

УДК 631.512:631.452 (477.6)

МЕДВЕДСВ Е.Б.

*Луганський інститут агропромислового виробництва НААН України***ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО  
ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЙОГО ОБРОБІТКУ І ДОБРІВ  
В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Останнім часом в Україні набувають поширення негативні процеси, пов'язані з загостренням економічної ситуації, стрімким зростанням цін на мінеральні добрива і обмеженням їх використання, скороченням обсягів внесення традиційних органічних добрив, заміною енерговитратних традиційних систем обробітку ґрунту на безполіцеві та інші ресурсозберігаючі. Як наслідок відбувається втрата родючості ґрунту. До цього слід додати глобальні зміни клімату, які безпосередньо впливають на рослинність, ґрунтоутворні процеси і на умови вирощування сільськогосподарських культур.

Тому виникає необхідність у більш детальному вивченні впливу різних систем обробітку і добрив на родючість ґрунту для попередження негативних процесів у ньому і розробки заходів з адаптації землеробства відповідно до кліматичних і соціально-економічних реалій.

Метою досліджень було вивчення впливу способів основного обробітку та добрив на показники родючості чорнозему звичайного в ланці польової зерно-паро-просапної сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС (молочно-воскова стиглість) – горох на зерно – пшениця озима в умовах Північного Степу України для попередження негативних явищ, пов'язаних із сучасними процесами ґрунтоутворення, і, в подальшому, розробки науково обґрунтованих рекомендацій по вирощуванню цих культур в нових соціально-економічних та кліматичних умовах.

Встановлено тенденцію до збільшення вмісту нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію у шарі ґрунту 0–30 см на варіантах із безполіцевим розпушуванням при застосуванні добрив у порівнянні з оранкою. Це пояснюється, імовірно, тим, що при такому обробітку складаються більш сприятливі умови для процесів мінералізації і збагачування ґрунту цими елементами в поверхневій частині орного шару, у якій зосереджуються рослинні рештки і добрива.

Способи обробітку ґрунту впливали на розподіл рухомого фосфору й обмінного калію по його профілю. За оранкою вони розподілялися більш рівномірно. При безполіцевому обробітку суттєва їх частина розташовувалась у верхній його частині. На розподіл поживних речовин в орному шарі ґрунту і досліджувані показники його родючості певним чином впливала фонові оранка під кукурудзу в сівозміні.

Добрива сприяли зростанню кількості нітратного азоту, рухомого фосфору й обмінного калію в орному шарі ґрунту.

На поживний режим чорнозему впливали посушливі умови років досліджень, які уповільнювали хімічні та мікробіологічні процеси в ньому.

За отриманими результатами слід зробити висновки, що досліджувані способи обробітку чорнозему звичайного важкосуглинкового в ланці польової зерно-паро-просапної сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС – горох на зерно – пшениця озима на фоні поліцевої оранки під кукурудзу в умовах Північного Степу України по-різному впливають на його поживний режим.

Обробіток, заснований на безполіцевому розпушуванні, поліпшує агрохімічні показники орного шару, сприяє зростанню кількості нітратного азоту, рухомого фосфору й обмінного калію в шарі ґрунту 0–30 см у порівнянні з оранкою. Фонові оранка під кукурудзу в сівозміні зменшує різку диференціацію за елементами живлення по профілю ґрунту. Застосування мінеральних добрив (рекомендовані в регіоні: під горох –  $N_{45}P_{35}K_{15}$ , пшеницю озиму –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ; розраховані на запланований урожай відповідно –  $N_{50}P_{30}K_{20}$  і  $N_{90}P_{80}K_{70}$ ) сприяє зростанню вмісту нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в шарі 0–30 см на досліджуваних варіантах і підвищенню продуктивності культур. Зміни агрохімічних показників ґрунту не зумовлювали появу суттєвої різниці в їх врожаї на варіантах обробітку.

**Ключові слова:** ґрунт, обробіток, добрива, нітратний азот, рухомий фосфор, обмінний калій, сівозміна.

**doi:** 10.33245/2310-9270-2019-153-2-21-32

**Постановка проблеми.** Обробіток ґрунту є суттєвими чинником, який впливає на розподіл елементів живлення у профілі оброблюваного шару. Різна позиція їх розміщення визначає відмінності у використанні сільськогосподарськими культурами [1].

В умовах недостатнього зволоження та значних змін клімату, загострення енергетичної ситуації в країні і заміни традиційних систем землеробства на менш енерговитратні, особливого значення набуває удосконалення елементів технології вирощування культур, зокрема обробітку ґрунту та добрив, які повинні бути направлені на накопичення і раціональне використання елементів живлення.

**Аналіз останніх досліджень.** Результати наукових досліджень у Степу України свідчать про неоднозначний вплив способів обробітку ґрунту та добрив на його поживний режим.

У деяких з них відмічається його покращення в орному шарі при застосуванні безполицевого обробітку в порівнянні з оранкою. Так, у дослідях Луганського державного аграрного університету на чорноземі звичайному важкосуглинковому малогумусному у 4-пільній польовій сівозміні безполицевий обробіток позитивно вплинув на його азотний режим [2].

В інших дослідях не виявлено різниці за показниками поживного режиму в ґрунті на варіантах полицевого і безполицевого обробітку. Про це свідчать науковці Кіровоградської сільськогосподарської дослідної станції [4], Таврійського державного АТУ [5], Луганського національного аграрного університету [6]. За даними наукових досліджень Запорізької державної сільськогосподарської дослідної станції [3], способи обробітку однаково впливали на азотний режим орного шару ґрунту. За даними Інституту сільського господарства степової зони НААН України [7], Інституту зернового господарства НААН України [8], Ізмаїльської дослідної станції [10] і даними інших дослідів Луганського НАУ [9], варіанти обробітку не відрізнялися за вмістом рухомих форм фосфору і калію.

Про перерозподіл рухомих форм фосфору і калію в орному шарі ґрунту при застосуванні безполицевого обробітку зі збільшенням їх у поверхневій його частині вказують М. І. Черячукін [4], В. М. Рибіна та ін. [6], нітратного азоту – О. А. Головань та ін. [3]. Відмічається також зростання цих елементів живлення в орному шарі від застосування туків [6, 7].

Є дослідження, у яких встановлено перевагу оранки над безполицевим обробітком ґрунту стосовно впливу на його азотний режим.

За даними Інституту зернового господарства Степу України, при оранці чистого пару в перші 63–80 діб парування вміст нітратного азоту був вище в порівнянні з безполицевим обробітком [8]. За дослідями Інституту сільського господарства степової зони НААН України [7], у посівах соняшника навесні вміст нітратного азоту був вище при застосуванні оранки завдяки зростанню мікробіологічної активності більш гомогенного за родючістю орного шару, збільшенню глибини локалізації туків та органічних речовин. Оранка сприяла посиленню мінералізації органічної речовини ґрунту і зростанню вмісту нітратного азоту також у дослідях Луганського національного аграрного університету [9] та Ізмаїльської дослідної станції, причому під впливом мінеральних добрив вміст нітратного азоту зростав, а його кількість з глибиною орного шару зменшувалася на всіх варіантах обробітку [10].

