
CHEMISTRY OF SOILS



S. V. Krohin Cand. Sci. (Agric.)

O. I. Morgunova

UDK 631.416 (477)

*V. V. Dokuchayev Kharkiv National Agrarian University,
Kharkov, Ukraine,
e-mail: olga_alex_good@mail.ru*

ALKALINE HYDROLYZED NITROGEN ON VIRGIN AND AGROGENE SOILS OF THE FOREST-STEPPE AND STEPPE REGIONS OF UKRAINE

Abstract. A great number of scientists worldwide have been interested in nitrogen regime of the soils from the ancient time up to now. High and stable yields of agricultural crops depend on nitrogen content and its dynamics in the soil. In those regions where environmental condition do not restrict growth and development of agricultural crops, farming productivity is determined by the content of those nitrogen forms in the soil which are easily assimilated by the plants (Bray, 1986).

To estimate nitrogen provision there is a concept of the nitrogen which is easily hydrolyzed with alkali in agricultural practice. I. V. Turin and M. M. Kononova refer to theme mineral nitrogen composition and a part of nitrogen of simple organic substances which comprise amino acids and amides as a result of mineralization of which ammonium and nitrate nitrogen is formed. This nitrogen characterizes the level of soil cultivation and also the level of nitrogen provision, since its content shows close correlative dependence between nitrogen which is withdrawn with alkali, humus content, general nitrogen content and nitrification ability. Cornfield adds ammonium nitrogen exchange, free and absorbed ammonium nitrogen exchange, free and absorbed ammonia, amides, partially amino acids and amino sugars to these compositions (Marchuk, 2014).

So, it is rather difficult to investigate the variations of alkaline hydrolyzed nitrogen content in dark brown soils and common and typical black soil of Ukraine under the influence of agricultural activity of a man.

Soil samples assortment was made with a barer and soil section five times (ISO 10381-2:2004), alkaline hydrolyzed nitrogen content was determined by canfield method (Jagodin, 1982).

It was established that typical black soil are characterized by the highest content of alkaline hydrolyzed nitrogen among the investigated soils. The soils with virgin steppe and wood vegetation have the highest levels of alkaline hydrolyzed nitrogen content among all the investigated variants. Any agricultural activity leads to nitrogen reduction in 0–10 cm layer and insignificant accumulation in deeper investigated layers.

Plowing and further agricultural exploitation of Forest-Steppe and Steppe soils of Ukraine leads to alkaline hydrolyzed nitrogen loss. The soil of tillage variant have a low level of this element provision.

Considerable accumulation of alkaline hydrolyzed nitrogen is noticed in common black soil and typical black soils unlike dark brown soils and typical black soils after fallow regime introduction along the investigation soil stratum in comparison with arable soils. Comparing layers content of alkaline hydrolyzed content in fallow soils and arable soils we came to the conclusion that fallow regime introduction promotes more ever destruction of this element on the investigation soil stratum.

Alkaline hydrolyzed nitrogen content in the soils of various variants of agricultural usage is determined for Forest-Steppe and Steppe conditions of Ukraine.

© S. V. Krohin, O. I. Morgunova, 2013

Candent variations of alkaline hydrolyzed nitrogen in dark brown soils, common and typical black when introduction theme in agricultural cultivation gives and opportunity to set in fertilizers application to get highest yields in the conditions of Forest-Steppe and steppe regions Ukraine.

Key words: *alkaline hydrolyzed nitrogen, dark brawn soils, common black soils, typical black soils.*

УДК 631.416 (477)

С. В. Крохин

канд. с.-х. наук

О. И. Моргунова

Харьковской национальной аграрный университет

им. В. В. Докучаева, г. Харьков, Украина,

e-mail: olga_alex_good@mail.ru

ЛУЖНОГИДРОЛИЗОВАННЫЙ АЗОТ В ЦЕЛИННЫХ И АГРОГЕННЫХ ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ УКРАИНЫ

В статье представлены результаты исследований изменения содержания лужногидролизованного азота в темно-каштановых почвах и черноземах обыкновенных и типичных Украины под влиянием сельскохозяйственной деятельности человека. Установлено, что самым высоким содержанием лужногидролизованного азота, среди исследуемых почв, характеризуются черноземы типичные. Из всех вариантов исследований высокое содержание лужногидролизованного азота имеют почвы, занятые совершенно целинной степной и древесной растительностью. Любая сельскохозяйственная деятельность приводит к снижению обеспеченности почвы данным азотом.

