

Ir. V. Cherednichenko, graduate student

*Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev
e-mail: soil911@rambler.ru*

CONTENT AND COMPOSITION EXCHANGE-ABSORBED CATIONS IN TYPICAL CHERNOZEMS AGRICULTURE UNDER BIOLOGIZATION

In the article the research content and structure of the exchange-absorbed cation of typical chernozems under different fertilization systems in terms of organic farming. The objective research determine the effect of different fertilizing systems of exchange-absorbed cation and determine optimal variant fertilizing the soil to ensure reproduction of a typical chernozems agrochemical indicators. Found that the highest content of the exchange - absorbed cations of fixed default option for typical chernozems layland. We assume that this is due to the growth of natural grass vegetation that contributes to the accumulation in the upper humus fairly significant amount of mineral elements, and, above all, calcium. Plowing of typical chernozems and their agricultural use without fertilizer application (control) leads to the decrease of exchange-absorbed cations.

The use of organic and mineral fertilizers differently affects the content of the exchange-absorbed cations. During prolonged use of mineral fertilizers changes the decreased amount of exchange-absorbed cation compared to all the studied variants. Using organic fertilizers system conversely marked increase in the general exchange of cations compared to the control and mineral fertilizers system.

At the same time when using green manures observe maximum amount of exchange-absorbed cations compared to all the studied variants, except of typical chernozems under natural vegetation (layland). Some accumulation of exchange-cation is also eaten up when entering a rotation of perennial grasses. The root system of grasses (in our case sainfoin) penetrates the soil to a considerable depth. It absorbs a significant amount of mineral elements along with batteries for the construction of the ground part of the plant. After the dying off of plant remains is ash elements, including calcium, accumulate in the upper layers of soil. Studies have shown that regular use of fertilizers leads to changes in the exchange-absorbed cations soils, particularly to influence the use of mineral fertilizer system decreases their amount that adversely affect the basic properties of the soil.

Keywords: *fertilize system, exchange-absorbed cations, typical chernozem.*

УДК [631.445.41:631.413.4]:631.58

І. В. Чередниченко, аспірант

*Харьківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
e-mail: soil911@rambler.ru*

СОДЕРЖАНИЕ И СОСТАВ ОБМЕННО-ПОГЛОЩЕННЫХ КАТИОНОВ В УСЛОВИЯХ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Исследованы содержания и состав обменно-поглощенных катионов в черноземе типичном при различных системах удобрения в условиях органического земледелия левобережной части Лесостепи Украины. Цель исследований – установить влияние различных систем удобрений на состав обменных катионов и определение оптимального варианта удобрения почвы, для обеспечения расширенного воспроизводства агрохимических показателей чернозема типичного.

Установлено, что систематическое применение удобрений приводит к изменению обменно-поглощенных катионов. Особенно значительное влияние имеет применения минеральной системы удобрений, которая приводит к уменьшению обменно-поглощенных катионов, что отражается негативно на основные свойства чернозема типичного.

***Ключевые слова:** система удобрения, обменно-поглощенные катионы, чернозем типичный.*

УДК [631.445.41:631.413.4]:631.58

І. В. Чередниченко*, аспірант

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
e-mail: soil911@rambler.ru*

УМІСТ ТА СКЛАД ОБМІННО-УВІБРАНИХ КАТІОНІВ У ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ЗА УМОВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Досліджено вміст та склад обмінно-увібраних катіонів у чорноземі типовому за різних систем удобрення в умовах органічного землеробства лівобережної частини Лісостепу України. Метою досліджень є встановлення впливу різних систем удобрення на склад обмінних катіонів та визначення оптимального варіанта удобрення ґрунту для забезпечення розширеного відтворення агрономічних властивостей чорнозему типового.

Установлено, що систематичне застосування добрив призводить

* Науковий керівник – проф., д-р. с.-г. наук В. В. Дегтярьов

до зміни ємності катіонного обміну (ЄКО). Особливо значний вплив має застосування мінеральної системи удобрення, яка викликає зменшення ЄКО, що негативно відображається на основні властивості чорнозему типового.

