

**КАЛІЙНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНОГО
УДОБРЕННЯ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ****Л. В. ЦЕНТИЛО**, кандидат сільськогосподарських наук*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

E-mail: agrokolos@i.ua

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.03.012>

Анотація. Мета. Вивчення впливу систем удобрення і основного обробітку ґрунту в короткоротаційній сівозміні на формування фонду рухомого калію в чорноземі типовому глибокому та процесі його трансформації за тривалого застосування добрив та обробітку ґрунту. **Методи.** Польовий, аналітичний, статистичний з використанням основних статистичних критеріїв. **Результати.** Показано вплив систем удобрення на калійний режим чорнозему типового в зерно-просапній сівозміні. Тривале вирощування культур за органічної системи удобрення зменшувало вміст обмінного калію. Унесення добрив забезпечувало рівномірне зростання порівняно з контролем вмісту калію за мінеральної системи удобрення. Установлено сумарний винос калію в сівозміні за органічної системи удобрення становив 180 кг/га. Застосування мінеральної системи удобрення зменшувало щорічний дефіцит балансу калію в ґрунті до 105 кг/га, за інтенсивності балансу – до 75 %. Застосування безполицевого обробітку ґрунту в орному шарі обмінного калію сприяє більшому його накопиченню, ніж полицевий обробіток.

Установлена можливість господарськи, технічно обґрунтованого впровадження у ґрунтозахисній сівозміні мінеральної системи удобрення в умовах чорноземів типових Лісостепу України. Продуктивність сівозміні за полицевого обробітку становила 9,8 т/га к.од. Застосування безполицевого із одночасним щільюванням обробітку ґрунту продуктивність становила – 8,8 т/га к.од.

Ключові слова: калій, система удобрення, система обробітку, ґрунт, продуктивність ріллі

Постановка проблеми. Одним із завдань системи удобрення є створення сприятливого для розвитку рослин і стабільного в часі поживного режиму ґрунту. Калій – важливий елемент життєдіяльності рослин. Він впливає на створення цитоплазматичних структур, посилює ферментативну діяльність,

сприяє синтезу простих та високомолекулярних вуглеводів, вітамінів та ін. [9].

Аналіз останніх публікацій. У ґрунті калій представлений мінеральними формами. Його валовий уміст у чорноземних ґрунтах становить 2–2,5% від маси ґрунту, що в 5–50 разів більше, ніж азоту, і

Центило Л. В.

8–40 разів більше, ніж фосфору [1]. Попри високі запаси у ґрунті, лише 0,5–1,2% калію від його валового вмісту перебуває в рухомій формі (водорозчинний та обмінний калій), яка є джерелом живлення рослин.

Уміст рухомого калію у ґрунті залежить від ряду факторів, серед яких найважливішими є норма застосування добрив, інтенсивність балансу калію в системі добриво – ґрунт – рослина, фізико-хімічні особливості ґрунту, структура сівозміни, обробіток ґрунту та ін. [3, 4, 10, 11]. Ряд досліджень [4, 6, 7] свідчать про те, що найефективнішим агрохімічним заходом у підвищенні фонду рухомого калію ґрунту є сумісне застосування органічних та мінеральних добрив. Таке поєднання уповільнює перехід калію у ґрунтовий розчин, робить цей процес більш рівномірним у часі, що зменшує необґрунтовані втрати калію. Ключові слова: калійний режим, чорнозем типовий вилугуваний, сівозміна, система удобрення, мінеральна фіксація та вимивання калію за межі ґрунтового профілю. У сучасному землеробстві, коли дедалі ширше як органічне добриво використовують побічну продукцію культур, вплив альтернативних джерел органіки (побічної продукції рослин) на калійний режим ґрунту залишається недостатньо вивченим. Нетоварна частина врожаю виносить значну кількість калію [9], тому

використання її на добриво істотно впливатиме на калійний режим ґрунту.

