

УДК 631.413.2:631.86

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ НЕТРАДИЦІЙНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ

¹ А.М. Бортнік, ² Т.П. Бортнік, ³ Н.С. Ковальчук, ⁴ С.М. Демчук

¹ Поліська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут агрохімії та ґрунтознавства імені О.Н. Соколовського». ds-iga@ukr.net

² Волинський національний університет імені Лесі Українки. p_tana@mail.ru

³ Національний університет водного господарства та природокористування. natali_rivne@mail.ru

⁴ Державна установа Волинський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції. demchuk45@ukr.net

Узагальнено результати наукових досліджень по вивченню ефективності використання нетрадиційних сировинних ресурсів в якості добрив. Доведено високу їх ефективність при вирощуванні сільськогосподарських культур на радіоактивно забруднених ґрунтах.

Ключові слова: органічне добриво, ґрунт, радіонукліди, врожай, якість, біопродуктивність.

Вступ. Відомо, що добрива – наймогутніший і швидкодіючий фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур та поліпшення якості вирощеної продукції. За даними американських вчених, 41% врожайності сільськогосподарських культур формується за рахунок добрив, 8 - якості насіння, 15-20 - застосування засобів захисту рослин, 5 - зрошення, 15 - погодних умов, 11-18% - інших факторів.

Впровадження інтенсивних технологій у виробництво дає змогу практично в усіх зонах отримувати високі врожаї при добрій якості продукції. Передові господарства отримують 80-100 ц/га зерна озимої пшениці, 60-70 - озимого жита, 60-70 - ячменю, вівса, 70-100 - кукурудзи, 70-80 - рису, 40-50 - проса, 40-45 - гречки, 350-400 - бульб картоплі, 500-600 - коренеплодів цукрових буряків, 8-10 - льоноволокна, 5-8 - льону-насіння, 30 - соняшнику, 1000-1500 - коренеплодів кормових буряків, 700-800 ц/га кукурудзи на силос. У таких господарствах максимально використовуються біоенергетичний потенціал ґрунту, відповідна сорту та культурі агротехніка, що враховує агрохімічний паспорт, фітосанітарний стан, технологічну карту вирощування.

Проведений статистичний аналіз 12 тис. польових дослідів в Україні дав змогу вивести кількісну залежність врожаю і його якості від використання добрив. Як правило, прямолінійна залежність спостерігається на дерново-

підзолистих ґрунтах і дія добрив зменшується з північного заходу на південний схід. Ефективність фосфорних добрив зростає з півночі на південь і з заходу на схід, а азотно-калійних – зменшується. Оплата 1 кг елементів живлення врожаєм залежить від культури і зони їх вирощування і становить для зерна: озимої пшениці - 3,2-5,7; озимого жита - 2,2-4,6; ячменю - 2,0-5,7; ярої пшениці - 2,0-5,4; кукурудзи - 3,3-7,1; бульб картоплі - 18,1-33,7; коренів цукрових буряків - 20,4-38,2; соломки льону-довгунця - 4,9-7,0 кг.

Відсоток впливу окремих елементів добрив у прирості врожаю зернових культур для зони: Полісся становить - N - 43-64, P₂O₅ - 23-34, K₂O - 17-25; Лісостепу: N - 38-55, P₂O₅ - 33-45, K₂O - 15-24; Степу: N - 15-40, P₂O₅ - 30-60, K₂O - 10-20 відсотка [18].

Однак, земельні ресурси планети обмежені і до кінця тисячоліття людство наблизиться до повної реалізації їх потенціалу. Тому в розпорядженні залишається основний фактор збільшення кількості продуктів харчування - раціональне використання кожного гектара орного ґрунту, в першу чергу за рахунок науково-обґрунтованої системи удобрення. Добрива є одним із основних ресурсів для підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва. За даними ФАО, Західна Європа і США третину врожаю одержують за рахунок саме їх використання [15, 18].

На сьогоднішній день, у зв'язку з економічною і соціальною кризою відбулось різке скорочення внесення добрив. Помітне зниження рівня ґрунтової родючості, що відбувається останніми роками в Україні, значною мірою зумовлено порушенням основного закону землеробства – закону повернення в ґрунт винесених врожаєм поживних елементів. Результати узагальнення статистичних даних щодо застосування агрохімікатів за період після проведення земельної реформи вказують на значну розімкненість біотичного колообігу речовин. Зокрема, сьогодні вноситься 15,9 млн. т органічних добрив (0,9 т/га), що у 11 разів менше, ніж потрібно для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу. Для цього потрібно внести 169,7 млн. т органічних добрив (9,6 т/га сівозмінної площі). В той час як мінеральних добрив вноситься 1041,2 тис. т поживних речовин (58,9 кг/га, з них азоту – 37,2, фосфору – 12,2 та калію 9,5 кг), що в 2,5 рази менше, ніж у 90-х роках ХХ ст. Для забезпечення бездефіцитного балансу NPK необхідно щорічно вносити 1997,6 тис. т поживних речовин мінеральних добрив [8].

Альтернативи застосуванню добрив не існує. Проблеми сучасної агрохімії висувають на передній план питання, пов'язані не лише з підвищенням врожайності культур, а й із збереженням родючості ґрунту. За сучасного антропогенного перенавантаження і від'ємного балансу гумусу та поживних речовин у ґрунтах обмежуються їх біологічна активність та природне самоочищення [15].

Проблема зі зменшенням поголів'я тварин не дає можливість нарощувати виробництво і внесення органічних добрив, а постійне зростання вартості мінеральних туків, відповідно, і мінеральних їх форм. Тому необхідно використати всі наявні можливості і місцеві ресурси.

Частково вирішити дану проблему можливо шляхом впровадження сучасних елементів біологічного землеробства, що є важливою передумовою підвищення біопродуктивності ґрунту. Тому, доцільним є використання місцевих сировинних ресурсів для виготовлення різних видів нетрадиційних органічних добрив, які б задовольняли біологічні вимоги рослин і не порушували природні ланцюги відтворення родючості ґрунтів.

Об'єкти та методика досліджень. З метою вивчення впливу нетрадиційних органічних добрив на біопродуктивність ґрунтів, в тому числі і на радіоактивно забруднених територіях, нами здійснено аналіз результатів досліджень, які були проведені вітчизняними та зарубіжними науковцями.

Результати і їх обговорення. Органічні добрива є основним фактором відтворення гуму-

су в орних землях, енергетичним матеріалом для мікроорганізмів, суттєвим джерелом для живлення рослин і важливим засобом регулювання агрохімічних показників ґрунту.

В зв'язку із зменшенням виробництва органічних добрив перед агропромисловим комплексом України постала проблема залучення в сільськогосподарський оборот нетрадиційних сировинних ресурсів місцевого значення (сапропель, солом, торф, відходів промисловості, сидератів і т.д.), які в значній мірі компенсують надходження органічної речовини в ґрунт і зменшать техногенний вплив на довкілля [12].

Використання сапропелю в якості добрив є ефективним агроприйомом для підвищення біопродуктивності ґрунтів.

За результатами польових дослідів [5] встановлено, що удобрювальна цінність сапропелю прирівнюється удобрювальній цінності гною. В дослідженнях А.А. Бацули та ін. [1] ефективність сапропелю як в прямій дії, так і в післядії істотно не відрізняється від гною. Якщо при внесенні сапропелю в дозі, еквівалентній 200 кг/га азоту під картоплю, отримано приріст 30,4 ц/га, то від гною, вирівняного по азоту з сапропелем – 44,4 ц/га, а в післядії – відповідно 7,8 та 7,6 ц/га зерна вівса. Врожайність озимої пшениці в дослідях В.А. Квасова [10] при внесенні 70 т/га гною становила 39,1 ц/га, а при 70 т/га сапропелю – 38,0 ц/га. Якісні показники врожаю були однаковими [1, 5, 10].

Позитивний вплив сапропелю проявлявся і на агрохімічних показниках ґрунту. При локальному внесенні 40 т/га сапропелю у порівнянні з суцільним, зменшувались втрати амонійного азоту (NH_4) - на 29, рухомих форм фосфору (P_2O_5) - на 12, обмінного калію (K_2O) - на 16, окису кальцію (CaO) - на 11, окису магнію (MgO) - на 14, водорозчинного гумусу - на 11 відсотків. Зниження дози при локальному внесенні сапропелю із 40 до 20 т/га зменшувало втрати нітратного азоту (NO_3) - в 1,8, P_2O_5 - в 1,3, K_2O - в 1,4, CaO - в 1,5, MgO - в 1,5, водорозчинного гумусу - в 1,2 рази. Невиробничі втрати в результаті локалізації сапропелю в порівнянні із суцільним внесенням, зменшуються: водорозчинного гумусу - на 5,2; NO_3 - на 45,3; CaO - на 45,8; MgO - на 26,1; SO_4 - на 37,6 кг/га [19].

Ефективним є виготовлення на основі сапропелю та торфу різних видів органомінеральних добрив. Результати вегетаційних досліджень щодо вивчення їх ефективності показують, що внесення гранульованих органомінеральних добрив забезпечує високі прирости врожаю зеленої маси вівса до 13,1 г/посудину, а також зниження кислотності ґрунтового розчину

на 0,6-0,9 одиниці, зростання вмісту обмінного калію та рухомого фосфору [17].

Доцільним є також використання сапропелю як складової при виготовленні компостів. Так, дослідженнями проведеними М.Й. Шевчуком [19] встановлено, що їх використання позитивно впливає на врожайність бульб картоплі, зерна вівса, люпину на зелену масу, підвищуючи її відповідно на 26,3-120; 9-69; 16-92%, в залежності від виду компосту. Крім того, їх застосування сприяє стабілізації гумусового стану, змінюючи груповий склад гумусу на користь гумінових кислот. Вміст легкогідролізованого азоту при внесенні 60 т/га сапропелю в шарі 0-20 см зростає в прямій дії на 18 мг/кг ґрунту, а на третій рік становив 48 мг/кг ґрунту при 36 на контролі. Рухомі форми фосфору на контролі становили 96 мг/кг ґрунту, а при внесенні сапропелю - 115 мг/кг ґрунту; вміст обмінного калію відповідно 56 і 69 мг/кг ґрунту.

Аналіз літературних джерел показує, що ефективним є внесення сапропелевих добрив на радіоактивно забруднених землях. Внесення сапропелю різних типів у перший рік використання знижує перехід радіоцезію у врожаї вівса до двох разів. На другий рік дії залежно від типу сапропелю, його вміст зменшувався в зерні жита озимого від 1,5 до 2,0, зеленій масі – від 1,1 до 2,6, кукурудзи на силос від 0,9 до 2,8 рази.

Дія органічного сапропелю більш ефективно ніж карбонатного. Якщо в прямій дії органічний сапропель зменшував коефіцієнти переходу радіоцезію в зерно жита в 1,3-2,0 рази, то карбонатний – 1,1-1,5 рази.

Дослідженнями Е.Г. Дегодюка, Н.В. Штупуна, та М.В. Козлова встановлено, що внесення сапропелю на фоні мінеральних добрив забезпечує зниження вмісту радіонуклідів в зеленій масі кукурудзи у 1,6, а у бульбах картоплі у 1,3 рази. Крім того, доведено, що локалізація сапропелю дозволяє додатково знизити перехід радіонуклідів від 1,2 до 2,0 разів [19].

Перспективним у підвищенні ґрунтової родючості в умовах радіоактивного забруднення є сумісне внесення соломи з сидеральною культурою, що дозволяє підвищити вміст гумусу на 0,10-0,12 %, загальний азот на 11,0 рухомий фосфор і калій на 5-6 мг/100 г ґрунту. Внесення соломи з фосфорно-калійними добривами сприяє закріпленню в органічних сполуках азоту (на 30% азоту для нітратної форми добрив і 32% - для аміачної) в порівнянні з варіантом, де вносили лише добрива [16].

Позитивний вплив використання соломи підтверджений і дослідженнями Л.І. Ворони, Л.В. Чупири, С.В. Прокопчика [6], в результаті яких встановлено, що у системі удобрення кар-

топлі заміна, мінеральних добрив соломою сумісно з сидератами забезпечує не лише підвищення врожайності, але зниження вмісту радіоцезію у два і більше разів в порівнянні з неудобреним варіантом.

Дослідженнями М.Г. Драганскої [9] встановлено, що внесення соломи у післядії сприяє зниженню коефіцієнтів переходу радіоцезію у зелену масу вівса від 5 до 2,4 рази. В наступні роки, на сидеральному фоні по соломі з сидератом забруднення бульб картоплі знижувалось у 1,2 рази. Внесення соломи, сидерату і гною сприяє зниженню надходження радіонуклідів у бульби картоплі у 1,1-1,4 рази, в зерно ячменю і жита озимого в 1,2-1,6 рази, а в зелену масу се-раделли з вівсом в 1,2-1,3 рази [9].

Щодо використання торфу на радіоактивно забруднених ґрунтах, то результати проведених досліджень О.М. Клименком [11] свідчать, що внесення його у дозі 30 т/га сумісно з мінеральними добривами забезпечує значне зростання врожайності та зменшення радіоцезію в картоплі на 6, кукурудзи – на 20 відсотків.

Відносно новим видом органічних добрив є біогумус (вермикомпост). Це біологічний матеріал, який представлений високомолекулярними органічними сполуками, що мають циклічну структуру та аліфатичні ланцюги, утворені внаслідок переробки черв'яками органічних речовин (гною, соломи, листя, решток силосу, сіна, лушпиння соняшника, відходів харчової, м'ясної, плодоовочевої промисловості, комунального господарства, птишиного посліду).

Проводячи дослідження по біоконверсії органічних відходів А.В. Бикін [3] зробив висновки, що використання вермикомпосту (6 т/га) забезпечує найвищу продуктивність овочевої сівозміни (34,8 т/га при 18,9 на контролі). У порівнянні із застосуванням еквівалентної дози мінеральних добрив встановлено достовірний приріст врожаю та покращення біологічної цінності цибулі ріпчастої, огірка, капусти і помідорів.

Олійниченко В.Г. [14] встановив, що використання біогумусу в дозі 2-4 т/га під картоплю на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах під культивування підвищує врожай бульб сорту Луговська на 41-65 ц/га. Врожай кукурудзи на силос сорту Одеська-80 на лучно-чорноземних легкосуглинкових ґрунтах при внесенні 15 т/га біогумусу зростає на 74 ц/га зеленої маси, сприяючи більш раціональному використанню елементів живлення з ґрунту та знижуючи рухомість свинцю, кадмію та радіонуклідів в ґрунтовому вбирному комплексі.

Дослідженнями, проведеними О.В. Бачинським [2] виявлено, що внесення вермикомпосту в

дозі 6 т/га сприяє збільшенню врожайності капусти білоголової на 180 ц/га при, значному покращенні якості, зокрема зростанні вмісту сухої речовини на 0,09%, аскорбінової кислоти на 9 мг%, цукрів – 0,18%, підвищенню вмісту азоту у ґрунті на 7,6 мг/100 г ґрунту, а також зниженні вмісту радіонуклідів з 22,2 у фазу 2-х листочків до 1,82 Бк/кг у фазі 4-6 листочків.

Значним резервом збільшення виробництва якісних органічних добрив можуть бути їх ферментовані види, виготовлені на основі гною, торфу, сапропелю, курячого посліду та інших матеріалів органічного походження. Ферментація – це теж саме компостування з метою приготування повноцінних добрив, яке використовується для зменшення втрат поживних речовин в одних видах (гній, послід, фекалії та ін.) та зростання доступності для рослин в інших інертних матеріалах (торф, сапропель, тирса, солома та ін.). Головна відмінність в термінах виготовлення: якщо компостування триває від 2 до 6 місяців, то ферментація – 6-12 днів.

Проведеними дослідженнями встановлено високу ефективність ферментованих добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Так, позитивний їх вплив на біопродуктивність ґрунту був підтверджений у дослідженнях І.М. Мерленка [13]. За його результатами встановлено, що внесення ферментованого добрива на темно-сірому середньо суглинковому ґрунті забезпечує підвищення врожайності бульб картоплі на 14-45%, вмісту крохмалю на 1,7-13,3% та зниження вмісту нітратів на 10,6-55 %, а на дерново-підзолистому та дерново-карбонатному ґрунтах – підвищення врожайності на 27,2-99,1 %.

Узагальнення експериментальних даних показало, що за використання ферментованих добрив серед основних елементів живлення у листках і коренеплодах переважав калій. У період інтенсивного живлення співвідношення N:P:K у листовій масі становило в середньому 1,0:0,2:1,5, у коренеплодах – 1,0:0,6:1,8.

Високу ефективність використання ферментованих добрив доведено і при удобренні ячменю, де приріст врожаю зерна становив 8,8-11,3 ц/га у порівнянні з контролем (17,0 ц/га). Встановлено, що внесена тонна органічних добрив на чорноземах забезпечує додаткове отримання 2,7-3,95 т коренів буряків цукрових, а у післядії істотний приріст зерна ярого ячменю (17-40%). На дерново-підзолистому ґрунті внесення препарату „Біотерм-С” забезпечує приріст врожаю коренеплодів буряків цукрових в межах 32-60 відсотків [12].

Бунчак О.М. [4] встановив, що застосування ферментованого органічного добрива універсальної дії (ОДУД) в дозі 5-15 т/га позитивно

впливає на ріст і розвиток рослин впродовж всього вегетаційного періоду, забезпечуючи приріст урожайності сільськогосподарських культур на 30-60% та покращуючи якість продукції. Крім того виявлено, що особливо високо ефективність його використання проявляється при рекультивації земель [4].

Щодо впливу продуктів ферментації на агрохімічні показники ґрунту, то встановлено, що їх внесення сприяє збільшенню вмісту вуглецю до 0,11-0,2%, рухомого фосфору та обмінного калію – на 14-102 і 13-33 мг/кг ґрунту відповідно. А також зниженню кислотності ґрунтового розчину на 0,27-0,34 одиниці [7].

Слід зазначити, що позитивний вплив ферментованих добрив встановлено на радіоактивно забруднених територіях. Дослідженнями І.М. Мерленка, Л.Г. Аджиєвої та М.І Зінчука [13] встановлено, що їх використання забезпечує підвищення врожаю ячменю (приріст зерна до контролю становив 38-58%), та зменшує майже у двічі надходження радіонуклідів у вирощену продукцію.

Висновки. Наведені вище результати досліджень свідчать про високу ефективність використання нетрадиційних видів добрив, в тому числі і ферментованих їх форм при вирощуванні сільськогосподарських культур, що сприяє не лише зростанню врожаю та підвищенню родючості ґрунту, але і покращенню якості продукції, особливо щодо зниження вмісту радіонуклідів.

Список літератури

1. Бацула А.А. Влияние сапропеля на урожайность сельскохозяйственных культур и элементы плодородия дерново-подзолистой почвы в условиях Полесья Украины / А.А. Бацула, С.П. Абрамов, И.А. Чернов // Агрохимия и почвоведение. – 1989. - № 52. – С. 14.
2. Бачинський О.В. Вплив вермикомпосту та купорану на урожай та якість капусти білоголової на темно-сірому опідзоленому ґрунті Північного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / О.В. Бачинський. - Київ, 1999. – С.4-7.
3. Быкин А.Л. Продуктивность томатов в открытом и защищенном грунте при внесении вермикомпоста: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Быкин А.Л. - Киев, 1992. - С. 150-185.
4. Бунчак О.М. Еколого-агрономічне обґрунтування перероблення органічних відходів шкіряного виробництва і осаду стічних споруд методом біологічної ферментації / О.М. Бунчак // Агроекологічний журнал. – 2009. – Спец. вип. – Червень. – С. 56-58.
5. Вимба Б.Я. Сапропели ЛатССР и их использование / Б.Я. Вимба, Е. Лапса и др. // Свердловський СХИ. – 1971. – Вып. 10. – С. 12.
6. Ворона Л.І. Вплив способів обробітку та удобрення на міграцію радіонуклідів в орному шарі ґрунту та

- накопичення їх в бульбах картоплі / Л.І. Ворона, Л.В. Чупира, С.В. Прокопчук // Наук. зб.: Проблеми радіології. – К.: Інститут агроекології та біотехнології УААН, 1994. – С.64-64.
7. Гаврилюк В.Б. Вплив органічного добрива Проферм на еколого-агрохімічний стан ґрунту і врожайність картоплі / В.Б. Гаврилюк, Г.М. Гаврилюк, Ю.М. Кух, В.А. Бортняк // Агроекологічний журнал. – 2009. – № 2. – С. 58-63.
8. Греков В.О. Охорона і відтворення родючості ґрунтів у зональних агроекосистемах / В.О. Греков, Л.В. Дацько // Агроекологічний журнал, 2009. – №1. – С. 43-45.
9. Драганская М.Г. Агроэкологическое обоснование применения органических удобрений на радиоактивно загрязнённых дерново-подзолистых почвах юго-запада России: автореф. дис. на получение науч. степени. доктора. с-х. наук: спец. 06.01.04 «Агрохимия», 03.00.16 «Экология» / М.Г. Драганская. – Брянск, 2008. – С. 37-39.
10. Квасов В.А. Применение сапропелей / В.А. Квасов // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 11. – С. 11-12.
11. Клименко О.М. Вплив меліорантів на агроекологічний стан дерново-підзолистих ґрунтів Полісся України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / О.М. Клименко. – Житомир, 2000. – С.3-15.
12. Мерленко І.М. Резерви поповнення органічних добрив у Західному регіоні України / І.М. Мерленко // 36. наук. статей і доповідей: Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у сільському господарстві. – Луцьк: Надстир'я, 1997. – С. 106.
13. Мерленко І.М. Удосконалення технологій сільськогосподарського виробництва на радіаційно забруднених територіях Волині / І.М. Мерленко, Л.Г. Аджиєва, М.І. Зінчук // Агроекологічний журнал. – 2009. – № 2. – С. 64-68.
14. Овочівництво і плодівництво: [підручник] / [О.Ю. Барабаш, О.М. Цизь, О.П. Леонт'єв, В.Т. Гонтар]. – К.: Вища шк., 2000. – С. 5-6.
15. Пасічник Н.А. Ефективність використання вуглеамофоски «Текос-3» при вирощуванні моркви столової на темно-сірих ґрунтах: дис. кан. с-х. наук: 06.01.04 / Н.А. Пасічник. – Київ, 2002. – С. 15-23.
16. Ходаківська О. Роль органічних добрив у поліпшенні екологічного стану та підвищенні родючості радіоактивно забруднених ґрунтів / О. Ходаківська // Землевпорядний вісник. – 2010. – № 1. С. 19-22.
17. Шевчук М.Й. Агроекологічна оцінка гранульованих органо-мінеральних добрив на основі сапропелю / М.Й. Шевчук, І.М. Мерленко, О.І. Фіщук // 36. наук. статей і доповідей: Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у сільському господарстві. – Луцьк: Надстир'я, 1997. – С. 119-124.
18. Шевчук М.Й. Агрохімія: [навч. посібник] / М.Й. Шевчук, С.І. Веремеєнко. – Рівне: НУВГП, 2008. Ч.І. – С. 48-114.
19. Шевчук М.Й. Сапропелі України: запаси, якість та перспективи використання: [монографія] / М.Й. Шевчук. – Луцьк: Надстир'я, 1996. – С. 10-228.

THE MODERN UNTRADITIONAL ORGANIC FERTILIZERS APPLICATION FOR SOILS FERTILITY ON RADIOACTIVE MUDDY TERRITORIES

A. M. Bortnik, T.P. Bortnik, N.S. Koval'chuk, S.M. Demchuk

The results of scientific researches on the study of unconventional raw material resources as fertilizers use efficiency. Their high efficiency at agricultural cultures on radioactively muddy soils growing.

Key words: organic fertilizer, soil, radionuclides, harvest, quality, fertility

Одержано редколегією 03.02.2012

ОСОБЛИВОСТІ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО ТА МІКРОАГРЕГАТНОГО СКЛАДУ БУРОЗЕМІВ ПРАЛІСІВ УГОЛЬСЬКО-ШИРОКОЛУЖАНСЬКОГО МАСИВУ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

П.С. Войтків

Львівський національний університет імені Івана Франка, oitkivpetro@gmail.com

Досліджено особливості гранулометричного та мікроагрегатного складу дрібнозему буроземів пралісів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника. Проведена порівняльна характеристика гранулометричного та мікроагрегатного складу під різними екосистемами. Встановлено, що досліджувані властивості ґрунтів тісно пов'язані з властивостями ґрунтоутворних порід і типами лісу.

Ключові слова: гранулометричний склад, мікроагрегатний склад, буроземи, праліси, дисперсність, агрегатність, структурність.

Вступ. Фізичні властивості ґрунтів обумовлюють екологічний стан лісових екосистем. Розвиток кореневої системи рослин, характер водного і поживного режиму ґрунтів обумовлюються їх фізичними властивостями, зокрема гранулометричним складом. Гранулометричний склад – важлива генетична та агрономічна характеристика ґрунту. Інтенсивне вирубування лісових біоценозів негативно відображається на фізичних властивостях ґрунтів, що несе за собою значні зміни в екологічному балансі. Водночас, мікроагрегатний аналіз ґрунтів, відображаючи ступінь міцності зв'язків між елементарними ґрунтовими частинками, визначає співвідношення виокремлених фракцій, що дає змогу стверджувати про формування мікроструктури та шпаруватого простору. Склад і властивості виокремлених фракцій, співвідношення у них агрегованих і неагрегованих часточок безпосередньо впливають на фізичний стан макроструктури [3]. У мікроагрегованих ґрунтах створюються сприятливіші умови для життя рослин і життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроструктура ґрунту зумовлює стійкість ґрунтів до вітрової та водної ерозій. Водночас ґрунти з добре вираженою мікроагрегованістю піддаються ущільненню та утворенню кірки [7].

Оскільки, гранулометричний і мікроагрегатний склад буроземів пралісів Українських Карпат загалом, і Карпатському біосферному заповіднику (КБЗ) зокрема, є недостатньо вивченими, а самі ґрунти пралісів виконують еталонні функції, тому саме висвітлення цього питання є новим і актуальним.

Об'єкт і методи досліджень. Об'єктом нашого дослідження були буроземи пралісів і лі-

сів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника в цілому, а зокрема – гранулометричний та мікроагрегатний склад дрібнозему. Метою і завданням досліджень було вивчення формування фізичного профілю, зміни гранулометричного і мікроагрегатного складу, розподілу фракцій ґрунтів під різними рослинними асоціаціями. У відібраних зразках дрібнозему, використовуючи загальноприйняті методи дослідження, визначали: гігроскопічну вологу – термостатно-ваговим методом; гранулометричний склад – за методом Н.А. Качинського з підготовкою ґрунту пірофосфатним методом за С. Долговим і А. Лічма новою; мікроагрегатний склад – за методом Н.А. Качинського.

Результати та їх обговорення. Згідно агроґрунтового районування території України, гірська частина Угольсько-Широколужанського масиву КБЗ знаходиться в межах Західної буроземно-лісової області, зоні широколистяних лісів з бурими лісовими типовими ґрунтами, вертикальної ґрунтової зони гірсько-лісових буроземів (висота 500-1500 м) [1].

Дослідження буроземів Українських Карпат проводилися різними вченими. Зокрема, вивчаючи гранулометричний склад буроземів Українських Карпат, І.М. Гоголев констатує, що в прямій залежності від домінування компонентів у фліші пісковиків і глинистих сланців знаходиться гранулометричний склад розвинутих на них ґрунтів. Аналіз гранулометричного складу показує, що в переважній більшості випадків дрібнозем буроземів відноситься до середньо- і важко-суглинкового складу [4]. Результати гранулометричного складу буроземів, наведені В. І. Мані-

вцем, свідчать про те, що ґрунти під лісовою і лучною рослинністю володіють однаковими особливостями гранулометричного складу [5].

За дослідженнями С.П. Позняка, М.Г. Кіта, гранулометричний склад буроземів обумовлений літологічними особливостями ґрунотворних порід. Здебільшого, це ґрунти середньо- і важкосуглинкові, які сформувалися на елювій-делювій флішу з переважанням аргілітів та алевролітів. Аналіз мікроагрегатного складу буроземів засвідчив, що буроземи характеризуються переважанням часток розміром 0,25–1,0 мм, низьким вмістом мікроагрегатів розміром 0,01–0,001 мм (до 10%), незначною кількістю муловатих часток у гумусовому горизонті [6].

Буроземи Угольсько-Широколужанського масиву характеризуються середньо- та важкосуглинковим і легкоглинистим гранулометричним складом. В буроземі, який сформований на елювій-делювій флішу з переважанням пісковика (розріз 2-МУ), переважає фракція грубого піску (29,12–37,08%), вміст якого зростає до ґрунотвірної породи. Фракція грубого піску також зростає до 17,72–23,92%, а за розподілом по профілю спадає (табл. 1). Значно меншою кількістю представлена фракція мулу із накопиченням в середній частині профілю. Буроземи під дубово-буковим пралісом характеризуються грубопилувато-важкосуглинковим складом. В даному ґрунті переважає фракція грубого піску і мулу (табл.1). Гранулометричний склад дрібнозему в буроземі під буковим лісом характеризується переважанням фракції грубого піску. Вміст мулу в гумусовому горизонті складає 12,48% з поступовим накопиченням його в середній частині профілю і зменшується в породі.

Порівнюючи гранулометричний склад дрібнозему буроземів пралісів з буроземами під буково-яворово-дубовим лісом (розріз 5-МУ), спостерігаємо певні відмінності, що обумовлено переважанням фракцій піску і мулу (табл. 1). Вміст дрібного піску в складі дрібнозему становить 23,30–28,84%. Найбільше представлена фракція мулу, вміст якої зростає з глибиною. Загалом, даний ґрунт за гранулометричним складом є пилувато-легкоглинистий.

Результати дослідження показали, що серед гранулометричних фракцій в буроземах букових пралісів переважають в основному фракція грубого піску. Фракція мулу в складі дрібнозему буроземів представлена в незначних кількостях, а сам розподіл характеризується накопиченням його в середній частині профілю.

У досліджуваних ґрунтах добре виражена мікроагрегованість. Буроземи букових пралісів (розріз 2-МУ) Угольсько-Широколужанського

масиву відзначаються значним вмістом фракції розміром $>0,01$ мм. Вміст мулистої фракції у верхніх горизонтах становить 2,0–4,2%, а з глибини 62 см зростає до 5,82–10,36%. У буроземі під дубово-буковим пралісом (розріз 3-МУ) вміст піщаної фракції становить 75,28–83,3%. Рівномірний розподіл по профілю спостерігається у вмісті мікроагрегатів мулистої фракції.

Для оцінки результатів мікроагрегатного аналізу розраховано показники мікроагрегатного стану буроземів (табл. 2). Фактор дисперсності за Качинським у буроземах Угольсько-Широколужанського масиву різниться: в буроземах під буковими пралісами (розріз 2-МУ) він становить 16,7–17,5% у верхніх горизонтах. Дещо відрізняється фактор дисперсності в буроземі дубово-букового пралісу (розріз 3-МУ) – 20,0–21,2%. У ґрунтах під буковим пралісом (розріз 4-МУ) фактор дисперсності змінюється від 29,6 до 42,3%. Зазначимо, що в досліджуваних ґрунтах масиву стійкість мікроструктури погіршується з глибиною.

Фактор структурності за Фагелером (K_s) характеризує водостійкість агрегатів. Найбільші значення цього показника – у верхніх гумусових горизонтах буроземів букових пралісів. З глибиною фактор структурності у цих ґрунтах зменшується.

Ступінь агрегатності, за Бейвером і Роадесом, враховує співвідношення агрономічно цінних незворотних мікроагрегатів розміром понад 0,05 мм і кількість гранулометричних елементів відповідного розміру [2, с. 64]. Буроземи Угольсько-Широколужанського масиву характеризуються зростанням ступеня агрегатності з глибиною, а значення змінюються в широких межах – від 28,7 до 90,6%. Збільшення величини показників ступеня агрегатності вниз по профілю означає, що ступінь агрегатності елементарних ґрунтових частинок грубих розмірів ($>0,05$ мм) і водночас їхня водостійкість поліпшуються. Однією з причин поліпшення водостійкості структури в середній і нижній частинах ґрунтового профілю досліджуваних ґрунтів є суттєве збільшення в перехідних горизонтах вмісту гумусу. Отже, характерною особливістю буроземів пралісів здебільшого є погіршення з глибиною водостійкості мікроструктури.

Аналогічний за своїм змістом є метод оцінки мікроагрегатного складу ґрунту, за В.Н. Дімо. Чим вищий показник мікрооструктурення, тим краща мікроагрегованість ґрунту. Числа агрегації в ґрунтах Угольсько-Широколужанського змінюються в межах 18,06 до 33%. Найвищі показники мікрооструктурення спостерігаємо в буроземах під буково-яворово-дубовими лісом.

Таблиця 1

Гранулометричний склад дрібнозему буроземіє пралісіє Угольсько-Широколузанського масиву КБЗ

Розріз	Горизонт	Глибина відбору зразка, см	Гігроскопічність, %	Розмір часток (мм), кількість (%)					Сума часток >0,1 мм, %	Назва ґрунту за гранулометричним складом	
				Фізичний пісок		Фізична глина					
				пісок	0,25-0,05	0,05-0,01	пил				
							0,01-0,005	мул			
											1-0,25
Бурозем нетиповий середньосуглинковий кам'янистий на елювії-делювії флішу з переважанням пісковику (буковий праліс віком 200-250 років)											
2-МУ	Ht	5-14	3,9	23,92	5,36	33,28	16,64	8,32	12,48	37,44	Грубопильувато-середньосуглинковий
	Hpt	14-35	3,52	20,38	4,74	29,14	12,46	16,64	16,64	45,76	Грубопильувато-середньосуглинковий
	RHt	35-60	2,5	17,72	4,00	37,08	8,24	20,60	12,36	41,20	Грубопильувато-середньосуглинковий
Бурозем нетиповий важкосуглинковий кам'янистий на елювії-делювії флішу (дубово-буковий праліс віком 150-200 років)											
3-МУ	H(t)	5-12	6,4	10,09	9,89	31,93	11,42	17,62	19,05	48,09	Грубопильувато-важкосуглинковий
	Hpt	12-32	3,1	2,47	15,13	37,08	8,24	20,60	16,48	45,32	Грубопильувато-важкосуглинковий
	Pht	32-45	2,7	2,88	9,64	36,20	16,20	17,36	20,60	54,16	Грубопильувато-важкосуглинковий
	P(h)t	45-65	2,7	1,94	8,74	38,84	23,30	11,65	23,30	58,25	Грубопильувато-важкосуглинковий
Бурозем нетиповий важкосуглинковий кам'янистий на елювії-делювії флішу (буковий праліс віком 200 років)											
4-МУ	Ht	4-11	4,4	2,70	24,10	31,60	8,32	20,80	12,48	41,60	Грубопильувато-важкосуглинковий
	Hpt	11-31	3,5	0,83	20,13	24,96	4,16	29,12	20,80	54,08	Пильувато-важкосуглинковий
	Pht	31-58	2,2	0,82	17,58	32,62	12,26	20,40	16,32	48,98	Пильувато-важкосуглинковий
Бурозем середньопіщаний легкоглинистий слабоцементований на елювії-делювії флішу з переважанням сланців (буково-жовто-дубовий ліс віком 40-50 років)											
5-МУ	H	5-11	3,3	2,27	2,97	24,72	20,60	28,84	20,60	70,04	Пильувато-легкоглинистий
	Hp	11-57	2,7	1,55	5,12	15,40	22,77	23,77	31,78	65,07	Пильувато-легкоглинистий
	PH	57-84	2,7	0,82	8,54	12,36	16,48	28,72	33,08	78,28	Пильувато-легкоглинистий
	P(h)t	84-115	3,3	2,91	11,65	7,77	19,42	23,30	34,95	77,67	Пильувато-легкоглинистий

Таблиця 2

Мікроагрегатний склад дрібнозему буроземіє пралісіс Угольсько-Ширококуржанського масиву КБЗ

Розріз	Гене-тичні гори-зонти	Глибина відбору зразків, см	Розмір часток (мм), кількість (%)						Сума часток <0,01	Фактор дисперсності за Качинським, Кд, %	Фактор структурності за Фателером, Кс, %	Коефіцієнт мікροструктурності агрегацій за Дімо, Ча, %	Ступінь агрегатності за Бейвером і Роадесом, Ка, %	Коефіцієнт мікροструктурності агрегацій за Пустовойтовим, Кп, %
			Фізичний пісок			Фізична глина								
			пісок	піп		муп								
				0,25-1,0-0,25	0,05-0,01		0,005-0,001							
Бурозем неглибокий середньосуглинковий кам'янистий на еловій-делювій флішу з переважанням пісковиків (буковий праліс віком 200-250 років)														
2-МУ	Ht	5-14	22,46	40,10	24,96	4,22	6,18	2,08	12,48	16,7	83,3	26,42	53,2	24,96
	Hpt	14-35	18,72	35,52	29,28	4,16	9,41	2,91	16,48	17,5	82,5	30,94	53,7	29,28
	Pht	35-60	22,25	36,55	24,72	4,12	12,36	4,12	20,60	33,3	66,7	20,19	63,1	24,72
Бурозем неглибокий важкосуглинковий кам'янистий на еловій-делювій флішу (дубово-буковий праліс віком 150-200 років)														
3-МУ	H(t)	5-12	8,19	33,01	42,10	4,65	8,95	4,20	17,80	22,0	78,0	33,29	51,5	31,39
	Hpt	12-32	7,00	35,32	37,08	4,94	11,81	3,85	20,60	23,4	76,6	20,19	58,4	24,72
	Pht	32-45	5,77	36,55	37,08	4,12	12,40	4,08	20,60	20,0	80,0	27,91	70,4	30,68
	P(h)t	45-65	4,94	37,38	32,96	4,12	15,66	4,94	24,72	21,2	78,8	22,76	90,3	25,76
Бурозем неглибокий важкосуглинковий кам'янистий на еловій-делювій флішу (буковий праліс віком 200 років)														
4-МУ	Ht	4-11	7,28	30,32	37,44	8,32	11,36	5,28	24,96	42,3	57,7	18,06	28,7	16,64
	Hpt	11-31	6,76	26,68	38,60	9,32	12,48	6,16	27,96	29,6	70,4	20,19	37,3	26,12
	Pht	31-58	2,24	28,48	40,80	12,24	10,16	6,08	28,48	37,3	62,7	19,06	40,1	20,48
Бурозем середньоплибий легкоглинистий слабоцебенуватий на еловій-делювій флішу з переважанням сланців (букво-жоворо-дубовий ліс віком 40-50 років)														
5-МУ	H	5-11	5,56	20,28	41,20	19,60	8,24	5,12	32,96	25,9	74,1	33,81	79,7	37,08
	Hp	11-57	4,53	21,31	38,84	11,48	17,60	6,24	45,32	21,5	78,5	29,63	65,9	42,61
	Ph	57-84	4,94	20,90	37,08	10,24	18,60	8,24	37,08	24,9	75,1	37,08	63,8	41,20

Висновки. Вивчення гранулометричного і міроагрегатного складу буроземів пралісів показало:

- 1) буроземи, які сформовані на елювії-делювії флішу з переважанням пісковиків, аргілітів, сланців за гранулометричним складом є важкосуглинковими, значно менше – з середньосуглинковим і легкоглинистим складом;
- 2) буроземи букових пралісів, які сформувалися на елювії-делювії флішу з переважанням пісковиків за гранулометричним складом в основному є важкосуглинковими, а серед гранулометричних фракцій переважає фракція грубого пилу;
- 3) фракція мулу в складі дрібнозему буроземів представлена в незначних кількостях, а сам розподіл характеризується накопиченням його в середній частині профілю, що є характерним для процесу буроземоутворення;
- 4) буроземи пралісів характеризуються добре вираженою мікроагрегованістю. У складі мікроагрегатів у буроземі букових пралісів переважають фракції розміром $>0,01$ мм;
- 5) мікроструктура характеризується значною міцністю, передусім у верхніх горизонтах ґрунту. Збільшення вмісту неагрегованого мулу є однією із причин погіршення мікроструктури, і, відповідно, структури ґрунту;

6) сумарна оцінка показників мікроагрегатного стану засвідчує: вищою якістю мікроструктури характеризуються буроземи букових пралісів по відношенню до буроземів під лісом.

Список літератури:

1. Андрианов М. С. Вертикальная термическая зональность Советских Карпат / М. С. Андрианов // Геогр. сб. – Вып. 4. – 1957. – С. 180–188.
2. Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почв и грунтов / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М. : Высшая школа, 1973. – 400 с.
3. Воронин А. Д. Структурно-функциональная геофизика почв / Воронин А. Д. – М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1984. – 214 с.
4. Гоголев И. Н. Бурные горно-лесные почвы Советских Карпат : дис. д-ра с.-х. наук / И. Н. Гоголев. – Львов, 1965. – 484 с.
5. Канивец В. И. Буроземы в горно-луговом поясе Украинских Карпат и вопросы генезиса почв буроземного типа / В. И. Канивец // Почвоведение. – М., 1980. – № 8. – С. 108–117.
6. Позняк С. П. Ґрунтовий покрив / Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника / [С. П. Позняк, М. Г. Кіт, Й. Я. Вишневецький, І. Я. Папіш, П. М. Шубер]. – К., 1997. – С. 80–96.
7. Ревут И. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. – Львів : Колос, 1964. – 320 с.

THE VIRGIN FORESTS BROWN SOILS GRANULOMETRIC AND MICROAGGREGATE COMPOSITION FEATURES IN UGOLSKO-SHYROKOLUZHANSKIY MASSIVE OF CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE

P.S. Voitkiv

The granulometric and microaggregate composition features of virgin forest brown soil in Ugolsko-Shyrokoluzhanskiy massive of Carpathian biosphere reserve were investigated. The comparative characteristic of granulometric and microaggregate composition under different ecosystems was developed. Establishing that investigated soils features closely associated with features of soil forming rocks and forest type.

Key words: granulometric composition, microaggregate composition, brown soil, virgin forest, dispersion, aggregation, structuring.

Одержано редколегією 12.02.2012

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ КОЛОМИЙСЬКО-ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ АЛЮВІАЛЬНОЇ РІВНИНИ РІКИ ПРУТ

¹ М. Волощук, ¹ У. Карбівська, ¹ І. Мельник, ² С. Мількевич

¹ Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

² Івано-Франківська гідрогеолого-меліоративна партія обласного управління водних ресурсів

В статті висвітлено сучасний стан використання осушених земель Івано-Франківської області. За даними обстежень встановлено, що в межах меліоративної системи «Снятинська» Коломийсько-Чернівецької алювіальної рівнини спостерігається погіршення стану родючості осушених земель. Виявлено вплив осушення на водний режим рівнів ґрунтових вод, їх мінералізацію, агрохімічні, водно-фізичні показники ґрунту. Накреслено заходи щодо підвищення продуктивності осушених земель.

Ключові слова: перезволожені, заболочені, осушені землі, агроекологічний стан, еталонна меліорована система, оцінка осушених земель.

Вступ. Питання раціонального використання осушених земель займають одне з провідних місць в теорії і практиці землеробства. Гідроморфні ґрунти в межах Івано-Франківщини, яка включає 3 природні зони: Західний Лісостеп, Прикарпаття та гірську частину Карпат, займають понад 65%. Для відновлення їх родючості у 60-70 роках минулого століття були проведені широкомасштабні меліоративні роботи.

Тривале осушення і подальше використання меліорованих земель призвело до сталих змін у природних процесах, які мають різне спрямування, в тому числі і пов'язане з деградацією ґрунтів та погіршення їх екологічного стану [1-5].

Через велику низку причин продуктивність осушених земель в останні роки значно зменшилась. Еколого-економічна криза в країні, створення роздрібних форм господарювання, зниження капіталовкладень в меліорацію земель, недостатній догляд за осушеною мережею, недотримання науково-обґрунтованих основ землеробства призвели до зниження продуктивності земель. У зв'язку з цим на окремих масивах відбувається вторинне перезволоження земель, погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів, зниження їх родючості, а в результаті – зменшення їх продуктивності. Окрім того, відбувається значне скорочення обсягів використання меліорованих земель, тобто фактично іде некерований процес вилучення їх із сільськогосподарського використання. Тому виникла необхідність провести облік (інвентаризацію) осушених земель, визначити якісні показники ґрунту, розробити наукове обґрунтування вилучення з інтенсивного використання і удосконалити заходи щодо підвищення їх продуктивності та охорони.

Об'єкт дослідження – осушені землі Коломийсько-Чернівецької алювіальної рівнини ріки Прут Снятинської гідромеліоративної системи.

Предмет дослідження – морфогенез, режим, хімізм ґрунтових вод, показники родючості ґрунту, їх зміни під впливом осушення і сільськогосподарського використання.

При узагальненні експериментальних даних нами були використані матеріали Івано-Франківської гідрогеолого-меліоративної партії обласного управління водних ресурсів, які дозволили дати екологічну оцінку родючості ґрунтів під впливом меліорації [8].

Методи досліджень. При проведенні досліджень використовувались: польові, лабораторні, картографічні, математико-статистичні, порівняльно-аналітичні методи із застосуванням комп'ютерних технологій. Польові роботи включали в себе стаціонарні спостереження, відбір проб води та ґрунтів для лабораторних аналізів.

Загальна характеристика осушених земель області. За даними Гідрогеолого-меліоративної партії загальна площа осушених земель на 1 січня 2011 року становила 195370 га сільськогосподарських угідь (38% від загальної площі), з яких в межах Західного Лісостепу 68470,0 га, Прикарпаття – 123033,9 га та Карпат – 3866,1 га, що відповідно становить 35,0; 63,0 та 2,0 % осушених територій області (табл.1). Основні площі осушених земель знаходяться в Коломийському (36,1 тис. га), Тисменицькому (24,3 тис. га), Калуському (22,1 тис. га), Глумацькому (18,1 тис. га) та Рогатинському (10,8 тис. га) адміністративних районах [8].

Таблиця 1

Розподіл осушених земельних угідь Івано-Франківської області(за даними Гідромеліоративної партії, 2011 рік)

№ з/п	Природний регіон	Адміністративний район	Загальна площа, га	Сільськогосподарські угіддя							Інші землі
				Площа всього, га	у тому числі						
					рілля	перелоги	сіножаті	пасовища	багаторічні насадження	інші с/г угіддя	
1	Західний Лісостеп	Галицький	11074,1	11074,1	9491,5		156,3	1389,3	-	37,0	-
		Городенківський	9813,0	9813,0	7733,2	942,0	253,2	861,2	10,0	13,4	-
		Коломийський	8733,5	8729,5	7206,6	438,7	238,6	671,0	169,2	5,4	4,0
		Рогатинський	10795,0	10795,0	7172,7	-	1333,4	2288,9	-	-	-
		Снятинський	6882,0	6882,0	6197,0	-	215,0	441,0	28,0	-	-
		Тисменинський	3041,4	3040,0	2290,0	18,2	236,5	495,3	-	-	1,4
2	Прикарпаття	Тлумацький	18131,0	18130,9	12185,9	3068,7	689,3	2120,9	41,8	24,3	0,1
		Всього по зоні:	68470,0	68464,5	52276,9	4467,6	3122,3	8267,6	249,0	81,1	5,5
		Богородчанський	14408,3	14241,8	7734,2	4973,4	674,7	856,2	-	3,3	166,5
		Галицький	4951,9	4951,9	4416,2	-	57,5	440,7	3,0	34,5	-
		Долинський	9192,0	9109,8	5458,2	-	1868,1	1742,9	38,6	2,0	82,2
		Калузький	22154,9	22132,5	17056,8	1108,8	738,3	3161,6	4,3	62,7	22,4
3	Карпати	Колумбівський	27312,8	27246,7	21165,2	793,2	654,6	4308,4	280,6	44,7	66,1
		Косівський	3684,4	3684,4	3233,4	-	451,0	-	-	-	-
		Надвірнянський	11210,2	11210,2	8053,2	-	420,5	2603,4	5,0	128,1	-
		Рожнятівський	6726,3	6726,3	4496,0	-	1000,8	1228,5	-	1,0	-
		Снятинський	2126,0	2126,0	1955,3	22,6	12,1	135,0	-	1,0	-
		Тисменинський	21267,1	21106,4	17015,8	1113,3	769,4	2129,0	58,9	20,0	160,7
Всього по зоні:			123033,9	122536,0	90584,3	8011,3	6647,0	16605,7	390,4	297,3	497,9
3	Карпати	Богородчанський	590,8	578,1	465,3	7,4	33,0	72,4	-	-	12,7
		Верховинський	158,0	158,0	29,0	-	129,0	-	-	-	-
		Долинський	969,0	967,0	556,0	-	78,0	333,0	-	-	2,0
		Косівський	636,8	636,8	302,3	-	266,0	68,5	-	-	-
		Надвірнянський	812,8	811,8	473,2	-	157,3	178,3	-	3,0	1,0
		Рожнятівський	698,7	698,7	576,7	-	105,0	17,0	-	-	-
Всього по зоні:			3866,1	3850,4	2402,5	7,4	768,3	669,2	-	3,0	15,7
Всього по області:			195370,0	194850,9	145263,7	12486,3	10537,6	25542,5	639,4	381,4	519,1

Використання меліорованих земель в межах агроекологічних зон Івано-Франківщини різниться. В основному осушені землі зайняті під ріллею, хоча частка ріллі по зонах коливається. Так, найбільше орних земель (у відсотковому відношенні) знаходиться в Західному Лісостепу – 76,3 % (52, 3 тис. га); в Прикарпатті 73,6 % (90,6 тис. га), а в Карпатській зоні – 62,1 % (2,4 тис. га). Частка сіножатей і пасовищ в межах зон змінюється обернено пропорційно. В Західному Лісостепу площа їх складає 4,6 тис. га (12,1 %), в Прикарпатті – 5,4 тис. га (13,5 %) та Карпатах – 19,8 тис. га (17,3 %). Найбільше орних осушених земель знаходиться в Західному Лісостепу, що пов'язано з вищою природною родючістю ґрунтів, вирівнянішим рельєфом території та сприятливішими кліматичними умовами. Передгірська та гірська частина Карпат характеризуються зменшенням площ орних земель, і, відповідно, збільшенням частки території, зайнятої сіножатями і пасовищами.

Серед сільськогосподарських угідь помітну площу займають перелоги, землі, які тривалий час не обробляються. Їх частка у зоні Західного Лісостепу і Прикарпаття є практично однаковою і становить по 6,5 % (4467,6 та 8011,3 тис. га), тоді як в гірській частині Карпат – 0,2 % (7,4 тис. га).

Об'єкт і умови проведення досліджень. Для проведення моніторингових спостережень на осушених землях нами було вибрано і обґрунтовано гідромеліоративну систему «Снятинська», яка є типовою для Коломийсько-Чернівецької алювіальної долини ріки Прут. Вона розташована в межах Снятинського адміністративного району в південно-східній частині Івано-Франківської області (31,7 %). Система охоплює перезволожені землі, які знаходяться на території сільських рад: Видинів, Прутівка, Будилів, Залуччя, Завалля Снятинського району (табл. 2).

Таблиця 2
Розподіл площ осушених земель еталонної меліоративної системи "Снятинська"

№ з/п	Сільські ради	Площа	
		га	%
1	Завальська	812	28,4
2	Горішньозалучанська	302	10,6
3	Видинівська	432	15,1
4	Прутівська	300	10,5
5	Джурівська	582	20,4
6	Снятинська	430	15,0
Всього по системі		2858	100

Снятинська міжгосподарська осушна система знаходиться в південно-східному агрокліматичному районі (Покуття), в межах провінції, яка періодично зволожується водами під час весняного танення снігу і випадання опадів у літньо-осінній період.

В геоморфологічному відношенні меліоративна система знаходиться в межах Коломийсько-Чернівецької алювіальної рівнини. Ґрунтоутворюючі породи представлені здебільшого алювіальними та делювіальними відкладами. Загальна площа системи складає 2858 га, в тому числі осушено гончарним дренажем – 2520 га та відкритою мережею – 338 га. Глибина закладення дрен 0,9-1,1 м, відстань між ними 10-16 м.

Еталонна система "Снятинська" складається із чотирьох гідрорежимних створів і включає 39 свердловин на яких систематично проводяться спостереження за режимом і хімізмом ґрунтових вод.

Для проведення комплексних меліоративних спостережень здійснювався постійний контроль за такими показниками:

- водний режим, рівні ґрунтових вод, терміни відведення поверхневих вод та гравітаційної вологості ґрунту зони аерації;
- хімічний склад ґрунтів і ґрунтових вод;
- агрохімічні та водно-фізичні показники ґрунтів.

В результаті проведення досліджень виявлено, що режим ґрунтових вод осушуваних земель формувався під впливом метеорологічних факторів та роботи меліоративної мережі. Чітко виділяються весняні та осінньо-зимові підйоми, літньо-осінні і зимові спади, які зумовлені сезонними і річними змінами метеорологічних умов. Весняний підйом рівнів починається в кінці березня – першій половині квітня. Тривалість його від 30 до 150 діб.

Літньо-осінній спад рівнів ґрунтових вод відбувається завдяки, здебільшого, відтоку їх в осушувальну мережу та інтенсивному випаровуванню з поверхні. Пониження рівнів до норми осушення проходить за 10-15 діб і залежить від водності весни і осушувальної дії системи. Спад рівнів ґрунтових вод проходить до жовтня. Потім він переривається короткочасними підйомами, які зумовлюються кількістю і інтенсивністю атмосферних опадів і їх інфільтрацією. Осінньо-зимовий підйом рівнів спостерігається щорічно. Термін його настання не однаковий, а тривалість змінюється в широких межах від 20 до 205 діб. Амплітуда осінньо-зимового підйому рівнів ґрунтових вод значно менша від весняного підйому.

Настання від'ємних температур повітря, яке починається в листопаді-грудні й закінчується в

березні, зумовлює різке зменшення, або повне припинення інфільтрацій атмосферних опадів. Іноді зимовий спад переривається короткотривалими підйомами, які спричиняються відлигами. Тривалість зимового спаду становить 10-105 діб. Амплітуда його значно менша від амплітуд літньо-осіннього спаду.

Перевищення витрат ґрунтових вод над їх поповненням при рівнях 0,75-1,0 м у серпні в посушливі роки становив від 6,3 до 287,2 мм. Витрачені запаси їх поповнювались за рахунок інфільтрації атмосферних опадів тільки у вологі роки, а в середні і засушливі – з глибини 1,25-1,5 м. Сумарне випаровування за вегетаційний період у 1,5 рази перевищує значення інфільтраційного живлення.

Виявлено, що річні абсолютні величини балансу ґрунтових вод мають тенденцію до зменшення із збільшенням глибини залягання рівня води. Це спостерігалось і в теплий період року, хоча в окремі посушливі роки відбувалося збільшення живлення при пониженні РГВ з 0,75 до 1,5 м. Слід зазначити, що у вологі роки живлення ґрунтових вод значно вище, ніж у середні за зволоженням і посушливі роки.

Встановлено, що хімічний склад ґрунтових вод характеризується великою різноманітністю і значною мірою визначається хімізмом ґрунто-твірних порід та ґрунтовим покривом. Хімічні речовини, які знаходяться в ґрунті, виносяться поверхневими та підземними стоками.

Проведені аналізи дренажних вод, показали, що в їх хімічному складі (за середніми статистичними оціночними даними) відбулися помітні зміни (в аніонному та катіонному складі, ступені мінералізації, рН та інших характеристиках). Мінералізація знизилась до 648 мг/л внаслідок виносу мінеральних речовин за межі осушувальної системи.

Відбулося зниження концентрації хлору до 11 мг/л і водночас появився нітрат-іон (18 мг/л), відбулося інтенсивне винесення кальцію та натрію, концентрація яких становила 86 та 48 мг/л відповідно. Гідрокарбонатно-сульфатні кальцієво-натрієві, прісні, нейтральні води суглинків під впливом осушувальних меліорацій стали гідрокарбонатно-кальцієвими, менш мінералізованими, більше лужними (рН 7,2) та твердими.

Допустима концентрація іонів кальцію у воді становить 180 мг/л. Концентрація іонів кальцію у дренажних водах коливались від 3,0 до 40,0 мг/л, тобто знаходилась в межах норми.

Реакція ґрунтових і дренажних вод змінювалась від нейтральної до лужної (рН в межах 6,5-8,2), а мінералізація їх становила 319-680 мг/дм³. Відмічався підвищений вміст іонів Fe³⁺ (7,9

мг/дм³ – ствЗ свр.4а), NH₄⁺ (9,2-11,5мг/дм³), K⁺+Na⁺ (95-118 мг/дм³) і Ca²⁺ (197 мг/дм³).

Вологозапаси ґрунтів за вегетаційний період на площі 1780 га (62 %) були оптимальними, а на 1065 га або 37 % відчувалась нестача вологи (табл.3).

Таблиця 3
Оцінка вологозапасів в кореневмісному шарі ґрунту за вегетаційний період 2011 року

Місяці	Розподіл осушуваних земель за вологозапасами в кореневмісному шарі, (га)			Вологість в % від ПВ
	недостатні	оптимальні	надмірні	
Квітень	1214	1644	-	59,6
Травень	993	1865	-	67,0
Червень	794	2051	-	66,5
Липень	714	2063	-	63,3
Серпень	1107	1751	-	59,0
Вересень	1218	1640	-	61,8
Жовтень	1414	1444	-	60,8
Середня за вегетаційний період	1065	1780	-	62,6

Для вивчення впливу меліорації земель на зміну показників родючості ґрунтів нами були вибрані ділянки на яких дренаж був закладений в 1973 році і ділянки з неосушеними ґрунтами. На них були закладені ґрунтові розрізи глибиною до 1,5 метра, в яких вивчали морфологію ґрунту, а з відібраних зразків за генетичними горизонтами визначали показники агрохімічних і воднофізичних властивостей. Виявлено, що в осушених дерново-підзолистих ґрунтах чітко проявлялася тенденція до розтягування гумусового горизонту ґрунтового профілю. Спостерігається збільшення потужності горизонту Не і зменшення горизонту Еі.

В осушених ґрунтах понизилась глибина утворення залізо-марганцевих новоутворень. Якщо в неосушених мають місце сизі, зеленувато-сизі, голобувато-сизі плями, що є ознаками відновних процесів, то в осушених ґрунтах зустрічаються вохристі плями, що свідчить про домінування окисних процесів.

Внаслідок осушення змінюється таксонічний рівень ґрунтів відносно гідроморфності. Так, неосушенні ґрунти характеризуються як глейові, а осушенні – як глеюваті і неоглеєні.

З метою встановлення змін фізичних властивостей ґрунтів під впливом осушення нами проводилось порівняльне вивчення гранулометричного, мікроагрегатного, структурно-агрегатного складу і загальних фізичних властивостей. Виявлено, що в осушених ґрунтах спостерігається

виніс мулу і дрібного пилу з верхніх горизонтів та акумуляція їх в нижніх горизонтах. Зміна структурно-агрегатного складу проявилася у зменшенні вмісту агрономічно-цінних мезоагрегатів (0,25-10,0 мм) і збільшенні брилистих агрегатів до 65,5-70,0 %. Коефіцієнт структурності зменшується в 1,5-2,0 рази і коливається в межах 0,27-0,40. За рахунок ущільнення ґрунтів показник водостійкості збільшився з 65,0 до 210%, що свідчить про домінування в структурі ґрунту псевдоагрегатів.

Загальна шпаруватість в осушених ґрунтах зменшується, що пов'язано зі збільшенням щільності будови ґрунтів внаслідок ущільнення. Шпаруватість аерації в осушених ґрунтах має тенденцію до зростання, що зумовлено зменшенням вологості ґрунтів [7, 9].

