

УДК 633.63:620.925

КАРПУК Л.М.  
ЄРМОЛАЄВ М.М.  
ПАВЛІЧЕНКО А.А.  
КАРАУЛЬНА В.М.  
ЄЗЕРКОВСЬКА Л.В.  
ПОЛЯКОВ В.І.

Білоцерківський національний аграрний університет

## ВПЛИВ ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ БУРЯКІВ КОРМОВИХ В УМОВАХ НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

Мета досліджень – встановити найбільш ефективне поєднання обробітку ґрунту, яке забезпечує високу продуктивність буряків кормових, за одночасного підвищення родючості чорнозему типового і якості коренеплодів.

Дослідження проводили у Навчально-виробничому центрі (НВЦ) Білоцерківського НАУ у 2018–2019 роках. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний крупно-пилувато-середньосуглинкового гранулометричного складу. Відповідно до проведених аналізів він характеризується такими показниками в орному (0–30 см) шарі: вміст гумусу – 3,23 %; легкогідролізованого азоту – 7,6 мг; доступного фосфору – 13,9 мг; рухомого калію – 15,1 мг/100 г ґрунту; сума поглинутих основ – 25,3 мг.екв.; гідролітична кислотність – 2,15 мг.екв./100 г ґрунту.

Наведені дані свідчать про те, що ґрунти є відносно родючими. За вмістом гумусу належать до малогумусних. Реакція ґрунтового розчину слабокисла.

За показниками рухомих форм фосфору, калію, рН сольової витяжки вони відносяться до середньозабезпечених фосфором і калієм, не потребують вапнування.

На удобрених ділянках збільшується вміст фосфору і калію в ґрунті. Так, внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  приводить до підвищення вмісту калію і фосфору в орному шарі ґрунту відповідно: під час сівби – на 25,6 і 50,0 %, у фазу третьої пари справжніх листків – на 23,2 і 33,3 % в порівнянні з неудобреними ділянками. Більш інтенсивний ріст і розвиток рослин кормових буряків на удобрених варіантах приводили до вирівнювання вмісту фосфору і калію в ґрунті по варіантам досліді в період збирання врожаю.

На посівах кормових буряків переважали такі бур'яни: *Polygonum convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Agrostis alba*, *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Raphanus raphanistrum* та ін.

За застосування вищих доз добрив урожайність коренеплодів кормових буряків підвищується, на ділянках із внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{90}$  порівняно з неудобреними ділянками, в середньому по всіх досліджуваних варіантах на 17,3 т/га.

Показники структурного стану і будови ґрунту під кормовими буряками вищі за обробітку плугом з глибиною 30–32 см, ніж 20–22 см. На зораних на 30–32 см плугом ділянках вміст водотривких агрегатів підвищувався в орному шарі на 2,0–2,5 %. Урожайність коренеплодів кормових буряків за механічного обробітку ґрунту плугом 30–32 см вища на 4,11 т/га в порівнянні з обробітком плугом на 20–22 см. За збільшенні доз добрив урожайність зростає.

**Ключові слова:** буряки кормові, основний обробіток ґрунту, удобрення, урожайність.

**doi:** 10.33245/2310-9270-2019-153-2-66-74

**Постановка проблеми.** Вдалий розвиток виробництва сільського господарства є можливим за застосування основних систем землеробства, які є науково обґрунтованими та широко впроваджуються у ґрунтозахисних енергозберігаючих та екологічно доцільних технологіях вирощування культур сільського господарства, виконання комплексу заходів по підвищенню капіталовкладень, сільськогосподарської техніки, добрив та інших засобів.

У комплексі агротехнічних заходів, які спрямовані на покращення ґрунтової родючості і продуктивності культур сільського господарства, підвищення виробництва кормів, зерна, продукції рослинництва тощо, велике значення має науково обґрунтований механічний обробіток ґрунту. Він сприяє оструктуренню, покращує поживний, водно-повітряний і тепловий режими ґрунту. За допомогою механічного обробітку регулюють агрохімічні, біологічні та агрофізичні процеси, які відбуваються в ґрунтовому середовищі, інтенсивність нагромадження і розкладання органічної речовини, доступної ґрунтової вологи в кореневмісному шарі та більш продуктивне використання рослинами добрив. Механічний обробіток ґрунту – один із найефективніших заходів контролю чисельності бур'янів, шкідників і хвороб сільськогосподарських культур.