**Мета дослідження** – вивчення впливу способів основного обробітку та добрив на показники родючості чорнозему звичайного в ланці польової зерно-паро-просапної сівозміні: пшениця озима після кукурудзи МВС – горох на зерно – пшениця озима в умовах Північного Степу України для упередження негативних явищ, пов'язаних із сучасними процесами ґрунтоутворення, і, в подальшому, розробки науково обґрунтованих рекомендацій по вирощуванню цих культур відповідно до нових складних кліматичних та соціально-економічних умов.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили в лабораторії сівозмін і технології вирощування зернових культур Луганського інституту агропромислового виробництва НААН України (селище Металіст Луганської обл.) впродовж 2010–2012 років.

Польовий дослід закладали в 11-пільній польовій сівозміні: пар чорний – пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь з підсівом еспарцету – еспарцет – пшениця озима – кукурудза МВС – пшениця озима – горох на зерно – пшениця озима – сояшник. Експериментальну частину роботи проводили в ланці: пшениця озима по кукурудзі МВС – горох – пшениця озима. Розміщення варіантів у дослідженнях – систематичне, повторність – триразова. Площа поля з варіантами обробітку ґрунту становила 0,34 га, з внесенням добрив – 187 і облікова – 119,6 м<sup>2</sup>.

Випробовували способи обробки ґрунту, засновані на полицевій оранці (варіант 1) і безполицевому розпушуванні (варіант 2) на фоні полицевої оранки під кукурудзу (табл. 1).

Під кукурудзу в обох варіантах обробітку проводили боронування БДТ-3,0 на 6–8 см і оранку на 25–27 см.

Дози добрив рекомендовані в умовах Луганської області: під горох – N<sub>45</sub>P<sub>35</sub>K<sub>15</sub>, пшеницю озиму – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>; розраховані на запланований урожай – N<sub>50</sub>P<sub>30</sub>K<sub>20</sub> і N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>70</sub> відповідно. Дози на запланований урожай розраховували з урахуванням виносу поживних речовин

культурами і підвищення родючості ґрунту. Добрива вносили під основний обробіток розкідним способом.

Таблиця 1 – Системи основного обробітку ґрунту в досліді

Культура ланки сівозміни	Варіанти обробітку ґрунту	
	Варіант 1	Варіант 2
	Заходи обробітку і глибина	
Пшениця озима по кукурудзі МВС	Боронування БДТ-3,0 у два сліди на 6–8 і 8–10 см	Боронування БГ-3, культивация КПЕ-3,8 на 8–10 см
Горох	Боронування БДТ-3,0 на 6–8 см, оранка ПЛН-3-35 на 25–27 см	Боронування БГ-3, культивация КПЕ-3,8 на 8–10 см і КПГ-250 на 25–27 см
Пшениця озима по гороху	Боронування БДТ-3,0 на 6–8 см, оранка ПЛН-3-35 на 18–20 см	Боронування БГ-3, культивация КПГ-250 на 18–20 см

У ході досліджень спиралися на зональну агротехніку.

Досліди проводили відповідно до загальноприйнятої методики [11]. Показники родючості ґрунту визначали в Луганській зональній агрохімлабораторії: нітратний азот – методом Грандваль-Ляжу, рухомий фосфор та обмінний калій – по Мачигину [12].

ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний слабоеродований важкосуглинковий на лесовидному суглинку з середнім умістом гумусу в шарі 0–30 см – 3,82 %.

Клімат району, де проводили дослідження, – континентальний, з частими вітрами східно-го напрямку і посушливо-суховійними явищами. Зими – нестійкі, з довгостроковими відлигами і мінливими температурами, літо – тепле, з нестійким зволоженням і посушливими періодами [13].

Погодні умови під час досліджень супроводжувалися несприятливими для сільськогосподарських культур явищами. Осінні періоди відзначалися теплим вереснем, потужними вітрами, нерівномірними і недостатніми опадами. Зими були вітряними, з чергуванням аномально холодних і теплих температур, з відлигами до повного відтавання ґрунту, нерівномірними опадами, що призводило до значного зменшення висоти снігового покриву і частої відсутності його на полях. Весняні періоди 2010–2012 рр. характеризувалися переважно низькими температурами на початку, з промерзанням ґрунту, іноді, до кінця квітня. Це призводило до того, що волога зі снігу й опадів майже не засвоювалася ґрунтом. Відмічали посушливі явища, які у 2010 р. стали проявлятися вже з кінця березня. Цьому сприяли нерівномірні, недостатні і часом короткотривалі опади, висока температура повітря, потужні вітри. Такі погодні явища були і в літні місяці, що істотно зменшувало ефективність опадів. Найбільш несприятливі погодні умови були в 2010 р., коли дефіцит вологи спостерігався впродовж усього періоду вегетації, а температура повітря у серпні підіймалася до позначки 42 °С (абсолютний максимум за останні 100 років).

**Результати дослідження та обговорення.** За результатами досліджень встановлено, що способи обробітку ґрунту і добрива впливали на його поживний режим. Відмічено тенденцію до збільшення вмісту нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію у шарі ґрунту 0–30 см на варіантах із безполицевим розпушуванням при застосуванні добрив у порівнянні з оранкою. Істотніше це спостерігалось навесні.

Різницю в кількості нітратного азоту на користь безполицевого обробітку спостерігали в посівах гороху і пшениці озимої по гороху майже у всі роки досліджень. Більшою вона була в посівах пшениці. Так, у середньому за роки досліджень вона складала навесні: варіант з рекомендованою нормою добрив – 0,67, з нормою на запланований урожай – 0,53 мг /100 г ґрунту, або, відповідно, 78 і 65 %. В цілому, по ланці сівозміни, в середньому за 2010–2012 роки, відповідно: 0,23 і 0,26 мг /100 г, або 28 і 28 % (табл. 2).

Збільшення кількості рухомого фосфору на варіантах із безполицевим обробітком у порівнянні з оранкою також встановлено у посівах цих двох культур і майже в ті ж самі терміни. Більш суттєво це спостерігалось на пшениці озимій по гороху. У середньому за роки досліджень різниця на користь безполицевого обробітку в посівах цієї культури навесні становила:

на варіанті з рекомендованою нормою добрив – 1,35, з нормою на запланований урожай – 2,15 мг /100 г, або, відповідно, 40 і 72 %, а в цілому по ланці сівозміни: 0,82 і 1,14 мг /100г, або 24 і 31 % відповідно (табл. 4).

