As a result of physical-chemical analysis there were revealed the structural features of the transformation of humic acids of chernozem typical under the influence of minimized, no till and traditional methods of soil tillage. It was investigated the mechanism of structural transformation of humic acids under different soil tillage, by electron paramagnetic resonance (EPR). It was found that for the ordinary tillage of chernozem typical there was an increase in spin signal allocated preparations of humic acids, due process chelates and macrocyclic effect.

Keywords: *Chernozem typical, humic acid, soil tillage, electron paramagnetic resonance (EPR), chelates, macrocyclic effect.*

УДК 631.452: 631.6

ЗМІНА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ Й ЕСПАРЦЕТУ ЯК ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ КУЛЬТУР[1]

А.І. Огородня

ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського", *Харків, Україна*
E-mail: Yaroshevich26@i.ua

У статті висвітлено результати визначення фізико-хімічних характеристик чорнозему опідзоленого важкосуглинкового, на якому протягом трьох років поспіль в умовах польового досліду вирощували багаторічні трави – люцерну та еспарцет, як фітомеліоративні культури. Виявлено помітні зміни параметрів деяких фізико-хімічних властивостей ґрунту: активність іонів (pH і pCa); вміст обмінних кальцію і магнію; кислотно-основна буферність. Констатовано, що вирощування багаторічних трав сприяє оптимізації кислотно-основної рівноваги та кальцієвого режиму ґрунту завдяки накопиченню кальцію у верхньому шарі ґрунту.

Ключові слова: *багаторічні трави, pH-буферність, фітомеліорація, чорнозем опідзолений, фізико-хімічні властивості.*

1. Вступ

Проблема збереження та відтворення родючості ґрунтів із зрушеною в бік підкислення кислотно-основною рівновагою є важливою й актуальною. За уточненими даними ДУ «Інституту охорони ґрунтів України» на території Харківської області серед земель сільськогосподарського використання ґрунти із зрушеною у кислотний бік реакцією ґрунтового розчину (з pH водн. < 6,0) розповсюджені на площі 326,4 тис. га. Серед них слабокислі ґрунти (pH водн. 5,5−6,0) займають площу 264,1 тис. га, що становить близько 81 %, до яких, власне, і належать чорноземи опідзолені [0]. За іншими даними, площа ґрунтів із підвищеною кислотністю щорічно збільшується на 0,5 %. В результаті чого спостерігається тенденція до зниження вмісту кальцію у ґрунті [0].

Після призупинення фінансування робіт з вапнування, як із державного так і з місцевого бюджетів, цей важливий агрозахід з відтворення родючості кислих ґрунтів все менше застосовується землекористувачами. Останнє зумовило необхідність пошуку й розробки інших ресурсоощадних способів поліпшення властивостей слабокислих ґрунтів.

Перспективними є біологічні методи меліорації й окультурювання, серед яких, окреме важливе місце належить фітомеліорації, біомеліоративний вплив якої, завдяки використанню фітопотенціалу обгрунтовано підібраних сільськогосподарських культур, є доволі м'яким та екологічно безпечним порівняно з хімічною меліорацією.

Мета дослідження – виявити вплив багаторічного вирощування люцерни та еспарцету, як фітомеліорантів, на фізико-хімічні властивості чорнозему опідзоленого.

[1] Науковий керівник – доктор біологічних наук Ю.Л. Цапко

2. Об'єкти і методи досліджень

Дослідження проводили у польовому досліді на території дослідного господарства ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» – ДП «ДГ Граківське» (Харківський район, Харківська область).

Грунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесоподібному суглинку. На момент закладання досліду (2013 р.) грунт мав такі параметри фізико-хімічних властивостей в орному шарі: $pH_{водн.}$ − 5,7; гідролітична кислотність 4,32 ммоль/100 г ґрунту; сума обмінних основ − 21,94 мекв/100 г ґрунту: у складі обмінних катіонів переважає кальцій (18,35 мекв/100 г ґрунту) та магній (3,16 мекв/100 г ґрунту); активність кальцію −1,5 мекв/л; вапняний потенціал − 4,3.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур загальноприйнята для Лівобережного Лісостепу України. За рік до закладення досліду та протягом його ведення на дослідні ділянки добрива і меліоранти не вносили. Багаторічні трави – люцерну (*Medicago sativa*) та еспарцет (*Onobrychis viciaefolia*) було висіяно навесні 2013 р. За контроль-порівняння взято варіанти з польовими культурами: у 2013 році - ячмінь, у 2014 − кукурудза, у 2015 − просо. Дослідження проведено після трьох років вирощування багаторічних трав.

Проби ґрунту відбирали буром із шару 0-20 см в трикратній повторності восени 2015 року (ДСТУ ISO 10381-2:2004). З індивідуальних проб готували середні змішані зразки (ДСТУ 4287:2004), які використовували для подальшого визначення таких показників ґрунту: активність іонів (pH і pCa) потенціометричним методом за МВВ 31-497058-002-2001; вміст обмінних кальцію і магнію за МВВ 31-497058-007; кислотно-основна буферність ґрунту − згідно з ДСТУ 4456:2005.

3. Аналіз результатів досліджень

Здобуті результати свідчать про поліпшення фізико-хімічних властивостей чорнозему опідзоленого на ділянках, де вирощували багаторічні трави, порівняно з контролем – польовими культурами (табл.1). Зафіксовано чітке закономірне зниження кислотності ґрунту в орному шарі на варіантах з люцерною та еспарцетом до 6,5 і 6,2 одиниць pH, що характеризує реакцію ґрунтового розчину, згідно з існуючою градацією [0], як близьку до нейтральної, тоді, як на контролі вона залишається слабокислою - 5,8.

Таблиця 1

Зміна параметрів фізико-хімічних властивостей чорнозему опідзоленого залежно від вирощуваних культур (середні дані за 2015 рік)

Показник і одиниця вимірювання	Параметри на варіантах		
	Контроль	Люцерна	Еспарцет
$pH_{водн.}$	5,8	6,5	6,2
Вміст обмінного кальцію, мекв/100 г ґрунту	16,1	26,9	24,8
Вміст обмінного магнію, мекв/100 г ґрунту	3,8	3,3	3,7
Сума обмінних Ca^{2+} і Mg^{2+}, мекв/100 г ґрунту	19,9	30,2	28,5
Активність кальцію, aCa, мекв/л	1,3	21,9	16,6
Вапняний потенціал, pH-0,5 pCa	4,2	5,5	5,1
Оцінювальні показники кислотно-основної буферності:			
Коефіцієнт буферної асиметрії (КБА)	0,35	0,27	0,28
Буферна ємність лужного крила (БЄл), бали	36,1	38,7	33,8
Буферна ємність кислого крила (БЄк), бали	17,5	22,4	19,0
Загальний оцінювальний показник буферності (ЗОПБ), бали	34,9	44,8	37,9

Проте, за Д.М. Прянишниковим [0], величині кислотності грунтового розчину не можна надавати абсолютного значення; реакцію ґрунту, як фактор, що впливає на ріст і розвиток рослин, слід розглядати у зв'язку з іншими умовами і факторами ґрунтового середовища (співвідношення катіонів, буферність ґрунту, вміст органічних речовин і т.д.).

Після трьох років вирощування багаторічних трав сумарний вміст обмінних кальцію і магнію збільшився на 32-40 % порівняно з вихідними значеннями та на 43-52 % – порівняно з варіантом контролю. Такі зміни фізико-хімічних параметрів ґрунту можна пояснити фізіологічними особливостями потужної кореневої системи багаторічних трав, тобто, її здатністю «підтягувати» кальцій з нижніх горизонтів та, навіть, з материнської породи до орного шару [4] (у межах статті не досліджували).

Крім того виявлено, що за загальної маси коренів багаторічних трав на одному гектарі близько 10-11 т (визначили методом монолітів за Н.А. Качинським), у них міститься близько 148 (люцерна) та 109 (еспарцет) кг сполук кальцію (CaO).

