

5. Унанянц Т.П. Словарь-справочник по удобрениям / Т.П. Унанянц// – М., Россельхозиздат, 1972. – С. 99.
6. Котвицький Б.Б. Моніторинг систем удобрення в сівозмінах західного Полісся / Б. Б. Котвицький // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2007. – Вип. №15. - С. 96-98.
7. Романова С.А. Вплив довготривалого застосування різних систем удобрення на гумусний стан та агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту Західного Полісся України: Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук: 06.01.04/ Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського. – Харків, 2010. – 24 с.
8. Котвицький Б.Б. Використання добрив /Б.Б. Котвицький, З.С. Барнаш // Рекомендації, які впливають з основних наслідків досліджень за 1981-1985 рр. – Луцьк, 1986. – С.3-7
9. Котвицький Б.Б. Ефективні системи удобрення у сівозмінах західних Полісся та Лісостепу України/ Б.Б. Котвицький. // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2007. – Вип. 49. – С. 76-88.
10. Білоненко Г.М., Івашина А.Д., Мирошніченко М.М. Зміна складу органо-мінеральних колоїдів супіщаних ґрунтів України при різних прийомах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1993. – Випуск 56. – С. 36-45.

*Стаття надійшла до редакції 05.12.2015*

## **DIRECT ACTION OF MINERAL FERTILIZERS AND OPTIMUM LEVEL OF THEIR APPLICATION IN CROP ROTATIONS DEPENDING ON SODDY-PODSOLIC SOILS FERTILITY IN THE WESTERN POLISSYA**

**B.B. Kotvytskyi**

**Volhynia state agricultural experimental station** of Institute agriculture of Western Polissya of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, *Lutsk, Ukraine*  
*E-mail: voldsgds@gmail.com*

With long-term stationary field research in crop rotations in Ukrainian Western Polissya using methods of division of experimental plots and nitrogen ( $^{15}\text{N}$ ) of fertilizer it was defined direct action of fertilizers on crop rotation productivity; were calculated coefficients of nitrogen fertilizer use by winter rye and determined the effect of fertilizer systems on some properties of sod-podzolic sandy loam soil. According to the results of 40-year monitoring of different fertilizer systems, the optimal timing of their use in crop rotations were recommended.

**Keywords:** *fertilizers, nitrogen, direct action, operating ratios, efficiency of crop rotations, soil properties, monitoring.*

УДК 631.42:631.893:631.874.2

## **ВМІСТ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ ПІСЛЯ УДОБРЕНИХ СИДЕРАЛЬНИХ ПАРІВ**

**Г.М. Господаренко, О.Л. Лисянський**

**Уманський національний університет садівництва**  
*E-mail: lysianskyi.sasha@gmail.com*

Встановлено вплив різних сидеральних парів та різного удобрення сидеральних культур на вміст поживних речовин у чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі перед сівбою пшениці озимої. Для сидерації використовували буркун білий однорічний, гірчицю білу, редьку олійну, вику яру та гречку за таких варіантів удобрення: без добрив – контроль;  $\text{N}_{40}$ ;  $\text{P}_{40}\text{K}_{40}$ ;  $\text{N}_{40}\text{K}_{40}$ ;  $\text{N}_{40}\text{P}_{40}$ ;  $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$ ;  $\text{N}_{80}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$ . Показано, що до часу сівби пшениці озимої запаси поживних елементів, використаних із ґрунту на формування біомаси сидератів, загорнутої у ґрунт, відновлюються та перевищують показники чистого пару.

**Ключові слова:** *сидеральний пар, чорнозем опідзолений, мінеральні добрива, чистий пар, поживний режим.*

### **1. Вступ**

Основне завдання удобрення – створити у кореневмісному шарі ґрунту сприятливі умови для перетворення недоступних речовин у доступні форми, нині стає неможливим через зменшення внесення мінеральних добрив і зведення застосування гною майже до нуля. Тому все більшої актуальності набуває пошук інших джерел органічних добрив, як альтернативи гною, які забезпечать оптимальне надходження до ґрунту біогенних

елементів і вирізнятимуться високою екологічністю та нижчими витратами [1]. Невисока природна забезпеченість чорноземів доступними поживними речовинами зумовлює високу ефективність добрив, яка посилюється з підвищенням культури землеробства та ступеня зволоженості ґрунту [2].