Таблиця 2 – Вміст нітратного азоту у ґрунті навесні, мг /100 г

Варіант		Шар ґрунту, см	Пшениця озима по кукурудзі				Горох				Пшениця озима по гороху				Середнє по ланці
A*	B*		2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	
Полицей	1*	0–10	1,8	0,5	0,03	0,78	0,9	0,7	0,4	0,67	1,0	0,6	0,2	0,60	0,68
		10–20	0,8	0,4	0,1	0,43	0,8	0,6	0,3	0,57	0,7	0,5	0,3	0,50	0,50
		20–30	0,6	0,4	0,04	0,35	0,8	0,5	0,4	0,57	0,5	0,4	0,3	0,40	0,44
		0–30	1,06	0,43	0,06	0,52	0,83	0,60	0,36	0,60	0,73	0,50	0,26	0,50	0,54
	2*	0–10	2,8	0,6	0,1	1,17	0,8	0,7	0,5	0,67	1,0	0,5	0,5	0,67	0,84
		10–20	1,2	0,6	0,1	0,63	0,7	1,2	1,2	1,03	1,6	0,5	0,3	0,80	0,82
		20–30	0,6	0,4	0,1	0,37	0,7	1,3	0,8	0,93	2,4	0,4	0,4	1,07	0,79
		0–30	1,53	0,53	0,1	0,72	0,73	1,06	0,83	0,88	1,66	0,46	0,40	0,84	0,82
	3*	0–10	1,8	1,0	0,7	1,17	1,0	0,8	1,2	1,00	1,3	0,6	0,07	0,66	0,94
		10–20	1,5	0,8	0,5	0,93	0,9	0,6	1,6	1,03	1,3	0,9	0,2	0,80	0,92
		20–30	0,9	0,4	1,0	0,77	0,6	0,5	1,8	0,97	0,7	1,0	1,3	1,00	0,91
		0–30	1,40	0,73	0,73	0,95	0,83	0,63	1,53	1,00	1,10	0,83	0,52	0,82	0,92
Безполицей	1	0–10	0,7	0,5	0,2	0,47	0,6	0,6	0,5	0,57	0,9	0,8	0,2	0,63	0,56
		10–20	0,9	0,4	0,1	0,47	0,5	0,4	0,4	0,43	0,7	0,6	0,2	0,50	0,47
		20–30	0,7	0,3	0,1	0,37	0,5	0,4	0,4	0,43	0,4	0,9	0,1	0,47	0,42
		0–30	0,76	0,40	0,13	0,43	0,53	0,46	0,43	0,47	0,66	0,76	0,16	0,53	0,48
	2	0–10	2,3	0,5	0,1	0,97	0,5	1,2	0,7	0,80	2,8	0,9	0,4	1,37	1,05
		10–20	1,0	0,4	0,2	0,54	1,6	0,5	0,8	0,97	2,7	0,7	0,6	1,33	0,95
		20–30	0,9	0,3	0,7	0,63	0,6	0,4	2,0	1,00	3,4	0,6	1,5	1,83	1,15
		0–30	1,40	0,40	0,33	0,71	0,90	0,70	1,16	0,92	2,97	0,73	0,83	1,51	1,05
	3	0–10	1,4	2,5	0,3	1,40	2,1	0,6	1,2	1,30	1,6	1,4	0,3	1,10	1,27
		10–20	0,9	1,2	0,5	0,87	0,8	0,7	2,1	1,20	1,5	1,7	1,5	1,57	1,21
		20–30	0,5	0,6	1,2	0,77	0,9	0,6	1,6	1,03	0,7	1,0	2,4	1,37	1,06
		0–30	0,93	1,43	0,66	1,01	1,27	0,63	1,63	1,18	1,27	1,37	1,40	1,35	1,18

Примітки: А\* – обробіток ґрунту; Б\* – добрива;

1\* – без добрив; 2\* – з рекомендованою нормою; 3\* – з нормою на запланований урожай.

Перевагу в наявності обмінного калію на варіантах із безполицейним розпушуванням в шарі ґрунту 0–30 см спостерігали в посівах усіх культур ланки сівозміни майже у всі роки досліджень. Різниця на користь цього способу обробітку в порівнянні з оранкою у середньому за 2010–2012 роки становила навесні: озима пшениця по кукурудзі МВС: варіант із рекомендованою нормою добрив – 6,16, з нормою на запланований урожай – 9,76 мг /100 г, або, відповідно, 18 і 26 %; горох: 2,57 і 6,62 мг /100 г, або 8 і 22% відповідно; пшениця озима по гороху: 3,5 і 5,99 мг /100 г, або 10 і 17 % відповідно. По ланці сівозміни: відповідно 4,08 і 7,46 мг /100 г, або 12 і 22 % (табл. 6).

На варіантах без застосування добрив чіткої переваги того чи іншого способу обробітку ґрунту за вмістом вказаних елементів у шарі 0–30 см не встановлено.

Добрива сприяли зростанню кількості нітратного азоту, рухомого фосфору й обмінного калію в орному шарі в посівах усіх культур ланки сівозміни майже у всі роки досліджень, причому збільшення їх дози, зазвичай, зумовлювало підвищення вмісту цих елементів у ґрунті.

На поживний режим чорнозему впливали посушливі умови років досліджень, які уповільнювали хімічні і мікробіологічні процеси в ньому.

Таблиця 3 – Вміст нітратного азоту у ґрунті перед збиранням урожаю, мг /100 г

Варіант		Шар ґрунту, см	Пшениця озима по кукурудзі				Горох				Пшениця озима по гороху				Середнє по ланці
А*	Б*		2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	
Полицей	1*	0–10	0,8	0,2	0,3	0,43	0,9	0,6	0,7	0,73	0,6	0,2	0,7	0,50	0,55
		10–20	0,5	0,3	0,3	0,37	0,6	0,9	0,7	0,73	0,7	0,2	0,8	0,57	0,56
		20–30	0,2	0,3	0,3	0,27	0,6	0,5	0,6	0,57	0,2	0,4	0,8	0,47	0,44
		0–30	0,50	0,27	0,30	0,36	0,70	0,66	0,66	0,67	0,50	0,26	0,76	0,51	0,51
	2*	0–10	3,0	0,2	0,4	1,20	1,6	0,7	0,7	1,00	1,6	0,6	1,1	1,10	1,10
		10–20	2,0	0,4	0,4	0,93	0,8	1,0	0,9	0,90	1,5	0,2	0,8	0,83	0,89
		20–30	0,9	0,4	0,4	0,57	0,6	0,5	0,5	0,53	0,6	0,2	0,8	0,53	0,54
		0–30	1,97	0,33	0,40	0,90	1,00	0,73	0,70	0,81	1,23	0,33	0,90	0,82	0,84
	3*	0–10	1,6	0,5	1,2	1,10	1,6	0,9	0,7	1,07	1,3	0,2	1,2	0,90	1,02
		10–20	1,4	0,7	0,6	0,90	1,2	1,0	1,0	1,07	1,0	0,6	1,1	0,90	0,96
		20–30	0,5	0,8	0,6	0,63	0,4	0,6	0,9	0,63	0,2	0,2	0,9	0,43	0,56
		0–30	1,16	0,66	0,80	0,88	1,06	0,83	0,86	0,92	0,83	0,33	1,07	0,74	0,85
Безполицей	1	0–10	0,8	0,2	0,4	0,47	0,6	0,6	0,5	0,57	0,4	0,2	0,8	0,47	0,50
		10–20	0,4	0,4	0,6	0,47	0,5	1,0	0,4	0,63	0,4	0,7	0,8	0,63	0,58
		20–30	0,3	1,3	0,6	0,73	0,2	0,3	0,5	0,33	1,1	0,5	0,6	0,73	0,60
		0–30	0,50	0,63	0,53	0,55	0,43	0,63	0,46	0,51	0,63	0,47	0,73	0,61	0,56
	2	0–10	1,0	0,4	0,7	0,70	0,9	1,0	0,9	0,93	2,1	0,3	1,5	1,30	0,98
		10–20	0,8	0,6	0,8	0,73	1,2	0,8	0,5	0,83	1,5	0,2	1,1	0,93	0,83
		20–30	0,4	0,2	0,8	0,47	1,0	0,4	0,5	0,63	1,5	0,2	1,3	1,00	0,70
		0–30	0,73	0,40	0,76	0,63	1,03	0,73	0,63	0,80	1,70	0,23	1,30	1,08	0,84
	3	0–10	0,7	0,7	0,8	0,73	1,4	0,8	1,4	1,20	0,9	0,4	1,9	1,07	1,00
		10–20	1,0	0,8	1,2	1,00	1,0	1,0	1,1	1,03	1,0	0,3	1,3	0,87	0,97
		20–30	0,6	0,6	0,7	0,63	1,0	0,3	0,9	0,73	0,7	0,1	1,4	0,73	0,70
		0–30	0,76	0,70	0,90	0,79	1,13	0,70	1,13	0,99	0,87	0,27	1,53	0,89	0,89