Мета досліджень – вивчення впливу систем удобрення і основного обробітку ґрунту в короткоротаційній сівозміні на формування фонду рухомого калію в чорноземі типовому глибокому та процеси його трансформації за тривалого застосування добрив та обробітку ґрунту.

Матеріали і методи досліджень. Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі Навчально-науково-інноваційному центрі агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» (2011 – 2017 рр.) Сквирського району Київської області в стаціонарному досліді, проводилася порівняльна оцінка із вивчення ґрунтозахисної ефективності варіантів основного обробітку ґрунту.

Чергування культур у досліді наступне: люцерна-пшениця озима-кукурудза на зерно – ячмінь з підсівом люцерни.

1. Полицевий обробіток ґрунту – контроль;

2. Безполицевий різноглибинний обробіток;

3. Мілкий безполицевий обробіток з одночасним щільованням

ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в оброблювальному шарі 4,6-

Центило Л. В.

4,8 % (за Тюриним), легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 14,4 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 15,2 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 15,2 мг/100 г ґрунту (за Чиріковим). Об'ємна маса ґрунту в рівноважному стані – 1,24 г/см³, гідролітична кислотність – 1,14 мг-екв/100 г ґрунту, рН сольове – 6,4.

У контрольному варіанті основний обробіток ґрунту виконували ПЛН-3-35 в агрегаті із кільчасто-шпоровим котком, під пшеницю озиму на глибину 20-22 см, кукурудза на зерно – 25-27 см, ячмінь – 20-22 см.

У другому варіанті проводили обробіток стерні БРЗ-5,8, внесення добрив, основний обробіток ґрунту чизель глибокорозпушувач АГЧ – 1,8, передпосівна культивування КН - 4,8.

У третьому варіанті основний обробіток ґрунту проводили на 10-12 см із щільюванням на 35-40 см плоскорізом-щільювачем ПЩН- 2,5.

На фоні перерахованих систем обробітку вивчалися 2 системи удобрення:

1. Органічна – застосування компосту 4,5 т/га сівозмінної площі
2. Мінеральна – застосування на гектар сівозмінної площі 4,5 т компосту, 284 кг (N₈₀, P₉₆, K₁₀₈) мінеральних добрив.

Розміщення варіантів систематичне, розмір посівної ділянки 8,5*40=340 м², обліковий

6,5*30=195 м². Повторність триразова. Уміст обмінного калію визначали за Б. П. Мачигіним згідно з ДСТУ 4114-2002

Результати досліджень.

Більшістю досліджень із вивчення впливу систем обробітку ґрунту на калійний режим чорноземів виконаними [2, 8] і основна увага в них приділялась обмінній формі ґрунтового калію, як головному джерелу живлення рослин цим елементом. Відмічається, що обробіток ґрунту без обертання скиби сприяє збагаченню верхньої частини оброблюваного шару обмінним калієм, не змінюючи його запасів в коренеобжитому шарі.

На фоні застосування органічних добрив не одна із систем обробітку не забезпечила оптимальний для вирощування культур вміст обмінного калію в ґрунті. Його рівень у досліджуваних шарах поступово зменшувався. Що стосується мінеральних добрив, то їх систематичне застосування дозволило регулювати цей процес. В умовах досліду за 6 років вміст обмінного калію збільшився в 1,3-1,4 рази. Водночас у окремих частинах оброблюваного шару рівень обмінного калію змінювався від низького до середнього.

Дослідження показали, що сумарний винос калію в сівозміні за органічної системи удобрення становив 180 кг/га. Унесення мінеральних добрив збільшувало

Центило Л. В.

середньорічний винос калію в 1,26 рази (табл. 1).

1. Баланс калію в сівозміні залежно від системи удобрення (2011-2017 рр.), кг/га

Система удобрення	Надійшло в ґрунт, кг/га	Винесено з ґрунту, кг/га	Баланс, +/- кг/га	Інтенсивність балансу, %
Органічна	51	180	-129	28
Мінеральна	123	228	-105	75

За вирощування культур сівозміни за органічної системи удобрення з урахуванням основних джерел надходження (побічна продукція + 4,5 т компост + маса сидеральних культур) і виносу калію з ґрунту щороку створювався дефіцит калію в системі ґрунт – рослина 129 кг/га, за інтенсивності балансу – 28 %.