Ключевые слова: *лужногидролизированный азот, темно-каштановые почвы, черноземы обыкновенные, черноземы типичные.*

УДК 631.416 (477)

С. В. Крохин

канд. с.-г. наук

О. І. Моргунова

Харківський національний аграрний університет

ім. В. В. Докучаєва, м. Харків, Україна,

e-mail: olga_alex_good@mail.ru

ЛУЖНОГІДРОЛІЗОВАНИЙ АЗОТ В ЦІЛИННИХ І АГРОГЕННИХ ҐРУНТАХ ЛІСОСТЕПУ І СТЕПУ УКРАЇНИ

В статті наведені результати досліджень зміни вмісту лужногидролизованного азоту в темно-каштанових ґрунтах та чорноземах звичайних і типових України під впливом сільськогосподарської діяльності людини. Встановлено, що найвищим вмістом лужногидролизованного азоту, серед досліджуваних ґрунтів характеризуються чорноземи типові. З усіх варіантів досліджень найвищий вміст лужногидролизованного азоту мають ґрунти, зайняті абсолютно цілинною степовою та деревною рослинністю. Будь-яка сільськогосподарська діяльність призводить до зниження забезпеченості ґрунту даним азотом.

Ключові слова: *лужногидролізований азот, темно-каштанові ґрунти, чорноземи звичайні, чорноземи типові.*

ВСТУП

Азотний режим ґрунтів з давніх часів і до сьогодні цікавить велику кількість учених по всьому світу. Отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських рослин напряму залежить від вмісту азоту та його динаміки в ґрунтах.

Основна заслуга у піднятті та обґрунтуванні проблеми азоту як однієї з корінних в ґрунтоутворенні, родючості ґрунтів і живленні рослин належить двом видатним ученим – Д. М. Прянішнікову і І. В. Тюрину.

Розглядаючи проблему азоту в сільськогосподарській науці, засновник агрономічної хімії академік Д. М. Прянішніков відмітив, що головною умовою, яка

визначає кількість урожаю сільськогосподарських культур у різні часи, є ступінь забезпеченості рослин азотом (Прянишников, 1945).

Прогрес сучасного землеробства, направлений на збільшення урожайності сільськогосподарських рослин, а отже й пов'язаний з колообігом азоту та раціональним регулюванням азотного балансу ґрунтів. Важливість проблеми азоту в сільському господарстві посилюється тією обставиною, що рослини вживають азоту набагато більше, ніж інших елементів.

У районах, де природні умови не обмежують ріст і розвиток сільськогосподарських культур, продуктивність землеробства визначається вмістом у ґрунті тих форм азоту, що легко засвоюються рослинами (Брей, 1986).

Для оцінки забезпеченості рослин азотом в аграрній практиці існує поняття про сполуки азоту, що легко гідролізуються лугом. І. В. Тюрін, М. М. Кононова до них відносять мінеральні сполуки азоту та частину азоту простих органічних речовин, які входять до складу амінокислот і амідів, унаслідок мінералізації яких може утворитися амонійний та нітратний азот. Цей азот характеризує ступінь окультуреності ґрунтів, а також ступінь забезпеченості азотом, оскільки його вміст показує тісну кореляційну залежність між азотом, який вилучається лугом, вмістом гумусу, загальним вмістом азоту та нітрифікаційною здатністю. Корнфілд до цих сполук додає азот обмінного амонію, вільного й увібраного аміаку, амідів, частково амінокислот і аміноцукрів (Марчук, 2014).

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктами досліджень були обрані темно-каштанові важкосуглинкові залишковосолонцюваті ґрунти на лесовидному суглинку Українського державного біосферного заповідника «Асканія-Нова» (Херсонська область) і чорноземи звичайні важкосуглинкові на лесовидному суглинку Українського природного степового заповідника НАНУ відділення «Хомутовський степ» (Донецької області) та чорноземи типові глибокі середньосуглинкові на лесовидному суглинку Українського природного степового заповідника НАНУ відділення «Михайлівська цілина» (Сумська область) та ґрунти агроценозів, що межують з ними.

Варіанти досліджень: абсолютна цілина; кошена цілина; переліг; деревна рослинність (лісосмуга або парк); рілля.

