

УДК 631.816.3

ЗМІНИ АЗОТНОГО РЕЖИМУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА УМОВ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ¹

К.С. Артем'єва

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

E-mail: artemyeva.katti@gmail.com

Метою роботи було порівняння впливу на елементи азотного режиму чорнозему типового дії внесених під культивування перед сівбою ячменю рідкого азотного добрива – карбамід-аміачної селітри (КАС) та виготовлених на його основі з додатком гумату калію рідких органо-мінеральних добрив (ОМД). Досліджували такі складові азотного режиму ґрунту – загальний вміст азоту, вміст аміачного, нітратного та азоту, що легко гідролізується. Вміст у ґрунті азоту визначали три рази протягом вегетаційного періоду ячменю ярого. Роботу виконано в умовах польового короткострокового дослідження. Встановлено, що за умов внесення КАС та рідких ОМД посилюються процеси мінералізації азоту в ґрунті. Виявлено, що за внесення ОМД (варіанти 3 і 4) під передпосівну культивування на момент повної стиглості ячменю вміст у ґрунті потенційно доступних сполук азоту збільшується на 1-12 % порівняно з неудобреним контролем.

Ключові слова: карбамід-аміачна селітра (КАС), рідкі органо-мінеральні добрива (ОМД), азотний режим, чорнозем типовий, ячмінь ярий.

1. Вступ

Потреба сільськогосподарських культур в азоті, порівняно з іншими елементами живлення, виявляється частіше і більшою мірою. За нестачі азоту в живленні зернових культур зменшується інтенсивність куштиння, посилюється редуція потенційно продуктивних пагонів, колосків, формується щупле зерно і, як наслідок, зменшується врожайність [1].

Забезпеченість рослин ячменю ярого азотом є важливим фактором продукційного процесу. Найінтенсивніше азот засвоюється впродовж досить короткого періоду – від фази куштиння до колосіння (25-30 діб), за цей час у рослини надходить 40-45 % всього азоту, що виноситься з урожаєм.

За вирощування ячменю ярого надзвичайно важливо створити оптимальні умови живлення в поверхневому шарі ґрунту, оскільки особливістю цієї культури є слабкорозвинена коренева система з низькою здатністю засвоєння поживних речовин саме в початковій фазі росту.

Сумарний вміст нітратного та амонійного азоту в орному шарі ґрунту перед сівбою позитивно корелює з урожаєм зернових і може слугувати критерієм для визначення доз азотних добрив. За довідником агрохімслужби [2], для зернових культур на час їх сівби оптимальним у шарі ґрунту 0-30 см є вміст мінерального азоту 25-30 мг/кг.

Як показують дослідження з використанням міченого азоту (¹⁵N), роль ґрунтового азоту за внесення мінеральних азотних добрив не знижується [3]. Встановлено, що за внесення мінерального азоту на ґрунтах із низькою культурою землеробства рослини використовували лише 33 %, в ґрунті закріплювалося близько 15%, а газоподібні втрати становили близько 35 % від загальної кількості азоту, внесеного з добривами.

За даними В.Н. Кудеярова [4], на одиницю азоту, внесеного з мінеральними добривами, мінералізується 0,1-1,0 одиниці азоту ґрунту.

На сьогодні ранньовесняні підживлення сільськогосподарських культур проводять розчином карбамід-аміачної селітри (КАС). Доцільно відмітити, що у складі КАС азот перебуває у трьох формах – аміачній (25 %), нітратній (25 %) та амідній (50 %). Таким чином досягається пролонгованість дії добрива, а рослини забезпечуються трьома формами азоту впродовж вегетації [5].

Заслуговує на особливу увагу застосування КАС у поєднанні із гуматвмісними препаратами, які одночасно є і стимуляторами росту рослин, і захисним засобом від ряду несприятливих впливів на сільськогосподарські рослини. Встановлено, що створені таким

¹ Науковий керівник – доктор с.-г. наук Є.В. Скрильник

чином рідкі ОМД є високоефективними за умов застосування під передпосівну культивуацію.

Мета дослідження – порівняти дію рідкого азотного добрива – карбамід-аміачної селітри (КАС) та виготовлених на його основі, з додатком гумату калію, рідких органо-мінеральних добрив (ОМД) на елементи азотного режиму чорнозему типового у разі внесення під культивуацію перед сівбою ячменю ярого.