Азот, використаний сидератами для створення біомаси, із ґрунту не вилучається, і після їх заорювання знову йде на поповнення вмісту органічної речовини і азотного фонду ґрунту подібно азотному балансу цілинних ґрунтів [3, с. 35].

Мета досліджень – встановити вплив перерозподілу норми мінеральних добрив у часі в ланці сидеральний пар–пшениця озима на вміст поживних речовин у ґрунті на час сівби пшениці.

## 2. Об'єкти і методи досліджень

Польові дослідження проводили в умовах дослідного поля Уманського національного університету садівництва на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі з такими вихідними характеристиками: вміст гумусу (за ДСТУ 4289 : 2004) – підвищений, вміст азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – низький, рухомих сполук фосфору та калію (за модифікованим методом Чирикова. ДСТУ 4115 : 2002) – підвищений, реакція ґрунтового розчину (за ДСТУ ISO 10390 : 2007) – слабокисла. Посівна площа дослідної ділянки 36 м<sup>2</sup>, облікова – 25 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок послідовне, повторність досліду – триразова.

Для сидерації використовували буркун білий сорту “Донецький однорічний” з нормою висіву насіння 20 кг/га, гірчицю білу “Ослава” – 20, редьку олійну “Журавка” – 20, вику яру “Єлізавета” – 150 і гречку “Антарія” – 150 кг/га. Такий вибір сидеральних культур обґрунтовано належністю їх до різних біологічних груп з відповідно різним впливом на поживний режим та вологість ґрунту, а отже, і врожайність наступної культури. Сидерати також дають можливість розширити сівозміну, збільшити її біорізноманіття та розірвати, за необхідності, зернову ланку.

Норму внесення добрив під пшеницю озиму (N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>), згідно зі схемою досліду, ділили на дві частини, одну з яких вносили під сидеральну культуру (табл. 1). Попередником сидератів також була пшениця озима, після якої проводили зяблеву оранку на глибину 22–24 см із внесенням фосфорних і калійних добрив. Азотні добрива вносили перед сівбою сидератів під передпосівну культивування.

Мінеральні добрива застосовували у таких формах: аміачна селітра (ДСТУ 7370 :

**Таблиця 1**

Схема досліду з перерозподілу норми мінеральних добрив (N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) у часі в ланці «сидеральний пар – пшениця озима»

Варіант	Внесено мінеральних добрив			
	під сидерат		під пшеницю озиму	
	восени (1-й рік)	навесні (2-й рік)	восени (2-й рік)	навесні (3-й рік)
1: N	0	0	0	80
	0	0	60	0
	0	0	60	0
2: N	0	40	0	40
	0	0	60	0
	0	0	60	0
3: N	0	0	0	80
	40	0	20	0
	40	0	20	0
4: N	0	40	0	40
	0	0	60	0
	40	0	20	0
5: N	0	40	0	40
	40	0	20	0
	0	0	60	0
6: N	0	40	0	40
	40	0	20	0
	40	0	20	0
7: N	0	80	0	0
	40	0	20	0
	40	0	20	0

2013); суперфосфат гранульований (ГОСТ 5956–78); калій хлористий (ГОСТ 4568–95).

Сівбу сидератів проводили в кінці березня – середині травня, залежно від видових особливостей дослідних культур – звичайним рядковим способом сівалкою СЗТ–3,6.

Сидерати, після подрібнення зеленої маси мульчувальником МР–2,7, загортали в ґрунт оранкою на глибину 25–27 см за настання фази початку цвітіння буркуну білого, цвітіння-плодоутворення гречки, цвітіння-початку утворення бобів вики ярої.

Після проростання бур'янів проводили культивування парів на глибину 6–8 см.

Восени, перед сівбою пшениці озимої, до внесення компенсувальних доз добрив, згідно зі схемою досліджу, визначали вміст у ґрунті нітратного ( $N-NO_3$ ) та амонійного ( $N-NH_4$ ) азоту за ДСТУ 4729 : 2007 та рухомих сполук фосфору і калію модифікованим методом Чирикова, згідно з ДСТУ 4115 : 2002, в шарах ґрунту 0–20 та 20–40 см.

Від загортання сидератів до сівби пшениці озимої в середньому протягом трьох років досліджень випало 70,0–183,5 мм атмосферних опадів (за даними метеостанції «Умань»).