Примітки: А\* – обробіток ґрунту; Б\* – добрива;

1\* – без добрив; 2\* – з рекомендованою нормою; 3\* – з нормою на запланований урожай.

Способи обробітку ґрунту впливали на розподіл рухомого фосфору й обмінного калію по його профілю. За оранкою вони розподілялися більш рівномірно. При безполицевому обробітку суттєва їх частина розташовувалась у верхній його частині. Чіткої різниці по розподілу нітратного азоту в шарі ґрунту 0–30 см на варіантах його обробітку не встановлено, що пояснюється здатністю нітратів до рухливості та денітрифікації [14].

На розподіл поживних речовин в орному шарі ґрунту і досліджувані показники його родючості певним чином впливала фонові оранка під кукурудзу в сівозміні і подальший поверхневий обробіток під пшеницю озиму на всіх варіантах досліджу.

Тенденцію до зростання кількості нітратного азоту, рухомого фосфору й обмінного калію навесні при безполицевому обробітку в порівнянні з оранкою можна пояснити тим, що на цей час склалися більш сприятливі умови для процесів мінералізації і збагачування ґрунту цими елементами в поверхневій частині орного шару, у якій були зосереджені рослинні рештки і добрива. На це вказують і інші дослідники [14, 15, 16, 17].

До збирання врожаю ця різниця на варіантах досліджу істотно зменшувалася, а за вмістом азоту практично нівелювалася, завдяки споживанню цих елементів рослинами і зниженню активності ґрунтових процесів у поверхневому шарі ґрунту протягом їх вегетації (табл. 3, 5, 7).

Таблиця 4 – Вміст рухомого фосфору у ґрунті навесні, мг /100 г

Варіант		Шар ґрунту, см	Пшениця озима по кукурудзі				Горох				Пшениця озима по гороху				Середнє по ланці
А*	Б*		2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	
Полицей	1*	0–10	2,6	1,8	0,9	1,77	3,1	1,3	1,4	1,93	4,0	1,4	0,8	2,07	1,92
		10–20	1,7	1,8	0,7	1,40	4,0	1,6	1,4	2,33	6,1	1,2	0,7	2,67	2,13
		20–30	1,2	1,8	0,9	1,30	2,0	1,9	1,1	1,67	4,0	0,7	0,6	1,77	1,58
		0–30	1,83	1,80	0,83	1,49	3,03	1,60	1,30	1,98	4,70	1,10	0,70	2,17	1,88
	2*	0–10	6,1	2,7	3,7	4,17	2,9	2,6	2,9	2,80	3,1	3,2	3,4	3,23	3,40
		10–20	5,4	3,1	2,5	3,67	3,6	3,9	2,9	3,47	7,0	3,0	3,4	4,47	3,87
		20–30	5,0	1,6	2,3	2,97	2,2	3,8	2,4	2,80	3,1	1,5	3,1	2,57	2,78
		0–30	5,50	2,47	2,83	3,60	2,90	3,43	2,73	3,02	4,40	2,57	3,30	3,42	3,35
	3*	0–10	6,4	4,8	5,4	5,53	3,1	2,2	4,5	3,27	2,9	3,2	4,2	3,43	4,08
		10–20	5,4	4,3	4,9	4,87	4,0	2,9	4,2	3,70	2,5	1,7	3,3	2,50	3,69
		20–30	4,4	2,8	2,5	3,23	3,0	2,6	3,9	3,17	2,4	2,4	4,1	2,97	3,12
		0–30	5,40	3,97	4,27	4,54	3,37	2,57	4,20	3,38	2,60	2,43	3,87	2,97	3,63
Безполицей	1	0–10	2,6	1,3	1,2	1,70	1,8	1,4	1,5	1,57	2,2	1,3	1,0	1,50	1,59
		10–20	2,4	2,4	1,0	1,93	2,0	1,3	1,4	1,57	2,3	1,3	1,0	1,53	1,68
		20–30	1,9	1,4	1,0	1,43	1,4	0,6	1,0	1,00	1,6	0,8	0,7	1,03	1,15
		0–30	2,30	1,70	1,07	1,69	1,73	1,10	1,30	1,38	2,03	1,13	0,9	1,35	1,47
	2	0–10	5,9	4,0	3,0	4,30	6,8	3,0	2,7	4,17	7,6	4,2	4,2	5,33	4,60
		10–20	7,0	3,2	3,1	4,43	5,7	3,6	2,2	3,83	9,0	2,7	2,6	4,77	4,34
		20–30	6,5	2,0	4,5	4,33	2,9	2,4	1,1	2,13	7,6	1,2	3,8	4,20	3,55
		0–30	6,47	3,07	3,53	4,35	5,13	3,00	2,00	3,38	8,07	2,70	3,53	4,77	4,17
	3	0–10	6,1	5,7	4,3	5,37	6,6	5,9	6,5	6,33	7,8	4,8	5,3	5,97	5,89
		10–20	6,2	5,6	3,1	4,97	5,4	4,6	5,5	5,13	6,1	4,7	6,5	5,77	5,29
		20–30	2,9	3,5	2,0	2,80	2,9	3,4	2,5	2,93	2,8	5,0	3,1	3,63	3,12
		0–30	5,07	4,93	3,13	4,38	4,97	4,63	4,83	4,80	5,57	4,83	4,97	5,12	4,77

Примітки: А\* – обробіток ґрунту; Б\* – добрива;

1\* – без добрив; 2\* – з рекомендованою нормою; 3\* – з нормою на запланований урожай.