Азотний режим ґрунту розкрито такими показниками: загальний вміст азоту, вміст аміачного, нітратного та азоту, що легко гідролізується, які визначали три рази протягом вегетаційного періоду ячменю ярого.

2. Об'єкт і методи досліджень

2.1. Об'єкт

Польові дослідження проведено 2014 року на ДП «ДГ «Граківське» ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського (Чугуївський район, Харківська область). Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковий з такими характеристиками у шарі 0-30 см: вміст гумусу – 4,9-5,5 % (за методом Тюріна) [6]; загальний вміст азоту – 0,27-0,29 % (за К'ельдалем) [7]; азоту, що легко гідролізується – 177,2-192,7 мг/кг (за Корнфілдом) [8]; рухомих форм фосфору – 87,0-132,6 і калію – 94,9-162,7 мг/кг ґрунту (за Чириковим) [9]; pH_{KCl} – 6,7-7,1 [10].

2.2. Застосовувані добрива

Рідкі органо-мінеральні добрива (ОМД-1 і ОМД-2) створено шляхом змішування розчину карбамід-аміачної селітри (КАС) з рідким гуматом калію. Застосовували розчин КАС-32 із вмістом азоту 32 % і гумат калію із вмістом гумінових кислот 4,5 %.

Добрива вносили під культивуацію перед сівбою ячменю ярого за допомогою садового обприскувача.

Схема польового досліді (варіанти):

1. Без добрив (контроль);
2. КАС (N_{40});
3. ОМД-1 (КАС (N_{40}) + гумат калію, 5 % від об'єму КАС);
4. ОМД-2 (КАС (N_{40}) + гумат калію, 15 % від об'єму КАС).

Загальна посівна площа ділянки – 20 м², облікова – 4 м². Повторність досліді трикратна, розміщення ділянок рендомізоване. Сільськогосподарська культура – ячмінь ярий, сорт «Парнас». Закладку польового досліді проводили за методикою Б.А. Доспехова [11].

2.3. Відбирання проб ґрунту і аналіз зразків

Проби ґрунту відбирали три рази протягом вегетаційного періоду – до внесення добрив, у фазу кушіння та фазу повної стиглості ячменю з шарів 0-10, 10-20 і 20-30 см у трикратній повторності. Відбирання проб ґрунту та готування зразків до аналізу здійснювали за ДСТУ 4287:2007 [12]. У зразках визначали загальний вміст азоту методом К'ельдаля за ДСТУ ISO 11261-2001 [7], вміст азоту, що легко гідролізується, методом Корнфілда [8], вміст нітратного і амонійного азоту за ДСТУ 4729:2007 [13]. Аналізування проб ґрунту виконано в лабораторії інструментальних методів аналізу ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського.

3. Обговорення результатів досліджень

Перед внесенням добрив було визначено вміст різних форм азоту в орному шарі ґрунту (табл. 1). Дослідження показали, що ґрунт (згідно з градаціями агрохімслужби [2],) характеризується середнім вмістом азоту, що легко гідролізується ($N_{\text{гідрол}}$), низьким вмістом мінерального азоту ($NO_3 + NH_4$) та нейтральною кислотністю ґрунтового розчину (pH_{KCl}). Констатовано, що частка мінеральних сполук азоту, які безпосередньо споживаються рослинами, становить менше 1 % від загального вмісту азоту, а частка азоту, що легко гідролізується – 6 %.

Таблиця 1

Параметри агрохімічних показників ґрунту до внесення добрив

Шар ґрунту, см	рН _{KCl}	Вміст азоту і окремих сполук			
		N _{заг.} %	N _{гідрол.}	NO ₃	NH ₄
мг/кг					
0-10	7,0	0,29	192,70	5,68	7,20
10-20	7,0	0,29	179,10	5,05	5,83
20-30	6,9	0,27	177,20	4,96	5,19

За результатами аналізу проб ґрунту, відібраних у фазу кущіння ячменю ярого, виявили що вміст нітратного азоту в орному шарі ґрунту на всіх удобрених варіантах зменшився на 54-68 % порівняно з неудобреним контролем. Вважаємо, що це обумовлено більшою рухомістю нітратів в осередку розміщення добрив, і тому більш інтенсивним поглинанням їх кореневою системою рослин (рис. 1). Зниження вмісту нітратного азоту на 30 % на варіантах із застосуванням ОМД (варіанти 3 і 4) порівняно з КАС (варіант 2) вказує на те, що гумінові кислоти, що входять у складові ОМД, завдяки фізіологічно-активним властивостям сприяють більш повному використанню азоту рослинами ячменю, особливо тоді, коли умови мінерального живлення відхилені від норми.