Відбирання зразків ґрунту проводилось буром та з ґрунтових розрізів у п'ятикратній повторності (ДСТУ ISO 10381-2:2004.), вміст лужногідролізованого азоту визначався за методом Корнфілда (Ягодин, 1982).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Самий високий вміст лужногідролізованого азоту в темно-каштанових ґрунтах «Асканії-Нова» (рис. 1) установлено в 0–10 сантиметровому шарі ґрунтів варіантів парку та абсолютної цілини. У ґрунтах парку вміст лужногідролізованого азоту складає 21,7 мг/100 г ґрунту, що відповідає високому ступеню забезпечення. У цілинних ґрунтах ступінь забезпечення підвищений і становить 17,78 мг/100 г ґрунту. З глибиною спостерігається зниження вмісту лужногідролізованого азоту. У ґрунтах парку воно поступове і, порівняно з аналогічними шарами інших варіантів досліджень, вміст дещо вищий та відповідає середньому ступеню забезпечення. У цілинних ґрунтах диференціація між вмістом лужногідролізованого азоту в 0–10 та 10–20 сантиметрових шарах становить майже 50 %, тобто ступінь забезпечення з підвищеного змінюється на низький і становить 9,8 мг/100 г ґрунту.

У ґрунті варіанту кошеної цілини вміст лужногідролізованого азоту на 28 % нижчий, ніж в аналогічному шарі цілинних ґрунтів. Ступінь забезпечення ґрунту кошеної цілини у 20-сантиметровому шарі є середнім і складає в шарі 0–10 см – 12,67 мг/100 г ґрунту, в 10–20 см – 9,38 мг/100 г ґрунту.

Розорювання та подальше сільськогосподарське використання темно-каштанових ґрунтів призводить до втрати лужногідролізованого азоту. Ґрунти варіанту рілля мають низький рівень забезпечення даним елементом майже по всій досліджуваній товщі ґрунту і лише у 10–20-сантиметровому шарі спостерігається незначне підвищення вмісту лужногідролізованого азоту, що відповідає нижній межі середнього забезпечення.

Уведення перелогового режиму на темно-каштанових ґрунтах призводить до накопичення лужногідролізованого азоту порівняно з орними ґрунтами на 10 % у верхньому шарі та зменшенню його вмісту в більш глибоких досліджуваних шарах. Порівнюючи пошарово вміст легкогідролізованого азоту, можна зробити висновок, що шар ґрунту 10–40 см перелогу характеризується найнижчим вмістом даного елемента порівняно з аналогічними шарами інших варіантів досліджень.

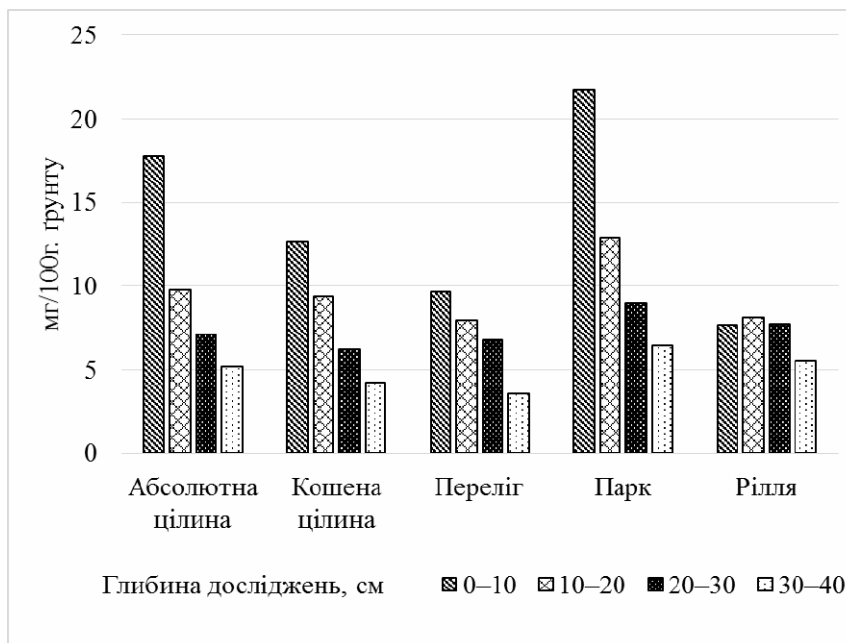


Рис. 1. Уміст лужногідролізованого азоту в темно-каштанових ґрунтах «Асканія-Нова»

З глибини 20 см у ґрунтах всіх варіантів досліджень, окрім паркової зони, відмічається низький ступінь забезпечення лужногідролізованим азотом.