Таблиця 5 – Вміст рухомого фосфору у ґрунті перед збиранням урожаю, мг /100 г

Варіант		Шар ґрунту, см	Пшениця озима по кукурудзі				Горох				Пшениця озима по гороху				Середнє по ланці
А*	Б*		2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	
Полицевий	1*	0–10	2,4	1,5	0,8	1,57	2,0	1,2	1,0	1,40	2,9	0,6	0,6	1,37	1,45
		10–20	1,8	1,4	0,4	1,20	1,9	1,3	1,0	1,40	2,8	0,6	0,7	1,37	1,32
		20–30	1,6	0,7	0,4	0,90	1,2	1,0	1,0	1,07	1,6	0,3	1,1	1,00	0,99
		0–30	1,93	1,20	0,53	1,22	1,70	1,17	1,00	1,29	2,43	0,50	0,80	1,25	1,24
	2*	0–10	7,4	3,1	1,9	4,13	6,3	2,0	1,7	3,33	7,0	1,3	2,9	3,73	3,73
		10–20	6,2	3,4	3,1	4,27	7,0	2,8	2,3	4,03	7,0	1,3	2,1	3,47	3,92
		20–30	4,4	1,7	0,9	2,33	6,6	2,6	2,2	3,80	4,3	0,4	2,4	2,37	2,83
		0–30	6,00	2,73	1,97	3,57	6,63	2,47	2,07	3,72	6,10	1,00	2,47	3,19	3,49
	3*	0–10	10,0	3,5	4,3	5,93	3,8	3,0	3,0	3,27	5,9	1,9	6,5	4,77	4,66
		10–20	8,2	4,1	3,2	5,17	5,0	3,3	2,8	3,70	6,3	2,4	4,3	4,33	4,40
		20–30	6,1	3,3	2,6	4,00	4,2	3,7	2,0	3,30	4,6	1,2	4,0	3,27	3,52
		0–30	8,10	3,63	3,37	5,03	4,33	3,33	2,60	3,42	5,60	1,83	4,93	4,12	4,19
Безполицевий	1	0–10	2,8	1,7	0,7	1,73	2,8	2,1	1,1	2,00	2,6	0,6	1,1	1,43	1,72
		10–20	1,8	1,3	0,6	1,23	1,8	1,6	1,0	1,47	2,0	0,3	0,7	1,00	1,23
		20–30	1,9	0,7	0,6	1,07	1,2	1,4	0,9	1,17	1,4	0,3	0,7	0,80	1,01
		0–30	2,17	1,23	0,63	1,34	1,93	1,70	1,00	1,54	2,00	0,40	0,83	1,08	1,32
	2	0–10	5,7	3,6	3,6	4,30	5,2	4,0	5,0	4,73	7,6	3,6	5,1	5,43	4,82
		10–20	6,3	2,9	2,0	3,73	7,0	4,9	1,5	4,47	7,2	1,3	3,7	4,07	4,09
		20–30	4,2	0,6	1,7	2,17	3,4	2,5	1,3	2,40	3,8	0,4	3,6	2,60	2,39
		0–30	5,40	2,37	2,43	3,40	5,20	3,80	2,60	3,87	6,20	1,77	4,13	4,03	3,77
	3	0–10	7,2	4,1	3,2	4,83	6,4	3,4	2,6	4,13	7,8	5,5	5,3	6,20	5,05
		10–20	8,2	5,0	2,0	5,07	5,8	4,1	2,5	4,13	6,3	2,7	5,2	4,73	4,64
		20–30	5,9	2,5	3,1	3,83	3,4	1,8	2,4	2,53	5,2	0,8	5,1	3,70	3,35
		0–30	7,10	3,87	2,77	4,58	5,20	3,10	2,50	3,60	6,43	3,00	5,20	4,88	4,35

Примітки: А\* – обробіток ґрунту; Б\* – добрива;

1\* – без добрив; 2\* – з рекомендованою нормою; 3\* – з нормою на запланований урожай.

Таблиця 6 – Вміст обмінного калію у ґрунті навесні, мг /100 г

Варіант		Шар ґрунту, см	Пшениця озима по кукурудзі				Горох				Пшениця озима по гороху				Середнє по ланці
А*	Б*		2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	
Полицевий	1*	0–10	33,6	32,0	24,2	29,93	24,4	30,4	24,2	26,33	28,6	36,2	29,8	31,53	29,26
		10–20	36,0	34,0	24,2	31,40	27,4	32,0	26,0	28,47	33,2	35,6	29,8	32,87	30,91
		20–30	31,6	32,6	23,0	29,07	26,0	35,6	25,4	29,00	29,2	30,4	29,8	29,80	29,29
		0–30	33,73	32,87	23,80	30,13	25,93	32,67	25,20	27,93	30,33	34,07	29,80	31,40	29,82
	2*	0–10	30,8	38,8	30,5	33,37	24,4	36,2	24,8	28,47	30,8	39,2	37,6	35,87	32,57
		10–20	33,6	41,0	26,9	33,83	30,0	49,6	26,6	35,40	34,2	38,5	37,6	36,77	35,33
		20–30	37,8	36,8	27,2	33,93	25,8	46,6	25,1	32,50	36,6	31,1	36,3	34,67	33,70
		0–30	34,07	38,87	28,20	33,71	26,73	44,13	25,50	32,12	33,87	36,27	37,17	35,77	33,87
	3*	0–10	56,6	46,0	35,0	45,87	24,4	32,0	31,4	29,27	32,0	39,2	37,9	36,37	37,17
		10–20	37,0	42,5	34,4	37,97	27,2	33,0	31,8	30,67	35,0	42,2	33,7	36,97	35,20
		20–30	32,6	32,6	26,6	30,60	27,8	30,4	28,8	29,00	32,0	37,0	35,0	34,67	31,42
		0–30	42,07	40,37	32,00	38,15	26,47	31,80	30,67	29,65	33,00	39,47	35,53	36,00	34,60
Безполцевий	1	0–10	32,8	36,8	26,3	31,97	31,6	29,6	28,0	29,73	32,0	39,2	28,0	33,07	31,59
		10–20	34,2	31,0	25,4	30,20	32,6	29,3	27,2	29,70	31,6	37,0	29,1	32,57	30,82
		20–30	30,0	34,6	24,8	29,80	25,0	27,5	23,0	25,17	30,8	32,0	27,2	30,00	28,32
		0–30	32,33	34,13	25,50	30,65	29,73	28,80	26,07	28,20	31,47	36,07	28,10	31,88	30,24
	2	0–10	46,6	41,0	33,7	40,43	40,0	43,0	27,2	36,73	45,8	48,0	45,7	46,50	41,22
		10–20	44,0	41,8	35,0	40,27	40,0	42,6	27,2	36,60	40,4	34,8	40,0	38,40	38,42
		20–30	40,4	37,0	39,3	38,90	33,2	34,8	24,2	30,73	36,6	27,5	34,7	32,93	34,19
		0–30	43,67	39,93	36,00	39,87	37,73	40,13	26,20	34,69	40,93	36,77	40,13	39,28	37,95
	3	0–10	54,2	75,0	32,4	53,87	39,2	39,2	43,1	40,50	50,8	49,6	42,4	47,60	47,32
		10–20	27,4	80,0	31,8	46,40	36,6	35,6	37,6	36,60	42,4	46,6	43,4	44,13	42,38
		20–30	28,6	73,3	28,5	43,47	30,0	34,0	31,1	31,70	34,2	34,8	33,7	34,23	36,47
		0–30	36,73	76,10	30,90	47,91	35,27	36,27	37,27	36,27	42,47	43,67	39,83	41,99	42,06

Примітки: А\* – обробіток ґрунту; Б\* – добрива;

1\* – без добрив; 2\* – з рекомендованою нормою; 3\* – з нормою на запланований урожай.