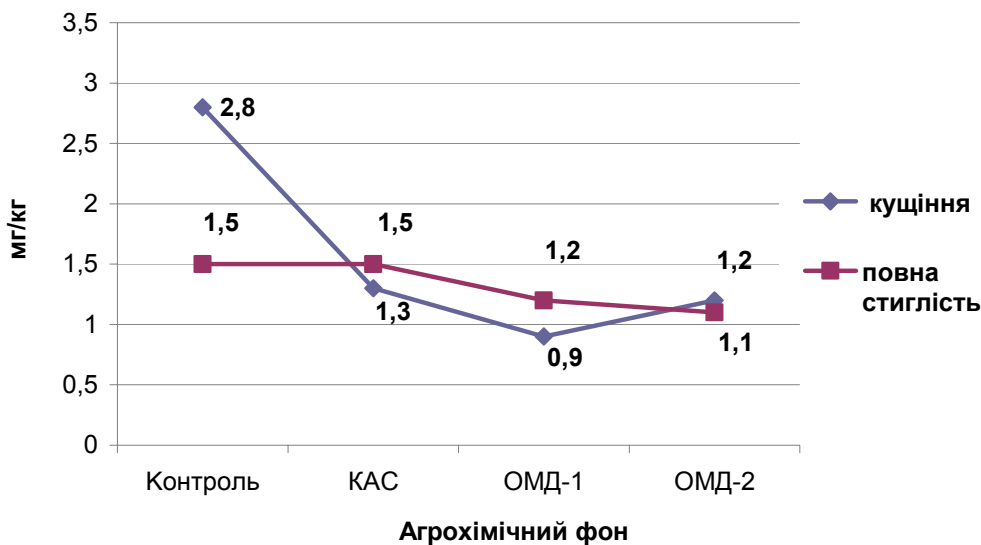


Рис. 1. Вміст нітратного азоту в ґрунті (середні значення у шарі 0-30 см) під ячменем

З літератури [3, 14] відомо, що накопичення нітратів у ґрунті, зайнятому рослинами, особливо злаковими, майже не відбувається через послаблення процесів нітрифікації, поглинання нітратного азоту кореневою системою рослин і вимивання цієї форми в більш глибокі шари ґрунту. На час повної стиглості ячменю вміст нітратного азоту дещо підвищився на усіх варіантах із застосуванням добрив, і був на рівні контролю.

Вміст амонійного азоту в орному шарі ґрунту в фазу кущіння ячменю ярого зменшився на варіантах з КАС та ОМД на 28-41 %, а на час повної стиглості – на 42-50 % порівняно з неудобреним контролем, що свідчить про наявність у рослин стимулів до більш інтенсивного поглинання амонійного азоту на удобрених варіантах (рис. 2). З робіт Т. Н. Кулаковської [3] і Б. С. Носко [14] також відомо, що зменшення вмісту мінерального азоту в ґрунті є наслідком перетворення амонійного та нітратного азоту в органічну форму під дією біологічних процесів (імобілізація).

Між удобреними і неудобреними варіантами існує значна різниця в кількості винесеного із ґрунту мінерального азоту. Використання азотних підживлень рослин різними дозами сприяло збільшенню виносу з урожаєм нітратного та амонійного азоту, що вже було продемонстровано в раніше опублікованих нами матеріалах [15]. Так, внесення

у передпосівну культивуацію КАС в дозі N_{40} забезпечило приріст урожаю зерна ячменю ярого на 0,21 т/га (10 %), а внесення КАС разом з гуматом калію збільшило урожайність зерна на 0,28 т/га (13 %) [15].