### 3. Аналіз результатів досліджень

#### 3.1. Азот

Як видно з даних табл. 2, вміст нітратного азоту у шарі 0–20 см був більшим, ніж у підорному шарі. Це пояснюється інтенсивнішими мінералізаційними процесами у верхньому шарі ґрунту, через те, що до нього було внесено свіжу надземну масу сидератів з вузьким співвідношенням C : N, у той час як у шарі 20–40 см містилися, переважно, кореневі рештки з ширшим, ніж у надземній масі азотно-вуглецевим співвідношенням.

Таблиця 2

Вміст  $N-NO_3^-$  (над ризкою) і  $N-NH_4^+$  (під ризкою) у ґрунті після різноудобрених сидеральних парів перед сівбою пшениці озимої, 2013–2015 рр.

Варіант удобрення сидератів	Шар ґрунту, см	Чистий пар	Сидеральна культура				
			буркун білий	гірчиця біла	редька олійна	вика яра	гречка
			вміст азоту мінеральних сполук, мг/кг				
1 Без добрив (контроль)	0–20	<u>9,1</u> 18,6	<u>11,1</u> 21,8	<u>10,2</u> 19,9	<u>10,5</u> 19,4	<u>11,2</u> 21,0	<u>10,2</u> 21,6
	20–40	<u>8,3</u> 17,3	<u>8,4</u> 21,4	<u>7,4</u> 20,7	<u>7,6</u> 20,4	<u>8,2</u> 20,9	<u>7,1</u> 17,9
2 $N_{40}$	0–20	–	<u>11,6</u> 23,7	<u>10,7</u> 20,2	<u>11,1</u> 19,9	<u>11,9</u> 23,1	<u>10,7</u> 22,5
	20–40	–	<u>9,1</u> 21,8	<u>8,2</u> 20,9	<u>8,4</u> 20,7	<u>9,1</u> 21,6	<u>7,8</u> 19,2
3 $P_{40}K_{40}$	0–20	–	<u>11,2</u> 22,6	<u>10,2</u> 20,1	<u>10,6</u> 19,5	<u>11,4</u> 22,2	<u>10,3</u> 21,5
	20–40	–	<u>9,6</u> 22,2	<u>8,5</u> 21,8	<u>8,8</u> 21,3	<u>9,5</u> 22,2	<u>8,2</u> 19,3
4 $N_{40}K_{40}$	0–20	–	<u>11,6</u> 24,0	<u>10,8</u> 20,9	<u>11,1</u> 20,1	<u>11,9</u> 23,5	<u>10,7</u> 22,7
	20–40	–	<u>9,2</u> 22,0	<u>8,3</u> 21,3	<u>8,5</u> 20,7	<u>9,3</u> 21,3	<u>8,1</u> 19,6
5 $N_{40}P_{40}$	0–20	–	<u>11,7</u> 24,7	<u>10,9</u> 21,2	<u>11,2</u> 20,2	<u>12,0</u> 24,1	<u>10,7</u> 22,7
	20–40	–	<u>9,1</u> 22,4	<u>8,2</u> 21,2	<u>8,4</u> 21,0	<u>9,1</u> 21,9	<u>8,1</u> 20,2
6 $N_{40}P_{40}K_4$ °	0–20	–	<u>11,9</u> 25,3	<u>11,1</u> 21,8	<u>11,4</u> 20,7	<u>12,1</u> 24,3	<u>10,8</u> 23,2
	20–40	–	<u>9,2</u> 22,6	<u>8,3</u> 21,0	<u>8,5</u> 20,8	<u>9,2</u> 21,9	<u>8,2</u> 20,6
7 $N_{80}P_{40}K_4$ °	0–20	–	<u>13,5</u> 26,7	<u>12,7</u> 22,8	<u>13,0</u> 21,8	<u>13,7</u> 25,5	<u>12,4</u> 24,1
	20–40	–	<u>9,4</u> 22,6	<u>8,5</u> 21,4	<u>8,7</u> 21,2	<u>9,4</u> 21,9	<u>8,5</u> 20,7
HIP <sub>05</sub>	2013 р.		<u>0,6/1,1</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,5/0,9</u> <u>0,3/0,9</u>	<u>0,5/0,9</u> <u>0,3/0,9</u>	<u>0,6/1,1</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,5/1,1</u> <u>0,4/0,9</u>
			<u>0,6/1,0</u> <u>0,3/0,9</u>	<u>0,5/1,0</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,5/1,1</u> <u>0,4/1,0</u>
	2014 р.		<u>0,6/1,1</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,5/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,5/0,9</u> <u>0,3/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,3/0,9</u>
			<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,5/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,5/0,9</u> <u>0,3/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,3/0,9</u>
	2015 р.		<u>0,6/1,1</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,5/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,5/0,9</u> <u>0,3/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,3/0,9</u>
			<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/1,0</u>	<u>0,5/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,5/0,9</u> <u>0,3/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,4/0,9</u>	<u>0,6/1,0</u> <u>0,3/0,9</u>

