

клубнях и не используется в хозяйственных целях, то сбор ее с последующим отчуждением | можно считать одним из способов детоксикации почв от тяжелых металлов.

Список использованной литературы:

1. Алиев Ш. А. Агротелиоранты как средство экологизации земледелия / Ш. А. Алиев // *Агротехнический вестник*. – 2001. – №6. – С. 26-28.
2. Ковальский В. В. Геохимическая экология / В. В. Ковальский. – М. : Наука, 1974. – 295 с.
3. Минеев В. Г. Агротехника и биосфера / В. Г. Минеев. – М. : Колос, 1984. – 245 с.
4. Методические указания по проведению исследований по теме: «Изучить транслокацию тяжелых металлов в почве, сельскохозяйственной продукции и разработать приемы детоксикации почв для получения чистой продукции. – М., 1993. – 18 с.
5. Овчаренко М. М. Факторы почвенного плодородия и загрязнения продукции тяжелыми металлами / М. М. Овчаренко, В. В. Бабкин, Н. А. Кирпичников // *Агротехнический вестник*. – 1998. – №3. – С. 31-34.
6. Оглуздин А. С. Сапропель как мелиорант почв, загрязненных тяжелыми металлами / А. С. Оглуздин, Ю. В. Алексеев, Н. И. Вялушкина // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1996. – №4. – С. 5-7.
7. Огороков В. В. Механизм рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами / В. В. Огороков // *Плодородие*. – 2004. – №1 (10). – С. 28-30.
8. Сокаев К. Е. Агротехнический мониторинг почв и эффективность удобрений в Предгорьях Центрального Кавказа / К. Е. Сокаев. – Владикавказ, 2009. – 287 с.
9. Шильников И. А. Проблемы известкования почв / И. А. Шильников, Н. А. Кирпичников, Л. П. Удалова, Г. Е. Гришин [и др.] // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1996. – №5. – С. 18-21.

ДЕТОКСИКАЦІЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Г. П. Хубаєва, К. Е. Сокаєв, С. А. Бекузарова

В статті наведені результати трьохрічних досліджень в мікропольовому досліді з вивчення дії вапна, гною та місцевих цеолітоподібних глин-ірлітів на детоксикацію ґрунтів від важких металів та отримання екологічно чистої рослинницької продукції при вирощуванні картоплі.

Ключові слова: ґрунт, важкі метали, забруднення, вапно, гній, ірліт, картопля, гичка, детоксикація.

DETOXICATION OF SOILS WITH HEAVY METALS

G.P. Hubaeva, K.E. Sokaev, S.A. Bekuzarova

The results of three – year investigation on the microfield experiment with study of efficiency of manure, lime and local geolite-like clay-irrites on soil detoxication from heavy metals and obtaining of ecologically pure plant – growing production during potato growing period are shown in the article.

Keywords: soil, heavy metals, pollution, lime, manure, irrites, potato tubers, leafy tops of root vegetables, detoxication.

Надійшла до редакції: 26.04.2014 р.

Рецензент: Харченко О.В.

УДК 631.81:631.445.2(477.8)

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ВМІСТ ВАЛОВОГО ФОСФОРУ В ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. І. Лопушняк, д.с.-г.н., доцент, Львівський національний аграрний університет

Встановлено, що найвищі показники вмісту валового фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті забезпечувала органо-мінеральна система удобрення з внесенням 40 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{50}P_{85}K_{113}$. Вона сприяла нагромадженню валового фосфору на рівні 1038 та 884 мг/кг ґрунту відповідно в орному (0 – 20 см) і підорному (20 – 40 см) шарах ґрунту, що на 217 і 222 мг/кг ґрунту переважало показники контролю.

Ключові слова: валовий фосфор, темно-сірий опідзолений ґрунт, система удобрення, короткочасна польова сівозмінна.

