УДК 631.416.8; 631.811.94

ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ЗМІНУ pH І ВМІСТУ РУХОМИХ СПОЛУК МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТАХ

А. Шемет, аспірант
ННЦ "Інститут агрохімії та ґрунтознавства імені О.Н. Соколовського"
Роботу виконано під керівництвом д. с.-г. н., професора А.Фатєєва

Постановка проблеми. Вміст розчинних сполук мікроелементів у ґрунті залежить від багатьох чинників. Основними ґрунтовими чинниками з-посеред них є вміст гумусу, реакція середовища, гранулометричний склад. Під час визначення біологічної доступності мікроелементів слід також враховувати специфічні особливості рослин, які сильно варіюють залежно від фази їх розвитку і властивостей ґрунту [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що рослини здатні створювати сприятливі умови живлення, регулюючи розчинність і доступність поживних речовин. Цей вплив проявляється в здатності коренів виділяти у ризосферу ґрунту специфічні сполуки: низькомолекулярні речовини, амінокислоти, ферменти – і цим підвищувати розчинність елементів [2-4].

Дводольні рослини активніше, ніж однодольні, виділяють органічні кислоти, представлені яблучною і лимонною кислотами та іншими речовинами, що мають хелатоутворювальну здатність. Такі рослини, як гречка, білий люпин, капуста, здатні ефективно мобілізувати фосфор ґрунту ризосфери. На карбонатних ґрунтах деякі рослини здатні мобілізувати Fe, щоб подолати його нестачу. Однодольні рослини в умовах дефіциту елементів живлення виділяють в ризосферу фітосидерофорикласу мугеїнових кислот, які здатні утворювати з мікроелементами хелатні сполуки, тим самим підвищувати їх доступність [4-6].

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчення впливу сільськогосподарських культур на вміст рухомих сполук мікроелементів у дерново-підзолистому ґрунті і чорноземі опідзоленому.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили у вегетаційному досліді з чорноземом опідзоленим важкосуглинковим на лесі (pH – 5,59, вміст гумусу – 3,9 %, фізичної глини – 56 %) і дерново-підзолистим супіщаним ґрунтом на флювіогляціальних відкладах (pH – 5,27, вміст гумусу – 0,93 %, фізичної глини – 16 %) Вихідні дані щодо вмісту мікроелементів наведено в таблиці. Тест-культури – горох, ячмінь, гречка. Повторність чотириразова. Дослід закладено в поліетиленових посудинах об'ємом 5 л. Маса ґрунту в посудині – 5 кг.

Таблиця

Вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунті під різними сільськогосподарськими культурами, мг/ кг ґрунту

Варіант	Дерново-підзолистий ґрунт				Чорнозем опідзолений			
	Cu	Fe	Mn	Zn	Cu	Fe	Mn	Zn
1. Контроль	0,55	13,68	24,46	0,47	0,48	2,7	49,69	0,32

2. Горох	0,50	16,60	34,39	0,42	0,43	4,39	35,43	0,27
Відхилення від контролю, ±	-0,05	2,92	9,93	-0,05	-0,05	1,70	-14,25	-0,05
3. Ячмінь	0,39	14,76	21,78	0,45	0,34	3,34	33,51	0,30
Відхилення від контролю, ±	-0,2	1,09	-2,69	-0,02	-0,14	0,65	-16,17	-0,02
4. Гречка	0,57	16,17	26,55	0,58	0,30	3,61	40,83	0,24
Відхилення від контролю, ±	0,02	2,5	2,09	0,11	-0,18	0,91	-8,85	-0,07
$НСР_{0,05}$	0,09	1,51	3,59	0,08	0,05	0,75	2,53	0,05
Точність досліду, %	5,39	3,08	4,19	5,33	4,19	6,71	1,98	5,04

Збирали врожай рослин за фазами розвитку: ячмінь – початок колосіння; горох – бутонізація-початок цвітіння; гречка – цвітіння. Відразу після збирання врожаю з кожної посудини відбирали зразки ґрунту.

Аналіз ґрунту проводили за атестованими методиками: загальний вміст гумусу – за Тюріним (ДСТУ 4289:2004); pH водної витяжки – за ДСТУ ISO 10390:2007; гранулометричний склад – за методом піпетки в модифікації Качинського (ДСТУ 4730:2007). Вміст рухомих форм міді у ґрунті визначали за ДСТУ 4770:6:2007, заліза – за ДСТУ 4770:4:2007, марганцю – за ДСТУ 4770:1:2007, цинку – за ДСТУ 4770:2:2007.

За результатами аналізу ґрунтових зразків виявлено, що рослини істотно впливали на реакцію середовища і це проявлялося в зміні pH ґрунту під різними культурами відносно контролю (ґрунт без рослин) (див. рис.).

