

Балаєв А. Д., Гаврилюк М. В.

УДК 631.452:631.445.41:631.55

## ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО І ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР В СІВОЗМІНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

А. Д. БАЛАЄВ, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикіули

М. В. ГАВРИЛЮК, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: [bal\\_grunt@ukr.net](mailto:bal_grunt@ukr.net); E-mail: g2maksi@gmail.com

**Анотація.** В статті наводяться результати дослідження впливу різних систем обробки ґрунту і форм добрив на родючість чорнозему опідзоленого Правобережного Лісостепу і продуктивність культур в ланці короткоротаційної сівозміни горох – озима пшениця – цукрові буряки. За результати дослідження встановлено, що відновлення родючості чорнозему опідзоленого відбувається лише за внесення органо-мінеральних добрив у вигляді соломи, сидератів та мінеральних добрив в нормі  $N_{110}P_{61}K_{118}$ , або поновленої норми мінеральних добрив +8 т гною у поєднанні з застосуванням соломи і сидератів. Застосування безполицевого розпушення за комбінованої системи обробки ґрунту в сівозміні сприяло збереженню органічної речовини ґрунту і кращому гумусоутворенню та покращувало поживний режим ґрунту.

Продуктивність культур зростала за внесення мінеральних і

органічних добрив, а системи обробки ґрунту значно менше впливали на врожайність культур. Збір кормових одиниць особливо зростав на варіантах з внесенням мінеральних добрив, соломи і сидератів та половинної норми мінеральних добрив у поєднанні з гноєм, соломою і сидератами. За полицевої системи обробки ґрунту підвищення врожайності в середньому в ланці за рік складало відповідно систем удобрення 2,20 і 3,20 т/га, за комбінованої обробки – 2,59 і 3,17 т/га. В сучасних умовах оптимальним варіантом удобрення, що дозволяє відновити родючість чорнозему опідзоленого та підвищити продуктивність ланки сівозміни горох – озима пшениця – цукрові буряки є внесення повної норми мінеральних добрив  $N_{110}P_{61}K_{118}$  у поєднанні з застосуванням соломи і сидератів.

**Ключові слова:** чорнозем, відновлення родючості ґрунту, гумус, продуктивність ланки сівозміни

Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор А. Д. Балаєв

Баласв А. Д., Гаврилюк М. В.

**Актуальність.** Проблема відновлення родючості чорноземів була актуальною на всіх етапах розвитку землеробства і особливо проявилась в останні десятиріччя. За відсутності в більшості господарств тваринництва і неможливості виробництва традиційних органічних добрив для одержання високих врожаїв їх замінюють переважним внесенням азотних добрив, позакореневим внесенням стимуляторів росту і мікроелементів, від чого проблема відновлення родючості ґрунтів лише загострюється. В сучасних умовах маловивченим чинником суттєвого впливу на родючість ґрунтів є широке застосування короткоротаційних сівозмін, які насичені високоврожайними культурами здатними виносити із ґрунту велику кількість елементів живлення.

Основними напрямками зменшення механічного і хімічного навантаження на ґрунти та виконання в системах удобрення землеробського закону повернення елементів живлення і органічних сполук, використаних на формування врожаю, є мінімізація обробітку ґрунту і біологізація систем землеробства [1, 2, 3]. За застосування заходів з мінімізації і біологізації в чорноземах відмічається стабілізація гумусного стану, збільшується біологічна активність, відновлюються ритми

ґрунтових процесів і механізми їх саморегуляції, підвищується ефективність вирощування культур [4, 5, 6].

**Мета дослідження** полягала у встановленні впливу тривалого застосування різних систем обробітку і удобрення на родючість чорнозему опідзоленого і продуктивність ланки короткоротаційної сівозміни Правобережного Лісостепу України.

**Матеріали і методи дослідження.**

Дослідження проводились впродовж 2009-2011 рр. на Хмельницькій дослідній станції, де в стаціонарному досліді закладеному в 1991 р. у 5-пільній сівозміні вивчались дві системи обробітку ґрунту і шість варіантів удобрення, представлених в таблиці 1. За першої системи обробітку полицева оранка використовувалась під всі культури, а за другої, комбінованої системи, оранка використовувалась лише під дві просапні культури – цукрові буряки і кукурудзу на силос. Лабораторні дослідження проводились стандартизованими методами: уміст загального гумусу – ДСТУ 4289:2004; рухомого фосфору і обмінного калію – за методом Чирікова – ДСТУ 4115:2002; азот легкогідролізованих сполук – за Тюрніним і Коновою. Чергування культур у сівозміні: горох – пшениця озима – цукрові буряки – ячмінь – кукурудза на силос.