Виявлено, що на осушених ґрунтах спостерігається зміна вмісту гумусу, місткості катіонного обміну, кислотно-основних властивостей. Спостерігається тенденція до зменшення вмісту гумусу в орному шарі та деяке збільшення його в підорному при переході до елювіального горизонту.

Тенденція зменшення вмісту гумусу в залежності від тривалого осушення свідчить про спрямованість його до встановлення квазірівноваги у відповідності з ґрунтово - меліоративними умовами.

Як показали результати досліджень, під впливом осушення відбувається зміна групового і фракційного складу гумусу.

Осушення і тривале сільськогосподарське використання земель спричинили зміни місткості катіонного обміну і складу ввібраних катіонів. В підорних шарах величина місткості катіонного обміну має тенденцію до зростання. Основна причина цього вбачається у стабілізації ґрунтових процесів, послабленні виносу дрібнодисперсних органічних і мінеральних речовин, внесенні меліорантів. За період осушення в ґрунтах зменшився вміст рухомого алюмінію. Найбільше його нагромадження спостерігалось в ілювіальному перехідному горизонті до материнської породи.

Зменшення кислотності ґрунтів зумовлюється стабілізацією елементарних ґрунтових процесів і антропогенним впливом на ґрунт (внесення органіко-мінеральних добрив та норм вапна).

Висновки:

1. Осушення земель викликало глибокі зміни як навколишнього середовища, так і властивостей і режимів ґрунтів, які зумовлюються природними чинниками (гідрологічними, літологічними, геоморфологічними) і тривалим інтенсив-

ним сільськогосподарським використанням земель.

2. Осушення призвело до пониження рівня ґрунтових вод, спричинило інтенсифікацію промивного водного режиму, що викликало зміну елементарних ґрунтових процесів, визначило їх швидкість, напрямок, призвело до розвитку нових ґрунтових процесів;

3. Зміна фізичних властивостей ґрунтів під впливом осушення проявляється у збільшенні величини щільності ґрунту в орному та підорному шарах, зменшенні величини загальної шпаруватості за рахунок ущільнення і зменшення загальних запасів вологи;

4. Осушення викликало зміни морфології ґрунтів, які проявились у розтягуванні гумусованої частини профілю, збільшення потужності ілювіального і зменшення потужності елювіального горизонтів.

5. Під впливом осушення спостерігається зміна фізико-хімічних властивостей ґрунтів: зменшення місткості катіонного обміну, ступеня насиченості основами, величини гідролітичної кислотності, вмісту рухомого алюмінію.

6. Осушені землі характеризуються низькою екологічною стійкістю, що зумовлено їх фізичними і фізико-хімічними властивостями, і є найбільш вразливим компонентом природно-антропогенних ландшафтів.

7. Для підвищення продуктивності осушених земель і їх охорони доцільно провести глибокий аналіз причин погіршення агроекологічного стану осушених гігроморфних земель в регіоні, в тому числі помітити першочерговість їх реконструкції і модернізації; своєчасно коректувати системи удобрення та обробітку в сівозмінах; запровадити і перейти на енерго- і ресурсозберігаючі технології відтворення родючості ґрунтів.

Список літератури:

1. Волошук М.Д., Качмар О.Й. Оцінка екологічного стану осушених земель Західного регіону України // Збірник матеріалів третього науково-технічного симпозіуму «Геоінформаційний моніторинг навколишнього середовища» - Львів, 1998. – С.75 – 77.
2. Волошук М.Д., Пристайко В.М., Качмар О.Й. Еколого-меліоративний моніторинг земель Західного Лісостепу України // Матеріали наукової конференції «інженерна геодезія, кадастр та моніторинг земель» (21-23 травня 1998 р.). – Львів. 1998 – С. 29-39.
3. Волошук М.Д., Качмар О.Й. Управління родючістю ясно-сірих опідзолених осушених ґрунтів у Західному регіоні України // Матеріали наукової конференції «Сталий розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого ресурсного забезпечення» (Київ, 26-29 жовтня, 1998 р.). – К., 1998 – С.5-7.
4. Волошук М.Д. Сільськогосподарське використання осушених земель гумідної зони України: методичні

рекомендації / [Волощук М.Д та ін.] – К., Аграрна наука, 2000. – 320 с.

5. Єфімчук Н.Е. Вплив осушення на властивості дернових опідзолених глейових ґрунтів Прикарпаття // Генезис, географія і екологія ґрунтів / Єфімчук Н.Е. – Львів: Вид-во „Простір”, 1998. – 261-265 с.

6. Звітові матеріали з водно-фізичних та агрохімічних показників на осушених еталонних ситемах Івано-Франківської області за 1998-2002 рр. – Івано-Франківськ, – 2002. – 27 с.

7. Козловський Б.І. Вплив осушених меліорацій на водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів західного регіону України // Генезис, географія і еко-

логія ґрунтів / [Козловський Б.І., Білоус Й.М., Когут Н.С.] – Львів. Вид-во „Простір М”, 1998. – С. 219-224.

8. Комплексна програма розвитку меліорації земель та поліпшення екологічного стану осушених угідь 2001-2005 рр. та прогноз до 2010 року по Івано-Франківській області. – Івано-Франківськ, 2001. – 8 с.

9. Пантелеймонов А.І. Діагностичні ознаки для якісної оцінки осушених перезволожених ґрунтів Передкарпаття // Генезис, географія і екологія ґрунтів // А.І. Пантелеймонов / – Львів. Вид-во „Простір М”, 1998. – С. 261-265.

THE KOLOMYJA AND CHERNIVTSI PRUT RIVER ALLUVIAL PLAINS DRAINED LANDS ENVIRONMENTAL MONITORING

M.Voloschuk, Y.Karbivska, I.Melnyk, S.Milkevych

The article highlights the current state of Ivano-Frankivsk region drained land use. According to the survey established that within the reclamation system «Snyatynska» Kolomyja and Chernivtsi alluvial plain observed the deterioration of the drained land fertility. The influence of drainage on the water regime of ground water levels, their mineralization, agro chemical and physical soil parameters. Outlined measures to improve the drained land productivity.

Key words: wetlands, marshy lands, drained lands, agroecological status, reference reclaimed system, drained lands evaluation.

Одержано редколегією 15.02.2012

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЖОВНОВИХ ФОСФОРИТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ВІВСА НА ЗЕЛЕНУ МАСУ

В.А. Гаврилюк, О.В. Абрамович

Поліська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут агрохімії та ґрунтознавства
імені О.Н. Соколовського». ds-iga@ukr.net

Стаття присвячена питанню використання в якості фосфорних добрив, місцевих низькофосфатних агоруд (жовнових фосфоритів). Доведено ефективність жовнових фосфоритів при вирощуванні вівса на зелену масу та позитивний їх вплив на агрохімічні показники дерново-слабопідзолистого ґрунту.

Ключові слова: жовнові фосфорити, овес, ґрунт, врожай, поживний режим, фракції.

Вступ. Зважаючи на різноманітність мінеральних і органічних сполук фосфору, в природі він зустрічається переважно у вигляді фторофосфатів, серед яких 95 % складається з фосфатів кальціє-апатитів. До природних джерел фосфору відносяться магматичні породи (габбро, андезити, сієніти), а також осадові породи (апатити, жовнові, конкреційні, зернисті фосфорити, вівіаніти і веніліти).

До найбільш розповсюджених фосфорвмісних добрив, які використовуються в сільськогосподарському виробництві відносяться: фосфорне борошно, преципітат і суперфосфати (простий, подвійний, гранульований), а також рідкі комплексні добрива, амофос і нітроамофоска.

Раніше в Україну фосфорвмісна сировина завозилася з Росії, Казахстану і Прибалтики. Можливість використання фосфоритів як альтернативи фосфоритному борошну була запропонована понад 100 років тому російським вченим А.Е.Енгельгардтом, але лише в останні роки у країні відкрито потужні родовища зернистих і жовнових фосфоритів із загальним вмістом P_2O_5 від 4,2 до 16,0 відсотка, що призвело до пожвавлення інтересу науковців до даного питання. Їх ефективність та позитивна роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур і поліпшенні якості продукції доведена численними дослідженнями в Україні [1-9].

Об'єкт і методи досліджень. Об'єктом досліджень були жовнові фосфорити Ратнівського родовища, поклади якого знаходяться в Північно-Західному регіоні Волині, на території Любомльського, Старовижівського, Ратнівського та Камінь-Каширського районів.

На попередніх стадіях розвідки тут виявлено 4 промислові ділянки із загальними прогнозними ресурсами 121,6 млн. т агоруди, 60,5 млн. т жовнів із середнім вмістом в них P_2O_5 – 6,75 %. Найбільш розвідана Поступельська ділянка за-

гальною площею 1,76 тис. га. В її межах проведено детальну розвідку на 200 га і виявлено запаси 3,5 млн. т агоруди або 340 тис. т P_2O_5 . Вміст P_2O_5 в жовнах 13-16 % та до 15 % CaO. Потужність продуктивного горизонту 0,5-1,45 м з глибиною вскришних робіт від 2 до 16 м.

В хімічному складі агоруди жовнових фосфоритів переважає кварц, кальцит та фосфати: SiO_2 - 63,21%, TiO_3 - 0,16%, Al_2O_3 - 2,68%, Fe_2O_3 - 0,72%, CaO - 16,81%, FeO - 0,57%, P_2O_5 - 8,36%, K_2O - 0,58%, Na_2O - 0,35%, MnO - 0,46%, SO_3 - 0,57%, S - 0,26% [10].

Результати та їх обговорення. Застосування фосфоритного борошна у виробництві пов'язане з певними труднощами, обумовленими фізичними властивостями цих добрив, через що виникає необхідність розробки технологій післядобувної переробки фосфоритів.

З метою вивчення доцільності післядобувної переробки місцевих жовнових фосфоритів, нами протягом 2001-2004 рр., проводились вегетаційні дослідження. Вивчався вплив різних фракцій жовнових фосфоритів, отриманих при розділенні їх за тониною помолу.

Проведені дослідження показали (табл.1), що жовнові фосфорити, внесені по органічно-мінеральному фону, як фосфорні добрива, позитивно впливали на врожай зеленої маси вівса.

Встановлено, що внесення азотно-калійних добрив сприяло отриманню 68,4 г/посудину зеленої маси вівса, істотно перевищуючи контрольний рівень на 21,2 г/посудину.

При застосуванні P_{90} у формі суперфосфату приріст врожаю становив 31,7 г/посудину (контроль - 47,2 г/посудину). На варіанті з внесенням такої ж кількості фосфору у формі жовнових фосфоритів при звичайному помолі зафіксовано збір врожаю зеленої маси на рівні - 76,6 г/посудину.

Таблиця 1
Вплив фракцій жовтових фосфоритів
на врожайність зеленої маси вівса
(середні дані за 2001-2004 роки).

Варіанти дослідів	Врожай, ц/га	Приріст до конт- ролю	
		ц/га	%
Контроль (без добрив)	47,2	-	100
N ₁₂₀ K ₁₂₀ – фон	68,4	21,2	145
Фон+P ₉₀ (суперфосфат)	78,9	31,7	167
Фон+P ₉₀ (жовнові ф-ти – звичайне помелення)	76,6	29,4	162
Фон+P ₉₀ (жовнові ф-ти - фракція - 1,0 мм)	72,4	25,2	153
Фон+P ₉₀ (жовнові ф-ти - фракція - 0,5 мм)	78,6	31,4	167
Фон+P ₉₀ (жовнові ф-ти - фракція - 0,25 мм)	87,2	40,0	185

P, % 1,8-3,1 НІР, г/посудину 3,7-7,7

Максимальну врожайність зеленої маси вівса отримано на варіанті від використання фракції 0,25 мм жовтових фосфоритів – 87,2 г/посудину. Фракції 0,5 та 1,0 мм поступаються даній в зборі зеленої маси відповідно на 8,6 і 14,8 г/посудину.

При внесенні в ґрунт всіх фракцій місцевих фосфоритів відмічена тенденція до підвищення вмісту доступного рослинам фосфору. При цьому різні методи відображають і різні особливості добрив. Так, одержані дані вегетаційних досліджень за вмістом рухомих форм фосфору, визначеного за методом Олсена, показують, що найвищий його вміст на варіанті, де внесено фракцію – 0,25 мм жовтових фосфоритів – 4,1 мг/100 г ґрунту. Фосфорити звичайного помолу за вмісту фосфору поступаються даній фракції і діють на рівні суперфосфату (табл. 2.).

Аналізуючи результати досліджень, слід відмітити, що найбільшу кількість фосфору в ґрунті, який визначали за методом Кірсанова, отримано від внесення жовтових фосфоритів фракція – 0,25 мм - 11,3 мг/100г ґрунту. Жовнові фосфорити звичайного помолу забезпечують дещо менший вміст фосфору – 10,5 мг/100 г ґрунту, поступаючись ефективності суперфосфату на 1,0 мг/100 г ґрунту.

Порівняльна оцінка впливу жовтових фосфоритів на вміст обмінного калію в ґрунті показує, що внесення фосфоритів загальної фракції, забезпечує найвищий його вміст в ґрунті, відповідно – 4,2 мг/100 г ґрунту, і перевищує при цьому усі варіанти досліджень.

Таблиця 2
Вплив фракцій жовтових фосфоритів на агрохімічні показники дерново-слабодзолистого ґрунту (середні дані за 2001–2004 роки).

Варіанти дослідів	рН	Вміст, мг/100г ґрунту			
		N- NH ₄	P ₂ O ₅ за Кір- сан.	P ₂ O ₅ за Ол- сен.	K ₂ O
Контроль (без добрив)	5,2	0,9	7,1	3,0	2,3
N ₁₂₀ K ₁₂₀ – фон	5,3	1,0	7,5	3,4	3,0
Фон+P ₉₀ (суперфосфат)	5,4	1,0	9,5	3,8	3,3
Фон+P ₉₀ (ж.ф. - звичайне помелення)	5,8	1,2	10,5	3,6	4,2
Фон+P ₉₀ (ж.ф. - фракція - 1,0 мм)	5,5	1,0	9,4	3,2	3,9
Фон+P ₉₀ (ж.ф. - фракція - 0,5 мм)	5,6	1,1	9,4	3,1	3,6
Фон+P ₉₀ (ж.ф. - фракція - 0,25 мм)	5,9	1,1	11,3	4,1	2,8

Щодо аміачного азоту, то найвищий його вміст також одержано від внесення загальної фракції жовтових фосфоритів – 1,2 мг/100 г ґрунту.

Як свідчать дані лабораторних визначень, максимальне підлугування ґрунтового розчину спостерігається при внесенні фракції – 0,25 мм жовтових фосфоритів. Значення рН тут становить 5,9 (контроль - 5,2).

Висновки. При удобренні вівса на зелену масу кращою виявилась фракція 0-25 мм жовтових фосфоритів, яка поряд із найвищим збором врожаю, забезпечила найвищий вміст рухомого фосфору, визначеного за різними методиками.

Список літератури:

1. Гаврилюк В. А. Якісна оцінка фосфорних добрив з фосфоритонесних агроруд України / В. А. Гаврилюк // Міжвід. тем. наук. збірник “Агрохімія і ґрунтознавство”. Спец. випуск до VI з’їзду УТГА. – Харків-Луцьк. – 2002. – С. 36-39.
2. Гаврилюк В. А. Агрохімічна оцінка фосфоритонесних агроруд Західного регіону України (на прикладі місцевих зернистих та жовтових фосфоритів) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / В.А. Гаврилюк. – Харків, 2006. – 23 с.
3. Гаврилюк В. А. Продуктивність сільськогосподарських культур за використання продуктів ферментації / В.А. Гаврилюк // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – Випуск 9. – 2010. – С. 203-207.
4. Клименко М. О. Особливості використання зернистих фосфоритів у сільському господарстві / М.О.

Клименко, Д.В. Лико, С.М. Лико // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – №2. – 2010. – С. 28-35.

5. Лико С. М. Агромеліоративна оцінка та особливості використання зернистих фосфоритів як меліорантів на осушуваних ґрунтах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / С.М. Лико – К., 2009. – 21 с..

6. Носко Б. С. Проблема оптимізації фосфатного живлення сільськогосподарських культур та шляхи її вирішення / Б.С. Носко, В. В. Медведєв, А. О. Христенко, В. І. Бабинін, В. П. Максимова // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (12-14 липня). – Чернігів. – 2004. – С. 114-120.

7. Патики В. П. Екотоксикологічна характеристика фосфорних добрив вітчизняного виробництва за вмістом фтору при їх застосуванні в сільському / В.П. Патики, Н.А. Макаренко, А.М. Ліщук // Фосфор і ка-

лій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (12-14 липня). – Чернігів. – 2004. – С. 122-129.

8. Скрильник Є. В. Перспективи використання Українських фосфоритів у виробництві нових видів добрив / Є.В. Скрильник, О.О. Бацула, Є.А. Головачев, В.В. Зіменко // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (12-14 липня). – Чернігів. – 2004. – С. 139-144.

9. Юрченко Т. В. Екотоксикологічна оцінка застосування фосфорних добрив на дерново-підзолистому ґрунті Полісся України: автореферат дисертації на здобуття вченого ступеня канд. с.-г. наук, спец.: 03.00.16 / Т.В. Юрченко – К., 2006. – 24 с..

10. Фосфорити Волині / [Бардась В. А., Бардась А. В., Іванів І. М., Мосійчук С. К. та ін.]. – Рівне. – 2002. – 132 с.

THE CONCRETIONARY PHOSPHORITES USE EFFICIENCY FOR OAT ON GREEN MASS GROWING

V. A. Gavriluk, O. V. Abramovich

The article is devoted to the use of phosphate fertilizers as local low phosphate agrarian ores (concretionary phosphorites). Efficiency of concretionary phosphorites is well-proven at growing of oat on green mass and positive influence on the agricultural chemistry indexes of swardy weekly podzolic soil.

Keywords: concretionary phosphorites, oats, soil, yield, nutrient process, fraction.

Одержано редколегією 26.11.2011

ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ ҐРУНТОЗНАВСТВО СТУДЕНТАМ ЕКОЛОГАМ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

О.Л. Гіржева, О.М. Маринець

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, Машинобудівний інститут,
кафедра екологічної безпеки, *Giza2008@meta.ua*

У статті подається інформація про викладання курсу ґрунтознавство студентам – екологам на кафедрі екологічної безпеки Національного університету кораблебудування. Обґрунтовано доцільність збільшення практичних робіт з академічною групою. Встановлено, що при збільшенні практичних робіт, особливо польових практик, у студентів підвищується інтерес до предмета, який вивчається.

Ключові слова: ґрунтознавство, практичні заняття, польова практика, студенти – екологи.

Вступ. Система освіти, як і будь-який інший соціальний інститут, функціонує відповідно до потреб суспільства, у тісному взаємозв'язку з поточними процесами розвитку науки, техніки і культури та з урахуванням основних тенденцій і перспектив суспільного прогресу.

Система вищої освіти України постійно вдосконалюється. Актуальним завданням для неї є входження у європейський освітній простір. Все це обумовлює інтерес до наукового осмислення процесів, що відбуваються у вищій школі, у тому числі в системі професійної освіти в галузі екології та охорони довкілля.

Значна увага науковцями приділяється удосконаленню організації навчального процесу у вищих закладах освіти [2, 4] та впровадженню інновацій [1, 3]. Певним чином розроблені питання екологічної освіти [5-8].

Одним із законодавчо визначених принципів державної політики України у галузі вищої освіти є інтеграція системи вищої освіти України у світову систему вищої освіти при збереженні і розвитку досягнень та традицій української вищої школи. Добре відомо, що конкурентоспроможність освітньої галузі забезпечується не тільки запозиченням світових досягнень, але й збереженням національного досвіду та саморозвитком на власній основі. Проте, слід відзначити, що в літературі недостатньо висвітлені питання використання існуючого досвіду у практиці викладання екологічних дисциплін, у тому числі і ґрунтознавства.

Метою статті є аналіз досвіду і особливостей викладання дисципліни «ґрунтознавство» у технічному університеті.

Об'єкт і методи. В Національному університеті кораблебудування ім. адм. Макарова (НУК) підготовка екологів проводиться з 1993 року. За цей час підготовлено близько 680-ти фахівців з екології. Ґрунтознавство як окрема навчальна дисципліна викладається з 1997 р.

Дисципліна «Ґрунтознавство» є підґрунтям для більшості дисциплін багатьох циклів підготовки бакалавра, також ця навчальна дисципліна є базовою для більшості вибіркових дисциплін для освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» і «магістр».

Для аналізу досвіду викладання дисципліни «ґрунтознавство» важливо відзначити особливості прийнятої моделі підготовки. Незважаючи на те, що модель перевірена часом, вона постійно вдосконалюється. Вплив змін організації навчального процесу на рівень підготовки постійно оцінюється на методичних нарадах та семінарах кафедри екологічної безпеки.

Основними формами навчальних (аудиторних) занять з ґрунтознавства, як і з інших дисциплін є: лекція, практичні та семінарські заняття, індивідуальна робота та консультація [2].

Дисципліна «ґрунтознавство» характеризується наявністю чисельних зв'язків з іншими дисциплінами. На рівні засвоєння базових знань (основних понять, термінів, моделей, принципів тощо) обов'язковим є встановлення логічних зв'язків з такими дисциплінами як «метеорологія», «геологія з основами геоморфології», «біологія» та ін. Це забезпечує повноту викладання предмету. При викладанні комплексних дисциплін («урбоєкологія», «техноекологія», «антропогенні навантаження», «моніторинг» тощо) застосовуються відповідні нові базові знання та відновлюються попередньо отримані базові знання,

у тому числі з ґрунтознавства. Це рівень інтеграції знань. Наприклад, при виконанні індивідуальних завдань з моніторингу студент при розробці певних методик чи програм моніторингу теоретично з ґрунтознавчих позицій обґрунтовує прийняті ними рішення. При розробці завдань з підготовки матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище для техногенних об'єктів, при курсовому та дипломному проектуванні, студенти, обов'язково розглядаючи питання ґрунтознавчого змісту, глибше засвоюють ґрунтознавчі знання та навчаються їх практично застосовувати для вирішення завдань забезпечення нормативного стану довкілля населених пунктів, природоохоронних зон, аграрних та промислових територій.

Прийнята модель малочутлива до початкового рівня підготовки абітурієнтів. Модель динамічна, особистісно-орієнтована, легко адаптується до студентського колективу, сприятлива до нововведень. Надійно забезпечує активізацію когнітивних процесів у осіб, що навчаються, тому забезпечує високий рівень їхньої підготовки. Проте модель передбачає наявність високопрофесійного науково-педагогічного колективу, певної матеріально-технічної бази і методичного забезпечення.

Результати досліджень. Дисципліна «Ґрунтознавство» з 2011 року при підготовці фахівців за напрямом 6.060708 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» віднесена до нормативної частини освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики, де не регламентовано загальний обсяг годин для практичних робіт. В 2010-2011 навчальному році в навчальному плані для дисципліни «Ґрунтознавство» збільшено практичних робіт на 18 годин що, без сумніву, є позитивним кроком. На сьогодні, вивчення дисципліни «Ґрунтознавство» в НУК відбувається у формі лекцій (36 годин), практичних занять (36 годин) і самостійної роботи (18 годин).

При викладанні дисципліни використовуються такі навчальні посібники:

- 1) «Ґрунтознавство» / І.І. Назаренко, С.М. Польшина, В.А. Нікорич (2008 р.);
- 2) «Ґрунтознавство з основами геології» / І.І. Назаренко, С.М. Польшина, Ю.М.Дмитрук (2006 р.);
- 3) «Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості» / В.І. Купчик, В.В. Іванін, Г.І. Нестеров (2010 р.);

Планується на 2012-2013 навчальний рік підготовка до друку необхідної навчально-методичної літератури силами викладачів кафе-

дри екологічної безпеки Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова.

На кафедрі сформовано комплекс необхідних для вивчення всіх тем курсу ґрунтознавства наочних матеріалів, зокрема: колекція натуральних зразків та моделей ґрунтів, тематичні плакати, відеофільми, комп'ютерні презентації.

Частина аудиторних занять проводиться у двох спеціалізованих медіа-кабінетах з використанням сучасних комп'ютерних засобів та планується подальше розширене впровадження ІТ-технологій у навчальний процес.

Практичні заняття, польові практики та науково-дослідна робота студентів з ґрунтознавства проводиться на спеціально облаштованих для цих цілей ділянках: в обласному еколого-натуралістичному центрі учнівської молоді, який з 1994 року є філією кафедри; на закріпленій за НУК території; у спортивно-оздоровчому таборі «Корабел» на узбережжі Чорного моря, територія якого характеризуються виразним ґрунтовим різноманіттям.

Практичні роботи є одним з видів діяльності студентів, які зазвичай виконуються після вивчення теми чи розділу курсу. Те, що було збільшено кількість практичних робіт з академічною групою дає змогу викладачу зорієнтувати студента на більш глибоке вивчення дисципліни, оцінити рівень засвоєння теоретичного матеріалу та пояснити незрозумілі питання.

У наш час не всі студенти спроможні охопити належний обсяг навчальної інформації. Крім того, відбувається значна диференціація студентів за такими особистісними рисами як старанність, посидючість, гнучкість мислення, мотивації навчання, бажання вчитися та отримувати нові знання. Відповідно, досягаються різні результати. Якщо у викладанні дисципліни орієнтуватись на «середнього» студента (середньої підготовки та успішності), то це може призводити до штучного затримання в розвитку «сильних» студентів і хронічного відставання «слабких». І ті, й інші втрачають інтерес до навчання. «Слабкі» студенти не можуть осилити навчальний матеріал, їм важко, а іноді взагалі неможливо займатись самопідготовкою. «Сильні» студенти, легко засвоюючи матеріал, зупиняються в своєму розвитку.

Існуюча «зрівнялівка» не дає змоги однаково добре навчити студентів різного рівня підготовки і повною мірою розкритися здібностям обдарованого або старанного студента. Для дисципліни «Ґрунтознавство» цю проблему можна вирішити шляхом застосування збільшення кількості практичних занять (особливо польових практик).

В середньому в академічній групі навчається 20-25 студентів, при проведенні практик викла-

дач розподіляє завдання по групам (у кожній 4-5 студентів різного рівня підготовки). Завдання роздаються згідно здібностей студентів, вже після третьої-четвертої практичної роботи у студентів з'являється дух суперництва та зацікавленість до предмету.

Досвід показує, що при проведенні практичних занять, особливо польових практичних занять, у студентів підвищується інтерес до предмета, що вивчається. Навіть з найслабкішими студентами можна добитися позитивних результатів, даючи їм цікаве завдання і таким чином виробляючи у них відчуття перемоги й упевненості в своїх силах. Також, викладач має змогу виділити з академічної групи найбільш перспективних студентів для залучення їх в студентські гуртки, екологічні олімпіади та брейн-ринги.

Приєднання України до Болонського процесу вимагає підвищеної уваги до самостійної ро-

боти студента, але при викладанні такої дисципліни як «Ґрунтознавство» збільшення кількості практичних занять до рівня кількості лекційних занять виявилось доцільним.

При організації навчального процесу значна увага приділяється позааудиторним формам фахової підготовки (табл.1).

Упродовж чотирьох років на кафедрі екологічної безпеки НУК працює гурток «Перлина південного степу», головний напрям гуртка – вивчення історії дослідження ґрунтів південного регіону України. З кожним роком інтерес студентів до роботи в гуртку зростає, особливо у хлопців, вони беруть участь у польових вишукуваннях, проходять практику в Державному управлінні охорони навколишнього природного середовища в Миколаївській області та в Державній екологічній інспекції Миколаївської області.

Таблиця 1

Охоплення студентів позааудиторними формами навчання (фахової підготовки)

Заходи	Кількість студентів		
	2008-2009 н.р.	2009-2010 н.р.	2010-2011 н.р.
Участь студентів кафедри екологічної безпеки НУК у Всеукраїнських олімпіадах з екологічних дисциплін	6	6	7
Участь в екологічних форумах (м.Київ, м.Ужгород, м.Харків, м. Вінниця)	2	3	3
Участь в міжвузівських олімпіадах	3	5	5
Участь в екологічних читаннях	5	6	5
Участь в студентських екологічних конференціях	2	7	10
Участь в конференції: «Проблеми екології та енергозбереження в суднобудуванні» секція – «Екологічні проблеми регіонів»	22	16	25
Членство в гуртку «Перлина південного степу» кафедри екологічної безпеки НУК	20	25	25

Студенти, які навчаються на кафедрі екологічної безпеки НУК, є постійними учасниками Всеукраїнських олімпіад з дисципліни «Екологія» і напряму «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», на яких демонструють високий рівень підготовки та стабільно займають призові місця. Також студенти-екологи залучаються до виконання студентських наукових робіт, відвідують екологічні форуми, беруть участь у їх роботі, готуються до міжвузівських олімпіад, виступають з науковими доповідями. У процесі підготовки до конференцій та олімпіад студенти оволодівають науковими методами пізнання навчального матеріалу, набувають навички роботи в науковому колективі.

Щорічно в кінці травня на кафедрі проходить конференція «Проблеми екології та енерго-

збереження в суднобудуванні». Студенти мають змогу підготувати тези доповідей та статті, виступити з доповідями за результатами своєї наукової роботи в секції «Екологічні проблеми регіону», за рішенням кафедри студенти, які приймають участь в конференції отримують додатково 15-20 балів по іспиту («ґрунтознавство», «ландшафтна екологія», «основи екології та неоекологія») за умови виконання навчального плану.

За прийнятої моделі викладання дисципліни «Ґрунтознавство» студенти свідомо ставляться до виконання практичних робіт як засобу набуття вмінь, практичних навичок і власної творчості. Науково-педагогічні працівники також позитивно сприймають наявність розширення практичної складової у курсі ґрунтознавство. Основними завданнями науково-педагогічних праців-

ників, які викладають студентам-екологам ґрунтознавство є:

- навчити студентів використовувати на практиці теоретичні знання, отримані під час лекцій та самостійної підготовки;
- шукати нові підходи, форми і методи навчання, щоб викликати інтерес до предмета;
- так організувати навчальний процес, щоб у студентів з'явилося бажання до активної участі у ньому.

Висновки. Аналіз досвіду роботи кафедри екологічної безпеки НУК показує, що для задоволення сучасних вимог ринку праці до професійної підготовки фахівців з екології навчальний процес має бути організований на інноваційній основі і спрямований на особистісний розвиток студента і формування здатності майбутніх спеціалістів до командної роботи.

Зокрема для набуття студентами високопрофесійних знань ґрунтознавча підготовка має забезпечуватись з обов'язковим використанням:

- комплексу наочних матеріалів, зокрема відповідних колекцій натуральних зразків та моделей за темами курсу;
- сучасних ІТ-технологій при вивченні дисципліни.

Оволодінню знаннями безпосередньо під час викладання дисципліни, а також поглибленню ґрунтознавчих знань під час виконання індивідуальних завдань з інших дисциплін та виконання курсових і дипломних проєктів сприяють:

- розвинена матеріальна база для польових практик;
- достатня кількість годин практичної підготовки, очевидно, за обсягом не менше кількості лекційних занять;
- планування позаурочної роботи, насамперед науково-дослідної роботи студентів, громадських та волонтерських робіт тощо. При певному комплексі подібних заходів та стимулюванні

студентів до участі у них відбувається ефективна соціалізація майбутніх фахівців, досягаються надійні прищеплювання інтересу, набуття навичок та звичок до самоосвіти та самовдосконалення.

Список літератури

1. Бойко А. Інноваційний характер сучасної освіти / А. Бойко // Філософські обрії. — 2008. — № 19 — С. 223-234.
2. Болубаш Я. Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти / Я. Я. Болубаш. — К. : ВВП "КОМ-ПАС", 1997. — 64 с.
3. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології / І.М. Дичківська. — К.: Академвидав, 2004.- 352 с.
4. Кремень В.Г. Розвиток освіти в Україні у контексті загально цивілізаційних змін // Педагогіка і психологія професійної освіти. — 2005, № 4. — С. 9-16.
5. Некос А.Н. Стан та перспективи розвитку екологічної освіти у вищих навчальних закладах України / Некос А.Н., Тимошенко Н.І. // Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування: Матер. міжнародної наукової конференції. 10-11 травня 2011 р., м. Кам'янець Подільський. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2011. — С.387-389.
6. Некос А. Н. О необходимости повышения фундаментальных психолого-педагогических знаний при подготовке профессионалов-экологов / А. Н. Некос // Вестн. Харьк. гос. ун-та. Сер. геолог., геогр., эколог. — Вып. 402. — Харьков, 1998. — С. 207.
7. Титенко Г.В., Некос А.Н., Максименко Н.В., Кравченко Н.Б. Новый вектор спрямування професійно-орієнтованої підготовки фахівця еколога// Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Сер. Екологія. — 2011. — №944. — Вип.6. — С.76-81.
8. Титенко А. В. Компетентностный подход как снова формирования квалифицированного специалиста в сфере управления охраной окружающей природной среды / А. В. Титенко, А. Н. Некос, В. Е. Некос //Людина і довкілля. Проблеми неоекології.— 2009.—№2(13).—С.97-101.

THE EXPERIENCE OF TEACHING THE DISCIPLINE "SOIL SCIENCE" TO THE STUDENTS-ECOLOGISTS OF ADMIRAL MAKAROV NATIONAL SHIPBUILDING UNIVERSITY

O.Girzheva, O. Marinets

This article contains information about the course "Soil science" for the students - ecologists at the Department of Environmental Safety of National Shipbuilding University. The expediency of the practical work with academic groups increasing is also substantiated here. The interest of the students in the subject they study is proved to be growing while the increase of practical training, especially while field probation.

Key words: soil science, practical training, field practice, students - ecologists.

Одержано редколегією 20.12.2011

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ АМОНІЙНОГО АЗОТУ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ҐРУНТОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ СПОЛУК АЗОТУ В ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ЕДАФОТОПАХ

В.М. Гришко, О.В. Сищикова, О.О. Корнійчук

Криворізький ботанічний сад НАН України, відділ фізіології рослин та біології ґрунтів, vit. grishko@rambler.ru

В техногенно-порушених ґрунтах “АрселорМіттал Кривий Ріг” підвищується до 28% вміст амонійного азоту, а чисельність амоніфікаторів і амілолітичних мікроорганізмів зменшується до 16 разів у порівнянні з чорноземом звичайним. В техноземах зони сильного забруднення інтенсивність біохімічних процесів трансформації органічних сполук азоту уповільнюється до 75%, тоді як в ґрунтах санітарно-захисної зони активність уреазі зменшується на 33-60%, а для аспарагінази спостерігається її зростання до 2 разів.

Ключові слова: амонійний азот, ґрунтові мікроорганізми, ферменти

Вступ. Азот є важливим елементом живлення рослин, які забезпечують біологічну продуктивність наземних екосистем. Саме активності мікробо- і зооценозу створюють передумови для формування запасів азоту в ґрунтах [6, 8]. Інтенсивний розвиток промисловості і сільського господарства вносить істотні зміни в традиційний кругообіг азоту в природі. Спостерігається значне надходження сполук азоту в атмосферу з викидами промислових підприємств, транспорту, при спалюванні мінерального палива. Проте, до ґрунту з промисловими викидами потрапляють і інші токсичні речовини, зокрема сполуки важких металів. Значного рівня зазначені процеси набувають в крупних промислових містах України, в яких до зон різного рівня забруднення входять не тільки території міст, але і сільськогосподарських угідь, що безпосередньо межують з промисловими майданчиками [10].

Проведений аналіз літературних даних з питань біологічних процесів трансформації сполук азоту в природних і техногенно-трансформованих ґрунтах дозволив встановити, що незважаючи на низку робіт з цієї проблеми на сьогодні залишаються недостатньо вивченими питання біохімічної трансформації органічних сполук азоту уреазою і аспарагіназою та змін чисельності амоніфікаторів і амілолітичних мікроорганізмів в техногенно-порушених ґрунтах [2, 3, 4, 13, 15, 16]. Тому важливо встановити закономірності функціонування бактеріальних угруповань та групових ферментів, які приймають участь в трансформації сполук азоту в едафотопі підприємств металургійної промисловості, зокрема й найбільшого на сході України ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг”.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на моніторингових ділянках сильного рівня забруднення сполуками важких металів (прохідна до прокатних станів), санітарно-захисних зонах (біля 9 домни і прохідної № 1) ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” та біля с. Петрово (Кіровоградської обл.) , де відбирали проби чорнозему звичайного [5]. Відбір зразків ґрунту, підготовку їх до аналізу і визначення амонійного азоту проводили за відповідними ДСТУ [18, 19]. Активність уреазі і аспарагінази визначали за Галстяном О.Ш. [17]. Виділення фізіологічних груп мікроорганізмів проводили на агаризованих поживних середовищах за загальноприйнятими методами [11] . Амоніфікатори, які мінералізують органічні азотовмісні сполуки, підраховували на м'ясопептоному агарі, мікроорганізми, які трансформують мінеральні форми азоту і стрептоміцети – на крохмале-аміачному агарі [14] . Коефіцієнт мінералізації розраховувався як співвідношення кількості амілолітичних мікроорганізмів до амоніфікаторів.

Результати та їх обговорення. В поверхневому шарі техноземів (0-10 см) зони сильного забруднення кількість азоту амонійного азоту хоча і становить 75% від вмісту в чорноземі звичайному, проте вже в нижчих шарах (до 30 см) перевищення рівня природного ґрунту сягає 28%. (табл. 1) В ґрунтах санітарно-захисної зони біля 9 домни спостерігається аналогічна тенденція щодо розподілу азоту амонійних сполук, проте в глибших шарах ґрунту перевищення значень для чорнозему звичайного становило лише 10%. Техноземи санітарно-захисної зони біля прохідної № 1 підприємства в меншій мірі

забезпечені амонійним азотом, ніж відповідні шари чорнозему звичайного.

Підвищений вміст амонійного азоту в ґрунтах промислового майданчику зумовлюється наявністю аміаку та оксидів азоту в повітряних викидах підприємств чорної металургії [9]. Враховуючи, що відбір проб проводився навесні, то ймовірно що з верхніх шарів ґрунту техноземів катіон NH_4^+ вимивався до нижчележачих, що і зумовило більший його вміст, ніж у чорноземі звичайному. Слід також враховувати, що актуальна кислотність досліджених ґрунтів коливалась в межах 6,71-7,80 (чорнозем звичайний) і 7,55-8,33 одиниці рН (техноземи промислового майданчика), і не призводила до зростання рухомості та зменшення необмінного поглинання NH_4^+ .

До підвищення вмісту амонійного азоту в шарах ґрунтів 10-30 см промислового майданчику підприємства не могла призводити і діяльність амоніфікаторів. Так, у відповідних шарах техноземів зони сильного забруднення “АрселорМіттал Кривий Ріг” встановлено зменшення до 19 разів кількості амоніфікаторів, які мінералізують органічні сполуки азоту (табл. 1). Отримані дані узгоджуються з результатами Андріюк К.І., Бірюкової О.А. і Ledin M. якими встановлено інгібування процесів амоніфікації за високого вмісту важких металів у дерново-підзолистих ґрунтах [1, 16]. Поряд з цим необхідно наголосити, що саме значний вміст сполук важких металів у поверхневому шарі техноземів зони сильного забруднення призводить до статистично достовірного зменшення в 16 разів чисельності амоніфікаторів у порівнянні з чорноземом звичайним.

Проведені дослідження дають змогу стверджувати, що в техноземі санітарно-захисної зони біля прохідної № 1 “АрселорМіттал Кривий Ріг” кількість амоніфікаторів у поверхневому шарі становила 1,72 млн КУО/г ґрунту, що в 6 разів менше, ніж в чорноземі звичайному. Тобто спостерігається аналогічна закономірність. Однак, вниз за ґрунтовим профілем кількість амоніфікаторів незначно зменшується в порівнянні з поверхневим шаром.

Кількість амоніфікаторів в техноземі санітарно-захисної зони біля 9 домни зростання в середньому в 2 рази в порівнянні з аналогічними шарами технозему зони сильного забруднення. Але слід відмітити, що в порівнянні з чорноземом звичайним в едафотобах санітарно-захисної зони біля 9 домни кількість амоніфікаторів статистично достовірно зменшується в 11 разів в поверхневому шарі та в 8 разів в більш глибоких шарах ґрунту (табл. 1).

Амілолітичні мікроорганізми – одна з ланок в трофічному ланцюзі екосистем, які виконують функції мікроорганізмів-редуцентів і в якості джерела азоту використовують амонійні сполуки. До них належать, як мікроскопічні гриби, так і бактерії, зокрема стрептоміцети. Останні здатні більш успішно, у порівнянні з іншими бактеріями, освоювати простір, долаючи зони, в яких відсутні поживні речовини [20, 22]. В ґрунтах і пов’язаних з ним рослинних субстратах стрептоміцети розповсюджені досить широко, оскільки ґрунт є тим субстратом, з якого їх виділяється найбільше, як за чисельністю, так і за видовим різноманіттям [7, 15].

Аналіз отриманих даних щодо загальної кількості амілолітичних мікроорганізмів, які засвоюють мінеральний азот, в техноземах зони сильного забруднення “АрселорМіттал Кривий Ріг” показав зменшення їх кількості в шарі 0-10 см в 13 рази в порівнянні з чорноземом звичайним (табл. 1). В глибшому шарі (10-20 см) встановлено також статистично достовірне зменшення в 11 разів кількості амілолітичних мікроорганізмів, а в шарі 20-30 см в 8 разів. Тобто зниження чисельності амілолітичних мікроорганізмів пов’язане з високим рівнем важких металів в техноземах, що навіть за збільшення вмісту азоту амонійних сполук є лімітуючим чинником.

Представлені в таблиці 1 результати дають можливість стверджувати, що техноземи санітарно-захисних зон біля 9 домни і прохідної № 1 “АрселорМіттал Кривий Ріг” за загальною кількістю мікроорганізмів, що засвоюють мінеральний азот значно не відрізнялись між собою і їх чисельність коливалась в межах 0,55-0,88 млн КУО/г ґрунту. Слід зазначити, що в техноземах санітарно-захисних зон біля 9 домни і прохідної №1 кількість амілолітичних мікроорганізмів в поверхневих шарах зростає в середньому на 26% в порівнянні з зоною сильного забруднення, що, скоріш за все, можна пояснити зниженням рівня полутантів при віддаленні від джерела забруднення. Але при дослідженні техноземів встановлено зменшення в 8-13 разів загальної чисельності амілолітичних мікроорганізмів поверхневому шарі та в 9-10 разів в більш глибоких шарах в порівнянні з чорноземом звичайним.

Кількість стрептоміцетів в поверхневому шарі технозему зони сильного забруднення “АрселорМіттал Кривий Ріг” також була в 11 разів меншою, ніж у чорноземі звичайному. В глибших шарах їх чисельність змінюється в меншій мірі, але від чорнозему відрізняється на 74-98 тис КУО/г ґрунту.

Таблиця 1

Вміст амонійного азоту та кількість мікроорганізмів, що мінералізують органічний і мінеральний азот в технозомах і чорноземі звичайному (млн КУО/г ґрунту)

Шар ґрунту, см	Амонійний азот N-NH ₄ ⁺ /100г ґрунту		Амоніфікатори		Амілолітичні мікроорганізми		КМ	Стрептоміцети	
	M ± m	Tst	M ± m	Tst	M ± m	Tst		M ± m	Tst
“АрселорМіттал Кривий Ріг” зона сильного забруднення									
0-10	1,47 ± 0,01	39,0	0,63 ± 0,04	8,4	0,53 ± 0,02	14,4	0,85	0,2 ± 0,02	13,3
10-20	1,1 ± 0,014	8,8	0,46 ± 0,04	9,0	0,48 ± 0,03	9,8	1,05	0,2 ± 0,01	9,8
20-30	1,03 ± 0,008	16,8	0,47 ± 0,01	10,2	0,51 ± 0,05	10,3	1,10	0,12 ± 0,009	10,6
“АрселорМіттал Кривий Ріг” санітарно-захисна зона біля 9 домни									
0-10	1,84 ± 0,008	11,6	0,96 ± 0,06	8,0	0,55 ± 0,04	14,3	0,58	0,08 ± 0,007	14,2
10-20	0,96 ± 0,015	0,1	1,11 ± 0,06	8,3	0,55 ± 0,06	9,8	0,50	0,06 ± 0,006	11,2
20-30	0,89 ± 0,002	8,1	1,07 ± 0,09	9,3	0,42 ± 0,04	10,6	0,39	0,06 ± 0,005	11,5
“АрселорМіттал Кривий Ріг” санітарно-захисна зона біля прохідної № 1									
0-10	1,47 ± 0,014	31,7	0,72 ± 0,06	8,3	0,88 ± 0,05	13,6	1,22	0,23 ± 0,02	13,0
10-20	0,75 ± 0,006	21,1	0,38 ± 0,03	9,1	0,58 ± 0,05	9,5	1,51	0,09 ± 0,007	10,9
20-30	0,48 ± 0,008	25,0	0,36 ± 0,03	10,3	0,48 ± 0,02	10,6	1,33	0,11 ± 0,006	10,7
Чорнозем звичайний									
0-10	1,98 ± 0,008	–	10,32 ± 1,2	–	6,97 ± 0,45	–	0,67	2,27 ± 0,15	–
10-20	0,96 ± 0,008	–	8,95 ± 0,93	–	5,49 ± 0,51	–	0,61	1,18 ± 0,1	–
20-30	0,81 ± 0,01	–	8,31 ± 0,77	–	4,2 ± 0,35	–	0,51	0,86 ± 0,07	–

Примітка: КМ – коефіцієнт мінералізації, Tst – значення коефіцієнту Стьюдента відносно чорнозему звичайного

Про менший вміст поллютантів в едафотопях санітарно-захисних зон “АрселорМіттал Кривий Ріг” свідчить зростання кількості стрептоміцетів у порівнянні з технозомами зони сильного забруднення. Однак, вона лишається меншою в порівнянні з чорноземом звичайним (в поверхневому шарі ґрунту санітарно-захисної зони біля 9 домни майже в 8 разів і в 3-4 рази нижче за профілем).

Таким чином, в техногенно-порушених ґрунтах “АрселорМіттал Кривий Ріг” чисельність амоніфікаторів та амілолітичних мікроорганізмів зменшується до 16 разів у порівнянні з чорноземом звичайним, проте в 1,3-2,5 рази підвищується коефіцієнт мінералізації органічних сполук, що є свідченням суттєвих функціональних змін у мікробіоценозах зазначених ґрунтів.

Останнє підтверджується інтенсифікацією біохімічних процесів розкладу деяких амінокислот в ґрунтах. Так, в поверхневому шарі техноземів санітарно-захисної зони біля прохідної №1 підприємства спостерігається підвищення в 2 рази активності ґрунтової аспарагінази (табл. 2). В шарі ґрунту 10-20 см її активність дещо зменшується, проте, на глибині 20-30 см зростає майже на 60% в порівнянні з чорноземом звичайним. Аналогічні зміни активності ферменту спостерігаються і в ґрунті санітарно-захисної зони біля 9 домни. З огляду на результати, отримані нами раніше, якими показаний позитивний

ефект впливу важких металів (купруму, кадмію, нікелю, плюмбуму та цинку за комбінованого внесення їх до ґрунту в мінімальних концентраціях) на активність аспарагінази в модельних експериментах [12], можна припустити, що важкі метали в досліджених ґрунтах можуть виступати як кофактор для ферменту. Тоді, як підвищений їх рівень в технозомах зони сильного забруднення призводив до зменшення на 22-58% активності ферменту.

Встановлене зростання вмісту амонійного азоту в технозомах зони сильного забруднення “АрселорМіттал Кривий Ріг” призводить до пригнічення процесів біохімічного розкладу сечовини, які каталізує уреаз (табл. 2). Причому цей факт може мати декілька пояснень. По-перше, NH_4^+ є кінцевим продуктом реакції і за певної високої концентрації в ґрунтовому розчині може виступати інгібітором ферменту. По-друге, підвищений вміст важких металів в ґрунтах також може суттєво зменшувати активність ферменту. Проведений кореляційний аналіз показує, що в нашому випадку, скоріш за все, відбувається пригнічення активності ферменту за рахунок підвищеного вмісту важких металів. Коефіцієнти кореляції свідчать про високу силу зв'язку між активністю уреаз та вмістом амонійного азоту. На користь останнього припущення свідчить і більше, ніж на 75% зменшення активності ферменту в поверхневих шарах ґрунту зони сильного забруднення.

Таблиця 2

Активність уреазі і аспарагінази в технозомах і чорноземі звичайному та її залежність від вмісту амонійного азоту

Шар ґрунту, см	Уреаза, мг N-NH ₄ ⁺ /г ґрунту за 24 год			Аспарагіназа, мг N-NH ₄ ⁺ /г ґрунту за 24 год			Коефіцієнт кореляції	
	M ± m	V, %	Tst	M ± m	V, %	Tst	Уреаза / амонійний азот	Аспарагіназа / амонійний азот
“АрселорМіттал Кривий Ріг” зона сильного забруднення								
0-10	7,12±0,088	2,14	162,0	1,4±0,016	1,93	16,9		
10-20	4,94±0,143	5,01	63,4	0,77±0,015	3,26	12,2	0,93±0,37	0,94±0,35
20-30	2,72±0,168	10,68	25,8	0,18±0,017	16,44	11,2		
“АрселорМіттал Кривий Ріг” санітарно-захисна зона біля 9 домни								
0-10	13,35±0,149	1,93	95,7	3,01±0,023	1,32	41,4		
10-20	6,36±0,152	4,13	55,9	0,90±0,006	1,12	7,9	0,98±0,19	1,0±0,09
20-30	3,86±0,142	6,37	22,5	0,47±0,014	5,22	2,6		
“АрселорМіттал Кривий Ріг” санітарно-захисна зона біля прохідної № 1								
0-10	21,49±0,159	1,28	51,7	3,78±0,017	0,80	18,9		
10-20	9,12±0,146	2,78	44,8	0,87±0,019	3,70	5,2	0,99±0,11	0,98±0,21
20-30	1,92±0,085	7,68	46,5	0,67±0,017	6,52	8,5		
Чорнозем звичайний								
0-10	32,01±0,126	0,68	—	1,81±0,018	1,72	—		
10-20	19,52±0,18	1,6	—	0,98±0,009	1,57	—	0,92±0,38	0,96±0,29
20-30	7,62±0,088	2,0	—	0,42±0,014	5,85	—		

Примітка: V – коефіцієнт варіації, Tst – значення коефіцієнту Стюдента відносно чорнозему звичайного

Висновки. В техногенно-порушених ґрунтах “АрселорМіттал Кривий Ріг” вміст амонійного азоту підвищується до 28%, тоді як чисельність амоніфікаторів і амілолітичних мікроорганізмів зменшується до 16 разів у порівнянні з чорноземом звичайним, що є свідченням суттєвих функціональних змін у мікробіоценозах зазначених ґрунтів. Інтенсивність біохімічних процесів трансформації органічних сполук азоту уповільнюється до 75% в зоні сильного рівня забруднення, тоді як за нижчого вмісту важких металів активність уреазі зменшується 33-60%, а для аспарагінази спостерігається підвищення активності до 2 разів.

Список літератури:

- Бирюкова О.А. Минеральные соединения азота в карбонатных почвах при загрязнении Cu, Zn и Pb / О.А. Бирюкова, О.Н. Беляева // Удобрения и химические средства защиты растений в системе возделывания с.-х. культур в Ростовской области: Сб. науч. тр. Дон. гос. аграр. Ун-т. – Пос. Персиановский, 1998. – С. 92-96.
- Гришко В.Н. Функционирование некоторых аминогидролаз в черноземе, загрязненном соединениями фтора / В.Н. Гришко // Доповіді Національної академії наук України. – 2009б. – №. 12. – С. 168-174.
- Гришко В.Н. Азот в почвах атмогеохимической техногенной аномалии / В.Н. Гришко, Н.Ф. Павлюкова // Доповіді НАН України. – 1998. – № 12. – С. 187-192.
- Гришко В.Н. Сообщества актиномицетов рода *Streptomyces* в почвах, загрязненных тяжелыми металлами / В.Н.Гришко, О.В.Сыщикова // Почвоведение. – 2009а. – №. 2. – С. 235-243.
- Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / [Багрій І.Д., Біловус А.Н., Вілкул Ю.Г. та ін.]. – К.: Фенікс, 2000. – 110 с.
- Звягинцев Д.Г. Биология почв / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445с.
- Звягинцев Д.Г. Экология актиномицетов / Д.Г.Звягинцев, Г.М.Зенова. – М.: ГЕОС, 2001. – 256 с.
- Козлова І.П.. Геохімічна діяльність мікроорганізмів та її прикладні аспекти. / Козлова І.П., Радченко О.С., Степура Л.Г. та інші. / Навч. посіб. – К. Наук. думка, 2008. – 528 с.: іл.
- Копач П.И. Техногенез и кислотные дожди / П.И. Копач, А.Г. Шапарь, В.М. Шварцман. – К. Наукова думка, 2006. – 159с.
- Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи / В.В. Медведев. – Харьков: ПФ «Антиква», 2002. – 428с.
- Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г.Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 213 с.
- Негуляев В.А. Функционирование некоторых почвенных амидогидролаз в загрязненных тяжелыми металлами эдафотопях / В.А. Негуляев, В.Н. Гришко // Экология и биология почв: междунар. науч. конф., 21-25 апр. 2005г.: тезисы докл. – Ростов-на Дону, 2005. – С. 354-356.

13. Павлюкова Н.Ф. Идентификация эдафотопов, загрязненных техногенными веществами, по активности ферментов / Н.Ф. Павлюкова, Л.Г. Долгова // Почвоведение. – 1993. – №. 1. – С. 45-48.
14. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н.С.Егорова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 224 с.
15. Сищикова О.В. Екологічні особливості видового різноманіття угруповань стрептоміцетів в техногенних едафотоплах: автореф. дис. на здобуття наук. ступення канд. біол. наук: спец. 03.00.16 “Екологія” / О.В. Сищикова. – Київ, 2009. – 21с.
16. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / [Андріюк К.І., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф. та ін.]. – К.: Обереги, 2001. – 233 с.
17. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. / Ф.Х. Хазиев – М. “Наука”, 1990. – 179с.
18. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004 – [Чинний від 2005-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 12с. – (Національні стандарти України).
19. Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННГ ІГА ім. О.Н. Соколовського: ДСТУ 4729:2007 – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 10с. – (Національні стандарти України).
20. Jendrosser D. Bacterial degradation of natural rubber: a privilege of actinomycetes / D.Jendrosser, G.Tomasi, R.M.Kroppenstedt // FEMS Microbiol. Lett. – 1997. – Vol. 150, № 2. – P. 179-188.
21. Ledin M. Microorganisms as metal sorbents: comparison with other soil constituents in multi-compartment systems / M.Ledin, C.Krantz-Rulcker, B.Allard // Soil Biol. Biochem. – 1999. – Vol. 31, № 12. – P. 1639-1648.
22. McCarthy A.J. Actinomycetes as agents of biodegradation in the environment / A.J.McCarthy, S.T.Williams // Gene. – 1992. – Vol. 115. – P. 189-192.

**SOME FEATURES OF AMMONIUM NITROGEN MAINTENANCE AND SOILS
MICROORGANISMS FUNCTIONING AND BIOCHEMICAL PROCESSES OF NITROGEN
COMPOUNDS TRANSFORMATION IN EDATOPES POLLUTED BY HEAVY METALS**

V.M. Grishko, O.V. Syshchykova, O.O. Korniychuk

In the technogenetic broken soils of “Kryvyi Rig Arselor Mittal” maintenance of ammonium nitrogen is increased to 28% and the quantity of ammonifiers and amylolytic microorganisms diminishes to 16 times by comparison to the ordinary black soil. In the techno soils of strong contamination area the intensity of biochemical processes of nitrogen organic compounds transformation goes down to 75%, while in soils of sanitary-hygienic area the activity of urease diminishes on 33-60%, and for asparaginase there is the increasing process to 2 times.

Keywords: ammonium nitrogen, soil microorganisms, enzymes

Одержано редколегією 20.12.2011

ДІЯ ДОБРИВ НА ВМІСТ У ҐРУНТАХ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ НАДХОДЖЕННЯ У РОСЛИНИ

¹ Ж.З. Гуральчук, ² С.З. Гуральчук

¹ Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, azhanna@ukr.net

² ННЦ «Інститут землеробства» НААН України,

Наведено дані щодо вмісту важких металів у добривах. Аналізується дія довготривалого застосування добрив на вміст важких металів у ґрунтах різних типів та їх надходження у сільськогосподарські рослини.

Ключові слова: важкі метали, добрива, ґрунти, рослини, акумуляція

Проблема забруднення важкими металами (ВМ) є актуальною для України у зв'язку з тим, що значні площі сільськогосподарських угідь мають підвищений їх вміст і є непридатними для вирощування екологічно чистої рослинницької продукції [4]. ВМ потрапляють у ґрунти головним чином у складі викидів промислових підприємств і автотранспорту, деяка їх кількість надходить з мінеральними добривами.

Згідно [2] середній вміст важких металів у добривах може сягати величин, наведених у табл. 1. Слід зазначити, що вміст кадмію в комерційних фосфорних добривах залежить від їх географічного походження і може коливатись від 0,10 до 200 мг/кг [21, 22]. Кількість кадмію у фосфоритах українських родовищ знаходиться у межах 0,3-0,9 мг/кг, тоді як у фосфоритах російських родовищ – 1,5-5,0 мг/кг [6]. Водночас встановлено, що використання фосфоритових концентратів для удобрення сільськогосподарських культур може спричинити нагромадження в ґрунті фтору вище безпечної межі.

Таблиця 1

Вміст важких металів у мінеральних добривах, мг/кг (Державін, 1991)

Важкі метали	Добрива		
	азотні	фосфорні	калійні
Свинець	174,4	138,1	196,5
Мідь	201,9	1555,1	186,4
Цинк	186,4	1230,2	182,3
Кадмій	1,3	2,7	0,6
Ртуть	0,43	4,6	0,7

Тривале застосування агрохімікатів впливає на процеси надходження, акумуляції та трансформації ВМ у верхніх шарах ґрунтів. Проте активність і направленість цих процесів залежать від особливостей біогеоценозів та ксенобіотичних профілів ґрунтів. Так, на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах при застосуванні мінеральних добрив у нормі

N₇₀P₆₀K₁₀₀ вміст свинцю збільшився з 2,96 до 6,16 мг/кг ґрунту, при внесенні органічних добрив у нормі 10 т/га на фоні мінерального живлення спостерігалось подальше підвищення вмісту металу до 7,30 мг/кг ґрунту; застосування органічних добрив у нормі 40 т/га на чорноземах звичайних малогумусних призвело, навпаки, до зменшення вмісту свинцю з 7,32 до 3,84 мг/кг; мінеральні добрива у нормі N₉₀P₆₀K₃₀ на темно-каштанових ґрунтах сприяли підвищенню вмісту свинцю з 4,57 до 6,47 мг/кг ґрунту, водночас, внесення N₅₀P₅₀K₅₀ на чорноземах звичайних супроводжувалося зниженням вмісту цього елемента з 7,32 до 5,64 мг/кг ґрунту [7].

В іншому дослідженні за сорокарічного використання ясно-сірого лісового ґрунту без добрив та при різних системах його удобрення концентрація валових і, особливо, рухомих форм важких металів (Mn, Co, Zn, Cd, Pb) була нижчою від гранично допустимої. Водночас спостерігалась тенденція до підвищення їх вмісту у варіанті довготривалого внесення подвійної дози мінеральних добрив. Вміст сполук рухомої міді за цих умов становив 5,85 мг/кг ґрунту і перевищував ГДК [12].