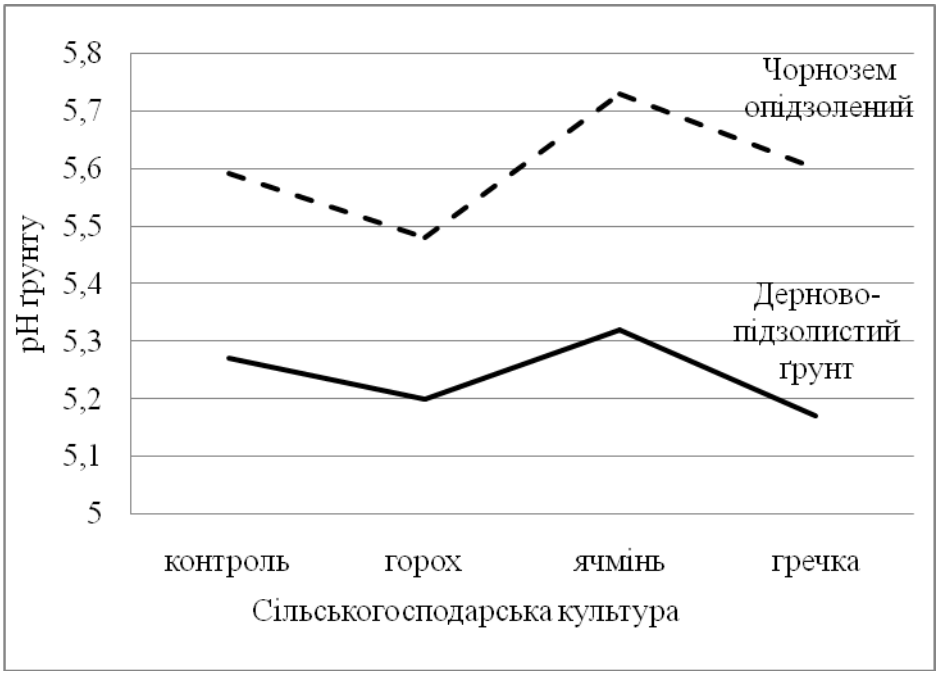

Рис. Зміна pH ґрунту під різними сільськогосподарськими культурами.

Зокрема на дерново-підзолистому ґрунті з початковим значенням pH 5,27 виявлено деяке підвищення кислотності ґрунту під культурами гороху (5,2) і гречки (5,17), а під ячменем, навпаки, спостерігали тенденцію до зростання показника pH – 5,32 за $НІР_{0,05}$ – 0,06. У чорноземі опідзоленому суттєве підвищення кислотності виявлено під культурою гороху – 5,48, ячмінь, навпаки, суттєво підвищував показники pH ґрунту – до 5,7 за значення на контролі 5,59 ($НІР_{0,05}$ – 0,05). Зміну реакції середовища могли спричинити чимало факторів, а саме процеси сорбції і десорбції катіонів і аніонів, обмін іонів між електролітами ґрунтового розчину та амфотерних клітин коріння, екзоосмос катіонів і аніонів, що частково зумовлені кислими кореневими виділеннями [3].

За вмістом розчинних сполук мікроелементів ґрунти істотно різнилися. Зокрема вміст розчинних сполук заліза у дерново-підзолистому ґрунті був вищий порівняно з чорноземом у п’ять разів, а цинку – у півтора рази. За кількістю рухомих сполук міді ґрунти істотно не відрізнялися. Чорнозем опідзолений у два рази перевищував дерново-підзолистий ґрунт за вмістом марганцю (див. табл.).

Вміст мікроелементів у ґрунтах під різними культурами істотно змінювався. Зокрема, в дерново-підзолистому ґрунті під горохом виявлено несуттєве зниження вмісту міді і цинку, а рухомість заліза і марганцю істотно зросла – в 1,2 і 1,4 раза відповідно. Кількість розчинних сполук заліза в ґрунті підвищилася відносно контролю в 1,3 раза. На відміну від дерново-підзолистого ґрунту, вміст рухомих сполук марганцю в чорноземі опідзоленому під горохом, навпаки, знизився в 1,4 раза відносно початкового значення.

На відміну від гороху, під ячменем вміст розчинних сполук мікроелементів знижувався або залишався незмінним, що, можливо, пов'язано з деяким підвищенням значення pH ґрунту під цією культурою. Кількість міді в дерново-підзолистому ґрунті, на якому вирощували ячмінь, знизилася в 1,4 раза і порівняно з іншими варіантами була найнижчою – 0,39 мг/кг. Вміст заліза, марганцю та цинку в дерново-підзолистому ґрунті під ячменем істотно не відрізнявся від значень контролю.

Вміст розчинних сполук міді і марганцю в чорноземі опідзоленому під ячменем достовірно знизився. За вмістом розчинних сполук заліза суттєвої різниці щодо до контролю не виявлено, але спостерігали тенденцію до збільшення вмісту рухомих сполук заліза в ґрунті.

У дерново-підзолистому ґрунті під гречкою зростала кількість рухомих сполук мікроелементів. Виявлено несуттєве підвищення вмісту міді і марганцю, достовірне (в 1,2 раза) збільшення вмісту заліза, вміст цинку у ґрунті під гречкою був найвищим.