У чорноземах звичайних «Хомутовського степу» вміст лужногідролізованого азоту вищий, ніж в темно-каштанових ґрунтах (рис. 2). Абсолютно цілинні чорноземи звичайні у 0–10 сантиметровому шарі містять 20,79 мг/100 г ґрунту лужногідролізованого азоту, що є мінімальною межею високого ступеня забезпечення ґрунтів даним елементом. З глибиною його вміст знижується до середнього ступеня забезпеченості по всій досліджуваній товщі ґрунту.

Викошування цілинної рослинності на чорноземах звичайних призводить до досить незначного зниження (на 4 %) вмісту лужногідролізованого азоту у 0–10-сантиметровому шарі та підвищенню його вмісту у більш глибоких досліджуваних шарах, порівняно з аналогічними шарами цілинних ґрунтів.

У чорноземі під лісосмугою спостерігається менший вміст лужногідролізованого азоту у шарі ґрунту 0–10 см, ніж в аналогічному шарі абсолютно цілинних чорноземів звичайних, але цей показник приблизно на 7 мг/100 г ґрунту вищий, ніж в аналогічному шарі орних чорноземів. З глибиною (10–

20 см) ця різниця зменшується і вже з 20-сантиметрової глибини вміст лужногідролізованого азоту в ґрунтах, під деревною рослинністю зростає, відносно до аналогічних шарів інших варіантів.

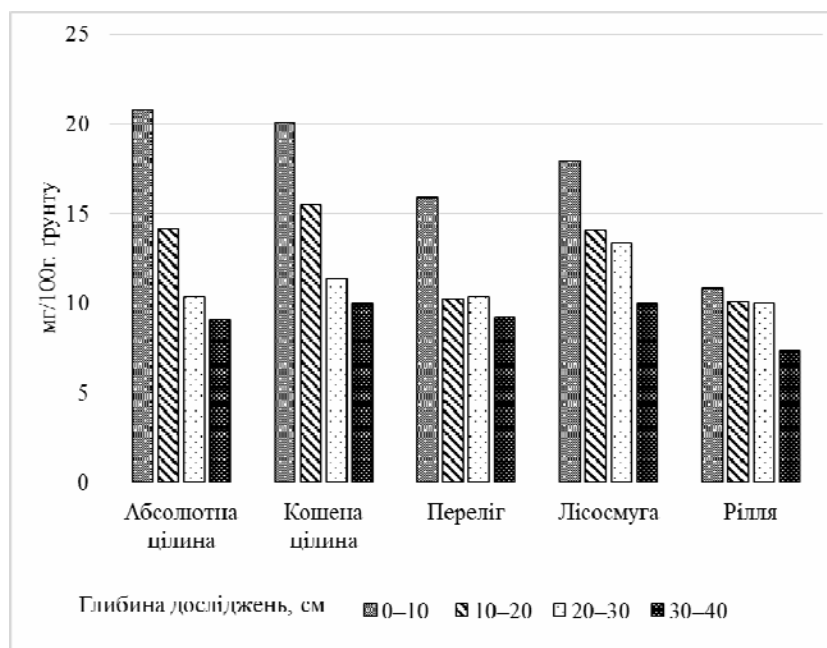


Рис. 2. Уміст лужногідролізованого азоту в чорноземах звичайних «Хомутовського степу»

Розорювання чорноземів звичайних призводить до зменшення вмісту лужногідролізованого азоту по всій досліджуваній товщі порівняно з ґрунтами цілинного варіанту досліджень. Результати досліджень показують, що найбільш суттєве зниження вмісту лужногідролізованого азоту (майже на 50 %) спостерігається в 0–10 сантиметровому шарі.

У чорноземах звичайних, на відміну від темно-каштанових ґрунтів, після введення перелогового режиму спостерігається значне накопичення лужногідролізованого азоту по всій досліджуваній товщі порівняно з ґрунтом рілля. Найбільший уміст даної форми азоту спостерігається у 0–10-сантиметровому шарі ґрунту, що, на нашу думку, пов'язано зі збільшенням кількості рослинних решток, що залишаються на полі та підлягають процесам гуміфікації і мінералізації.