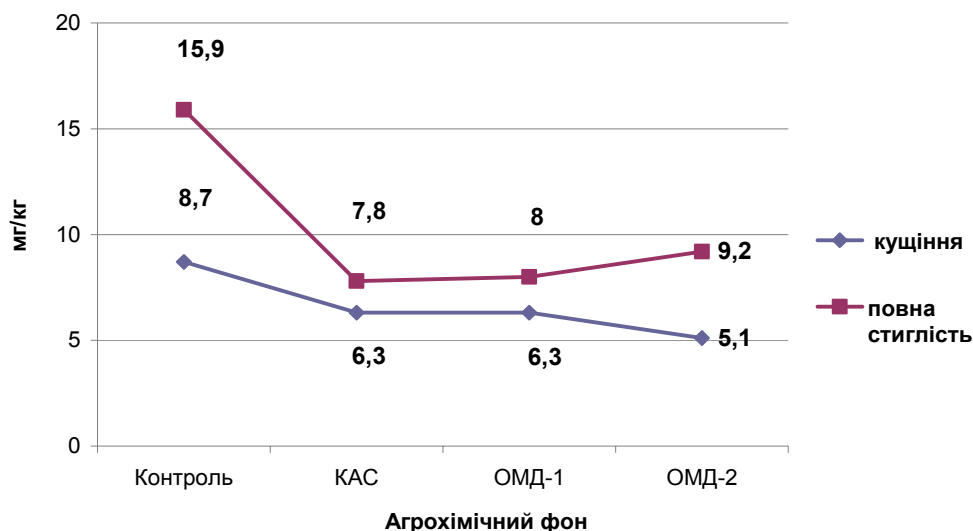


Рис. 2. Вміст амонійного азоту в ґрунті (середні значення у шарі 0-30 см) під ячменем

Азот, що легко гідролізується вважається найближчим резервом у живленні сільськогосподарських культур. Виявлено, що у фазу кущіння ячменю ярого вміст цього азоту в орному шарі ґрунту змінився залежно від внесених рідких азотних добрив із незначними коливаннями. Найбільший вміст було зафіксовано за умов внесенням ОМД -1, а у фазу повної стиглості – на ділянках з ОМД-2 (рис. 3).

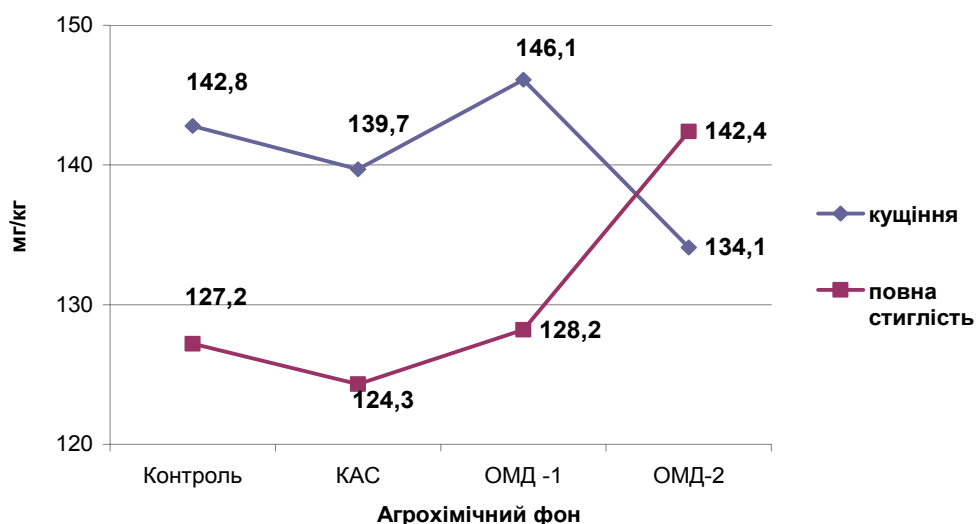


Рис. 3. Вміст азоту, що легко гідролізується в ґрунті (середні значення у шарі 0-30 см) під ячменем

Рівень насиченості ґрунту азотом, що легко гідролізується є низьким – 142 мг/кг, порівняно з ґрунтом до закладки досліду – 170 мг/кг. Зміни вмісту азоту, що легко гідролізується могли бути зумовлені різними гідротермічними умовами під час відбирання проб, але відокремити роль кожного з факторів неможливо.