У чорноземі опідзоленому під гречкою подібна закономірність (підвищення в 1,3 раза) простежувалася лише за вмістом розчинних сполук заліза. Для інших мікроелементів спостерігали протилежну закономірність: вміст міді і цинку знизився відносно контролю в 1,6 і 1,3 раза відповідно. Кількість розчинних сполук марганцю в чорноземі опідзоленому під гречкою достовірно зменшилася в 1,2 раза.

Загалом вміст мікроелементів у дерново-підзолистому ґрунті в період вегетації під різними культурами зростав, під горохом суттєво підвищився вміст заліза і марганцю. У чорноземі спостерігали протилежну закономірність: вміст міді, марганцю та цинку в ґрунті в період вегетації рослин суттєво знижувався під усіма культурами. Достовірно зростав лише вміст заліза в ґрунті, на якому вирощували горох і гречку.

Висновки. Рослини істотно впливали на реакцію середовища. У дерново-підзолистому ґрунті під горохом і гречкою pH знижувалося, таку саму закономірність під горохом простежували і на чорноземі опідзоленому, а під ячменем, навпаки, pH істотно підвищувалося. Виявлено також суттєве зростання вмісту легкорозчинних сполук заліза і марганцю під культурою гороху та заліза і цинку під гречкою в дерново-підзолистому ґрунті. У чорноземі опідзоленому, де вирощували горох і гречку, підвищився вміст заліза.

Бібліографічний список

1. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М. : Мир, 1987. – 439 с.
2. Кабата-Пендиас А. Проблемы современной биогеохимии / А. Кабата-Пендиас ; пер. с польс. А. В. Пуховського // Рос. хим. ж. – 2005. – Т. LIX, № 3. – С. 15-19.
3. Фатєєв А. І. Рухомість Zn, Cu та Co в чорноземі опідзоленому під впливом сільськогосподарських культур /А. І. Фатєєв, Д. О.Семенов, К. Б. Гіржева// Агрохімія і ґрунтознавство. – 2011. – Вип. 74. – С. 60-62.
4. Алексеев Ю. В. Поглощение кадмия злаковыми растениями из дерново-подзолистой и карбонатной почв / Ю. А. Алексеев // Агрохимия. – 2003. – № 8. – С. 80-82.

5. Семенов Д. О. Зміна рухомості мікроелементів в ґрунтах під впливом агробіологічних чинників / Семенов Д. О. // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2012. – Вип. 12. – С. 244-252.
6. Швартау В. В. Особенности реакции растений на дефицит фосфора / В. В. Швартау, Б. И. Гуляєв, А. Б. Карлова // Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41, № 3. – С. 208-220.

Шемет А. Вплив сільськогосподарських культур на зміну pH і вміст рухомих сполук мікроелементів у ґрунтах

В умовах вегетаційного досліду встановлено вплив вирощуваних культур на вміст рухомих сполук мікроелементів у ґрунтах, що пов'язано з підкисленням або підлуговуванням середовища кореневими виділеннями деяких рослин, інтенсивність якого у свою чергу залежить і від властивостей ґрунту.

Рослини гречки й гороху на дерново-підзолистому ґрунті суттєво підкислювали середовище, тим самим підвищували рухомість Fe і Zn під гречкою, Fe і Mn – під горохом.

У чорноземі опідзоленому зниження pH середовища виявлено лише під культурою гороху, а під ячменем, навпаки, виявлено суттєве зростання значення pH ґрунту та істотно підвищилась рухомість Fe під горохом і гречкою.

Ключові слова: ґрунт, рослини, реакція середовища, мікроелементи.

Shemet A. Influence of crops to changes of ph and the content of trace elements mobile compounds in soil

In a greenhouse experiment, the influence of crops on the content of mobile compounds of trace elements in soils associated with acidification or alkalinization of medium by root exudates of some plants, the intensity of which in turn depends of the soil's properties is determined.

Medium under buckwheat and peas plants on the sod-podzolic soil was significantly acidified, thus increased mobility of Fe and Zn under buckwheat, Fe and Mn under peas.

Only under peas decreasing of podzolizedchernozem pH is detected and under barley by contrast a significant increasing of the soil pH is found, the mobility of Fe under the peas and buckwheat significantly increased.

Key words: soil, plants, the medium reaction, trace elements.

Шемет А. Влияние сельскохозяйственных культур на изменение pH и содержание подвижных соединений микроелементов в почвах

В условиях вегетационного опыта установлено влияние выращиваемых культур на содержание подвижных соединений микроэлементов в почвах, связанное с подкислением или подщелачиванием среды корневыми выделениями некоторых растений, интенсивность которого в свою очередь зависит и от свойств почвы.

Растения гречихи и гороха на дерново-подзолистой почве существенно подкисляли среду, тем самым повышали подвижность Fe и Zn под гречихой, Fe и Mn – под горохом.

В черноземе оподзоленном снижение pH среды обнаружено только под культурой гороха, а под ячменем, наоборот, обнаружено существенное возрастание значения pH почвы. Значительно повысилась подвижность Fe под горохом и гречихой.

Ключевые слова: почва, растения, реакция среды, микроелементы.