Ключові слова: система удобрення, ЄКО (ємність катіонного обміну), чорнозем типовий.

Вступ. Пріоритетними напрямками сучасної сільськогосподарської науки є вирішення продовольчих і екологічних проблем, безпосередньо пов'язаних із збереженням і підвищенням родючості ґрунтів. Ґрунтознавці приділяли досить багато уваги дослідженню гумусу як найважливішої складової ґрунту. В останній час встановлено, що в умовах інтенсивного землеробства кількість гумусу поступово зменшується і ґрунт частково втрачає свою головну якість – родючість. Однією з найважливіших несприятливих змін у чорноземах, викликаних землеробством, є зміна агрохімічних показників ґрунту, а також втрата запасів органічних речовин, зокрема гумусу. Регулювання реакції середовища і кальцієвого режиму ґрунтів під сільськогосподарськими культурами в сівозміні, є першорядним заходом підвищення родючості чорноземних ґрунтів і зростання врожаїв вирощуваних культур в Україні (Примак, 2010).

Кальцій і магній, займаючи переважну частину ємності катіонного обміну ґрунту, служать регуляторами реакції середовища. Кальцій – коагулятором ґрунтових колоїдів, оберігає їх від руйнування і виносу в нижні горизонти профілю; сприяє утворенню і збереженню гумусу та його стабільних сполук; кальцій створює належні фізичні умови, відіграє вирішальну роль у структуроутворенні; разом з магнієм зв'язують рухомі форми сполук алюмінію, заліза, марганцю, які шкідливо впливають на культурну рослинність. Кальцій і магній є також безпосередніми елементами живлення рослин та ґрунтових мікроорганізмів і, на кінець, вони відіграють виключну мобілізаційну роль у ґрунті, збільшуючи вміст доступних для рослин основних елементів живлення, у першу чергу, азоту і фосфору, суттєво підвищують ефективність дії добрив. Про роль, яку відіграє магній у ґрунтах, свідчить також той факт, що він входить до складу молекули хлорофілу (Кук, 1970; Мазур, 2008).

Одним із способів оптимізації кальцієвого режиму є впровадження елементів біологізації в системах сучасного землеробства. Згідно з численними дослідженнями, застосування альтернативних джерел органічних добрив, одним з яких є побічна продукція рослин та впровадження в сівозміну багаторічних трав дає змогу стабілізувати вміст і склад обмінно-увібраних катіонів, задіяти додатковий ресурс біогенних елементів до процесу мінерального живлення рослин (Захарченко, 1970; Сайко, 2003; Цвей, 2002).

Завданням наших досліджень було встановлення вмісту і складу обмінно-увібраних катіонів за різних систем удобрень в умовах біологізації землеробства.

Об'єкти досліджень. Дослідження проводили протягом 2008–2014 рр. у

виробничих умовах на чорноземі типовому середньосуглинковому ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області (підприємство сертифіковано як органічне господарство згідно з вимогами стандартів постанови Ради ЄС «ЕС 834/2007», «ЕС 889/2008»), та розташованого поряд агрохолдингу «Астарта-Київ», де ведеться інтенсивне використання земельних ресурсів, застосовуються високі дози мінеральних добрив. Ґрунт – чорнозем типовий середньосуглинковий на лесовидному суглинку. Ґрунтовий покрив ділянок однорідний. Зразки відбирали на варіантах: переліг; контроль (без добрив); органічна система добрив; багаторічні трави (еспарцет третього року використання); сидеральна система добрив; мінеральна система добрив.

Результати дослідження. Проведені нами дослідження засвідчили (табл. 1), що найвищий уміст обмінно-увібраного Ca^{2+} спостерігається у чорноземі перелогової ділянки як у шарі 0-10, так і у шарі 10–20 см. Зростання тут природної трав'яної рослинності сприяє накопиченню у верхніх шарах чорнозему досить значної кількості зольних елементів, і, перш за все, кальцію.

Розорювання чорноземів типових та їх сільськогосподарське використання без застосування добрив призводить до збіднення 0–20 см шару ґрунту на обмінний Ca^{2+} . Це, на нашу думку, пов'язано не тільки з використанням цього елемента рослинами в процесі вегетації, а й вилуговуванням його атмосферними опадами, що містять певну кількість активного гідрогену.