Основне завдання механічного обробітку ґрунту в системі землеробства – створення оптимальних умов для розвитку культурних рослин, підвищення ґрунтової родючості та захисту його від ерозії.

Для правильного вирішення питань механічного обробітку ґрунту потрібні поглиблені теоретично-практичні знання щодо вимог культур до середовища, в якому вони вирощуються, закономірностей фізико-хімічних процесів, які протікають у ґрунті та їх змін під впливом заходів механічного обробітку. За останні роки механічний обробіток ґрунту розвинувся як у теоретичному, так і практичному аспекті. Визначено параметри оптимальної для сільськогосподарських культур будови ґрунту, більш досконало вивчено закономірності руху вологи в ґрунті при випаровуванні, питання диференціації різних частин орного шару за родючістю тощо.

У розвитку тваринництва важливу роль відводять кормовиробництву, зокрема поліпшенню структури кормових культур та збільшенню виробництва соковитих кормів.

Однією з найважливіших соковитих кормових культур є кормові буряки.

Кормові буряки – цінний молокогінний і дієтичний корм. Вони містять 80–85 % води, 10–14 – вуглеводів, 0,9 – перетравного протеїну, 0,1 – клітковини, 1,0 % – золи, у тому числі 0,4 – фосфору і 0,4 % калію. Головна поживна речовина у кормових буряків – цукри. За поживністю в 100 кг коренеплодів міститься 12–15 кормових одиниць. Крім коренеплодів, на корм використовують гичку, сто кілограм якої (у свіжому вигляді) відповідає 7–10 кормовим одиницям. В 1 кг гички міститься 40 мг каротину. Зола гички багата на калій, кальцій, фосфор і залізо.

Одним із важливих заходів підвищення продуктивності кормових буряків та ефективності добрив, засобів захисту їх посівів від збудників хвороб, шкідників і бур'янів є раціональний механічний обробіток ґрунту. Наразі дискусійним питанням в області механічного обробітку ґрунту під кормові буряки є оптимальна глибина обробітку, яка б забезпечила не тільки високу продуктивність культури, але й належний фітосанітарний стан ґрунту і його захист від ерозійних процесів.

**Аналіз останніх досліджень.** В Україні проводять інтенсивні дослідження по вивченню ефективності безвідвальних обробітків за допомогою нових машин і знарядь під посів озимих зернових та інших культур.

За даними досліджень Інституту землеробства, проведеними в 1970–1995 рр. на сірих лісових ґрунтах в зерно-просапних сівозмінах, найвищу агротехнічну, організаційно-господарську і техніко-економічну ефективність при відносно благополучній екології навколишнього середовища забезпечують системи чітко розмежованого за глибиною (6–45 см), культурами, комбінованого за способами ресурсозберігаючого обробітку ґрунту в сівозміні на базі сучасної номенклатури чизельних, полицевих, дискових, плоскорізних, роторних та комбінованих знарядь (Коломієць М.В.).

За даними Інституту землеробства УААН, під ярі зернобобові і зернові після просапних у районах із недостатнім зволоженням, особливо в умовах прояву вітрової ерозії, основний обробіток здійснюють найчастіше безполицевими знаряддями на глибину 20–22 см, а при відсутності бур'янів багаторічних – на 12–14 см; у Лісостепу на рівних площах проводять оранку чи розпушування плоскорізами на 20–22 см. За меншої глибини оброблюваного шару в цій зоні спостерігається стійка закономірність до зменшення урожайності ярих колосових. Це пов'язано з сильним ущільненням ґрунту від агротехніки, що працює на збиранні і транспортуванні урожаю просапних культур (цукрових буряків, кукурудзи), коли випадають пізноосінні опади. Неглибоке розпушення ґрунту в таких умовах не сприяє відновленню необхідного рівня щільності і водопроникності ґрунту. У зв'язку з цим, було поставлено завдання вивчити ефективність дії різних способів обробітку ґрунту в Правобережному Лісостепу України під ячмінь.

**Мета дослідження** – встановити найбільш ефективне поєднання обробітку ґрунту, яке забезпечує високу продуктивність буряків кормових за одночасного підвищення родючості чорнозему типового і якості коренеплодів.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили у Навчально-виробничому центрі (НВЦ) Білоцерківського НАУ у 2018–2019 роках. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний крупно-пилувато-середньосуглинкового гранулометричного складу. Відповідно до проведених аналізів він характеризується такими показниками в орному (0–30 см) шарі: вміст гумусу – 3,23 %; легкогідролізованого азоту – 7,6 мг; доступного фосфору – 13,9 мг; рухомого калію – 15,1 мг/100 г ґрунту; сума поглинутих основ – 25,3 мг.екв.; гідролітична кислотність – 2,15 мг.екв./100 г ґрунту.