Накопичені у корінні багаторічних трав сполуки кальцію по закінченню вегетації, після часткового відмирання кореневої системи, разом із рослинними рештками залишаються у ґрунті, тим самим оптимізуючи кальцієвий режим ґрунту. Останнє, безумовно, впливає як на кислотно-основну рівновагу (зростають показники кислотно-основної буферності), так і на регуляцію фізико-хімічних процесів (підвищуються вміст та активність кальцію і значення вапняного потенціалу).

З результатів, представлених у табл. 1 видно, що разом зі зниженням кислотності ґрунтового розчину та підвищенням вмісту обмінних кальцію та магнію на варіантах із багаторічними травами відбувається суттєве підвищення активності кальцію, що відбивається і на зміні вапняного потенціалу, який через три роки досяг оптимальних значень, що дозволяє, як рекомендує Р.С.Трускавецький [0], оцінити агроекологічний стан ґрунту як задовільний.

Зміна кислотно-основної рівноваги у ґрунті тісно пов’язана з кислотно-основною буферністю, яка виявляє поліфункціональний вплив на родючість ґрунтів, тому саме параметри pH-буферності широко використовуються для оцінки агроекологічного стану ґрунту [0, 0] .

Встановлено, що після трьох років проведення фітомеліорації ґрунт на варіантах з багаторічними травами характеризується більш високою буферністю щодо як кислотних, так і лужних навантажень, порівняно з варіантом контролю.

На варіанті з люцерною усі оцінювані параметри кислотно-основної буферності є більш високими, що свідчить про тісний зв’язок між pH-буферністю та активністю кальцію, яка саме на цьому варіанті є найбільшою (коефіцієнт кореляції 0,8730). Значення коефіцієнта буферної асиметрії (КБА) за вирощування багаторічних трав свідчить про симетрію ґрунту за буферними ємностями та про те, що у ґрунті під травами більше спрацьовують механізми саморегуляції та самовідновлення порівняно з варіантом контролю.

Статистичний аналіз здобутих результатів (рис. 1) дозволяє стверджувати, що саме підвищена активність кальцію є одним із буферних механізмів ґрунту проти підкислення.

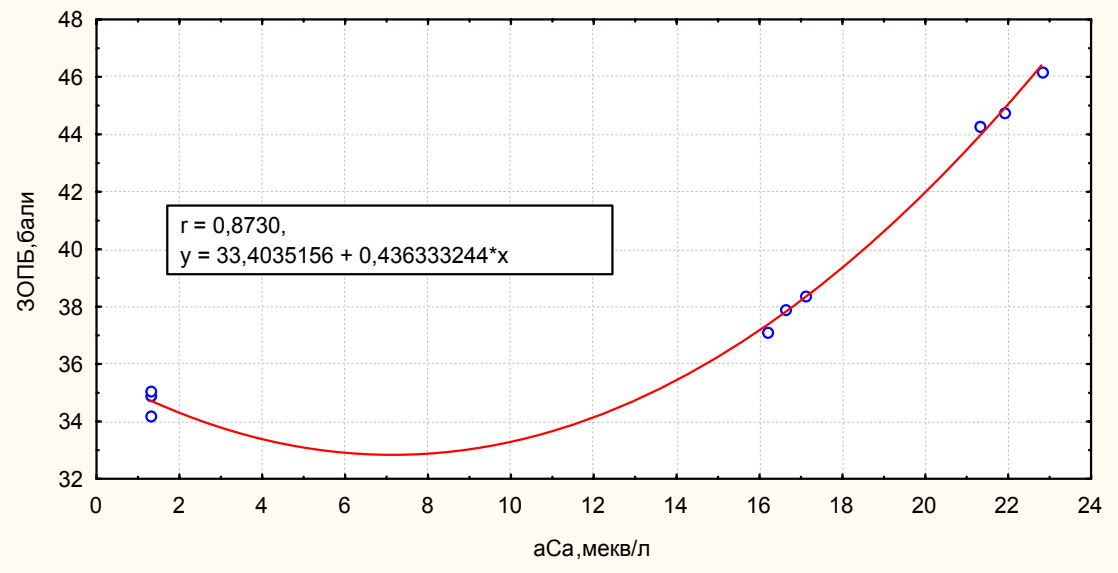

Рис.1. *Залежність загального оцінювального показника буферності (ЗОПБ) від активності кальцію*