Уведення в сівозміну декількох полів багаторічних трав (у нашому випадку трьох) сприяє деякому накопиченню (на 8–12 %) обмінно-увібраного Ca^{2+} у 0–20 см шарі чорнозему типового порівняно з чорноземом контролю.

Певна залежність умісту обмінно-увібраного Ca^{2+} проявляється за різних систем удобрення (табл. 1).

В органічній системі удобрення спостерігається деяке зростання вмісту обмінного Ca^{2+} у складі обмінно-увібраних катіонів чорнозему типового. За своєю дією органічна система удобрення дещо поступається введенню у сівозміну багаторічних трав.

Застосування сидеральної системи удобрення суттєво позитивно впливає на накопичення обмінного Ca^{2+} в чорноземі. Порівняно з ґрунтом ділянки контролю вміст обмінно-увібраного Ca^{2+} у складі обмінних катіонів 0–20 см шару чорнозему цього варіанта зростає на 16,4–17,5 %, наближаючи його до чорнозему перелогу.

Найбільш негативний вплив на вміст обмінного Ca^{2+} має застосування мінеральної системи удобрення. Чорнозем цього варіанта містить 94,2–98,0 % обмінного Ca^{2+} від його вмісту у ґрунті контролю. Мінеральні добрива сприяють вилуговуванню обмінного Ca^{2+} з ґрунту.

Таким чином, проведені дослідження засвідчили безперечний позитивний вплив органічної та сидеральної систем удобрення, а також введення в сівозміну трьох полів багаторічних трав на накопичення обмінно-увібраного Ca^{2+} .

Mg^{2+} завжди супроводжує кальцій. Обмінний Mg^{2+} присутній у дисперсних

породах переважно у меншій кількості, ніж Ca^{2+} . У ґрунтах відносний уміст його у більшості випадків не перевищує 10–15 % від загальної суми обмінних катіонів. Типове співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Mg}^{2+}=5:1$. У таких кількостях його дія аналогічна дії кальцію. Екологічна дисгармонія ґрунтового середовища може виникати у чорноземах типових у разі підвищення кількості магнію в ГКВК за рахунок зниження вмісту Ca^{2+} , тобто при зміні співвідношення $\text{Ca}:\text{Mg}$ в сторону магнію. У цьому випадку сам магній викликає підвищення лужності у зв'язку з присутністю у ґрунтовому середовищі карбонатів і бікарбонатів магнію.

1. Уміст обмінно-увібраних катіонів у чорноземі типовому ПП «Аґроекологія»