Постановка проблеми. Фосфатний режим є характерною ознакою рівня ефективної родючості ґрунту та ступеня його окультурення. У сучасному сільськогосподарському виробництві проблема фосфору ускладнюється гострим дефіцитом і дороговизною фосфорних добрив, незбалансованістю співвідношення між внесенням азоту,

фосфору і калію. Тому пошук нових резервів поліпшення фосфорного живлення сільськогосподарських культур через упровадження оптимальних систем удобрення культур у сівозміні залишається важливим завданням аграрної науки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Однією з найважливіших якісних ознак фосфат-

ного режиму ґрунту є вміст у ньому загального фосфору, що змінюється порівняно в незначних межах, проте відображає загальний рівень його окультуреності [1, 2]. Забезпеченість культурних рослин достатньою кількістю фосфорних сполук залежить від багатьох чинників, у тому числі від валового їх вмісту в ґрунті [3].

Дослідженнями встановлено тісний кореляційний зв'язок між вмістом загального фосфору і рухомих його форм у ґрунті на фоні застосування гною в сівозміні, між рухомими формами фосфору і виносом його основною продукцією та рівнем урожайності [4, 5].

Під впливом тривалого застосування органічних добрив зростає вміст валового вмісту фосфору, а також збільшується частка його рухомих форм [6].

Дослідження, проведені на ясно-сірому опідзоленому ґрунті, показали, що сумісне застосування органо-мінеральної системи удобрення та вапна істотно підвищує вміст валового фосфору, насамперед за рахунок мінеральних фракцій фосфатів [7].

Постановка завдання. Метою досліджень було встановити закономірності зміни вмісту валового фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом різних систем удобрення сільськогосподарських культур у короткоротаційній зерно-просапній плодозмінній сівозміні Західного Лісостепу України.

Вихідний матеріал, методика та умови досліджень. Польові дослідження проводили впродовж трьох ротацій короткоротаційної польової плодозмінної сівозміни в умовах стаціонарного дослідження кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету.

Варіанти досліді: 1) без добрив (контроль); 2) мінеральна система удобрення – $N_{390}P_{210}K_{430}$; 3) органо-мінеральна система удобрення – 20 т/га гною + 5 т/га соломи + $N_{270}P_{153}K_{260}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 6,25 т/га; 4) органо-мінеральна система удобрення – 30 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{100}P_{110}K_{173}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 12,5 т/га; 5) органо-мінеральна система удобрення – 40 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{50}P_{85}K_{113}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 15,0 т/га; 6) органо-мінеральна система удобрення – 50 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5 т/га соломи + $N_{25}P_{60}K_{50}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 17,5 т/га (для збалансування елементів мінерального живлення та поліпшення процесу мінералізації соломи додатково вносили $N_{25}P_{60}K_{53}$). В усіх варіантах із удобренням сума $N + P_2O_5 + K_2O$ за ротацію сівозміни становила 1030 кг/га, а норма внесення фосфорних добрив у всіх варіантах із добривами становила 210 кг/га у діючій речовині за ротацію сівозміни.

Із мінеральних добрив у досліді використовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили в основне удобрення. Азотні добрива (аміачну селітру) вносили під передпосівний обробіток і в підживлення. Як органічні добрива в основне удобрення під цукровий буряк використовували напівперепрілий соломистий гній великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерати й солому зернових культур (озимої пшениці).

Площа дослідної ділянки – 450 м², облікової – 374 м², повторність досліді – триразова, розміщення ділянок – систематичне.

Чергування культур у зерно-просапній плодозмінній сівозміні було таким: пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь ярий – конюшина лучна.

Загальний вміст фосфору в ґрунті визначали за ДСТУ 4290:2004.

Результати досліджень. У наших дослідженнях вміст валового фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті зростав під впливом застосування системи удобрення (рис. 1).