Застосування мінеральної системи удобрення зменшувало щорічний дефіцит балансу калію в ґрунті до 105 кг/га, за інтенсивності балансу – до 75 %.

Попри те, що показники балансу калію в системі ґрунт – рослина досить різнилися за системами удобрення, уміст обмінного калію в ґрунті залишався відносно стабільним.

У варіантах дослідження уміст обмінного калію у верхньому 0-5 см шарі ґрунту був найвищий. У шарі (15-25 см) шарі спостерігалася тенденція до зменшення вмісту обмінного калію в даному шарі.

Стабілізація фонду обмінного калію в чорноземі типовому впродовж періоду досліджень спостерігалася в дослідженнях Л.І. Мартинович [8]. Очевидно, стабільність фонду обмінного калію у верхніх шарах ґрунту підтримувалася за рахунок високих валових запасів цього елемента, механізмів постійної трансформації його з важкодоступних у рухомі форми та використання кореневою системою рослин калію нижніх горизонтів (рис. 1).

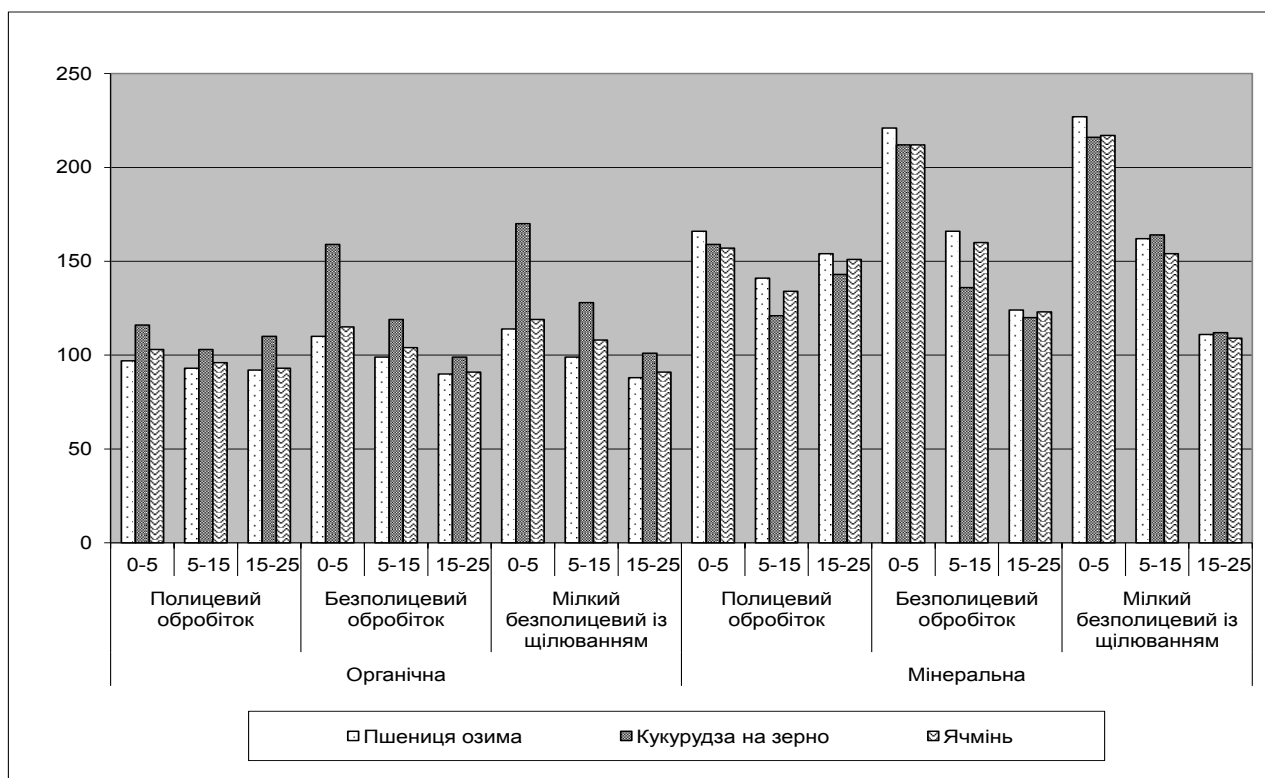


Рис. 1 Вміст обмінного калію в чорноземі типовому залежно від вирощуваних культур, мг K_2O на 1 кг ґрунту, (2011-2017 рр.)

Аналіз даних показує, що застосування безполицевого обробітку ґрунту за наявності іншої диференціації у розподілі в орному шарі обмінного калію сприяє більшому його накопиченню, ніж полицевий обробіток. Перевага, залежно від вирощуваної культури становить від 2,3 до 11,5 %. У варіанті з полицевим обробітком найбільш виразно проявлялось в шарі 15-25 см, а за безполицевого в шарах 0-5 і 5-15 см. Це вказує на те, що вміст обмінного калію в оброблюваному шарі визначається системою удобрення і обробітком ґрунту (рис.1).

Ключовим показником продуктивності сівозміни є вихід з

одного гектара кормових і зернових одиниць, перетравного протеїну, зерна та іншої продукції, оскільки за цими показниками можна дати правильну оцінку спроможності одиниці площі через продукцію реалізувати можливості як потенційної, так і ефективної родючості.

Застосування органічної системи удобрення призвело до істотного зниження продуктивності культур ґрунтозахисної сівозміни. За мінеральної системи удобрення продуктивність сівозміни підвищується порівняно із органічною. Так, за органічної системи удобрення продуктивність сівозміни в середньому становила 7,4

Центило Л. В.

т/га кормових одиниць, за мінеральної-10,2 т/га кормових одиниць. Найвищою продуктивністю сівозміни відзначилась кукурудза на зерно. Меншою продуктивністю характеризувалася люцерна, що становила 2,6-4,1 т/га кормових одиниць (рис. 2).

Застосування полицевого обробітку ґрунту в сівозміні сприяв

високій продуктивності культур ґрунтозахисної сівозміни. В середньому по сівозміні на варіанті із оранкою, продуктивність становила 9,8 т/га к. од. Застосування безполицевого із одночасним щільюванням обробітку ґрунту продуктивність становила -8,8т/га к. од.