4. Висновок

Виявлено, що за вирощування люцерни та еспарцету на чорноземі опідзоленому протягом трьох років у ґрунті (шар 0-20 см) відбувається підвищення активності кальцію з 1,3 до 21,9 та 16,6 мекв/л, відповідно, порівняно з варіантом контролю. Останнє свідчить про здатність еспарцету, і особливо, люцерни, до накопичення кальцію у верхньому шарі грунту, що позитивно позначається на кислотно-основній буферності ґрунту.

Список використаної літератури

1. Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів / За редакцією С.А. Балюка і Р.С. Трускавецького – Харків: ННЦ «ІҐА імені О.Н. Соколовського», 2008. – 100 с.

2. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: Наукова монографія / За ред. М.К. Шикули. − Київ: ПФ «Оранта», 1998. – 680 с.

3. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения / Д.Н. Прянишников. − М.: Сельхозгиз, 1952. − Т. 1. − 520 с.

4. Трускавецький Р.С. Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції / Р. С. Трускавецький. − Харків: ППВ „Нове слово”, 2003. – 225 с.

5. Мотузова Г.В. Природа буферности почв к внешним химическим воздействиям / Г.В. Мотузова // Почвоведение. − 1994. − № 4. − С. 46-52.

6. Трускавецький Р.С. Оціночні показники кислотно-основної буферності грунтів / Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко //Агрохімія і грунтознавство. – 2003. – Вип.64. – С. 12-16.

7. *Качинский Н.А.* Корневая система растений в почвах подзолистого типа / Н. А. Качинский // Тр. Моск. обл. с.-х. опытной станции. − В. − № 7. − 1925. − С. 89-95.

Стаття надійшла до редакції 27.04.2016

CHANGES OF PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF THE CHERNOSEM PODZOLIZED AFTER GROWING OF ALFALFA AND SAINFOIN AS PHYTOMELIORATION CROPS

A.I. Ogorodnya

National Scientific Center “Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», *Kharkiv, Ukraine*
E-mail: Yaroshevich26@i.ua

The article deals with the impact of growing alfalfa (*Medicago sativa*) and sainfoin (*Onobrychis viciaefolia*), as phytomelioration crops, on the physical-chemical properties of chernozem podzolized, which lies on the loess loams. It was revealed that the cultivation of perennial grasses contributes to optimizing the acid-base balance and calcium regime of the chernosem podzolized by physiological characteristics of it’s own root systems, that are able to pull calcium compounds through the profile and accumulate them in their roots. Found that the cultivation of lucerne and sainfoin at chernozem podzolized during 3 years there is increased activity of calcium from 1.3 mEq / L to 21.9 and 16.6 mEq / L respectively in the 0-20 cm layer compared to version control. Proved that came increased activity of calcium is a buffer mechanism against soil acidification.

Keywords: *perennial grasses, pH-buffer, phytomelioration, chernozem podzolized, physical-chemical properties.*

УДК 006.91:631.4

ВПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ МЕТОДІВ У НАЦІОНАЛЬНУ ПРАКТИКУ АНАЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГРУНТОЗНАВСТВІ[1]

А.В. Шовковська

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», *Харків, Україна*
E-mail: avshovk@ukr.net

Проаналізовано підходи до оцінювання точності методів визначення складу і властивостей ґрунту, встановлених у національних і гармонізованих стандартах України. Виявлено відсутність єдиного

[1] Науковий керівник – канд. с.-г. наук М.Є. Лазебна