Варіант		Глибина, см	Уміст обмінно-увібраних катіонів мг-екв/100 г ґрунту					Ступінь насиченості Ca^{2+} , %	$\frac{\text{Ca}^{2+}}{\text{Mg}^{2+}}$
			Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	Сума		
Без добрив	переліг	0-10	<u>28,65</u> 124,0	<u>3,72</u> 104,2	<u>0,04</u> 44,4	<u>0,41</u> 128,1	<u>32,82</u> 121,5	87,4	7,7
		10-20	<u>26,49</u> 121,7	<u>3,33</u> 116,4	<u>0,23</u> 328,6	<u>0,32</u> 139,1	<u>30,37</u> 121,9	87,2	8,0
	контроль	0-10	<u>23,03</u> 100,0	<u>3,57</u> 100,0	<u>0,09</u> 100,0	<u>0,32</u> 100,0	<u>27,01</u> 100,0	85,2	6,5
		10-20	<u>21,76</u> 100,0	<u>2,86</u> 100,0	<u>0,07</u> 100,0	<u>0,23</u> 100,0	<u>24,92</u> 100,0	87,3	7,6
	багаторічні трави	0-10	<u>25,99</u> 112,9	<u>3,00</u> 84,03	<u>0,07</u> 77,8	<u>0,45</u> 140,6	<u>29,51</u> 109,3	88,1	8,7
		10-20	<u>23,54</u> 108,2	<u>2,68</u> 93,7	<u>0,09</u> 128,6	<u>0,25</u> 108,7	<u>26,56</u> 106,6	88,6	8,9
Система удобрення	органічна	0-10	<u>25,17</u> 109,3	<u>3,25</u> 91,03	<u>0,13</u> 144,4	<u>0,56</u> 175,0	<u>29,11</u> 107,8	86,5	7,7
		10-20	<u>22,71</u> 104,4	<u>2,92</u> 102,1	<u>0,15</u> 214,3	<u>0,30</u> 130,4	<u>26,08</u> 104,7	87,1	7,8
	мінеральна	0-10	<u>22,57</u> 98,0	<u>2,91</u> 81,58	<u>0,13</u> 144,4	<u>0,29</u> 90,6	<u>25,90</u> 95,9	87,4	7,8
		10-20	<u>20,02</u> 94,2	<u>2,09</u> 73,1	<u>0,22</u> 314,3	<u>0,23</u> 100,0	<u>22,56</u> 90,5	88,7	9,6
	сидеральна	0-10	<u>27,07</u> 117,5	<u>3,20</u> 89,6	<u>0,08</u> 88,9	<u>0,36</u> 112,5	<u>30,90</u> 114,4	87,6	8,5
		10-20	<u>25,32</u> 116,4	<u>2,65</u> 92,7	<u>0,10</u> 142,9	<u>0,23</u> 100,0	<u>28,30</u> 113,6	89,5	9,5
НІР _А			0,77	0,40	0,02	0,13			
НІР _В			0,44	0,23	0,03	0,08			
НІР _{АВ}			1,09	0,56	0,10	0,19			

Результати визначення вмісту обмінно-увібраного Mg^{2+} в досліджуваних чорноземах (табл. 1.) засвідчують дещо іншу залежність, ніж та що була встановлена для обмінного Ca^{2+} . Так, найвищий уміст обмінного Mg^{2+} також встановлений у чорноземі перелогу. Але на відміну від обмінного Ca^{2+} решта досліджуваних варіантів характеризуються меншим умістом обмінно-увібраного

Mg²⁺ порівняно з чорноземом контролю.

Уведення в сівозміну багаторічних трав викликає зниження у складі обмінних катіонів обмінного Mg²⁺ майже на 16 % у шарі 0–10 см і на 6,3 % у шарі 10–20 см.

Менший вплив на вміст обмінного Mg²⁺ має органічна система удобрення. Тут також відбувається зниження вмісту обмінного Mg²⁺ у складі обмінно-увібраних катіонів, але не таке суттєве і стосується лише 0–10 см шару ґрунту.

За сидеральної системи удобрення відбувається зменшення вмісту обмінного Mg²⁺ відносно вмісту в чорноземі контролю на 10,4 % і 7,3 % відповідно в шарах ґрунту 0–10 і 10–20 см.

Найбільш суттєвий вплив на вміст обмінно-увібраного Mg²⁺ має мінеральна система удобрення. Чорнозем цього варіанта містить майже на 18 % у шарі 0–10 см і на 27 % у шарі 10–20 см менше обмінного Mg²⁺, ніж чорнозем контролю.

За високого вмісту обмінного магнію зростає розчинність гумусових речовин і погіршується структура ґрунту, знижується водопроникність, що негативно позначається на водному режимі. За підвищеного вмісту обмінного мангану посилюється негативна дія обмінного натрію у разі невисокого вмісту останнього в ґрунті.

Na⁺ в кількостях менше 3 % від ЄКО – необхідний компонент оптимального для біоценозів функціонування ґрунтової системи. У цьому випадку натрій забезпечує дисперсність колоїдів на рівні близько 0,1 %, що важливо для рухливості, динамічності та першочергового резерву для мінералізації гумусових речовин і забезпечення ґрунтових розчинів біологічно необхідними компонентами.

Визначення вмісту обмінно-увібраного натрію в досліджуваних ґрунтах (табл. 1) засвідчило, що системи удобрення по-різному впливають на накопичення цього елемента в чорноземі. Так, уведення перелогового режиму більше ніж на половину знижує вміст обмінного натрію у 0–10 см шарі ґрунту і, тоді як більше ніж у три рази підвищує його вміст у шарі чорнозему 10–20 см.