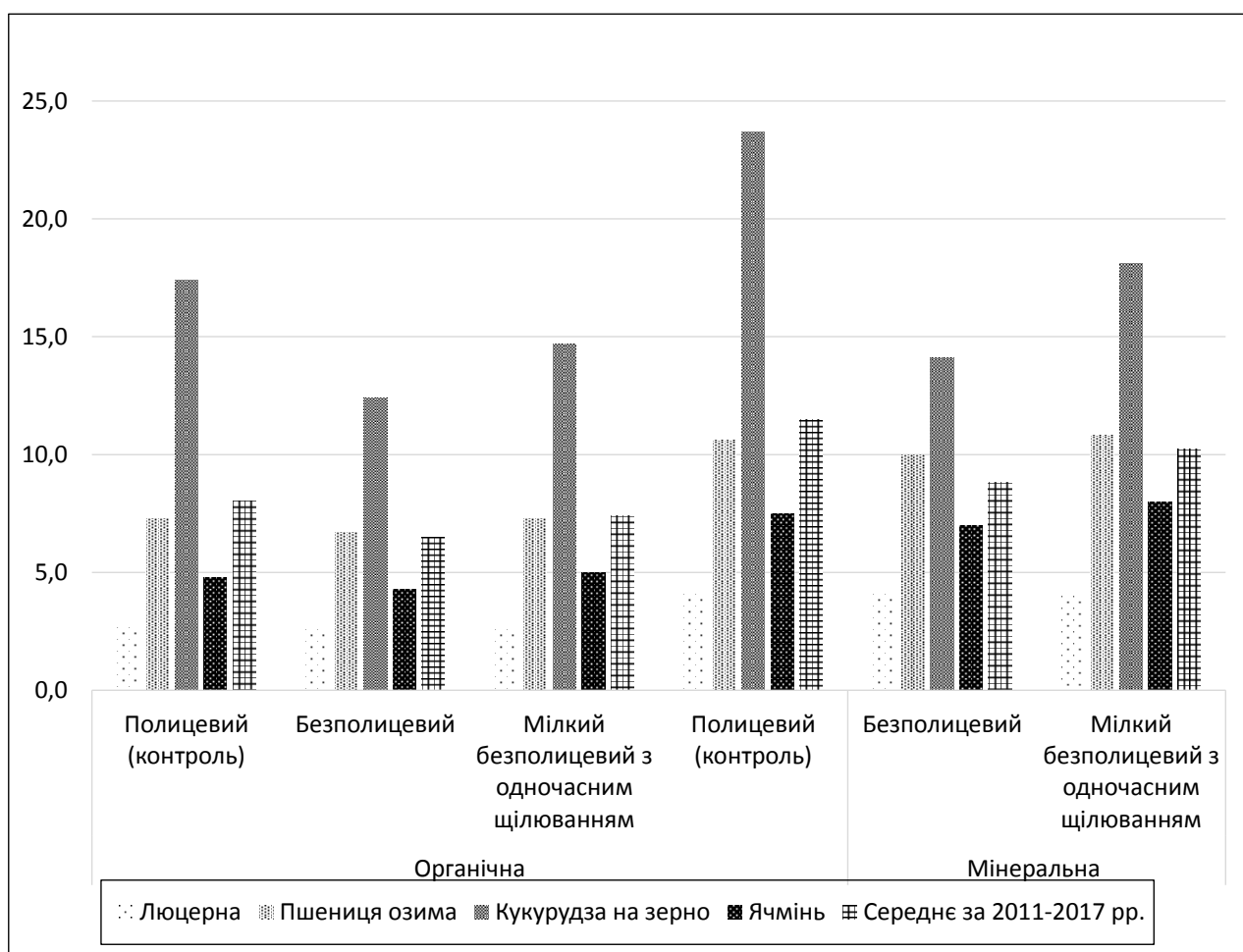


Рис. 2 Продуктивність культур сівозміни виражена в кормових одиницях, т.к.од/га (2011-2017 рр.),

Безполицевий обробіток сприяв зниженню продуктивності сівозміни на 1,1 т/га порівняно із мілким безполицевим обробітком із одночасним щільюванням.

Висновки. Застосування мінеральних та органічних добрив сприяло підвищенню вмісту обмінного калію у верхніх шарах ґрунту. Вміст обмінного калію у

Центило Л. В.

нижніх (15-25 см) шарах ґрунту зменшувався. За використання мінеральної системи удобрення створювалися найкращі умови калійного режиму чорнозему типового, що забезпечило зростання вмісту обмінного калію у ґрунті.

Список використаних джерел

1. Ягодин Б.А., Смирнов П.М., Петербургский А.В. и др. Агрохимия. /; под ред. Б.А. Ягодина. [2-е изд.]. М.: Агропромиздат, 1989. 639 с.

2. Горбачева А. Е. Воздействие систематического применения безотвальной обработки и удобрений на калийный режим черноземов Степи УССР. Агрохимия и почвоведение. К.: Урожай, 1984. Вып. 47. с. 31-34.

3. Господаренко Г.. Основи інтегрованого застосування добрив (монографія). К.: Неглава, 2002. 342 с.