За даними Т.С. Кіщак [5], тривале застосування органічних і мінеральних добрив у ланці зерно-просапної сівозміни зумовлює збільшення вмісту рухомих форм цинку, міді, свинцю і кадмію в дерново-підзолистому ґрунті та рослинах сівозміни, однак перевищення допустимих рівнів не виявлено.

Встановлено, що тривале застосування мінеральних добрив призводить до збільшення валового вмісту миш'яку у верхніх шарах ґрунтів у 1,1-5,5 рази. Найбільш активно процеси акумуляції відбуваються у ґрунтах чорноземного типу зони Лісостепу та темно-каштанових ґрунтах зони Степу [1]. Під впливом мінеральних добрив відбувається активізація процесів радіальної міграції миш'яку за профілем різних типів ґрунтів

України. У ґрунтах підзолистого типу спостерігалося його збільшення в елювіальних горизонтах в 1,3-1,8 рази; у чорноземних ґрунтах – у гумусових горизонтах в 1,1-5,5 рази. Найбільш істотно мінеральні добрива збільшили вміст миш'яку у профілі каштанових ґрунтів – у 5,5-11,7 рази.

Разом з тим є й інші дані про те, що тривале застосування в сівозміні традиційних органічних і мінеральних добрив не зумовило забруднення метрового шару лучно-чорноземного ґрунту важкими металами. Так, вміст рухомих сполук свинцю, кадмію, цинку та міді після двадцятирічного внесення добрив був значно нижчим, ніж максимальний допустимий рівень. Еколого-агрохімічна оцінка лучно-чорноземного карбонатного ґрунту при насиченні сівозміни гноєм (13 т/га) і 375 кг/га NPK становила 74 бали, що на 24 вище показника для варіанту без добрив [13]. Систематичне застосування добрив у сівозміні не спричинило перевищення гранично допустимої концентрації як валових, так і рухомих форм свинцю (валові – 8,04-10,2 мг/кг, рухомі – 0,70-0,88 мг/кг в орному шарі) та кадмію (валові – 0,10-0,19 мг/кг в орному шарі) в ґрунті. Внесення добрив зумовило зменшення вмісту рухомого свинцю в ґрунті (коефіцієнт рухомості знижується в орному шарі ґрунту з 11,0% у контролі до 7,23% – у варіанті Фон+N₉₀P₉₀K₁₃₅), що попереджує надлишкове надходження його в рослини кукурудзи [9].

Фоновий валовий вміст кадмію в ґрунтах України складає 0,3-0,8 мг/кг. Ґрунти Лівобережного Лісостепу та Степу України містять в середньому 0,12 мг/кг рухомого кадмію та 0,32 мг/кг його міцнофіксованих форм. У Лісостепу кількість рухомих та міцнофіксованих форм цього металу становить відповідно 0,08 та 0,18 мг/кг ґрунту. У ґрунтах степової зони, які характеризуються геохімічними особливостями, значно меншу вилугуваність профілю та значний техногенний вплив, мають підвищений вміст цього металу: кількість рухомого Cd становить 0,13 мг/кг ґрунту, міцнофіксованого Cd – 0,36 мг/кг ґрунту [11]. На цьому фоні збільшення рухомості Cd, яке може відбуватися завдяки різним чинникам (ґрунтової або рослинної природи) спричинює посилення транслокації цього небезпечного елемента і забруднення сільськогосподарської продукції.

За високих рівнів забруднення ґрунтів свинцем і кадмієм застосування мінеральних добрив сприяє збільшенню транслокації цих елементів з ґрунту в сільськогосподарські культури, а внесення їх сумісно з вапном підвищує спроможність кореневих систем протидіяти надходженню важких металів у вегетативні та генеративні органи [3]. На рівень накопичення ВМ у росли-

нах істотно впливає і спосіб внесення добрив. Так, при забрудненні чорнозему опідзоленого свинцем на рівні 1000 мг/кг ґрунту і кадмієм – 50 мг/кг ґрунту локальний спосіб внесення мінеральних добрив виявився значно ефективнішим за розкидний. Сумісне локальне внесення мінеральних добрив і вапна дозволило одержати найбільшу врожайність та максимально зменшити надходження цих ВМ до рослин ячменю і кукурудзи. При цьому було виявлено перевагу сумісного внесення бентонітів і цеолітів з іншими меліорантами (вапно, гній, сапропель) над внесенням їх окремо, щодо надходження свинцю і кадмію у вегетативні органи вівса при забрудненні чорнозему типового цими елементами на рівні 10 ГДК.

Застосування хімічних добрив, які є фізіологічно і хімічно кислими солями і в ґрунті змінюють реакцію середовища в бік підкислення, може підвищувати рухомість важких металів та їх доступність для рослин. Показано [14], що концентрація кадмію значно вища на ґрунтах, які обробляються, порівняно з тими, що не обробляються, причому така різниця відсутня для свинцю. Багатьма дослідниками встановлено, що застосування добрив спричиняє збільшення рівня кадмію в ґрунті та рослинах [18,20], проте інші такої залежності не виявили [17,19], можливо, через варіабельність вмісту кадмію у фосфатних і калійних добривах.

Накопичення важких металів у рослинах може залежати від виду застосованих добрив. Так, при вирощуванні столових буряків та салату на ґрунтах, меншою (Zn 42 млн⁻¹, Cd 0,71 млн⁻¹ та Pb 28 млн⁻¹) та більшою (Zn 310 млн⁻¹, Cd 3,2 млн⁻¹ та Pb 93 млн⁻¹) мірою забруднених ВМ, за внесення сульфату амонію, нітрату амонію та нітрату натрію встановлено, що найвищі концентрації цинку і кадмію спостерігались у коренеплодах столових буряків та листках салату на фоні сульфату амонію, найнижча – на фоні нітрату натрію [16]. Вплив форми азоту на вміст свинцю в рослинах був менш виражений. На більш забрудненому ґрунті лише коренеплоди столових буряків накопичували значно більше свинцю за застосування нітрату амонію, порівняно з нітратом натрію.

У дослідях з вирощуванням ріпаку на забруднених кадмієм ґрунтах за внесення різних видів азотних добрив (кальцієвої селітри, кальцієво-аміачної селітри та сульфату амонію) в різних дозах (1-3 норми) та формах (рідкі, гранульовані) встановлено [15], що при використанні сульфату амонію кадмій набував найбільшої рухомості, при цьому спостерігалась тенденція до її зростання зі збільшенням дози. За внесення кальцієвої селітри кадмій був малорухожим, а

кальцієво-аміачна селітра практично не впливала на доступність елемента.

Азотні добрива впливають на доступність для рослин кадмію, змінюючи кислотність ґрунту: чим більше підкислюється ґрунт, тим рухомішим, і відповідно доступнішим стає цей елемент для рослин. У літературі є дані про те, що при внесенні гранульованих добрив рослини поглинали дещо більше кадмію, ніж при застосуванні рідких [15]. Це пояснюється присутністю кадмію у першому виді добрив у вигляді домішок, а також тим, що при внесенні гранул навколо них різко знижується рівень рН, що сприяє переходу кадмію в розчин.

В інших дослідженнях [23] для зменшення надходження кадмію в рослини були застосовані вапно та вермикуліт. Показано, що рівень кадмію зменшувався в листках подорожника ланцетистого при застосуванні як вапна, так і вермикуліту на кислому ґрунті. При вищому рН ґрунту доступність кадмію для рослин шпинату значно інгібувалась у присутності вермикуліту.

Природний сорбент цеоліт має чітко виражену селективну вбирну здатність до катіонів цезію, стронцію, важких металів, які можна вилучати з розчинів за їх низьких концентрацій [8]. Подібні властивості мають глауконіт, сапоніт, перліт і вермикуліт. Із внесенням названих сорбентів з розрахунку 20 т/га на неудобреному фоні підвищувалася врожайність зерна вівса в 1,7-1,9 рази (контроль 11,2 ц/га) та знижувалася його забрудненість радіоактивним цезієм в 1,4-2,5 рази, крім глауконіту, у варіанті з яким забрудненість зростала вдвічі. При внесенні на їх фоні НРК врожайність зерна збільшувалася у 2,5-3 рази, а вміст у ньому цезію зменшувався у 3,1-3,3 рази. Незважаючи на високу ефективність дії сорбентів, вони не набули широкого застосування з економічних причин [10].

Питання нормування забруднення ґрунтів є важливими для оцінки ступеня екологічної небезпеки і встановлення допустимих меж антропогенного навантаження. Агрохімікати можуть істотно впливати на процеси акумуляції у верхніх шарах ґрунту важких металів і надходження їх у сільськогосподарські культури. У зв'язку з цим нормування вмісту важких металів в агрохімікатах обов'язкове. Добрива є важливим засобом регуляції вмісту важких металів у рослинах. Шляхом підбору різних видів добрив підвищують або зменшують накопичення важких металів у рослинах, що має важливе значення для отримання екологічно чистої продукції.

Список літератури.

1. Бондарь В.И. Экотоксикологическая оценка минеральных удобрений за показателями поведения мы-

шьяка в агроэкосистемах: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук по специальности 03.00.16. – экология. – Киев: Институт агроэкологии и биотехнологии УААН, 2005. – 24 с.

2. Державин Л.М. Химизация и экология // Химизация сел. хоз-ва. – 1991. – N 7. – С. 3-7.

3. Жеребна Л.О. Вплив високих рівнів забруднення свинцем та кадмієм чорноземів опідзолених і типових на надходження цих елементів у рослини ячменю і кукурудзи, урожай та його якості в умовах Лівобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 06.01.04 – агрохімія. – Харків: Національний науковий центр “Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського”, 2003. – 23 с.

4. Кисель В.И., Маттхес Х.-Д., Пастушенко В.П., Криворучко А.Т. Теоретические аспекты биологического земледелия и перспективы его развития в Украине // Агрохимия і ґрунтознавство. Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. Книга перша – Харків: ННЦ “Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. А.Н. Соколовського” УААН, 2002. – С. 98-109.

5. Кішак Т.С. Екотоксикологічна оцінка поведінки важких металів у ланці зерно-просапної сівозміни на дерново-підзолистому ґрунті Полісся: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Київ: Національний аграрний університет, 2007. – 24 с.

6. Макаренко Н.А. Агроєкологічна оцінка мінеральних добрив за впливом на ґрунтову систему: Автореф. дис. ... докт. с.-г. наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Київ: Інститут агроєкології та біотехнології УААН, 2002. – 35 с.

7. Парашенко І.В. Екотоксикологічна оцінка небезпечності свинцю в компонентах агроєкології: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Київ: Інститут агроєкології УААН, 2009. – 20 с.

8. Постников А.В., Илларионова Э.С. Использование цеолитов в растениеводстве // Агрохимия. – 1990. – N 7. – С. 115.

9. Присташ І.В. Агрохімічна оцінка застосування добрив під кукурудзу на зерно у сівозміні на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 06.01.04 – агрохімія. – Київ: Національний аграрний університет, 2005. – 19 с.

10. Сайко В.Ф., Витриховський П.І., Ступенко О.В. До питання ведення землеробства на радіоактивно забруднених землях // Вісник аграрної науки. – 2001. – N 4. – С. 26-28.

11. Семенов Д.О. Рухомість кадмію в ґрунтах Лівобережного Лісостепу і Степу України та його транслокація до злакових культур і соняшнику: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 06.01.03 – агроґрунтознавство і агрофізика. – Харків: Національний науковий центр “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського”, 2009. – 18 с.

12. Тимошук І.В. Агроєкологічна характеристика ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту при застосуванні різних систем удобрення: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 03.00.16 –

- екологія. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський державний аграрний університет, 2009. – 24 с.
13. Ященко Л.А. Агрохімічне обґрунтування підвищення продуктивності цукрових буряків на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 06.01.04 – агрохімія. – Київ: Національний аграрний університет, 2003. – 27 с.
 14. De Pieri L.A., Buckley W.T., Kowalenko C.G. Cadmium and lead concentrations in commercially grown vegetables and soils in the Lower Fraser Valley of British Columbia // Can. J. Soil Sci. – 1997. – 77. – P. 51-57.
 15. Eriksson J.E. Effect of nitrogen-containing fertilizers on solubility and plant uptake of cadmium // Water, air and soil pollution. – 1990. – 49, N 3-4. – P. 355-368.
 16. Gebiski M., Mercik S., Jakubczyk Y., Lata B., Sadowski A., Whitehead P. Effectiveness of fertilizer nitrogen form in accumulation of zinc, cadmium and lead in lettuce (*Lactuca sativa* L.) and red beet (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.) // Ecological aspects of nutrition and alternatives for herbicides in horticulture. Int. Seminar, Warszawa, Poland, 10-15 June 1997. - Warszawa, 1998. – P. 23-24.
 17. Guttormsen G., Singh B.R., Jeng A.S. Cadmium concentration in vegetable crops grown in a sandy soils as affected by Cd levels in fertilizer and soil pH // Fert. Res. – 1995. – 41. – P. 27-32.
 18. Loganathan P., MacKay A.D., Lee J., Hedley M.J. Cadmium distribution in hill pastures as influenced by 20 years of fosfate fertilizer application and sheep grazing // Austr. J. Soil Res. – 1995. – 33. – P. 859-871.
 19. Moldvedt J.J. Cadmium levels in soils and plants from some long-term fertility experiments in the United State of America // J. Environ. Qual. – 1987. – 16. – P. 137-142.
 20. Pezzarossa B., Malorgio F., Lubrano L. et al. Phosphatic fertilizers as a source of heavy metals in protected cultivation // Commun. Soil Sci. Plant Anal. – 1990. – 21. – P. 737-751.
 21. Ryan J.A., Pahren H.R., Lucas J.B. Controlling cadmium in the human chain: Review and rationale based on health effects // Environ. Res. – 1982. – 28. – P. 251-302.
 22. Van Bruwaene R., Kirchmann R., Impens R. Cadmium contamination in agriculture and zoo technology // Experientia. – 1984. – 40. – P. 43-52.
 23. Zupan M., Hudnik V., Lobnik F., Kadunc V., Prost R. Accumulation of Pb, Cd and Zn from contaminated soils to various plants and evaluation of soil remediation with indicator plant (*Plantago lanceolata* L.) // Contaminated soils: 3rd Int. Conf. on the Biogeochemistry of trace elements, Paris, France, 15-19 May, 1995. – Paris, 1995. – P. 323-335.

THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON HEAVY METAL CONTENTS IN SOILS AND THEIR UPTAKE BY PLANTS

Zh.Z. Guralchuk, S.Z. Guralchuk

Information about the contents of heavy metals in fertilizers is presented. Influence of long-term application of fertilizers on heavy metal contents in different types of soils and heavy metals uptake by agricultural plants is analyzed.

Keywords: heavy metals, fertilizers, soils, plants, accumulation

Одержано редколегією 20.01.2012

АГРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ ПУТИЛЬЩИНИ

М.В. Денисюк, Ф.І. Дутка

Державна установа Чернівецький центр Облдержродючість

Наведено матеріали агрохімічного обстеження ґрунтів сільськогосподарського призначення Путильського району. Проаналізовано забезпеченість ґрунтів елементами живлення рослин та щільність поголів'я тварин на 1га природних кормових угідь.

Вступ. За географічним розміщенням, природно-екологічними умовами сільськогосподарські угіддя Путильського району відносяться до гірської зони, яка охоплює Буковинські Карпати. Майже вся площа сільськогосподарських угідь зайнята кормовими природними угіддями (94%), тоді як по Чернівецькій області частина природних кормових угідь складає менше 21,4%). Путильщина - це район в якому з давніх-давен й донині провідне місце у сільськогосподарському виробництві займає тваринницька галузь м'ясо-молочного напрямку з розвиненим вівчарством.

Тривалі реформи і реструктуризація, які відбуваються в агропромисловому комплексі району призвели до значного зменшення поголів'я тварин, обсягів виробництва тваринницької продукції, а отже й внесення органічних добрив, що негативно вплинуло на показники родючості ґрунтів. Згідно з природним кругообігом елементів живлення рослин та законами землеробства між рослинницькою та тваринницькою галузями має бути рівнозначна залежність. Однак, за останні роки вона, зазнала негативних змін. Основною причиною їх є майже повне призупинення застосування органічних та мінеральних добрив та проведення хімічної меліорації кислих ґрунтів.

В 2010 році в середньому по району зібрано по 21,4 ц/га сіна, що майже на 35% нижче від урожайності отриманої в роки інтенсивної хімізації (1980-1990 роки) коли вносили по 110-150 кг діючої речовини добрив на один гектар удобрюваної площі. Досвід агроформувань гірської зони, де по-господарськи використовують природні кормові угіддя свідчить про наявність значних резервів підвищення продуктивності сінокосів і пасовищ.

Враховуючи агроекологічні умови щодо природних травостоїв та їх багатий ботанічний

склад, при широкому застосуванні сучасних технологій догляду й поліпшення використання угідь, за наявного матеріально-технічного та фінансованого забезпечення, на даний час можливо підвищити їх продуктивність на 8-12ц/га. Це дасть можливість збільшити поголів'я тварин і, відповідно, отримувати більше тваринницької продукції.

Метою досліджень було здійснення контролю за зміною показників родючості ґрунтів, та розробка наукових рекомендацій щодо відродження тваринницької галузі.

Об'єкт і методи досліджень. Об'єкт досліджень - ґрунти природних кормових угідь Путильського району.

Польові і аналітичні роботи проводилися з використанням нині діючих методичних документів та затверджених ГОСТів і ДСТУ.

Результати досліджень. Чергове агрохімічне обстеження ґрунтів району проведено на площі 16,94 тис. га, що складає 67,2% від площі сільськогосподарських угідь. З них 9,74 тис.га (57,5%) - сіножаті та 7,2 тис.га (42,5%) - пасовища. Практично необстеженими залишилися кормові природні угіддя незначних площ, які знаходяться в користуванні населення і угідь, які достатньо віддалені від населених пунктів – полонини.

За матеріалами великомасштабного ґрунтового обстеження Чернівецького філіалу інституту «Укрземпроект» (нині ДП «Чернівецький інститут землеустрою») ґрунтовий покрив природних кормових угідь Путильщини представлений в основному бурими гірсько-лісовими, буроземно-підзолистими та дерново-буроземними ґрунтами.

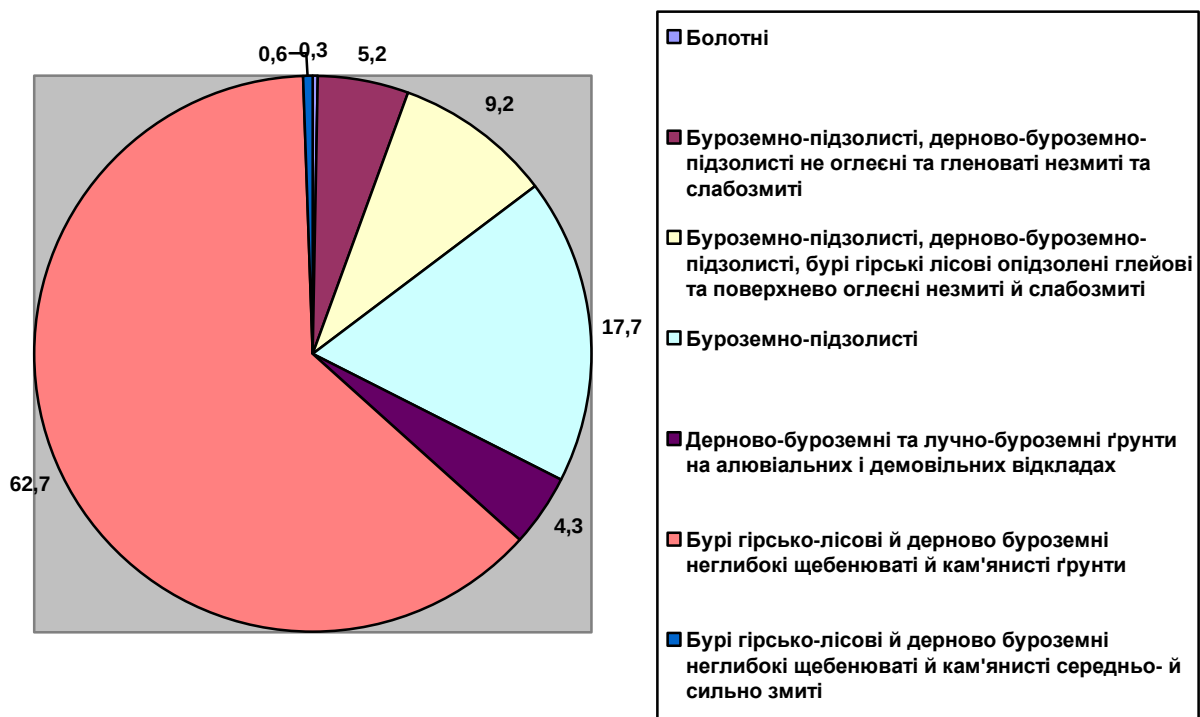


Рис.1 Структура ґрунтового покриву обстежених природних кормових угідь Путильського району

Найбільшу частину ґрунтового покриву кормових угідь району, (62,7% від обстеженої площі) займають бурі гірсько-лісові й дерново-буроземні неглибокі щебенюваті й кам'яністі ґрунти. Вони розташовані переважно на землях сільських рад Пlosка – 87,2, Путила – 96,4, Шепіт – 82,0, Киселиці – 67,2, Селятин – 42,7, Конятин – 81,6, Довгопілля – 100, Сергії – 18,5, Розтоки – 81,0, Яблуниця – 73,2, Усть-Путила – 91,9, Дихтинець – 96,9, Мариничі – 25,3% від обстежених угідь села.

Буроземно-підзолисті ґрунти (17,7%) і розташовані на землях чотирьох сільських рад сіл Сергії – 79,7, Селятин – 28,0, Підзахаричі – 55,3, Розтоки – 19,8% від обстеженої площі кормових угідь.

Згідно з наявними даними – 9,2% від дослідженої площі займають буроземно-підзолисті, дерново-буроземно-підзолисті, бурі гірсько-лісові опідзолені глеюваті та поверхнево оглеєні незмиті й слабозмиті ґрунти. Зокрема на землях сільських рад сіл Мариничі їх частка складає – 60,4, Шепіт – 14,8, Підзахаричі – 44,7, Пlosка 10,0, Конятин – 18,4% від обстежених ґрунтів сіл.

Четверте місце за поширеністю (5,2%) займають буроземно-підзолисті, дерново-буроземно-підзолисті неоглеєні та глеюваті незмиті та слабозмиті ґрунти. Вони зустрічаються на невели-

ких площах – 1,7 – 26,8% від дослідженої площі семи сіл.

Дерново-буроземні та лучно-буроземні ґрунти на алювіальних та делювіальних відкладах займають незначні площі серед земель сільськогосподарського призначення в межах трьох сіл: Киселиці 30,5, Селятин – 9, Пlosка – 2,8% обстежених площ.

Незначну площу земель сільськогосподарського призначення займають бурі гірсько-лісові й дерново-буроземні неглибокі щебенюваті й кам'яністі середньо- й сильнозмиті – менше 0,6% обстежених кормових угідь в адмінмежах села Селятин.

Лише 0,3% від площі досліджених угідь села Шепіт займають болотні ґрунти.

Отже, ґрунтовий покрив Путильщини власний гірській зоні Буковинських Карпат.

Аналізуючи показники агрохімічних досліджень можна дійти висновку, що забезпеченість ґрунтів органічною речовиною коливається від дуже низької до високої. Середньозважений показник вмісту гумусу складає 3,5%. На природних сіножаттях він дещо вищий – 3,7%.

На сіножаттях району вміст гумусу становить 3,1% – 4,2%, а на пасовищах 1,5-4,2%. Вміст гумусу в ґрунтах природних кормових угідь, згідно з градаційною шкалою, змінюється від дуже низького до високого (рис.2).

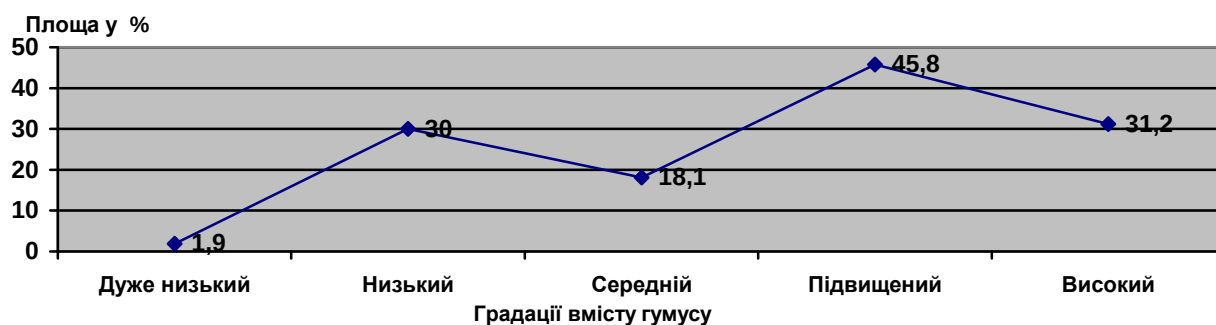


Рис.2 Вміст гумусу в ґрунтах природних кормових угідь

В бурих гірсько-лісових та дерново-буроземних ґрунтах з незначним кореневмісним шаром ґрунту (5-15 см) відбувається анаеробний процес розкладу органічної речовини, внаслідок чого утворюється гумус фульватного типу. Він за своїми якісними показниками гірший, ніж гумус гуматного типу.

На ефективну родючість і дію добрив найбільше впливає фосфорний режим ґрунту. Рівень забезпечення ґрунту рухомих фосфором є

важливим фактором одержання високих врожаїв, оскільки, він бере участь у всіх життєвих функціях рослин і забезпечує ефективне використання ними інших елементів живлення.

За середньозваженими показниками, забезпеченість ґрунтів кормових угідь рухомими формами фосфору коливається від 9,0 до 41 мг/кг ґрунту, тобто ґрунти характеризуються від дуже низької до середньої забезпеченості (рис.3).

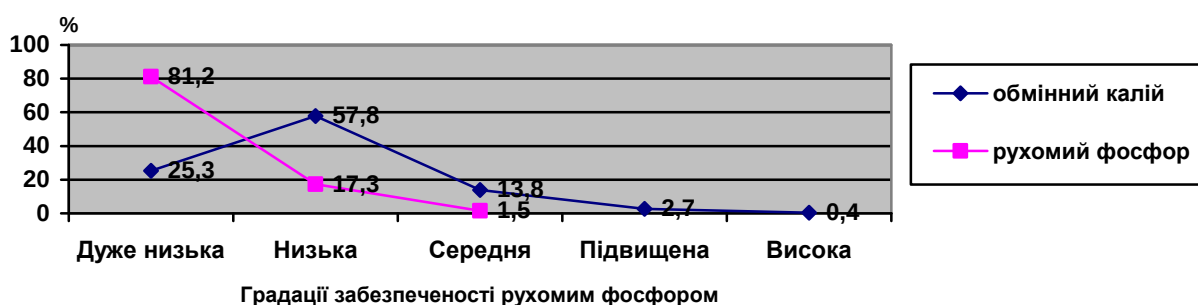


Рис.3 Забезпеченість рухомих фосфором та обмінним калієм ґрунтів природних кормових угідь

В основному, ґрунти району мають дуже низьку забезпеченість рухомих фосфором, що відповідає вмісту в поверхневому шарі ґрунту 4-16 кг/га. За середньозваженими величинами вмісту в ґрунтах району рухомих фосфатів природний ресурс родючості складає 8,8ц/га. сіна та 44ц/га – пасовищної зеленої маси. Середньозважений показник вмісту рухомих фосфатів становить 22 мг на кг ґрунту.

Найнижчий показник (9мг/кг ґрунту) виявлено в ґрунтах земельного фонду сільської ради села Киселиці, а найвищий (41 мг на кг ґрунту) - села Довгопілля.

Одним з важливих елементів живлення рослин є калій, на який рослини реагують не ізольовано, а за принципом взаємного зв'язку і зумовленості факторів росту і розвитку, поряд з фосфором калій є в значній мірі діагностичним показником рівня окультуреності. З агрохімічної точки зору найбільш цінні водорозчинні і об-

мінні форми калію, які є безпосереднім джерелом калійного живлення рослин. Основним джерелом калію для рослин є обмінна форма, яка і приймається в якості основної характеристики забезпеченості ґрунтів калієм.

Забезпеченість обмінним калієм ґрунтів району дещо краща, ніж рухомих фосфором. Вміст природних сіножатей 38-92, а природних пасовищ 35-83 мг на кг ґрунту.

Така забезпеченість характеризується як дуже низька та низька. Ґрунти з середнім вмістом обмінного калію на природних сіножаттях складають 1100,8га та пасовищах – 1233га, а з підвищеним зустрічаються на площі 300га – сіножатей, та пасовищ. Лише 68га природних пасовищ, які знаходяться на угіддях сільської ради села Киселиці, мають високий вміст обмінного калію. В цілому забезпеченість обмінним калієм ґрунтів кормових угідь змінюється від дуже низької до високої (рис.3).



Рис.4 Реакція ґрунтового середовища природних кормових угідь

Таблиця 1

Розрахункова кількість поголів'я тварин для природних пасовищ в розрізі сільських рад Путильського району

Територія	Площа, га	Щільність умовних голів на 1га	Можлива кількість худоби за забезпеченістю зеленою масою, голів				
			корови	молодняк ВРХ віком 7-9 місяців	вівці	молодняк овець вагою до 30кг	всього голів
Землі сільської ради с. Дихтенець	281	0,67	24	36	153	206	419
Землі сільської ради с. Довгопілля	300	0,64	26	39	169	235	469
Землі сільської ради с. Киселиці	882	0,68	73	109	474	641	1297
Землі сільської ради с. Конятин	297	0,71	24	36	153	205	418
Землі сільської ради с. Мариничі	819	0,68	68	101	442	593	1204
Землі сільської ради с. Підзахаричі	219,3	0,55	23	34	150	192	399
Землі сільської ради с. Плоска	846	0,64	75	112	488	647	1322
Землі сільської ради смт. Путила	532	0,68	44	66	286	386	782
Землі сільської ради с. Розтоки	248,9	0,64	22	33	143	191	389
Землі сільської ради с. Селятин	601	0,59	58	86	377	498	1019
Землі сільської ради с. Сергіїв	671	0,49	77	115	501	676	1369
Землі сільської ради с. Усть-Путила	226,9	0,64	20	30	130	174	354
Землі сільської ради с. Шепіт	971	0,63	87	130	566	758	1541
Землі сільської ради с. Яблуниця	305	0,65	27	40	176	226	469
По району	7200,1	63	648	967	4208	5619	11451

Середньозважений показник забезпеченості ґрунтів обмінним калієм складає на сіножаттях 57, пасовищах 63 мг на кг ґрунту, що відповідає 18-20кг/га доступної для природних трав форми калію. Це дає змогу отримувати 12ц/га сіна і 50ц/га пасовищної маси природних пасовищ.

В залежності від наявності в ґрунті тих чи інших хімічних елементів створюється відповідна реакція ґрунтового розчину. Основне джерело кислотності ґрунту - органічні кислоти, які утворюються при розкладанні рослинних залишків мікроорганізмами без доступу повітря і

просочуються в товщу ґрунту з атмосферою вологою. Підкислення ґрунту відбувається також, за умов вимивання кальцію і магнію з кореневмісного шару ґрунту. Кислоти можуть накопичуватись в ґрунті від систематичного застосування так званих фізіологічно кислих добрив.

За матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, реакція ґрунтового середовища (pH_{kcl}) кормових угідь району для різних агровиробничих груп ґрунтів становить 4,0 - 5,4 в природних сінокошах, та 3,9-5,5 – в природних пасовищах, тобто змінюється від дуже сильно кислої до близької до нейтральної.

Лише 31га ґрунтів природних пасовищ мають нейтральну реакцію. Вони знаходяться на землях сільськогосподарського призначення села Селятин.

Середньозважений показник ступеня обмінної кислотності ґрунтів кормових угідь стано-

вить 4,5. Найнижчий показник pH_{kcl} для ґрунтів сіножатей району становить – 4,0 (в межах Шепітської сільської ради), а пасовищ – 3,9 – (в межах Усть-Путильської та Яблунецької сільських рад). Найвище значення цього показника (5,4) характерне для ґрунтів Довгопільської та сільської ради села Мариничі.

На основі матеріалів агрохімічних досліджень, проведених центром «Облдержродючість» в 2010 році за вмістом елементів живлення рослин в ґрунтах природних кормових угідь району, проведено розрахунок ефективної родючості ґрунтів. За цими даними спрогнозовано рекомендовану щільність поголів'я худоби на 1 га пасовищної та сінокісної площі на відповідний період випасу (135днів) та зимово-стіловий період (з четвертої декади вересня до половини травня), (табл. 1 і 2)

Таблиця 2

Розрахункова кількість поголів'я тварин для природних сіножатей

Територія	Площа, га	Щільність умовних голів на 1га	Зможлива кількість худоби за забезпеченістю сіном за стійловий період, голів				
			корови	молодняк ВРХ	вівці	молодняк овець вагою до 30кг	всього
Землі сільської ради с. Дихтенець	369	1,35	15	22	98	138	273
Землі сільської ради с. Довгопілля	351	1,37	15	22	98	121	256
Землі сільської ради с. Киселиці	825	1,42	33	48	214	286	581
Землі сільської ради с. Конятин	572	1,46	22	32	143	175	372
Землі сільської ради с. Мариничі	379	1,40	15	22	98	136	271
Землі сільської ради с. Підзахаричі	315,7	1,23	15	22	98	122	257
Землі сільської ради с. Плоска	890	1,2	42	61	273	366	742
Землі сільської ради смт. Путила	847	1,39	35	50	228	296	609
Землі сільської ради с. Розтоки	451,1	1,29	20	29	130	171	350
Землі сільської ради с. Селятин	119,6	1,29	5	8	32	48	93
Землі сільської ради с. Сергіїв	1924	1,06	103	148	670	894	1815
Землі сільської ради с. Усть-Путила	175,1	1,42	7	10	46	60	123
Землі сільської ради с. Шепіт	809	1,31	35	50	228	305	618
Землі сільської ради с. Яблуниця	638	1,27	28	41	182	251	502
По району	9741,9	1,27	390	565	2538	3369	6862

З розрахунку видно, що навантаження поголів'я тварин на 1га природних кормових угідь

низьке. Розрахунки показують, що за наявних елементів живлення рослин в ґрунтах його мож-

ливо збільшити в 1,5-3 рази. При застосуванні науково-обґрунтованої системи добрив та догляду за природними кормовими угіддями можливо забезпечити його зростання в 3-4 рази. А агрохімічне та агроекологічне обстеження ґрунтів є основою не лише збереження та підвищення родючості ґрунтів, але й забезпечення тваринницької галузі екологічно чистими кормами на весняно-літній пасовищний і зимово-стійловий періоди.

Висновки.

1. Матеріали агрохімічного обстеження кормових угідь свідчать про низьку забезпеченість ґрунтів елементами мінерального живлення рослин. Середньозважений показник реакції ґрунтового розчину (pH_{kcl}) – 4,5.
2. Аналізуючи нинішню ситуацію ефективної родючості ґрунтів можна стверджувати, що у

зв'язку зі значним зменшенням обсягів внесення добрив та повним призупиненням проведення хімічної меліорації кислих ґрунтів активізувалися всі напрямки деградаційних процесів.

3. За нинішнього рівня ефективної родючості ґрунтів щільність поголів'я тварин на 1 га становить:

- на природних пасовищах – 0,63 умовні голови, що майже у 2-3 рази нижче від науково-обґрунтованих норм:

- на природних сіножаттях – 1,27 умовні голови, що нижче від науково-обґрунтованих норм у 1-2 рази.

4. Практично всі площі кормових угідь протягом їх використання потребують регулярного догляду та систематичного поліпшення, що забезпечить збільшення виробництва екологічно чистої тваринницької продукції .

PUTILA REGION NATURAL FEEDING GROUNDS SOILS AGROCHEMICAL CHARACTERISTICS

M.V. Denisyuk, F.I Dutka

The Putila Region agricultural soils agrochemical examination materials. The analysis of soil nutrients supply and density of livestock per 1 ha of natural feeding grounds.

Key words: agrochemical characteristics, natural feeding grounds, soils

Одержано редколегією 20.12.2011

БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ЗЕМЛЕРОБСТВІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.І. Долженчук, Г.Д. Крупко

Державна установа Рівненський обласний державний проектно-технологічний центр
охорони родючості ґрунтів і якості продукції

У статті узагальнено баланс поживних речовин у землеробстві області за 30-річний період.

Ключові слова: баланс, ґрунт, елементи живлення, витрати, надходження, внесення, землеробство, добрива, родючість.

Вступ. Основою сільськогосподарського виробництва є ґрунт (земля). Поліпшення його культурного стану – одна із найважливіших умов підвищення родючості. Головне завдання землеробства передбачає максимальне і раціональне використання ґрунтів як головного засобу виробництва в сільському господарстві, забезпечення росту врожайності сільсько-господарських культур [1].

У сучасних умовах для підвищення родючості ґрунту та досягнення стабільного високого врожаю систему добрив необхідно поліпшувати, щоб ліквідувати дефіцит усіх елементів живлення, особливо азоту і калію.

Розрахунок балансу поживних речовин і гумусу в ґрунті слід покласти в основу розробки заходів, спрямованих на підвищення продуктивності кожного гектара землі.

Найдоступніший контроль стану родючості ґрунту є вивчення балансу поживних речовин, що дає змогу визначити наскільки внесення елементів живлення з добривами покриває витрати їх з урожаєм сільськогосподарських культур.

За останні роки в області кількість виносу поживних речовин порівняно з кількістю надходження їх у ґрунт збільшується. Посилення деградаційних явищ, особливо збіднення ґрунтів на поживні речовини, обумовлено порушенням основного екологічного закону – компенсації головних елементів внесенням екологічно та економічно обґрунтованих норм добрив [2].

Найбільш інтенсивно ґрунти збіднюються на калій, частка якого в загальних витратах становить 50%. Тому, в сучасних умовах для підвищення родючості ґрунту та досягнення стабільних урожаїв, необхідно поліпшувати систему застосування добрив, щоб ліквідувати дефіцит усіх елементів живлення.

Об'єкт та методи. Для контролю за станом родючості ґрунтів ми використовували балансовий метод розрахунку поживних речовин у землеробстві області.

Баланс поживних речовин був розрахований на всій площі ріллі сільськогосподарських угідь за 30 років. Суть визначення балансу поживних речовин полягає в зіставленні їх надходження і виносу. Головне джерело елементів живлення – мінеральні й органічні добрива (гній, торф), а також надходження азоту і калію з атмосферними опадами та трьох елементів живлення – з посівним матеріалом. Статті витрат поживних речовин – винос врожаєм і побічною продукцією культур, а також втрати азоту за рахунок трансформацій азотних сполук ґрунту [3]. Дана система дає змогу оцінити наслідки впливу людини на родючість ґрунтів. При цьому розрахунки балансу є науковою основою агротехнологій, які направлені на охорону та відтворення родючості ґрунтів, отримання сільськогосподарської продукції високої якості [4].

Результати та їх обговорення. Розрахунок балансу поживних речовин у ґрунтах області вказує на те, що в області складається несприятливий режим мінерального живлення рослин, який є наслідком недостатньої компенсації кількості біогенних елементів, винесених з ґрунту врожаєм сільськогосподарських культур. Кількість добрив, внесених під вирощувані культури за останні десятиріччя значно знизилась [5].

Проведені розрахунки балансу поживних речовин у землеробстві області свідчать, що починаючи з 1981 року і до 1995 року було досягнуто позитивного балансу поживних речовин (рис. 1), в т. ч.: 1981–1985 рр. баланс становив 154,4 кг/га; 1986–1990 рр. – 241,1; 1991–1995 рр. – 72,8 кг/га. Позитивний баланс поживних речовин був досягнутий за рахунок внесення мінеральних добрив під сільськогосподарські культури: 1981–1985 рр. – 200 кг/га д.р.; 1986–1990 рр. – 224 кг/га; 1991–1995 рр. – 141 кг/га д.р. та органічних – відповідно 11,9; 16,2; 10,3.

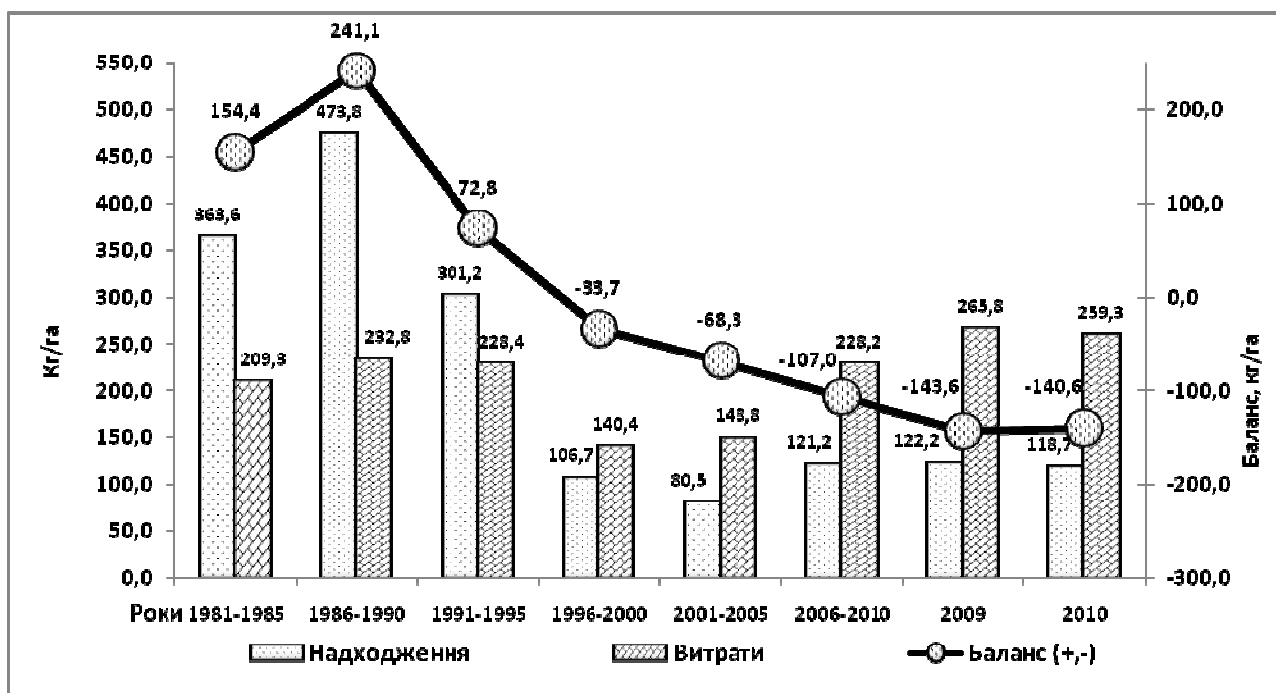


Рис. 1. Баланс поживних речовин (N, P, K) у землеробстві Рівненської області за 1981–2010 рр.

Згідно з динамікою внесення органічних і мінеральних добрив та балансу поживних речовин у землеробстві області їхню максимальну кількість було внесено у період 1986–1990 рр., зокрема: органічних – 16,2 т/га; азотних – 90,

фосфорних – 48, калійних 86 кг/га д.р., що забезпечило надходження сумарного азоту – 187, фосфору – 96, калію – 193 кг/га діючої речовини (д. р.) (рис. 2).

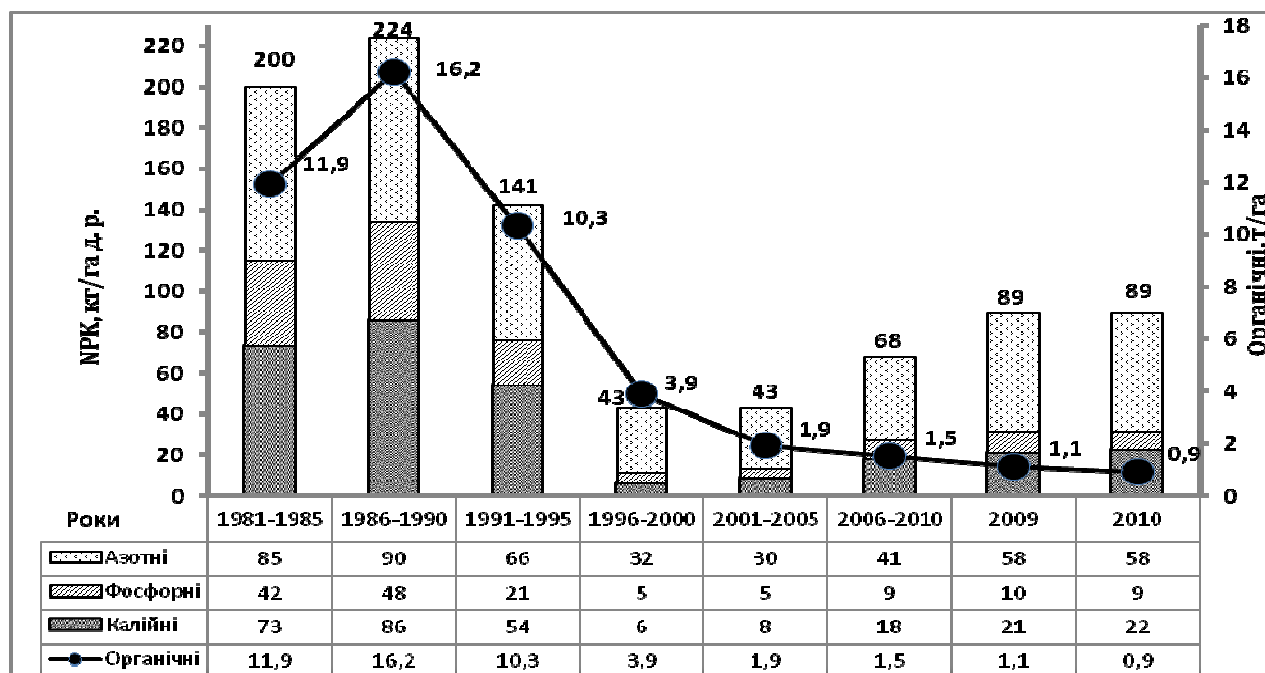


Рис. 2. Динаміка внесення мінеральних та органічних добрив під сільськогосподарські культури за 1981–2010 рр.

Наприкінці 90-х років баланс поживних речовин стає від'ємним – 33,7 кг/га, в т.ч.: по азоту – 9,2 кг/га; фосфору – 4,8 кг/га; калію – 19,7 кг/га.

Це відбувається в результаті різкого зменшення надходження поживних речовин із різних джерел їх поступлення порівняно з 1986–1990 рр. (у 1996–2000 рр. було внесено лише 43 кг/га д.р. NPK та 3,9 т/га органічних добрив).

Протягом 2001–2005 рр. у ґрунтах області спостерігається подальше збільшення щорічного середнього виносу азоту, фосфору і калію – на 35,4 кг/га, відповідно від'ємний баланс далі зростає і складає – 68,3 кг/га. Найбільш інтенсивно ґрунти збіднюються на калій, дефіцит якого відповідно становив понад 33 кг/га, а у 2006–2010 рр. – 71 кг/га.

Під урожай 2010 року було внесено 89 кг/га д.р. NPK, із них: азоту – 58 кг, фосфору – 9, калію – 22 кг/га. Внесені добрива не змогли компенсувати виносу поживних речовин і навіть не досягли урівноваженого їх балансу. Внесення їх є не тільки недостатнім, але й незбалансованим: азоту вноситься значно більше ніж фосфору та калію, проте норми його внесення залишаються недостатніми. Баланс азоту в ґрунтах області являється від'ємним і становить – 41,9 кг/га.

На ефективну родючість ґрунту не менше впливає фосфатний режим ґрунту. У зв'язку з тим, що вноситься незначна кількість мінеральних добрив, зокрема фосфорних, а також органічних добрив, баланс фосфору в області від'ємний і становить при цьому – 26,8 кг/га.

Аналізуючи баланс калію в області, слід відмітити, що частка втрат калію, порівняно з іншими макроелементами, найвища. Винос калію сільсько-господарськими культурами досить високий, внаслідок чого кожний рік відбуваються значні його втрати, які не компенсуються фактичним внесенням добрив та іншими статтями доходу. Баланс калію в 2010 році є від'ємний і становить – 71,9 кг/га.

Висновки. Таким чином, аналіз балансу поживних речовин вказує на те, що внаслідок великого виносу їх, родючість ґрунтів невпинно падає. Для призупинення деградаційних процесів та відтворення родючості ґрунтів потрібно збільшити внесення мінеральних та органічних добрив, крім того дотримуватись збалансованих норм їх внесення в ґрунт.

Список літератури.

1. Ґрунтознавство : Підручник / [І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич]. – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 400 с.
2. Баланс поживних речовин у ґрунтах України та його динаміка / В. О. Греков, Л. В. Дацько, Н. Д. Пошедів, М. О. Дацько // Науковий збірник Центрдержродючості : Охорона родючості ґрунтів. – Київ, 2008. – Вип. 4. – С. 46–50.
3. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / [за ред. Носка Б. С., Прістера Б. С., Лободи М. В.]. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
4. Агрохімія : Підручник. – 4-те вид., перероблене та доп. / [М. М. Городній]. – К.: Арістей, 2008. – 936 с.
5. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай 1981–2010 рр. / [Відповід. за випуск Т. Ю. Бутковська] / Статистичний бюлетень. – Рівне.

THE BALANCE OF NUTRIMENT IN AGRICULTURE OF RIVNE REGION

V. I. Doljenchuk, G.D. Krupko

The article is devoted to generalize nutriment balance in the region agriculture for thirty years ago.

Key words: balance, soil, nutrient materials, losses, bringing, receipt, agriculture, fertilizer, fertility.

Одержано редколегією 20.02.2012

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ҐРУНТІВ ВІКОВОЇ ДІБРОВИ УРОЧИЩА «ГОЛЕНДЕРНЯ» (ДЕРЖАВНИЙ ДЕНДРОЛОГІЧНИЙ ПАРК «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАНУ)

Н.В. Драган

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ, alexandriapark@ukr.net

Проведено дослідження едафічних умов вікової діброви приміського урочища «Голендерня» (дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ). Описано профіль, встановлено тип ґрунту, фізико-хімічні властивості та водний режим. Тривале інтенсивне рекреаційне навантаження викликало на території 4,15 га (11,7 % діброви) деградацію ґрунтів: витоптування трав'янистого покриву, на 29,7% території - зменшення гумусового горизонту до 0-15 см, ущільнення ґрунтів до 1,18-1,89 г/см³, зниження вмісту гумусу до 0,30-0,56 %, елементів живлення, що поряд з незадовільним водним режимом спричинило низькорослість дубів (від 16,9±0,43 до 19,6±1,11 м), різке погіршення їх санітарного та фітопатологічного стану та високий відпад

Ключові слова: приміський ліс, вікова діброва, антропогенне навантаження, ґрунти, щільність, гумус, елементи живлення, санітарний, фітопатологічний стан дубів, поточний відпад.

Вступ. Ґрунт (педосфера) – один з основних компонентів біоценозу. Оцінюючи місце і роль ґрунту в забезпеченні життя на Землі, його називають основою біосфери, а родючість ґрунту – основою благополуччя людства [11], та найціннішим капіталом, який забезпечує життя всього комплексу наземних природних і штучних біоценозів [3]. Едафічні умови визначають життєздатність і основних продуцентів планети – лісів. В останні часи більша увага стала приділятися приміським рекреаційним лісам, в яких під впливом антропогенного навантаження відбувається негативна трансформація ґрунтів [5, 14].

До таких лісів відноситься і урочище «Голендерня» площею 100 га, розташоване на південно-західній околиці м. Білої Церкви. В 2008 році «Голендерня» була приєднана до дендрологічного парку «Олександрія» НАНУ, яка історично становила з «Олександрією» єдиний комплекс. Урочище тривалий час знаходилося без догляду і підлягало посиленому, антропогенному тиску: випас худоби, скошування трави, вигрібання листового опаду, вирубування дерев, проведення масових міських заходів, засмічення території.

Найбільшою цінністю «Голендерні» є старовікова діброва площею 35,35 га, компактно розташована в східній частині урочища. При першому знайомстві з дубовим насадженням звертає на себе увагу велика різниця в таксаційних показниках, санітарному та фітопатологічному стані дубів на різних ділянках діброви та сильне порушення трав'янистого покриву, аж до повного його витоптування.

Життєвий стан деревних рослин, в тому числі і дубу звичайного, визначається низкою чин-

ників, одним з ключових серед яких є едафічні умови [4; 8]. Тому лісопатологічне обстеження діброви ми проводили паралельно з вивченням едафічних умов на території дубового насадження з метою виявлення залежності між станом діброви і мірою деградації ґрунтів.

Об'єкт та методи. На території діброви було виділено три групи модельних ділянок: а) з витоптаним до мінеральної частини ґрунтовим покривом (місця пікніків, спортивні майданчики, доріжки); б) ділянки деградованої діброви (складаються з деревостану та трав'янистого покриву, переважно злаків); галявини, «вікна» в насадженнях; в) непорушені ділянки діброви з повноцінною лісовою структурою, лісовою підстилкою (розташовані в глибині дубового насадження). Загальна характеристика ділянок наводиться в таблиці 1.

В рамках едафічних досліджень вивчали тип, структуру ґрунту, проводили опис профілю ґрунтів, визначали фізичні (щільність), водні та агрохімічні властивості ґрунту. В даній праці наводяться результати досліджень 2010 року.

Проводили вивчення морфологічних ознак і опис профілю ґрунту визначення щільності ґрунту за методом врізання кільця [13], та вологості ґрунту термостатно-ваговим методом [10], та хімічних властивостей ґрунту визначали згідно загальноприйнятих методик [7, 10]. Визначення гумусу проводили методом Тюріна з використанням фотоколориметричного методу, вміст амійного азоту проводили за допомогою реактиву Несслера, нітратного – з дисульфогеноловою кислотою методом Грядвальд-Ляжу, визначення сполук фосфору приводили за методом Чирі-

кова, калію – за методом Чирікова з допомогою полум'яного фотометра. Статистичну обробку

результатів досліджень проводили за Г.Ф. Лакінім [9].

Таблиця 1

Загальна характеристика модельних ділянок вікової діброви урочища «Голендерня»

Модельні ділянки	Площа*		Тип ґрунтів	Потужність гумусового горизонту, см	Вміст гумусу, %	Щільність ґрунтів		Структура насаджень	Індекс стану насаджень	Поточний відпад дубів, %	Таксаційні показники	
	га	% від площі діброви				г/см ³	VC, %				Н, м	діаметр, см
1	4.15	11.7	світло-сірі лісові,	0	0 – 0.33-0.30**	1.46-1.89	29.2	-	-	-	-	-
2	6.35	18.0	сірі лісові і	2-15	0.56-0.36	1.18-1.36	21.5	дерево-стан і травостій	3.13-3.21	10.4-20.2	16.9±0.43-19.6±1.11	43.3±0.61-53.9±2.03
3	15.8	44.7	темно-сірі лісові	20-25	1.64-0.61	0.85-0.97	16.5	типова лісова	1.72	4	24.2±1.42-25.8±0.93	63.7±2.05-69.3±0.7

*решту 25.6% території діброви становлять ділянки, позбавлені в структурі того чи іншого ярусу чи намету, в даній праці такі ділянки не аналізуються

** залишки гумусу зустрічаються лише на свіжо витоптаних ділянках

Було встановлено, що ґрунти в «Голендерні» малопотужні, сірі лісові (від світло- до темно-сірих), супіщані, з долею піщаної фракції 65-86%, глинистої – 6-18%. Світло-сірі лісові ґрунти відмічалися, як правило, на ділянках першого типу, частково другого, сірі – на ділянках переважно третього типу, частково другого, темно-сірі – на ділянках третього типу зі складним мезорельєфом (в пониженнях).

Гумусовий горизонт в діброві змінюється в широких межах. На ділянках першого типу, де надґрунтовий покрив витоптаний до мінеральної частини, він відсутній, а на свіжовитоптаних ділянках не перевищував 2 см. В задернених та покритих різнотрав'ям місцях на ділянках другого типу гумусовий горизонт змінюється від 2 до 10-15 см. На ділянках третього типу, в пониженнях, долинах (на темно-сірих ґрунтах) гумусовий шар становить 20-25 см. Гумусово-опідзолений горизонт на різних ділянках на сірих лісових ґрунтах сягає 10-18 см, і слабо профарбований гумусом, а на темно-сірих ґрунтах – 20-25 см, та значно темніший.

Виключно важливу роль в родючості ґрунту і житті рослин відіграє волога. В період дощів (перша декада червня) різниця з вологості ґрунту ділянок першого і другого типів була незначною, та дещо вищою - на ділянках другого типу. На ділянках третього типу, до певного часу утримувалася в гумусовому горизонті, вологість нижніх горизонтів була суттєво нижчою і мало відрізнялася від такої на ділянках перших двох типів. В посушливий період (перша декада лип-

ня) вологість на всіх типах ділянок падала до критичної і мало змінювалася по горизонтах, за виключенням ділянок третього типу, де гумусовий горизонт містив на 25-30% більше вологи, ніж нижні горизонти. Часті помірні дощі в серпні постійно «підживлювали» верхні горизонти всіх типів ділянок, в той час як по горизонтах спостерігалось різке зниження вмісту вологи (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка вмісту вологи в ґрунтах старовікової діброви урочища «Голендерня», в 2010 році

Дата	Глибина, см	Ландшафтна ділянка		
		1	2	3
13/VII	0-20	6.2	7.6	12.2
	20-40	7.8	7.8	6.4
	40-60	5.8	5.1	5.7
	60-80	4.0	5.7	6.5
	80-100	1.4	5.0	8.0
	Середнє	5.0	6.2	7.9
11/VIII	0-20	3.3	4.4	6.5
	20-40	3.0	4.2	4.2
	40-60	2.9	3.3	3.9
	60-80	3.1	4.5	4.6
	80-100	6.2	4.3	4.8
	Середнє	3.7	4.1	4.8
12/IX	0-20	5.9	6.0	7.5
	20-40	3.6	2.8	3.3
	40-60	3.0	2.6	3.6
	60-80	2.5	2.7	4.0
	80-100	5.1	6.7	5.3
	Середнє	4.0	4.2	4.8

Таким чином, щомісячний контроль вологості ґрунту показав суттєву різницю в вологозабезпеченні різних типів ділянок діброви, велику нестабільність вмісту вологи протягом вегетаційного сезону та в цілому незадовільний водний режим ґрунтів на території діброви.

Однією з найважливіших характеристик ґрунтів є їх щільність, значення якої впливають на весь комплекс фізичних умов в ґрунті, на формування водною і повітряною режимів. Сильно ущільнений ґрунт здійснює великий опір розвитку кореневої системи рослин. В перезволоженому ущільненому ґрунті створюються несприятливі умови для рослин внаслідок зайнятості майже всього об'єму пор водою і недостатчею повітря.

Щільність поверхневих шарів ґрунту в межах старовікової діброви

«Голендерні» змінюється від 0,85 до 1,89 г/см³. Найбільша щільність відмічена на спортивних майданчиках, місцях пікніків, стежках та дорогах (дослідження проводили на тих дорогах, що проходять під кронами дубів) – 1,46-1,89 г/см³. . Поряд, на ділянках із збереженням трав'янистим покривом, показник щільності становить 1,18 – 1,36 г/см³. На ділянках третього типу, з значно меншим рекреаційним навантаженням, щільність ґрунтів становить 0,85-0,97 г/см³ (VC = 16,5 %) (табл. 1).

