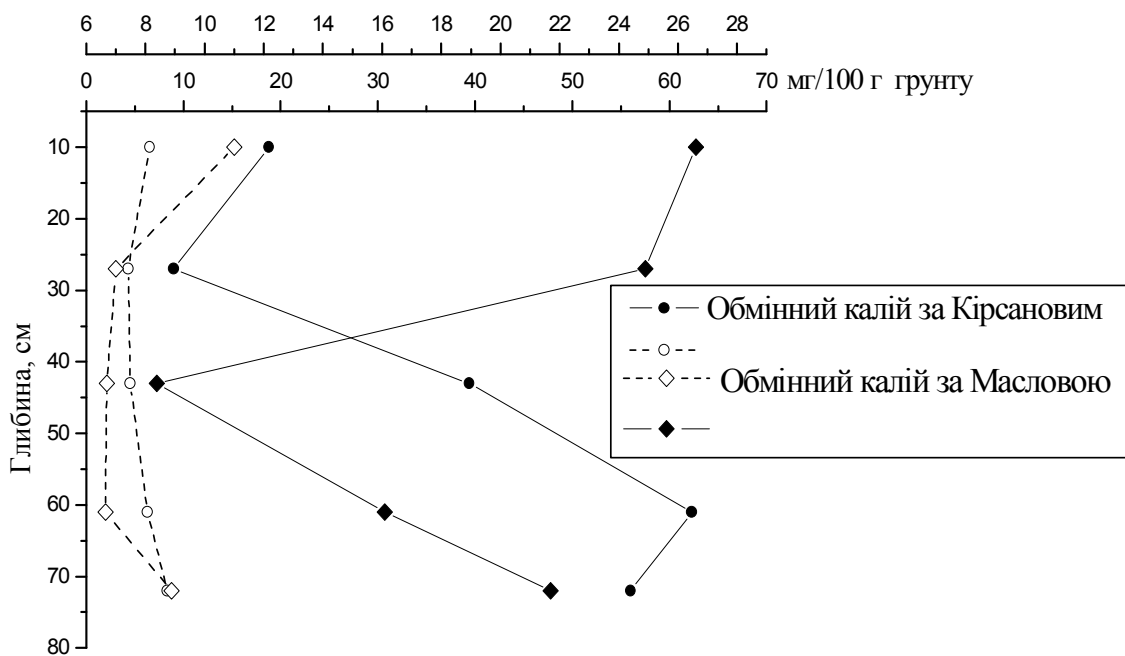
Це підтверджується й аналогічним профільним розподілом обмінного та необмінного калію в похованих ґрунтах і чорноземах. Порівняно з буроземами характер профільного розподілу різних форм калію докорінно відрізняється. Пояснення цього, найперше, в істотній різниці водного режиму ґрунтів та, безумовно, результат впливу на вміст калію визначальних показників.

5 розділ **“Зміни вмісту калію у залежності від вологості зразків ґрунтів Передкарпаття”**. Проведені дослідження показують, що вміст різних форм калію у ґрунтах Передкарпатської височинної області істотно змінюється залежно від стану (вологі, сухі) зразків. На можливість таких перемін для різних елементів звернув увагу В.І.Вернадський. У вологих зразках досліджуваних ґрунтів спостерігається вагоме збільшення, порівняно з сухими, обмінних форм калію, тоді як кількість необмінного мінливіша. Такий різноманітний вміст необмінного калію визначається природою ґрунтових мінералів, їх здатністю фіксувати та утримувати калій при зволоженні та висиханні.

Розподіл форм калію по профілю різноманітний і, в першу чергу, залежить від процесів, які відбуваються у ґрунтовому профілі, а також від складу материнських порід, які відіграють визначальну роль у калійному режимі ґрунтів. Загалом розподіл форм калію в залежності від стану ґрунтового зразка (незалежно від дати відбору) різноманітний (рис. 3). Найбільш динамічний, природно, водорозчинний калій сухих зразків. Обмінні форми калію та необмінний взаємопов’язані між собою.



А



Б

Рис. 3. Профільний розподіл форм калію (А – необмінний, водорозчинний; Б – обмінний за Кірсановим та Масловою) у підзолисто-буроземному важкосуглинковому ґрунті під широколистяним лісом: (суцільна лінія - розподіл калію у вологих зразках; пунктирна - сухих зразках)

У шостому розділі **”Термодинамічні характеристики калійного стану буроземних ґрунтів”** характеризується калійний потенціал досліджуваних ґрунтів. Останній дещо знижений і знаходиться в межах 0,15-2,42. Це свідчить про те, що калій із твердої фази легко переходить у ґрунтовий розчин. Тому фітоценози цих ґрунтів, забезпечені калієм, але він може просто вимиватися з ґрунту і безповоротно втрачатись.