Таблиця 7 – Вміст обмінного калію у ґрунті перед збиранням урожаю, мг /100 г

Варіант		Шар ґрунту, см	Пшениця озима по кукурудзі				Горох				Пшениця озима по гороху				Середнє по ланці
А*	Б*		2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	2010 рік	2011 рік	2012 рік	Середнє	
Полицевий	1*	0–10	36,0	31,0	25,7	30,9	33,6	29,0	27,0	29,87	34,2	31,0	30,0	31,73	30,83
		10–20	31,6	31,5	24,9	29,33	35,2	31,1	26,4	30,90	33,2	32,0	29,5	31,57	30,60
		20–30	32,0	27,0	24,5	27,83	27,4	29,0	27,6	28,00	28,6	28,8	31,6	29,67	28,50
		0–30	33,20	29,83	25,03	29,35	32,07	29,70	27,00	29,59	32,00	30,60	30,37	30,99	29,98
	2*	0–10	63,8	34,3	32,5	43,53	44,0	35,6	32,5	37,37	31,6	31,0	45,6	36,07	38,99
		10–20	44,0	41,0	33,8	39,60	42,8	39,2	32,5	38,17	32,6	34,0	35,6	34,07	37,28
		20–30	38,4	31,0	23,9	31,10	32,6	32,6	32,5	32,57	33,6	25,7	37,0	32,10	31,92
		0–30	48,73	35,43	30,07	38,08	39,80	35,80	32,50	36,03	32,60	30,23	39,40	34,08	36,06
	3*	0–10	46,6	38,1	37,0	40,57	28,6	35,6	36,2	33,47	35,2	30,4	51,3	38,97	37,67
		10–20	31,6	45,0	31,6	36,07	37,4	40,0	37,6	38,33	33,2	37,4	42,0	37,53	37,31
		20–30	38,4	41,0	36,2	38,53	32,0	37,6	31,6	33,73	28,6	29,8	36,4	31,60	34,62
		0–30	38,87	41,37	34,93	38,39	32,67	37,73	35,13	35,18	32,33	32,53	43,23	36,03	36,53
Безполицевий	1	0–10	32,0	41,0	24,5	32,50	32,0	32,0	30,8	31,60	32,0	34,0	31,6	32,53	32,21
		10–20	33,6	36,8	24,5	31,63	30,0	34,8	30,0	31,60	30,0	32,0	28,8	30,27	31,17
		20–30	30,0	32,0	24,9	28,97	27,4	31,1	28,1	28,87	26,0	28,4	37,5	30,63	29,49
		0–30	31,87	36,60	24,63	31,03	29,80	32,63	29,63	30,69	29,33	31,47	32,63	31,14	30,96
	2	0–10	35,0	34,0	32,0	33,67	46,0	49,2	45,0	46,73	39,2	42,6	55,5	45,77	42,06
		10–20	40,4	38,8	30,0	36,40	46,0	48,0	32,5	42,17	36,0	31,0	43,8	36,93	38,50
		20–30	35,2	28,4	30,0	31,20	37,0	34,0	29,5	33,50	30,0	28,4	45,0	34,47	33,06
		0–30	36,87	33,73	30,67	33,76	43,00	43,73	35,67	40,80	35,07	34,00	48,10	39,06	37,87
	3	0–10	39,2	42,9	40,0	40,70	47,8	39,2	49,4	45,47	36,6	69,0	56,4	54,00	46,72
		10–20	31,6	46,6	37,0	38,40	38,6	37,6	41,2	39,13	33,2	37,4	45,6	38,73	38,75
		20–30	32,0	37,5	38,1	35,87	27,4	26,8	36,3	30,17	30,0	28,4	42,0	33,47	33,17
		0–30	34,27	42,33	38,37	38,32	37,93	34,53	42,30	38,26	33,27	44,93	48,00	42,07	39,55

Примітки: А\* – обробіток ґрунту; Б\* – добрива;

1\* – без добрив; 2\* – з рекомендованою нормою; 3\* – з нормою на запланований урожай.

Зміни агрохімічних показників у ґрунті в посівах культур ланки сівозміни не зумовлювали суттєвої різниці в їх урожаї на варіантах обробітку. Натомість, зростання кількості поживних речовин під впливом застосовуваних у досліді добрив сприяло підвищенню продуктивності досліджуваних культур [18].

**Висновки.** Досліджувані способи обробітку чорнозему звичайного малогумусного важко-суглинкового в ланці зерно-паро-просапної сівозміни: пшениця озима по кукурудзі МВС – горох – пшениця озима на фоні полицевої оранки під кукурудзу в умовах Північного Степу України по-різному впливають на його поживний режим. Обробіток, заснований на безполицевому розпушуванні, поліпшує агрохімічні показники орного шару, сприяє зростанню кількості нітратного азоту, рухомого фосфору й обмінного калію в шарі ґрунту 0–30 см в порівнянні з оранкою. Фонова оранка під кукурудзу в сівозміні зменшувала різку диференціацію за елементами живлення по профілю ґрунту. Застосування мінеральних добрив сприяло зростанню вмісту елементів живлення в шарі 0–30 см на досліджуваних варіантах і підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур. Зміни агрохімічних показників ґрунту не зумовлювали появу суттєвої різниці в їх урожаї на варіантах обробітку.