Балаєв А. Д., Гаврилюк М. В.

### 1. Вміст гумусу та елементів живлення в чорноземі опідзоленому залежно від системи обробітку ґрунту та удобрення культур (2009-2011 рр.)

Варіанти удобрення	Шари ґрунту, см	Полицевий обробіток				Комбінований обробіток			
		Гумус, %	N легк. сполук	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Гумус, %	N легк. сполук	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без добрив (контроль)	0-30	3,57	107	80	72	3,74	114	98	67
	30-45	2,66	73	50	52	2,49	78	48	52
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub>	0-30	3,68	116	97	116	3,77	133	146	138
	30-45	2,79	88	68	84	2,80	106	78	92
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub> + солома + N <sub>10/т</sub>	0-30	3,84	122	98	114	4,12	132	150	122
	30-45	3,15	86	63	86	3,06	95	76	86
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub> + сидерати	0-30	3,70	132	93	108	3,98	138	148	142
	30-45	2,98	102	66	68	2,92	89	70	94
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub> + солома + N <sub>10/т</sub> + сидерати	0-30	3,92	126	120	138	4,36	136	158	156
	30-45	3,32	87	70	94	3,06	92	93	108
N <sub>55</sub> P <sub>30</sub> K <sub>59</sub> + гній 8 т/га	0-30	4,00	120	136	138	4,18	127	152	150
	30-45	2,96	85	75	98	2,79	93	87	102

В тривалому стаціонарному досліді на фоні двох систем обробітку ґрунту вивчався вплив різних норм і видів органічних і мінеральних добрив на родючість чорнозему опідзоленого та продуктивність культур. Потрібно відмітити, що всі можливі заходи з відновлення родючості ґрунтів умовно можна розділити на дві групи – «речові» і «технологічні». До першої групи, в першу чергу, можна віднести внесення органічних і мінеральних добрив, проведення різних меліорацій. До «технологічних» заходів відносяться

системи обробітку ґрунту, способи посіву, мікробні препарати, стимулятори росту, що діють на ґрунт опосередковано через рослину або змінюють окремі ґрунтові процеси. Потрібно відмітити, що сама родючість визначається двома основними чинниками – здатністю забезпечувати рослину елементами живлення і водою, а всі інші властивості ґрунту діють на родючість опосередковано [7].

Результати дослідження свідчать, що добрива як «речовий» фактор у відновленні родючості ґрунтів є більш ефективний чинник,

Баласв А. Д., Гаврилюк М. В.

ніж «технологічний», що представлений системою обробітку ґрунту. Особливо дієвим є внесення орґано-мінерального удобрення з соломою і сидератами або гноєм. Використання сидератів було ефективним для відновлення гумусу лише за їх заробки у верхньому шарі ґрунту за комбінованого обробітку. За такої системи обробітку ґрунту, навіть без добрив чи внесенні лише мінеральних, у верхньому шарі 0-30 см відмічається суттєве збільшення вмісту гумусу у порівнянні з оранкою. За внесення орґано-мінерального удобрення перевага комбінованого обробітку зростає, особливо у верхніх шарах.

Поживний режим чорнозему опідзоленого мав за варіантами дослідження такі ж закономірності, як і за вмістом гумусу. Забезпеченість азотом легкогідролізованих сполук і рухомим фосфором у верхньому шарі чорнозему опідзоленого була високою, обмінним калієм – підвищеною і високою. За внесення добрив вміст елементів живлення на всіх варіантах досліді і шарах ґрунту зростав, і особливо інтенсивно, у

верхньому шарі ґрунту 0-30 см за комбінованого обробітку.

Важливим показником оцінки систем обробітку і удобрення культур є продуктивність окремих культур і ланки сівозміни представлені в таблиці 2.

Результати підтверджують виявлені за варіантами досліді закономірності відновлення родючості чорнозему опідзоленого за внесення орґано-мінерального удобрення. Продуктивність культур і ланки сівозміни зростала за внесення добрив, як мінеральних, так і орґано-мінеральних. Застосування сидератів також значно збільшувало продуктивність ланки сівозміни, хоч вплив їх на вміст гумусу менш значний, ніж інших видів добрив. Продуктивність всіх культур була вищою за полицевого обробітку, хоч різниця в середній продуктивності ланки за варіантами була невеликою і складала 0,15–0,40 т/га. Найвища продуктивність ланки сівозміни відмічалась за обох систем обробітку на варіанті з застосуванням мінеральних добрив, соломи і сидератів.

Балаєв А. Д., Гаврилюк М. В.