Більш оптимальні показники калійного потенціалу притаманні верхньому горизонту бурого лісового ґрунту, тоді як в опідзолених типів його величина значно менша. Суттєво зростає рухомість калію в опідзолених та метаморфізованих горизонтах більшості підтипів ґрунтів. Необхідно відмітити високу варіабельність цього показника по профілю ґрунтів. Серед загальних тенденцій помітна залежність калійного потенціалу, в першу чергу, від ступеня опідзолення.

Отримані величини буферної ємності негативного крила (БЄн) 0,28-2,76 порівняно з літературними даними (Р.С. Трускавецький, 2003), є вельми низькими. Тобто, досліджувані ґрунти у випадку калійного виснаження досить слабо відновлюватимуть свій поживний калійний потенціал. Очевидно, це пов'язано з високим вмістом глинистих мінералів, які міцно утримують калій у ввібраному та необмінному станах всередині своїх кристалічних ґраток. БЄн достатньо динамічна величина, для неї характерні значні коливання за профілем ґрунту. Візуально помітно, що ця величина зменшується із зростанням ступеня опідзолення ґрунту.

Бурувато-підзолистий ґрунт під ріллею (використовувались добрива і вапно) має дещо більший бал від'ємної (мобілізаційної) буферної ємності. А в буроземі під сіножаттю (де втрачається значна кількість біомаси) притаманний цьому ґрунту показник менший. Таким чином, мобілізаційна буферна ємність у ґрунтів буроземного типу ґрунтоутворення досить низька, що свідчить про слабкий перехід калію з твердої фази у ґрунтовий розчин і слабку здатність підтримувати необхідний рослинам вміст водорозчинного калію при його поглинанні із розчину, причому елювіальні процеси призводять до зменшення цієї здатності.

Позитивна буферна ємність (БЄп) характеризується найбільшими значеннями у верхніх горизонтах в бурого гірсько-лісового ґрунтово-глеєвого та бурувато-підзолистого глеюватого ґрунтах. БЄп різних материнських порід суттєво відрізняється, на відміну від буферної ємності негативного крила. Тобто БЄп значною мірою визначається мінералогічним складом ґрунту. Даний показник значно менш варіабельний, ніж БЄн. Причому для верхніх гумусованих горизонтів різниця несуттєва (в межах стандартної похибки), а більш істотна вона в нижній частині профілю (рис. 5Б).

Кореляційний аналіз показує достовірний вплив значно більшого спектру властивостей ґрунтів на позитивну буферну ємність, ніж негативну. Таким чином, позитивна буферна ємність досліджуваних буроземів висока, слабо залежить від підтипових відмінностей і визначається, найперше, мінералогічним та гранулометричним складом ґрунтів.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено задачу еколого-генетичного аналізу калійного стану ґрунтів Українських Карпат. Вперше з використанням багатовимірної аналізу різних форм калію охарактеризовано просторову динаміку калію у залежності від еколого-ландшафтних умов і, відповідно, від елементарних ґрунтових процесів, а також часові зміни вмісту калію та його перерозподіл по профілю ґрунтів.