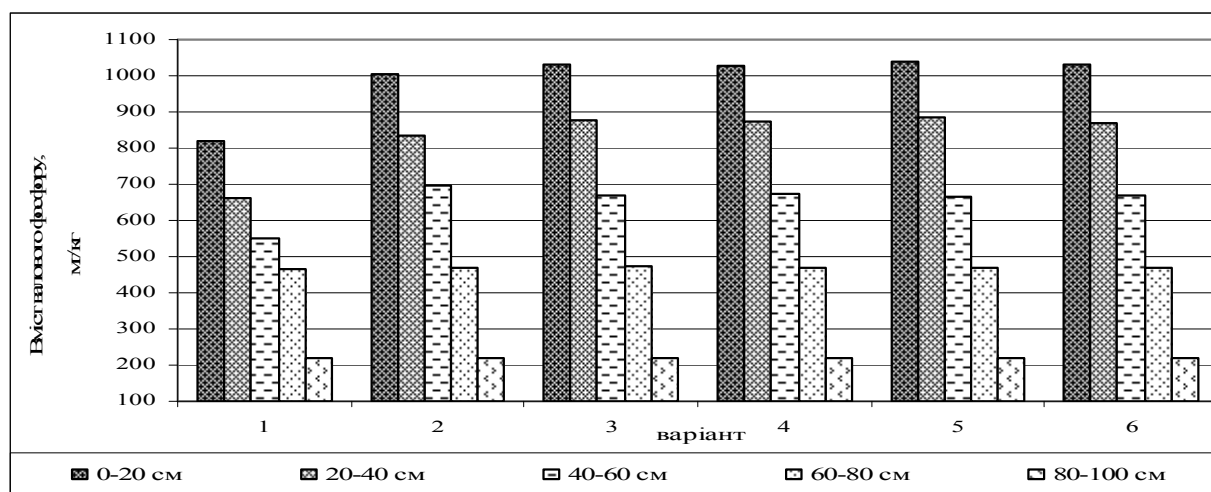


Рис. 1. Динаміка вмісту валового фосфору у темно-сірому опідзоленому ґрунті під впливом різних систем удобрення після третьої ротації сівозміни (2009 – 2012 рр.), мг/кг ґрунту

Зокрема, у контрольному варіанті у верхньому шарі ґрунту (0 – 20 см) вміст валових форм фосфору становив 821 мг/кг ґрунту. Мінеральна система удобрення забезпечувала підвищення цього показника на 22,2 %, а в абсолютних показниках – до 1003 мг/кг ґрунту.

Органо-мінеральні добрива сприяли підвищенню показника валового фосфору до 25,3 – 26,4 %. У варіантах 3, 4 і 5 абсолютні показники валового фосфору були в межах 1029 – 1038 мг/кг ґрунту. Органічна система варіанта 6 забезпечила вміст валового фосфору на рівні 1032 мг/кг ґрунту.

Існуючу залежність можна описати таким рівнянням регресії:

$$y = 33,114x + 875,93,$$

де y – вміст валового фосфору у верхньому шарі ґрунту (0 – 20 см); x – ступінь насичення сівозмінної площі органічними добривами.

Множинний коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,54$) вказує на істотний зв'язок (за шкалою Чеддока) вмісту валового фосфору зі застосовуваними системами удобрення.

У глибшому шарі ґрунту (20 – 40 см) показники вмісту валового фосфору знижувалися на 17,4 – 24,0 % і коливалися в межах 662 – 884 мг/кг ґрунту.

Залежність вмісту валового фосфору можна описати таким рівнянням регресії:

$$y = 33,514x + 716,2,$$

де y – вміст валового фосфору у шарі ґрунту 20 – 40 см; x – ступінь насичення сівозмінної площі органічними добривами.

Множинний коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,53$) дещо нижчий від аналогічного показника у верхньому шарі ґрунту й відображає поступове зниження залежності вмісту валового фосфору від зростаючих норм органічних добрив та з глибиною ґрунту.

