

УДК 631.452:631.582

Я.П. Цвей, доктор сільськогосподарських наук

ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НААН УКРАЇНИ

ФОРМУВАННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ЛІСОСТЕПУ

Встановлено, що вміст лужногідролізованого азоту в чорноземах типових слабосолонцюватих за застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ за довготривалої системи удобрення в короткоротаційних сівозмінних не зазнав істотного зниження. За 30 років вміст рухомого фосфору підвищився в орному шарі до 41-46 мг/кг ґрунту, тоді як на початок ротації становив 17-21 мг/кг ґрунту, кількість обмінного калію більше залежав від використання калію упродовж ротації культурами сівозмін, від чого його вміст становив 126 мг/кг ґрунту у плодозмінній, просапній – 138, у паровій 116, зернопросапній сівозміні – 140 мг/кг ґрунту, тоді як на початок ротації – відповідно 120, 152, 120 і 123; на неудобрених фонах спостерігалось інтенсивніше зниження вмісту обмінного калію у ґрунті.

Ключові слова: сівозміна, система удобрення, родючість ґрунту, чорнозем типовий.

Родючість чорноземних ґрунтів пов'язана з системою удобрення сільськогосподарських культур, насиченням сівозміни просапними і зерновими культурами, наявністю багаторічних трав, заходами обробітку ґрунту та зволоженням [1,2]. Багаторічні дослідження, проведені на чорноземних ґрунтах, свідчать, що за застосування органо-мінеральної системи удобрення покращується вміст сполук мінерального азоту, рухомого фосфору і обмінного калію, ґрунти стають окультурені [1-7]. В Правобережному Лісостепу України в зоні достатнього зволоження на чорноземних ґрунтах більша ефективність спостерігається від калійних добрив [6,7], що обумовлено невисоким вмістом обмінного калію у ґрунтовбирному комплексі, у Лівобережному Лісостепу – від фосфорних добрив, оскільки рослини використовують фосфор інтенсивніше, порівняно з калієм. Тому агротехнічна оцінка чорноземних ґрунтів за їх довготривалої системи удобрення дає можливість розробити способи підвищення їх родючості з одночасною оптимізацією системи удобрення. Застосування органічних і азотних добрив дає можливість зменшити мінералізацію азоту з ґрунту, покращити його баланс у сівозміні і знизити втрати органічної речовини.

Метою досліджень було встановити вплив системи удобрення короткоротаційних сівозмін на формування родючості чорнозему типового слабосолонцюватого залежно від структури короткоротаційних сівозмін.

Методика досліджень. Вивчення впливу системи удобрення в короткоротаційних сівозмінних проводили в довготривалому стаціонарному досліді Веселоподільської дослідно-селекційної станції (Семенівський район Полтавської області). Поле стаціонарного досліді представлено чорноземом типовим слабосолонцюватим, що характеризується такими агрохімічними і фізико-хімічними показниками ґрунту орного шару: вміст гумусу – 4,5-4,9 %, лужногідролізованого азоту – 140 мг/кг, P_2O_5 (за Мачигінім) – 50 мг/кг ґрунту, K_2O – 160 мг/кг ґрунту, рН сольове – 7,4-7,6.

Чергування культур у сівозмінних було таким: плодозмінна сівозміна: 1. ячмінь з підсівом трав; 2. еспарцет + костриця лучна; 3. озима пшениця; 4. цукрові буряки; просапна: 1. кукурудза на силос; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. ячмінь; парова: 1. чорний пар; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. ячмінь; зернова: 1. горох; 2. озима пшениця; 3. озима пшениця; 4. цукрові буряки. Агрохімічні показники ґрунту визначали за загальнозживаними методами: лужногідролізований азот за Корнфільдом, амонійний і нітратний азот за методикою ЦИНАО, рухомий фосфор і обмінний калій за Мачигінім.

Система удобрення представлена в таблиці. Добрива застосовували у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого, хлористого калію і напівперепрілого гною. В сівозміні добрива вносили під цукрові буряки, озиму пшеницю.

Результати досліджень. Азоту, як одному з ключових елементів у живленні рослин, належить істотна роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур і збереженні родючості чорноземних ґрунтів. Саме тому вивчення азотного режиму чорноземних ґрунтів у процесі сільськогосподарського використання дає можливість оптимізувати живлення рослин, розробити найефективніші норми їх застосування і способи регулювання родючості з урахуванням ланок сівозмін, системи удобрення всієї сівозміни і окремих культур.