Один з найважливіших компонентів ґрунту гумус. Визначає рівень природної родючості ґрунту, забезпечення його елементами мінерального живлення, зумовлює параметри фізико-хімічних властивостей ґрунту. Саме гумусу належить одна з головних ролей в формуванні сприятливих фізичних властивостей і, відповідно, в регулюванні водного, повітряного і температурного режимів, в підвищенні буферності і опірності ґрунту до несприятливих впливів природного і техногенного походження.

В ґрунтах діброви урочища «Голендерня» спостерігається дуже низький вміст гумусу. Самий низький вміст гумусу (0,3 % по всіх горизонтах) спостерігається на ділянках з свіжовитоптаним покривом. Дещо вищий – 0,51 – 0,30 % в районах з високим антропогенним навантаженням, але з збереженням ґрунтового покривом (ділянки другого типу). Найбільший вміст в межах профілю – 1,49-0,60 % відмічається на ділянках третього типу та в пониженнях, долинах. На ділянках другого типу вміст гумусу мало змінюється по горизонтах.

Низьким та дуже низьким в ґрунтах діброви урочища «Голендерня» є вміст елементів живлення: нітратного азоту, фосфору і калію, який зменшується від ділянок третього типу. до ділянок першого типу. Зокрема, вміст ресурсних факторів настільки низький, що навіть не спостері-

гається суттєвої зміни його вмісту по горизонтах. Разом з тим, вміст аміачного азоту, більш цінного для живлення рослин, в ґрунтах діброви другого кварталу змінюється від середнього до низького (табл. 3).

Проведені комплексні дослідження свідчать про незадовільні едафічні умови та велику їх мозаїчність на території діброви урочища «Голендерня». Однією з визначальних причин цього є неоптимальний для дібров тип ґрунтів - супіщані, а в північній частині, біля річки Рось – піщані. Для піщаних ґрунтів характерні висока водопроникність, слабка водоутримуюча здатність і збідненість елементами живлення, слабке накоплення в ґрунтах гумусу [7, 14].

За даними Л.О. Карпачевського [8], в сірих лісових ґрунтах вміст гумусу коливається від 2,5 до 7,4%, в піщаних ґрунтах фіксували зниження його вмісту до 0,8-1,2 %. В урочищі навіть на непорушених ділянках діброви міститься 1,49-0,60 % (по профілю) гумусу, а на задернованих ділянках та з витоптаним надґрунтовым покривом вміст гумусу можна вважати дуже низьким – 0,51-0,3%.

Зменшення вмісту гумусу - одна з основних причин деградації ґрунту, яке веде до розвитку його ущільнення, порушення структури та водно-повітряного режимів і режиму живлення.

Відомо, що оптимальні діапазони щільності для супіщаних ґрунтів становлять 1,20-1,45 г/см³ [1]. Якщо піщаний ґрунт буде рихлий, з щільністю менше 1,20 г/см³, то він не здатний утримувати вологу, і рослини практично завжди будуть страждати від її недостатчі. Але якщо щільність в піщаних ґрунтах перевищить 1,6 г/см³, упаковка частинок стане такою щільною, що рослини будуть нездатні розвивати коріння, та й повітрянопроникність буде невисокою. Ущільнення ґрунту до 1,5 г/см³ (для сірих лісових ґрунтів оптимальне 1,25 г/см³) приводить до того, що рослини використовують в 2 рази більше асимілятів на формування одиниці довжини коренів [2].

В «Голендерні» і нижня і верхня межа щільності ґрунтів не відповідають оптимальним значенням. Переущільненість поверхневих шарів ґрунту в урочищі «Голендерня», приурочене до місць масового відпочинку населення та масових міських заходів, характерне для цілого ряду ділянок, спричинило зміну водно-фізичних властивостей ґрунту, структури, зменшення вмісту гумусу. Якість ґрунтів діброви знижується також через низький вміст елементів живлення.

Несприятливі фізичні і водно-фізичні ґрунтові умови погіршують живлення рослин і перешкоджають нормальному розвитку корневих систем дерев, що відображається на їх габітусі, життєздатності [6].

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика ґрунту старовікової діброви урочища «Голендерня»

Ландшафтна ділянка	Горизонт	Гумус, %*	Гідролітична кислотність мг екв/100 г а.с.р.	Вміст елементів живлення, мг/ 100 г повітряно-сухого ґрунту				
				N-NO ₃	N-NH ₄	Азот лу- жногідро- лізований	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	0-20	0.33	0.41	0.10	0.57	1.4	3.2	1.8
	20-40	0.31	1.65	0.10	0.63	1.5	3.0	1.5
	40-60	0.32	1.40	0.13	0.57	1.4	2.4	3.2
	60-80	0.32	0.44	0.10	0.57	1.4	3.6	2.8
	80-100	0.30	1.47	0.10	0.63	1.4	2.6	2.5
2	0-20	0.56	2.42	0.10	0.45	1.9	3.8	4.0
	20-40	0.26	1.49	0.10	0.57	2.1	2.6	2.8
	40-60	0.42	0.51	0.14	0.55	1.3	2.6	1.5
	60-80	0.33	1.80	0.10	0.45	1.1	3.0	1.8
	80-100	0.36	1.47	0.10	0.45	1.1	2.3	2.2
3	0-20	1.64	4.49	0.16	0.55	6.4	3.8	5.1
	20-40	2.51	2.28	0.24	0.63	9.5	2.7	4.0
	40-60	1.76	3.16	0.19	0.93	6.0	4.0	7.2
	60-80	0.42	1.76	0.24	1.08	1.8	2.6	3.2
	80-100	0.61	0.78	0.10	0.75	1.3	2.0	2.0

***- наводиться вміст гумусу для свіжовитоптаних ділянок

Дослідження показали, що дуби в урочищі «Голендерня» відносяться до низькобонітетних (V клас бонітету), проте, на різних типах ділянок таксаційні показники суттєво відрізняються: на ділянках першого типу, позбавлених живого надґрунтового покриву в наш час дуби більше не ростуть, на деградованих ділянках (дерево-стан і травостій) з задерненим ґрунтом висоти дубів змінюються від $16,9 \pm 0,43$ до $19,6 \pm 1,11$ м, діаметри стовбура, відповідно, від $43,3 \pm 0,61$ до $53,9 \pm 2,03$ см; на ділянках з збереженою лісовою структурою і живим надґрунтовым покривом, лісовою підстилкою, обмеженим рекреаційним навантаженням ці показники становлять, відповідно, $24,2 \pm 1,42$ – $25,8 \pm 0,93$ м, і $63,7 \pm 2,05$ – $69,3 \pm 0,7$ см.

В сильно ущільнених ґрунтах не може нормально розвиватися коренева система, що наряду з загальним ослабленням призводить до розвитку хвороб [12].

На ділянках діброви урочища з найбільш деградованими ґрунтами відмічається різке погіршення санітарного та лісопатологічного стану дубів, збільшення кількості суховершинних та всихаючих дерев. На двох найбільш деградованих ділянках поточний відпад (що складається з всихаючих дерев, сухостою поточного року, буреломних та вітровальних дерев) становить 10,4 та 20,2%, суховершинить, відповідно, 36,9 і 35,3% дубів, індекс стану дубових насаджень – 3,13 і 3,21. На ділянках діброви з не порушеною структурою поточний відпад становить 4%, індекс стану 1,72, суховершинить 1,6% дубів.

Таким чином, діброва урочища «Голендерня» становить собою хрестоматійний приклад негативного впливу людини на лісові ценози. Непомірна господарська діяльність на території лісонасадження в минулому і досить значна до цього часу, високе рекреаційне навантаження, засмічення території побутовим сміттям привели до деградації ґрунтів значної частини старовікової діброви. Міра деградації ґрунтів тієї чи іншої частини діброви знаходилася в прямій залежності від інтенсивності, тривалості, величини впливу людини.

Деградація ґрунтів, що супроводжується їх ущільненням, збідненням елементами живлення, незадовільним гідрологічним режимом спричинило низькорослість дубів, погіршення їх санітарного та фітопатологічного стану, високий поточний відпад. Інтенсивність цих процесів знаходилася в прямій залежності від рівня антропогенного навантаження та спричиненої ним величини трансформації ґрунтів, в крайніх випадках відбувався розпад деревостанів і заміна його бур'яново-луговою рослинністю, формуванням мозаїчності надґрунтового покриву в вигляді складного поєднання витоптаних і природних ділянок лісу.

Список літератури:

- Бондарев АТ, Медведєв В.В. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почвы Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв: Научн. тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1980-С. 84-89.

2. Добрынин А.П.. Дубовые леса Российского Дальнего Востока. (биология, география, происхождение). – Владивосток: Дальнаука. – 2000. – 326 с.
3. Дорст Ж. До того, как умрет природа. – М.: Прогресс, 1968. – 247 с.
4. Емельяненко Е.П. Деградация насаждений заповедной дубраве ГБС РАН, её причины и перспективы сохранения // Город. Лес. Отдых. Рекреационное использование лесов на урбанизированных территориях. – М.: Тов. Науч. Изданий КМК. – 2009. – С. 24-25.
5. Жиглова С.В., Щербина В.Г. Антропогенная трансформация экотопа под влиянием рекреации // Проблемы устойчивого развития региона рекреационной специализации. – Сочи: ГУП СПП, 2001. – С.108-110.
6. Зонн С.В. Водный режим почв дубовых лесов. // Труды Ин-та леса АН СССР. – 1951. – Т. 7. – С. 27-34.
7. Качинский Н.А. Физика почв. – М., 1965. – Т.1. – С.155-161.
8. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.:Лесная пром-сть, 1981. – 129 с.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологов спец. вузов. – 4-е изд. перераб. и дополн. – М.: Высш. школа, 1990. – 352 с.
10. Лісовал А.П., Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.Н. Агрохімія. Лабораторний практикум. – К.: Вища школа. Гол. вид-во. – 1984. – 311 с.
11. Моисеев, Н. Н. Экология человека глазами математика. – М.: Молодая гвардия, 1988. – С. 104.
12. Полякова Г.А. Рекреация и деградация лесных биогеоценозов //Лесоведение. – 1979. - №3. – С. 70-80.
13. Практикум по почвоведению /под ред. проф. И.С. Кауричева. – М.: Колос. – 279 с.
14. Растворова О.Г. Физика почв. – Л.: ЛГУ, 1983. – 191с.
15. Репшас Э.А. Теоретические предпосылки изучения рекреационной деградации леса //Оптимизация рекреационного лесопользования. – М.:Наука, - 1990. – С. 23-26.

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE SECULAR WOOD FOREST NATURAL BOUNDARIES OLEXANDRIYA SOILS (NATIONAL DENDROLOGICAL PARK OLEXANDRIYA OF THE NASU)

N.V. Dragan

There was described the soils profile, determined type, physical and chemical features and aquatic condition of the soils. Continuous intense recreational load caused the appearance in the territory of the 4.15 ha (11.7 % of the wood forest) the degeneration of the soils: trampling grass cover, decreasing of the humus horizon to 0 - 15 cm, consolidation of the soil to 1.18 – 1.89 g/cm³, decreasing of the humus content to 0.30- 0.56%, elements of the recharging, that along with the unsatisfied aquatic condition caused stunting of the oaks (from 16.9±0.43 to 19.6±1.11 m), sudden deterioration of their sanitary and phytopatological state and high drain.

Key words: the secular wood forest, anthropomorphic load, soils, consolidation, humus, elements of the recharging, sanitary, phytopatological state of the oaks, continuous drain.

Одержано редколегією 23.12.2011

ДИНАМІКА КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ОРНИХ УГІДЬ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ф.І. Дутка, О.М. Палійчук

Державна установа Чернівецький центр Облдержродючість.

Проаналізовано показники реакції ґрунтового середовища в ґрунтах орних угідь Чернівецької області за повних дев'ять турів агрохімічних досліджень.

Ключові слова: динаміка, кислотність, орні угіддя, ґрунтове середовище

Вступ. В середині 60-тих років минулого століття сільськогосподарське виробництво стало на інтенсивний шлях розвитку. Зростання обсягів виробництва агрохімікатів та технічних засобів для їх внесення в ґрунт виникла необхідність у створенні агрохімічної служби в державі і регіонах.

Державна агрохімічна служба Чернівецької області (зональна агрохімічна лабораторія), як самостійна науково-виробнича установа розпочала свою роботу в 1964 році. Згідно з «Положенням про державну агрохімічну службу» перед нею стоїть завдання наукового забезпечення раціонального використання добрив та інших засобів хімізації в сільському господарстві, шляхом проведення агрохімічних досліджень ґрунтів сільськогосподарського призначення, проведення польових дослідів з добривами і інших робіт, пов'язаних з використанням агрохімікатів. За період (1965-2010 роки) було проведено дев'ять турів агрохімічного дослідження ґрунтів орних угідь, сінокосів, пасовищ та багаторічних насаджень. Тривалість проведення одного туру польових і лабораторних досліджень ґрунтів складає п'ять років. Щорічно проводяться дослідження в середньому на площі 45-50 тисяч гектарів сільськогосподарських угідь, з яких 75-80% – рілля.

Об'єкт і методи досліджень. Об'єкт досліджень – ґрунти орних угідь Чернівецької області різних форм власності.

Мета досліджень - провести порівняльний аналіз динаміки показників кислотності ґрунтів орних угідь.

На підставі аналізу отриманих даних стає можливим надати суб'єктам господарювання науково-обґрунтовані технологічні рекомендації щодо забезпечення оптимальної реакції ґрунтового середовища для росту і розвитку сільськогосподарських культур без завдання шкоди навколишньому середовищу.

Результати досліджень. Однією з основних проблем в сучасних умовах ведення землеробства є проблема оптимізації кислотності ґрунтів. Утворення ґрунтів з тією чи іншою реакцією ґрунтового середовища зумовлюється специфікою ґрунтоутворюючих порід, кліматичних умов, рослинності та інтенсивністю господарської діяльності людини. Як природні умови так і умови, створені людською діяльністю, можуть привести до утворення ґрунтів з кислою реакцією.

Важливість врахування в землеробській практиці ступеня кислотності ґрунтів зумовлюється низкою причин: сільськогосподарські культури для нормального росту і розвитку; вимагають відповідних параметрів рН; кислотність ґрунту сильно впливає на розвиток ґрунтових мікроорганізмів і грибів; поживні речовини за умов дуже кислого ґрунтового розчину з доступних переходять у важкодоступні для рослин форми

За зведеними матеріалами по турах агрохімічних досліджень (1965-2010рр.) робимо висновки, що ступінь кислотності ґрунтів орних угідь Чернівецької області коливається від сильно кислої до нейтральної.

В ґрунтовому середовищі орних угідь, за середньозваженими показниками рН сол. за досліджуваний період чітко простежується проходження процесу нейтралізації і процесу підкислення ґрунтів. З першого по четвертий тури обстежень проходила поступова нейтралізація кислотності, а з шостого по дев'ятий тур - зворотній процес – підкислення ґрунтового розчину (табл.1)

Середньозважені показники ступеня обмінної кислотності ґрунтів орних угідь (1965-2010рр.). Процес нейтралізації кислих ґрунтів проходив в період інтенсивної хімізації сільськогосподарства (1965-1985 роки). В цей період щорічно вносили 6,3-12,4 тонн органічних, 67-205 кг/га мінеральних добрив та проводили вапнування кислих ґрунтів на площі 47,6-48,0 тис. га за норм внесення 4,5-4,8 т/га CaCO_3 .

Таблиця 1

Динаміка середньозважених показників рН сольового по Чернівецькій області

Назва району	рН сольовий								
	Тур досліджень								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Сокирянський	5,6	5,7	5,9	6,2	6,2	6,2	6,2	6,0	5,7
Кельменецький	5,9	6,0	6,1	6,4	6,3	6,3	6,3	6,1	6,2
Хотинський	6,0	6,1	6,2	6,2	6,2	6,1	6,1	5,9	5,9
Новоселицький	6,1	6,2	5,9	6,3	6,4	6,4	6,3	6,2	6,1
Заставнівський	6,0	6,1	6,0	6,2	6,1	6,0	6,2	6,0	5,8
Кіцманський	5,8	5,8	5,9	5,9	6,0	6,2	6,2	6,0	5,9
Глибоцький	5,5	5,3	5,5	5,7	6,0	6,0	5,8	5,8	5,6
Герцаївський	-	-	-	-	-	6,2	5,9	5,9	5,9
Сторожинецький	5,0	5,1	5,4	5,7	5,9	6,0	5,8	5,6	5,4
Вижницький	4,7	5,1	5,1	5,9	5,9	5,7	5,5	5,2	5,2
Путильський	-	-	-	-	-	-	-	-	-
По області	5,7	5,8	5,9	6,2	6,2	6,1	6,1	6,0	5,7

Незважаючи на те, що з мінеральних добрив переважно вносили аміачну селітру, яка за своїми властивостями має фізіологічно-кислу реакцію істотного підкислення ґрунтів не відбулося. Це пояснюється поєднанням роздільного внесення в ґрунт мінеральних добрив з органічними. Гній непоганий меліорант для кислих ґрунтів, оскільки в одній тонні вміщує 6-7кг CaCO_3 .

Отже, за згаданий період процес підкислення ґрунтів внаслідок внесення мінеральних добрив погашався внесенням органіки. В свою чергу втрати кальцію, за рахунок винесення його урожаєм та вимивання з ґрунтового профілю поповнювалися за рахунок проведення хімічної меліорації кислих ґрунтів. Для вапна характерна довготривала дія фактично впововж всієї ротації сівозміни. В перші 2-4 роки після

внесення воно має вищу нейтралізувальну дію, а в наступуючі роки – поступово стихаючу.

Зазначимо, що починаючи з шостого туру досліджень (1990-1995 роки), спостерігається поступове підкислення ґрунтів, яке продовжується і нині. За період реформування аграрного сектора економіки внесення органічних та мінеральних добрив суттєво знизилось. Для прикладу в 2010 році порівняно з 1990 роком зниження складає 13,8 та 4,0 рази відповідно. Причиною такого стану було значне скорочення поголів'я худоби у тваринницькій галузі і відсутність обігових коштів у аграрних товаровиробників. Головна причина підкислення ґрунтів полягає у майже повному призупиненні вапнування кислих ґрунтів (рис. 2)

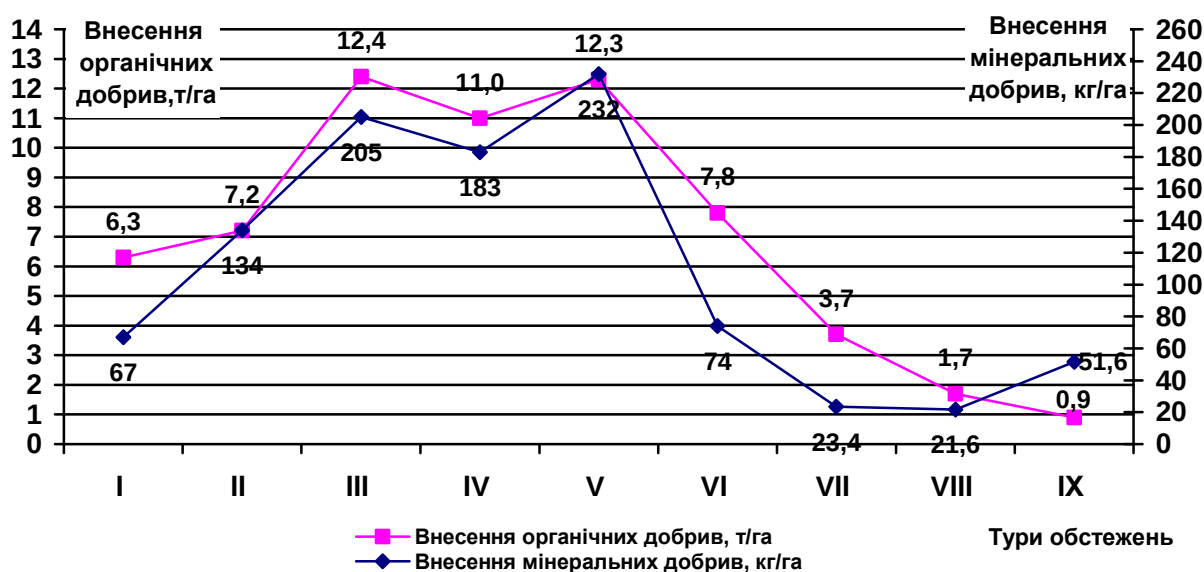


Рис.1 Обсяги внесення добрив під сільськогосподарські культури (середня величина за рік)

Середньозважені показники реакції ґрунтового середовища (рН сольове) в розрізі адміністративних районів Чернівецької області (рис.3) наведено за результати агрохімічних досліджень дев'ятого туру.

Зважаючи на незначні обсяги внесення мінеральних, органічних та вапнякових добрив, відмінності в показнику pH_{KCl} між окремими районами зумовлюється генетичною природою ґрунтів.

Нижчі його значення притаманні для ґрунтів передкарпатських районів області (4,5-5,4), а вищі для ґрунтів лісостепових районів, зокрема Новоселицького і Кельменецького (6,1-6,2).

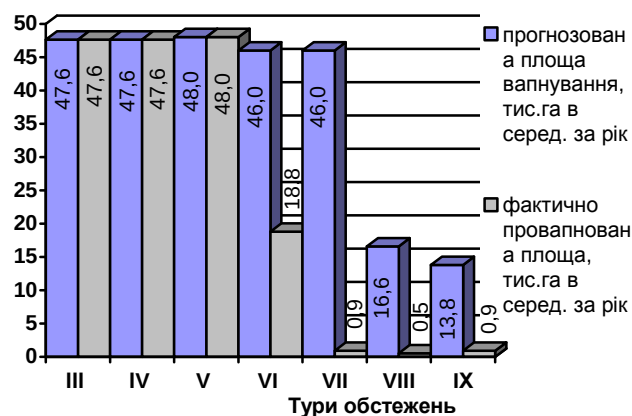


Рис.2 Динаміка вапнування кислих ґрунтів орних угідь

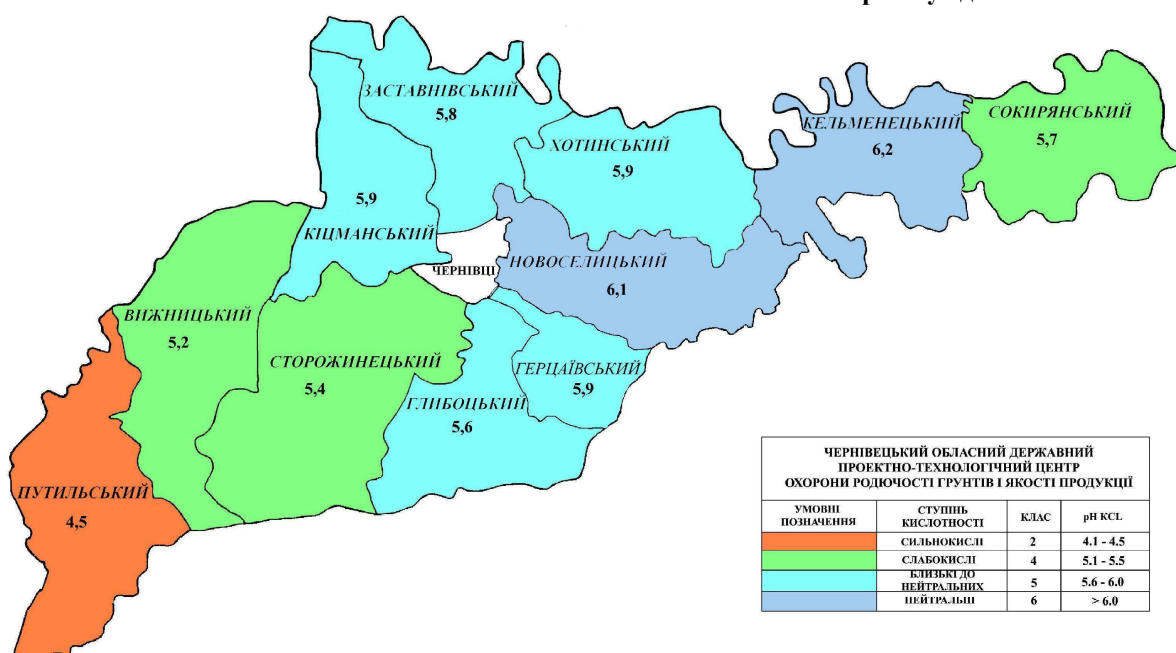


Рис. 3. Кислотність ґрунтів у розрізі адміністративних районів Чернівецької області за даними обстежень 2005-210 рр.

Висновки. Несприятлива реакція середовища ґрунтів Чернівецької області, для більшості сільськогосподарських культур, призводить до суттєвого недобору рослинної продукції. Для недопущення подальшого підкислення ґрунтів та поліпшення умов росту і розвитку культурних рослин необхідно на 67,7% площ орних угідь провести хімічну меліорацію ґрунтів з нормою

внесення $CaCO_3$ – 3,5-4,5 тонн на га, 1 раз на 4-5 років. Доцільно також вирощувати сидеральні культури на зелене добриво та заорювати побічну продукцію рослинництва, що крім покращення фізичних властивостей ґрунтів, забезпечить краще засвоєння поживних речовин рослинами та призупинення деградаційних процесів в ґрунтах орних угідь Чернівецької області.

THE CHERNIVTSI REGION CROPLAND SOIL ACIDITY DYNAMICS

F.I. Dutka, O.M. Paliychuk

The analysis of reaction indexes of the soil environment in Chernivtsi region arable lands soils for the full nine rounds of agrochemical research.

Key words: dynamics, acidity, cropland, soil environment

Одержано редколегією 25.12.2011

СУЧАСНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕГРАДОВАНИХ ТОРФОВИЩ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

О.С. Зайчук, Д.В. Коротинський

Поліська дослідна станція ННЦ «Інститут агрохімії та ґрунтознавства імені О.Н. Соколовського», ds-iga@ukr.net

Проведено дослідження деградованих торфових ґрунтів, які розташовані на території Волинської області (с. Видерта Камінь-Каширського району), що піддалися змінам внаслідок інтенсивного сільськогосподарського використання. Внаслідок проведення агроекологічного моніторингу встановлено, що інтенсивний обробіток досліджуваних ґрунтів негативно впливає на їх поживний режим (зменшується реакція ґрунтового розчину та вміст обмінного калію і рухомого фосфору). Разом з тим спостерігається зниження кількості зольних елементів

Ключові слова: ґрунти, деградовані торфи, обмінний калій, агроекологічний стан.

Вступ. Унаслідок порушення динамічної рівноваги, що складалась віками в аквальної і напіваквальної екосистемах, антропогенна діяльність призвела до трансформації їхніх основних компонентів – поверхневих і підземних вод, біологічного різноманіття, ґрунтового покриву. Особливо вразливими до зовнішніх неадекватних впливів є торфові ґрунти. Це зумовлено їхньою низькою буферністю до різких змін властивих їм природних режимів, особливостями речовинного складу і властивостями, генезисом і умовами залягання в рельєфі, а також тими кардинальними змінами, яких вони зазнають після осушувальних меліорацій і наступного їхнього використання як сільськогосподарських угідь, насамперед під ріллею [2].

В осушених ґрунтах простежується мінералізація органічної речовини. Залежно від особливостей використання, щорічні втрати органічної речовини в осушеному торфовищі можуть коливатись від 2 до 12 тис. тонн на 1 га. Максимальне зсідання, тобто зменшення глибини торфового покладу, та втрати органічної речовини, або спрацювання торфу, припадають на перші 3-7 років після меліоративного періоду використання торфовищ.

За останніми даними Держводгоспу України, у відносно сприятливому еколого-меліоративному стані знаходиться 1,0 млн. га, в задовільному стані – 1,3 млн. га, в незадовільному – 0,7 млн. га. Проте, дана оцінка є неповною і вимагає уточнення. Загальна площа осушуваних земель з деградованим ґрунтовим покривом та незадовільним функціонуванням дренажних систем з кожним роком зростає. Агроекологічна ситуація на осушуваних землях істотно погіршилась: збільшується площа вторинно-заболочених ґрунтів, посилюється розвиток глейових процесів, відбувається спрацювання осушених торфових ґрунтів [1].

Нині світова практика землекористування визнала недоцільним осушувати торфові ґрунти. Все актуальнішими стають проекти ренатуралізації раніше помилково осушених під інтенсивне землеробство гідроморфних земель. Суть ренатуралізації полягає не в простому поверненні осушених земель до їх вихідного цілинного стану, а у відтворенні втрачених під час осушення їх біосферних функцій [1].

В зв'язку з цим проведення моніторингу сучасного агроекологічного стану деградованих торфових земель і формування банку даних про їх агроекологічний стан є однією з найважливіших та актуальних проблем сучасної науки.

Об'єкти і методи досліджень. Об'єкт досліджень – деградовані торфові ґрунти та їх агроекологічний стан меліоративної системи в Волинській області, а саме в Камінь-Каширському районі, с. Видерта, які піддалися деградаційним змінам внаслідок інтенсивного обробітку.

При проведенні досліджень використовувалась наступні методики: – агрохімічної паспортизації ґрунтів сільськогосподарського призначення [3]; – методичні рекомендації по заходах з ефективного і сталого функціонування осушуваних ґрунтів [4]; – методичні рекомендації по діагностиці та нормативному прогнозуванню агроекологічного стану осушуваних гідроморфних ґрунтів у системі точного землеробства [5]; – методичні рекомендації з особливостей моніторингу осушувальних земель та комплексу з їх охорони і ефективного використання [6].

Аналітичні визначення проводились за загальноприйнятими методиками: – рН ґрунтового розчину – ДСТУ ISO 10390-2001; – вміст рухомих сполук фосфору і калію у ґрунті за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА, ДСТУ 4405:2005; – вміст золи – ГОСТ 26714 – 85.

Результати та їх обговорення. Територія досліджуваного полігону в минулі роки і в даний час піддається інтенсивному обробітку, тому

прослідковується спрацювання торфу його мінералізація та зменшення товщини торфового горизонту та погіршення агроекологічного стану.

Таблиця 1

Агроекологічна оцінка досліджуваного полігону

Діагностичні ознаки	Ступінь враженості	Параметри оцінки
Заболоченість ґрунту	Слабозаболочений	Глибина підґрунтових вод, м 1,5-3,0
Поверхня ґрунту	Рельєф невиражений	Кількість та приблизна площа мезо-і мікрорельєфних елементів становить, % від загальної площі – 2
Рослинний покрив	Штучний, високий	Кормових одиниць, % 45-60
Еродованість	Слабка	Площа, зайнята змитими ґрунтами, % 5-15
Скелетність (наявність каміння, деревини, пеньків), % від об'єму	Слабоскелетний	до 10
Засміченість пнями, деревиною	Слабка	Наявність деревини, %
Заростання чагарником	Рідке	Кількість стовбурів, тис. штук/га – 15
Закупиненість	Відносно відсутня	Кількість купин на 1 га, тис. штук – до 0,5

Більша частина торфовища зайнята сільськогосподарськими культурами, слід відмітити що рослинний покрив добре розвинутий. Засміченість чагарниками та купинами спостерігається лише біля меліоративних дрен.

За типовими ознаками ґрунт є середньозольний (12%), слаборозкладений (15%) та слаборозвинений за глибиною гумусових горизонтів у заболочених ґрунтах (15 см). Рівень підґрунтових вод становить 110 см.

Агрохімічні показники ґрунту є основними параметрами, які визначають якість земель, регламентують рівень програмованої урожайності

сільськогосподарських культур, а відтак досить важливо простежувати динаміку їх змін. Нами були проведені обстеження у 2009 та 2011 роках глибоких торфових ґрунтів з метою дослідження їх реакції ґрунтового розчину, зольності, вмісту рухомого фосфору та обмінного калію. Згідно отриманих результатів, які представлені в табл. 2, видно, що інтенсивне використання даних ґрунтів, суттєво не позначилось на показнику рН, тільки дещо зменшуючи його значення із 5,8 (2009 р.) до 5,6 (2010 р.) у верхньому горизонті (0-35 см) і зовсім не вплинувши у нижчих.

Таблиця 2

Зміна агрохімічних показників глибоких торфових ґрунтів під впливом їх інтенсивного використання

Горизонт, см	P ₂ O ₅ , мг/кг		K ₂ O, мг/кг		рН		Зольність, %	
	2009	2011	2009	2011	2009	2011	2009	2011
T1 (0-35)	41,0	22,0	215	120	5,8	5,6	17,1	10,53
T2 (35-80)	36,0	55,0	134	90	5,5	5,5	9,1	7,27
T3 (80-100)	51,0	55,0	95	90	5,0	5,3	6,6	4,67

Дані лабораторних визначень вказують на зміну вмісту рухомого фосфору. Так, у 2011 році в порівнянні із 2009, кількість даного елемента зменшилась практично в два рази (шар ґрунту 0-35 см). Можна стверджувати, що інтенсивне ведення сільського господарства призвело до вимивання рухомих форм даного елемента у нижчі горизонти, оскільки його вміст збільшився на

19,0 у 35-80 см шарі ґрунту (T2) та 4,0 мг/кг у 80-100 см (T3), та переходу середньозольного (7,1 % у 2009 р.) до слабозольного (10,53 % у 2011 р.).

Досить суттєво використання глибоких торфових ґрунтів позначилось на вміст калію, зокрема обмінної форми. При порівнянні кількості даного елемента в ґрунті у різні роки, спостері-

галасть тенденція до його зменшення вниз по профілю на 95,0; 44,0 та 5,0 мг/кг відповідно у Т1, Т2 та Т3.

Висновки. З результатів проведених досліджень можна зробити висновок про погіршення показників агроекологічного та агрохімічного стану торфовища. Через інтенсивне господарське використання відбувається мінералізація та зменшення товщини торфового горизонту, значне зниження вмісту фосфору, калію, зольності. Агроекологічний стан досліджуваного торфвища можна вважати незадовільним.

Список використаної літератури.

1. Торфово-земельний ресурс України (концепція комплексного використання) / за редакцією Ситника В.П., Трускавецького Р.С. // – Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2010. – 71 с.

2. Научные основы рационального использования и охраны природных ресурсов Полесья Украины / А.С. Новоторов, Я.В. Коваль, Д.К. Прейгер и др. – Киев: Наук. думка, 1993. – 196 с.

3. Методика агрохімічної паспортизації ґрунтів сільськогосподарського призначення (за редакцією Рижучка С.М., Лісового М.В., Бенцаровського Б.М.) – 2003. – 64 с.

4. Методичні рекомендації по заходах з ефективного і сталого функціонування осушуваних ґрунтів (за редакцією Трускавецького Р.С., Цапко Ю.Л.) – 2006. – 31с.

5. Трускавецький Р.С. Діагностика та нормативне прогнозування агроекологічного стану осушуваних гідроморфних ґрунтів у системі точного землеробства / Методичні рекомендації. / Трускавецький Р.С., Цапко Ю.Л., Чешко Н.Ф., Калініченко В.М., Трофіменко П.І. / – Харків ППВ “Нове слово”, 2004.- 23 с.

6. Методичні рекомендації з особливостей моніторингу осушувальних земель та комплексу з їх охорони і ефективного використання (за редакцією за редакцією Трускавецького Р.С., Цапко Ю.Л.) – 2010. – 29 с.

MODERN AGROECOLOGICAL CONDITION OF DEGRADED PEAT IN WESTERN POLISSYA REGION

A. Zajchuk, D. Korotynskiy

As a result of agroecological monitoring the intensive cultivation of the studied soils was found and have negative affect on its nutritional profile (soil solution reaction decreasing, exchangeable potassium content and mobile phosphorus reducing). Along with the ash elements decreasing.

Key words: soils, degraded peat, potassium exchange, ecological condition.

Одержано редколегією 20.01.2012

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ХІМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ ПОБУТОВИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ

С.Г. Корсун, Л.І. Шкарівська, В.В. Гірник

Національний науковий центр „Інститут землеробства НААН”,
відділ агроєкології та аналітичних досліджень, korsuns@i.ua

Обговорюється вплив різних за походженням миючих засобів на перерозподіл рухомих форм катіонів та аніонів у верхньому 50-сантиметровому шарі сірого лісового ґрунту. Поставлене завдання вирішувалось шляхом проведення серії лабораторних дослідів з використанням розчинів миючих засобів та наступним аналізуванням хімічних характеристик фільтраційних вод та ґрунту. Встановлено, що утилізація рідких побутових відходів, які включають миючі засоби, в межах сільської сільбищної території може призводити як до збагачення ґрунту водорозчинними органічними та мінеральними сполуками, так і до різкого підвищення їх міграційної здатності, що створює небезпеку забруднення ними суміжних середовищ і перш за все підґрунтових вод.

Ключові слова: ґрунт, побутові миючі засоби, катіони, аніони, фільтраційні води, міграційна здатність

Вступ. Для сучасного історичного періоду є характерним потужний антропогенний вплив на біосферу, в тому числі на ґрунтовий покрив. Особливої важливості набувають ці процеси в межах сільських населених пунктів [5].

За даними дослідників, під впливом господарської діяльності людини відбуваються істотні, а інколи незворотні зміни в структурі та функціях екосистеми ґрунту, в тому числі, напрямках і темпах міграції хімічних елементів, перерозподілі зони їхнього винесення і накопичення. Іноді це призводить не лише до змін у структурі елементарних процесів ґрунтоутворення, а й до втрати ґрунтом спроможності виконувати особливі екологічні функції, що супроводжується зниженням якості рослинницької продукції, одержаної в межах садиби, та забрудненням водних джерел [1]. Проте залишається недостатньо вивченою дія миючих засобів, які широко використовуються у побуті й утилізуються здебільшого на території населених пунктів, на основні якісні характеристики ґрунту.

Метою наших досліджень було виявити вплив різних за походженням миючих засобів на перерозподіл катіонів та аніонів у ґрунті.

Об'єкт, методи і методики. Вивчали вплив побутових миючих засобів на низхідну міграцію мінеральних та органічних сполук у верхньому 50-сантиметровому шарі сірого лісового легкосуглинкового ґрунту. Дослідження проводились у лабораторних умовах із застосуванням пластикових циліндричних посудин висотою 55 см та діаметром 10 см. У досліді використовували ґрунт, відібраний пошарово (0-20, 20-35, 35-50 см) у полі, зайнятому багаторі-

чними травами. Ґрунт у посудинах розміщували також пошарово, відповідно до залягання у природних умовах.

На поверхню ґрунту щодня вносили розчини миючих засобів, імітуючи навантаження 2 м³ рідини на ділянку площею 10 м² за один місяць. Визначали вплив розчинів миючих засобів з концентрацією 0,5 %, приготованих на воді з водогону. Передбачено варіанти: 1 – контроль, вода з водогону, що подається зі свердловини глибиною 280м, 2 – розчин прального порошку «Tide», 3 – розчин прального біологічно активного порошку з ензимами «Robeta», 4 – розчин засобу для миття посуду «Gala», 5 – розчин господарського мила. Повторність у досліді чотириразова. Дослід тривав 47 днів – до моменту одержання достатньої для подальшого аналізування кількості фільтраційних вод (не менше 250 мл), що просочились крізь товщу ґрунту.

Зазначені вище миючі засоби відрізнялись за призначенням, сировиною та способами приготування, іншими характеристиками, вказаними на упаковці. Використовували господарське мило (72%), виготовлене за ГОСТом 30266-95. Порошок «Robeta», в складі якого відсутні фосфати, кількість аніонних ПАВ менше 5 %, неіонних ПАВ менше 5 %, мила – менше 5 %. Рідина для миття посуду «Gala», що містить аніонні ПАВ, натрій лаурилсульфат, їдкий натр, мінеральні солі та інші речовини у не вказаних концентраціях. Порошок «Tide», до складу якого входять 5-15 % фосфатів, до 5 % аніонних та неіонних ПАВ, полікарбоксилатів, мила, цеолітів, ензимів та ароматизуючі добавки.

Після закінчення досліді ґрунт пошарово аналізували на вміст водорозчинних мінераль-

них та органічних сполук. У фільтраційних водах та вихідних розчинах визначали реакцію середовища, концентрацію макроелементів та органічних речовин. Роботи проводились згідно з методологією агрохімічних досліджень та нормативною базою України.

Результати та їх обговорення. При проведенні досліджень установлено, що систематичне надходження на поверхню ґрунту звичайної води з водогону (рН 7,22) сприяло мігруванню мінеральних та органічних сполук у 0-50 см шарі ґрунту. Фільтраційні води у цьому варіанті відзначались різким збільшення концентрації усіх хімічних елементів та органічних речовин, що підлягали визначенню, порівняно з вихідним розчином. При цьому рН фільтраційних вод зріс на 0,38 одиниці, тоді як у всіх інших варіантах досліді спостерігали зворотну закономірність – зниження лужності на 0,73-1,49 одиниці після просочування вихідного розчину крізь шар ґрунту потужністю 50см.

Важливо відмітити, що додавання до води миючих засобів знижувало інтенсивність фільтрації. Попри те, що надходження фільтраційних вод почалось майже одночасно – через 34 доби з моменту початку досліді, кінцевий об'єм аналізатів після закінчення поливу був різним. Застосування миючих засобів на 18-29 % підвищувало вологоутримуючу здатність ґрунту за найвищого показника при використанні мила господарського, порівняно з контролем – водою

водогону. Проте якісні характеристики фільтраційних вод були різними і залежали від виду миючого засобу.

Порошок «Robeta» серед інших виділявся найвищим вмістом хлору, натрію, калію (табл. 1). Це певним чином і визначало його вплив на ґрунтове середовище. Дія хлору та ензимів призводила до активної деструкції органічних сполук ґрунту, про що свідчить найвищий вміст водорозчинних органічних речовин у фільтраційній воді цього варіанту. Вірогідно, що збільшення кількості «кислої» водорозчинної органіки у ґрунті та фільтраті забезпечило зниження рН стоків на 1,47 одиниці, порівняно з вихідним розчином та спричинило найінтенсивніше вимивання катіонів амонію, кальцію, магнію, порівняно з іншими варіантами. Крім того, у фільтраційній воді виявлено концентрацію сульфатів, хлоридів, нітратів, кальцію, магнію, що значно перевищувала їх кількість як у вихідних розчинах, так і у контрольному варіанті (табл. 2). При аналізуванні ґрунту після закінчення досліді було виявлено зміну кількості рухомих органічних та неорганічних сполук. Порівняно з контролем: збільшився вміст натрію, хлору, магнію, та в незначній кількості водорозчинних гумусових речовин, фосфатів, сульфатів, нітратів (табл.1). Очевидно, такий ефект одержано не лише за рахунок присутності відповідних катіонів та аніонів у миючому засобі, а й під впливом синтетичних поверхнево-активних речовин, які передбачено рецептурою.

Таблиця 1

Хімічний склад побутових миючих засобів та сірого лісового ґрунту, використаних у досліді

Варіанти побутових миючих засобів	Азот нітратів, N-NO ₃	Азот амонію, N-NH ₄	Фосфати, P ₂ O ₅	Хлориди, Cl	Сульфати, SO ₄	Кальцій, Ca	Магній, Mg	Калій, K ₂ O	Натрій, Na ₂ O	Органічні речовини, С
Хімічний склад побутових миючих засобів, які використовувались у досліді, г/кг										
«Tide»	3,64	0,18	0,16	5,26	375,0	4,70	2,50	0,20	190,0	15,7
«Robeta»	1,24	0,13	0,06	418,2	2,56	2,00	2,70	6,40	330,0	13,1
«Gala»	7,78	0,62	0,06	2,84	30,6	0	0	3,20	32,1	9,8
Господарське мило НІР ₀₅	7,78	0,46	0,01	6,10	-	0	0	0,40	160,0	41,3
НІР ₀₅	0,3	0,02	0,01	0,8	1,10	0,4	0,4	0,2	12,1	0,9
Запас водорозчинних компонентів у сірому лісовому ґрунті після завершення досліді, мг/посудину										
Вода з водогону	65,7	13,3	15,1	141,7	88,2	1785,0	213,7	168,4	362,2	580,4
«Tide»	60,7	61,3	306,7	196,7	3101,2	4541,6	595,7	218,3	11001,9	939,4
«Robeta»	71,5	37,1	32,6	5124,2	314,5	1337,2	333,5	157,3	48416,5	753,1
«Gala»	81,6	1,30	11,3	239,1	582,5	3228,0	313,8	243,7	797,6	314,5
Господарське мило	25,9	35,4	46,2	235,9	264,3	953,2	158,0	155,0	1815,4	1200,6
НІР ₀₅	3,8	0,96	6,3	39,2	48,1	134,3	32,1	44,2	126,2	160,1

Розчинна фракція порошку «Tide» серед досліджуваних миючих засобів відзначалась найвищим умістом сульфатів, фосфатів, кальцію, магнію, значною кількістю натрію, гідрокарбонатів (табл. 1) та лужністю, що сягала pH 9,0. Закономірно, що одержані фільтраційні води мали значно більшу, ніж у інших варіантів, концентрацію сульфатів, а вміст нітратів, амонію, хлоридів, кальцію, магнію перевищував відповідні показники контрольного варіанту та вихідного розчину (табл. 2). Аналіз ґрунту також за-

свідчив зміни у його хімічному складі під впливом розчину порошку. Встановлено різке збільшення водорозчинних форм калію, натрію, амонію, гідрокарбонатів, сульфатів, фосфатів, кальцію та магнію порівняно з контролем. Як і в попередньому випадку з «Robeta», такі зміни можна пояснювати не лише катіонно-аніонним складом розчину порошку, а й дією поверхнево-активних речовин, які є обов'язковими компонентами миючих засобів.

Таблиця 2

Хімічна характеристика розчинів миючих засобів та фільтраційних вод, що мігрували крізь 50-сантиметровий шар сірого лісового ґрунту, мг/л

Різновид розчину	Вода з водогону	Розчини миючих засобів			
		«Tide»	«Robeta»	«Gala»	Господарське мило
Реакція середовища (pH)					
Вихідний розчин	7,22	9,00	8,86	8,79	8,96
Фільтраційні води	7,60	7,51	7,39	7,59	8,23
Азот нітратів					
Вихідний розчин	0	18,2	6,2	38,9	38,9
Фільтраційні води	93,0	172,8	127,4	280,5	168,2
Гідрокарбонати					
Вихідний розчин	396,9	1151,5	605,2	409,2	1347,5
Фільтраційні води	112,7	95,6	66,2	88,2	262,2
Хлориди					
Вихідний розчин	19,7	26,3	2091,0	14,2	30,5
Фільтраційні води	87,3	143,2	4169	156,2	144,1
Сульфати					
Вихідний розчин	8,75	1875,0	12,8	153,2	-
Фільтраційні води	75,0	1375,0	193,8	312,5	-
Фосфати					
Вихідний розчин	0,06	0,89	0,28	0,03	0,06
Фільтраційні води	0,56	0,39	0,31	0,32	0,62
Азот амонію					
Вихідний розчин	0,10	0,88	0,63	3,09	2,31
Фільтраційні води	0,57	1,19	2,23	0,88	0,59
Кальцій					
Вихідний розчин	73,3	23,3	10,0	0	0
Фільтраційні води	249,8	1072,6	2249,8	666,0	248,3
Магній					
Вихідний розчин	15,0	12,0	13,3	0	0
Фільтраційні води	22,5	127,4	229,5	52,6	27,9
Водорозчинні органічні речовини					
Вихідний розчин	5,70	78,6	65,6	49,4	206,6
Фільтраційні води	22,7	20,3	234,9	25,1	12,9

При використанні рідкого миючого засобу «Gala» до ґрунту надходила найменша кількість органічних та мінеральних сполук, порівняно з іншими досліджуваними засобами. Сприяючи певним чином підвищенню міграційної здатності кальцію, магнію, амонію, сульфатів, цей миючий засіб мав найменший вплив на зміну якості фільтраційних вод, порівняно з контролем. Виключенням були лише сполуки азоту: надходження до ґрунту найвищої в досліді кількості амонію супроводжувалось підвищенням умісту

нітратів у фільтраційних водах до 250-300 мг/л. Після закінчення дослідів у ґрунті виявлено різке збільшення вмісту водорозчинної фракції калію, кальцію, незначне підвищення магнію, сульфатів, нітратів та збагачення ґрунту на органічні сполуки і сполуки амонію.

Мило господарське було єдиним серед досліджуваних миючих засобів, що виготовлене із використанням „природних органічних речовин”. Тому його розчин і відзначався серед інших миючих засобів найвищим умістом цих ре-

човин, а серед мінеральних компонентів ідентифіковано значні концентрації амонію, натрію та гідрокарбонатів. Відсутність синтетичних поверхнево-активних речовин та інші індивідуальні властивості мила не сприяли вимиванню з ґрунту органічних речовин, кальцію, магнію, амонію, хоча було відмічено збільшення кількості сульфатів, нітратів, фосфатів у фільтраційних водах, порівняно з контролем. Після закінчення дослідів ґрунт цього варіанту серед інших відзначався найвищим умістом водорозчинного гумусу та найвищою біологічною активністю, а порівняно з контролем, збагатився на сполуки амонію, сульфатів, натрію, фосфатів, гідрокарбонатів. Крім того, при застосуванні мила зниження лужності у фільтраційних водах, порівняно з вихідним розчином, було найменшим – одиниці $pH_{H_2O} = 0,73$

Висновки. Таким чином, дослідження, проведені в лабораторних умовах, продемонстрували підвищення міграційної здатності катіонів та аніонів під впливом побутових миючих засобів незалежно від їх виду.

Надходження на поверхню ґрунту водних розчинів «Robeta» і «Tide» прискорювало процеси низхідної міграції іонів амонію; розчинів «Tide», «Robeta», «Gala» - кальцію; розчинів «Tide», «Robeta», «Gala» - магнію; «Tide», «Gala», мила господарського - сульфату; «Robeta» - хлору; «Tide», «Robeta», «Gala», мила господарського - нітрату; «Robeta», «Gala», мила господарського - фосфату; «Robeta» - водорозчинних органічних сполук.

Отже, утилізація рідких побутових відходів, які містять миючі засоби, в межах сільської сільбищної території з порушенням рекомендованих способів утилізації [2] може призводити як до збагачення ґрунту водорозчинними мінеральними та органічними сполуками, так і до різкого підвищення їх міграційної здатності, що створює небезпеку забруднення ними суміжних середовищ.

Список літератури

1. Гамалей В.І. Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів у агроландшафті Лісостепу / В.І. Гамалей, С.Г.Корсун // Вісник аграрної науки, №1. – 2006. – С.56-60
2. Корсун С.Г. Рекомендації щодо благоустрою територій сільських населених пунктів / С.Г. Корсун, В.Ф. Камінський, В.І. Гамалей/ – К.:ВД"ЕКМО", 2008. – 60 с.
3. Палапа Н.В. Вплив антропогенного навантаження на стан ґрунту, якість продукції і питної води селітебних територій / Н.В.Палапа/ Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Вип.134 (частина 1). – К.: – 2009. – С. 189-195.
4. Палапа Н.В. Роль аграрної реформи у формуванні агроекологічного стану сільських селітебних територій / Н.В. Палапа, І.О. Сігалова, Б.А. Тамір // Агро-екологічний журнал. Спецвипуск - вересень – 2011. – С. 186-190.
5. Фурдичко О.І. Екологічний стан сільських селітебних територій України / О.І.Фурдичко, Н.А.Макаренко, Н.В.Палапа // Вісник аграрної науки, № 8. – 2009. – С. 5-9.

VARIATIONS OF SOIL CHEMICAL CHARACTERISTICS UNDER THE INFLUENCE OF HOUSEHOLD DETERGENTS

S.G.Korsun, L.I.Shkarivska, V.V.Girnyk

The purpose of work was to find out the influence of different by origin detergents on the redistribution of mobile forms of cations and anions in the 50 cm layer of grey forest soil. These tasks were solved by a series laboratory experiment using detergents solutions and subsequent analysis of chemical characteristics of water filtration and soil. It was found out that utilization of liquid waste, including detergents within rural territory leads to accumulation in soil of water-soluble organic and mineral compounds, and to increasing of their migratory ability, that creates the danger of environments and subsoil waters pollution.

Keywords: soil, household detergents, cations, anions, water filtration, migratory ability

Одержано редколегією 20.12.2011

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ОТРИМАНИХ З ОСАДІВ МІСЬКИХ СТИЧНИХ ВОД ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ

¹ С. М. Крамарьов, ² Ю. С. Крамарьова, ³ О. С. Матросов,
⁴ К. О. Кравченко, ⁵ Л. В. Скворець

¹Інститут сільського господарства степової зони НААН України, лабораторія родючості ґрунтів, *kramaryov@yandex.ua*

²Дніпропетровська державна медична академія, кафедра гігієни та екології, *jula-grata@rambler.ru*

³Український державний хіміко-технологічний університет, кафедра неорганічної хімії

⁴Дніпропетровський державний аграрний університет, кафедра агрохімії, *imptorgservis@ukr.net*

⁵Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
кафедра екології та охорони навколишнього середовища, *liubov.skvorets@yandex.ua*

На підставі натурних та експериментальних досліджень наведена комплексна еколого-гігієнічна оцінка осадів міських стічних вод (ОМСВ) станцій аерації міста Дніпропетровська, здійснена оцінка динаміки основних фізико-хімічних показників осадів зі збільшенням терміну їх зберігання; розроблено спосіб вилучення важких металів з ОМСВ та технологія виготовлення органо-мінеральних добрив (ОМД) на їх основі; показано що при застосуванні ОМД, отриманих з ОМСВ можливо вирощувати сільськогосподарську продукцію, яка відповідає існуючим санітарно-гігієнічним вимогам.

Ключові слова: осадки міських стічних вод, важкі метали, органо-мінеральні добрива, родючість ґрунту, сільськогосподарська продукція.

Вступ. На превеликий жаль аналіз динаміки усіх показників родючості чорноземів після розорювання цілини або довготривалих перелогів і їх сільськогосподарського використання свідчить про деградацію чорноземних ґрунтів, яку зумовлюють незбалансованість процесів надходження та мінералізації органічної речовини та порушення колаобігу елементів мінерального живлення сільськогосподарських культур. Криза у сільськогосподарському виробництві, яка насталася після 1990 року, та так зване реформування земельних відносин значно прискорили процеси деградації чорноземів.

Особливо відчутної шкоди завдало скорочення галузі тваринництва і, як наслідок, практичне припинення внесення органічних добрив, а також значне збільшення (майже в три рази) площі посівів соняшника та відмова від посівів багаторічних трав. Все це разом узяті інтенсифікувало процеси дегуміфікації та погіршення фізичних властивостей чорноземів. Зміни, які відбуваються нині з вмістом гумусу в чорноземах звичайних, свідчить про те, що в умовах сьогодення наявні всі ознаки активації процесів деградації чорноземів. Узагальнені дані про динаміку вмісту гумусу на дослідних ділянках лабораторії родючості ґрунтів Ерастівської дослідної станції Інституту сільського господарства степової зони НААН України засвідчили, що навіть в умовах дотримання усіх вимог агротехніки на фоні помірних доз мінеральних і органічних добрив щорічні втрати гумусу в чорнозе-

мах звичайних за рахунок мінералізації складають 0,4-0,6 т/га. Таким чином, дослідженнями виконаними в різних наукових установах було встановлено, що сучасний гумусовий стан чорноземів є результатом багатовікової еволюції під впливом антропогенної діяльності людини. Наукові дослідження та виробнича практика переконливо показали, що головним чинником регулювання балансу гумусу є органічні добрива: внесення гною (в середньому 8 т на гектар сівозмінної площі), особливо при сумісному застосуванні їх з мінеральними добривами. Отже, для відновлення втрачених запасів гумусу в ґрунті необхідно постійно вносити в нього органічні речовини в вигляді органічних добрив. Однак вносити в рекомендованих нормах традиційні органічні добрива в зв'язку з їх дефіцитом вже не має змоги. Тому для цього потрібно шукати нові додаткові джерела органічної речовини.

Одним із можливих джерел органічної речовини можуть бути осадки міських стічних вод (ОМСВ) [6, 8, 10, 11, 14]. Але на сьогодні, провідним медико-біологічним чинником, який стримує корисне вторинне використання ОМСВ індустриальних міст України в сільському господарстві в якості органічних добрив є їх токсикологічна небезпека через можливе додаткове надходження з них у об'єкти довкілля токсичних речовин, перш за все, важких металів (ВМ). Таким чином, розробка надійних методів вилучення ВМ з ОМСВ є головною передумовою їх використання в якості сировини для виготовлення

ОМД, що буде сприяти відновленню органічної речовини в ґрунті для отримання якісної та безпечної рослинної продукції [1, 2, 3]. Слід підкреслити, що відомі на сьогодні методи детоксикації різних поллютантів в складі ОМСВ є досить суперечливими, мало впровадженими з технічних та економічних причин, що обумовлює необхідність подальшого проведення досліджень в даному напрямку.

Об'єкт і методи. Предметом дослідження були осади стічних вод міста Дніпропетровська й отримані на їх основі ОМД [4, 14]. В якості об'єкта досліджень був запропонований спосіб вилучення ВМ з ОМСВ [7, 11]. Зразки ОМСВ різного терміну зберігання (3-6 місяців, 1 рік та 3 роки) відбиралися на мулових майданчиках станцій аерації м. Дніпропетровська (Центральної, Лівобережної, Південної). Дослідження вмісту ВМ (Zn, Pb, Cu, Mn, Co, Cd, Cr) в ОМСВ та отриманих на їх основі ОМД, виконані на базі кафедри гігієни та екології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» у лабораторіях «Придніпровського регіонального центру з питань еколого-гігієнічної та медико-біологічної оцінки об'єктів навколишнього середовища (атестат акредитації вимірювальної лабораторії МОЗ України № 098/09 від 16.11.2009).

Для вивчення ефективності вилучення з ОМСВ рухомих форм ВМ було використано комплексуючий реагент, зокрема комплексон динатрієву сіль етилендіамінтетраацетату (ЕДТА), який утворює з катіонами ВМ водорозчинні стійкі комплексні сполуки [5,11]. Для екстракції ВМ з ОМСВ використовували 0,05 М та 0,1 М розчин ЕДТА [5]. Для визначення оптимальної концентрації та об'єму ЕДТА для екстракції ВМ з ОМСВ використовували співвідношення ОМСВ/0,05М та ОМСВ/0,1 М розчини ЕДТА:2:1, 1:1, 1:3,1:4 [4].

Виготовлення та дослідження фізико-механічних властивостей ОМД на основі ОМСВ проводили на базі кафедри неорганічної хімії Українського державного хіміко-технологічного університету. В якості вихідної сировини використовувались ОМСВ Південної станції аерації після вилучення з них ВМ шляхом їх обробки екстрагентом ЕДТА, амофосною пульпою, водним розчином карбаміду та нітроамофосу [4, 10, 12, 13, 14].

Польові досліді проводились в лабораторії родючості ґрунтів на Ерастівській дослідній станції (ЕДС) Інституту сільського господарства степової зони (ІСГСЗ) НААН України. Агрохімічні показники чорноземів звичайних ЕДС ІСГСЗ НААН України значно варіюють залежно від механічного складу, вмісту гумусу, агро-

техніки та інших умов. Вміст в орному шарі загального азоту 0,23-0,24%, фосфору 0,10-0,12% і калію 2,1-2,3%. Кількість рухомих форм фосфору 8,8-9,8 мг/100 г ґрунту; рухомого калію 14,3-15,4 мг/100 г ґрунту (метод Ф. В. Чирікова), нітратів 13,0-15,0 мг/100 г ґрунту. Водний режим цього регіону відноситься до непромивного типу. Нестача атмосферних опадів, особливо в другій половині літа, обмежує використання потенційної родючості цих ґрунтів. Вміст рухомих форм мікроелементів (мг/кг) такий: Mn – 18 - 40; Zn – 0,36 - 0,48; Cu – 0,26 - 0,56; Co – 0,19 - 0,28. ВМ, що вилучаються 1 н розчином HNO_3 (мг/кг), знаходяться в орному шарі в таких кількостях: Cd – 0,12 - 0,25; Pb – 4,9 - 8,2; Hg – 0,028 - 0,066. Площа посівної ділянки 50 м², облікової 25 м², повторність чотириразова. Дослідження проводились в посівах ярого ячменю районного сорту Галактик. В польових дослідках агро-техніка загальноприйнята для степової зони України.