## 2. Продуктивність ланки сівозміни залежно від системи обробітку ґрунту та удобрення культур (2009-2011 рр.)

Варіанти удобрення	Збір кормових одиниць, т/га									
	Полицевий обробіток				Приріст до контролю	Комбінований обробіток				Приріст до контролю
	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	В середньому		Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	В середньому	
Без добрив (контроль)	2,11	5,16	6,38	4,55	-	1,93	4,66	6,64	4,41	-
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub>	2,95	7,07	10,12	6,75	+2,20	2,85	6,35	9,86	6,35	+1,94
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub> + солома + N <sub>10/т</sub>	3,11	7,19	10,38	6,89	+2,34	3,03	6,53	10,02	6,55	+2,14
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub> + сидерати	3,18	7,32	10,78	7,09	+2,54	3,08	6,62	10,68	6,79	+2,38
N <sub>110</sub> P <sub>61</sub> K <sub>118</sub> + солома + N <sub>10/т</sub> + сидерати	3,25	7,50	11,22	7,32	+2,77	3,15	6,77	11,06	7,00	+2,59
N <sub>55</sub> P <sub>30</sub> K <sub>59</sub> + гній 8 т/га	3,03	7,38	10,80	7,07	+2,52	2,95	6,64	11,18	6,92	+2,51

**Висновки.** Дослідження у озима пшениця–цукрові буряки не тривалому стаціонарному досліді показали, що в Правобережному Лісостепу застосування органі-мінерального удобрення з соломою і сидератами за ефективністю у відношенні родючості чорноземів опідзолених і продуктивності ланки короткоротаційної сівозміни горох–

поступаються удобренню з гноєм. Порівняльне вивчення в короткоротаційній сівозміні полицевої і комбінованої систем обробітку ґрунту показало високу ефективність мінімізації обробітку під культури суцільного посіву, особливо у відновленні потенційної родючості ґрунту.

### Список використаних джерел

1. Адамчук В. В., Булгаков В. М., Танчик С. П., Надитко В. Т. Сучасні проблеми оранки як особливого прийому обробітку

ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2016. №1. С. 5-10.

2. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2011. №1. С. 5-12.

Балаєв А. Д., Гаврилюк М. В.

3. Сидерація в технологіях сучасного землеробства / [Шувар У. А., Роїк М. В., Іванишин В. Д. та ін.] за заг. Редакцією У. А. Шуvara, М. В. Роїка. – Ів.-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 180 с.

4. Панасенко О. С. Динаміка біологічної продуктивності та структурного стану чорноземів типових різних екосистем. *Вісник ХНАУ*. – 2013. Т.1. С. 12-16.

5. Ткаченко М. А., Григора Т. І. Вплив побічної продукції на відтворення гумусу за органічного землеробства. *Збірник наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2013. Вип. 1-2. С. 10-15.

6. Демиденко О. В. Тонха О. Л., Бикова О. Є. Біофізична саморегуляція родючості чорноземів при ґрунтозахисному землеробстві. *Вісник ХНАУ*. 2014. №1. С. 29-35.

7. Дегтярьов В. В. Крохін С. В., Жернова О. С. Родючість чорноземів залежно від антропогенного впливу. *Вісник ХНАУ*. 2010. Т.4. С. 11-16.

### References

1. Adamchuk, V. V., Bulhakov, V. M., Tanchuk, S. P., Nadytko, V. T. (2016). Suchasni problemy oranky yak osoblyvoho pryjomu obrobittu hruntu [Modern problems of plowing as a special method for soil cultivation]. *News of agrarian sciences*. 2016. No. 1. P. 5-10.

2. Saiko, V. F. (2011). Naukovi osnovy stiikoho zemlerobstva v Ukraini [Scientific bases of sustainable

agriculture in Ukraine]. *News of agrarian sciences*. 2011. No. 1. P. 5-12.

3. Shuvar U. A., Roik M. V. ed. (2016). Syderatsiia v tekhnolohiiakh suchasnoho zemlerobstva [Sideration in technologies of modern agriculture]. Ivano-Frankivsk: Symfoniia forte 180.

4. Panasenko, O. S. (2013). Dynamika biolohichnoi produktyvnosti ta strukturnoho stanu chornozemiv typovykh riznykh ecosystem [Dynamics of biological productivity and structural state of typical chernozems of different ecosystems]. *Herald of KhNAU*. 2013. Vol. 1. P. 12-16.

5. Tkachenko, M. A. (2013). Vplyv pobichnoi produktsii na vidtvorennia humusu za orhanichnoho zemlerobstva [Influence of by-products on reproduction of humus for organic farming]. Collection of Scientific Works of NSC “Institute of Agriculture NAAS”, 1-2, 10-15.