Поряд з азотом мінеральних і органічних добрив значний вплив на азотний режим ґрунту має біологічний азот бобових культур, що надходить у ґрунт у процесі азотфіксації асоціативними мікроорганізмами і дає можливість поліпшити азотний баланс ґрунту, підвищити вміст органічних і мінеральних його сполук. При цьому поліпшується мікробіологічний режим ґрунту, синтез органічної речовини і забезпеченість рослин азотом.

Вивчення динаміки вмісту лужногідролізованого азоту під впливом системи удобрення виявимо, що зміни вмісту лужногідролізованого азоту пов'язані із застосуванням як мінеральних, так і органічних добрив.

У моніторингових спостереженнях за родючістю ґрунту лужногідролізований азот є показником потенційної доступності азоту і рівнем забезпеченості ґрунту елементами азоту, що дає можливість програмувати систему удобрення під запланований урожай відповідно до рівня забезпеченості азотом.

Одним із чинників, які впливають на родючість ґрунту, є забезпечення його сполуками мінерального азоту, який залежить як від використання мінеральних і органічних добрив, так і родючості ґрунту. Забезпечення ґрунту потенційно доступним азотом пов'язане з наявністю в ґрунті лужногідролізованого азоту, кількість якого залежить від системи удобрення, чергування культур у сівозміні і обробітку ґрунту.

Вміст лужногідролізованого азоту в чорноземах типових слабосолонцюватих в умовах Веселоподільської ДСС за застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ у плодозмінній короткоротаційній сівозміні підвищився в орному шарі ґрунту до 112 мг/кг, що було на 7 мг/кг ґрунту більше порівняно з початком ротації.

У той же час у просапній і зерно-просапній сівозміні спостерігалась тенденція до зниження, а у паровій сівозміні – стабілізація відповідно до початку ротації сівозміни. Зі збільшенням норми добрив до 6,25 т/га + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ підвищення вмісту лужногідролізованого азоту спостерігалось у плодозмінній і просапній сівозмінах.

При довготривалому застосуванні добрив в ґрунті постійно протікають як процеси мінералізації, так і іммобілізації мінерального азоту, як із добрив, так і з ґрунту, що впливає на вміст сполук амонію і нітратів [1,3].

У короткоротаційних сівозмінах на чорноземах типових слабосолонцюватих за використання органо-мінеральної системи удобрення (6,25 т/га гною + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$) за ротацію сівозміни спостерігається зростання вмісту сполук мінерального азоту, майже удвічі порівняно з початком ротації, що обумовлено як впливом добрив, так і мінералізаційними процесами у ґрунті (табл. 1). Відповідно, у плодозмінній сівозміні вміст мінерального азоту становив 26,5 мг/кг ґрунту. Близькі результати були одержані і в інших сівозмінах.

Отже, в цілому, вміст мінерального азоту на кінець ротації короткоротаційних сівозмін більше залежав від системи удобрення, ніж від ланок сівозмін.

На родючість ґрунту і ефективність фосфорних добрив найбільшою мірою впливає фосфатний режим ґрунтів.

При систематичному внесенні високих норм фосфорних добрив під сільськогосподарські культури у сівозміні зростає в ґрунті кількість доступних сполук фосфатів, що забезпечує максимальний приріст урожаю сільськогосподарських культур. Саме тому підвищення фосфатного рівня ґрунтів [1,4,5] вважають характерною ознакою зростання їхньої родючості і окультуреності.

На чорноземах типових слабосолонцюватих у короткоротаційних сівозмінах вміст рухомого фос-

фору залежить більше від системи удобрення, ніж від ланок сівозмін. У плодозмінній сівозміні застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ за 30 років вміст рухомого фосфору становив в орному шарі 41 мг/кг ґрунту. Близькі результати були одержані у просапній і зерновій сівозмінах. В підорному шарі ґрунту вміст рухомого фосфору становив 28 мг/кг ґрунту, що було на 17 мг/кг більше від початку ротації. У зерновій сівозміні вміст рухомого фосфору не залежав від способу обробітку ґрунту. По фону добрив їх кількість коливалась в межах 41–42 мг/кг ґрунту.

Використання добрив у сівозмінах сприяє підвищенню вмісту обмінного калію [1,6,7]. На відміну від фосфору, для вмісту якого властиве істотне збільшення від удобрення, вміст обмінного калію мало підвищувався у ґрунті. Він має властивість переходити у необмінний фіксований стан, а також більше використовуватись рослинами, ніж фосфор.

У варіанті без добрив вміст обмінного калію у плодозмінній сівозміні становив 100 мг/кг ґрунту, у просапній і зерновій сівозмінах – 100 і 90, паровій – 88 мг/кг ґрунту. За застосування органо-мінеральної системи удобрення вміст обмінного калію підвищується в ґрунті всіх сівозмін, як в орному, так і підорному шарі. У плодозмінній сівозміні за застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ його вміст становив 126 мг/кг ґрунту, у просапній – 138, зерновій сівозміні – 140 мг/кг ґрунту, що обумовлено використанням калію культурами сівозміни.