1. Виявлено істотну диференціацію за кількістю різних форм калію у ґрунтах різного генезису: вміст валового та обмінного калію за Масловою більший, а обмінного за Кірсановим менший в буроземах, порівняно з чорноземами; Передкарпаття характеризується найменшою, порівняно з іншими районами кількістю калію, що вимагає відповідної перебудови системи добрив саме в межах передгірської частини.
2. У змінених агроценозом ґрунтах, порівняно з ґрунтами природних екосистем, варіабельність вмісту калію, насамперед валового та необмінного, підвищена, тоді як абсолютна кількість змінюється слабо.
3. Встановлено, що вміст різних форм калію в ґрунтах території дослідження близький і, в середньому, складає (мг/100 г): валового 940–3510; обмінного: за Кірсановим 2,0–20,0; за Масловою 8,0–40; необмінного 21,0–61,0.
4. Вміст валового, обмінного, необмінного калію досить стабільний у часі показник. Аналіз різновікових ґрунтів показує, що кількість всіх форм калію у похованих під земляними валами ґрунтах аналогічна з його вмістом у сучасних ґрунтових відмінах.
5. Досліджено вплив вологості зразків ґрунтів на величину різних форм калію, найперше водорозчинного, вміст якого у вологих зразках докорінно (в 5–7 разів) відрізняється від його кількості у зразках підготовлених до аналізів. Визначальний вплив вологості зразків ґрунтів проявляється на вміст обмінного калію за Кірсановим, кількість якого складає 32,8 (природної вологості) та 4,99 мг/100 г ґрунту (підготовлених до аналізу).
6. Виявлено, що величина калійного потенціалу буроземів істотно змінюється (0,15–2,42), що свідчить про високу забезпеченість рослин калієм; проте такі величини калійного потенціалу свідчать про переважання виносу даного елемента з ґрунтових профілів.
7. Виявлено системну залежність як кількості калію, так і потенційної буферної здатності по відношенню до калію від мінералогічного складу та фізико-хімічних показників ґрунтів, рівня кислотності та ємності ґрунтово-вбирного комплексу.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Оцінку калійного режиму ґрунтів пропонуємо проводити на основі обмінних форм калію, визначених за методом Маслової в поєднанні з аналізом термодинамічних показників (калій-буферної здатності ґрунту).
2. Розвиток сучасних елементарних ґрунтових процесів діагностувати за характером перерозподілу вмісту калію в ґрунтовому профілі.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дмитрук Ю.М. Залежність вмісту форм калію від вологості зразків ґрунтів / Ю.М. Дмитрук, **О.В.Вархол**, Н.Д. Галак // Вісник аграрної науки. – 2008. - № 4. – С. 33 – 35 (*визначення вмісту калію, узагальнення результатів; висновки – спільно з співавторами*).
2. Дмитрук Ю.М. Еколого-генетичні умови ґрунтів Українських Карпат за вмістом калію / Ю.М.Дмитрук, **О.В.Вархол** // Агроекологічний журнал. – 2008. – № 1. – С. 54 – 62 (*теорія, польові роботи, експериментальні дослідження*).
3. **Вархол О.В.** Методичні підходи до аналізу калійного режиму ґрунтів буроземного типу ґрунтоутворення / **О.В. Вархол**, С.М. Польчина // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. праць. – Чернівці: Рута, 2006. – Вип. 293: Біологія. – С. 73 – 78 (*теоретичне обґрунтування, висновки*).
4. **Вархол О.В.**, Польчина С.М. Зміна форм калію в бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтах під впливом використання: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 50-річчю з дня створення Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського [“Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття”], (Харків, 17-18 травня 2006 р.) / УААН, ННЦ „ІГА ім. О.Н.Соколовського”. – Харків, 2006. – С. 31 – 33.
5. Дмитрук Ю.М. Калій в ґрунтах Українських Карпат (на прикладі урочища Дземброня) / Ю.М. Дмитрук, **О.В. Вархол** // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам’янець-Подільський, 2007. – Вип.15, Т.1. – С. 37 – 41 (*експериментальна робота, математична обробка даних, написання статті; висновки - спільно*).
6. Польчина С.М. Рухомі форми калію в зональних ґрунтах Карпатської лісової провінції / С.М. Польчина, **О.В. Вархол** // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам’янець-Подільський, 2007. – Вип. 15. – С. 29 – 32 (*польові роботи, теорія, узагальнення аналітичних даних; написання статті та висновки – спільно*).
7. **Вархол О.В.** Калійний потенціал ґрунтів Карпатської лісової провінції / **О.В. Вархол** // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. праць. – Чернівці: Рута, 2007. – Вип. 343: Біологія. – С. 307 – 310.
8. Польчина С.М. Використання показників калійного потенціалу для моніторингу напрямку ЕГП в буроземах / С.М. Польчина, **О.В. Вархол**, Н.Д.Галак // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. праць. – Чернівці: Рута, 2007. – Вип. 360: Біологія. – С. 185 – 190 (*теорія, практична частина, написання статті; висновки - спільно*).
- 9 **Вархол О.В.** Калій в ґрунтах буроземного типу ґрунтоутворення / **О.В. Вархол** // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. праць. – Чернівці: Рута, 2008. – Вип.403-404: Біологія. – С. 24 – 29.
10. **Varkhol O.** Transformation of cambisol's properties as index of their natural equilibrium destabilization / **O.Varkhol**, S.Pol'chyna // Materiały III Ogólnopolskiej Młodzieżowej Konferencji

Naukowej [“Młodzi naukowcy – praktyce rolniczej”], (Rzeszow, 24-26 kwiecień 2007). – Poland, Rzeszow, 2007. – p. 228 – 231 (*теорія, частина експериментальних даних, написання статті*).

11. **Вархол О.В.** Обмінний калій в ґрунтах буроземного типу ґрунтоутворення: матеріали науково-практичної конференції молодих вчених [“Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва”], (Київ, 22-24 травня 2007 р.) / Інститут агроекології УААН. – К., 2007. – С. 23 – 25.

12. **Вархол О.В.,** Савицька І.В. Калійні показники ґрунтів Карпатської лісової провінції: матеріали VI Державної науково-практичної конференції [“Аграрна наука - виробництво: екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення”], (Біла Церква, 14 - 15 листопада 2007 р.). – Біла Церква, 2007. – С. 9 – 10 (*експерименти, обробка і аналіз даних, написання тез*).