Указана залежність, але з меншою інтенсивністю проявляється у варіантах введення в сівозміну багаторічних трав і сидеральної системи удобрення.

Органічна та мінеральна системи удобрення на відміну від решти варіантів сприяють накопиченню обмінно-увібраного натрію у 0–10 см шарі ґрунту на 44,4 % відносно чорнозему контролю. У чорноземі цих варіантів також досить інтенсивно йде накопичення обмінного натрію у 10–20 см шарі.

Визначення вмісту обмінно-увібраного калію (табл. 1) свідчить, що заростання чорноземів природною рослинністю (переліг) сприяє накопиченню цього елемента у верхній (0–20 см) частині профілю ґрунту. Так, 0–10 см шар чорнозему перелогу містить на 28,1 % більше обмінного калію, ніж аналогічний шар чорнозему контролю. У 10–20 см шарі накопичення калію більш інтенсивне (139,1 % відносно контролю).

Накопичення обмінних катіонів у чорноземі перелугу обумовлене надходженням як на поверхню ґрунту, так і вглиб ґрунту достатньої кількості решток трав'яної рослинності, яка характеризується високою зольністю. У процесі розкладу рослинних решток зольні елементи переходять в категорію обмінних катіонів, насичуючи ҐКВК.

Певне накопичення обмінного калію відбувається також за умов уведення в сівозміну багаторічних трав. Особливо це стосується 0–10 см шару чорнозему, де вміст обмінного калію зростає на 40,6 % відносно чорнозему контролю. Коренева система багаторічних трав (у нашому випадку – еспарцету) пронизує товщу ґрунту на значну глибину. Вона вбирає значну кількість зольних елементів разом з елементами живлення для побудови наземної частини рослини. Після відмирання рослинних решток ці зольні елементи, зокрема калій, накопичуються у верхніх шарах ґрунту.

Суттєве накопичення обмінного калію в досліджуваному чорноземі відбувається за органічної системи удобрення. У ґрунті цього варіанта накопичення калію в шарі 0–10 см на 75 % переважає ґрунт контролю, а у шарі 10–20 см – на 30 %. В умовах органічної системи удобрення джерелом обмінного калію безперечно є гній.

Використання сидеральної системи удобрення сприяє деякому накопиченню (на 12 %) обмінного калію лише 0–10 см шарі ґрунту. За мінеральної системи удобрення, на відміну від усіх досліджуваних варіантів, відбувається зниження вмісту обмінного калію у шарі чорнозему 0–10 см на 10 % порівняно з контролем.