У глибших шарах темно-сірого опідзоленого ґрунту залежність вмісту валового фосфору від застосування різних систем удобрення знижувалася і змінювалася незначно у різних варіантах досліду, де вносили добрива.

Висновки. Органо-мінеральна й органічна системи удобрення сприяють підвищенню вмісту валового фосфору у верхньому шарі темно-сірого опідзоленого ґрунту порівняно з мінеральною системою. Проте така тенденція не є чітко виражена і з глибиною знижується, а від глибини 60 см ця залежність практично зникає.

Найбільші динамічні зміни вмісту загального фосфору під впливом систем удобрення відбуваються у шарі ґрунту 0 – 20 см, значно менша амплітуда коливання показників загального фосфору у шарі ґрунту 20 – 40 см. Донизу по профілю ґрунту ці зміни майже не відчутні.

Список використаної літератури:

1. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив / Г. М. Господаренко. – К. : Нічлава, 2002. – 344 с.
2. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунту і ефективність добрив / Б. С. Носко. – К. : Урожай, 1990. – 224 с.
3. Христенко А. А. Уровень динамического равновесия фосфатных систем пахотных почв / А. А. Христенко // *Агротехника*. – 2004. – № 5. – С. 1-7.
4. Лісовал А. П. Зміна родючості і формування урожайності культур зерно-бурякової сівозміни на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України / А. П. Лісовал // *Агротехніка і ґрунтознавство : міжвід. темат. наук. зб. Спец. вип. : ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного*. – Харків, 2006. – Кн. 3. – С. 81-83.
5. Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві : монографія / Польовий В. М. – Рівне : Волинські обереги, 2007. – 320 с.
6. Изучение фосфорных удобрений и фосфатного состояния почв / В. И. Титова, Л. Д. Варламова, Е. В. Дабахова [и др.] // *Агротехнический вестник*. – 2011. – № 2. – С. 3-6.
7. Габриель А. Й. Фракційний склад фосфатів ясно-сірого лісового ґрунту за різних систем його використання / А. Й. Габриель, Д. М. Оліфір, І. І. Петрунів // *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. – 2006. – Вип. 48. – С. 38-41.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ КУЛЬТУР В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ НА СОДЕРЖАНИЕ ВАЛОВОГО ФОСФОРА В ТЕМНО-СЕРОЙ ОПОДЗОЛЕННОЙ ПОЧВЕ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В. И. Лопушняк

Установлено, что наибольшие показатели содержания валового фосфора в темно-серой оподзоленной почве обеспечивала органоминеральная система удобрения с внесением 40 т/га навоза + 15 т/га сидерата + 5 т/га соломы + $N_{50}P_{85}K_{113}$. Такая система удобрения способствовала накоплению валового фосфора на уровне 1038 и 884 мг/кг соответственно в пахотном (0 – 20 см) и подпахотном (20 – 40 см) слоях почвы, что на 217 и 222 мг/кг преобладало показатели на контроле.

Ключевые слова: валовый фосфор, темно-серая оподзоленная почва, система удобрения, краткоротационный полевой севооборот.

EFFECT OF FERTILIZE CROPS IN FIELD CROP ROTATION ON THE CONTENT OF GROSS PHOSPHORUS IN DARK GRAY PODZOLIC SOILS WESTERN UKRAINE -STEPPE

V. Lopushnyak

It is found that the highest absolute levels of gross phosphorus content in the conditions of the experiment provide organic and mineral fertilization system with the introduction of 40 t/ha manure + 15 t/ha of green manure + 5 t/ha of straw + $N_{50}P_{85}K_{113}$ of saturation rotation of organic fertilizers – 15.0 t/ha, with contributed to the accumulation of gross phosphorus level in 1038 and 884 mg/kg soil, respectively, in the arable (0 – 20 cm) and subsurface (20 – 40 cm) soil layers, which is 217 and 222 mg/kg soil indicators in areas dominated by the control variant.