Результати та їх обговорення. Фактично існуючі технології очищення стоків на станціях аерації м. Дніпропетровська (Південній, Лівобережній та Центральній) реалізують традиційну схему, що включає механічне, біологічне очищення, знезаражування стоків та обробку осаду [9, 10, 11]. На всіх станціях при переробці осаду первинних відстійників та надлишкового мулу відсутній етап їх попереднього зброджування в метантенках, що сприяє збільшенню об'ємів ОМСВ, підвищенню їх епідемічної та токсикологічної небезпеки та значно знижує техніко-економічні показники очисних споруд і приводить до збільшення площі земель, відведених для зберігання ОМСВ [6,11]. В процесі зберігання ОМСВ на мулових майданчиках впродовж трьох років спостерігалися наступні зміни їх фізико-хімічних показників: вдвічі зменшилася вологість ($p < 0,001$), вміст нітратного азоту збільшився на 91,3% ($p < 0,05$). Аналогічно збільшився вміст рухомого фосфору (на 15,2% при $p < 0,05$) та калію (на 20% при $p < 0,01$) [5]. Дослідження ОМСВ показали, що при збільшенні терміну їх зберігання на мулових майданчиках в них відбувається підвищення концентрацій ВМ (рис.1).

Так, вміст Mn в ОМСВ ПСА за перший рік зберігання збільшився на 17%, за три роки – на 26% ($p < 0,05$); в ОМСВ ЛСА за перший рік відповідно – на 7%, за три роки – 25% ($p < 0,05$). Вміст Zn в ОМСВ ЛСА за три роки зберігання збільшився на 51% ($p < 0,001$), в ОМСВ ПСА – на 13% ($p < 0,05$), в ОМСВ ЦСА – на 20% ($p < 0,05$). Зі збільшенням терміну зберігання ОМСВ аналогічна динаміка спостерігалася щодо вмісту

в них Cu, Cd, Pb, Cr та Co. Вірогідно, зростання концентрацій ВМ в процесі зберігання ОМСВ

пов'язано зі зниженням вмісту в них вологи, їх ущільненням та зменшенням об'єму [4].

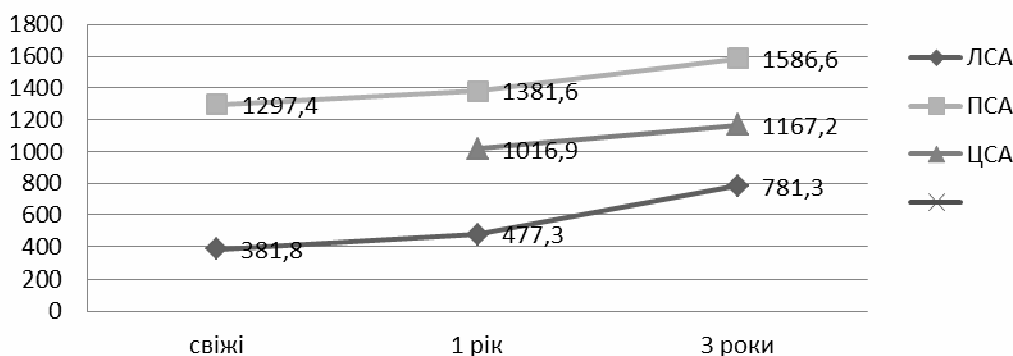


Рис.1 Динаміка змін вмісту валових форм важких металів на станціях аерації м. Дніпропетровська в процесі їх зберігання впродовж трьох років

ЛСА – Лівобережна станція аерації, ПСА – Південна станція аерації, ЦСА –Центральна станція аерації

Згідно результатів досліджень санітарних показників ОМСВ 3-го року зберігання всі вони є безпечними в епідемічному відношенні, а також не містять вірусних агентів (вірусів гепатиту А, ротавірусу, аденовірусу), життєздатних збудників паразитичних захворювань та кишкових патогенних мікроорганізмів [4, 12]. Таким чином визначено, що за відсутності процесу попереднього анаеробного зброджування, ОМСВ набувають ознак епідемічної безпеки не менш, ніж через три роки зберігання на мулових майданчиках. При цьому основну небезпеку в них становлять ВМ, відносний вміст яких зі збільшенням терміну зберігання цих осади зростає. Встановлено, що для вилучення ВМ з ОМСВ 3-х річного терміну зберігання для подальшого виготовлення ОМД та запобігання їх додаткового надходження в ґрунт, найбільш ефективним є використання 0,1 М роз-

чину етилендіамінтетраацетату (ЕДТА) в співвідношенні 2:1, оскільки при цьому забезпечується найбільш повне вилучення ВМ [5, 7]. Вміст Zn у оброблених ОМСВ зменшився у 10,2 рази порівняно з необробленими осадами при $p < 0,01$ і був нижчим за фонові значення; вміст Cu – зменшився в 17,7 рази при $p < 0,001$, концентрація Mn зменшилася в 17,7 рази при $p < 0,01$. Враховуючи також економічний аспект цього питання, для практичного застосування нами рекомендовано використання 0,1 М розчину в співвідношенні 1:1, оскільки при цьому залишкові концентрації ВМ у ОМСВ також не перевищують фонові для регіональних ґрунтів (вміст Zn у оброблених ОМСВ зменшився у 10,2 рази порівняно з необробленими осадами при $p < 0,01$, вміст Mn – в 6 разів при $p < 0,001$, вміст Cu – в 3,3 при $p < 0,001$) (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники якості осади міських стічних вод трьох років зберігання та органо-мінеральних добрив, отриманих на їх основі ($M \pm SD$)

Показник, одиниця виміру	ОМД з карбамідом	ОМД з амофосом	ОМД з нітроамофосом	ОМСВ
Вологість, %	21,6±1,1	28,6±1,5	25,4±1,1	43,9±1,8
pH водневе	6,5±0,1	5,9±0,1	6,5±0,1	5,9±0,1
Сухий залишок, %	32,4±1,7	35,4±1,3	30,4±1,1	32,4±1,7
Органічна речовина, %	21,2±0,1	26,8±1,1	24,1±0,7	24,3±1,4
Статична міцність гранул, Па	2,3±0,7	1,4±0,3	1,7±0,3	-
Гігроскопічність, %	8,6±1,1	9,1±0,9	8,7±0,6	-
Азот загальний, %	9,1±0,1	6,3±0,1	5,2±0,1	1,4±0,2
Фосфор загальний, %	0,5±0,1	2,6±0,2	6,4±0,4	1,3±0,1
Калій загальний, %	0,9±0,2	0,6±0,1	5,9±0,6	0,2±0,05

На лабораторному обладнанні нами було відпрацьовано процес виготовлення ОМД, який складався з наступних етапів: виділення з ОМСВ фракції 1-3 мм шляхом просіювання їх

через сита відповідного діаметру; змішування вихідних компонентів ОМСВ з карбамідом, амофосом або нітроамофосом в шнековому змішувачі; грануляція в грануляторі валкового ти-

пу; сушіння в барабанній сушарці [5, 12, 13]. При порівняльній характеристиці фізико-хімічних показників отриманих ОМД було визначено, що ОМД з карбамідом характеризується найвищою статистичною міцністю гранул (на 64,2% вище, ніж у ОМД з амофосом при $p < 0,05$ та на 35,2% вище, ніж у ОМД з нітроамофосом при $p < 0,01$) та містять найбільшу кількість загального азоту.

При проведенні польових дослідів впродовж трьох років (2009-2011 рр.) було встановлено, що внесення отриманих ОМД підвищує вміст в ґрунті основних поживних речовин – рухомих сполук фосфору та обмінного амонію. Зокрема вміст рухомого фосфору збільшився на 30% ($p < 0,01$), обмінного амонію NH_4^+ – на 60% ($p < 0,01$). Вміст валових та рухомих форм ВМ в орному шарі ґрунту після внесення ОМД не змінювався та залишався в межах фонових концентрацій. Створення сприятливих умов мінерального живлення за рахунок внесення ОМД дало можливість навіть в умовах жорсткої посухи, яка спостерігалась впродовж майже всього вегетаційного періоду під час досліджень, отримати додатковий приріст врожаю зерна ярого ячменю, в межах 3,5-6,0 ц/га за врожайності на контролі 21,5-32,0 ц/га. Вміст ВМ у зерні ярого ячменю, вирощеного із застосуванням отриманих ОМД, був нижчий за максимально допустимі рівні.

Висновки.

1. З'ясовано, що в процесі дозрівання впродовж трьох років на мулових майданчиках в складі осади відбуваються важливі з еколого-гігієнічної точки зору зміни. Так, вдвічі зменшується вологість осаду ($p < 0,001$), за рахунок мінералізації органічної речовини значно зростає вміст рухомих форм поживних елементів (НРК). Впродовж дозрівання ОМСВ спостерігається позитивна динаміка вмісту в них досліджених ВМ, найбільш показовим з яких є Мп, вміст якого збільшується на 25-26% ($p < 0,05$) та Zn, вміст якого зростає на 20-51% ($p < 0,05$). При цьому коефіцієнти концентрації ВМ у осадах по відношенню до фонових значень для регіональних ґрунтів становлять 29,4 (Zn); 25,0 (Cu); 7,4 (Cd); 4,7 (Pb).

2. Доведено, що ефективним методом вилучення ВМ з ОМСВ є їх зв'язування комплексоутворюючою речовиною, зокрема розчинами етилендіамінтетраацетату, з подальшим відведенням фільтрату. Використання 0,1 М розчину ЕДТА в співвідношенні 2:1 забезпечує найбільш повне вилучення ВМ: вміст Zn зменшується в 10,2 рази ($p < 0,001$), Cu – в 17,7 рази ($p < 0,05$), Мп – в 6,2 рази ($p < 0,001$).

3. Показано, що розроблені еколого-гігієнічні рекомендації щодо внесення ОМД, отриманих з ОМСВ, сприяють зростанню вмісту в ґрунті рухомих форм поживних речовин і вирощуванню сільськогосподарської продукції, яка є безпечною для організму людини: вміст ВМ у основній продукції рослин – зерні ячменю ярого не перевищує максимально допустимі рівні.

Список літератури

1. Біотехнологія одержання орґано-мінеральних добрив із вторинної сировини та їх використання / М.М. Городній, А. В. Бикін, Є.Г. Самохвал [та ін.] // Науковий вісник НАУ.– 2002.– Вип. 48.– С.231-236.
2. Влияние осадков сточных вод на содержание тяжелых металлов в почве и растениях / Н. А. Сиягина, Б. В. Сульдин, А. Н. Туманова [та ін.] // Гигиена и санитария. – 2004. – №2. – С.14-15.
3. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения: СанПин 2.1.7.573-96.
4. Еколого-гігієнічні аспекти утилізації осади́в міських стічних вод / [Ю.С. Крамарьова, О.А. Шевченко] // Вісник гігієни та епідеміології. – Т.14, №1. – Донецький національний медичний університет ім. М. Горького МОЗ України, 2010. – С.12-15.
5. Крамарьова Ю.С. Перспективи використання тетраацетату етилендіаміну в якості екстрагенту важких металів з осади́в міських стічних вод // Медичні перспективи. – №4. ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», 2011.– С.127 - 129.
6. Климова Н. В. Осадки сточных вод как нетрадиционные органические удобрения / Н. В. Климова, Т. В. Починова // Аграрная наука. – 2009. – №1(09).– С. 13-16.
7. Котюк Ф.А. Технология удаления тяжелых металлов из осадков городских сточных вод /Ф.А. Котюк // Науковий вісник будівництва.– Вип.32.– Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2005. – С. 104 - 108.
8. Лучицкая О.А. Воздействие осадков сточных вод на почву и растения / О.А. Лучицкая, С.М. Севастьянов // Агрохимия. – 2007.– №9.– С. 80 - 84.
9. Мерзлая Г.Е. Агроэкологическая оценка использования осадков сточных вод / Г. Е. Мерзлая // Агрохимия. – 1995. – №5.– С.102 - 108.
10. Методичні вказівки та рекомендації з біотехнологічних методів переробки органічних відходів міст та їхнє використання / За ред. М. М. Городнього. – К.: Алефа, 2003. – 123 с.
11. Нефедов Б.К. Реагентная технология обезвреживания осадков сточных вод с целью использования в качестве орґано-мінерального удобрения / Б.К. Нефедов, В.В. Ермилов // Экология и промышленность. – 2008. – №10. – С.19-23.
12. Орґано-мінеральные композиции на основе осадков сточных вод канализационных очистных сооружений / [Фридман А. Я., Шемякина Е.В., Курочкин В.К. и др.]. – М.: Окружение, 2000. – 139 с.
13. Чорнокозинський А. В. Особливості технології утилізації осади́в стічних вод міських очисних споруд у сільському господарстві / А. В. Чорнокозинський,

М. П. Вашкулат // Довкілля та здоров'я. – 2006. – №2. – С.25 - 28.

14. Юмашев Н. П. Использование осадков сточных вод в качестве удобрений на выщелоченных черно-

земах Тамбовской области / Н. П. Юмашев // Агрохимия. – 2008. – №2. – С.57 - 65.

PROSPECTS OF THE OBTAINED FROM THE URBAN WASTEWATER SEDIMENT ORGANIC MINERAL FERTILIZERS USE FOR ORDINARY BLACK SOILS FERTILITY INCREASING

S. M. Kramaryov, Yu. S. Kramaryova, O. S. Matrosov, K. O. Kravchenko, L.V. Scworetch

On the basis of natural and experimental researches complex a comprehensive ecological hygienic evaluation of urban wastewater sediment stations airing the Dnipropetrovsk city was presented, the evaluation of the basic physical and chemical parameters of sediments with the storage time increasing was made; the way of heavy metals removing from the urban wastewater sediment and the technology of organic mineral fertilizers creation based on them were developed; the urban wastewater sediment organic and mineral fertilizers application give an opportunity to grow agricultural products which correspond to the existing sanitary requirements was shown.

Key word: urban wastewater sediment, heavy metals, soil fertility, organic mineral fertilizers, agricultural products.

Одержано редколегією 20.12.2011

ПРОБЛЕМА СПАЛЮВАННЯ СУХИХ РОСЛИННИХ РЕШТОК НА ЗАКАРПАТТІ І ВПЛИВ СПАЛЮВАННЯ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Л. Г. Маргітай

Ужгородський національний університет, кафедра плодощовивництва і виноградарства, margitaj@mail.ru

Спалювання сухих рослинних решток має негативний вплив на родючість ґрунту, вміст у ньому гумусу, його біологічну активність. На Закарпатті щорічно навесні і восени спалюється суха трава на необроблюваних ділянках, вздовж доріг і каналів осушувальної і зрошувальної мережі, у лісосмугах. Кожного літа можна спостерігати спалювання соломи на полях після збору зернових. Проведене соціологічне опитування серед дорослих жителів Закарпаття виявило, що більшість випадків спричинені людьми, які свідомо підпалюють рослинні рештки, не розуміючи шкідливості для довкілля. Це вказує на необхідність проведення просвітницької роботи серед населення з цього питання.

Ключові слова: спалювання, рослинні рештки, гумус, ґрунт, біологічна активність ґрунту, Закарпаття.

Вступ. В роки другої світової війни, коли радянські війська були змушені поспішно залишати міста та села України і відступати, Сталін віддав наказ проводити «політику випаленої землі», щоб німецьким фашистам не дістався жоден колосок, жоден завод, фабрика, міст. Тоді поля із пшеницею, яка колосилася, скирти сіна підпалювали, а заводи, фабрики, мости знищували вибухівкою. Тоді це можна було принаймні зрозуміти. Старалися, щоб ворогові не солодко жилося на нашій родючій українській землі. Хоча німці виявилися не менш далекоглядними, вони завантажували в вагони наш український чорнозем і вивозили його в Німеччину, ніби відчуваючи, що недовго їм господарювати на нашій землі і розуміючи величезну цінність цього ґрунту.

Судячи з тієї картини, яка відкривається оку, якщо Ви мандруєте по Закарпаттю поїздом або автобусом в кінці зими і ранньою весною, влітку після жнив і пізньої осені у нас тепер теж проводиться цілеспрямована і добре спланована «політика випаленої землі». Тільки от цікаво, по відношенню до кого вона проводиться так вперто і планомірно. Соромно і страшно признатися, але напевно по відношенню до наших дітей, внуків і правнуків.

Що ми маємо на увазі під сучасною «політикою випаленої землі» — це щорічне навесні, влітку і восени спалювання сухих рослинних решток.

Тому, метою наших досліджень було вивчення стану проблеми використання біомаси на Закарпатті та обґрунтування заходів щодо більш раціонального її застосування.

Об'єкт і методи. Об'єктом досліджень була проблема спалювання рослинних решток на Закарпатті. За період з 2006 по 2012 роки накопичено фото- і відеоматеріали, які свідчать про масовий характер і катастрофічні наслідки спалю-

вання рослинних решток. Проведено соціологічне опитування дорослого населення Закарпаття стосовно відношення до спалювання рослинних решток. Вивчено шляхи екологічно безпечного використання біомаси.

Результати та їх обговорення. Виявлено, що на Закарпатті спостерігається щорічне навесні і восени спалювання сухих рослинних решток вздовж доріг, каналів осушувальної і зрошувальної мережі, на ділянках, які є важкодоступними або в силу тих чи інших причин не оброблялися (рис. 1). Щороку навесні у нас горять полонини в гірських районах та лісові насадження вздовж ярів. Щороку влітку після жнив горить на полях солома, восени — бадилля кукурудзи і опале листя. І стається це зовсім не випадково. Люди спеціально підпалюють, не розуміючи всю злочинність своїх дій.



Рис. 1. Спалена суха трава на правобережній дамбі річки Латориці біля автомобільної дороги Ужгород-Чоп поблизу мосту через р. Латорицю. Зліва на задньому плані неконтрольоване горіння сухої рослинності

Вогонь знищує всі живі організми на поверхні ґрунту. Це і сухі залишки рослин, із яких міг би утворитися гумус — органічна речовина, яка відповідає за родючість ґрунту. Вогонь вбиває мікро- і макроорганізми, які знаходяться у верхніх шарах ґрунту і беруть активну участь у утворенні гумусу [3]. Згорають також гнізда птахів, котрі гніздяться на луках, наприклад жайворонків, які занесені в Червону книгу України. Залишається тільки невеличка купка попелу, який містить тільки неорганічні сполуки і є стерильним, бо не містить нічого живого. Окрім того, під час горіння сухої трави або спалювання соломи температура на поверхні ґрунту підвищується на 400 °С, вигорає, стерилізується верхній найродючіший шар ґрунту товщиною від 2 до 5 см [2]. У цьому шарі ґрунту згорає накопичений раніше гумус. Позбавлений рослинного покриву ґрунт швидше піддається водній ерозії [5]. Прискоренню водної ерозії сприяє і втрата одночасно з гумусом водостійкої структури верхнього шару.

Вчені кажуть, що для того, щоб утворився шар чорнозему завтовшки 2 см, потрібно від 200 до 1000 років. Це виходить, що за якусь годину можна спалити те, що накопичилося за тисячоліття. Кажуть, що ґрунт — живий, що ґрунт — це шкіра планети [4]. Чи піднялась би у когось рука запалити одяг і шкіру на живій істоті?

У повітря потрапляє багато токсичних речовин і вуглекислого газу. При горінні рослинної маси виділяються речовини, які можуть викликати захворювання дихальних шляхів, а також захворювання на рак (рис. 2).



Рис. 2. Дим, який виділяється при спалюванні сухої рослинності поблизу дачного масиву між Ужгородом і Чопом біля залізничної зупинки Дачна в околицях с. Цеглівки
(картина дуже схожа на вибух атомної бомби)

Зрештою вогонь швидко пересушує верхні декілька сантиметрів ґрунту, в яких гумус просто горить. У результаті, родючість ґрунтів знижується і ми можемо, нікуди не переїжджаючи, опинитися в пустельній зоні (рис. 3).



Рис. 3. Рукотворна пустеля біля дачного масиву в околицях с. Цеглівки

Значні втрати гумусу часто спричинені безвідповідальністю людей, які, економлячи гроші на прибиранні рослинних решток і прикопуванні у ґрунт, спалюють їх. Часто при цьому пожежею знищуються захисні лісові смуги вздовж доріг, каналів, річок, на межах полів, тобто лісосмуги, які мали б запобігати вітровій ерозії (рис. 4).

Спалювання лісосмуг матиме катастрофічні наслідки для агроландшафтів, оскільки лісосмуги: зменшують швидкість вітру в зоні шириною в 25-30 висот (Н) лісосмуги на 30–50 %; підвищують відносну вологість повітря при суховіях на 2-5 %; знижують температуру на 2-3 °С; зменшують випаровуваність на 20-25 %; знижують транспірацію, а її продуктивність підвищують на 10 %; затримують сніг на полях; створюють додаткову зволоженість ґрунту, збільшують запаси

продуктивної вологи на 30-50 мм; захищають ґрунти і сільськогосподарські культури при пилкових бурях; поліпшують родючість ґрунту, під тривалим впливом лісосмуг (25-30 років і більше) покращується ґрунтоутворення; приріст урожаю сільськогосподарських культур на полях, захищених лісосмугами (в зоні до 30 Н) становить 10-20 % [6].



Рис. 4. Спалена лісосмуга вздовж автомобільної дороги Ужгород-Чоп на території Латорицької осушувальної системи

Деколи можна бачити, що люди, які здійснили підпал, залишають вогонь без нагляду, в результаті чого горять стовпи ліній електропередач, споруди, лісові масиви (рис. 5). Державі завдаються значні матеріальні та екологічні збитки [1, 6].



Рис. 5. Пожежники гасять займання сухої трави, яке призвело до згорання дерев'яних стовпів ліній електропередач, на межі між Перечинським і Великоберезнянським районами Закарпатської області біля залізниці і автомобільної дороги

Результати соціологічного опитування та їх обговорення. Було проведено соціологічне опиту-

вання дорослих жителів Закарпаття. Опитування проводилося в письмовій формі шляхом анкетування. Результати опрацьовували статистично.

Опитування виявило, що: на думку 93,4 % закарпатців спалювання є корисним; 94,7 % не знають, що відмерлі рослинні рештки є джерелом утворення гумусу тільки тоді, коли потраплять у ґрунт в органічній формі, а не у вигляді золи; тільки 12,3 % респондентів повідомили, що використовують рослинні рештки для компостування, мульчування або удобрення ґрунту.

Це свідчить про необхідність проведення просвітницької роботи серед населення, спрямованої на пояснення шкідливості спалювання рослинних решток та роз'яснення шляхів їх використання з метою підвищення родючості ґрунтів та для потреб альтернативної енергетики.

Просвітницьку роботу потрібно проводити в родинних, дитячих садках, школах, позашкільних освітніх навчальних закладах, університетах, широко використовувати для цього телебачення і газети.

Шляхи екологічно безпечного використання біомаси. У сільськогосподарському виробництві біомасу часто використовують як зелене добриво. Для цього вирощують рослини, так звані сидерати. Це можуть бути бобові та інші культури, а найчастіше їх суміші. Рослинам дають вирости і розвинути кореневу систему й зелену масу, а потім їх або скошують, або подрібнюють і цілком закопують у ґрунт. Так само можна вчинити із травою або бур'яном. Заорана, зароблена у ґрунт трава, покращує структуру ґрунту. На цих травинках поселяються різноманітні мікроорганізми, які починають поступово їх розкладати. Природа дуже мудро влаштована: мікроорганізми розкладають ці травинки таким чином, що вони фактично довго залишаються у ґрунті. Спочатку розкладаються білки, жири, вуглеводи, а залишається оболонка із менш легкокорозійних речовин, речовин які важче розкладаються: лігніну, суберину, клітковини, тобто природа їсть пиріг так, щоби він залишався цілим. І по цих трубочках із лігніну, суберину і клітковини довго-довго всередину ґрунту можуть поступати повітря і вода. Під дією мікрота макроорганізмів ґрунту рослинні залишки перетворюються на новий вид органічної речовини — гумус, який знаходиться тільки у ґрунті. Гумус є основою родючості ґрунту. Органічні рештки є головним екологічним фактором, який визначає природу та кількість живих організмів у ґрунтах. Чим більше органічних решток, тим вищою буде біологічна активність ґрунту.

Скошену масу можна також використовувати для приготування компосту. Компост — це

органічне добриво, яке за своєю цінністю не поступається гною. В минулому році ми на нашій ділянці зробили компостну купу, у яку склали всі органічні рештки, і прикрили її шаром ґрунту товщиною 10-15 см. Навесні на цю купу висадили розсаду помідорів і посіяли декілька насінин гарбузів. Влітку часто поливали. Таким чином із компостної купи площею в 4 м² отримали декілька урожаїв: був гарний урожай помідорів сорту Де барао жовтих і червоних (48 кг); добре вродили гарбузи (23 кг); а крім того ми ще зібрали восени відро топінамбуру (12 кг), бульби якого потрапили в компостну купу випадково разом з бадиллям топінамбуру.

Також скошену траву, тирсу, солому, подрібнені кору і гілки можна використовувати у якості мульчі. Мульчею вкривають землю навколо дерев, кущів, міжряддя суниці, доріжки. Мульчування запобігає водній і вітровій ерозії, зберігає вологу в ґрунті. Нами виявлено, що під шаром мульчі із скошеної трави товщиною 10 см навіть після місяця відсутності дощів ґрунт залишається вологим, зберігає агрономічно цінну дрібнозернисту структуру. Крім того, мульча стабілізує температурний режим ґрунту. Ґрунт менше перегрівається у спеку і не так сильно охолоджується в прохолодні ночі, що сприяє створенню кращих умов для функціонування кореневої системи рослин.

Солома — цінне органічне добриво, яке вноситься одразу після жнив в подрібненому на шматки довжиною 10-15 см стані з додаванням 10 кг діючої речовини азоту на 1 тону соломи. При такому внесенні 2 тони соломи замінюють одну тону дефіцитного гною.

Солома, виноградні вичавки, лігнін також можуть бути цінним субстратом для гідропонних теплиць.

Висновки. Виявлено, що на Закарпатті відбувається щорічне навесні, влітку і восени спалювання сухих рослинних решток. Це негативно впливає на родючість ґрунту, зменшує його біологічну активність, знижує вміст гумусу. Разом з тим, рослинні рештки є цінним органічним добривом, яке необхідно використовувати для підвищення родючості ґрунтів.

Зібрані фото- і відеоматеріали та дані соціологічного опитування, які вказують на необхідність проведення просвітницької роботи про шкідливість спалювання серед усіх верств населення, а також потребу залучення органів влади і правоохоронних організацій до боротьби з цим негативним явищем.

Список літератури:

1. Аграрное, земельное и экологическое право Украины: Учебное пособие. Общие части учебных курсов / Под ред. А. А. Погребного и И. И. Каракаша. — Харьков: Одиссей, 2000. — 367 с.
2. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. — Львів: НВФ «Українські технології», 2008. — 312 с.
3. Мусієнко М. М. Екологія рослин: Підручник. — К.: Либідь, 2006. — 432 с.
4. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: Підручник. — Чернівці: Книги — ХХІ, 2008. — 400 с.
5. Ніколайчук В. І., Білик П. П., Матвієць О. Г., Кишко К. М. Ґрунтознавство. Частина II. Генезис, класифікація та сільськогосподарське використання ґрунтів. Навчальний посібник. — Ужгород: УжНУ, 2004. — 284 с.
6. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П. В. та ін. Агроекологія: навч. посібник. — К.: Вища освіта, 2006. — 671 с.

THE PROBLEM OF DRY PLANT RESIDUES BURNING IN ZAKARPATTYA REGION AND THE IMPACT OF THIS PROBLEM ON SOIL FERTILITY

L. G. Margitay

Burning of dry plant residues have a negative impact on soil fertility, content of humus, soil biological activity. However, annually in spring and autumn burns dry grass in uncultivated areas, along roads and drainage canals and irrigation networks in the forest belts of the Zakarpattya region. Every summer you can watch the burning of straw in the fields after the grain harvest. Survey conducted among adult residents of Zakarpattya region found that the majority of cases caused by people who deliberately burn plant residues, not realizing the harm to the environment. This indicates the need for education among the population on this issue. This indicates the need of educational work with population on this issue.

Key words: burning, plant remains, humus, soil, soil biological activity, Zakarpattya region.

ВПЛИВ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ НА ЗМІНУ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

В.В. Масюк

Інститут природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника,
кафедра агрохімії і ґрунтознавства, vovamasjuk@live.de

Наведено результати дослідження щодо вивчення змін щільності складення, шпаруватості дерново-підзолистого поверхнево оглеєного ґрунту за різного способу основного обробітку з заробкою соломки пшениці озимої і редьки олійної на сидерат. Встановлено, що оранка на глибину 20-22 см з використанням соломки і сидерату, як біологізація землеробства сприяє покращенню щільності та пористості ґрунту протягом вегетаційного періоду.

Ключові слова: щільність, пористість ґрунту, оранка, дискування, елементи біологізації, ячмінь ярий.

Вступ. Надмірна щільність ґрунту погіршує водний і повітряний режими, стає механічною перешкодою на шляху розвитку кореневої системи рослин.

Велике значення має обробіток ґрунтів важкого гранулометричного складу, з невеликим вмістом в структурі водостійких агрегатів та низькою гумусованістю. На таких ґрунтах спостерігається динаміка ущільнення під дією дощових капель, капілярним тиском, сільськогосподарських машин і знарядь.

Встановлено, що щільність ґрунту залежно від способу та глибини обробітку відрізняється між собою [3, 4].

Об'єкт і методи досліджень. Дослідження проводилися на дерново-підзолистому ґрунті у польовому досліді Коломийської дослідної станції Івано-Франківського інститут АПВ, що виконується на кафедрі агрохімії і ґрунтознавства, який є складовою частиною завдання ННЦ "Інститут землеробства НААН", "Розробити систему обробітку ґрунту у короткоротаційних сівозмінах із підвищеним насиченням зерновими для ґрунтово-кліматичних умов Прикарпаття.

Сівозміна: 1 – однорічні трави на з/к; 2 – пшениця озима + проміжна (редька олійна) на сидерат; 3 – ячмінь ярий.

Дерново-підзолистий ґрунт характеризується низькою родючістю, вміст гумусу в орному (0-20 см.) шарі – 2,5%. В зв'язку з цим такі ґрунти бідні на азот: мають 12 мг/100 г ґрунту азоту, що лужногідролізується. Гумусово-елювіальний горизонт характеризується кислою реакцією ґрунтового розчину (рН – 4,4), яка з глибиною зростає до рН – 4,0. Кисла реакція пригнічує процеси нітрифікації, тому нагромадження рухомих форм азоту проходить дуже повільно. Вміст рухомого фосфору – 8,0 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 10,0 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим). Рухомого алюмінію до 2,16 мг/екв. на 100г ґрунту. Визначення показників родючості ґрунту проводилося в атестованій лабораторії на кафедрі агрохімії і ґрунтознавства.

Мета дослідження. Встановити ефективність способів обробітку ґрунту з використанням елементів біологізації землеробства на динаміку щільності під посівом ячменю ярого.

Результати та їх обговорення. Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються низькою родючістю. Верхній горизонт їх збіднений мулистий фракцією. Вони мають підвищену кислотність, низьку ємність поглинання в орному шарі, малу потужність гумусового горизонту, слабообструктурені, характеризуються високою щільністю і поганою пористістю, схильністю до заплівання і утворення кірки, малими запасами доступних для рослин поживних речовин [1, 2].

Одним з важливих факторів родючості ґрунту є щільність.

Таблиця 1

**Схема вивчення впливу систем основного
обробітку ґрунту та удобрення
на продуктивність ячменю ярого**

Обробіток ґрунту, см	Варіанти удобрення
Оранка, 20-22	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , солома
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , солома, сидерат
Дискування, 10-12	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , солома
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , солома, сидерат

Визначено, що щільність повинна становити 1,1-1,3 г/см³, проте вона може дещо змінюватися залежно від культури і технологічного обробітку.

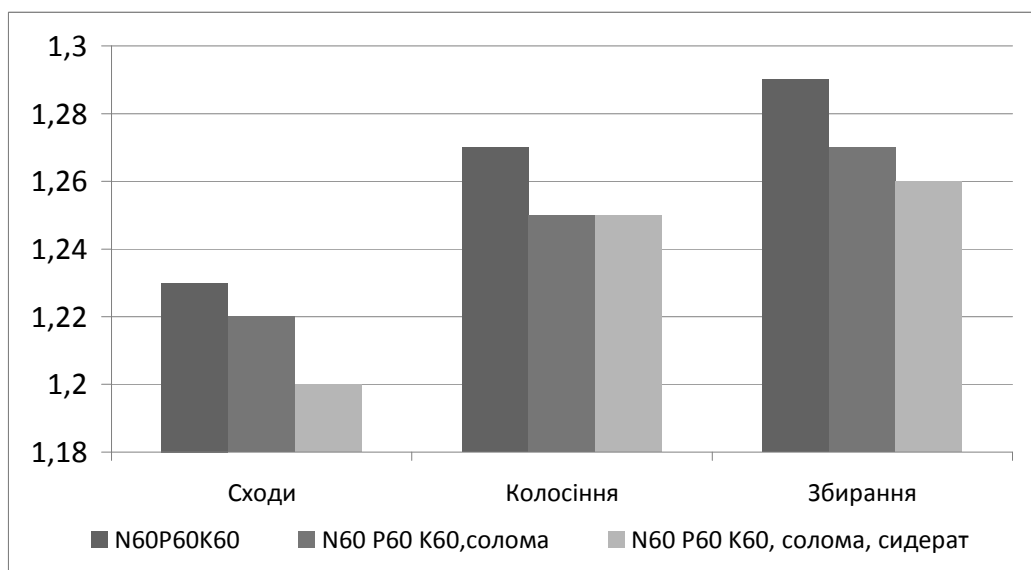
Попередник ячменю ярого пшениця озима, солома якої подрібнювалась при збиранні і зароблялась в ґрунт. На цьому фоні висівалась проміжна культура редька олійна з використанням на сидерат.

Визначено, що глибина обробітку визначала фізичний стан 0-20 см шару ґрунту. Так, оранка 20-22 см з попередньою заробкою соломи і сидерату у ґрунт протягом усієї вегетації ячменю ярого забезпечувала сприятливий фізичний стан

ґрунту в орному шарі 0-20 см, де щільність складення в середньому за вегетацію становила 1,23 г/см³ (табл. 1).

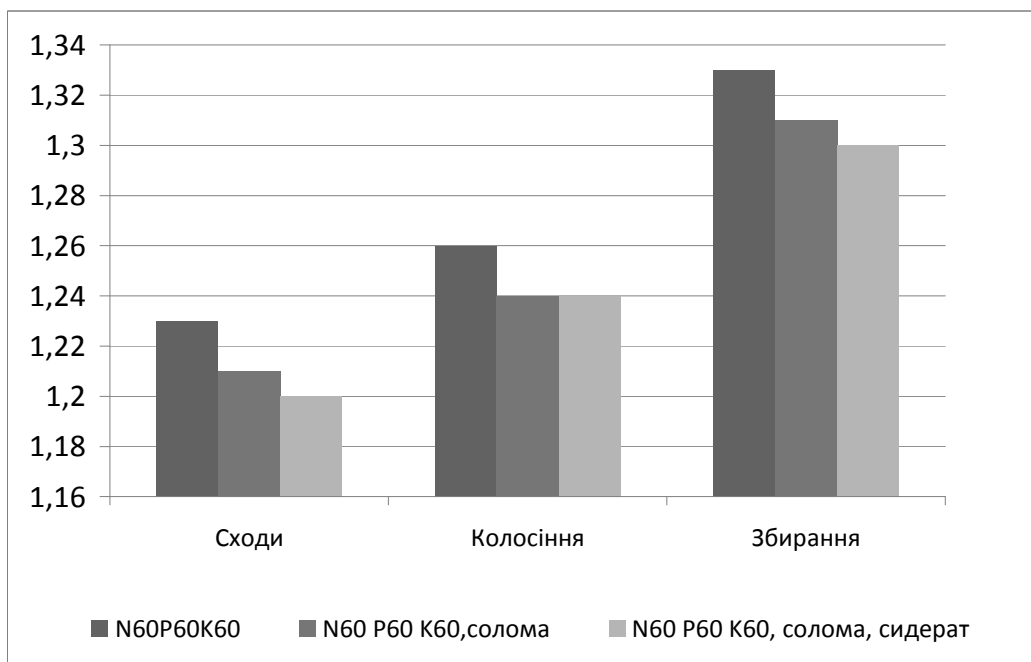
За даними досліджень на варіантах поверхневого обробітку в середньому за вегетацію щільність ґрунту верхнього 0-20 см шару ґрунту становила 1,24-1,27 г/см³ (рис. 1).

На всіх варіантах дослідів щільність ґрунту при проведенні дискування у шарі 0-20 см була більшою за показники під оранкою на 0,03-0,07 г/см³, що засвідчує низьку ефективність поверхневого обробітку на ґрунтах важкого гранулометричного складу з ознаками оглеєності (рис. 1, 2).



Оранка 20-22 см

Рис. 1. Вплив способів обробітку та удобрення на щільність ґрунту 2010-2011 рр.



Дискування 10-12 см

Рис. 2. Вплив способів обробітку та удобрення на щільність ґрунту 2010-2011 рр.

Як показали наші дослідження, загальна тенденція до підвищення щільності в період від появи сходів до повної стиглості – на 0,04-0,07 г/см³ на варіантах з оранкою та 0,05-0,08 г/см³ на варіантах з поверхневим обробітком.

Найбільш оптимальні показники щільності ґрунту на період збирання, спостерігались при оранці на глибину 20-22 см та удобренні N₆₀ P₆₀ K₆₀ + солома + сидерат – 1,26 г/см³ у шарі 0-20 см, що на 0,04 г/см³ менше, ніж на аналогічному варіанті удобрення при поверхневому обробітку. Варіанти із соломою і сидератом мав переваги перед варіантами, які включали лише мінеральні

добрива, щільність ґрунту на яких у шарі 0-20 см була більшою на 8-10 %.

На основі показників щільності ґрунту твердої фази нами проведено розрахунок загальної пористості по варіантах дослідів (рис. 3, 4). Встановлено, що показники пористості в шарі 0-20 см на початку вегетації ячменю при обох видах обробітку близькі і становлять в середньому 54,5-55,5 %. Проте у фазі повної стиглості спостерігається погіршення на варіантах з поверхневим обробітком – в середньому на 4-6 % порівняно до аналогічних варіантів з оранкою на 20-22 см.

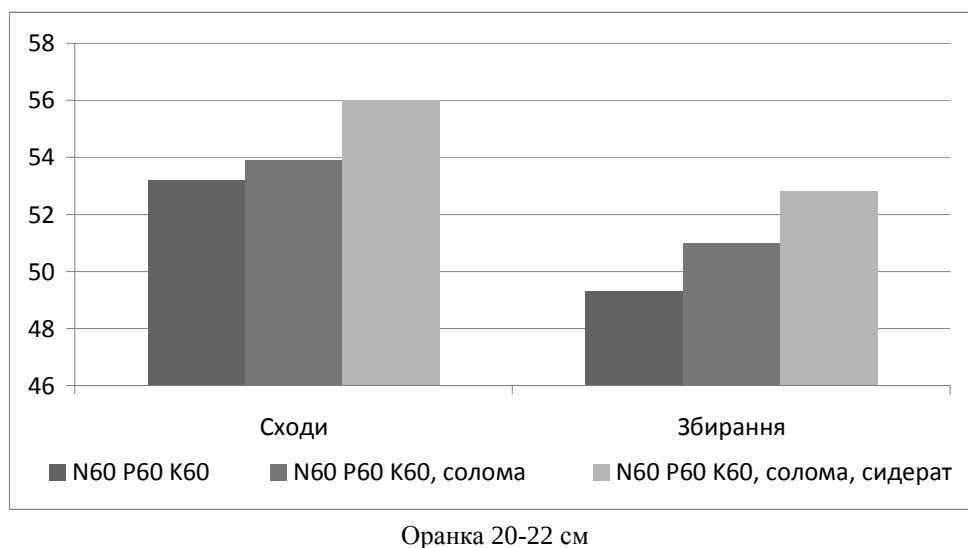


Рис. 3. Вплив способів обробітку та удобрення на пористість ґрунту 2010-2011 рр. %.

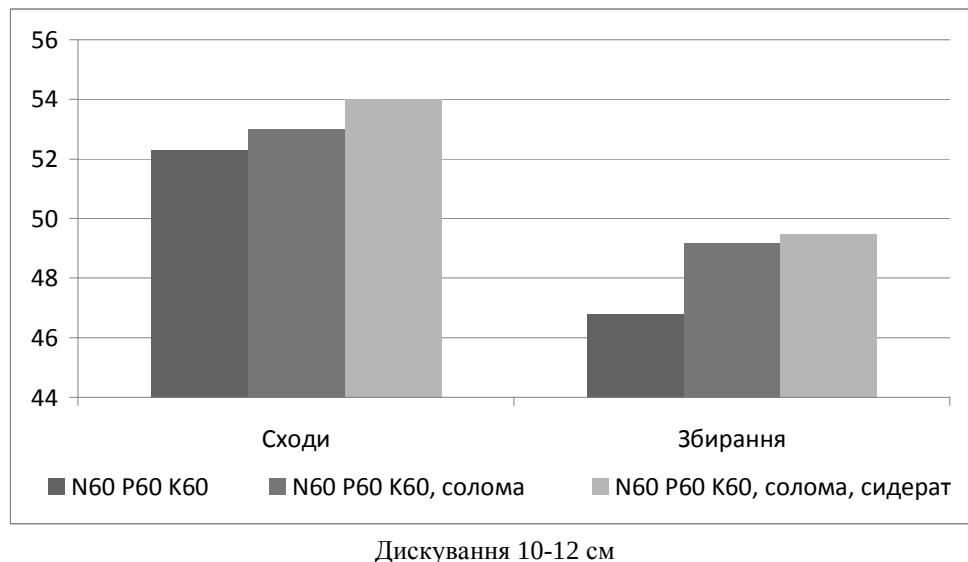


Рис. 4. Вплив способів обробітку та удобрення на пористість ґрунту 2010-2011 рр. %.

У шарах 20-30 та 30-50 см на всіх варіантах показники шпаруватості становлять менше 50 %, що пов'язано з високою щільністю твердої фази та важким гранулометричним складом.

Як і при дослідженні показників щільності ґрунту нами встановлена тенденція до погір-

шення пористості у фазі повної стиглості порівняно з фазою сходів – 3,5-6,5 % в залежності від варіанту, що пов'язано з усадкою ґрунту та його ущільнення в процесі розвитку ячменю ярого.

Найкраща загальна пористість була зафіксована на варіанті з оранкою на глибину 20-22 см у

поєднанні із внесенням N₆₀ P₆₀ K₆₀ , соломи та сидерату 55,1 % у фазі сходів (шар 0-20 см), що на 4 % менше ніж на варіанті, де проводилось дискування у поєднанні з внесенням добрив у нормі N₆₀ P₆₀ K₆₀, який характеризувався найменшою пористістю у досліді.

Урожайність ячменю ярого за 2010-2011 рр. була найкраща на варіанті оранка на глибину 20-22 см з удобренням N₆₀ P₆₀ K₆₀, солома, сидерат і становила 35,0 і 36,8 ц/га (табл. 2).

Таблиця 2
Урожайність ячменю ярого за різних способів обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту, см	Удобрєння	Урожайність, ц/га	
		2010	2011
Оранка, 20-22	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	28,4	32,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ,солома	31,3	34,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , солома, сидерат	35,0	36,8
Дискування, 10-12	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	28,5	28,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ,солома	30,0	31,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , солома, сидерат	30,5	31,8
НП _{0,5}		2,09	2,20

Висновки.

Оранка на глибину 20-22 см з удобренням N₆₀ P₆₀ K₆₀ + соломи + сидерат сприяли оптиміза-

ції агрофізичних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів. При їх застосуванні щільність і пористість ґрунту наближалася до рівноважної. Врожайність ячменю ярого при цьому збільшувалась, на варіанті оранка 20-22 N₆₀P₆₀K₆₀,солома, сидерат і становила 35 – 36,8 ц/га.

Тому однією з умов одержання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур є оптимальна щільність та шпаруватість ґрунту. Це засвідчує позитивний вплив використання поживних решток та сидератів на фізичні властивості дерново-підзолистих ґрунтів.

Список літератури

- 1.Медведев В.В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) /В.В.Медведев, Т.Е. Лындина, Т.Н. Лактионова. – Х.: Изд-во «13 топография», 2004. 244 с.
- 2.Ревут И.Б., Соколовская И.А., Васильев А.М. Структура и плотность почвы – основные параметры кондиционирующие почвенные условия жизни растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – С. 54–125.
3. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. К.: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.
- 4.Горбылева А.И. Влияние системы удобрения и способа обработки дерново-подзолистой почвы на продуктивность севооборота / А.И. Горбылева, В.Б. Воробьев, Т.В. Паломова // Агрохимия. – 2002. – № 12. – 46 с.

THE INFLUENCE OF CULTIVATION AND FERTILIZATION SYSTEM ON THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF SOD-PODZOLIC SOILS OF SPRING BARLEY GROWING

V.V. Masyuk

The results of the stowage density changes studying research and porosity of sod-podzolic soil, surfaced overmoisty soil on different ways of basic cultivation with ploughing down with straws of winter wheat and oil-bearing radish as a green manure research. It is found that the ploughing to the depth of 20-22 cm with using straw and green manure as a biology elements of agriculture improve the soil density and porosity during the vegetative season.

Key words: density, soil porosity, ploughing, shallow, elements of biology, spring barley

Одержано редколегією 20.12.2011

ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ СИРОВИННИХ ЗОН

І.М. Мерленко, О.В. Повх

Поліська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут агрохімії та ґрунтознавства
імені О.Н. Соколовського». ds-iga@ukr.net

Проведено оцінку придатності ґрунтів Лісостепової частини Волинської області для формування спеціальних зон з виробництва високоякісної рослинницької сировини. Розраховано інтегрований показник, що відображає вплив окремих показників на загальний рівень родючості ґрунту та екологічну стійкість сільськогосподарських угідь. Встановлено, що досліджувана територія є досить перспективною для отримання екологічно безпечних врожайів.

Ключові слова: ґрунти, оцінка придатності, інтегрований показник родючості, екологічно безпечна сировина.

Вступ. Забруднення навколишнього середовища негативно впливає на продуктивність земель, внаслідок чого зменшується врожайність сільськогосподарських культур, а рослинна продукція, вирощена на таких ґрунтах, може бути небезпечною для здоров'я людини. Інтенсифікація землеробства, збільшення навантаження на земельні ресурси, безконтрольне застосування засобів хімізації в умовах низької технологічної культури призводять до погіршення якості ґрунтів, зниження їх родючості, розвитку ерозійних процесів [2]. В таких умовах виникає необхідність застосування альтернативних методів ведення сільського господарства, до яких і належить органічне землеробство. Система органічного землеробства передбачає використання переваг сівозмін, органічних решток, гною та компостів, бобових рослин та рослинних добрив, органічних відходів виробництва, мінеральної сировини, механічного обробітку ґрунтів та біологічних засобів боротьби зі шкідниками з метою підвищення родючості та покращення структури ґрунтів, забезпечення повноцінного живлення рослин та боротьби з бур'янами [4]. Саме на принципах органічного землеробства і базуються створення та функціонування спеціальних зон з виробництва екологічно безпечної сировини.

Початковим і надзвичайно складним етапом роботи по впровадженню спеціальних сировинних зон, є визначення придатності сільськогосподарських угідь встановленим вимогам. У нинішній час знайти абсолютно «чисті» території в межах держави дуже проблематично, оскільки існують не тільки «місцеві» джерела забруднення, а й міждержавне та трансконтинентальне перенесення полутантів, які крім ґрунту, забруднюють також й інші природні компоненти. Тому оцінка придатності земель для виробництва

екологічно безпечної продукції має базуватися на принципах системного методу досліджень та аналізу [3]. Високий рівень природної родючості і ступінь окультурення ґрунтів, просторове розташування сільськогосподарських угідь відносно промислових підприємств та об'єктів, відповідність встановленим нормативам вмісту токсичних речовин і радіонуклідів у ґрунті є необхідними вимогами створення і функціонування спеціальних сировинних зон [1].

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктами досліджень виступають ґрунти сільськогосподарського призначення Лісостепової частини Волинської області та показники їх агроекологічного стану. Придатність сільськогосподарських угідь вимогам спеціальних сировинних зон визначали згідно з критеріями та нормативами, розробленими фахівцями Інституту агроекології і природокористування НААН [5, 6]. Залежно від значень показників, сільськогосподарські угіддя поділяють на три категорії придатності: придатні (сільськогосподарські угіддя, агроекологічний стан яких не перешкоджає одержанню високоякісної сільськогосподарської сировини); обмежено придатні (сільськогосподарські угіддя, показники ґрунтової родючості та санітарно-гігієнічного стану яких не відповідають оптимальному стану і потребують заходів щодо їх покращення); непридатні (сільськогосподарські угіддя, на яких неможливо одержати екологічно безпечну сировину).

Агрохімічні аналізи здійснювали за загальноприйнятими методиками: вміст в ґрунті гумусу – за методом І.В. Тюріна, вміст фосфору та калію – за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА, вміст рухомих форм мікроелементів за методом Пейве-Рінкиса.

Результати і їх обговорення. Результати агроекологічної оцінки території Волинської області, проведеної Поліською дослідною станцією ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», показують, що кращі показники родючості характерні для ґрунтів Лісостепової частини. Переважаючими ґрунтами в межах якої є лісостепові опідзолені, а саме ясно-сірі опідзолені, сірі опідзолені, темно-сірі опідзолені та чорноземи

опідзолені. В ході досліджень було проаналізовано реакцію ґрунтового розчину, вміст гумусу, рухомого фосфору, обмінного калію, мікроелементів та санітарно-гігієнічні показники.

Найвищий вміст гумусу спостерігається у ґрунтах Горохівського, Володимир-Волинського та Луцького районів (1,82–1,70 %), дещо нижчий – Іваничівського та Локачинського (1,58–1,51 %) (табл. 1).

Таблиця 1

Придатність ґрунтів адміністративних районів Лісостепової частини Волинської області вимогам спеціальних сировинних зон

Райони	Пло- ща, га	Показники еколо- гічної стійкості ґрунтів				Агрохімічні показники родючості ґрунтів											
						Вміст рухомих форм, мг/кг											
		Вміст гумусу, %		рН сол.		фосфору		ка- лію		мар- ганцю		цинку		міді		бору	
						за методом Кір- санова				за методом Пейве-Рінькиса							
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Володимир- Волинський	28578	1,74	о	6,6	п	162	п	104	о	44	о	2,3	п	3,0	о	0,54	о
Горохівський	42936	1,82	о	6,7	п	132	п	104	о	42	о	1,9	п	2,9	о	0,42	о
Іваничівський	27687	1,58	о	6,6	п	159	п	105	о	40	о	2,0	п	2,8	о	0,48	о
Локачинський	25701	1,51	о	6,5	п	148	п	111	о	41	о	1,8	п	2,3	о	0,38	о
Луцький	39686	1,70	о	6,7	п	145	п	100	о	48	о	1,7	п	2,8	о	0,49	о
Середньозважені показники		1,67	о	6,6	п	149	п	104	о	43	о	1,9	п	2,7 6	о	0,46	о
Всього	164588																

Примітка: а – фактичне значення показника; б – оцінка придатності ґрунтів вимогам спеціальних сировинних зон за цим показником, де п – придатні; о – обмежено придатні; н – непридатні для виробництва екологічно безпечної сировини.

Реакція ґрунтового розчину на всіх досліджуваних сільськогосподарських угіддях слабкисла, наближається до нейтральної. Забезпеченість фосфором досить висока, середньозважений вміст якого становить 149 мг/кг. Значно гірша ситуація з калійним режимом, вся досліджувана територія за вмістом даного елемента є обмежено придатною для отримання екологічно безпечної продукції. Незадовільні показники також і вмісту міді, марганцю та бору.

З метою врахування всіх показників родючості ґрунту, які використовували для оцінювання, було введено «інтегрований показник родючості». Інтегрований показник визначали методом експертних оцінок. Для цього було встановлено пріоритетний ряд щодо впливу окремих показників на загальний рівень родючості ґрунту та екологічну стійкість сільськогосподарських угідь : гумус > рН > P2O5 > K2O > мікроелементи. Визначено ваговий внесок кожного показника в межах 100 бальної оціночної шкали: гумус – 50, рН – 18, P2O5 – 14, K2O – 10 балів, та по 2 бали для кожного мікроелемента. Згідно

проведених розрахунків прийнято наступне ранжування ґрунтів щодо придатності вимогам спеціальних сировинних зон за інтегрованим показником родючості: придатні > 85 балів; обмежено придатні 85–50; непридатні < 50 балів. Придатність ґрунтів Лісостепової частини в розрізі адміністративних районів вимогам спеціальних сировинних зон за інтегрованим показником родючості наведено в таблиці 2.

За інтегрованими показниками родючості ґрунту всі досліджувані райони є придатними для створення спеціальних зон з виробництва екологічно безпечної продукції. Проте, порівняно невисока забезпеченість усіх сільськогосподарських угідь калієм, марганцем та бором зумовлює необхідність при отриманні статусу ССЗ дотримуватись рекомендацій щодо системи удобрення та правильного планування сівозмін. Також, через значне поширення ерозії (особливо водної) слід здійснювати фітомеліоративні заходи, протиерозійний обробіток ґрунтів, посів сидеральних і парозаймальних культур.

Придатність ґрунтів Лісостепової частини Волинської області вимогам спеціальних сировинних зон за рівнем родючості (бали)

Райони	Гумус	pH	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mn	Zn	Cu	B	Сума балів	Придатність
Володимир-Волинський	43	18	15	8,6	1,3	2,0	1,8	1,5	91	Придатний
Горохівський	45	18	14	8,6	1,2	2,0	1,7	1,2	92	Придатний
Іваничівський	39	18	14	8,7	1,1	2,0	1,7	1,4	86	Придатний
Локачинський	39	18	14	9	1,1	2,0	1,4	1,0	86	Придатний
Луцький	42	18	14	8,3	1,4	2,0	1,7	1,4	89	Придатний

Щільність забруднення радіонуклідами, вміст рухомих форм важких металів та залишків пестицидів не перевищують гранично допустимих концентрацій

Висновки. Аналізуючи результати досліджень, можна зробити висновок про високу перспективність сільськогосподарських угідь Лісостепової частини Волинської області для формування спеціальних сировинних зон. Науково-обґрунтоване, ефективне впровадження ССЗ на даних територіях дасть змогу отримати високоякісну, екологічно безпечну рослинницьку сировину, забезпечить збереження природних ресурсів (в першу чергу ґрунтів) та охорону навколишнього природного середовища.

Список літератури

1. Вдовиченко А.В. Агроекологічне обґрунтування створення та експлуатації спеціальних сировинних зон: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарського наук спец.: 03.00.16 – «Екологія» / А.В. Вдовиченко. – Інститут агроекології Української академії аграрних наук. – Київ, 2008. – 20 с.
2. Жулавський А.Ю. Організаційно-економічні засади створення спеціальних сировинних зон / А. Ю. Жулавський, В.П. Гордієнко // Економіка: проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. Вип. 264 : в 9 т. – Дніпропетровськ, 2010. – Т. 3 – С. 559-566.
3. Кисіль В.І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства / В.І. Кисіль. – Харків : 13 топографія, 2005. – 167 с.
4. Макаренко Н.А. Спеціальні сировинні зони: вимоги до технологій вирощування сільськогосподарських культур / Н.А. Макаренко, А.В. Вдовиченко, О.О. Ракоїд, Р.А. Коломієць // Агроекологічний журнал. – К., 2008. – Спец. випуск. – С. 160-163.
5. Методичні рекомендації з надання статусу спеціальної сировинної зони та контролю за її використанням / За ред. академіка УААН О.І. Фурдичка. – К., 2007. – 35 с.
6. Оцінка придатності сільськогосподарських угідь вимогам спеціальних сировинних зон: [методичні рекомендації] / За ред. акад. УААН О.І. Фурдичка. – К., 2006. – 20 с.

THE FOREST-STEPPE PART OF VOLYN REGION AGRICULTURAL LANDS SUITABILITY EVALUATION FOR THE SPECIAL RAW MATERIALS ZONES CREATION

I.M. Merlenko, O.V. Povh

The Forest-steppe part of Volyn region agricultural lands suitability evaluation for the production of high quality plant raw materials special zones creation was conducted. Integrated index that reflects the influence of some parameters on the overall level of soil fertility and environmental sustainability of agricultural land was calculated. Established that the investigated territory is very promising for getting environmentally sound crop.

Key words: soils, suitability evaluation, an integrated indicator of fertility, environmentally safe raw materials.

МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ДІАГНОСТИКА МІНЕРАЛОГІЧНОГО СКЛАДУ БУРУВАТО-ПІДЗОЛИСТИХ ОГЛЕЄНИХ ҐРУНТІВ СТАЦІОНАРУ «СТОРОЖИНЕЦЬКИЙ»

В.А. Нікорич, О.М. Крижанівський, М.В. Микитюк

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, v.nikorych@chnu.edu.ua

Проаналізований мінералогічний склад бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття на основі мікроморфологічного аналізу. Встановлено, що крупнодисперсний ґрунтовий матеріал представлений уособленими зернами первинних мінералів з домінуванням кварцу, слюди та польових шпатів. Виявлено, що більшість первинних мінералів приурочені до пилуватих та дрібно-піщаної фракцій. Надтонкі фракції представлені вторинними глинистими мінералами та залізо-глинистими колоїдами, які формують кутани та натічно-сті різного ступеня орієнтації. Серед виявлених вторинних мінералів особлива роль у формуванні мінералогічного складу належить глинистим. З'ясовано, що точна діагностика глинистих мінералів у складі плазми в шліфах, не можлива. Використовуючи показник заломлення та значення сили двозаломлення, можлива лише діагностика належності глинистих мінералів до тієї чи іншої групи.

Ключові слова: Передкарпаття, бурувато-підзолисті оглеєні ґрунти, мікроморфологічний аналіз, мінералогічний склад, первинні мінерали, вторинні мінерали, кварц, слюди, польові шпати, глауконіт, мусковіт, плагіоклаз, циркон, глинисті мінерали, орієнтовані глини.

Вступ. Скелетна частина ґрунтів представлена уламками порід і мінералів, є продуктом механічного подрібнення та хімічної і біологічної трансформації в процесах породо та ґрунтоутворення. Форма скелетних зерен свідчить про генезу мінеральних компонентів, про міграційні процеси і вторинні зміни в ґрунтовому профілі. Мінеральний склад – про джерела переносу матеріалу, багатство хімічними елементами, ступінь стійкості до вивітрювання та вторинних процесів трансформації під впливом ґрунтогенезу [4, 7]. Якісну оцінку мінералогічного складу ґрунтів доцільно проводити з використанням мікроморфологічного аналізу, оскільки дослідження надтонких зрізів дозволяє побачити не тільки самі мінералогічні компоненти, а й їх розташування в ґрунтовій масі, розміри та геометрію, взаємодію з іншими мікрокомпонентами [10, 16].