Наведені дані свідчать про те, що ґрунти є відносно родючими. За вмістом гумусу належать до малогумусних. Реакція ґрунтового розчину слабокисла.

За показниками рухомих форм фосфору, калію, рН сольової витяжки вони відносяться до середньозабезпечених фосфором і калієм, не потребують вапнування.

У сівозміні встановлено наступне чергування культур:

- 1) конюшина лучна;
- 2) озима пшениця;
- 3) цукрові і кормові буряки;
- 4) горох;
- 5) ячмінь із підсівом конюшини.

У сівозміні структура посівних площ наступна: бобові культури – 40 %, у тому числі багаторічні бобові трави – 20, зернові – 40, просапні – 20 %.

Як видно зі структури посівних площ, ця сівозміна відноситься до плодозмінних (зерно-трав'яно-просапних). Зернові колосові культури займають не більше половини площі ріллі і планомірно чергуються з просапними і бобовими культурами. У сівозміні дотримано закон плодозміни, згідно з яким потенційна родючість ґрунту та продуктивність сівозміни є найвищою за досягнення умови зміни щороку в ній культур, які за агротехнікою та біологічними ознаками є найбільш віддаленими.

Рівні внесення добрив під кормові буряки становлять:

- нульовий – без добрив;
- перший –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;
- другий –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;
- третій –  $N_{90}P_{90}K_{90}$ .

Схема досліду включає 8 варіантів:

- оранка на 30–32 см без добрив;
- оранка на 30–32 см із внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;
- оранка на 30–32 см із внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;
- оранка на 30–32 см із внесенням  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ;
- оранка на 20–22 см без добрив;
- оранка на 20–22 см із внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;
- оранка на 20–22 см із внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;
- оранка на 20–22 см із внесенням  $N_{90}P_{90}K_{90}$ .

Оранку проводять плугом ПЛН – 4-35.

Добрива вносили у вигляді аміачної селітри, гранульованого суперфосфату і 40 % калійної солі. Повторність дослідження триразова, розміщення повторень – суцільне, ділянки 1-го порядку (обробіток ґрунту) розміщені в один ярус послідовно, а ділянки 2-го порядку (рівні удобрення) – у 4 яруси послідовно.

Площі ділянок, м<sup>2</sup>:

- 1) першого порядку (обробіток ґрунту):
  - а) посівна  $30,5 \times 80 = 2440$ ;
  - б) облікова  $24,5 \times 65 = 1592,5$ ;
- 2) другого порядку (рівні удобрення):
  - а) посівна  $24,75 \times 20 = 495$ ;
  - б) облікова  $18,55 \times 18 = 333,9$ .

Площа поля (із захисними смугами) становить 1268,4 м<sup>2</sup>.

Спостереження, обліки, вимірювання й аналізи проводили за загальноприйнятими методами: агрономічно цінна структура ґрунту – методом качання сит (за І.М. Бакшеевим); об'ємна маса – за Н.А. Качинським; вологість ґрунту – ваговим методом; забур'яненість культурних посівів – кількісно-ваговим методом; засміченість ґрунту насінням бур'янистих рослин – методом вилучення водно-мулистій фракції на ситах з діаметром 0,25 мм отворів і зразку ґрунту, взятого буром Калентьєва (Доспехов Б.А.); облік урожаю – суцільний, поділянковий.

**Результати дослідження.** Визначення структури ґрунту (табл. 1) показує, що водотривких агрегатів під буряками кормовими міститься дещо більше по оранці на 30–32 см порівняно з оранкою на 20–22 см. У середньому за 2018–2019 роки різниця в кількості агрономічно