Висновки.

1. Вміст лужногідролізованого азоту в чорноземах типових слабосолонцюватих за застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ за довготривалої системи удобрення не зазнав істотного зниження, що обумовлено системою удобрення і зоною зволоження.

2. За використання органо-мінеральної системи удобрення спостерігається зростання вмісту сполук мінерального азоту майже удвічі порівняно з початком ротації, що обумовлено як впливом добрив, так і мінералізаційними процесами у ґрунті.

3. Вміст рухомого фосфору залежить більше від системи удобрення, ніж від ланок сівозмін: від застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ за 30 років вміст рухомого фосфору становив в орному шарі 41–46 мг/кг ґрунту, тоді як на початок ротації 17–21 мг/кг ґрунту.

4. За застосування органо-мінеральної системи удобрення вміст обмінного калію більше залежить від використання калію упродовж ротації культурами сівозмін + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ від чого його вміст становив 126 мг/кг ґрунту у плодозмінній, просапній – 138, у паровій 116, зернопросапній сівозміні – 140 мг/кг ґрунту, тоді як на початок ротації – відповідно 120, 152, 120 і 123. На неудобрених фонах спостерігається інтенсивніше зменшення вмісту обмінного калію у ґрунті.

Таблиця 1.

Вплив системи удобрення і ведення короткоротаційних сівозміні на агрохімічні показники ґрунту, Веселодільська ДСС, 1978, 2009 р.

| Вар. | Система удобрення | Шар ґрунту, см | лужногідролізований азот | | мінеральний азот | | рухомий фосфор | | обмінний калій | |
|--------------------------|--|-------------------|--------------------------|---------|------------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| | | | 1978 р. | 2009 р. | 1978 р. | 2009 р. | 1978 р. | 2009 р. | 1978 р. | 2009 р. |
| Плодозмінна сівозміна | | | | | | | | | | |
| 9 | Контроль без добрив | 0-30 | 100 | 91 | 11 | 17,4 | 15 | 20 | 105 | 100 |
| | | 30-60 | 98 | 77 | 8,1 | 15,1 | 11 | 16 | 94 | 90 |
| 10 | 6,25т/гагною+ $N_{33,8}$ P_{45} $K_{33,8}$ | 0-30 | 105 | 112 | 14,2 | 26,3 | 17 | 41 | 152 | 126 |
| | | 30-60 | 98 | 110 | 13,8 | 22,7 | 11 | 28 | 114 | 100 |
| 12 | 6,25 т/га гною + N_{45} P_{60} K_{45} | 0-30 | 112 | 126 | 17,5 | 29,9 | 16 | 51 | 151 | 120 |
| | | 30-60 | 91 | 98 | 17,0 | 19,8 | 12 | 30 | 126 | 116 |
| Просапна сівозміна | | | | | | | | | | |
| 27 | Контроль без добрив | 0-30 | 105 | 105 | 10,8 | 19,3 | 14 | 20 | 104 | 100 |
| | | 30-60 | 98 | 84 | 8,0 | 16,4 | 13 | 11 | 97 | 86 |
| 28 | 6,25т/гагною+ $N_{33,8}$ P_{45} $K_{33,8}$ | 0-30 | 119 | 112 | 15,0 | 26,5 | 21 | 41 | 143 | 138 |
| | | 30-60 | 91 | 91 | 11,6 | 16,2 | 12 | 24 | 105 | 100 |
| 29 | 6,25 т/га гною + N_{45} P_{60} K_{45} | 0-30 | 112 | 119 | 18,2 | 25,3 | 20 | 34 | 171 | 120 |
| | | 30-60 | 98 | 91 | 13,3 | 16,4 | 16 | 29 | 147 | 93 |
| Парова сівозміна | | | | | | | | | | |
| 45 | Контроль без добрив | 0-30 | 116 | 91 | 10,2 | 19,9 | 15 | 22 | 112 | 88 |
| | | 30-60 | 105 | 84 | 7,5 | 13,5 | 11 | 18 | 95 | 70 |
| 46 | 6,25т/гагною+ $N_{33,8}$ P_{45} $K_{33,8}$ | 0-30 | 118 | 119 | 15,8 | 26,5 | 20 | 46 | 120 | 116 |
| | | 30-60 | 98 | 98 | 12,8 | 21,8 | 12 | 30 | 96 | 100 |
| 47 | 6,25 т/га гною + N_{45} P_{60} K_{45} | 0-30 | 119 | 119 | 16,4 | 29,2 | 16 | 41 | 154 | 130 |
| | | 30-60 | 105 | 105 | 12,8 | 21,1 | 11 | 24 | 112 | 93 |
| Зерно-просапна сівозміна | | | | | | | | | | |
| 63 | Контроль без добрив Оранка | 0-30 | 109 | 91 | 11,5 | 20,0 | 16 | 21 | 86 | 90 |
| | | 30-60 | 105 | 84 | 9,8 | 16,2 | 14 | 15 | 69 | 80 |
| 64 | 6,25т/гагною+ $N_{33,8}$ P_{45} $K_{33,8}$ | 0-30 | 118 | 112 | 14,3 | 26,3 | 21 | 40 | 123 | 140 |
| | | 30-60 | 105 | 90 | 12,0 | 21,3 | 16 | 28 | 97 | 100 |
| 65 | 6,25 т/га гною + N_{45} P_{60} K_{45} | 0-30 | 118 | 119 | 16,8 | 26,8 | 21 | 42 | 130 | 145 |
| | | 30-60 | 105 | 98 | 13,4 | 19,0 | 18 | 22 | 101 | 100 |