Якщо аналізувати переваги мікроморфологічних методів у вивченні ґрунту, то варто зазначити, що цей метод вивчає ґрунтовий зразок у непорушеному стані, досліджується не змішана ґрунтова маса, а окрема ділянка будь-якої точки ґрунту, найбільш повно діагностуються включення, границі заповнення пор, тріщин чи інших неоднорідностей, описується не тільки склад ґрунтової маси, а й визначається розмір, форма, орієнтація будь-якого елементу ґрунтового складення [7].

Мікроморфологічний метод дозволяє діагностувати якісний мінералогічний склад ґрунтів у

непорушеному стані. Аналіз літератури показав відсутність даних щодо якісної характеристики мінералогічного складу ґрунтів Передкарпаття, тому саме на цьому питанні ми і зосередили свою увагу у власних дослідженнях.

Варто відмітити, що цей напрям в українському ґрунтознавстві поки що активно розвивається лише в Дніпропетровському національному університеті імені О.Гончара під керівництвом проф. Білової Н.А. Нею і її учнями опублікована низка робіт з ґрунтової мікроморфології, що присвячені в більшій мірі з'ясуванню різноманітних аспектів мікроморфологічної організації чорноземних ґрунтів [1-6; 12-14]. Щодо ґрунтів Передкарпаття та Українських Карпат, то мікроморфологічний аспект досліджувався лише проф. Герасимовою М.І. [8,9].

Об'єкт і мета досліджень. Об'єктом дослідження була мікроморфологічна організація фонових для Передкарпаття бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів природних та антропогенно-трансформованих екосистем стаціонару «Сторожинецький» (рис 1):

Розріз Р1-Ст (агроценоз, рілля)
He орн. + Ehgl + Igl + Pigl;
Розріз Р2-Ст (ліс хвойний)
Ho + He (gl) + Egl + EIgl + Igl + PiGl;
Розріз Р3-Ст (ліс широколистяний)
Ho + He + Eh + Ie + Im + Pimq.

Дослідження проведені з метою діагностики мінералогічного складу досліджуваних ґрунтів мікроморфологічним методом аналізу та встановлення особливостей їх генезису.



Рис. 1. Профілі досліджуваних ґрунтів та ландшафтна обстановка в якій закладені розрізи

Методика досліджень. Надтонкі зрізи ґрунту виготовлялися за загальноприйнятою методикою [7, 10, 11, 16]. Опис та ідентифікація мінералогічного складу здійснена за MacKenzie W.S., Guilford C [15] та G.Stoops [16]. Виготовлені шліфи дешифрувалися за допомогою поляризаційного мікроскопу Nikon Eclipse E 600 Pol. Фотофіксація об'єктів здійснена камерою Nikon Coolpix P 6000.

Результати та їх обговорення. Нашими дослідженнями встановлено, що всі генетичні горизонти представлені субангулярною та ангулярною блоковою мікроструктурою, яка сформована грубим та тонким ґрунтовим матеріалом, за відсутності уособленого скелетону. Тонка мікроструктура утворена аморфними гумусними та глинистими колоїдами, що надають сірувато-бурого та золотисто-бурого відтінків (останні домінують у нижніх генетичних горизонтах). Грубий матеріал представлений уособленими зернами первинних мінералів. У всіх генетичних горизонтах домінує кварц, особливо чітко його домінування проявляється у масивній мікроструктурі елювіальних горизонтів (рис. 2).

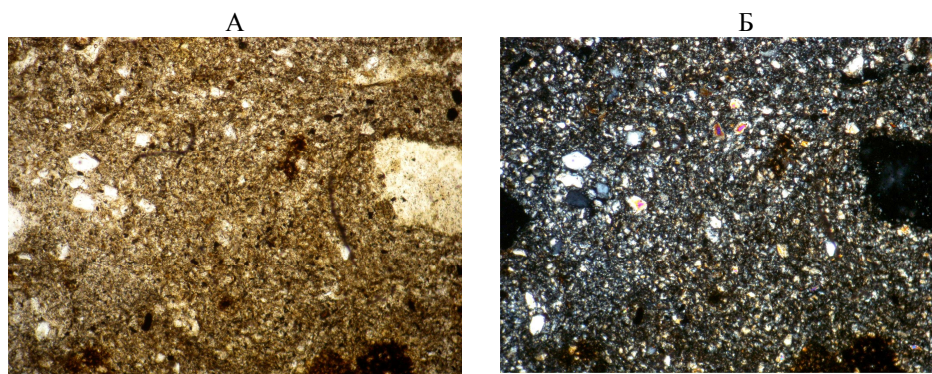


Рис. 2. Масивна мікроструктура елювіального горизонту (розріз Ст-3), представлена ангулярними та домінуючими субангулярними зернами кварцу

А - в співосна проекція 1N Б - ортогональна проекція xN збільшення x4

Досить представленими у досліджуваних ґрунтах є слюди, які виявляються у всіх генетичних горизонтах. Однак їх кількість значно менша, особливо у елювіальних та елювіально-ілювіальних горизонтах. Наприклад, у ґрунтах хвойних екосистем в Eіgl кількість слюд не перевищує 5-10%.

Мінерали групи слюд, діагностовано в буровато-підзолистих оглеєних ґрунтах мають загальні оптичні властивості. Всі слюди кристалізуються в моноклінній сингонії, кристали мають псевдогексагональний вигляд, спайність вельми досконала. На розрізах слюд, перпендикулярних площині (001), кристали, частіше видовженої

форми, в них чудово видно спайність. Подовження кристалів на таких розрізах позитивне, загасання пряме або майже пряме, причому при згасанні всі слюди іскряться. На розрізах, паралельних площині спайності, кристали мають лускату ізометричну форму. Завдяки шаруватій будові володіють різкою відмінністю показників заломлення.

Слюди оптично двоосні, негативні з високим двозаломленням. Інтерференційне забарвлення дуже чисте, яскраве; в розрізах, перпендикулярних спайності, зелене, другого порядку, а в розрізах, паралельних спайності, сірі, першого порядку (рис. 3).

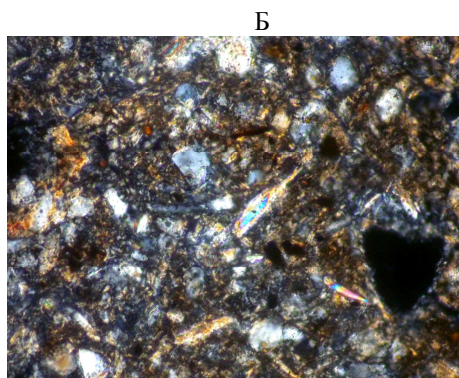
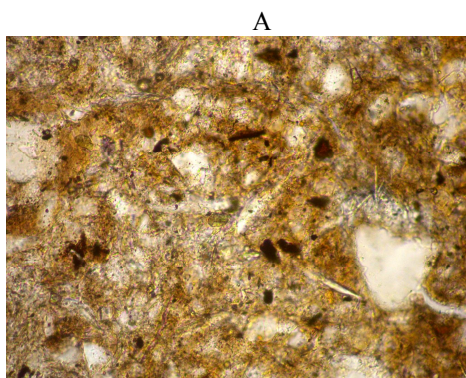


Рис. 3. Слюди (розріз Ст-1, горизонт Pgl), розмір кристалу в центрі поля зору 20 мкм
А - в співосна проекція 1N Б - ортогональна проекція xN збільшення x20

Подібна тенденція до розподілу слюд встановлена і для профільного перерозподілу глуконіту, який теж виявляється у всіх горизонтах з мінімумом у зоні вимиву (рис. 4).

Варто відмітити, що діагностований нами шаруватий силікат зустрічається у вигляді округлих агрегатів з променистим, лускатим та зернистим типом будови. На кристалах спостерігалась інтенсивна радіальна тріщинуватість, завдяки якій цей мінерал здатний розпадатися на слабкозв'язані між собою сектори. Мінерал за-

барвлений в зелений колір і не плеохрує від жовтувато-зеленого або зеленого кольору до темно-жовтого або блакитно-зеленого. При схрещених ніколях зерна глауконіту не гасли. Розміри агрегатів дрібних кристалів в основному були лускатої форми розмірами 0,01 - 0,05 мм і менше. Жовтувате інтерференційне забарвлення першого порядку маскувалося власним зеленим забарвленням мінералу, тому глауконіт виглядає майже однаково при паралельних і схрещених ніколях.

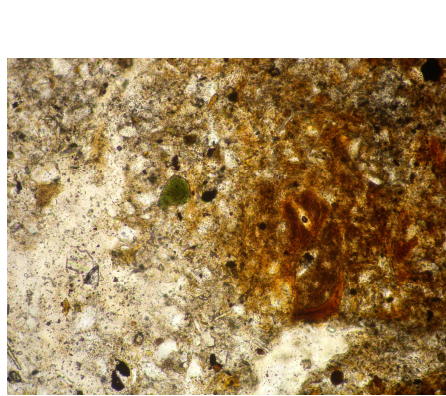
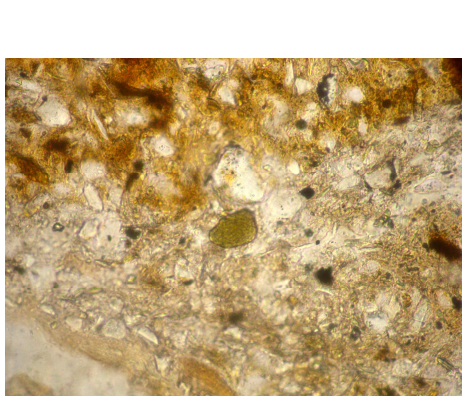
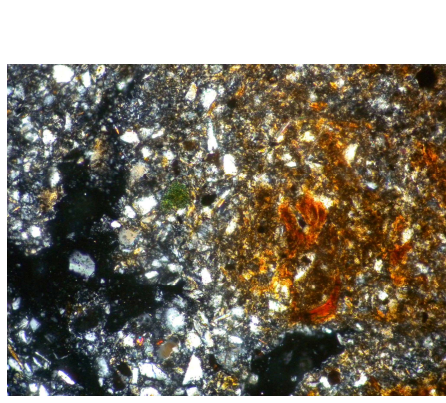
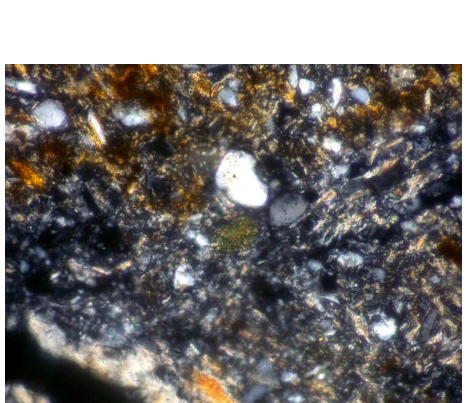


Рис. 4. Глауконіт
1 - розріз Ст-3, горизонт Imgl), розмір кристалу зеленого кольору 50-60 мкм
2 - розріз Ст-1, горизонт Норн.), розмір кристалу зеленого кольору 50-60 мкм



А - в співосна проекція 1N
Б - ортогональна проекція xN ; збільшення x20

У процесі ґрунотворення псевдопіщані зерна глауконіту розпадалися на частинки менше 10 мкм, що призводить до оглинення горизонту і збільшення кількості нонтроніту. Отже можна вважати, що така тенденція є ознакою оглинення, як елементарного ґрунотворного процесу, що має місце в досліджуваних ґрунтах.

Польові шпати приурочені в основному до верхніх генетичних горизонтів ґрунтів природних екосистем У ґрунтах агробіогеоценозів, ці мінерали виявлялися в основному поверхневих та елювіальних горизонтах. (рис. 5)

А

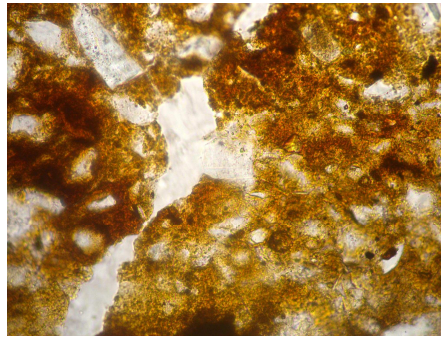
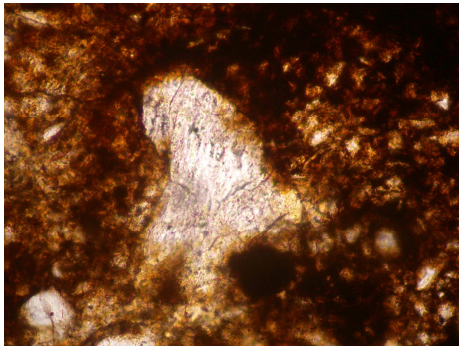
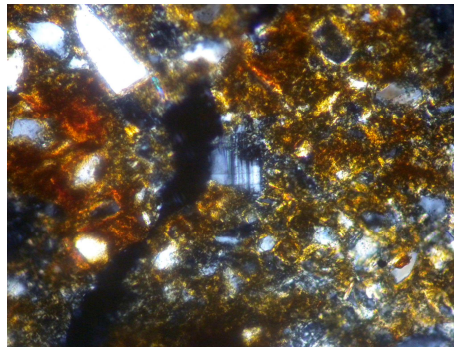
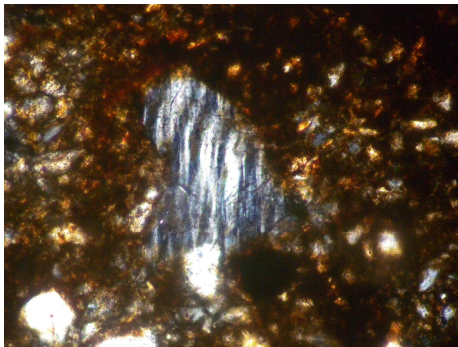


Рис. 5. Польові шпати

**1- розріз Ст-3,
горизонт Eh, розмір
100-150 мкм**

**2 - розріз Ст-3,
горизонт Pmg1**

Б



А - в співосна проекція
1N Б - ортогональна
проекція xN

збільшення x20

1

2

Даний факт дозволяє стверджувати, що польові шпати, на відміну від кварцу та слюд, у бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтах Передкарпаття малостійкі і піддаються інтенсивному внутріґрунтовому вивітрюванню.

Поряд з цим, варто відмітити присутність вказаних мінералів і у ґрунтових горизонтах, однак їх менші розміри вказували на більш інтенсивне вивітріння (рис. 5-2).

Оптичні властивості виявлених польових шпатів залежали від їх складу та внутрішньої будови. У шліфах їх кристали переважно безбарвні, призматичної або неправильної форми, спайність в двох напрямках, оптично двоосні, з низьким двозаломленням (від 0,006 до 0,013), що визначало появу сірих і білих кольорів інтерференції першого порядку.

Відрізняються мінінерали польових шпатів між собою в основному за показником заломлення. Ще однією цікавою особливістю виявилось здатність цих кристалів взаємодіяти з глинистою плазмою, формуючи за Дж. Ступсом *granostriated b-fabric* (рис. 6).

У досліджуваних ґрунтах діагностований мусковіт. (рис. 7).

Мусковіт – безбарвний мінерал, в розрізах перпендикулярних спайності володіє псевдоабсорбцією і високою інтерференційним забарвленням. У розрізах вздовж спайності забарвлення сіруваті, білі, жовтуваті.

Присутність мусковіту вказує на кислий склад порід області виносу. У верхніх горизонтах ґрунтів і в продуктах вивітрювання гранітів, гнейсів і осадових порід мусковіт піддається зміні: відзначаються гідратація, виніс калію і його заміщення. У верхній зоні вивітрювання мусковіт перетвориться в гідромусковіт, вермикуліт, а в умовах кислого середовища – в каолініт.

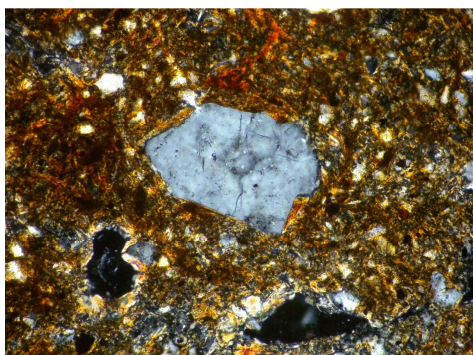


Рис. 6. Скелетне уособлення глинистої плазми (*granostriated b-fabric*), що вкрила кристал мінералу з групи польових шпатів (розріз Ст-2, горизонт Neg1) ортогональна проекція xN збільшення x10

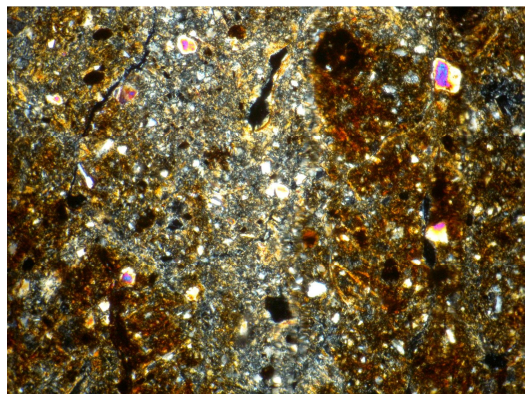


Рис. 7. Кристали мусковіту (розріз Ст-3, горизонт Iegl) ортогональна проекція xN; збільшення x4

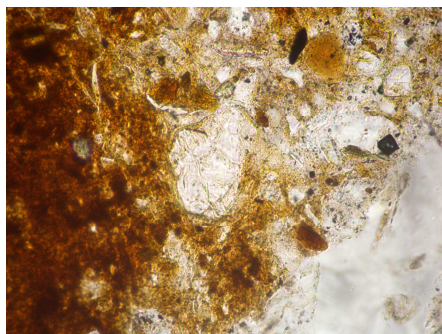
Хімічні зміни складу мусковіту при вивітрюванні супроводжуються його дробленням, що веде до збагачення мусковіту проміжних фракцій усіх розмірів.

Циркон і плагіоклаз виявлені лише в ґрунтах, які залучені в сільськогосподарське виробництво (рис. 8-9).

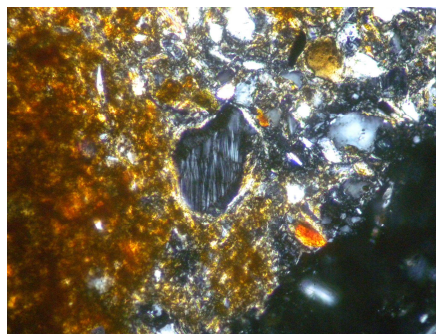
Варто зауважити, що кількість цих мінералів, незначна й ідентифікуються вони лише у нижній частині профілю. Цей факт може бути пов'язаний, а можливо і є свідченням, гальмування метаморфічних процесів при окультурюванні ґрунтів.

Такий варіант внутріґрунтового взаєморозташування кристалів плагіоклазу та оточуючої їх плазми, є діагностичною ознакою оглинення (буроземоутворення).

Більшість первинних мінералів приурочені до пиловатих та дрібно-піщаних фракцій.



А



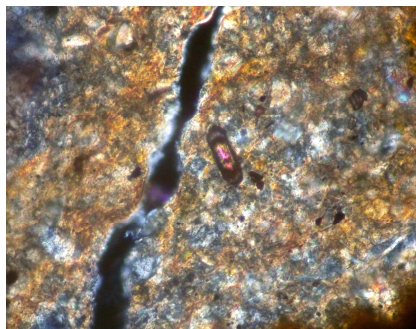
Б

Рис. 8. Плагіоклаз та скелетне уособлення глинистої плазми, що вкрила кристал (розріз Ст-1, горизонт Pgl), розмір 100 мкм.

А - в співосна проекція 1N Б - ортогональна проекція xN збільшення x20



А



Б

Рис. 9. Циркон (розріз Ст-1, горизонт Igl), розмір кристалу в центрі поля зору: L=80 мкм, W=25 мкм
А - в співосна проекція 1N Б - ортогональна проекція xN збільшення x20

Серед виявлених вторинних мінералів особлива роль належить глинистим. Проте, виявити точно, які саме глинисті мінерали входять до складу плазми в шліфах, не можливо. Є ряд прийомів дослідження, що дозволяють скласти уяву про належність глинистих мінералів до тієї чи іншої групи. В основі такого поділу: показник заломлення і сила двозаломлення.

Монтморилонітові глини в досліджуваних ґрунтах відрізняються низькими показниками заломлення (нижче канадського бальзаму і кварцу) і високою силою двозаломлення, яке вира-

жається в яскравих кольорах інтерференції - жовтих, червонуватих, кінця першого порядку. Забарвлення в шліфі часто буває жовтуватозеленуватим (рис. 10).

Гідрослюдисті глинисті мінерали (рис. 11) досліджуваних ґрунтів відрізнялися від каолінових (прозорі, інколи забарвлені домішками) вищим, ніж у кварцу і канадського бальзаму, показником заломлення і вищими (жовті, червоні відтінки, кінця першого і початку другого порядків) кольорами інтерференції, що свідчать про відносно високе двозаломлення.

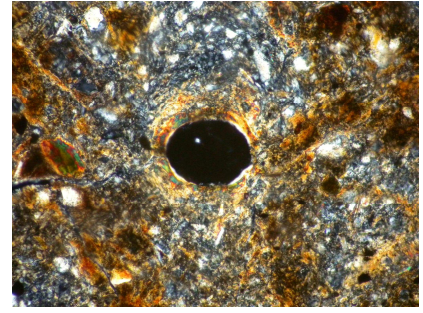
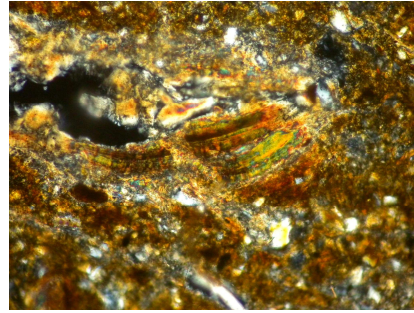
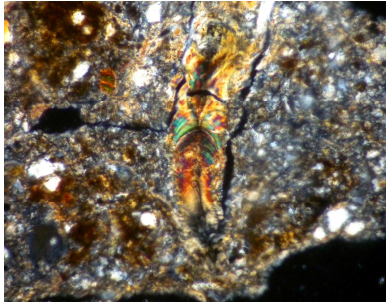


Рис. 10. Орієнтовані глини (глинисті мінерали монтморилонітової групи) в поровому просторі
ортогональна проекція xN збільшення x20

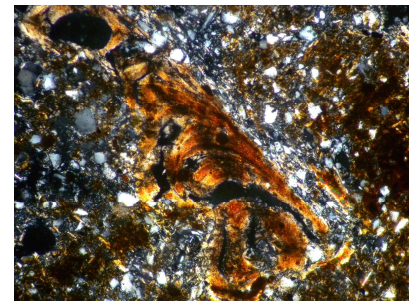
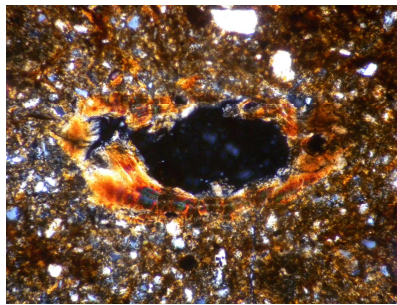
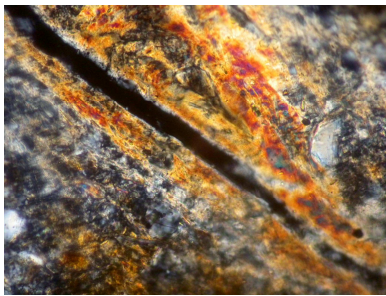


Рис. 11. Орієнтовані глини (гідрослюдисті глинисті мінерали) в поровому просторі
ортогональна проекція xN збільшення x20

Залізистий монтморилоніт (нонтроніт) за показником заломлення і силі двозаломлення оптично майже не відрізнявся від гідрослюд. Ми не вловлювали його зеленувате забарвлення.

Варто відмітити, що якщо зеленуватий глинистий мінерал має аналогічний або дещо більший показник заломлення і низькі кольори інтерференції, його відносять до хлоритів (рис. 12).

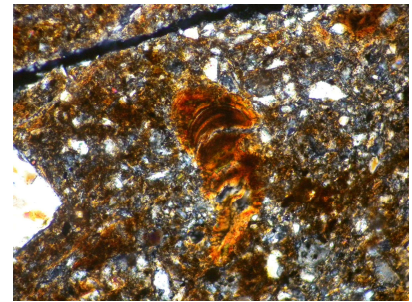
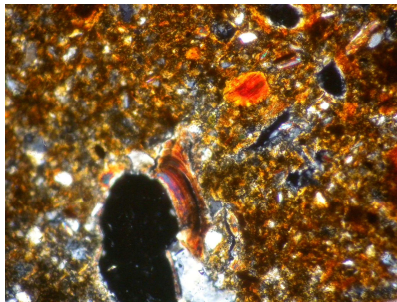
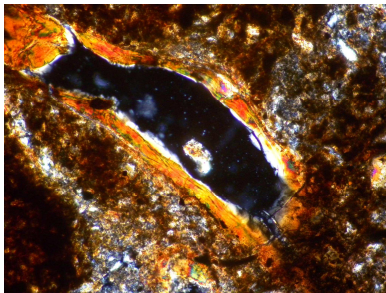


Рис. 12. Орієнтовані глини (залізистий монтморилоніт (нонтроніт) та хлорити) в поровому просторі
ортогональна проекція xN збільшення x20

Більшість вторинних мінералів приурочені до мулистих та дрібно-пиловатих фракцій. Надтонкі фракції представлені також залізо-глинистими колоїдами, які формують кутани та натічності різного ступеня орієнтації, що свідчить про інтенсивне протікання елювіально-глеєвого процесу та лесиважу. Наявність інсінного мулу – про оглинення.

Висновки

1. Встановлено, що генетичні горизонти бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття представлені субангулярною та ангулярною

блоковою мікроструктурою, яка сформована грубим та тонким ґрунтовим матеріалом, за відсутності уособленого скелетону. Тонка мікроструктура утворена аморфними гумусними та глинистими колоїдами, що надають сірувато-бурого та золотисто-бурого відтінків (останні домінують у нижніх генетичних горизонтах).

2. Встановлено, що грубий матеріал представлений уособленими зернами первинних мінералів з домінуванням кварцу, слюд та польових шпатів.

3. Виявлено, що польові шпати приурочені в основному до поверхневих генетичних горизонтів ґрунтів природних екосистем. У ґрунтах агробі-

огоценозів, ці мінерали виявляються лише в елювіальному горизонті, що свідчить про те, що польові шпати, на відміну від кварцу та слюд, у бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтах Передкарпаття малостійкі і піддаються інтенсивному внутріґрунтовому вивітрюванню.

4. Більшість первинних мінералів приурочені до пилюватих та дрібно-піщаних фракцій. Надтонкі фракції представлені вторинними глинистими мінералами та залізо-глинистими колоїдами, які формують кутани та натічності різного ступеня орієнтації, що свідчить про інтенсивне протікання елювіально-глеєвого процесу та лесиважу.

5. Серед виявлених вторинних мінералів особлива роль належить глинистим. З'ясовано, що точна діагностика глинистих мінералів у складі плазми в шліфах, не можлива. Використовуючи показник заломлення та значення сили двозаломлення можлива лише діагностика належності глинистих мінералів до тієї чи іншої групи.

Список літератури

1. Балаев А.К. Опыт применения компьютерных технологий в морфометрических исследованиях почвенных микрошлифов / А.К.Балаев // Грунтознавство. – 2002. – Том 2, № 1-2. – С. 88-96.
2. Балалаев А.К. О вычислении метрических признаков видимых пор по цифровым изображениям прозрачных почвенных микрошлифов / А.К. Балалаев // Грунтознавство. – 2004. – Том 5, №3-4. – С. 89-97.
3. Белова Н.А. Динамическая микроморфология как новое направление в почвенных исследованиях / Н.А.Белова, А.К.Балаев // Грунтознавство – 2007. – Том 8, № 3-4. – С. 26-35.
4. Білова Н.А. Екологічна мікроморфологія і динаміка едафотопів лісових біогеоценозів степової зони України: автореф. дис. д-ра біол. наук: 03.00.16 / Н.А.Білова – Чернівці, 2000. – 36 с.
5. Білова Н.А. Микроморфометрическая характеристика лесоулучшенных черноземов Велико-Анадоля / Н.А. Білова, В.М. Яковенко // Грунтознавство. – 2009. – Том 10, №1-2. – С. 57-64.
6. Божко К.М. Мікроморфологічні властивості байрачних едафотопів північного варіанта південно-східної України / К.М.Божко // Екологія та ноосферологія. – 2006. – Том 17, № 3-4. – С. 64-72.
7. Гагарина Э.И. Микроморфометрический метод исследования почв: Учеб. пособие / Э.И. Гагарина. – Изд-во С.-Петерб.ун-та, 2004. – 156 с.
8. Герасимова М.И. О микроморфологической диагностики элементарных почвенных процессов / М.И.Герасимова // Почвоведение. – 1985. - № 11. – С. 105-113.
9. Герасимова М.И. Особенности преобразования плазмы в текстурно-дифференцированных почвах: (На примере почв Алтайского края). / М.И.Герасимова, Т.В.Турсина // Почвоведение. – 1977. – №2.
10. Парфенова Е.И. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении/ Е.И.Парфенова, Е.А.Ярилова. – М., «Наука» - 1977. – 198 с.
11. Турсина Т.В. Микроморфологические методы в анализе дискуссионных почвенных генетических проблем / Т.В.Турсина // Почвоведение. – 2002. - №7. – С. 876-891.
12. Яковенко В.М. Вопросы методики изготовления прозрачных шлифов структурных агрегатов почв / В.М. Яковенко // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Д.: ДГУ, 2000. – Вип.4. – С. 148-152.
13. Яковенко В.М. Мікроморфометрія водостійких структурних агрегатів ґрунтів лісових біогеоценозів Південного сходу України / В.М.Яковенко // Грунтознавство. – 2007. – Том 8, № 1-2 – С. 145-149.
14. Яковенко В.М. Мікроморфологічна діагностика чорноземів Присамар'я Дніпровського / В.М. Яковенко // Грунтознавство. – 2008. – Том 9, №3-4. – С. 119-127.
15. MacKenzie W.S., Guilford C. Atlas of Rock-forming Minerals in Thin Section. Longman. Group, New York, - 1980. - 98 p.
16. Stoops G. Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections .- Madison, WI: Soil Science Society of America, 2003 .- 184 p.

MICROMORPHOLOGICAL DIAGNOSIS MINERAL COMPOSITION OF BROWNISH-PODZOLIC GLEYED SOIL STATION "STOROZHNETS"

V. Nikorych, O. Kryzhanivsky, M. Mykytyuk

Mineralogical composition on the basis of micromorphological analysis of the brownish-podzolic gleyed soils of the Precarpathians was analyzed. Coarsely dispersed soil material presented to the grains of primary minerals (dominated by quartz, mica and feldspars). Majority of primary minerals are confined to silty and fine sand fractions. Fine fractions represented secondary clay minerals and iron-clay colloids that form cutans and streaks of different degree of orientation. Among the detection of secondary minerals special role in shaping the clay mineralogical composition belongs. Accurate diagnosis of clay minerals in the plasma on the basis of soil thin sections, not possible. Using the refractive index and birefringence value of the force, is possible only diagnostics origin of clay minerals to the appropriate group.

Keywords: Pre-Carpathians, brownish-podzolic gleyed soils, micromorphological analysis, mineralogical composition, primary minerals, secondary minerals, quartz, mica, feldspars, glauconite, muscovite, plagioclase, zircon, clay minerals, oriented clays.

Одержано редколегією 23.02.2012

ВПЛИВ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА РОЗВИТОК РОСЛИН БУРКУНУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НА ЛЕСОПОДІБНОМУ СУГЛИНКУ

О.Л. Овсієнко

Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН
olovsien@mail.ru

Проведені вегетаційні дослідження з метою визначення впливу інокуляції азотфіксуючими (*Sinorhizobium meliloti*) та фосфатмобілізуєчими (*Enterobacter nimipressuralis*) бактеріями, а також внесення мінеральних добрив (азотних, фосфорних) на розвиток рослин буркуну білого. Показано, що при вирощуванні буркуну на лесоподібному суглинку за використання мікробних препаратів і добрив збільшується висота та маса рослин порівняно з контролем. Визначено, що найбільш ефективною є сумісна інокуляція насіння Фосфоентерином та штамом *S. meliloti* Д-5 при вирощуванні буркуну на фоні розчинних мінеральних фосфорних добрив.

Ключові слова: лесоподібний суглинок, фіторекультивация, буркун, мінеральні добрива, азотфіксуючі та фосфатмобілізуєчі бактерії.

Вступ. У великому різноманітті способів антропогенного перетворення ландшафту гірничодобувні роботи відкритим способом мають найбільш негативні наслідки: знищення ґрунтового і рослинного покриву змінює екологічну ситуацію території. При цьому на поверхню виносяться гірські породи, серед яких найбільш поширеними в степовій зоні України є леси і лесоподібні суглинки. Усунути шкідливий вплив порушених земель на навколишнє середовище й повернути такі землі для використання в сільському господарстві можливо лише при проведенні їх рекультивациі [7, 9].

Вагоме місце серед рекультивацийних прийомів займають заходи з біологічної рекультивациі, зокрема фіторекультивациі. Вирощування бобових рослин безпосередньо на винесених на денну поверхню гірських породах сприяє накопиченню азоту у рекультивованих землях. Завдяки цьому, а також нагромадженню органічної речовини, викривні породи поступово стають придатними для вирощування мегатрофних культур. Серед бобових фітомеліорантів провідне місце займають люцерна, еспарцет та буркун [1, 3, 6, 8, 10].

Відомо, що вихідні гірські породи відрізняються низьким рівнем вмісту рухомих сполук фосфору та азоту, тому є доцільним використання удобрювальних біопрепаратів на основі ефективних штамів азотфіксуючих та фосфатмобілізуєчих бактерій для інокуляції рослин-фіторекультивантів. До того ж застосування біопрепаратів дозволяє знизити кількість внесення мінеральних добрив [4, 5].

Враховуючи сказане вище, завдання наших досліджень полягало у визначенні впливу мікро-

бного препарату Фосфоентерин та симбіотичних азотфіксуючих бактерій *Sinorhizobium meliloti*, а також мінеральних добрив на розвиток буркуну білого (*Melilotus albus* Medik.) сорту Еней.

Матеріали та методи. Вегетаційні дослідження проведено у 2004-2005 рр. у теплиці Південної дослідної станції Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва (далі ПДС ІСГМАВ). Дослідні рослини вирощували на 4 фонах: без удобрення; суперфосфат; ортофосфат кальцію; аміачна селітра + суперфосфат. Добрива вносили у субстрат перед закладанням досліду з розрахунку 60 кг діючої речовини/га. Субстрат – лесоподібний суглинок, який було відібрано з кар'єру поблизу с. Гвардійське, АРК (вміст гумусу – 0,66 %; загального азоту – 0,04 %; рухомого фосфору – 12,6 мг/кг). Для передпосівної інокуляції насіння було використано перспективний авторський штам бульбочкових бактерій буркуну *Sinorhizobium meliloti* Д-5 та штам *Sinorhizobium meliloti* RMA-30, одержаний з колекції Дніпропетровського державного аграрного університету; біопрепарат Фосфоентерин (на основі фосфатмобілізуєчої бактерії *Enterobacter nimipressuralis* 32-3) [2]. Інокуляцію насіння проводили водною суспензією вищезазначених штамів (інокуляційне навантаження - не менше 10⁶ КУО / насінину). Обробку Фосфоентерином проводили з розрахунку 2% рідкої суспензії препарату від маси насіння. При сумісній інокуляції використовували Фосфоентерин та *S. meliloti* Д-5. Визначення маси й висоти рослин проводили наприкінці другого вегетаційного періоду буркуну на початку фази цвітіння. Кон-

тролем слугували рослини, вирощені без внесення добрив та передпосівної інокуляції.

Результати та їх обговорення. За результатами досліджень, наприкінці другого вегетаційного періоду рослин висота і маса буркуну зросла у всіх дослідних варіантах у порівнянні з контролем. Так, внесення суперфосфату в лесоподібний суглинок збільшило висоту рослин на 238 %, загальну масу – на 503 %; внесення ортофосфату кальцію сприяло збільшенню маси рослин на 33 % (табл.).

Передпосівна бактеризація насіння Фосфоентерином сприяла достовірному (у порівнянні з контролем) зростанню висоти та маси рослин у варіантах з внесенням фосфорних добрив. Так, при

вирощуванні буркуну на фоні суперфосфату, висота інокульованих рослин зросла на 246 %, а загальна маса – на 549 % порівняно з контролем. Використання цього біопрепарату на фоні ортофосфату кальцію було менш ефективним: висота рослин збільшилась на 24 %, маса – на 49 % (табл.).

Застосування штаму *S. meliloti* Д-5 також позитивно вплинуло на ріст та розвиток рослин буркуну. Однак, достовірні результати впливу інокуляції було визначено у варіантах з внесенням фосфорних добрив. Так, на фоні суперфосфату висота рослин збільшилась на 242 %, а маса – на 605 %. При використанні *S. meliloti* Д-5 на фоні ортофосфату кальцію висота рослин зросла на 30 %, маса – на 51 % у порівнянні з контролем (табл.).

Таблиця

Вплив Фосфоентерину, *Sinorhizobium meliloti* та мінеральних добрив на масу рослин буркуну білого сорту Еней (вегетаційний дослід, лесоподібний суглинок, 2005 р.)

№	Варіант досліджу	Суха маса, г /рослину				Висота рослини	
		фітомаса	корені	загальна	%	см	%
1	Контроль (без інокуляції)	0,23	0,16	0,39	100	15,6	100
2	Суперфосфат	1,21	1,14	2,35	603	52,8	338
3	Ортофосфат кальцію	0,27	0,25	0,52	133	17,0	109
4	Аміачна селітра + Суперфосфат	1,25	1,33	2,58	661	52,7	337
5	<i>Enterobacter nimipressuralis</i> 32-3	0,26	0,18	0,44	113	16,8	107
6	<i>Sinorhizobium meliloti</i> Д-5	0,26	0,22	0,48	118	16,9	109
7	Е. п. 32-3 + <i>S. meliloti</i> Д-5	0,28	0,24	0,52	133	17,9	115
8	<i>Sinorhizobium meliloti</i> RMA-30	0,25	0,18	0,43	110	15,9	102
9	Е. п. 32-3 + Суперфосфат	1,33	1,20	2,53	649	53,9	346
10	Е. п.32-3 + Ортофосфат	0,29	0,29	0,58	149	19,4	124
11	<i>S. meliloti</i> Д-5 + Суперфосфат	1,3	1,40	2,75	705	53,4	342
12	<i>S. meliloti</i> Д-5 + Ортофосфат	0,29	0,30	0,59	151	20,4	130
13	Е. п. 32-3 + <i>S. meliloti</i> Д-5 + Суперфосфат	1,47	1,33	2,80	718	54,6	350
14	Е. п. 32-3 + <i>S. meliloti</i> Д-5 + Ортофосфат	0,31	0,32	0,63	161	22,2	142
НІР ₀₅		0,07	0,10			2,12	

Примітка: НІР₀₅ – найменша істотна п'ятипроцентна різниця.

За результатами досліджень передпосівна інокуляція насіння штамом *S. meliloti* RMA-30 суттєво не вплинула на збільшення показників маси та висоти рослин буркуну порівняно з контролем (табл.).

Слід відмітити позитивну дію сумісного застосування мінеральних азотних та фосфорних добрив (аміачної селітри і суперфосфату) на збільшення висоти рослин буркуну (на 237 %), та їх загальної маси (на 561%) порівняно з контролем. Використання розчинних сполук азоту (аміачної селітри) сумісно з суперфосфатом сприяло покращенню росту та розвитку рослин буркуну приблизно на рівні варіантів з інокуляцією *S. meliloti* Д-5 на фоні суперфосфату (табл.).

Найбільша продуктивність та висота рослин відмічена у варіантах з сумісним застосуванням Фосфоентерину та *S. meliloti* Д-5 на тлі розчин-

них фосфорних добрив. Так, передпосівна сумісна інокуляція насіння буркуну сприяла зростанню висоти дослідних рослин на 15 % у порівнянні з контролем, а маси – на 33 % у варіанті без удобрення. На фоні суперфосфату висота інокульованих рослин збільшилась на 250 %, а продуктивність – на 618 % порівняно з контролем; на фоні ортофосфату ці показники були вищими за контроль на 42 % та 61 %, відповідно (табл.).

Висновки. Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок про те, що застосування фосфорних та азотних добрив, а також передпосівна інокуляція насіння біопрепаратом Фосфоентерин та *Sinorhizobium meliloti* Д-5 сприяє збільшенню висоти і маси рослин буркуну білого сорту Еней, вирощеного

на нерекультивованому лесоподібному суглинку. Підтверджено, що бактеризація ефективним штамом бульбочкових бактерій дозволяє виключити внесення мінеральних азотних добрив.

За даними досліджень, найбільш ефективною виявилась сумісна інокуляція азотфіксуючими та фосфатмобілізуючими бактеріями при вирощуванні рослин на фоні суперфосфату.

Отже, передпосівна інокуляція насіння мікробними препаратами та внесення мінеральних добрив покращує розвиток рослин буркуну білого, що, у свою чергу, сприяє процесу окультурення лесоподібного суглинку. Одержані дані можуть бути використані при проведенні фіторекультивацийних заходів з метою інтенсифікації процесу відтворення родючості гірських порід.

Література

1. Бекаревич М.О. Рекультивация земель: Проблемы, решения, перспективы / М.О. Бекаревич, М.Т. Масюк, І.П. Чабан, В.О. Забалуєв // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2002. – №2. – С. 14 – 19.
2. Декл. патент № 12537, Україна. Удобрювальний біопрепарат „Фосфоентерин” на основі штаму фосфатмобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 / Чайковська Л.О., Мельничук Т.М., Татарин Л.М., Пархоменко Т.Ю., Грігчина Л.Ю., Каменєва І.О., Смульська О.Л. Заявл. 01.08.2005. Опубл. 15.02.2006. Бюл. № 2. – 5 с.
3. Масюк Н.Т. Эколого-биологические эффекты, открытые на горных породах в процессе их изучения и сельскохозяйственного освоения / Н.Т. Масюк // Эколого-биологические и социально-экономические основы с.-х. рекультивации в степной черноземной зоне УССР: Сб. науч. тр. ДСХИ. – Днепропетровск. – 1984. – т.49. – С. 33 – 34.
4. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В.П. Патика., І.А. Тихонович., І.Д. Філіп'єв та ін. / – К.: Урожай, 1993. – 176 с.
5. Перспективи використання біопрепаратів на рекультивованих землях Нікопольського марганцеворудного басейну / В.О.Забалуєв, М.М. Харитонов та ін. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Рациональне використання рекультивованих та еродованих земель”.- Дніпропетровськ, 2002. – С. 95 – 97.
6. Петренко С.Ф. Разработка фитомелиоративных севооборотов на лессовидных суглинках после карьерных разработок марганцевой руды / С.Ф. Петренко // Эколого-биологические и социально-экономические основы сельскохозяйственной рекультивации в степной черноземной зоне УССР: Труды ДСХИ. – Днепропетровск. – 1984. – С. 111-118.
7. Серeda Г.Л. Рекультивация земель, нарушенных открытыми горными разработками при добыче марганцевой руды на Орджоникидзевском горно-обогатительном комбинате / Г.Л. Серeda // Рекультивация земель: Сб. науч. тр. ДСХИ. – Днепропетровск, 1974. – т.26. – С. 180 – 203.
8. Таріка О.Г. Вплив азотних підживлень на продуктивність багаторічних бобово-злакових агроценозів, створених на лесоподібному суглинку / О.Г. Таріка // Рациональне використання рекультивованих та еродованих земель. – Дніпропетровськ, 2002. – С.35 – 39.
9. Техногенні території: рекультивация, оптимізація агроландшафтів, рациональне використання /Шемав'ньов В.І., Забалуєв В.О., Чабан І.П. // Матеріали міжнар. наук.-практич. конференції “Рациональне землевикористання рекультивованих та еродованих земель: досвід, проблеми, перспективи”. – Дніпропетровськ, 2006. – С. 8 –15.
10. Узбек И.Х. Исследование клубеньковых бактерий *rhizobium meliloti* и *rh.simplex*, обитающих в толще техногенных ландшафтов / И.Х. Узбек., В.В. Калантаевский // Мікробіологічний журнал. – 1998.– №3.– С. 43– 49.

THE MICROORGANISMS AND MINERAL FERTILIZERS INFLUENCE ON THE DEVELOPMENT OF MELILOT GROWING ON A LOESSLIKE LOAM

O.L. Ovsienko

*The data about influence of inoculation by nitrogen-fixing (*Sinorhizobium meliloti*) and phosphate-mobilizing (*Enterobacter nimipressuralis*) bacteria and mineral fertilizers (nitrogen's and phosphate's) using on the development of white melilot are presented. The height and mass of plants were increasing in comparison to control at microbial preparation and fertilizers using on a loesslike loam. It is set, that joint using of inoculation by Phosphoenterin and strain *S. meliloti* D-5 at melilot growing on a superphosphate background is the most efficiency variant.*

Key words: loesslike loam, phytorecultivation, melilot, mineral fertilizes, nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing bacteria.

Одержано редколегією 25.01.2012

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЗАПЛАВНИХ ҐРУНТІВ р. ПРУТ

¹С.М. Польчина, ²І.В. Думіх

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

²Дністровсько-Прутське басейнове управління водних ресурсів, dumixigor@mail.ru

Досліджені параметри, що характеризують гранулометричний склад ґрунтів долини р. Прут, визначена ступінь та закономірності їх варіабельності.

Ключові слова: заплавні ґрунти, р. Прут, гранулометричний склад ґрунтів.

Вступ. Ґрунти річкових долин Передкарпаття, зокрема долини р. Прут, що періодично затоплюються повеневими і паводковими водами, належать до категорії найменш вивчених. Тому дослідження їх генези та стабілізації їх загальнобіосферних функцій з максимально ефективним використанням у сільському господарстві, має виняткове наукове та господарське значення. Гранулометричний склад є важливою властивістю будь-якого ґрунту, за якою його діагностують та класифікують. Особливе значення при цьому відіграє погоризонтне його вивчення, оскільки розподіл гранулометричних фракцій по профілю залежить не тільки від материнської породи, а й від напряму та особливостей процесів ґрунтоутворення. Гранулометричний склад ґрунту має важливе значення у формуванні фізичних, фізико-хімічних та хімічних властивостей, є невід'ємною характеристикою для визначення виробничої цінності ґрунту, його родючості, способу обробітку (Канівець, 2006; Польчина та ін., 2002).

Об'єкт і методи: ґрунти нижньотерасових періодично затоплюваних рівнин р. Прут. Обстеженнями охоплені алювіальні ґрунти Коломийського, Снятинського районів Івано-Франківської області і Новоселицького р-ну Чернівецької області (всього 11 розрізів). Гранулометричний склад ґрунтів визначався за методом піпетки в модифікації Качинського (ДСТУ 4730:2007).

Результати та їх обговорення. Гранулометричний склад ґрунтів в основному успадковується від ґрунтоутворної породи. Процеси ґрунтогенезу, закономірно, призводять до зміни гранулометричного складу ґрунтових горизонтів. Материнські породи, на яких утворюються ґрунти заплави Передкарпаття, представлені алювіальними та деколи делювіальними відкладами різного гранулометричного складу. Найбільш розповсюджені давні алювіальні відклади. Вони

являють собою перевідкладені ріками породи різного петрографічного та гранулометричного складу. Делювіальні відклади є переважно середньо- та важкосуглинковими, досить часто оглені, не містять карбонатів кальцію (Назаренко та ін. 2000). Результати визначення гранулометричного складу досліджуваних ґрунтів заплави представлені на рис.1. Як свідчать отримані дані, характерною ознакою алювіальних ґрунтів є значне переважання вмісту фізичного піску над вмістом фізичної глини. Однак співвідношення фракцій великою мірою визначається характером алювію, що відрізняється в різних геоморфологічних елементах заплави.

Так, алювіально-дернові ґрунти прируслової частини заплави характеризуються переважно середньосуглинковим (розрізи 1,5,9) та важкосуглинковим (розріз 10) гранулометричним складом. На першому різновиді поселяється здебільшого трав'яниста рослинність, на другому – чагарникова. У профілі ґрунтів прируслової частини заплави переважаючими фракціями є піщані.

Ґрунти центральної заплави характеризуються легкоглинистим (розрізи 2, 8), середньосуглинковим (6, 11) та важкосуглинковим (4) гранулометричним складом. Переважаючими фракціями в цих ґрунтах є дрібний пісок та крупний піл (розрізи 4, 6), дрібний пісок і мул (розріз 2), крупний піл і мул (розріз 8), крупний і середній пісок і дрібний пісок (розріз 11). У гумусовому горизонті алювіально-лугових ґрунтів вміст фізичного піску коливається в межах 77,7-52,6 %. Алювіальні лугово-болотні ґрунти важкосуглинкові (розріз 3) та легкоглинисті (розріз 7). Переважаючими фракціями в них є мул та дрібний пісок. У гумусовому горизонті вміст фізичного піску коливається від 58,0 до 50,4%. Отже, гранулометричний склад алювіальних ґрунтів заплави р. Прут варіює в достатньо широких межах.

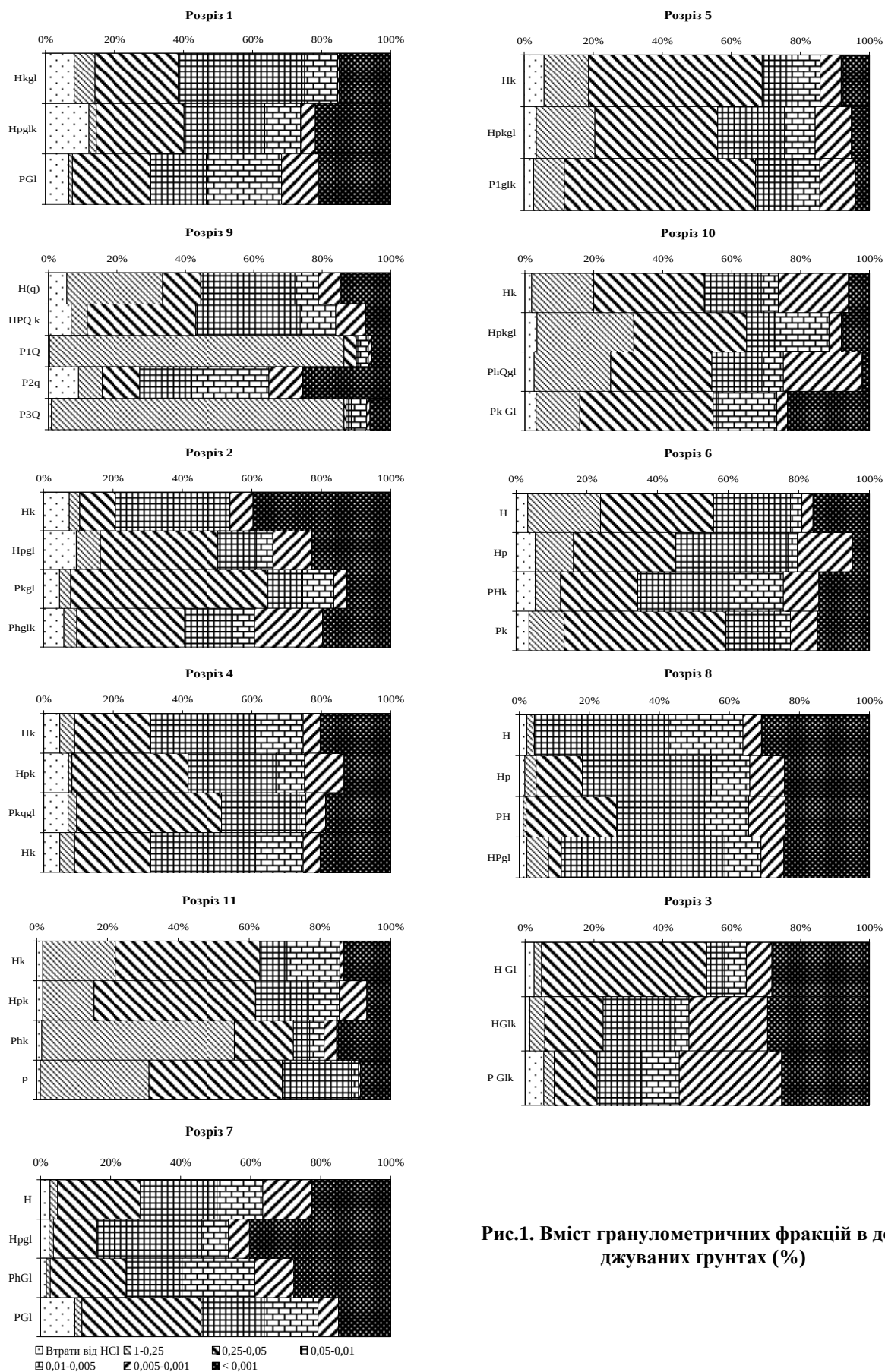


Рис.1. Вміст гранулометричних фракцій в досліджуваних ґрунтах (%)

В розподілі гранулометричних фракцій не виявлено характерних для нешаруватих ґрунтів типів перерозподілу – ні акумулятивного, ні

елювіального, що яскраво підтверджується на прикладі профільного перерозподілу мулистій фракції (рис.2).

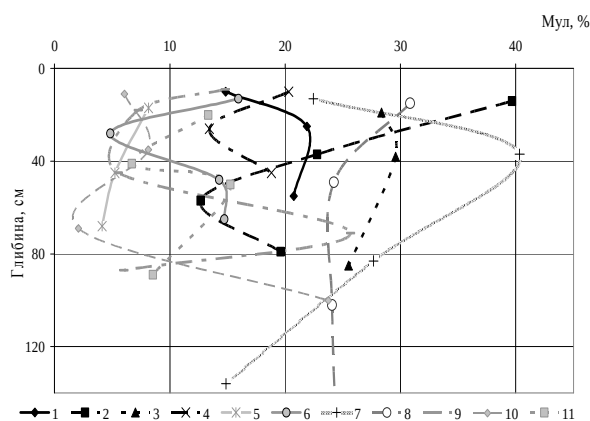


Рис.2. Розподіл мулу по профілю досліджуваних ґрунтів

Розподіл мулу підтверджує, що профілі алювіальних ґрунтів є сильною мірою диференційовані за гранскладом. Це, закономірно, пояснюється активною участю періодичного затоплення та відкладання алювію (алювіального та повеневого процесів) в їх утворенні.

Для визначення варіабельності ґрунтів за гранскладом використовувався статистичний аналіз основних його показників, що здійснювався за допомогою програми Statistica. Результати аналізу щодо вмісту в ґрунтах фізичної глини представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники статистичної варіабельності вмісту фізичної глини в алювіальних ґрунтах

Горизонти	Об'єм вибірки	Середнє	Мінімум	Максимум	Дисперсія	Стандартне відхилення
Н	11	37,5	22,3	57,4	182	13,4
НР	11	35,6	23,0	56,5	149	12,2
Р	11	30,6	9,55	66,1	276	16,6

За середнім вмістом фізичної глини алювіальні ґрунти відносяться до середньосуглинкових, їх грансклад коливається від легкого до важкого суглинку, а материнської породи – від піщаного до легкоглинистого. Найбільша варіабельність характерна саме для материнської по-

роди. Частотний аналіз отриманих даних підтверджує, що найчастіше зустрічаються ґрунти з вмістом фізичної глини 20-30%, тобто легкосуглинкові, а очікувана нормальна прогнозує, що типовим гранулометричним складом заплавних ґрунтів р. Прут є середньосуглинковий (рис.3).

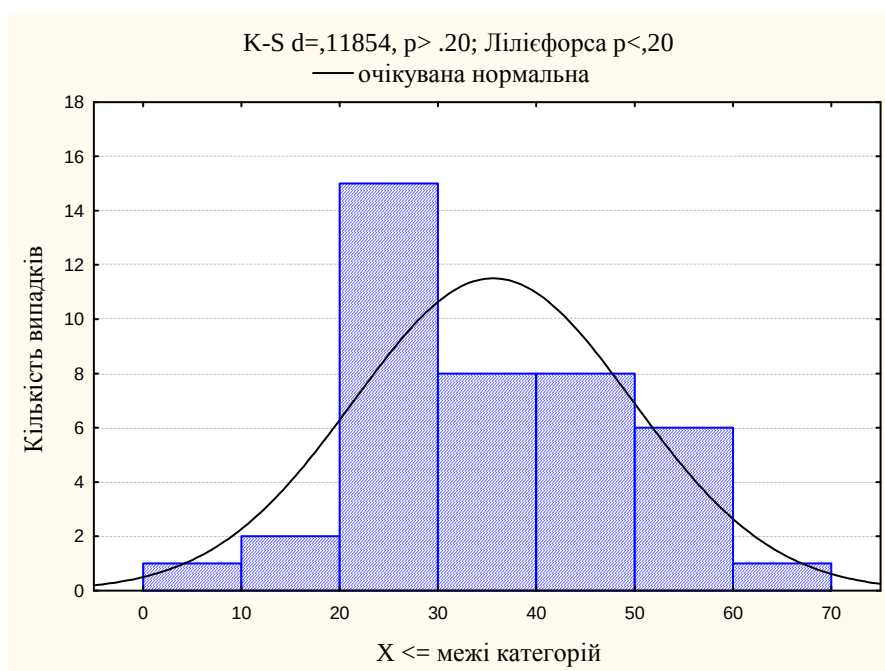


Рис.3. Розподіл вмісту фізичної глини по категоріях

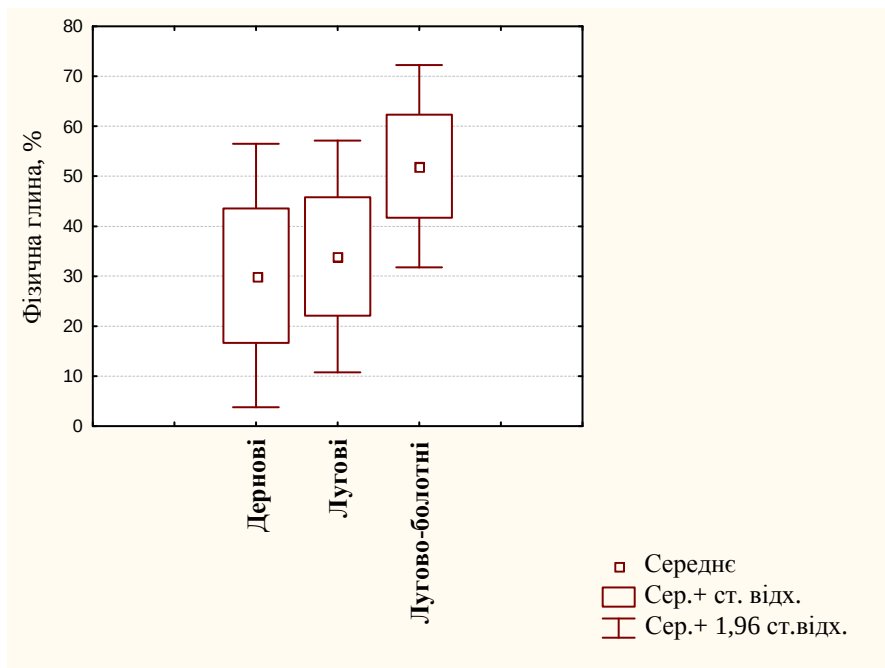


Рис.4. Зміни гранулометричного складу залежно від типу алювіальних ґрунтів

Для виявлення впливу генетичних особливостей алювіальних ґрунтів на їх грансклад проведений аналіз змін вмісту фізичної глини за генетичними типами алювіальних ґрунтів заплави р. Прут (рис.4). Результати аналізу демонструють чітку тенденцію до важчання гранскладу в ряду від алювіальних дернових до алювіальних лугових ґрунтів, що логічно пов'язується зі змінами умов ґрунтоутворення вказаних ґрунтів у зв'язку з відкладанням алювію важчого гранскладу у різних геоморфологічних елементах заплави (Ющенко, 2005).