Враховуючи те, що посушливі умови років досліджень уповільнювали хімічні та мікробіологічні процеси у ґрунті, для отримання інформації по впливу цих способів обробітку і добрив на його поживний режим у більш сприятливих погодних умовах дослідження слід продовжувати.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Малієнко А.М., Тараріко Н.М., Гаврилов С.О., Брухаль Ф.Й., Коломієць В.М. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту. Чабани, 2008. 86 с.
2. Денисенко А.И., Михайличенко Е.Н., Бережной А.Л. Влияние адаптивных почвозащитных технологий на плодородие почвы и качество урожая в почвозащитных севооборотах Донбасса. Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2001. № 1. С. 54–56.
3. Головань О.А., Шубін В.П. Ефективність мульчування обробітку ґрунту під соняшник на чорноземах Степу. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів в Україні. (5–6 березня 2002 р.). Дніпропетровськ, 2002. С. 90–91.
4. Черячукін М.І. Ефективність мінімізації обробітку ґрунту в умовах Кіровоградської області. Агрехімія і ґрунтознавство. 2003. Вип. 64. С. 68–76.
5. Захарова В.О. Актуальні питання обробітку ґрунту в сівозінах за умов південного Степу України. Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2010. № 2. С. 48–50.
6. Рибіна В.М., Чижова М.С., Денисенко А.І., Матичак Г.П. Вплив безполицевого обробітку на поживний режим еродованого чонозему. Таврійський науковий вісник. 2009. Вип. 62. С. 31–35.
7. Цилорик О.І., Судак В.М. Мульчувальний обробіток ґрунту під соняшник. Агроном. 2013. № 4 (42). С. 84–88.
8. Цилорик О.І. Ефективність чистого пару за різних способів обробітку в Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2008. № 33–34. С. 77–81.
9. Дранішев М.І., Токаренко В.М., Барановський О.В., Тімошин М.М. Вплив способів основного обробітку ґрунту під чистий пар на поживний режим, якість зерна озимої пшениці та економічні показники. Збірник наукових праць Луганського НАУ. 2009. № 100. С. 60–63.
10. Медведь В.А., Кирчук И.С. Питательный режим почвы в зависимости от предшественников, способов ее обработки и удобрения под посевами озимой пшеницы. Вісник аграрної науки південного регіону. 2005. Вип. 6. С. 69–75.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
12. Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. М.: Агро-промиздат, 1985. 312 с.
13. Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986–2005 р.р.). Луганськ: Віртуальна реальність. 2011. 216 с.
14. Агрехімія / сост. Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский, Х.К. Асаров, В.А. Демин, Б.П. Плешков, Н.В. Решетникова; под ред. Б.А. Ягодина. М.: Колос. 1982. 574 с.
15. Бойко М.В. Вміст основних елементів живлення у ґрунті під кукурудзою на силос залежно прийомів основного обробітку ґрунту і добрив. Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 56. С. 11–15.
16. Будьонний Ю.В., Попов С.І. Вплив способів основного обробітку ґрунту на умови формування урожаю озимої пшениці в східному Ліссостепу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2007. № 30. С. 34–39.
17. Карабач К.С. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на його фосфатні показники. Вісник аграрної науки. 2010. № 2. С. 63–65.
18. Медведев Е.Б. Вплив способів обробітку і добрив на родючість ґрунту та урожайність сільськогосподарських культур в умовах північної частини Донецького кряжу. Зернові культури. 2018. № 2. С. 314–323.

#### REFERENCES

1. Maliyenko, A.M., Tarariko, N.M., Havrylov, S.O., Brukhal', F.Y., Kolomiyets', V.M. (2008). Metodichni rekomendatsiyi i prohrama doslidzhen' z obrobіtku hruntu [Methodical recommendations and program of research on tillage]. Chabany, 86 p.

2. Denisenko, A.I., Mikhaylichenko, Ye.N., Berezhnoy, A.L. (2001). Vliyanie adaptivnykh pochvozashchitnykh tekhnologiy na plodorodiye pochvy i kachestvo urozhaya v pochvozashchitnykh sevooborotakh Donbassa [Influence of adaptive soil-protective technologies on soil fertility and crop quality in soil-protective crop rotation in the Donbass]. Visnyk Dnipropetrovs'koho DAU [Bulletin of the Dnipropetrovsk SAU], no. 1, pp. 54–56.
3. Holovan', O.A., Shubin, V.P. (2002). Efektyvnist' mul'chuyuchoho obrobitku hruntu pid sonyashnyk na chornozemakh Stepu [Efficiency of mulch tillage on sunflower on the steppe chernozem]. Materialy vseukrayin's'koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi molodykh vchenykh i spetsialistiv v Ukrayini [Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists in Ukraine]. Dnipropetrovsk, pp. 90–91.
4. Cheryachukin, M.I. (2003). Efektyvnist' minimilizatsiyi obrobitku hruntu v umovakh Kirovohrads'koyi oblasti. [Efficiency of minimization of tillage in the conditions of the Kirovograd region]. Ahrokimiya i hruntoznavstvo [Agrochemistry and soil science], Issue 64, pp. 68–76.
5. Zakharova, V.O. (2010). Aktual'ni pytannya obrobitku hruntu v sivozminakh za umov pivdennoho Stepu Ukrayiny [Topical issues of soil cultivation in crop rotation under conditions of the southern steppe of Ukraine]. Visnyk Dnipropetrovs'koho DAU [Bulletin of the Dnipropetrovsk SAU], no. 2, pp. 48–50.
6. Rybina, V.M., Chyzhova, M.S., Denysenko, A.I., Matychak, H.P. (2009). Vplyv bezpolytsevoho obrobitku na pozhyvnyy rezhym erodoanoho chonozemu [Impact of non-pollen cultivation on the nutrient regime of eroded chonosome]. Tavriys'kyy naukovyy visnyk [Taurian Scientific Bulletin], Issue 62, pp. 31–35.
7. Tsyl'yuryk, O.I., Sudak, V.M. (2013). Mul'chuval'nyy obrobitok hruntu pid sonyashnyk [Mulching tillage under sunflower]. Ahronom [Agronomist], no. 4 (42), pp. 84–88.
8. Tsyl'yuryk, O.I. (2008). Efektyvnist' chystoho paru za riznykh sposobiv obrobitku v Stepu Ukrayiny [Efficiency of Pure Steam for Different Processing Methods in the Steppe of Ukraine]. Byuleten' Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN [Bulletin of Institute of grain farming of the UAAS], no. 33–34, pp. 77–81.
9. Dranishchev, M.I., Tokarenko, V.M., Baranovskyy, O.V., Timoshyn, M.M. (2009). Vplyv sposobiv osnovnoho obrobitku hruntu pid chystyy par na pozhyvnyy rezhym, yakist' zerna ozymoyi pshenytsi ta ekonomichni pokaznyky [Influence of methods of basic tillage under pure steam on the nutritional regime, quality of winter wheat grain and economic indicators]. Zbirnyk naukovykh prats' Luhans'koho NAU [Collection of scientific works of Lugansk NAU], no. 100, pp. 60–63.
10. Medved', V.A., Kirchuk, I.S. (2005). Pitatel'nyy rezhim pochvy v zavisimosti ot predshestvennikov, sposobov yeye obrabotki i udobreniy pod posevami ozimoy pshenytsy [Nutrient regime of the soil, depending on the predecessors, methods of its processing and fertilizers under crops of winter wheat]. Visnik agrarnoyi nauki pivdennoho regionu [Bulletin of agricultural science of the southern region], Issue 6, pp. 69–75.
11. Dospikhov, B.A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Agropromizdat, 351 p.
12. Radov, A.S., Pustovoy, I.V., Korol'kov, A.V. (1985). Praktikum po agrokhimii [Workshop on agrochemistry]. Moscow, Agropromizdat, 312 p.
13. Ahroklimatychnyy dovidnyk po Luhans'kiy oblasti (1986–2005 rr.). [Agro-climatic reference book on Lugansk region (1986–2005)] (2011). Lugansk, Virtual Reality, 216 p.
14. Yagodin, B.A., Smirnov, P.M., Peterburgskiy, A.V., Asarov, KH. K., Demin, V.A., Pleshkov, B.P., Reshetnikova, N.V. (1982). Agrokimiya [Agricultural chemistry]. Moscow, Kolos, 574 p.
15. Boyko, M.V. (2006). Vmist osnovnykh elementiv zhyvlennya u hrunti pid kukurudzoyu na sylos zalezho pryymov osnovnoho obrobitku hruntu i dobryv [Content of basic nutrients in soil under corn on silage depending on the methods of basic tillage and fertilizers]. Kormy i kormovyrobnyts'vo [Feed and feed production], Issue 56, pp. 11–15.
16. Bud'onnyy, YU.V., Popov, S.I. (2007). Vplyv sposobiv osnovnoho obrobitku hruntu na umovy formuvannya urozhayu ozymoyi pshenytsi v skhidnomu Lisostepu Ukrayiny [Influence of the methods of basic tillage on the conditions of winter wheat crop formation in the eastern forest-steppe of Ukraine]. Byuleten' Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN [Bulletin of Institute of grain farming of the UAAS], no. 30, pp. 34–39.
17. Karabach, K.S. (2010). Vplyv system obrobitku hruntu ta udobrennya na yoho fosfatni pokaznyky [Influence of soil tillage systems and fertilizers on its phosphate parameters]. Visnyk ahrarynoi nauky [Bulletin of agrarian science], no. 2, pp. 63–65.
18. Medvedev, E.B. (2018). Vplyv sposobiv obrobitku i dobryv na rodyuchist' hruntu ta urozhaynist' sil'skohospodars'kykh kul'tur v umovakh pivnichnoyi chastyny Donets'koho kryazhu [Influence of cultivation methods and fertilizers on soil fertility and crop yield of crops in the conditions of the northern part of the Donetsk ridge]. Zernovi kul'tury [Grain crops], no. 2, pp. 314–323.