Примітка. HIP<sub>05</sub> – у шарі ґрунту 0–20 см / 20–40 см

Застосування мінеральних добрив у сидеральних парах збільшувало вміст нітратного азоту в шарі ґрунту 0–20 см порівняно з неудобреним ґрунтом. Так, у варіанті

$N_{40}$  після буркуну білого, гірчиці білої, редьки олійної і гречки виявлено зростання на 5 %, а вики ярої – на 6 %. За внесення лише фосфорних і калійних добрив ( $P_{40}K_{40}$ ) ефекту не помітили, тоді як поєднанням калійних або фосфорних туків з азотними забезпечено істотне збільшення вмісту нітратного азоту в ґрунті. У варіанті досліду із застосуванням подвійної дози азотних добрив на фосфорно-калійному фоні ( $N_{80}P_{40}K_{40}$ ) у середньому за три роки констатовано найістотніше (22–25 %) збільшення вмісту нітратного азоту в ґрунті після різних сидератів. У шарі 20–40 см зростання вмісту нітратного азоту було помітним лише на високоудобрених варіантах.

Внесення мінеральних добрив під сидерати збільшувало також вміст амонійного азоту в ґрунті як в орному, так і в підорному шарах. Особливості просторового розподілу концентрації амонійного азоту у профілі залежать від культури. У ґрунті після капустияних культур вміст амонійного азоту в шарі 20–40 см був більшим, або приблизно таким самим, як і в шарі 0–20 см. Для решти сидератів цей показник був вищим у верхньому шарі ґрунту. В іншому досліді, у рік дії сидератів більш високим був вміст азоту амонійних сполук у підорному шарі ґрунту [4].

З результатів досліджень видно, що за чистого пару створюються більш сприятливі умови мінералізації органічних речовин, водночас вміст нітратного та амонійного азоту в досліджуваних шарах ґрунту був меншим ніж після сидеральних парів. Це можна пояснити міграцією нітратного азоту вниз по профілю ґрунту. Сидерати ж, використовуючи азот для потреб росту і розвитку, цьому запобігають, а після загортання їх у ґрунт поступово вивільнюють цей елемент живлення. Отже, до часу сівби пшениці озимої вміст нітратного та амонійного азоту на ділянках сидерального пару відновлюється та навіть перевищує показники чистого пару.

Сумарна величина вмісту нітратного й амонійного азоту є надійним показником забезпеченості ґрунту азотом. Вона дає повніше уявлення про кількість азоту мінеральних сполук і може використовуватися для агрохімічної оцінки ґрунтів [4]. В середньому за три роки досліджень сумарний запас мінерального азоту в ґрунті після різноудобрених сидеральних парів перед сівбою пшениці озимої був вищим, ніж за умов чистого пару (табл. 3).

У варіанті досліду без застосування мінеральних добрив запаси мінерального азоту в шарі ґрунту 0–40 см становили 143–158 кг/га залежно від сидеральної культури. Внесення азотних, фосфорних і калійних добрив у дозі по 40 кг/га д. р. підвищувало запаси мінерального азоту, відповідно на 5–11 кг/га, 2–6 та 1–3 кг/га порівняно з контролем залежно від культури. Застосування  $N_{40}$  на тлі  $P_{40}K_{40}$  зумовлювало збільшення запасів мінерального азоту на 8–14 кг/га або 5–9 %, залежно від виду сидерального пару, порівняно з варіантом без добрив. Підвищення дози добрив до  $N_{80}$  на тлі  $P_{40}K_{40}$  сприяло додатковому накопиченню 8 кг/га мінерального азоту порівняно з варіантом  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . При цьому запаси мінерального азоту після удобрених сидеральних парів були на 7–35 % вищими, ніж за чистого пару. Це обумовлено інтенсивнішою діяльністю ґрунтової біоти, яка сприяє утворенню азотних мінеральних форм, завдяки кращому утримуванию вологи та вищому вмісту органічних речовин за сидерації. Досліди з міченим азотом ( $^{15}N$ ) показали, що в перший рік після загортання сидератів у чорноземних ґрунтах закріплюється 62 % азоту зеленої маси і лише 37 % азоту мінерального добрива [5].