6. Demydenko, O. V., Tonkha, O. L., Bykova, O. Ye. (2014). Biofizychna samorehuliatytsiia rodiuchosti chornozemiv pry hruntozakhysnomu zemlerobstvi [Biophysical self-regulation of fertility of chernozems in soil protection agriculture]. *Herald of KhNAU*. 2014. No. 1. P. 29-35.

7. Dehtiarov, V. V., Krokhin, S. V., Zhernova, O. S. (2010). Rodiuchist chornozemiv zalezghno vid antropohennoho vplyvu [Fertility of chernozems depending on anthropogenic influence]. *Herald of KhNAU*. 2010. Vol. 4. P. 11-16.

Балаєв А. Д., Гаврилюк М. В.

**ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА  
ОПОДЗОЛЕННОГО И  
ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР В  
СЕВООБОРОТЕ  
ПРАВОБЕРЕЖНОЙ  
ЛЕСОСТЕПИ**

**А. Д. Балаев, М. В. Гаврилюк**

*Аннотация.* В статье приводятся результаты исследования влияния различных систем обработки почвы и форм удобрений на плодородие чернозема оподзоленного Правобережной Лесостепи и продуктивность культур в звене короткоротационного севооборота горох - озимая пшеница - сахарная свекла. По результатам исследования установлено, что восстановление плодородия чернозема оподзоленные происходит только за внесение органо-минеральных удобрений в виде соломы, сидератов и минеральных удобрений в норме  $N_{110}P_{61}K_{118}$ , или обновленной нормы минеральных удобрений +8 т навоза в сочетании с применением соломы и сидератов. Применение безотвального разрыхления при комбинированной системе обработки почвы в севообороте способствовало сохранению органического вещества почвы, лучшему гумусообразованию и улучшало питательный режим почвы.

Производительность культур росла при внесении минеральных и органических удобрений, а системы обработки значительно меньше влияли на урожайность культур. Сбор кормовых единиц особенно рос на вариантах с внесением минеральных удобрений, соломы и

сидератов и половинной нормы минеральных удобрений в сочетании с навозом, соломой и сидератами. При отвальной системе обработки повышение урожайности в среднем в звене за год составляло соответственно системам удобрения 2,20 и 3,20 т/га, при комбинированной обработке – 2,59 и 3,17 т/га. В современных условиях оптимальным вариантом удобрения, что позволяет восстановить плодородие чернозема оподзоленного и повысить производительность звена севооборота горох - озимая пшеница - сахарная свекла является внесение полной нормы минеральных удобрений  $N_{110}P_{61}K_{118}$  в сочетании с применением соломы и сидератов.

**Ключевые слова:** чернозем, восстановления плодородия почвы, гумус, производительность звена севооборота.

**RESTORATION OF  
CHARACTERISTICITY OF  
CHERNOZEMA AND  
PROFESSIONALITY OF  
CULTURE IN THE RIGHT OF THE  
RIGHT BORDER LINES**

**A. D. Balaiev, M. V. Gavriluk**

*Abstract.* The article presents the results of the study of the influence of different systems of soil tillage and fertilizer on the fertility of podzolized chernozem of Right Bank Forest Steppe. In the productivity of crops in the line of short crop rotation peas - winter wheat - sugar beet. According to the results of the study, it has been found that the restoration of fertility of podzolized chernozem is only due to the introduction of organo-mineral fertilizers in the form of straw, siderates and mineral fertilizers in the rate

Балаєв А. Д., Гаврилюк М. В.

*N<sub>110</sub>P<sub>61</sub>K<sub>118</sub> or the updated rate of mineral fertilizers +8 tons of manure in combination with the use of straw and siderates. The use of loosening for a combined system of cultivating soil in crop rotation has contributed to the conservation of organic matter of soil and better humus formation and improved nutrient mode of soil.*

*Crop productivity increased for mineral and organic fertilizers, and soil tillage systems significantly less affected crop yields. The collection of feed units especially increased on variants with the applying of mineral fertilizers, straw and siderates and a half rate of mineral fertilizers in combination with manure, straw and siderates. Under the plowing system of soil tillage, the increase in average yield plant in the year was 2.20 and 3.20 t/ha respectively, and 2.59 and 3.17 t/ha respectively for combined cultivation. In modern conditions, the optimal fertilizer variant, which allows to restore the fertility of podzolized chernozem and increase the productivity of the line of crop rotation peas - winter wheat - sugar beet is the applying of the full norm of mineral fertilizers N<sub>110</sub>P<sub>61</sub>K<sub>118</sub> in combination with the use of straw and siderates.*

**Key words:** *chernozem, restoration of soil fertility, humus, crop rotation productivity.*