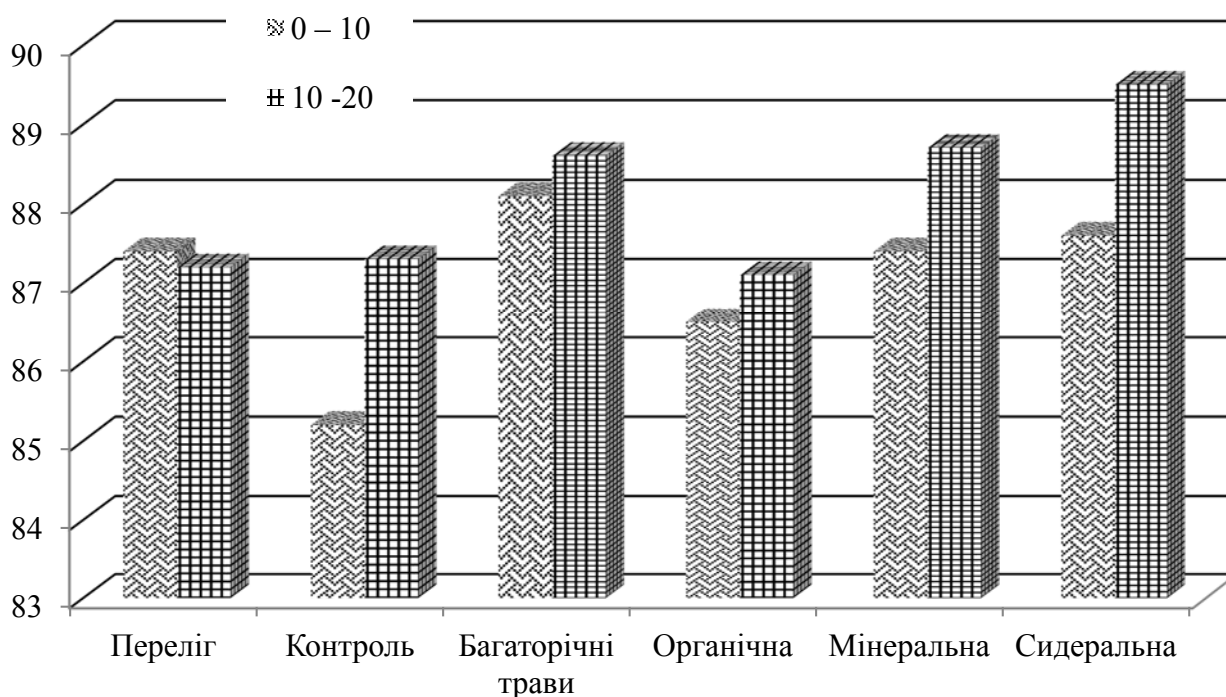


Рис. 1. Ступінь насиченості Ca^{2+} чорнозему типового середньосуглинкового ПП «Агроекологія», %

Мінеральна система удобрення викликає зниження вмісту обмінних катіонів Ca^{2+} , Mg^{2+} і K^+ , що безперечно відбивається і на сумі катіонів загалом. Проведені дослідження засвідчили (рис. 1), що між вивченими варіантами не існує суттєвої різниці за таким важливим показником, як ступінь насиченості ГКВК обмінним Ca^{2+} .

Висновок. Проведені дослідження вмісту обмінно-увібраних катіонів засвідчили, що введення в сівозміну багаторічних трав, застосування органічної і сидеральної систем удобрення, а також залишення чорноземів під заростання природною рослинністю сприяють збільшенню у складі обмінних катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+} , а також загальної суми обмінних катіонів, яка безпосередньо пов'язана з умістом і запасами гумусу у вказаних ґрунтах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Захарченко І. Г.** О фиксации азота бобовыми / И. Г. Захарченко, Г. С. Пироженко // Агрохимия. – 1970. – № 5. – С. 28–34.
Zakharchenko I. G., Pirozhenko G. S., 1970, “About nitrogen fixation by legumes”, Agrochemistry, № 5, P. 28–34.
- Кук Д. У.** Регулирование плодородия почв / Д. У. Кук. – М.: Колос, 1970. – 520 с.
Kuk D. U., 1970, “Regulation of soil fertility”, М., Kolos, 520 p.
- Мазур Г. А.** Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів / Г. А. Мазур. – К.: Аграрна наука, 2008. – 306 с.
Mazur G. A., 2008, “Reproduction and fertility regulation easy soils”, К., Agricultural Science, 306 p.
- Примак І. Д.** Екологічні проблеми землеробства / І. Д. Примак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей та ін. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
Primak I. D., Manko Yu. P., Ridey N. M. etc., 2010, “Environmental problems of agriculture”, К., Center of educational literature, 456 p.
- Сайко В. Ф.** Центральний і Західний Лісостеп та Полісся: ми здатні долати будь-які труднощі / В. Ф. Сайко // Науково-практичні підходи до ведення сільського господарства за екстремальних погодних умов. – К.: Аграрна наука, 2003. – 144 с.
Saiko V. F., 2003, “Central and Western steppes and Polesie, we are able to overcome any difficulties”, Scientific and practical approaches to farming practices in extreme weather conditions, К., Agricultural Science, 144 p.
- Цвей Я. П.** Гумусний стан чорнозему в процесі довготривалого застосування добрив / Я. П. Цвей, Н. К. Шиманська // Агроекол. журн. – 2002. – № 3. – С. 73–75.
Tsvey Y. P., Shymanska N. K., 2002, “Humus chernozems during long-term use of fertilizers”, Ahroekol. Zh., № 3, P. 73–75.