4. Дегодюк Е.Г., Никифорова Л.І., Гамелей В.І. Регулювання калійного режиму ґрунтів. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. К.: Урожай, 1992. С. 114–122.

5. Заришняк А.С., Іваніна В. В., Колібабчук Т. В. Стабілізація біогенного балансу та продуктивність зерно-бурякової сівозміни. Вісн. аграр. науки. 2012. № 4. С. 26–30.

6. Цвей Я. П., Іваніна В. В., Ременюк Ю. О. та ін. Зміна агрохімічних показників чорнозему вилугуваного залежно від довготривалого застосування добрив у Лісостепу. Вісн. аграр. науки. 2012. № 7. С. 11–15.

7. Мартынович Л. И., Мартынович Н. Н. Влияние 50-

Суттєве зменшення продуктивності ріллі за органічної системи землеробства є збільшення забур'яненості полів і дефіцит доступних елементів мінерального живлення рослин.

летнего применения органических и минеральных удобрений на плодородие чернозема оподзоленного Центральной Лесостепи Правобережной УССР. Сообщ. 4. Влияние систематического применения удобрений на калийный режим почвы в зерносвекловичном севообороте. Агрохимия. 1992. № 6. С. 23–28.

8. Моргун Ф.Т., Шикула Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное бесплужное земледелие. К.: Колос, 1984. 279 с.

9. Петербургский А. В. Агрохимия и физиология питания растений. М.: Россельхозиздат, 1981. 184 с.

10. Цвей Я. П., Мазур Г. М. Особливості впливу системи удобрення цукрових буряків на фонд обмінного калію чорнозему вилугуваного. Агроеколог. журн. 2001. № 1. С. 55–57.

11. Якименко В. Н. Эффективность калийных удобрений на почвах с различной обеспеченностью калием. Агрохимия. 1995. № 12. С. 71–75.

References

1. Yagodin B.A., Smirnov P.M., Peterburgskiy A.V. i dr. Agrokhimiya [Agrochemistry]. / pod red. B.A. Yagodina. 2-e izd. M.: Agropromizdat, 1989. 639.

2. Gorbacheva A. Ye. Vozdeystvie sistematicheskogo primeneniya

Центило Л. В.

bezotvalnoy obrabotki i udobreniy na kaliynyy rezhim chernozemov Stepі USSR. Agrokhiimiya i pochvovedenie. K.: Urozhay, 1984. Vyp. 47. p. 31-34.

Hospodarenko H.. Osnovy intehrovanoho zastosuvannia dobryv [Fundamentals of integrated fertilizer application] (monohrafiia). K.: Nehlava, 2002. 342.

4. Dehodiuk E.H., Nykyforenko L.I., Hameliei V.I. Rehuliuвання kaliinoho rezhymu gruntiv. Vyroshchuvannia ekolohichno chystoi produktsii roslynnystva. K.: Urozhai, 1992. S. 114–122.

5. Zaryshniak A.S., Ivanina V. V., Kolibabchuk T. V. Stabilizatsiia biohennoho balansu ta produktyvnist zerno-buriakovoi sivozminy. Visn. ahrar. nauky. 2012. № 4. S. 26–30.

6. Tsvei Ya. P., Ivanina V. V., Remeniuk Yu. O. ta in. Zmina ahrokhimichnykh pokaznykiv chornozemu vyluhuvanoho zalezho vid dovhotryvaloho zastosuvannia dobryv u Lisostepu. Visn. ahrar. nauky. 2012. № 7. S. 11–15.

Martynovich L. I., Martynovich N. N. Vliyanie 50-letnego primeneniya

organicheskikh i mineralnykh udobreniy na plodorodie chernozema opodzolenogo Tsentralnoy Lesostepi Pravoberezhnoy USSR. Soobshch. 4. Vliyanie sistemicheskogo primeneniya udobreniy na kaliynyy rezhim pochvy v zernosveklovichnom sevooborote. Agrokhiimiya. 1992. № 6. S. 23–28.