Key words: total phosphorus, dark gray podzolic soil, fertilizer system, field crop rotation.

Надійшла до редакції: 21.08.2014

Рецензент: Харченко О.В.

УДК 631.4:445.4

ЗАСТОСУВАННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ ІНДЕКСІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ*

Л. П. Коляда, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

*Роботу виконано під керівництвом канд. біол. наук Трускавецького С.Р.

Розглянуто питання щодо використання матеріалів дистанційного зондування для оцінки стану ґрунтового покриття. Показано, що сільськогосподарська рослинність на ранніх стадіях свого розвитку є віддзеркаленням стану ґрунтового покриття. В статті наведено залежності між показниками ґрунтів та спектральними індексами NDVI, NDWI, MSI. В результаті дешифрування даних дистанційного зондування встановлено, що сільськогосподарська рослинність має фітоіндикативну здатність щодо певних показників ґрунту.

Ключові слова: ґрунтовий покрив, космічна зйомка, сільськогосподарська рослинність, вегетаційні спектральні індекси, геоінформаційна система (ГІС), дистанційне зондування (ДЗ), фітоіндикація.

Постановка проблеми. Сільськогосподарські підприємства у всьому світі використовують ГІС для просторового аналізу і моніторингу стану агроландшафтів, для підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва і покращення екологічного стану земель [1]. Світовий досвід свідчить, що розвиток космічних методів оцінки природних ресурсів дозволяє давати достатньо точну та оперативну інформацію про якість земельних фондів [4]. Сучасний етап вивчення природних ресурсів Землі за даними дистанційного зондування (ДЗ) характеризується залученням розрахункових засобів в процеси обробки та інтерпретації інформації [3]. Необхідною умовою достовірної інтерпретації є дослідження взаємозв'язків даних дистанційного зондування та параметрів стану природних об'єктів [6]. Одним з прийомів у галузі ДЗ є використання спектральних індексів. Інтерпретація спектральних індексів відкриває можливості переходу від ДЗ рослинності до ґрунтів. Спектральні індекси орієнтовано на параметри рослинності, які певною мірою визначаються ґрунтовими умовами (вмістом вологи та поживних речовин, агрофізичними та агрохімічними властивостями ґрунтів) [2]. До того ж спектральні індекси широко застосовують в ході оцінювання й картографування стану рослинного покриття [5]. Як відомо, відбиття рослинного покриття в червоній та ближній інфрачервоній областях електромагнітного спектру тісно пов'язано із його зеленою фітомасою. Для того, щоб кількісно оцінити

стан рослинності, широко застосовується так званий нормалізований вегетаційний індекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Крім цього, NDVI характеризує щільність рослинності, дозволяє оцінювати сходи, розвиток рослин та продуктивність угідь. Для зеленої рослинності відбиття в червоній області завжди менше, ніж у ближній інфрачервоній, за рахунок поглинання світла хлорофілом, тому значення NDVI для рослинності не можуть бути менше 0. Розрахунок індексу для кожного пікселя космічного знімку в червоному та ближньому інфрачервоному діапазоні дозволяє отримати похідне зображення – картограму значень NDVI.

Методи та умови проведення досліджень.

Територіальним об'єктом наших досліджень був ґрунтовий покрив тестового поля Харківського району Харківської області. Полігон обрано поблизу села Черкаські Тишки. Ґрунтовий покрив полігону представлено чорноземами типовими середньогумусними важкосуглинковими змитими, намитими та нееродованими на лесах. На всіх точках відбору рослинних зразків встановлено яскравості космічного зображення в кожному діапазоні сенсору супутника LandSat і розраховано значення спектральних індексів NDVI, NDWI, MSI. В лабораторних умовах в рослинних зразках соняшнику визначено вміст вологи, калію та хлорофілу; в ґрунтових зразках, окрім широкого набору параметрів, визначено вміст гумусу та вміст калію. В ході польових досліджень відібрано зра-