4. Висновки

За результатами досліджень встановлено, що за умов внесення КАС та ОМД, тобто, азотних добрив у амонійно-нітратно-амідній формі, під передпосівну культивуацію

істотно посилюються процеси мінералізації азоту в ґрунті.

Уміст доступних та потенційно доступних сполук азоту (мінеральний, азот, що легко гідролізується) за умов внесення КАС та ОМД практично не змінюється та відповідає низькому вмісту, що вимагає створення оптимальних умов азотного живлення рослин ячменю ярого у критичні фази розвитку шляхом внесення науково обґрунтованих доз азотних добрив у позакореневе підживлення.

Список використаної літератури

1. Волков Н. В. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и кормовую ценность овса в условиях Алтайского Приобья / Н. В. Волков // *Агрохимический вестник*. – 2007. – №5. – С. 30-31.
2. Довідник працівника агрохімслужби / [Носко Б.С., Христенко А.О., Лісовий М.В. та ін.]. – К.: Урожай, 1986. – 262 с.
3. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т.Н. Кулаковская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 219 с.
4. Кудеяров В.Н. Количественная оценка процессов азотного цикла при внесении возрастающих доз азотных удобрений / В.Н. Кудеяров, В.М. Семенов, Т.В. Кузнецова // *Агрохимия*. – 1992. – № 2. – С. 3-13.
5. Доля М.М. Високоєфективне застосування КАС і засобів захисту озимої пшениці / М.М. Доля, Л.Л. Бондарева // *Пропозиція*. – 2013. – №7. – С.14-16.
6. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289:2004. – [Чинний від 2005–07–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – С.14 – (Національний стандарт України).
7. Якість ґрунту. Визначення загального азоту. Модифікований метод К'ельдаля. ДСТУ ISO 11261-2001.- [Чинний від 2003–07–01] - К.: Держспоживстандарт України, 2003. – С. 5 – (Національний стандарт України).
8. *Агрохимические методы* исследования почв / [отв. ред. А.В. Соколов]. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
9. ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова: ДСТУ 4115–2002. – [Чинний від 2002–27–06]. – К.: Держ. комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики 2002. – С. 6. – (Національний стандарт України).
10. Якість ґрунту. Визначення рН: ДСТУ ISO 10390–2007. – [Чинний від 2009–10–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – С. 12.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 351.
12. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2007. – [Чинний від 2005–07–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – С.10. – (Національний стандарт України).
13. Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського: ДСТУ 4729:2007. – [Чинний від 2008–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – С. 14. – (Національний стандарт України).
14. Носко Б.С. Азотний режим ґрунтів і його трансформація в агроєкосистемах / Б.С. Носко – Х: Міськдрук, 2013.- 130 с.
15. Артем'єва К.С. Ефективність позакореневих підживлень рідкими органо-мінеральними добривами посівів ячменю ярого / К.С. Артем'єва // *Агрохімія і ґрунтознавство* - 2015. - № 83. - С. 110-113.

Стаття надійшла до редакції 15.04.2016

CHANGES OF NITROGEN REGIME OF CHERNOZEM TYPICAL IN CONDITIONS OF APPLICATION OF LIQUID ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS

K.S. Artemyeva

National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine

E-mail: artemyeva.katti@gmail.com

The aim was to compare the effects of liquid nitrogen fertilizer - carbamide-ammonia mixture (CAM) and liquid organic and mineral fertilizers manufactured at the base of CAM with the addition of potassium humate (OMF), which brought during cultivation before sowing barley, on elements of the nitrogen regime of chernozem typical.

We investigated the following components of soil nitrogen regime - the total nitrogen content of ammonia, nitrate and nitrogen, which is easily hydrolyzed. The content of nitrogen in the soil was determined three times during the growing season of spring barley. The research was carried out in terms of field short-term experiment. It was established that CAM and OMF application intensifies nitrogen mineralization in soil. It was found that fertilizers application during presowing cultivation at the time of full ripeness of barley increases the content of potentially available nitrogen on variants with application of OMF by 1-12% compared to control (without fertilizer).

Keywords: *Carbamide-ammonia mixture (CAM), liquid organic and mineral fertilizers (OMF), nitrogen regime, chernozem typical, spring barley.*