#### **Питательный режим чернозема обыкновенного в зависимости от способов его обработки и удобрений в условиях Северной Степи Украины**

**Медведев Э.Б.**

В последнее время в Украине распространяются негативные процессы, связанные с ухудшением экономической ситуации, стремительным ростом цен на минеральные удобрения и ограничением их использования, сокращением объемов внесения традиционных органических удобрений, заменой традиционных систем обработки почвы на безотвальные и другие ресурсосберегающие. Последствия этого – потеря плодородия почвы. К этому следует добавить глобальные изменения климата, которые непосредственно влияют на растительность и процессы почвообразования.

Следовательно, возникает необходимость в более детальном изучении влияния различных систем обработки и удобрений на плодородие почвы для предотвращения негативных процессов в ней и разработки мероприятий по адаптации земледелия к климатическим и социально-экономическим реалиям.

Целью исследования было изучение влияния способов основной обработки и удобрений на показатели плодородия чернозема обыкновенного в звене зерно-паро-пропашного севооборота: пшеница озимая по кукурузе МВС (мо-

лочно-восковая спелость) – горох – пшеница озимая в условиях Северной Степи Украины для предотвращения негативных явлений, связанных с современными процессами почвообразования, и, в дальнейшем, разработки научно обоснованных рекомендаций по выращиванию этих культур в новых социально-экономических и климатических условиях.

Установлена тенденция к увеличению содержания нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в слое почвы 0–30 см на вариантах с безотвальным рыхлением при применении удобрений по сравнению со вспашкой. Это объясняется, возможно, тем, что при этом способе обработки складываются более благоприятные условия для процессов минерализации и обогащения почвы этими элементами в верхней части пахотного слоя, в которой сосредотачиваются растительные остатки и удобрения.

Способы обработки почвы влияли на распределение подвижного фосфора и обменного калия по его профилю. При вспашке они распределялись более равномерно. При безотвальной обработке существенная их часть располагалась в верхней ее части. На распределение питательных веществ в пахотном слое почвы и исследуемые показатели ее плодородия определенным образом влияла фоновая вспашка под кукурузу в севообороте.

Удобрения способствовали росту количества нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое почвы.

На питательный режим чернозема влияли засушливые условия периода исследований, замедля химические и микробиологические процессы в нем.

На основании полученных результатов можно сделать выводы, что исследуемые способы обработки чернозема обыкновенного тяжелосуглинистого в звене зерно-паро-пропашного севооборота: пшеница озимая по кукурузе МВС – горох – пшеница озимая на фоне отвальной вспашки под кукурузу в условиях Северной Степи Украины по-разному влияют на его питательный режим.

Обработка, основанная на безотвальном рыхлении, улучшает агрохимические показатели пахотного слоя, способствует увеличению количества нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в слое почвы 0–30 см по сравнению со вспашкой. Фоновая вспашка под кукурузу в севообороте уменьшает резкую дифференциацию по элементам питания по профилю почвы. Применение минеральных удобрений (рекомендуемые в регионе: под горох –  $N_{45}P_{35}K_{15}$ , пшеницу озимую –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ; рассчитанные на запланированный урожай соответственно –  $N_{50}P_{30}K_{20}$  и  $N_{90}P_{80}K_{70}$ ) способствует росту содержания нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в слое 0–30 см на исследуемых вариантах и повышению продуктивности культур. Изменения агрохимических показателей почвы не приводили к появлению существенной разницы в их урожае на вариантах обработки.

**Ключевые слова:** почва, обработка, удобрения, нитратный азот, подвижный фосфор, обменный калий, севооборот.

### **The nutritional regime of ordinary chernozem depending on the methods of its processing and fertilizers in the Northern Steppe of Ukraine**

**Medvedev E.**

Recently, negative processes have been spreading in Ukraine related to the deterioration of the economic situation, the rapid increase in the prices of mineral fertilizers and the limitation of their use, the reduction in the volume of traditional organic fertilizers, and the replacement of traditional tillage on systems with moldboard-free and other resource-saving ones. The consequences of this is loss of soil fertility. The global climate changes observed in Ukraine, which directly affect the vegetation and soil formation processes contributes to the consequences as well. Consequently, there is a need for further and more detailed study of the impact of various tillage systems and fertilizers on soil fertility to prevent negative processes in it and to develop measures for adapting agriculture in accordance with climatic and socio-economic realities.

Studying the influence of primary processing methods and fertilizers on the fertility indicators of common black soil in a field rotation link: winter wheat after corn MVR (milk-wax ripeness) – peas – winter wheat in the Northern Steppe of Ukraine to prevent negative phenomena associated with modern soil formation processes, and, in the future, the development of scientifically based recommendations on the cultivation of these crops in the new socio-economic and climatic conditions.

The studied methods for treating ordinary heavy loamy chernozem in the field rotation link: winter wheat on corn MVR – peas – winter wheat on the background of dump plowing for corn in the Northern Steppe of Ukraine have a different effect on its nutritional regime. The treatment, based on loosening without dump, improves the agrochemical parameters of the arable layer, contributes to an increase in the amount of nitrate nitrogen, mobile phosphorus and exchange potassium in the soil layer of 0-30 cm compared to plowing. Background plowing for maize in crop rotation reduces drastic differentiation by nutrients by soil profile. The use of mineral fertilizers (recommended in the region: for peas –  $N_{45}P_{35}K_{15}$ , winter wheat –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ; calculated for the planned crop: respectively,  $N_{50}P_{30}K_{20}$  and  $N_{90}P_{80}K_{70}$ ) contributes to an increase in the content of nitrate nitrogen, mobile phosphorus and exchange potassium in the 0-30 cm layer in the studied options and increase crop productivity. Changes in the agrochemical parameters of the soil did not result in the appearance of a significant difference in their yield on the treatment options.

**Key words:** soil, processing, fertilizers, nitrate nitrogen, mobile phosphorus, exchange potassium, crop rotation.

*Надійшла 24.09.2019 р.*