### Таблиця 3

Запас азоту мінеральних сполук ( $N-NO_3^- + N-NH_4^+$ ) в шарі ґрунту 0–40 см після різноудобрених сидеральних парів перед сівбою пшениці озимої, 2013–2015 рр.

Варіант удобрення сидератів	Чистий пар	Сидеральна культура				
		буркун білий	гірчиця біла	редька олійна	вика яра	гречка
запаси азоту мінеральних сполук, кг/га						
1 Без добрив (контроль)	134	158	146	145	154	143
2 $N_{40}$	—	166	151	151	165	151
3 $P_{40}K_{40}$	—	159	147	146	158	144
4 $N_{40}K_{40}$	—	167	154	151	166	153
5 $N_{40}P_{40}$	—	170	155	153	169	155
6 $N_{40}P_{40}K_{40}$	—	173	156	154	169	157
7 $N_{80}P_{40}K_{40}$	—	181	164	162	177	165

## 3.2. Фосфор

Формування сприятливого для розвитку рослин фосфатного режиму ґрунту – одна з передумов ефективного застосування добрив [6]. На думку Б. С. Носка [7], досягнення забезпеченості ґрунту рухомими фосфатами на рівні 140–160 мг/кг та утримання цієї рівноваги упродовж тривалого часу є агрохімічним фундаментом стабільного і високопродуктивного вирощування культур. Застосовуючи сидерати, можна підвищити кількість рухомих фосфатів в орному і підорному шарах ґрунту упродовж не менше 3–4 років після їх заорювання [8].

Результати визначень вмісту рухомих сполук фосфору в середньому за три роки перед сівбою пшениці озимої наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Вміст рухомих сполук фосфору ( $P_2O_5$ ) у ґрунті після різноудобрених сидеральних парів перед сівбою пшениці озимої, 2013–2015 рр.

Варіант удобрення сидератів	Чистий пар	Сидеральна культура				
		буркун білий	гірчиця біла	редька олійна	вика яра	гречка
		вміст рухомих сполук фосфору, мг/кг				
1 Без добрив (контроль)	<u>119</u>	<u>126</u>	<u>125</u>	<u>124</u>	<u>124</u>	<u>128</u>
	86	92	89	89	90	93
2 N <sub>40</sub>	–/–	<u>127</u>	<u>125</u>	<u>124</u>	<u>125</u>	<u>128</u>
		92	90	89	90	93
3 P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	–/–	<u>132</u>	<u>129</u>	<u>128</u>	<u>130</u>	<u>133</u>
		97	94	93	95	98
4 N <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	–/–	<u>127</u>	<u>126</u>	<u>124</u>	<u>125</u>	<u>129</u>
		92	90	89	90	94
5 N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	–/–	<u>132</u>	<u>130</u>	<u>128</u>	<u>130</u>	<u>134</u>
		97	95	93	95	99
6 N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	–/–	<u>133</u>	<u>130</u>	<u>129</u>	<u>130</u>	<u>135</u>
		98	95	94	95	100
7 N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	–/–	<u>133</u>	<u>131</u>	<u>129</u>	<u>131</u>	<u>135</u>
		98	96	94	96	101
HIP <sub>05</sub>	2013 р.	<u>7</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>
		5	4	4	5	5
	2014 р.	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>7</u>
		5	4	3	5	5
	2015 р.	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>6</u>
		4	3	4	4	4