Висновки

1. Виявлено, що гранулометричний склад алювіальних ґрунтів заплави р. Прут достатньо варіабельний з переважанням суглинкового різновиду.
2. Розподіл гранулометричних фракцій по профілю свідчить про значний вклад в ґрунтогенез алювіального та повеневого елементарних ґрунтових процесів.

3. Встановлено, що грансклад ґрунтів закономірно важчає у напрямку від алювіальних дернових до алювіальних лугово-болотних ґрунтів у зв'язку зі змінами гранскладу алювію.

Список літератури :

1. Канівець С.В. Досвід вивчення гранулометричного складу чорноземів вилужених і опідзолених за пірофосфатним методом // Вісник ХНАУ. – 2006. - №6. – С. 63-66.
2. Назаренко І.І. Роль материнської породи в формуванні властивостей бурувато-підзолистого ґрунту / І.І. Назаренко, І.С. Смага, М.А. Бербець, В.Р. Черлінка // Наук. вісник. Чернівецького ун-ту: Біологія – Вид-во ЧНУ, вип. 77. Чернівці, 2000. – С. 95-99.
3. Польчина С.М., Нікорич В.А., Білий В.М. До методики визначення ступеня диференціації ґрунтового профілю // Ґрунтознавство (Soil Science). – Київ – Дніпропетровськ – 2002. – Т.2. №1-2. – с.97-103.
4. Ющенко Ю.С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел – Чернівці: Рута, 2005. – 320 с.

Робота виконана під керівництвом члена-кореспондента УААН, д-ра с.г. наук, професора Р.С. Трускавецького

TEXTURAL VARIABILITY OF FLOODPLAIN SOILS OF THE PRUT RIVER

S.M Pol'chyna, I.V. Dumih

The parameters of the Prut river valley soils granulometric composition are investigated. The degree and patterns of its variability are founded.

Keywords: floodplain soils, river Prut, granulometric composition of soils

Одержано редколегією 20.02.2012

КЛАСИФІКАЦІЯ ПІЩАНИХ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ ЗА ЇХ ЛІСОПРОДУКТИВНОЮ ЗДАТНІСТЮ

С.П. Распопіна

Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, raspopina@uriffm.org.ua

Розглянуто проблему класифікації піщаних ґрунтів за їх лісопродуктивною здатністю. Визначено параметри гранулометричного складу піщаних ґрунтів, що відповідають різним типам лісорослинних умов. Розроблено класифікацію піщаних ґрунтів України за гранулометричним складом та рівнем їх лісорослинного потенціалу.

Ключові слова: піщані ґрунти, гранулометричний склад, лісорослинний потенціал, класифікація.

Вступ. Історично склалося, що основним методом оцінювання лісорослинного потенціалу земель в Україні є фітоіндикаційний метод – за видовим складом і продуктивністю лісорослинних угруповань, сутність якого виразно відтворено в класифікаційній моделі лісів – «едафічній сітці» Алексєєва-Погребняка [1, 4]. Її зовнішня форма – у двох класифікаційних ординатах – трофогенному (*A, B, C, D*) та гігрогенному (*0, 1, 2, 3, 4, 5*) рядах, наочно демонструє закон єдності організмів (лісових ценозів) та середовища (ґрунтово-підґрунтових умов). Результуюча кількісних змін умов трофності й зволоження визначає продуктивність і породний склад місцезростань та характеризує тип лісорослинних умов (ТЛУ). Соснові ліси в Україні здебільшого приурочені до піщаних місцезростань – борів (*A*), суборів (*B*) та сугрудів (*C*). Найнижчий рівень продуктивності характерний для борів, де сосна переважно зростає за III-IV класами бонітету, по мірі переходу до суборів та сугрудів продуктивність сосни зростає до I-а та вище класів бонітету [1, 4].

Актуальність питань з оцінювання лісорослинного потенціалу земель особливо зростає в умовах великомасштабних завдань, викладених у Концепції реформування й розвитку лісового господарства щодо підвищення темпів лісорозведення з метою досягнення лісистості України до оптимального рівня. Ця мета буде реалізовуватись на принципах розширеного лісорозведення, тобто за рахунок заліснення малопродуктивних земель (у т.ч. піщаних), виведених із сільськогосподарського обігу. Лісорозведення на основі науково-практичних розробок, які максимально враховують потенціал земель, забезпечує високу приживлюваність і життєздатність лісових культур, їх адаптованість до навколишнього середовища, а й, отже, високу продуктивність створених лісів.

Стан питання. На теперішній час найбільш уживаною лісотипологічною систематизацією

(узгодженою з умовами місцезростання) піщаних ґрунтів України є класифікація А.Є.Іванова-М.М. Дрюченка, з урахуванням доповнень О.С. Гладкого для умов Лівобережжя УРСР [2, 3].

Основними показниками трофності в цій систематизації є гранулометричний склад та ряд морфологічних ознак ґрунту (рівень гумусованості профілю, наявність похованих ґрунтів та прошарків із водомістких порід). Загалом, саме ці властивості й визначають лісопродуктивну здатність піщаних ґрунтів.

За нашими дослідженнями, збільшення вмісту фізичної глини в гумусованому шарі ґрунтів на 1 % сприяє підвищенню середньої висоти соснових деревостанів приблизно на 0,6 метри [6]. Разом із тим, систематизація А.Є.Іванова-М.М.Дрюченка все ж таки потребує кількісних уточнень, деталізації та пояснень – насамперед у частині визначення класів ґрунтів за гранскладом та видів за потужністю гумусованої частини профілю, які дещо відрізняються від загальноприйнятих у ґрунтознавстві.

Так, наприклад, провідними одиницями лісотипологічної систематизації піщаних ґрунтів А.Є.Іванова-М.М.Дрюченка є наступні класи ґрунтів – піски, глинисті піски та супіски. При цьому найчастіше визначення цих класів проводиться на рівні якісних ознак, а їх кількісні параметри, прийняті в лісознавстві (які до речі й досі не мають остаточно визначених значень), не співпадають із загальноприйнятими в ґрунтознавстві. До того ж, такого класу як «глинисто-піщані ґрунти» у базовій шкалі поділу ґрунтів України за гранскладом Н.А.Качинського-М.М.Годліна, взагалі не існує.

Коротко розглянемо історію цього питання. Категорії ґрунтів «піски», «глинисті піски» та «супіски» були виділені М.М. Сибірцевим, К.Д. Глинкою та ідентифікувались за співвідношенням піску до глини, а пізніше – за вмістом часток <0,005 мм за О.Н. Соколовським [2] (табл.1).

Класифікації ґрунтів за механічним складом [7]

Назва відмін за механічним складом	Співвідношення глини та піску		Вміст часток <0,005 мм, % за О.Н. Соколовським, 1930 р.
	М.М. Сибірцев, 1898 р.	К.Д. Глинка, 1908 р.	
Пісок	-	1:30 - 1:50	до 2
Пісок глинистий	1:15 - 1:50	1:12-1:30	2-4
Супіщані	1:7 - 1:10	1:7-1:12	4-9
Легкі суглинисті	1:5 - 1:6	1:4 - 1:7	9-15
Середні суглинисті	приблизно 1:4	1:2 - 1:4	-
Важкі суглинисті	1:2-1:3	1:1-1:2	-
Глинисті	1:1 - 1:1,5	1:0,5 - 1:1	-

Сучасна класифікація Н.А. Качинського, яка в подальшому для умов України була вдосконалена М.М. Годлином, на відміну від класифікації О.Н. Соколовського, диференціює ґрунти за гранскладом на окремі класи за сумою часток <0,01 мм [5]. Крім того, вона має інші градації поділу піску за фракціями механічних часток – «піски рихлі» та «піски зв'язні».

Зважаючи на важливість виділених лісотипологами відмін пісків за механічним складом, О.С. Гладкий розроблює класифікацію піщаних масивів Лівобережжя УРСР, у якій рекомендує дотримуватись наступних градацій вмісту фізичної глини (в %): 1) пісок – 0-2,5 (3); 2) пісок глинистий – 2,5 (3)-5 (6); 3) супісок легкий – 6 (5)-10; 4) супісок (суглинко-пісок) – 10-20 [2]. Отже, О.С. Гладкий запропонував дрібніший розподіл піщаних земель за вмістом фізичної глини, що точніше відображає рівень їх лісопродуктивності. Ми також поділяємо думку автора відносно доцільності дрібнішої класифікації «легких» ґрунтів, яка об'єктивно має кращу інформативність про їх лісорослинний потенціал, оскільки збагачення піску на 1-2 % глиною може підвищити бонітет соснових насаджень на один клас. Проте запропонована О.С. Гладким шкала потребує уточнень та доопрацювань принаймні у двох аспектах. По-перше, наведені в дужках дані роблять її неконкретною та незакінченою, по-друге, автор у тлумаченні до розробленої класифікації зазначав, що поряд із гранскладом важливим критерієм визначення ТЛУ піщаних земель є такий показник ґрунту, як потужність гумусованості профілю, який ще потребує кількісних оцінювань.

Критичний аналіз представлених класифікацій наштовхнув нас до міркувань відносно того, що зв'язно-піщані ґрунти останнім часом (принаймні останні три десятиріччя) ототожнювались із глинисто-піщаними, що є неправильним, оскільки вміст фізичної глини цих класів за О.С. Гладким відрізняється майже удвічі. Якщо ж припустити (а так імовірно й є), що при визначенні механічного складу ґрунтів дослідники користувались загально визнаною класифікацією Н.А. Качинського-М.М. Годлина, а оцінювання

типів лісорослинних умов проводилось за відомими положеннями, згідно яких борові умови приурочені до піщаних ґрунтів, суборові – до глинисто-піщаних, а сугрудові – до супісків, то наявна плутанина або суттєві помилки.

Отже, унаслідок неузгодженості лісотипологічних та ґрунтознавчих класифікацій при оцінюванні рівня трофності піщаних ґрунтів та, відповідно, ТЛУ, часом виникають суперечливі результати, що у свою чергу обумовлює неправильне проектування типів лісових культур при створенні нових лісів. Невідповідність лісових культур типам місцезростань спричиняє зниження стійкості лісових насаджень до несприятливих умов середовища, через що ліси, нездатні в повній мірі виконувати свої різнобічні функції.

Таким чином, враховуючи надзвичайну важливість гранулометричного складу ґрунтів при віднесенні місцезростань до тієї чи іншої групи трофності, виникає необхідність конкретизування кількісних параметрів гранскладу основних класів піщаних ґрунтів – «піски», «глинисті піски», «супіски», а також – показника потужності гумусованої частини профілю, які мають діагностичне значення при оцінюванні ТЛУ піщаних земель.

Об'єкти та методи. Дослідження лісорослинного потенціалу піщаних ґрунтів проводили відповідно до базових положень лісової типології, лісознавства та ґрунтознавства. У різних природних зонах України (Полісся, Лісостеп, Північний Степ) та ТЛУ (А₂, В₂, С₂ та їх перехідних варіантах) було закладено 103 пробні площі, надано лісотаксаційну характеристику соснових насаджень, відібрано та проаналізовано 330 зразків ґрунту. Гранулометричний склад ґрунтів визначали за генетичними горизонтами та в прошарках потужністю > 5 см за Качинським (метод піпетки за прискореним варіантом «Почвенного інститута ім. В.В. Докучаєва»).

Узагальнення даних гранулометричного складу з метою розроблення класифікації піщаних ґрунтів проводилось на основі методів математичної статистики в межах свіжих та свіжо-

ватих градієнтів за зволоженістю борових (A_2 , A_{1-2}), суборових (B_2 , B_{1-2}) та сугрудових умов (C_2), тобто найбільш поширених піщаних місцезростань України. Об'єднана група піщаних ґрунтів Полісся, Лісостепу та Північного Степу, для яких було розроблено класифікацію, складена наступними ґрунтами: 1. Дернові опідзолені ґрунти глинисто-піщані та супіщані різного рівня потужності, що не піддавались еоловому перевідкладенню на породах різного генезису, що не піддавались еоловому перевідкладенню (давньоалювіальні, сучасні алювіальні піски, флювіогляціальні піски). 2. Дернові неглибокі та середньоглибокі піщані, глинисто-піщані, іноді супіскові ґрунти на сучасних давньозарослих еолових пісках. 3. Дерново-слабопідзолисті (скрито-підзолисті) піщані, глинисто-піщані, супіскові ґрунти на флювіогляціальних, моренних та давньоалювіальних пісках.

Результати та їх обговорення. Піщані ґрунти успадкували від материнських порід (пісків різного генезису) легкий гранулометричний склад та слабку диференціацію за профілем. При загальній подібності, їх грансклад усе ж таки має відміни за вмістом окремих фракцій у межах природно-кліматичних зон. Насамперед це стосується фракцій піску різної дисперсності. Так, якщо у складі піщаних ґрунтів лісостепової та північно-степової зон переважає фракція мілкового піску (0,25-0,05 мм), вміст якої є однаковим для обох зон – 61%, то в зоні Полісся – фракція крупного й середнього піску (1-0,25 мм) – 54%, а фракція мілкового піску знижується до 38%.

У складі часток фізичної глини піщаних ґрунтів усіх природних зон України домінує мулисто-фракція, кількість якої в зоні Лісостепу є максимальною – 6 %, а в північно-степовій та лісовій зонах дуже подібною – відповідно 4,1 та 4,3 %. Досить суттєва різниця між зонами в складі піщаних ґрунтів спостерігається по фракції мілкового пилу, що характеризується мінімальним середнім значенням у Поліссі – 0,6 %, а у Лісостепу та Північному Степу її вміст зростає удвічі – до 1,2 %.

Основними діагностичними показниками при визначенні трофності піщаних місцезростань є вміст фізичної глини в ґрунтах та потужність їх гумусованої частини. Перехід від одного до іншого типу лісорослинних умов супроводжується збільшенням параметрів обох показників. Так, якщо вміст фізичної глини в ґрунтах свіжих борових місцезростань України у середньому складає $4,6 \pm 0,65$ %, а потужність гумусованої частини профілю – $10 \pm 2,5$ см, то в ґрунтах свіжих суборових умов ці показники підвищуються відповідно до $6,9 \pm 0,30$ % та $24 \pm 2,2$ см, а у

свіжих сугрудових є максимальними – $9,7 \pm 1,16$ % та $56 \pm 12,9$ см.

Межа переходу між типами місцезростань за різницею у вмісті фізичної глини є досить рівномірною – від борових до суборових умов вона складає 50 %, далі ж до сугрудових – 40 %, а за потужністю гумусованої частини ґрунтового профілю граничні типи піщаних місцезростань (бір та сугруд) відрізняються від середнього (суббір) на одне й те саме значення – у 2,3 рази.

За природними зонами України вміст часток фізичної глини в ґрунтах різних ТЛУ змінюється наступним чином. У борових умовах Полісся та Північного Степу, тобто в зонах, де вони набувають максимального поширення, різниця в кількості фізичної глини складає 20 %, при вкрай низьких її значеннях – відповідно 3,9 та 4,9 % (табл.2). В умовах свіжого сугруду, тобто в найбагатших піщаних місцезростаннях, найвищим вмістом фізичної глини відрізняються ґрунти Лісостепової зони, де її кількість на 25 % більша за ґрунти Полісся та на 44 % – Північного Степу. ґрунти умов свіжого субору в різних природних зонах характеризуються досить рівномірним розподілом глинистих часток: у Лісостепу та Північному Степу їх кількість співпадає (7 %), а в Поліссі знижується на 11%.

Характер змін за природними зонами України параметрів іншого діагностичного показника лісорослинного потенціалу – величини потужності гумусованої частини профілю є досить подібним до змін вмісту фізичної глини. Так, серед усіх типів піщаних місцезростань найбільшою потужністю гумусованої частини профілю відзначаються ґрунти в Лісостепу, найменшою – у Поліссі, а Північному Степу цей показник має проміжне значення між зонами (табл.2).

Аналіз отриманого нами чисельного фактичного матеріалу щодо сполученого вивчення гранулометричного складу піщаних ґрунтів та їх лісорослинного ефекту, дозволив розробити класифікацію піщаних ґрунтів України за гранулометричним складом та рівнем їх лісорослинного потенціалу. Так, при вмісті часток фізичної глини до 5 % ми відносимо ці ґрунти до класу піщаних, від 5-7 – глинистих пісків, 8-10 – супісків легких, 11-20 % – супісків важких (суглинко-пісків). Ще більше дрібнення вмісту фізичної глини класу «піски», подібне до дрібнення за О.С. Гладким (<2 (3) %), ми вважаємо недоцільним у силу наступних причин. Недосконалість та невисока точність методу «піпетки», за допомогою якого в Україні визначається гранулометричний склад, при таких українських малих кількостях глинистих часток, буде давати значні похибки результатів аналізу, що в кінцевому, буде призводити до похибок при оцінюванні ТЛУ.

Крім того, на нашу думку, що й підтверджено результатами численних аналітичних визначень, ґрунти, що містять <2 % фізичної глини, у досліджених нами природно-кліматичних зонах, не є характерними. При цьому лісорослинний

ефект таких ґрунтів майже не відрізняється від ґрунтів із більшим вмістом часток фізичної глини (2-4%). Отже, ми пропонуємо залишити найменшим класифікаційним значенням, що характеризує клас «піски» саме величину 5%.

Таблиця 2

Параметри¹⁾ діагностичних показників лісорослинного потенціалу піщаних ґрунтів окремих ТЛУ за природними зонами України

ТЛУ					
A ₁ , A ₂		B ₁ , B ₂		C ₂	
Вміст часток <0,01мм %	Потужність гумусованих горизонтів, см ²⁾	Вміст часток <0,01мм %	Потужність гумусованих горизонтів, см	Вміст часток <0,01мм %	Потужність гумусованих горизонтів, см
Полісся					
3,9±0,39	7±2,5	6,2±0,58	15±2	8,4±1,48	22±5,9
Лісостеп					
-	-	7,0±0,40	32±4	11,2±1,25	80±13
Північний Степ					
4,9±0,84	13±3	7,0±0,46	25,5±4	7,4±0,66	64±16

Примітки:

¹⁾ - статистично доведені на 5% рівні значущості;

²⁾ - потужність гумусованих горизонтів включає в себе сумарну потужність горизонтів із вираженою наявністю гумусу (He+Hr+PH(Ph)).

Дотримуючись теоретичних положень, викладених класиками лісової типології відносно того, що в переважній більшості випадків піски формують борові умови, глинисті піски – суборові, супіски – суг-

рудові, а також за результатами власного численного фактичного матеріалу, ми розробили систему діагностичних показників для визначення ТЛУ піщаних земель України (табл.3)

Таблиця 3

Класифікація піщаних земель України за гранулометричним складом та діагностичні показники для визначення їх лісопродуктивної здатності

Відміни за механічним складом:	Вміст фізичної глини, %	Потужність гумусованих горизонтів, см			Трофотоп
		Полісся	Лісостеп	Північний Степ	
Пісок	<5	<10	-	<15	A
Пісок глинистий	5-7	10-15	20-25	20-25	B
	7-8	15-20	-	>50	BC-C
Супісок легкий	8-10	20-30	35-45	-	C
Супісок важкий	11-20	>30	>70	-	CD

Примітка: «-» означає незначну поширеність ґрунтової відміни.

Висновки. Основними діагностичними показниками при оцінюванні ТЛУ піщаних земель (на рівні їх фізичних та морфологічних властивостей) є вміст фізичної глини та потужність гумусованої частини. Параметри цих показників та відповідні їм типи трофності представлені в таблиці.

Список літератури

1. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР.- Киев: Изд-во АН УССР, 1953.- 452 с.

2. Гладкий О.С. Ґрунтово-лісорослинні умови Нижньодніпровських (Олешковських) пісків [Текст] / О.С. Гладкий // Наукові праці УкрНДІЛГА. Вип. 20. - Київ, 1960. - С.68-79.

3. Иванов А.Е., Дрюченко М.М. Комплексное освоение песков. М., Сельхозиздат, 1962. - 432 с.

4. Остапенко Б.Ф. Лісова типологія: Навч. посібник / Б.Ф. Остапенко, В.П. Ткач - Харків: Харк.держ.аграрн. ун-т ім. В.В. Докучаєва, Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, 2002.- 204 с.

5. Полевой определитель почв / Мин-во сел. хоз-ва СССР и др.; под ред. Попупана Н.И. и др. – К.: Урожай, 1981.- 320 с.
6. Распопіна С.П. Ґрунтові індикатори для оцінювання продуктивності основних типів лісових міс-

цезростань східного Лісостепу // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Харків. – 2011.- С. 89-95.
7. <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php>

CLASSIFICATION OF SANDY SOILS OF UKRAINE BY THEIR CAPACITY FOR FOREST PRODUCTION

S.P. Raspopina

The problem of classification of sandy soils is considered in accordance with their capacity for forest production. The parameters of granulometric composition of sandy soil were estimated which correspond to the different types of forest site conditions. The classification of sandy soils of Ukraine by granulometric composition and their capacity for forest production is worked out.

Key words: sandy soils, granulometric composition, productivity of forest soil, classification

Одержано редколегією 20.01.2012

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ „ЗАЧАРОВАНИЙ КРАЙ”

О.І. Симканич, С.М. Сухарев

Ужгородський національний університет, хімічний факультет, кафедра ЕОНС, Sumkanuch@mail.ru

Визначено вміст Cu, Zn, Pb, Cd, Hg у ґрунтах Національного природного парку «Зачарований край». Розраховано середньоарифметичні значення валового вмісту важких металів (ВМ) в ґрунтах досліджуваної території. Простежено залежність вмісту рухомих форм ВМ від рН водної витяжки та вмісту гумусу в ґрунті.

Ключові слова: важкі метали, Національний природний парк «Зачарований край», ґрунт, моніторинг.

Дані [4] свідчать, що концентрація важких металів у ґрунтах поступово зростає внаслідок глобального і регіонального перенесення забруднень. В цій ситуації важливу роль відіграє моніторинг об'єктів довкілля. Сучасне одержання інформації про вміст важких металів у природних об'єктах є гарантом екологічної безпеки і це дозволяє своєчасно і ефективно вжити заходи з попередження та ліквідації забруднення довкілля токсикантами.

Забруднення ґрунтів ВМ є досить тривалим процесом, що можна пояснити адсорбцією глинистими мінералами, зв'язуванням в стійкі комплексні сполуки з гуміновими кислотами, а також утворенням твердофазових малорозчинних сполук у лужному або відновно-сульфідному середовищі [8]. При накопиченні ґрунтом ВМ його якість погіршується.

В роботі [5] показано, що за великих концентрацій ВМ токсичні для ґрунтової фауни і рослин, оскільки діють, як ферментні отрути, змінюючи метаболізм; впливають на проникність клітинних мембран; заміщують життєво важливі іони. По трофічних ланцюжках ВМ можуть потрапити в організм людини і становити загрозу її здоров'ю. Здатність ВМ накопичуватись в організмах залежить від їх поляризуючої здатності, заряду іону, атомної маси. У зв'язку з цим постає необхідність організації і проведення ґрунтового моніторингу, тобто постійних спостережень, оцінки і прогнозування екологічного стану ґрунтів.

Як об'єкт дослідження було обрано ґрунти геологічного заказника загальнодержавного значення „Зачарована Долина”, якому Указом Президента України № 343/2009 від 21.05.09 року було надано статусу Національного природного парку (НПП) „Зачарований край”. НПП „Зачарований край” знаходиться в Іршавському районі Закарпатської області, де він є найбільшим природно-заповідним об'єктом і відображає особливості природних умов району в цілому.

Тому проведення фоновий моніторингу вмісту ВМ території НПП „Зачарований край” є актуальним завданням сьогодення, що дозволить вирішити кілька проблем реалізації ефективного управління в природоохоронній сфері Іршавського району. Дані отримані при проведенні дослідження можуть бути використані для паспортизації ґрунтів даного регіону.

Серед сучасних методів контролю вмісту ВМ в різноманітних об'єктах, в тому числі і в природних, важливу роль відіграє метод атомно-абсорбційної спектроскопії (ААС) [9]. Цей метод відрізняється високою чутливістю та вибірковістю, що дозволяє ефективно проводити моніторинг довкілля на рівні фонових концентрацій сполук ВМ. Даний метод включено до міжнародних стандартів і стандартів України, відомчих інструкцій при визначенні металів в харчових продуктах, об'єктів навколишнього середовища, мінеральної сировини тощо. Тому, саме цей метод був обраний нами для аналізу.

Мета досліджень – оцінка вмісту сполук важких металів в ґрунтах Національного природного парку «Зачарований край», вивчення характеру розподілу та акумуляції ВМ.

Об'єкт і методи. Відбір проб ґрунтів, підготовка їх до аналізу, транспортування та зберігання здійснювалось у відповідності з ГОСТ (ГОСТ 17.4.3.01 – 83. – 01.07.1984 р.). Аналітичний обробці піддавали дрібнозем (фракція < 1,0 мм). Ґрунти для аналізу відбиралися як на вершинах гір, так і на схилах. Це дозволяє визначити розподіл та міграцію ВМ в ґрунтах.

Актуальну кислотність (рН) визначали потенціометрично у водній витяжці, використовуючи співвідношення ґрунт:розчин як 1:5, гумус – за І.В. Тюріним [7].

Визначення вмісту важких металів (крім вмісту Меркурію) проводили методом електро-термічної атомно-абсорбційної спектроскопії

(методом калібрувального графіку). Визначення проводили на атомно-абсорбційному комплексі КАС-120.1 з комп'ютерною реєстрацією аналітичного сигналу. Визначення проводилося у випробувальній лабораторії ДП «Закарпаттястандартметрологія».

При виборі параметрів роботи комплексу враховували рекомендації [1]. Вимірювання проводили з використання коректору фону (дейтерієва лампа), в режимі «газ-стоп», з використанням звичайних графітових кювет та високочистого аргону, як захисного газу. Джерелом світла є модифіковані лампи порожнистого (пустотилого) катоду. Модифікатор обраний для усунення матричних ефектів та для підвищення відтворюваності аналітичного сигналу [10].

Визначення елементів проводили в таких умовах (довжина хвилі, нм / ширина щілини, нм): Cu – (324,8/0,4); Cd – (228,8/0,7); Pb – (283,3/0,4); Zn – (213,9/0,7). Температура атомізації для Кадмію – 2300°C, для Купруму, Плюмбуму та Цинку – 2400°C.

Визначення Меркурію проводили методом «холодного пару» на атомно-абсорбційному спектрометрі «С-115М» з використання приставки «Юлія». Використовували індуктивну лампу, а вимірювання поглинання проводили при довжині хвилі 253,7 нм.

Параметри визначення Меркурію аналогічні [3].

Результати та їх обговорення. Результати визначення валового вмісту ВМ та відношення рухомої форми до валового вмісту в ґрунтах Національного природного парку «Зачарований край» представлено в табл. 1. В табл. 2 представлено кількість рухомих форм ВМ, а також рН ґрунтів та вміст в них гумусу.

У разі оцінювання валового вмісту металів у ґрунтах досліджуваної території потрібно виходити з того, що їх хімічний склад формується на території, яка не має значних літологічних та геохімічних відмінностей. А у випадку, якщо антропогенний чинник відсутній, або він незначний, не слід очікувати й значних відмінностей вмісту металів у ґрунтах.

Таблиця 1

Валовий вміст ВМ у ґрунтах НПП «Зачарований край» (n=6; P=0,95), мг/кг

ДП	Zn мг/кг		Cu мг/кг		Pb мг/кг		Cd мг/кг		Hg мг/кг	
	вміст	р/в	вміст	р/в	вміст	р/в	вміст	р/в	вміст	р/в
1	34,93±0,63	0,48	13,72±0,26	0,07	15,88±0,31	0,89	1,67±0,05	0,17	0,11±0,01	–
2	32,83±0,50	0,48	12,90±0,26	0,07	14,93±0,33	0,89	1,57±0,05	0,17	0,10±0,01	–
3	31,22±0,62	0,44	15,18±0,29	0,02	17,52±0,33	0,79	1,94±0,04	0,43	0,14±0,01	–
4	31,13±0,50	0,42	14,37±0,28	0,03	15,54±0,29	0,77	1,81±0,04	0,38	0,13±0,01	–
5	29,18±0,49	0,44	14,19±0,33	0,02	16,37±0,33	0,79	1,81±0,05	0,43	0,13±0,01	–
6	27,72±0,50	0,44	13,48±0,26	0,02	15,55±0,31	0,79	1,72±0,04	0,43	0,12±0,01	–
7	33,08±0,65	0,40	14,55±0,29	0,04	14,71±0,33	0,74	1,92±0,04	0,32	0,13±0,01	–
Середньоарифметичні дані по валовому вмісту мг/кг										
	31,44±1,86		14,06±0,59		15,79±0,69		1,78±0,11		0,12±0,01	

Примітка: ДП - ділянки пробо-відбору; р/в – відношення вмісту рухомої форми до валового.

Таблиця 2

Результати визначення вмісту рухомих форм ВМ (мг/кг), рН водної витяжки та гумусу (%) в ґрунтах НПП «Зачарований край» (n=6; P=0,95)

ДП	Вміст рухомих форм ВМ					рН	Вміст гумусу
	Zn	Cu	Pb	Cd	Hg		
1	16,85±0,35	0,97±0,03	14,12±0,28	0,29±0,01	–	4,30	0,35
2	15,84±0,25	0,91±0,01	13,27±0,27	0,27±0,03	–	3,90	0,66
3	13,71±0,32	0,29±0,02	13,84±0,25	0,83±0,04	–	4,10	0,41
4	13,00±0,27	0,40±0,03	11,94±0,27	0,70±0,01	–	4,30	0,62
5	12,81±0,28	0,27±0,01	12,93±0,29	0,78±0,03	–	4,40	1,08
6	12,17±0,35	0,26±0,04	12,28±0,28	0,74±0,02	–	4,70	0,79
7	13,29±0,32	0,53±0,02	10,94±0,25	0,62±0,02	–	4,70	1,20

Критерієм достовірності отриманих результатів може служити їх порівняння з ГДК ВМ [6] у ґрунтах сільськогосподарських угідь (Zn – 100 мг/кг, Cu – 55 мг/кг, Pb – 20 мг/кг, Hg – 2 мг/кг). Як видно з табл. 1 середні значення валового вмісту ВМ у Національному природному парку «Зачарований край» значно менші за ГДК для сільськогосподарських угідь.

У всіх точках пробовідбору (табл. 1) спостерігається достатньо високий вміст Zn, Cu і Pb. Це пояснюється тим, що Закарпаття відноситься до мідно-цинкової провінції; високий вміст Pb можна пояснити інтенсивними викидами автотранспорту в попередні роки, а також діяльністю комбінатів з переробки поліметалевих руд у Румунії.

Розраховано середньоарифметичні значення вмісту ВМ у поверхневих шарах ґрунту. Дані свідчать, що відхилення даного показника незначним, амплітуда значень знаходиться в межах 4,2-8,3%. Це свідчить про відносну стабільність геохімічної обстановки, що дозволяє використати ці дані про вміст ВМ як еталонні для всієї території НПП.

Валовий вміст важких металів певним чином залежить від кислотності ґрунту, проте всі досліджені ґрунти є кислими (табл.2). Високі значення актуальної кислотності, загалом, характерні для лісових екосистем Закарпаття. Сполуки Zn і Cu не мають прямої залежності від рН ґрунту, проте відомо, що ці метали утворюють комплекси з гуміновими кислотами. Не спостерігається і прямої кореляції між рН ґрунту та вмістом Pb, існує ймовірність того, що у вмісті Pb може бути й антропогенна компонента.

Вміст гумусу в ґрунтах істотно змінюється, зокрема, в ґрунтах з меншим вмістом гумусу (табл. 2) виявлено високі відносні вмісти Zn і Cu, проте малу кількість рухомих форм Cd. Це можна пояснити тим, що сполуки Zn і Cu мають більшу рухомість в доквіллі, ніж Cd. В цілому прямих залежностей між вмістом рухомих форм ВМ, актуальною кислотністю та вмістом гумусу не виявлено.

Висновки. Проведено фоновий моніторинг валового вмісту ВМ і їх рухомих форм у ґрунтах НПП «Зачарований край».

Показано, що загальний вміст ВМ є не високий, крім Pb. Його підвищена кількість зумовлена надходженням з антропогенних джерел і глобальними випадіннями. Отже, одержані дані про вміст ВМ можна приймати як еталонні для території Національного природного парку.

Література

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Методические рекомендации. – Сумы: АО «Селми». – 1997. – 36 с.
2. ГОСТ 17.4.3.01 – 83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. Введен в действие 01.07.1984.
3. ГОСТ 26927-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути. Введен в действие 25.06.1986.
4. Козловський В., Романюк Н., Терек О., Чонка І., Колесник О., Болаші Ш., Бойко Н. Важкі метали у ґрунтах та рослинах заплави ріки Тиса // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2005. Вип. 40. С. 35-50.
5. Макарчук З.В. Автореф. дис. канд. біол. наук. – К: Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного, 2000. — 18 с.
6. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. Издание 2-е, ЦИНАО, 1992, 53 с. Введен в действие 10. 08. 1992.
7. Никитин Б.А. Определение содержания гумуса в почве / Б.А. Никитин // Агрохимия : журнал, 1972. – № 3(3). – С. 123-125.
8. Понизовский А.А., Пинский Д.Л., Воробьева Л.А. Химические процессы и равновесие. М.: Из-во Москов. ун-та., 1986. 102 с.
9. Симонова В.И. Атомно-абсорбционные методы определения элементов в породах и минералах. – Новосибирск: Наука, 1986. – 214 с.
10. Сухарев С.М., Сухарева О.Ю., Чундак С.Ю. Визначення кадмію, плюмбуму, купруму та мангану в харчових продуктах методом електротермічної атомно-абсорбційної спектроскопії // Укр. хім. журн. – 2003. – 69, № 7. – С. 51-54.
11. Указ Президента України № 343/2009 від 21.05.09 року. О создании национального природного парка «Зачарованный край».

THE HEAVY METALS MAINTENANCE DETERMINATION IN SOILS OF NATIONAL NATURAL PARK „ZACHAROVANYJ KRAY” SOILS

O.I. Symkanych, S.N Sukharev

The maintenance of Cu, Zn, Pb, Cd, Hg in National natural park «Zacharovanyj kray» soils is determined. Average values of the total maintenance of heavy metals (HM) in investigated territory are calculated. The HM mobile forms maintenance dependence from pH of water extract and the humus maintenance in soil is traced.

Keywords: heavy metals, National natural park «Zacharovanyj kray», soil, monitoring.

Одержано редколегією 18.12.2011

СПОСОБИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ГРУНТІВ В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ

С.Л. Синицький, Л.І. Павленко, О.Г. Хитрук, Ю.В. Боярко,
С.В. Прудкун, С.В. Задорожна

ДУ Кіровоградський ОДПТЦ охорони родючості ґрунтів і якості продукції

Розглянуто динаміку запасів поживних речовин та залежність її від рівня інтенсивності їх балансу в землеробстві Кіровоградської області. Встановлено економічну ефективність впливу добрив на урожай с.-г. культур і запаси поживних речовин у ґрунті. Запропоновано заходи з вирішення проблеми із збереження та підвищення родючості ґрунтів за мінімальних затрат.

Ключові слова: динаміка, добрива, живлення, інтенсивність, родючість, рентабельність.

За нинішнього стану в землеробстві Кіровоградської області головними проблемами є деградація її ґрунтового покриву, погіршення його родючості та ігнорування закону повернення речовин у ґрунт [3]. Вирішення їх можливе лише за рахунок збільшення об'ємів внесення органічних і мінеральних добрив [1] та виведення з обігу земель, малопридатних для вирощування сільськогосподарських культур [2]. Однак через випереджаюче зростання цін на мінеральні добрива порівняно з цінами на сільськогосподарську продукцію, виникає необхідність у заощадливій стратегії їх використання [4].

Метою роботи є вивчення стану родючості ґрунтів та вирішення проблем їх збереження та поліпшення.

Методикою досліджень передбачалося узагальнення даних впливу добрив на динаміку поживних речовин, розрахунки екологічної ефективності застосування добрив різними способами для розробки методів і способів вирішення проблеми збереження і підвищення родючості ґрунтів.

Результати досліджень. Аналіз даних статистичної звітності за період з 1964 по 1990 рр. свідчать про зростання об'ємів застосування добрив, з 1991 до середини 90-х років – їх зниження і поступове збільшення з 2000 р. про їх тісний зв'язок, а також із безумовними позитивними змінами в балансі гумусу і поживних речовин 60-80-х років, коли інтенсивність балансу по азоту зросла з 61 до 100%, по фосфору – з 102 до 124 і по калію – з 75 до 90% та негативними у 90-х, коли вона, порівняно з попередніми роками, до середини 90-х складала по азоту на 26%, по фосфору – на 24 і по калію – на 12% менше, а в кінці 90-х, відповідно, ще на 26, 74 та 35% менше.

Незначне збільшення з 2001 р. об'ємів внесення добрив, перш за все мінеральних, обумовило зростання інтенсивності балансу N P K у ґрунті на 2, 42 та 27 відсотка.

Отримані дані підтверджуються результатами польових досліджень (рис.1). Так, до кінця 80-х років у ґрунтах області спостерігалось зростання запасів фосфору і калію. Однак все це відбувалось на фоні постійного зменшення вмісту гумусу і, відповідно, азоту. У 90-х роках, крім подальшого зменшення запасів гумусу і азоту, відбулося також зменшення запасів рухомих форм сполук фосфору і калію.

Незначний за останні 10 років ріст внесення мінеральних добрив посприяв перш за все збільшенню урожайності с.-г. культур, побічна продукція яких практично вся залишається на полі, що позитивно позначилося на запасах фосфору і калію.

Максимальної продуктивності орних земель можна досягнути лише за оптимальних рівнів насичення ґрунтів поживними речовинами. Вони повинні становити для N – 225, P – 176 і для K – 150 мг/кг ґрунту. Для того, щоб підвищити уміст рухомих сполук азоту з 124 до 225 мг/кг, фосфору з 81 до 176 мг/кг і калію з 123 до 150 мг/кг ґрунту, на чорноземах області потрібно внести, відповідно, 400-450, 765-1020 та 380-540 кг/га елементів живлення з мінеральними добривами.

Для досягнення цих параметрів необхідно, щоб поживні речовини надходили у ґрунти в нормах, що перевищують винос їх з врожаєм. Д.М. Прянишников вважав, що це відбувається за інтенсивності балансу по азоту і калію 70-80% і по фосфору 100%. Пізнішими дослідженнями у 70-х роках С.Ф. Малихіною було встановлено, що ґрунт не виснажується при індивідуальних значеннях балансу для кожного класу забезпечення (рис. 2).

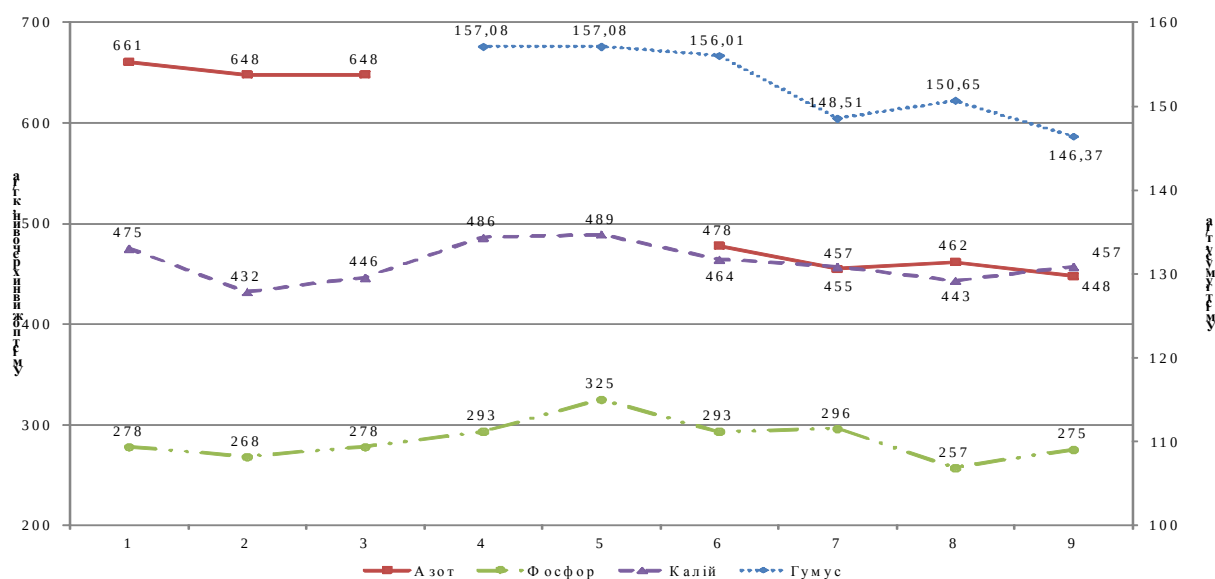


Рис. 1. Динаміка змін запасів гумусу і поживних речовин в ґрунтах Кіровоградської області

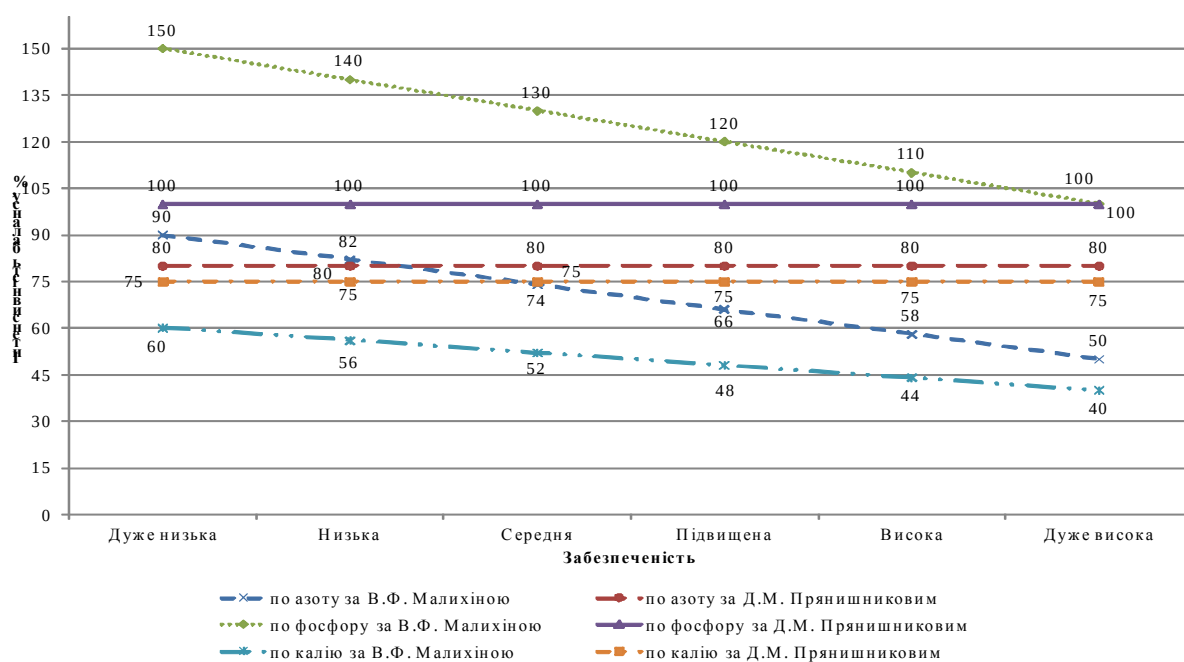


Рис. 2. Значення оптимальної інтенсивності балансу для різних рівнів забезпеченості ґрунтів поживними речовинами

За даними польових дослідів, внесення $N_{60}P_{60}K_{40}$ під пшеницю озиму по непарових попередниках на середньо забезпечених поживними речовинами ґрунтах забезпечувало приріст врожаю зерна 8,5 ц/га. Водночас підвищився вміст N, P, K у ґрунті – відповідно, на 13-15, 5-7 та 2-3 мг. При нинішніх цінах на добрива і сільськогосподарську продукцію затрати на внесення такої кількості добрив складатимуть 1704-2116 грн./га при вартості приросту 1470 грн./га.

Таким чином, залежно від виду добрив, збільшення запасів N, P, K у ґрунті, відповідно, на 50, 21 та 9 кг/га супроводжуватиметься збитками від 234 до 640 грн. з гектара. Лише рядкове удобрення у поєднанні з підживленням є не збитковим, чистий прибуток може складати 210-525 грн/га.

Однак, за такої системи удобрення урожай буде формуватися переважно за рахунок родючості ґрунту.

Таким чином виникає необхідність досягти необхідного збільшення запасів поживних речовин у ґрунті з одночасним ростом врожаїв і без збитків. Для цього доцільно перейти на концентроване внесення добрив, тобто локально стрічками з максимальним залишенням на полі побічної продукції. Це дасть можливість зменшити норму добрив на 30-40 відсотків без зниження врожаю. Хоча забезпеченість ґрунту при цьому не поліпшиться. А для того, щоб вирівняти співвідношення між вуглецем і азотом з 60-100:1 до оптимального значення 1:20-30 без застосування азотних добрив, доцільно запровадити поживні і післяукісні посіви сидератів, співвідношення у зеленій масі яких є меншим за оптимальний.

Отже, застосовуючи на ґрунтах з підвищеними і високими запасами рухомих форм N, P, K добрива локальним способом, ми можемо отримати 210-525 грн./га прибутку, який потім використати для поліпшення родючості ґрунтів, недостатньо забезпечених поживними речовинами для вирощування на них культур, чутливих до удобрення.

Крім того, збільшенню продуктивності с.-г. культур на 9-25 відсотка, а отже і надходженню у ґрунт побічної продукції, сприятиме застосування регуляторів росту рослин, (PPP) азотфіксуючих і фосфор- та каліймобілізуючих бактерій.

Висновки. За сучасного цінового стану на агрохімікати і сільськогосподарську продукцію

застосування добрив врозкид під основний обробіток є нерентабельним способом. Заробка побічної продукції врожаю, що не використовується у тваринництві, у поєднанні з поживними і поукісними посівами сидератів, обробкою насіння чи посівів PPP азотфіксуючими, фосфор- і каліймобілізуючими бактеріями та локальним внесенням мінеральних добрив сприятиме росту інтенсивності балансу гумусу і елементів живлення та поліпшенню родючості ґрунтів.

Список літератури:

1. Литвиненко В.В., Синицький С.Л., Михайлова Г.Б. та інші. Динаміка і баланс гумусу і поживних речовин в землеробстві Кіровоградської області протягом останніх 30 років, шляхи відновлення родючості чорноземів. // Сталій розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого ресурсного забезпечення і матеріалі науково-методичної конференції (26-29 жовтня 1998, ІАТБ) – К.: 1998, – С. 113-114.
2. Синицький С.Л., Хитрук О.Г., Мамчур Ю.А. та інші. Використання земель сільськогосподарського призначення та їх родючість // Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження: Науково-методичний журнал. Серія «Екологія». – Миколаїв: МДГУ ім. П. Могили, 2008- Вип. 68, т. 81. – С. 8-11.
3. Синицький С.Л. Павленко Л.І., Ковальов М.М. та інші. Стратегія удобрення зернових культур у сучасних умовах // Збірник наукових праць «ННЦ Інститут землеробства УААН», 2009 – Випуск 4. – С. 66-73.
4. Штангль О. Основні добрива: де можна заощадити, а де ні. // Пропозиція. – 2009. – №8. – С. 36-39.

TROUBLESHOOTING OF SOIL'S FERTILITY ENHANCE IN THE KIROVOGRAD REGION IN MODERN CONDITIONS

S.L. Sinitsky, L.I. Pavlenko, O.H. Hytruk, Yu. V. Boyarko, S.V. Prudkun, S.V. Zadorozhna

The dynamics of the nutrients stock and its dependence on the intensity level of their balance in Kirovograd region agriculture. The fertilizers economic efficiency effects on the yield of agricultural cultures and stocks of nutrients in the soil was determined. Proposed actions for solving problems with the soil fertility conservation and improvement with minimal costs.

Keywords: dynamics, fertilizers, power, intensity, fertility, profitability.

Одержано редколегією 23.01.2012

ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО ЗА ВПЛИВУ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

¹ Л.О. Чайковська, ² В.В. Ключенко, ¹ О.Л. Овсієнко

¹Південна дослідна станція Інституту с/г мікробіології агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України; ludachaika@mail.ru

²Окремий підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Кримський агропромисловий коледж»

Представлено результати дворічних досліджень, що отримані в умовах польового дослідження при вирощуванні пшениці озимої. Досліджено вплив поєднаного використання препаратів на основі фосфатмобілізуючих бактерій (Фосфоентерин, Поліміксобактерин, Альбобактерин) та мінеральних добрив на поживний режим чорнозему південного в ризосфері рослин. Показано, що найбільш раціональним є поєднання мікробних препаратів і внесення добрив з розрахунку P_{30} . Встановлено, що бактеризація сприяє інтенсифікації поживного режиму в ризосферному ґрунті в фазу трубкування рослин: зростанню вмісту P_2O_5 (на 14-23 %) та елементів органічної речовини (на 0,2 - 0,6 %) порівняно з контролем.

Ключові слова: чорнозем південний, біопрепарати, мінеральні добрива, пшениця озима.

Вступ. В агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур важливе значення має регулювання мінерального живлення рослин, яке досягається переважно за рахунок внесення мінеральних та органічних добрив. Проте різке зниження інтенсифікації землеробства, яке відбулося в умовах переходу народного господарства України на ринкову основу, призвело до значної втрати в ґрунтах поживних речовин та зниження вмісту гумусу. Особливо гострою є проблема забезпечення рослин фосфором, про дефіцит якого в орному шарі ґрунтів усіх ґрунтово-кліматичних зон (у тому числі і чорноземів) свідчать результати останніх турів агрохімічних обстежень. З метою збереження та відтворення родючості ґрунтів необхідно запровадити низку заходів, які забезпечили б їх раціональне використання та стабільність сільськогосподарського виробництва [1, 3, 6].

Серед таких засобів важлива роль належить застосуванню мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Це екологічно безпечні препарати комплексної дії, а мікроорганізми, на основі яких вони створені, не тільки фіксують азот атмосфери або трансформують важкорозчинні фосфати, а й продукують біологічно активні речовини, які не забруднюють довкілля та є безпечними для тварин і людини [2, 4, 5].

З огляду на сказане вище, мета наших досліджень полягала у визначенні впливу поєднаного використання препаратів на основі фосфатмобілізуючих бактерій та мінеральних добрив на поживний режим та врожайність пшениці озимої в агрокліматичних умовах Криму.

Об'єкт і методи досліджень. Польові дослідження проведено на полях Відокремленого підрозділу НУБіП України «Кримський агропромисловий коледж» (Сімферопольський р-н, АР Крим) в 2008-2010 рр. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем південний карбонатний (вміст гумусу 2,5%; рухомих форм азоту – 5,3 мг/100г та фосфору – 3,2 мг/100г, обмінного калію – 25 мг/100г, рН водної витяжки – 7,0-7,2. Досліди проведено на наступних фонах: без удобрення та за внесення Нітроамофоски з розрахунку P_{30} , P_{60} , P_{90} . Крім того, щорічно на початку фази весняного кушіння у всіх варіантах дослідження проводили підживлення рослин аміачною селітрою (з розрахунку 25 кг/га). Площа кожної ділянки 2160 кв. м., повторність чотириразова.

Культура: пшениця озима сорту Фантазія одеська, для передпосівної бактеризації насіння використано біопрепарати Поліміксобактерин, Фосфоентерин, Альбобактерин; в контрольних варіантах бактеризацію насіння не проводили. Відбір зразків ґрунту для агрохімічного аналізу проводили з шару 0-30 см у ризосфері рослин за фазами їх розвитку. У зразках ґрунту визначали вміст основних елементів живлення згідно загальноприйнятих методик: рухомого фосфору (за Мачигінієм), нітратного азоту (за Грандваль-Ляжем), калію (на полум'яному фотометрі).

Результати та їх обговорення. Аналіз отриманих результатів показав, що в фазу весняного кушіння пшениці не виявлено помітного впливу бактеризації на вміст рухомих сполук фосфору і калію в ризосферному ґрунті (табл. 1). Проте, у випадку використання Фосфоенте-

рину зростає вміст азотних сполук у ризосфері бактеризованих рослин на неудобрених ділянках та за внесення мінеральних добрив з розрахунку P_{30} та P_{90} : порівняно з контролем в 2,2, 1,7 та 1,8 раза відповідно. крім того, слід відмітити пози-

тивну дію Поліміксобактерину на зростання кількості поживних елементів у ризосферному ґрунті ділянок за внесення добрив з розрахунку P_{60} : азоту – в 1,9 раза проти контролю та тенденцію до збільшення калію.

Таблиця 1

Вплив бактеризації та мінеральних добрив на агрохімічні показники чорнозему південного за фазами розвитку пшениці озимої, мг/кг (середнє за 2009-2010 рр.)

Варіанти	Кушіння			Трубкування		
	N (нітратів)	P ₂ O ₅	K ₂ O	N (нітратів)	P ₂ O ₅	K ₂ O
<i>Без удобрення</i>						
Без інокуляції	10,7	83,5	507	9,05	60,5	477
Фосфоентерин	23,9	59,8	515	15,1	59,8	457
Альбобактерин	3,8	79,4	458	6,8	67,7	455
Поліміксобактерин	2,2	77,9	449	9,5	70,7	451
НІР ₀₅	4,85	9,01	32,8	1,84	3,65	14,9
<i>P₃₀</i>						
Без інокуляції	9,1	86,9	543	6,8	66,3	566
Фосфоентерин	15,1	84,4	483	3,8	82,0	547
Альбобактерин	8,5	71,6	553	4,8	80,8	401
Поліміксобактерин	12,6	90,6	511	5,4	75,6	571
НІР ₀₅	2,91	8,38	19,3	1,48	8,16	32,2
<i>P₆₀</i>						
Без інокуляції	8,1	77,5	479	4,8	62,1	523
Фосфоентерин	7,2	72,7	483	4,3	65,0	541
Альбобактерин	9,5	71,9	504	4,8	64,9	506
Поліміксобактерин	15,1	85,8	512	13,4	87,6	573
НІР ₀₅	2,37	9,43	27,5	2,56	13,49	32,2
<i>P₉₀</i>						
Без інокуляції	12,0	63,5	483	12,8	52,4	485
Фосфоентерин	21,3	62,5	495	8,5	63,0	557
Альбобактерин	7,9	76,2	475	7,5	62,2	539
Поліміксобактерин	12,0	68,9	451	9,4	67,4	509
НІР ₀₅	3,39	9,55	20,9	2,50	10,02	34,1

Відомо, що на активність ґрунтового мікробного ценозу впливає низка чинників: як природних, так і антропогенних. Так, сезонне зростання температури повітря та ґрунту сприяє як активному розвитку рослин, так і збільшенню чисельності ґрунтових мікроорганізмів. Крім того, активізації діяльності останніх сприяють також і кореневі виділення рослин. Саме ці чинники сприяли, на наш погляд, активній діяльності фосфатомобілізуючих бактерій, які були інтродуковані в ризосферний ґрунт разом з насінням пшениці, у фазу трубкування рослин.

Як свідчать отримані результати, в фазу трубкування бактеризація забезпечила зростання вмісту рухомих сполук фосфору в ризосферному ґрунті як неудобрених ділянок, так і за внесення мінерального добрива (див. табл. 1). Так, в ґрунті неудобрених ділянок достовірне збільшення вмісту P₂O₅ в ризосфері бактеризованих рослин забезпечило застосування Альбобактерину та Поліміксобактерину: на 11 % та 16 % проти контролю відповідно. Аналіз результатів показав,

що найбільш чіткі дані отримано за поєднання бактеризації та внесення добрив з розрахунку P_{30} і P_{90} : вміст рухомих сполук фосфору в ризосфері бактеризованих рослин порівняно з контролем зростав на 14 – 23 % і 18 – 28 % відповідно. В той же час, при поєднанні бактеризації і мінерального добрива з розрахунку P_{60} , лише використання Поліміксобактерину забезпечило достовірне збільшення вмісту поживних елементів у ґрунті ризосфери: рухомих фосфатів, калію і азотних сполук – на 40 %, 9 % та в 2,8 раза проти контролю відповідно. Як і в фазу кушіння відмічено зростання вмісту азотних сполук в ризосфері бактеризованих рослин за використання Фосфоентерину на неудобрених ділянках: в 1,5 раза порівняно з контролем, а також калію за поєднання бактеризації і мінеральних добрив з розрахунку P_{90} .

Позитивну дію бактеризації на вміст поживних речовин у ризосфері сільськогосподарських рослин відмічали і інші дослідники. Так, дослідженнями російських вчених встановлено, що

застосування біопрепарату Екстрасолу сприяє підвищенню вмісту рухомих сполук азоту та фосфору в чорноземі вилугуваному ризосфери пшениці озимої [7].

Як свідчать наші дослідження, бактеризація сприяла кількісному зростанню елементів органічної речовини у ризосфері пшениці озимої. Встановлено, що в фазу трубкування пшениці вміст органічної речовини в ризосферному ґрунті бактеризованих рослин перевищував контроль як на ділянках без удобрення (на 7 – 17 %), так і за внесення добрив з розрахунку P_{30} і P_{60} :

на 3 % та 11 – 25 % відповідно (рис.). Лише поєднання бактеризації та високих доз туків (P_{90}) практично не вплинуло на цей показник. Слід відмітити, що нагромадження елементів органічної речовини в ґрунті залежало не тільки від фону удобрення, а й від використаного препарату. Так, найвищі показники зареєстровано за використання Поліміксобактерину і Фосфоентерину на неудобрених ділянках (3,3 – 3,4 % проти 2,9 % на контролі) та Альбобактерину на фоні P_{60} (3,4 %, контроль – 2,7 %), а найбільш стабільні – Фосфоентерину.

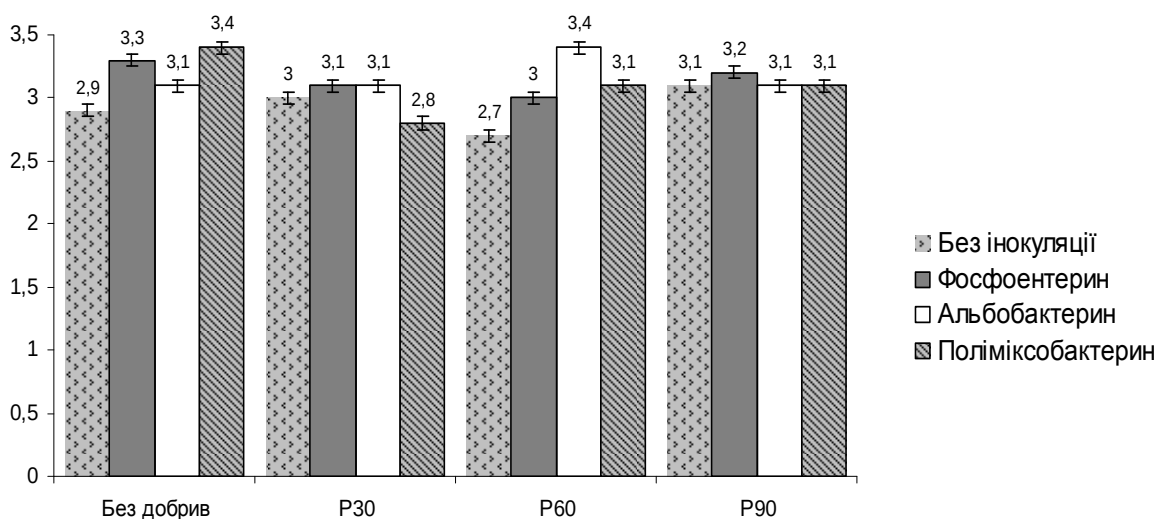


Рис.1. Вплив бактеризації на вміст елементів органічної речовини у ризосфері пшениці озимої, % (чорнозем південний, фаза трубкування, 2010 р.)