Література

1. Цвей Я.П. Родючість ґрунтів і продуктивність сівозмін. /Цвей Я.П. // – 2014. – ЦП «Компринт». – с.414.
2. Барштейн Л.А., Шкаредний І.С., Якименко В.М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння / Барштейн Л.А., Шкаредний І.С., Якименко В.М. // Наукові праці ЦБ. – 2002. – с.480.
3. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии в Западной Сибири / Гамзиков Г.П. // 1981. – с.267.
4. Заришняк А.С. Фосфатный режим чернозема оподзоленного при длительном применении удобрений / А.С.Заришняк, В.В.Иванина, Т.В.Колибабчук //Агрохимия. – 2014. - №4. с.20-26.
5. Носко Б.С.Фосфатный режим ґрунтів і ефективність добрив. / Носко Б.С - 1990. - С. 224.
6. Заришняк А.С. Калійний режим чернозему опідзоленого за тривалого удобрення зерно-бурякової сівозміни /А.С.Заришняк, В.В.Іваніна, Т.В.Колібабчук //Вісник аграрної науки. – 2013. - №6. –с.10-14.
7. Мартынович Л.И., Мартынович Н.И. Влияние систематического применения удобрений на калийный режим почвы в зерносевооборотных севооборотах / Мартынович Л.И., Мартынович Н.И. // Агрохимия. – 1992. - № 6. – С. 23-28.

Цвей Я.П.

Формирование плодородия почвы в короткоротационных севооборотах Лесостепи

Установлено, что содержание щёлочногидролизованного азота в чернозёмах типичных слабосолонцеватых при применении 6,25 т / га навоза + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ при длительной системе удобрения в короткоротационных севооборотах снизилось несущественно за 30 лет, содержание подвижного фосфора повысилось в пахотном слое до 41-46 мг / кг почвы, тогда как на начало ротации было 17-21 мг / кг, количество обменного калия больше зависит от использования калия в течение ротации культурами севооборотов, в связи с чем его содержание составляло 126 мг / кг в плодосменном, пропашном - 138, в паровом 116, зернопропашном севообороте - 140 мг / кг, тогда как на начало ротации соответственно 120, 152, 120 и 123; на неудобренных фонах наблюдалось более интенсивное снижение содержания обменного калия в почве.

Ключевые слова: севооборот, система удобрения, плодородие почвы, чернозём типичный.

Tsvey Ya.P.

Soil fertility forming in short crops rotations of Forest-Steppe

It was determined that content of alkaline hydrolyzing nitrogen has not decreased significantly in salty chernozems for long-term applying 6,25 t/ha manure + $N_{33,8}P_{45}K_{33,8}$ in short crops rotations. The content of phosphorus increased in topsoil till 41-46 mg/kg of the soil in comparing to its content at the beginning – 17-21 mg/kg of the soil. The content of potassium in the soil depended more on its used by crops during rotation and equaled 126 mg/kg of the soil in crops rotation with bean, 138 mg/kg of the soil in raw crops rotation, 116 mg/kg of the soil in rotation with fallow, 140 mg/kg of the soil in grain-raw crops rotation in comparing to its content at the beginning reciprocally 120, 152, 120 and 123 mg/kg of the soil. On the variants without fertilizers it was observed more intensive decrease of exchangeable potassium in the soil.

Key words: crop rotation, fertilizing system, soil fertility, typical chernozem.

Рецензенти

Мазур Г.А. – д. с.-г. н.

Літвінова О.А. – к. с.-г. н.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2015 р.