Примітка. Над рискою – вміст у шарі ґрунту 0–20 см, під рискою – 20–40 см

Так, перед сівбою пшениці озимої вміст рухомих сполук фосфору в шарі ґрунту 0–20 см у середньому за три роки, порівняно з чистим паром, збільшувався на 5–16 мг/кг ґрунту залежно від культури та удобрення. Найменший приріст (на 4–8 %) помічено у варіанті без добрив. Внесення лише азотних (40 кг/га д. р.) та сукупне внесення фосфорних і калійних (P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) та азотних і калійних (N<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) добрив зумовлювало вміст рухомих фосфатів на рівні 124–133 мг/кг ґрунту. Найбільший вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті (129–135 мг/кг) виявлено за внесення мінеральних добрив у дозах N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> та N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>, або ж на 8–13 % більше порівняно з чистим паром. Варіант внесення азотних і фосфорних добрив (N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>) не поступався варіантам застосування повного мінерального добрива за досліджуваним показником. Це очевидно так само зумовлено посиленням процесів мінералізації органічних сполук у ґрунті чистого пару, а також поглинанням і підтягуванням фосфатів коренями сидератів з нижніх горизонтів.

Застосування мінеральних добрив у сидеральних парах підвищувало вміст рухомих сполук фосфору в орному шарі ґрунту на 3–6 % порівняно з контролем (без

добрив). Відмічено, також що вміст рухомих сполук фосфору в орному шарі був вищим, ніж у шарі 20–40 см на всіх варіантах.

За умов замкненого кругообігу калію, як то в цілинних ґрунтах, у процесі їх генезису відбувається постійне перенесення його з материнської породи в гумусовану частину профілю завдяки засвоєнню кореневою системою рослин [9]. Аналогічна закономірність проявляється і в наших дослідженнях (табл. 5).

### 3.3. Калій

Вміст рухомих сполук калію в ґрунті після парів змінювався залежно від виду сидератів та їх удобрення. Так, найменші значення досліджуваного показника в шарах ґрунту 0–20 та 20–40 см констатували у варіантах без добрив (контроль) та  $N_{40}$  – 122–131 мг/кг. Застосування азотних і фосфорних добрив ( $N_{40}P_{40}$ ) істотно не поліпшувало цей показник у шарі ґрунту 0–20 см. За внесення азотних і калійних туків та фосфорних і калійних у дозі по 40 кг/га д. р. вміст рухомих сполук калію збільшувався на 6–7 %. Варіанти із застосуванням повного мінерального добрива  $N_{40}P_{40}K_{40}$  та  $N_{80}P_{40}K_{40}$  підвищували вміст рухомих сполук калію на 7–10 %. При цьому його вміст у шарі 0–20 см був на 8–17 % вищим, ніж за чистого пару.

**Таблиця 5**

Вміст рухомих сполук калію ( $K_2O$ ) в ґрунті після різноудобрених сидеральних парів перед сівбою пшениці озимої, 2013–2015 рр.

Варіант удобрення сидератів	Чистий пар	Сидеральна культура				
		буркун білий	гірчиця біла	редька олійна	вика яра	гречка
вміст рухомих сполук калію, мг/кг						
1 Без добрив (контроль)	121	123	126	124	122	129
	96	109	112	110	108	115
2 $N_{40}$	–	124	127	125	124	131
	–	110	113	111	110	117
3 $P_{40}K_{40}$	–	131	133	131	131	137
	–	117	119	117	117	123
4 $N_{40}K_{40}$	–	130	134	131	130	138
	–	116	120	117	116	124
5 $N_{40}P_{40}$	–	126	130	127	126	135
	–	112	116	113	112	121
6 $N_{40}P_{40}K_{40}$	–	133	137	133	131	142
	–	119	123	119	117	128
7 $N_{80}P_{40}K_{40}$	–	133	137	133	132	141
	–	119	123	119	118	127
<i>HIP</i> <sub>05</sub>	2013 р.	6	6	6	6	6
		5	6	6	5	6
	2014 р.	6	7	7	6	7
		6	6	7	5	7
	2015 р.	6	6	6	6	6
		5	6	6	4	6

Примітка. Над рискою вміст у шарі ґрунту 0–20 см, під рискою – 20–40 см

Аналогічні закономірності впливу особливостей удобрення на вміст рухомих сполук калію після сидеральних парів було помічено і в підорному шарі ґрунту за показника 110–127 мг/кг залежно від видів і доз мінеральних добрив і сидератів. Поряд з цим вміст рухомих сполук калію в шарі ґрунту 20–40 см після сидеральних парів був на 13–33 % вищим, ніж за чистого пару.