З усіх досліджуваних варіантів найвищим умістом лужногідролізованого азоту характеризуються чорноземи типові абсолютно цілинної ділянки заповідника «Михайлівська цілина» (рис. 3). Уміст даного елемента у 0–10-сантиметровому шарі абсолютної цілини складає 30,87 мг/100 г ґрунту, що відповідає високому забезпеченню. Дещо вищий вміст спостерігається в 10–20 см шарі орних чорноземів типових. О. А. Чесняк (1965) підвищення вмісту лужногідролізованого азоту при розорюванні цілини пояснює посиленням процесів амоніфікації та нітрифікації, в зв'язку з покращенням водно-повітряного режиму в орних ґрунтах. У решті досліджуваних шарів орних чорноземів типових відмічається зменшення вмісту лужногідролізованого азоту порівняно з аналогічними шарами цілинних чорноземів типових. У 0–10-сантиметровому шарі таке зменшення пояснюється слабким забезпеченням вологою та сильним прогріванням через високі температури навесні, про що свідчать дані кліматичних умов території досліджень. Зменшення вмісту лужногідролізованого азоту в чорноземах типових та темно-каштанових ґрунтах при

звичайному сільськогосподарському використанні відмічав В. Д. Муха (2004). Однак, він зазначав, що окультурювання призводить до суттєвого зростання даного показника.

Результати досліджень показали, що викошування цілинної рослинності викликає незначне зниження (на 5 %) вмісту лужногідролізованого азоту у чорноземах типових у 0–10-сантиметровому шарі та збільшення (на 15 %) у 10–20-сантиметровому шарі. У шарі 20–30 см вміст лужногідролізованого азоту в чорноземах абсолютної цілини становить 20,16 мг/100 г ґрунту, а кошеної цілини – 17,57 мг/100 г ґрунту. Тобто спостерігається зниження вмісту даного елемента приблизно на 13 % відносно аналогічного шару абсолютно цілинних ґрунтів. З глибиною (30–40 см) відмічається зниження цього показника приблизно на 10 % відносно аналогічного шару чорноземів абсолютної цілини, це свідчить про зменшення впливу антропогенної діяльності на вміст лужногідролізованого азоту у більш глибоких шарах ґрунту.

Насадження деревної рослинності на чорноземах типових «Михайлівської цілини» викликало зменшення умісту лужногідролізованого азоту лише у 0–10-сантиметровому шарі приблизно на 5 % відносно абсолютно цілинного ґрунту. Це показує, що вплив деревної рослинності та викошування цілинної рослинності на вміст лужногідролізованого азоту у 0–10-сантиметровому шарі чорноземів типових майже однаковий. З глибиною у чорноземі під лісосмугою спостерігається поступове зменшення вмісту лужногідролізованого азоту по досліджуваних шарах ґрунту. Але порівнюючи вміст лужногідролізованого азоту в чорноземах типових лісосмуги з умістом даного елемента в аналогічних шарах абсолютно цілинних ґрунтів бачимо, що значення у ґрунті під лісосмугою перевищують значення варіанту абсолютної цілини: у шарі 10–20 см; 20–30 см; 30–40 см відповідно на 8 %, 11 % і 5 %.