13. Польшина С.М/ Генетико-екологічна оцінка гранулометричного складу ґрунтів Карпатської буроземної зони / С.М. Польшина, **О.В. Вархол** // Періодичний науковий збірник: Проблеми Полісся. – Луцьк: РВВ ЛТДУ, 2007. – Вип. 1. – С. 189 – 198 (*польові й експериментальні роботи, написання статті*).

АНОТАЦІЯ

Вархол О.В. Калій в буроземах Зовнішньо-Карпатської та Передкарпатської височинної областей (еколого-генетичний аналіз). – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.18 – ґрунтознавство. – Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, 2009.

У дисертації узагальнено теоретичні основи калійного режиму ґрунтів. Виявлено його залежність від показників ґрунтів, найперше – від кислотності та мінералогічного складу.

Встановлено параметри, які характеризують калійний стан ґрунтів Українських Карпат. На основі статистико-математичного аналізу одержаних результатів виявлено залежність форм калію між собою та істотний вплив окремих показників ґрунтів.

Проведено порівняльний аналіз калійного режиму ґрунтів Передкарпаття, Зовнішньо-Карпатської областей, а також між буроземами та ґрунтами чорноземного ряду Степу України. Дано порівняльну характеристику вмісту калію у сучасних і палеоґрунтах.

На прикладі ґрунтів Передкарпаття встановлено зміни вмісту калію у залежності від вологості зразків ґрунтів. Потенційна буферна здатність по відношенню до калію має комплексний характер і залежить від впливу цілого ряду властивостей ґрунту, в першу чергу, від мінералогічного складу ґрунтоутворюючих порід, фізико-хімічних показників

Ключові слова: калій: валовий, водорозчинний, обмінний, необмінний, калійний режим, калійний потенціал, буферна ємність, бурозем.

АННОТАЦИЯ

Вархол О.В. Калий в бурозёмах Внешне-Карпатской и Предкарпатской возвышенной областей (эколого-генетический анализ). – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.18 — почвоведение. — Национальный научный центр “Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского”, Харьков, 2009.

В диссертации приведены теоретические основы калийного режима почв разного генезиса, а также показатели, которые влияют на него.

Для Карпатской лесной провинции установлены особенности калийного режима почв буроземного типа почвообразования. Охарактеризовано содержание и его профильное распределение в зависимости от эколого-ландшафтных условий, использования, а также свойств почв.

Установлено, что калийное состояние почв Украинских Карпат определяется составом почвообразовательных пород и отдельными показателями почв, в первую очередь кислотностью и почвенно-поглонительным комплексом.

Выявлена существенная дифференциация содержания калия в исследуемых буроземах и черноземах Степной зоны Украины. Наблюдается увеличение валового и обменного калия за Масловой в буроземах, по сравнению с черноземами.

Содержание разных форм калия в погребенных и в современных почвах аналогично. Близко и профильное распределение обменного и необменного калия в погребенных почвах и черноземах. Сравнительно с буроземами характер профильного распределения этих форм калия значительно отличается.

На примере образцов почв Предкарпатья установлено, что их влажность существенно влияет на содержание разных форм калия в почве, в частности, водорастворимого и необменного.

Коренные изменения наблюдаются при определении обменного калия за Кирсановым, прежде всего, во влажных образцах содержание данной формы калия в 4 – 5 раз превышает таково в сухих образцах.

Установлено, что калийный потенциал почв буроземного типа почвообразования снижен, что свидетельствует о легком переходе калия с твердой фазы почвы в жидкую. Выявлено, что потенциальная буферная способность по отношению к калию для почв буроземной зоны зависит от ряда показателей почв и интенсивности проявления элементарных почвенных процессов.

Ключевые слова: калий: валовой, водорастворимый, обменный, необменный, калийный режим, калийный потенциал, буферная емкость, бурозём.

THE SUMMARY

Varkhol O.V. Potassium in burozems of the Outer-Carpathian and Pre-Carpathian hills (ecological and genetical analysis). — Manuscript.

Candidate's thesis (biological sciences) in the speciality 03.00.18 – Soil science. – National Scientific Center “Institute for Soil Science and Agrochemistry Reseach named after O.N.Sokolovsky”, Kharkiv, 2009.

In the dissertation the theoretical bases of soil potassium regime are determined. Its dependence on soil indexes, such as the acidity and mineralogical contents is shown.

The parameters characterizing soil potassium regime of the Ukrainian Carpathians are determined. On the bases of statistic-mathematic analysis of the obtained results the genetic identity of investigated soils is shown.

The comparative analysis of the potassium regime of Pre-Carpathians, Outer-Carpathian regions, is made, as well as between burozems and black soils of the Ukrainian Step zone.

Changes of potassium content according to the dependence on the evaporation of soil patterns on the basis of the Pre-Carpathian soils are determined.

Key words: potassium: gross, water-dissolved, exchangeable, non- exchangeable, potassium potential, buffering capacity, burozem.