8. Morgun F.T., Shikula N.K., Tarariko A.G. Pochvozashchitnoe bespluzhnoe zemledelie. K.: Kolos, 1984. 279 s.

9. Peterburgskiy A. V. Agrokhiimiya i fiziologiya pitaniya rasteniy. M.: Rosselkhozizdat, 1981. 184 s.

10. Tsvey Ya. P., Mazur G. M. Osoblivosti vplivu sistemi udobreniya tsukrovikh buryakiv na fond obminnogo kaliyu chornozemu viluguvanogo. Agroekolog. zhurn. 2001. № 1. S. 55–57.

11. Yakimenko V. N. Effektivnost kaliynykh udobreniy na pochvakh s razlichnoy obespechennostyu kaliem. Agrokhiimiya. 1995. № 12. S. 71–75.

КАЛИЙНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ПРИ РАЗНОМ УДОБРЕНИИ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Л. В. Центило

Аннотация. *Цель.* Изучение влияния систем удобрения и основной обработки почвы в короткоротационном севообороте на формирование фонда подвижного калия в черноземе типичном глубоком и процессы его трансформации при длительном применении удобрений и обработки почвы. **Методы.** Полевой, аналитический, статистический с использованием основных статистических критериев. **Результаты.** Показано влияние систем удобрений на калийный режим чернозема типичного в зернопропашном севообороте. Длительное выращивание культур по органической системе удобрения уменьшало содержание обменного калия. Внесение удобрений обеспечивало равномерный рост по сравнению с контролем содержания калия по минеральной системе удобрения.

Центило Л. В.

Установлено суммарный вынос калия в севообороте по органической системы удобрения составил 180 кг / га. Применение минеральной системы удобрения уменьшало ежегодный дефицит баланса калия в почве до 105 кг/га, по интенсивности баланса - до 75 %. Применение безотвальной обработки почвы в пахотном слое обменного калия способствует большему его накоплению, чем по вспашке.

Установлена возможность хозяйственно, технически обоснованного внедрения в почвозащитных севообороте минеральной системы удобрения в условиях черноземов типичных Лесостепи Украины.

Продуктивность севооборота при отвальной обработки составляла 9,8 т/га к. ед. Применение безотвальной с одновременным щелеванием обработки почвы производительность составляла - 8,8 т га к. ед.

Ключевые слова: калий, система удобрения, система обработки, почвы, продуктивность пашни

THE POTASH REGIME OF CHERNOZEM IS TYPICAL FOR DIFFERENT FERTILIZERS AND SOIL CULTIVATION

L. V. Tsentilo

Abstract. Goal. Investigation of the influence of fertilizer systems and basic soil cultivation in short-rotation crop rotation on the formation of a fund of moving potassium in the chernozem of the typical deep and its transformation processes for the long-term application of fertilizers and cultivation of soil. **Methods.** Field, analytical, statistical using the main statistical criteria. **Results.** The influence of fertilizer systems on the potash regime of typical chernozem in grain-cutting crop rotation is shown. Long-term cultivation of crops by organic fertilizer system reduced the content of exchangeable potassium. Fertilization ensured a uniform growth compared with the control of potassium content for the mineral fertilizer system.

The total removal of potassium in crop rotation in the organic fertilizer system was set at 180 kg / ha. The application of the mineral fertilizer system reduced the annual deficit of potassium in the soil to 105 kg / ha, with a balance intensity of up to 75%. The use of field-free cultivation of soil in an arable layer of exchangeable potassium contributes to its greater accumulation than the field cultivation.

The possibility of economically, technically grounded introduction of fertilizer in the soil protection crop rotation in the conditions of typical chernozem of the forest-steppe of Ukraine is established.

The productivity of crop rotation during the cultivation was 9.8 t/ha. The application of free-field with a simultaneous cracking freezing of soil cultivation was 8.8 t/ha of k.o.

Key words: potassium, fertilizer system, cultivating system, soil, productivity of arable land