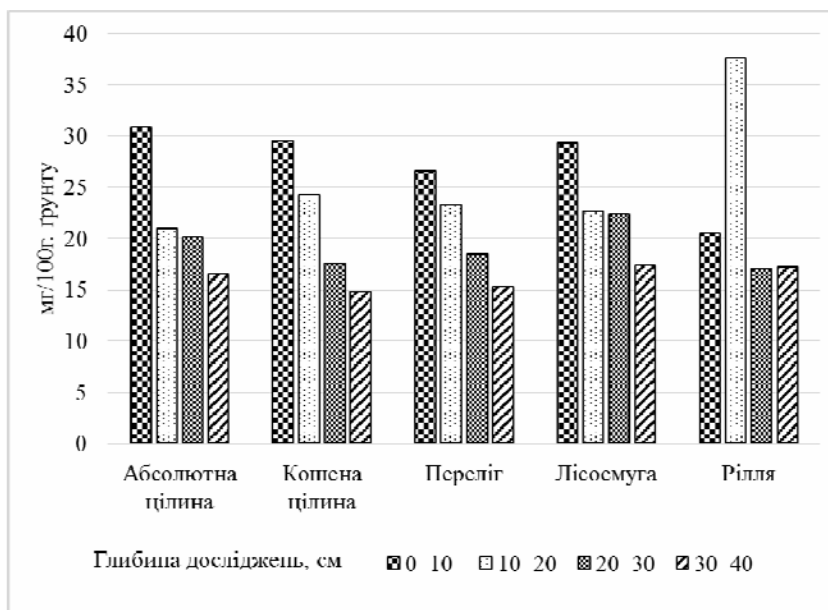


Рис. 3. Уміст лужногідролізованого азоту в чорноземах типових «Михайлівської цілини»

У чорноземі перелугу вміст лужногідролізованого азоту у 0–10-сантиметровому шарі складає 26,60 мг/100 г ґрунту, що на 20 % вище, ніж в аналогічному шарі ґрунту ріллі. У більш глибоких шарах досліджуваної товщі ґрунту вміст даного елемента знижується. Ступінь забезпеченості чорноземів типових перелугу лужногідролізованим азотом у верхньому 20-сантиметровому шарі – високий, а шарі

30–40 см – середній. Порівнюючи пошарово вміст лужногідролізованого азоту в чорноземах типових перелогу та ріллі приходимо до висновку, що уведення перелогового режиму сприяє більш рівномірному розподілу даного елемента по досліджуваній товщі ґрунту.

ВИСНОВКИ

Дослідження вмісту лужногідролізованого азоту в темно-каштанових ґрунтах та чорноземах звичайних і типових показують, що вміст лужногідролізованого азоту напряму залежить від вмісту загального гумусу, тому найвищий даний показник мають чорноземи типові. Розорення та подальше сільськогосподарське використання темно-каштанових та чорноземних ґрунтів призводить до зниження вмісту лужногідролізованого азоту, особливо у верхніх шарах ґрунту. Уведення перелогового режиму, на усіх досліджуваних ґрунтах сприяє незначному накопиченню лужногідролізованого азоту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Брей С. М.** Азотный обмен в растениях / С. М. Брей. – М. : Агропромиздат, 1986. – 200 с.
Bray, S. M., 1986 "Nitrogen metabolism in plants", Moscow, Agropromizdat, 200 p.
- Марчук І.** Проблеми азоту в землеробстві / І. Марчук // Пропозиція. – Український журнал з питань агробізнесу № 01.2014 [Електронний ресурс] <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=3173>
Marchuk, I., 2014, "Problems of nitrogen in agriculture", Offer. – Ukrainian magazine about agribusiness no 01. [electronic resource]http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=3173
- Муха В. Д.** Естественнo-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности) / В. Д. Муха. – М. : Колосс, 2004. – 271 с.
Myha, V. D., 2004, "Natural evolution of anthropogenic soils (general patterns and zonal features)", Moscow, Colossus, 271 p.
- Прянишников Д. Н.** Азот в жизни растений и в земледелии СССР / Д. Н. Прянишников. – М. : АН СССР, 1945. – 257 с.
Pryanishnikov, D. N., 1945, "Nitrogen in the life of plants and agriculture in the USSR", Moscow, AN SSSR, 257 p.
- Чесняк О. А.** Изменение плодородия мощного чернозема Лесостепи Украины под влиянием сельскохозяйственной культуры: автореф. диссертации на получение кандидата с.-х. наук: 06.01.03 / О. А. Чесняк. – Х., 1965. – 150 с.
Chesnyak, O. A., 1965, "Changing fertility powerful chernozem steppe of Ukraine under the influence of the crop": theses for the candidate of agricultural sciences: 06.01.03., Kharkiv, 150 p.
- Ягодин Б. А.** Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин, И. П. Дерюгин, Ю. П. Жуков и др. – М. : Агропромиздат, 1982. – 512 с.
Jagodin B. A., 1982, "Workshop on Agricultural Chemistry", Moscow, Agropromizdat, 512 p.

Стаття надійшла в редакцію: 15.10.2013

Рекомендує до друку: д-р с.-г. наук, проф. А. В. Боговін