Покращання поживного режиму чорнозему південного в ризосфері бактеризованих рослин сприяло зростанню їх врожайності (табл. 2). Як свідчать отримані результати найбільш раціона-

льним є поєднання бактеризації та внесення мінеральних добрив з розрахунку P_{30} : врожайність зерна пшениці озимої зростала на 17 – 37 % порівняно з контролем.

Таблиця 2
Вплив бактеризації та удобрення на врожайність зерна пшениці озимої сорту Фантазія одеська, ц/га (польовий дослід, середнє за 2008-2010 рр.)

Варіанти дослідів	Без удобрення*	Мінеральні добрива		
		P_{30}	P_{60}	P_{90}
Без інокуляції	22,5	37,8	40,8	40,8
Фосфоентерин	27,6	49,7	49,5	48,3
Альбобактерин	24,6	44,4	47,7	44,4
Поліміксобактерин	29,8	51,8	54,1	45,7
$НІР_{05}$	2,66	5,26	4,31	4,85

Примітка: *Наведено результати досліджень за 2009-2010 рр.

Отже, результати наших досліджень показали, що використання препаратів на основі фосфатомобілізуючих бактерій сприяє покращенню поживного режиму чорнозему південного в ризосфері пшениці озимої та зростанню її зернової продуктивності і може бути рекомендовано як засіб, що сприяє зростанню врожайності рослин і збереженню родючості ґрунту.

Висновки.

1. Встановлено позитивну дію препаратів на основі фосфатомобілізуючих бактерій на поживний режим чорнозему південного у ризосфері озимої пшениці: зростанню вмісту рухомих сполук фосфору (на 14 - 23 %) та елементів органічної речовини (на 0,2 - 0,6 %) порівняно з контролем. Виявлено, що найбільш раціональним є поєднання бактеризації з внесенням мінеральних добрив з розрахунку P_{30} .

2. Показано, що бактеризація сприяє зростанню зернової продуктивності пшениці озимої в агрокліматичних умовах Криму: в середньому за три роки досліджень на 9 – 37% проти контролю в залежності від фону удобрення та мікробного препарату.

Список літератури.

1. Балаєв А.Д., Тонха О.Л. Актуальні питання збереження якості чорноземів // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний наук. збірник. Спец. випуск. – Житомир: Рута, 2010. – Книга 2. – С.170-172.
2. Біологічний азот / За ред. В.П. Патики. – К.: Світ, 2003. – 422 с.
3. Зубець М.В., Балюк С.А., Медведєв В.В., Греков В.О. Сучасний стан ґрунтового покриву України і невідкладні заходи з його охорони / Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний наук. збірник. Спец. випуск. – Житомир: Рута, 2010. – Книга 1. – С. 7-17.
4. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія / За ред. В.В. Волкогон – К.: Аграрна наука. – 2006. – 312 с.
5. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур: Монографія / В.В. Волкогон. – К.: Аграрна наука, 2007. – 144 с.
6. Носко Б.С. Біогеохімія і антропогенна еволюція фосфору в ґрунтах України // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний наук. збірник. Спец. випуск. – Житомир: Рута, 2010. – Книга 1. – С.119-129.
7. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.Н. Эффективность применения биопрепарата экстрасол. – М.: Издательство ВНИИА, 2007. – 216 с.

THE MICROBIAL PREPARATIONS AND MINERAL FERTILIZES INFLUENCE ON THE NUTRITIOUS LEVEL OF SOUTHERN BLACK SOIL

L.A. Chaikovska, V.V. Klyuchenko, O.L. Ovsienko

The results of two-year field's experiments, which have been received at winter wheat cultivation has been presented. The joint influence of biopreparations on the base of phosphate-mobilizing bacteria (Phosphoenterin, Albobacterin, Polymyxobacterin) and mineral fertilizes on nutritious level of southern black soil in plants' rhizosphere has been investigated. It is showed that inoculation by microbial preparations on a background mineral fertilizes P_{30} has been the most efficiency. It is established that bacterization promotes the intensification of nutritious level in soil of rhizosphere on phase of booting plants: the P_2O_5 contains (on 14-23 %) and elements of organic substance (on 0,2 - 0,6 %) increasing in comparison to control.

Key words: southern black soil, microbial preparations, mineral fertilizes, winter wheat.

Одержано редколегією 15.12.2011

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СТАН ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ ЗА ЗМІНИ УМОВ ЙОГО ОБРОБІТКУ

Ю.В. Чекаліна, В.Є. Дишлюк, Т.М. Мельничук,
В.М. Нижегороденко, А.В. Волошенюк

Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН України; ula.chek@gmail.com

Сучасні агротехнології в умовах інтенсивного землеробства є вирішальним чинником, що визначає активність і спрямованість біологічних процесів у ґрунті. Аналіз кількісного складу різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів та їх активності дозволяє дати оцінку направленості процесів, які відбуваються в ґрунті за дії тих чи інших чинників. Тому метою наших досліджень було здійснити мікробіологічну оцінку стану темно-каштанового ґрунту за різних технологій його обробітку в умовах південного Степу України. В ході досліджень було встановлено зростання кількості мікроміцетів та целюлозолітичних мікроорганізмів за використання нульової технології, а також флуктуації кількісного складу інших еколого-трофічних груп мікроорганізмів.

Ключові слова: мікроорганізми, темно-каштановий ґрунт, обробіток ґрунту, нульова технологія

Вступ. Ґрунтові мікроорганізми створюють велике і динамічне джерело елементів живлення у всіх екосистемах і відіграють головну роль в розкладанні рослинних залишків і кругообігу поживних речовин, підтримуванні структури ґрунту, біологічній азотфіксації, зменшенні числа фітопатогенів і інших змінах ґрунтових властивостей, які впливають на розвиток рослин. Відомо, що чисельність мікроорганізмів, а також їх біологічна різноманітність та активність в значній мірі визначається технологією обробітку ґрунту і внесенням органічних і мінеральних добрив [1, 2].

Сучасні агротехнології в умовах інтенсивного землеробства є вирішальним чинником, що визначає активність і спрямованість біологічних процесів у ґрунті. Традиційні системи землеробства дають змогу механізувати технологічні процеси вирощування сільськогосподарських рослин з використанням широкозахватної техніки, яка має високу продуктивність і дозволяє обробляти великі масиви в короткий час, але негативно впливає на біоценоз ґрунту [6, 7]. Внаслідок інтенсивної мінералізації гумусу ґрунти поступово деградують, втрачають агрономічноцінні властивості і насувається небезпека зношування ґрунту [3, 5, 9].

Аналіз кількісного складу різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів та їх активності дозволяє дати оцінку направленості процесів, які відбуваються в ґрунті за дії тих чи інших чинників. Тому метою досліджень було здійснити мікробіологічну оцінку стану темно-каштанового ґрунту за різних технологій його обробітку в умовах південного Степу України.

Об'єкт і методи. Дослідження мікробіологічної активності темно-каштанового ґрунту проводяться в стаціонарному польовому досліді за впливу різних систем його обробітку (оранки на глибину 22-24 см, дискування на глибину 12-14 см, поверхневого обробітку на 6-8 см і нульової технології (No-till), який закладено на базі Державного підприємства «Дослідне господарство» Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України (Херсонська обл., Каховський р-н., с. Тавричанка) у 2007 році.

Оскільки мікробіологічні показники ґрунту відрізняються значною динамічністю, ґрунтові зразки (шар 0-20 см) відбиралися в різні періоди 2011 року: у березні перед сівбою насіння гороху, у травні у фазу цвітіння рослин та у жовтні.

Мікробіологічні аналізи зразків ґрунту проводили згідно методичних рекомендацій [1].

Чисельність фосфатмобілізівних бактерій, мікроміцетів, оліготрофних і целюлозолітичних мікроорганізмів, а також мікроорганізмів, що використовують органічні та мінеральні форми азоту, визначали методом розведень на відповідних агаризованих елективних середовищах - глюкозо-аспарагіновому, Чапека, голодному агарі, Гетченсона, рибо-пептонному, крохмально-аміачному - (Теппер і др., 2005) та виражали у кількості колоніє-утворюючих одиниць (КУО) з розрахунку на 1 г абсолютно сухого ґрунту.

Розрахунки коефіцієнта мінералізації та індекса оліготрофності проводили за співвідношеннями чисельності мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп.

Результати та їх обговорення

В ході досліджень встановлено, що чисельність мікроорганізмів темно-каштанового ґрунту залежить від технології його обробітку.

Кількість мікроміцетів була найменшою у зразках ґрунту, які було відібрано на початку весни (рис.1). За варіантами кількість мікроміцетів майже не відрізнялась, але помітна тенденція

до їх збільшення за нульової технології. Поступово за їх використання кількість зростала і у жовтні на 91 % була більшою від перших показників. Восени показники кількості мікроміцетів перевищували відповідні значення в ґрунті, де проведена оранка та поверхневий обробіток відповідно у 2 і 2,2 рази та лише на 20% ніж дискування.

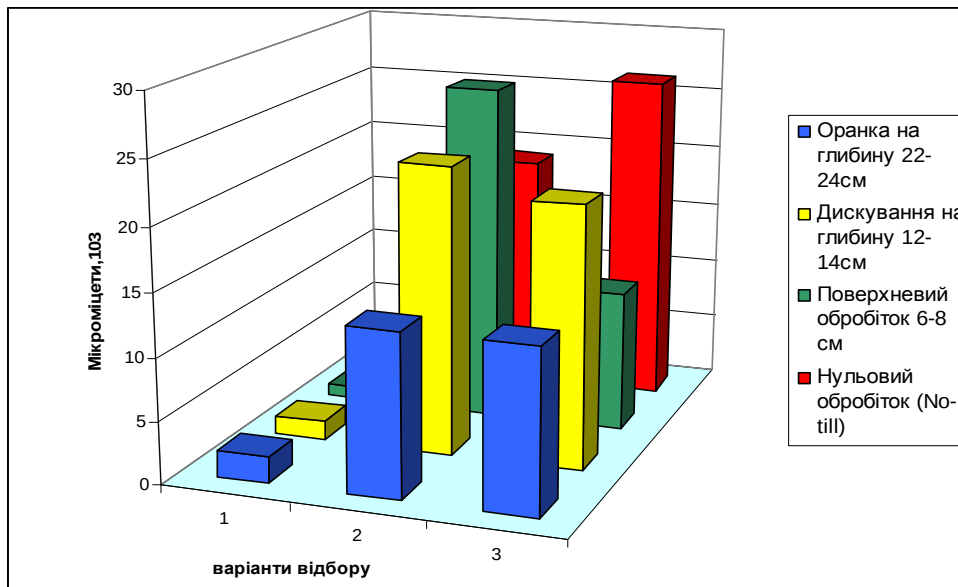


Рис. 1. Залежність показників чисельності міксоміцетів (10^3 КУО/г абсолютно сухого ґрунту) від обробітку ґрунту та від строків відбору:
1) березень (перед сівбою); 2) травень (фазу цвітіння гороху); 3) жовтень

Розкладання рослинних решток відбувається при активній діяльності мікроорганізмів. Оцінка змін кількісного складу целюлозоруйнівних мік-

роорганізмів ґрунту протягом усього часу спостережень виявила тенденції до їх зменшення за використання всіх систем обробітку (рис.2).

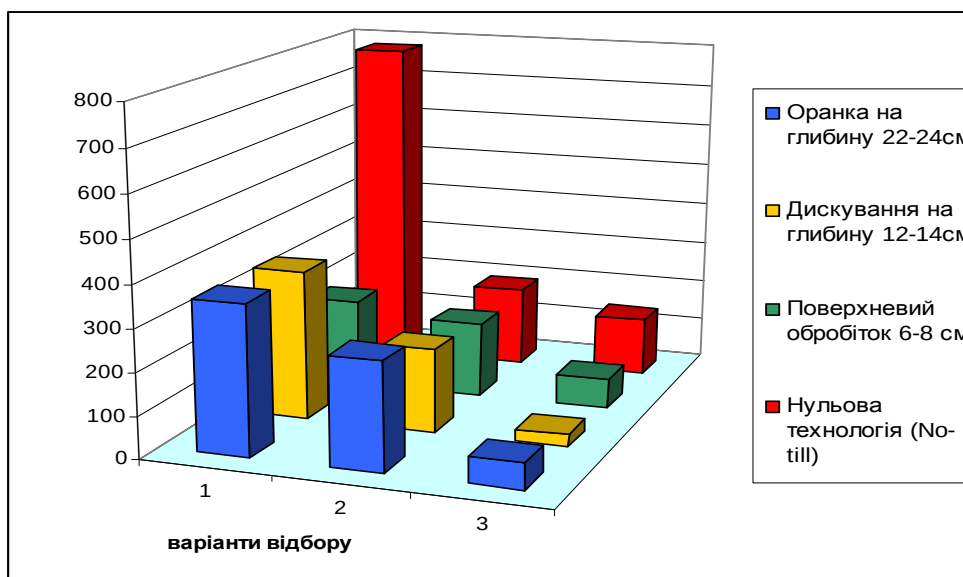


Рис. 2. Залежність показників кількості целюлозоруйнівних мікроорганізмів (10^3 КУО/г абсолютно сухого ґрунту) від часу відбору:
1) березень (перед сівбою); 2) травень (фазу цвітіння гороху); 3) жовтень

У зразках ґрунту, які було відібрано у березні, кількість целюлозоруйнівних мікроорганізмів у 2-2,5 рази була більшою за використання нульової технології ніж при використанні інших систем обробітку. У травні кількість целюлозолітиків за різних технологій була майже на одному рівні. У жовтні їх варіант з нульовою технологією було більше ніж за використання оранки, дискування та поверхневого обробітку на 56%, 79% та 48% відповідно.

Активну роль у трансформації сполук фосфору у ґрунті відіграють фосфатмобілізівні мікроорганізми. Аналіз змін кількості фосфатмобілізівних мікроорганізмів темно-каштанового ґрунту протягом року показав, що за використання оранки та поверхневого обробітку спостерігались тенденції до її зниження від березня до жовтня (рис.3).

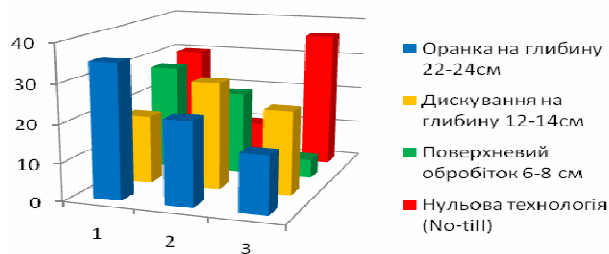


Рис. 3. Залежність показників кількості фосфатмобілізівних мікроорганізмів (10^6 КУО/г абсолютно сухого ґрунту) від часу відбору зразків:
1) березень (перед сівбою); 2) травень (фаза цвітіння гороху); 3) жовтень

Найбільш різке коливання їх кількості виявлено за використання нульової технології: зниження на 70% у травні і збільшення у жовтні на 73% (у порівнянні з відбором у травні). За використання дискування виявлена зовсім інша динаміка кількості цих мікроорганізмів. Так, у березні у ґрунті їх було менше ніж у наступних травневих та жовтневих зразках ґрунту на 37% та 18 % відповідно. Різке зменшення кількості фосфатмобілізаторів спостерігалось за поверхневого обробітку у жовтні.

Порівняння чисельності фосфатмобілізаторів за використання різних систем обробітку виявило, що кількість мікроорганізмів цієї групи була найбільшою у ґрунті, який було відібрано у жовтні у варіанті, де застосовували No-till, а найменшою – поверхневий обробіток.

Порівняння співвідношень чисельності мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп темно-каштанового ґрунту виявило вплив різних способів його обробітку на показники коефіцієнта мінералізації та індекса оліготрофності.

Можливість характеризувати напруженість мінералізаційних процесів у ґрунті при зміні способів його обробітку та періоду відбору зразків була здійснена за допомогою розрахунку коефіцієнта мінералізації (рис. 4). Спостерігається рівномірне його зменшення від березня до жовтня у варіантах за застосування поверхневого обробітку та нульової технології. До того ж, в останньому показники були найменшими, ніж за використання інших систем обробітку.

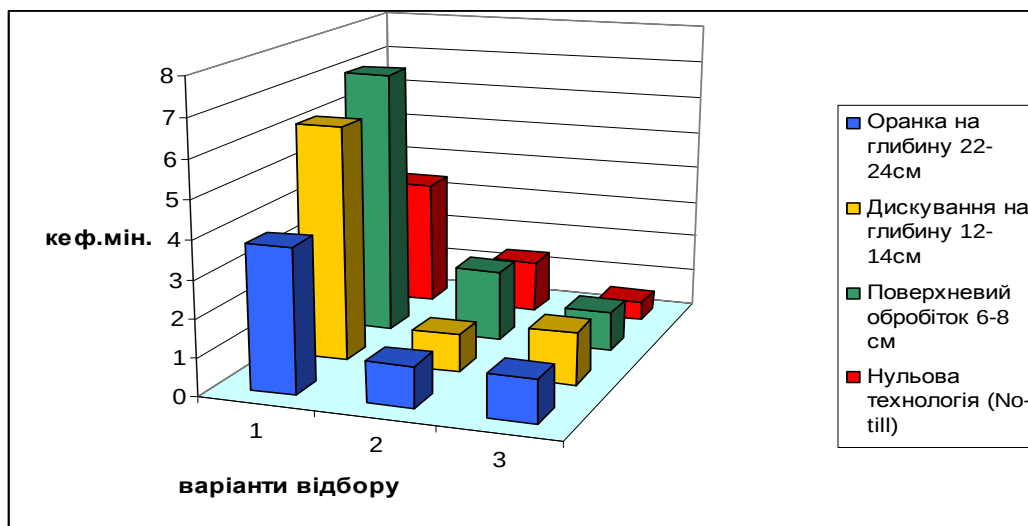


Рис. 4. Залежність показників коефіцієнта мінералізації від обробітку ґрунту та від часу відбору зразків:
1) березень (перед сівбою); 2) травень (фаза цвітіння гороху); 3) жовтень

Показник забезпеченості легкозасвоюваними речовинами різко зменшувався від березня до жовтня (рис. 5), що зумовлено змінами кіль-

кості оліготрофів та мікроорганізмів, які потребують „багатих” поживних середовищ.

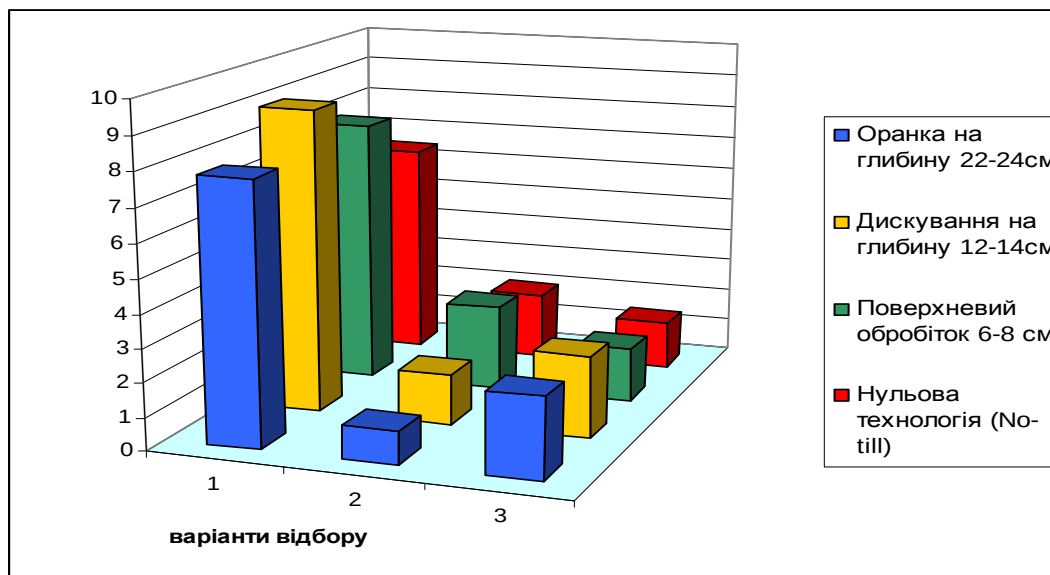


Рис. 5. Залежність показників індексу оліготрофності від способів обробітку ґрунту та від часу відбору:
1) у березні перед сівою; 2) у травні у фазу цвітіння гороху; 3) у жовтні.

Так, у березні на всіх варіантах індекс оліготрофності був найвищим. За використання нульової та поверхневого обробітку цей показник поступово зменшувався на 31%, 22% та 32%, 21% у травні та жовтні відповідно до систем обробітку.

Однак, за використання оранки та дискування у жовтні індекс оліготрофності дещо виріс і становив 59% та 39% від показників травневого відбору відповідно.

Висновки:

1. Встановлено зміни у кількісному складі мікроорганізмів основних еколого трофічних груп темно-каштанового ґрунту за різних технологій його обробітку (оранка ґрунту на глибину 22-24 см, обробіток ґрунту на глибину 12-14 см і на глибину 6-8 см, No-till технологія) та строків відбору зразків за погодних умов 2011 року.

2. Відмічено зростання кількості мікроміцетів та целлюлозолітичних мікроорганізмів за використання нульової технології, що пояснюється перш за все наявністю великої кількості рослинних решток, чисельність фосфатмобілізаторів ґрунту у цьому варіанті зростала у жовтні, а найнижчою була у травні.

4. Виявлено зниження (від березня до жовтня) величини коефіцієнта мінералізації за усіх систем обробітку ґрунту, що свідчить про зни-

ження напруженості мінералізаційних процесів. За нульової технології показники були найменшими, ніж за використання інших систем обробітку. Показник забезпеченості легкозасвоюваними речовинами (індекс оліготрофності) зменшувався від березня до жовтня незалежно систем обробітку ґрунту.

Список літератури

1. Андріюк К.І., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф. та ін. Функціонування мікробних угруповань ґрунту в умовах антропогенного навантаження. – К.: Обереги, 2001. – 239 с.
2. Волкогон В.В. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур: Монографія/ В.В. Волкогон. – К.: Аграрна наука, 2007. – 144 с.
3. Кисіль В.І. Агрономічні аспекти екологізації землеробства. – Харків, 2005. – 167 с.
4. Петренко Л. П., Андрієнко В. А., Рідей Н. М. Зміна біологічних властивостей ґрунтів під впливом обробітку ґрунту без обертання скиби / Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. — К.: Оранта, 1998. — С. 122—144.
5. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. - 2011, №1. - С.5-12.
6. Ситник К.М., Багнюк В.М. Стан ґрунтів і майбутнє людства//Вісн. НАН України. – 2008. № 8. – С.3-27.
7. Танчик С.П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. – К.: Юні вест Медіа, 2009. – 160 с.

8. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К., Шильникові, Г.И. Переверзева [ред. Шильниковой В. К.] – 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 256.

9. Dean – Ross D., Mills A. L. Bacterial community structure and function along a heavy metal gradient// Appl. Environ. Microbiol. – 1989. – №8 P 2002 – 2009.

THE DARK CHESTNUT SOILS MICROBIOLOGICAL STATUS WHILE ITS CULTIVATION TERMS CHANGES

J.V. Chekalina, V.E. Dyshlyuk., T.M. Melnichuk, V.M. Nyzheholenko, A.V. Voloshenjuk

Modern agrotechnologies under intensive farming is a crucial factor determining the activity and direction of biological processes in the soil. Analysis of different ecological and trophical groups of microorganisms quantitative composition and their activity allows to evaluate the direction process, which occurs in the soil under the influence of various factors. The aim of our investigation was to carry out microbiological estimate of the dark chestnut soil in different technologies in its cultivation of the southern steppes of Ukraine. During investigations it was found the growth of micromycetes and cellulosolytic microorganisms for the use of zero technology and quantitative fluctuations in other environmental and trophic groups of microorganisms.

Keywords: microorganisms, dark-chestnut soil, tillage, zero technology

Одержано редколегією 20.12.2011

СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА АГРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

І. І. Чонка

ДВНЗ “Ужгородський національний університет”, хімічний факультет,
кафедра екології та охорони навколишнього середовища, depchem@univ.uzhgorod.ua

Досліджено агрохімічні показники ґрунтів 7 районів Закарпатської області. Встановлено, що ґрунти потребують внесення хімічних меліорантів для оптимізації рН ґрунтового розчину і неорганічних / органічних добрив для підвищення вмісту речовин, що містять Фосфор, Кальцій та Нітроген.

Ключові слова: ґрунт, добрива, агрохімічні властивості

Вступ. Призначення земельних ресурсів Закарпаття змінювалося з плином часу в результаті технологічного розвитку суспільства. У доаграрний період територія Закарпатської області була залісненою на понад 90%. Згідно статистичних даних, у 1946 році площа лісового фонду області становила близько 70%, але в результаті інтенсивного способу природокористування та після значного вирубування лісів площа лісових екосистем краю постійно зменшувалася. Звільнені від лісу землі почали використовуватися для вирощування сільськогосподарських культур: кукурудзи, озимої пшениці, картоплі, ячменю, тютюну, зернобобових, кормових культур, добре розвивалося садівництво, виноградарство, овочівництво [4, 5]. Однак родючі ґрунти в Закарпатті розміщені здебільшого в низинній зоні, на яку припадає лише 17% території області. Тому для місцевих жителів завжди існувала проблема нестачі родючих земель. На сучасному етапі на одного жителя Закарпаття припадає в середньому 0,36 га земель аграрного призначення (середнє значення по Україні – 0,86 га), з них орні землі становлять 44% (для порівняння – 79% в середньому по Україні).

Більшість ґрунтів Закарпаття відносять до дернових, гірсько-лісових та гірсько-лучних. Сьогодні вони є виснаженими, з низьким вмістом гумусу, характеризуються кислою реакцією ґрунтового розчину, дефіцитом мінеральних та органічних сполук [1, 4]. Світова практика відновлення родючості ґрунтів передбачає внесення відповідних мінеральних добрив, меліорантів та застосування біологічних методів покращення ґрунтів. Однак у порівнянні із досвідом країн Західної Європи, в Україні вноситься у 30 разів менше мінеральних добрив на один гектар у зв'язку з їх високою вартістю. Не виключенням є і Закарпаття, хоч позитивні зрушення в цьому напрямку вже відмічено.

Ще однією проблемою охорони та раціонального використання ґрунтів області є їх ерозія [2, 4]. Особливо актуальною вона є для гірських і передгірних районів Закарпаття (Міжгірський,

Воловецький, Великобerezнянський, Свалявський та Іршавський), де сільськогосподарські та лісові угіддя розміщені переважно на схилах різної експозиції, через що постійно піддаються інтенсивній водній ерозії.

Сьогодні сільське господарство Закарпаття переживає кризовий період. В результаті радянської “перебудови” колективні господарства області були розформовані, а для приватних господарів були створені такі економічні умови, які не дозволяли отримувати прибутки і вкладати їх у засоби відновлення родючості ґрунтів. В результаті нерационального обробітку ґрунту більшість ґрунтів Закарпаття втратили родючість і використовуються переважно як сінокоси та пасовища. Тому актуальною є не тільки оцінка екологічного стану ґрунтів Закарпатської області, але і їх характеристика за агрохімічними показниками для визначення придатності до ведення певного виду сільськогосподарських робіт з урахуванням сучасних методів господарювання.

Об’єкт і методи досліджень. Метою наших досліджень була оцінка основних агрохімічних показників ґрунтів Закарпаття та подання рекомендацій щодо відновлення їх родючості. Об’єктом досліджень були зміни, що проходять на сучасному етапі екстенсивного землеробства у ґрунтах Закарпаття. За предмет досліджень були обрані ґрунти різних агрокліматичних зон Закарпатської області. Відбір проб для агрохімічного аналізу проводили з урахуванням вертикальної структури, неоднорідності ґрунтового покриву, рельєфу і клімату місцевості. При відборі проб ґрунту керувалися нормативним документом, який регулює правила відбору ґрунтових проб – «ДСТУ ISO 10381-2: 2004 Якість ґрунту. Відбір проб. Частина 2. Настанови з методів відбору проб». В зразках ґрунту визначали вміст гумусу, нітратів, рухомих сполук Фосфору, актуальну, обмінну та гідролітичну кислотності (рН), вміст обмінного Кальцію.

Для відбору проб ґрунтів було підбрано ділянки з приватних господарств, які розміщені у

гірській агрокліматичній зоні (с. Вільхівці Тячівського району, с. Колочава Міжгірського району, с. Буківцеве Великоберезнянського району) і по 2 орні ділянки, що віднесені до низинної (с. Боронява Хустського району, с. Зняцево Мукачівського району) та передгірної (с. Порошкове Перечинського району, с. Заріччя Іршавського району) агрокліматичних зон.

Механічний склад ґрунтів оцінювали «мок-рим» методом [3]. Вміст гумусу визначали за методом І. В. Тюріна (ГОСТ 26213-91), нітратів – іонометричним методом (ГОСТ 26951-86), обмінного Кальцію – трилонометричним методом (ГОСТ 26428-85), рухомих форм Фосфору – за методом Кірсанова в модифікації ЦІНАО (ГОСТ 26207-91), рН – потенціометричним методом [3].

Результати та їх обговорення. За результатами визначення механічного складу досліджуваних ґрунтів, більшість із них належить до суглинків різної важкості, окрім ґрунту Іршавського району, який ідентифікований нами як піщаний. Очевидно, що склад останнього обумовлений впливом річки Боржава та Іршавка, у басейні яких розміщена досліджувана територія.

Дослідження ґрунтів 7 районів Закарпаття дозволили встановити, що верхній шар ґрунту Хустського, Міжгірського та Великоберезнянського районів можна охарактеризувати як кислий (табл. 1).

Таблиця 1
Результати визначення кислотності ґрунтів досліджуваних районів ($-lgC_{H+}$)

Район відбору проб ґрунтів	Актуальна кислотність	Обмінна кислотність	Гідролітична кислотність
Перечинський	7,8	7,1	7,3
Тячівський	6,0	6,8	7,1
Хустський	4,6	5,7	6,1
Мукачівський	6,0	5,9	6,5
Міжгірський	5,4	3,5	5,9
Іршавський	6,2	6,1	6,2
Великоберезнянський	4,2	3,8	5,7

Для ґрунту Великоберезнянського та Міжгірського районів середнє значення обмінної кислотності складає 3,5-3,8. Отже, ці ґрунти за ступенем кислотності можна віднести до сильнокислих. Для отримання врожаю на такому ґрунті обов'язково потрібно попередньо проводити вапнування та підбирати культури, які є нечутливими до такого високого вмісту кислотних компонентів у ґрунті або пристосовані до нього.

Інші досліджувані нами ґрунти можна віднести за рівнем $pH_{обм.}$ до нейтральних ($pH=6$ та більше) або близьких до нейтральних ($pH=5,6-6,0$).

За результатами визначення вмісту гумусу у досліджуваних ґрунтах області відмічено, що

найбільш родючими за цим показником є ґрунти Іршавського району. В них міститься близько 3,4% гумусу. Найменша кількість гумусних речовин характерна для ґрунтів Міжгірського та Великоберезнянського районів Закарпатської області. Вміст гумусу в цих ґрунтах максимально сягає 1,7% (табл. 2).

Таблиця 2
Вміст гумусу, розчинних сполук Фосфору, нітратів та обмінного Кальцію у ґрунтах Закарпаття

Район відбору проб ґрунтів	Гумус, %	P_2O_5 , мг/кг	Ca^{2+} , мг-екв./100 г ґрунту	Нітрати, мг/кг
Перечинський	2.59	134	1.4	9,8
Тячівський	2.68	100	1.8	13,8
Хустський	2.17	150	1.25	6,2
Мукачівський	2.38	332	1.15	3,5
Міжгірський	1.70	216	0.7	8,7
Іршавський	3.40	382	0.65	4,9
Великоберезнянський	1.40	250	0.95	5,9

За вмістом рухомого Фосфору усі досліджувані нами ґрунти відносяться до групи із середньою забезпеченістю розчинними сполуками Фосфору, оскільки вони містять понад 100 мг/кг P_2O_5 , та не більше 382 мг/кг цього елемента (табл. 2). Найбідніші серед усіх досліджуваних на рухомий Фосфор ґрунти Тячівського, Перечинського та Хустського районів. У порівнянні із доступними для нас літературними даними [4] можна констатувати, що ситуація в краї щодо насичення ґрунту сполуками Фосфору відносно показників 1973 року покращилася. На той час площі орних земель із вмістом 50-200 мг/кг P_2O_5 у ґрунтах Закарпаття були незначними – 0,3-10,3%. Найбідніші на рухомий фосфор були ґрунти Міжгірського, Берегівського та Великоберезнянського районів. Очевидно, що покращенню родючості ґрунтів сприяло внесення фосфорвмісних мінеральних та органічних добрив.

Зі складом обмінно-поглинутих катіонів пов'язані генетичні та агрономічні властивості ґрунтів. Найбільш цінний катіон Кальцію, який сприяє закріпленню ґрунтових колоїдів, створенню фізіологічно зрівноваженого ґрунтового розчину, поліпшує умови життєдіяльності корисних ґрунтових мікроорганізмів, блокує надходження в рослини важких металів, радіоактивних і фітотоксичних елементів, усереднює реакцію середовища [3].

О. Н. Соколовський, враховуючи винятково сприятливу дію катіонів Кальцію на ґрунт, якого він називав "сторожем" ґрунтової родючості, а також те, що серед насичених основами ґрунтів теж є низькородючі ґрунти солонцювого типу ґрунтоутворення, запропонував поділяти ґрунти на насичені (>20% Кальцію в ґрунтово-поглинювальному

комплексі) і ненасичені Кальцієм. Це дозволяє чітко розділити ґрунти на такі, що не потребують і потребують хімічної меліорації.

Згідно даних І. С. Кауричева (1989) для дерново-підзолистих середньо суглинкових ґрунтів, до яких відносяться і досліджувані нами ґрунти, величина ємності катіонного обміну (ЄКО) складає 10-20 мг-екв./100 г ґрунту. Виходячи з цієї величини та згідно отриманих нами даних по вмісту обмінного Кальцію (див. табл. 2) у ґрунтах, можна встановити рівень їх насичення сполуками Кальцію за формулою: $V=100 \cdot S/T$, де V - ступінь насичення Кальцієм, %; S - кількість обмінного Кальцію, мг-екв./100 г ґрунту; T - ємність катіонного обміну, мг-екв./100 г ґрунту, середнє значення для дерново-підзолистих середньо суглинкових ґрунтів – 15 мг-екв./100 г.

Таким чином, за результатами наших підрахунків рівень насичення сполуками Кальцію у досліджуваних ґрунтах Закарпаття складає 4,3-12,0%. Це означає, що вони відносяться до ґрунтів ненасичених Кальцієм і обов'язково потребують проведення хімічної меліорації.

Основні джерела нітратів в непорушених землях і агроландшафтах — органічна речовина ґрунту, мінералізація якої забезпечує постійне утворення нітратів. Швидкість мінералізації органічної речовини залежить від сукупності едафічних та кліматичних екологічних чинників, ступеня і характеру землекористування. Тому динаміка нітратів в ґрунтах пов'язана з малим біологічним колообігом Нітрогену.

Заміна традиційних систем землеробства з участю і чергуванням різноманітних культур інтенсивнішими і спеціалізованими технологіями, які сприяють посиленню мінералізації органічної речовини ґрунту і руйнуванню її структури, обмеження площ, зайнятих травами, відчуження кормових угідь під рілля, підвищення ваги машин і їх використання на постійних технологічних коліях, відсутність захисних зон навколо полів призводять до посилення винесення Нітрогену поверхневого і того, що розподілений по вертикальному профілю ґрунту. Введення в сівозміни чистого пару сприяє інтенсивному утворенню і накопиченню нітратів в ґрунті, які

можуть втрачатися при тривалому випаданні опадів або короткочасних, але рясних зливах [2].

Гранично-допустима концентрація нітратів у ґрунтах коливається у широких межах залежно від сільськогосподарської культури. Тому частка внесених нітрогенвмісних добрив у ґрунти також залежить від запланованої посадки тої чи іншої культури.

Згідно результатів наших досліджень (табл. 2) найбільший вміст нітратів спостерігається у ґрунтах Тячівського та Перечинського районів. Для оптимізації вмісту Нітрогену нітратів у ґрунтах інших досліджуваних районів слід використовувати сівозміну з насадженням бобових культур, вносити нітрогенвмісні мінеральні або органічні добрива.

Висновки.

Таким чином, узагальнюючи результати наших досліджень можна констатувати, що найбільш бідні на сполуки Фосфору та Нітрогену нітратів ґрунти Перечинського та Тячівського районів. Отже, для отримання хорошого врожаю в них слід додатково вносити сполуки вказаних хімічних елементів. За реакцією ґрунтового середовища найбільш кислими ґрунтами є ґрунти Великоберезнянського та Міжгірського районів. Для оптимізації їх кислотності потрібно використовувати хімічні меліоранти. Для збільшення вмісту Кальцію у всі досліджувані ґрунти рекомендується вносити кальційвмісні добрива, наприклад суперфосфат, подвійний суперфосфат. Для підвищення вмісту органічних компонентів ґрунту слід використовувати пташиний послід або гній.

Список використаної літератури:

1. Багнюк В. М., Дідух Я. П. Екологічні проблеми Закарпаття // Наукові записки. Біологія та екологія. – 2002. – Т. 20. – С. 61-67.
2. Іваницька В. М. Шляхи покращення родючості схилових земель під плодові культурбіогеоценози у Закарпатті // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.10. – С. 32-37.
3. Крикунов В. Г., Кравченко Ю. С. та ін. Ґрунтознавство. Лабораторний практикум. – Біла Церква, 2003. – 166 с.
4. Поп С. С. Природні ресурси Закарпаття. – Ужгород: ТОВ Спектраль, 2002. – 296 с.
5. Попличко Є. М., Попович І. А. Агрохімічні властивості ґрунтів Закарпаття. – Ужгород: Карпати, 1972. – 96 с.

THE AGROCHEMICAL PARAMETERS OF ZAKARPATTYA REGION SOILS CURRENT STATUS

I. I. Chonka

The agrochemical parameters of 7 areas soils in the Zakarpattya region have been investigated. It is established, that all investigated soils needs the chemical land-reclamation for pH optimization and the inorganic or organic fertilizers application for the content of Phosphorus, Nitrogen and Calcium increasing.

Keywords: soil, fertilizers, agrochemical parameters.

РЕЦИРКУЛЯЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЗА ВИКОРИСТАННЯ НА ДОБРИВО ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА ТА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

В.Я. Ятчук, С.О. Гаврилов, Л.М. Красюк, Т.Б. Зведенюк

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН», відділ обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами
obrobitok@ukr.net

Встановлено, що з побічною продукцією культур зернової сівозміни до кругообігу біогенних елементів повертається до 49 % азоту, 54 % фосфору та до 63 % калію, використаних культурами на формування біологічного врожаю. Способи основного обробітку ґрунту істотно не впливали на рециркуляцію елементів живлення, інтенсивність якої залежала від маси нетоварної частини врожаю та її хімічного складу.

Ключові слова: біогенні елементи, основний обробіток ґрунту, побічна продукція, рециркуляція, сівозміна

Вступ. У сучасному сільськогосподарському товаровиробництві проблема дотримання бездефіцитного або позитивного балансу у ґрунті органічної речовини вирішується здебільшого за рахунок використання нетоварної продукції рослинництва. Однак складність визначення ефективності використання побічної продукції культур як органічного добрива пов'язана з тим, що елементи живлення стають доступними рослинам тільки після мінералізації органічної маси. Активність деструкції залежить від багатьох факторів, зокрема кількості та якості органічної маси, співвідношення в ній C:N, погодних і ґрунтових умов [7].

Тривалість мінералізації післяживної органіки культур різна: солома гороху за період від 2 місяців до року трансформується повністю [6], солома пшениці озимої за 1,5-2 роки розкладається до 80 % [4], а стебла кукурудзи у перший рік мінералізуються на 60 % [1].

До важливих чинників інтенсивності мінералізації органічних добрив належить повнота заробляння побічної продукції у ґрунт [3]. Дослідженнями встановлено, що залежно від хімічного складу і способів заробляння тривалість мінералізації органічної маси може тривати до 7 років [5].

Мета досліджень полягала у визначенні ефективності побічної продукції культур зернової сівозміни як органічного добрива та рециркуляції елементів живлення за різних способів основного обробітку ґрунту.

Об'єкт та методи. Об'єктом дослідження був процес формування родючості ґрунту залежно від удобрення та способу його основного обробітку.

Дослідження проводили у тривалому стаціонарному досліді на сірому лісовому ґрунті лабораторії обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами, закладеному в 1969 році в ДП „ДГ „Чабани” Києво-Святошинського району Київської області. Вміст гумусу на час закладання досліді у орному шарі становив 1,2-1,4 %, фосфору 7,9, калію 7,0 мг на 100 г ґрунту за кислотності pH_{KCl} 5,1-5,2.

Експериментальна зернова сівозміна мала наступне чергування культур: горох – пшениця озима – кукурудза на зерно – соя – ячмінь ярий.

Для порівняння обрано базові варіанти основного обробітку ґрунту – різноглибинна оранка на глибину від 12 до 30 см (залежно від культури), різноглибинний плоскорізний обробіток на 12-30 см та дискування на 10-12 см.

Розмір ділянки варіанту 200 м², облікової ділянки 120 м², повторність досліді триразова.

Надходження в ґрунт побічної продукції культур сівозміни і коріння розраховували за рівнянням Ф.І. Левіна, виходячи з врожайності культур сівозміни [2]. Врожайність культур визначали методом суцільного обмолоту та перерахунку на стандартну вологість. Вміст елементів живлення у побічній продукції визначали методом інфрачервоної спектроскопії.

Результати й обговорення. Встановлено, що у середньому за роки досліджень полицева оранка забезпечувала вищу врожайність культур сівозміни, що зумовлено кращим захистом від бур'янів.

Визначено, що у середньому за 2006-2010 рр. органічна маса, яка надходила в ґрунт з побічною продукцією і кореневими рештками становила залежно від обробітку від 9,01 до 9,85 т/га сівозмінної площі (табл. 1).

Таблиця 1

Врожайність культур зернової сівозміни і надходження в ґрунт органічної маси з побічною продукцією та кореневими рештками, 2006-2010 рр.

Культури сівозміни	Врожайність, т/га зернових одиниць			Надходження органічної речовини з побічною продукцією (п.п.) та кореневими рештками (к.р.), т/га*		
	оранка на 12-30 см	плоскорізний обробіток на 12-30 см	дискування на 10-12 см	оранка на 12-30 см	плоскорізний обробіток на 12-30 см	дискування на 10-12 см
Горох	5,1	4,7	4,9	<u>4,66</u> 7,24	<u>4,22</u> 6,72	<u>4,28</u> 6,80
Пшениця озима	5,5	5,3	5,2	<u>5,55</u> 9,16	<u>5,92</u> 9,85	<u>5,80</u> 9,63
Кукурудза на зерно	7,4	7,4	6,5	<u>11,93</u> 19,2	<u>11,06</u> 17,79	<u>9,37</u> 14,96
Соя**	2,9	3,4	2,6	<u>2,62</u> 4,32	<u>2,54</u> 4,42	<u>2,56</u> 4,28
Ячмінь ярий	4,1	3,9	3,8	<u>5,73</u> 9,32	<u>5,47</u> 8,92	<u>5,70</u> 9,40
Середнє по сівозміні	5,0	4,9	4,6	<u>6,10</u> 9,85	<u>5,84</u> 9,54	<u>5,54</u> 9,01

Примітка: * - у чисельнику органічна маса п. п., у знаменнику (п.п. + к.р.)

** - врожайність сої за 2008-2010 рр.

Серед культур сівозміни найвагомішим джерелом поповнення ґрунту органічною речовиною була побічна продукція, яка лишалась після збирання кукурудзи на зерно. Нетоварна частина врожаю цієї культури разом з кореневими рештками складала 15-19 т/га або у середньому по обробітках 36 % від всього обсягу її по сівозміні. Практично така ж сама кількість біомаси надходила у ґрунт із соломою обох зернових колосових – пшениці озимої та ячменю ярого. Бобові культури сівозміни з соломою гороху, стеблами сої та їх кореневими рештками забезпечили надходження біля 25 % від загального надходження органічної маси.

Визначення вмісту елементів живлення в побічній продукції та у корневих рештках по різних фонах основного обробітку не виявили істотного впливу цього агротехнічного заходу на хімічний склад органічної маси культур. Цей показник визначався переважно видовими і фізіологічними особливостями самих культур (табл. 2).

Встановлено, що надходження в ґрунт елементів живлення за різних способів обробітку визначалося масою побічної продукції і умістом в ній цих елементів. Так, за оранки на 1 гектар сівозмінної площі повернулось 110 кг, а за плоскорізного обробітку і дискування відпо-

відно – 104 і 99 кг азоту, що майже в 1,5 рази більше, ніж вносилося з азотом мінеральних добрив за рівня удобрення N74P62K74 на 1 га сівозмінної площі.

Кількість фосфору, що надходила в ґрунт з органічною масою за оранки і плоскорізного обробітку становила біля 32 кг/га сівозмінної площі; за дискування – 24 кг/га, або на 7,8 % менше.

Калію з побічною продукцією поверталось в ґрунт приблизно вдвічі більше, ніж фосфору. Уміст калію у вторинній продукції і корневих рештках у середньому по сівозміні становив 64-62 % від його кількості у всій утвореній фітомасі.

Рециркуляція основних елементів живлення за використання нетоварної частини врожаю культур сівозміни залежала від маси і хімічного складу побічної продукції. Так, повернення азоту в ґрунт склало від 39 до 66 %, або 49 % по сівозміні; фосфору – від 30 до 54 %, або у середньому 45 % та калію від 41 до 88 %, що в середньому склало 63 % від кількості, яка була використана культурами для формування свого біологічного врожаю. Вплив обробітку ґрунту на рециркуляцію елементів живлення був не істотним.

Таблиця 2
Рециркуляція елементів живлення при використанні побічної продукції кукурудз як добрива за різних способів основного обробітку, 2006-2010 рр.

Обробіток ґрунту	Вміст елементів живлення у фітомасі рослин сіво́зміни							Вміст у кореневих рештках (к.р.) і побічній продукції (п.п.)							Надходження у ґрунт з п.п. і к.р., % від вмісту у фітомасі					
	горох	пшени́ця о́зима	ку́курудза	соя	я́чмінь	всього за ротацію, кг	за рік, кг/га сіво́зміної площі	горох	пшени́ця о́зима	ку́курудза	соя	я́чмінь	всього за ротацію, кг	за рік, кг/га сіво́зміної площі	горох	пшени́ця о́зима	ку́курудза	соя	я́чмінь	середнє
Азо́т																				
Оранка на 12-28 см	262	181	296	176	177	1045	209	123	82	194	68	83	550	110	47	45	66	39	47	49
Плоскорі́зний на 12-28 см	236	178	269	177	174	1035	207	115	82	168	68	84	520	104	49	48	62	38	48	49
Дискува́ння на 10-12 см	232	178	235	159	170	975	195	112	85	149	65	85	495	99	48	48	63	41	50	50
Фосфо́р																				
Оранка на 12-28 см	66	73	111	35	70	355	71	30	24	60	18	27	160	32	45	33	54	51	39	45
Плоскорі́зний на 12-28 см	62	73	106	33	63	335	67	30	24	55	19	27	155	31	48	33	52	49	43	46
Дискува́ння на 10-12 см	62	66	86	34	66	315	63	29	20	46	17	27	140	28	47	30	53	50	41	44
Калі́й																				
Оранка на 12-28 см	68	76	249	40	105	535	107	31	49	221	20	75	395	79	46	64	88	50	71	64
Плоскорі́зний на 12-28 см	70	78	232	42	100	500	104	29	52	204	18	72	378	75	41	67	88	43	72	62
Дискува́ння на 10-12 см	70	76	197	40	102	485	97	29	50	173	20	74	365	73	41	66	88	50	73	64

Висновки. Отже, нетоварна частина врожаю у разі її заробляння у ґрунт як добрива забезпечує повернення до малого кола кругообігу до 49 % азоту, 54 % фосфору і 63 % калію та дозволяє певною мірою коригувати системи удобрення культур, враховуючи їх попередники.

Список літератури

1. Кононова М.М. Органическое вещество и плодородие почв / М.М. Кононова // Почвоведение. – 1984. – № 8. – С. 6-19.
2. Левин Ф.И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и их определение по урожаю основной продукции / Ф.И. Левин // Агрохимия. – 1977. – № 8. – С. 36-42.
3. Тарарико Н.Н. Влияние длительного применения различных способов обработки на гумусное состояние дерново-подзолистой супесчаной почвы / Н.Н.

Тарарико // Агрохимия. – 1991. – № 2. – С. 67-70.

4. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / За ред. С.М. Рижук і В.В. Медведєва / С.М.Рижук, М.М. Медведєв – Харків, 2003. – 214 с.

5. Фокин Д.В. Участие микроорганизмов в трансформации гумуса почв / Д.В. Фокин, Л.М. Дмитраков, О.А. Соколов // Агрохимия. – 1999. – № 9. – С. 79-91.

6. Чесняк Г.Я. О методике определения коэффициентов гумификации растительных остатков и навоза в черноземах типичных Лесостепи в условиях зерно-свекловичного севооборота / Г.Я. Чесняк // Агрохимия и почвоведение. – 1982. – № 49. – С. 79-86.

7. Шевцова Л.К. Гумус черноземов и его изменение при интенсивности с.-х. использовании / Л.К. Шевцова // Плодородие черноземов России. – М.: Агроконсолт. – 1998. – С. 196-225.

THE NUTRIENT ELEMENTS RECIRCULATION WITH THE CROP RESIDUES AS FERTILIZERS AND DIFFERENT METHODS OF BASIC TILLAGE USE

Yatchuk V.Ya., Gavrylov S.O., Krasiuk L.M., Zvedeniuk T.B.

With the crop residues of grain crop rotation, it is returned in the cycle of biogenetic elements up to 49 % nitrogen, 54 % phosphorus and 63 % potassium, used by the crops for the biological yield formation. The methods of the basic tillage didn't significantly affect on the recirculation of the nutrient elements, the intensity of which depended on the mass of non-commodity part of the yield and its chemical composition.

Key words: biogenetic elements; basic tillage: crop residues; recirculation; crop rotation.

Одержано редколлегією 17.01.2012

ЗМІСТ

А.М. Бортнік, Т.П. Бортнік, Н.С. Ковальчук, С.М. Демчук Застосування сучасних нетрадиційних органічних добрив для підвищення біопродуктивності ґрунтів на радіоактивно забруднених територіях	247
П.С. Войтків Особливості гранулометричного та мікроагрегатного складу буроземів пралісів Угольсько-Широколузанського масиву Карпатського біосферного заповідника	252
М. Волошук, У. Карбівська, І.Мельник, С. Мількевич Екологічний моніторинг осушених земель Коломийсько-Чернівецької алювіальної рівнини ріки Прут	257
В.А. Гаврилюк, О.В. Абрамович Ефективність використання жовнових фосфоритів при вирощуванні вівса на зелену масу	263
О.Л. Гіржева, О.М. Маринець Досвід викладання дисципліни "ґрунтознавство" студентам екологам національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова	265
В.М. Гришко, О.В. Сищикова, О.О. Корнійчук Деякі особливості вмісту амонійного азоту і функціонування ґрунтових мікроорганізмів та біохімічних процесів трансформації сполук азоту в забруднених важкими металами едафотопях	270
Ж.З. Гуральчук, С.З. Гуральчук Дія добрив на вміст у ґрунтах важких металів та їх надходження у рослини	275
М.В. Денисюк, Ф.І. Дутка Агрохімічна характеристика ґрунтового покриву природних кормових угідь Путильщини	279
В.І. Долженчук, Г.Д. Крупко Баланс поживних речовин у землеробстві Рівненської області	285
Н.В. Драган Антропогенна трансформація ґрунтів вікової діброви урочища «Голендерія» (державний дендрологічний парк «Олександрія» НАНУ)	288
Ф.І. Дутка, О.М. Палійчук Динаміка кислотності ґрунтів орних угідь Чернівецької області	293
О.С. Зайчук, Д.В. Коротинський Сучасний агроекологічний стан деградованих торфовищ Західного Полісся	296
С.Г. Корсун, Л.І. Шкарівська, В.В. Гірник Особливості зміни хімічних характеристик ґрунту під впливом побутових миючих засобів	299
С.М. Крамарьов, Ю.С. Крамарьова, О.С.Матросов, К.О. Кравченко, Л. В. Скворець Перспективи використання органо-мінеральних добрив отриманих з осадів міських стічних вод для підвищення родючості чорноземів звичайних	303
Л. Г. Маргітай Проблема спалювання сухих рослинних решток на Закарпатті і вплив спалювання на родючість ґрунту	308
В.В. Масюк Вплив системи обробітку та удобрення на зміну фізичних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів за вирощування ячменю ярого	312
І.М. Мерленко, О.В. Повх Оцінка придатності сільськогосподарських угідь лісостепової частини Волинської області для створення спеціальних сировинних зон	316
В.А. Нікорич, О.М. Крижанівський, М.В. Микитюк Мікроморфологічна діагностика мінералогічного складу буровато-підзолистих оглеєних ґрунтів стаціонару «Сторожинецький»	319
О.Л. Овсієнко Вплив мікроорганізмів та мінеральних добрив на розвиток рослин буркуну при вирощуванні на лесоподібному суглинку	326
С.М. Польшина, І.В. Думіх Варіабельність гранулометричного складу заплавних ґрунтів р. Прут	329
С.П. Распопін Класифікація піщаних ґрунтів України за їх лісопродуктивною здатністю	333
О.І. Симканич, С.М. Сухарев Визначення вмісту важких металів у ґрунтах Національного природного парку „Зачарований край”	338
С.Л. Синицький, Л.І. Павленко, О.Г. Хитрук, Ю.В. Боярко, С.В. Прудкун, С.В. Задорожна Способи вирішення проблем підвищення родючості ґрунтів в Кіровоградській області за сучасних умов	341
Л.О. Чайковська, В.В. Ключенко, О.Л. Овсієнко Поживний режим чорнозему південного за впливу мікробних препаратів та мінеральних добрив	344
Ю.В. Чекаліна, В.С. Дишлюк, Т.М. Мельничук, В.М. Нижоголенко, А.В. Волошенюк Мікробіологічний стан темно-каштанового ґрунту за зміни умов його обробітку	348
І. І. Чонка Сучасний стан ґрунтів Закарпатської області за агрохімічними показниками	353
В.Я. Ятчук, С.О. Гаврилов, Л.М. Красюк, Т.Б. Зведенюк Рециркуляція елементів живлення за використання на добриво побічної продукції рослинництва та різних способів основного обробітку ґрунту	356
A. M. Bortnik, T.P. Bortnik, N.S. Koval'chuk, S.M. Demchuk The modern untraditional organic fertilizers application for soils fertility on radioactive muddy territories	247
P.S. Voitkiv The virgin forests brown soils granulometric and microaggregate composition features in Ugolsko-Shyrokoluzhanskiy massive of Carpathian biosphere reserve	252
M.Voloschuk, Y.Karbivska, I.Melnyk, S.Milkevych The Kolomyja and Chernivtsi Prut river alluvial plains drained lands environmental monitoring	257
V.A. Gavrilyuk, O.V. Abramovich The concretionary phosphorites use efficiency for oat on green mass growing	263
O.Girzheva, O. Marinets The experience of teaching the discipline "Soil Science" to the students-ecologists of admiral Makarov national shipbuilding university	265
V.M. Grishko, O.V. Syshchykova, O.O. Korniychuk Some features of ammonium nitrogen maintenance and soils microorganisms functioning and biochemical processes of nitrogen compounds transformation in edatopes polluted by heavy metals	270
Zh.Z. Guralchuk, S.Z. Guralchuk The influence of fertilizers on heavy metal contents in soils and their uptake by plants	275
M.V. Denisyuk, F.I Dutka Putila region natural feeding grounds soils agrochemical characteristics	279
V. I. Doljenchuk, G.D. Krupko The balance of nutriment in agriculture of Rivne region	285
N.V. Dragan Anthropogenic transformation of the secular wood forest natural boundaries Olexandriya soils (National dendrological park Olexandriya of the NASU)	288
F.I. Dutka, O.M. Paliychuk The Chernivtsi region cropland soil acidity dynamics	293
A. Zajchuk, D. Korotynskiy Modern agroecological condition of degraded peat in Western Polissya region	296
S.G.Korsun, L.I.Shkarivska, V.V.Girnyk Variations of soil chemical characteristics under the influence of household detergents	299
S.M. Kramaryov, Yu.S. Kramaryova, O.S. Matrosov, K.O.Kravchenko, L.V. Scworetch Prospects of the obtained from the urban wastewater sediment organic mineral fertilizers use for ordinary black soils fertility increasing	303
L. G. Margitay The problem of dry plant residues burning in Zakarpattia region and the impact of this problem on soil fertility	308
V.V. Masyuk The influence of cultivation and fertilization system on the physical characteristics of sod-podzolic soils of spring barley growing	312
I.M. Merlenko, O.V. Povh The forest-steppe part of Volyn region agricultural lands suitability evaluation for the special raw materials zones creation	316
V. Nikorych, O. Kryzhanivsky, M. Mykytyuk Micromorphological diagnosis mineral composition of brownish-podzolic gleyed soil station "Storozhynets"	319
O.L. Ovsienko The microorganisms and mineral fertilizers influence on the development of melilot growing on a loesslike loam	326
S.M Pol'chyna, I.V. Dumih Textural variability of floodplain soils of the Prut river	329
S.P. Raspopina Classification of sandy soils of Ukraine by their capacity for forest production	333
O.I. Symkanych, S.N Sukharev The heavy metals maintenance determination in soils of National natural park „Zacharovanyj kray” soils	338
S.L. Sinitzky, L.I. Pavlenko, O.H. Hytruk, Yu. V. Boyarko, S.V. Prudkun, S.V. Zadorozhna Troubleshooting of soil's fertility enhance in the Kirovograd region in modern conditions	341
L.A. Chaikovska, V.V. Klyuchenko, O.L. Ovsienko The microbial preparations and mineral fertilizes influence on the nutritious level of southern black soil	344
J.V. Chekalina, V.E. Dyshlyuk, T.M. Melnichuk, V.M. Nyzheholenko, A.V. Voloshenjuk The dark chestnut soils microbiological status while its cultivation terms changes	348
I. I. Chonka The agrochemical parameters of Zakarpattia region soils current status	353
V.Ya.Yatchuk, S.O.Gavrylov, L.M.Krasiuk, T.B. Zvedeniuk The nutrient elements recirculation with the crop residues as fertilizers and different methods of basic tillage use	356