### 4. Висновок

До часу сіви пшениці озимої запаси поживних елементів, використаних із ґрунту на формування біомаси сидератів, на ділянках загортання зеленої маси сидеральних культур відновлюються і перевищують показники чистого пару. Виявлено, що для накопичення запасів азоту мінеральних сполук у ґрунті найліпшим сидератом, за вирощування без добрив, є буркун білий однорічний, а для збільшення вмісту рухомих

сполук фосфору та калію – гречка. Така ж закономірність простежувалася і за внесення мінеральних добрив. При цьому найбільше поживних речовин у ґрунті перед сівбою пшениці озимої накопичується за внесення всієї норми добрив ( $N_{80}P_{40}K_{40}$ ) безпосередньо під сидерат, або лише її частини –  $N_{40}P_{40}K_{40}$  або  $N_{40}P_{40}$ .

### Список використаної літератури

1. *Польовий В. М.* Вміст мінерального азоту в ґрунті та продуктивність буряків цукрових залежно від систем удобрення / В. М. Польовий, О. В. Шевчук // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». – 2013. – Вип. 11 (26). – С. 218–221.
2. *Христенко А. А.* К вопросу о плодородии черноземных почв / А. А. Христенко // Агрохимия і ґрунтознавство. – 2010. – Спеціальний випуск. – Книга 3. – С. 292–294.
3. *Носко Б. С.* Азотний режим ґрунтів і його трансформація в агроекосистемах / Б. С. Носко. – Х.: Миськдрук, 2013. – 130 с.
4. *Дёмина И. В.* Оценка сельскохозяйственных культур, рассматриваемых в качестве сидератов, и их влияние на элементы плодородия черноземов выщелоченных в условиях умеренно-засушливой и колочной степи Алтайского Приобья: автореф. дис. на соискание уч. степени кандид. с.-х. наук: спец. 06.01.04 «Агрохимия» / Дёмина Ирина Владимировна. – Барнаул, 2009. – 23 с.
5. Зеленое удобрение на черноземе выщелоченном Лесостепи Правобережья среднего Поволжья / Т.Б. Лебедева, С.М. Надежкин, Е.В. Надежкина, Ю.В. Корягин // Агрохимия. – 1998. – № 3. – С. 38–44.
6. *Іваніна В.В.* Заходи біологізації у формуванні фосфатного режиму чорнозему типового / В.В. Іваніна, Н.К. Шиманська, Г.М. Мазур // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 12. – С. 21–24.
7. *Носко Б.С.* Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б.С. Носко. – К.: Урожай, 1990. – 224 с.
8. *Гизатуллин С.Г.* Влияние зеленого удобрения на агрохимические свойства песчаных и супесчаных почв и урожай сельскохозяйственных культур в Лесостепной зоне Башкирии: автореф. дис. на соискание уч. степени кандид. с.-х. наук / С. Г. Гизатуллин. – Иваново, 1965. – 24 с.
9. *Носко Б.С.* Агрогенна еволюція калійного фонду ґрунтів / Б.С. Носко // Агрохимия і ґрунтознавство. Між. темат. наук. зб. Спец. вип.. Книга 1. Пленарні доповіді. – Х.: ТОВ «Смуґаста типографія», 2014. – С. 115–120.

*Стаття надійшла до редакції 28.03.2016*

### CONTENT OF NUTRIENTS IN THE SOIL AFTER FERTILIZED GREEN-MANURED FALLOWS

**G.M. Hospodarenko, O.L. Lysianskyi**

**Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine**

*E-mail: lysianskyi.sasha@gmail.com*

The content of nutrients in chernozem podzolized loamy on loess after various green-manured fallows and fertilizing before sowing winter wheat is studied. For green manuring white sweet clover, white mustard, oil radish, spring vetch and buckwheat in such variants of fertilizing are used: without fertilizers – control;  $N_{40}$ ;  $P_{40}K_{40}$ ;  $N_{40}P_{40}$ ;  $N_{40}P_{40}K_{40}$ ;  $N_{80}P_{40}K_{40}$ . It is proved that before time of winter wheat sowing reserves of nutrients used from the soil for forming green manure biomass in plots with making green-manured fallow are restored and higher than complete fallow.

**Keywords:** *green-manured fallow, chernozem podzolized, mineral fertilizers, complete fallow, nutritious mode.*