цінних агрегатів (0,25–10 мм) орного шару ґрунту на варіантах без добрив у фазі вегетації кормових буряків становила за сівби – 1,0 %; у фазу третьої пари справжніх листків – 1,3; повної стиглості – 1,0, а за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  відповідно 0,5; 1,5; 1,7 % на користь оранки на 30–32 см. Аналогічна закономірність у варіантах обробітку спостерігалась і за внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  і  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Найбільш помітна різниця в оструктуреності ґрунту за варіантами обробітку спостерігається у 0–10 см шарі ґрунту. Так, агрономічно цінних агрегатів у цьому шарі ґрунту в роки досліджень містилося на глибоко зораних ділянках: за сівби – 50,5 %, у фазу третьої пари справжніх листків – 54,9, у фазу повної стиглості – 55,9 %, тимчасом за обробітку плугом на 20–22 см ці показники становили відповідно 47,2; 53,0; 53,9 %. Уміст водотривких агрегатів у 10–20 і 20–30 см шарах ґрунту становив за глибокої оранки за сівби 52,6 і 54,8 % відповідно у фазу третьої пари справжніх листків – 56,4 і 57,3 %, у фазу повної стиглості – 57,3 і 57,8 %, а за обробітку плугом на 20–22 см ці показники становили відповідно: за сівби – 52,4 і 53,0 %, у фазу повної стиглості – 55,3 і 57,0 %.

Зменшення вмісту водотривких агрегатів під буряками кормовими щодо обробітку плугом на 20–22 см пояснюється тим, що верхній шар ґрунту за такого обробітку не замінюється дрібно-грудочкуватим ґрунтом нижньої частини орного шару. Неглибока заробка рослинних решток попередника озимої пшениці прискорює їх мінералізацію, призводить до надмірного накопичення рухомих форм азоту, що небажано на ґрунтах, бідних на органічну речовину.

Таблиця 1 – Обробіток, удобрення й агрофізичні властивості ґрунту на дослідних ділянках (2018–2019 рр.)

Глибина обробітку, см	Дози добрив	Шар ґрунту, см	Час визначення					
			сівба		третя пара справжніх листків		повна стиглість	
			водотривкі агрегати, %	об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	водотривкі агрегати, %	об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	водотривкі агрегати, %	об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>
30–32 см	Без добрив (контроль)	0-10	48,7	1,21	53,7	1,23	54,2	1,19
		10-20	50,2	1,22	54,8	1,26	55,3	1,22
		20-30	50,7	1,23	55,9	1,27	54,5	1,23
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	0-10	49,8	1,17	54,3	1,20	55,2	1,21
		10-20	52,5	1,21	56,0	1,27	56,3	1,22
		20-30	60,0	1,20	56,3	1,25	58,1	1,23
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	0-10	50,2	1,18	55,5	1,21	57,0	1,18
		10-20	53,7	1,19	56,9	1,23	58,4	1,21
		20-30	54,0	1,19	58,0	1,25	58,7	1,21
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	0-10	51,5	1,15	56,4	1,19	57,5	1,18
		10-20	54,2	1,17	58,0	1,23	59,5	1,20
		20-30	57,4	1,20	59,0	1,20	60,2	1,21
20–22 см	Без добрив (контроль)	0-10	45,5	1,19	50,2	1,22	51,8	1,19
		10-20	50,6	1,36	54,9	1,36	53,6	1,27
		20-30	50,7	1,37	55,2	1,37	55,4	1,32
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	0-10	46,2	1,16	53,1	1,20	52,7	1,19
		10-20	51,4	1,34	54,9	1,31	54,0	1,27
		20-30	52,3	1,37	55,4	1,35	56,2	1,30
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	0-10	48,1	1,15	53,9	1,20	55,1	1,19
		10-20	53,1	1,30	54,7	1,29	56,0	1,25
		20-30	54,2	1,33	57,1	1,32	58,1	1,27
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	0-10	49,2	1,15	55,0	1,19	56,0	1,19
		10-20	54,5	1,30	56,2	1,27	57,6	1,23
		20-30	55,1	1,33	57,6	1,29	58,3	1,29

Спостереження за вмістом води в ґрунті під рослинами буряків кормових вказують, що різноглибинний обробіток по-різному впливає на запаси доступної вологи (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив глибини обробітку й удобрення на запаси доступної вологи під кормовими буряками (2018–2019 рр.)

Глибина обробітку, см	Дози добрив	Час визначення								
		сівба			третья пара справжніх листків			повна стиглість		
		шар ґрунту, см								
		0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
30–32 см	без добрив	15,0	51,0	203,8	13,5	44,1	181,0	12,9	44,1	164,2
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	15,5	50,1	200,8	13,6	45,5	108,0	17,3	40,9	150,7
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,7	50,8	200,3	13,0	45,1	177,4	11,7	38,6	147,9
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	14,8	49,3	204,2	13,4	44,6	180,6	12,2	37,5	166,7
20–22 см	без добрив	13,7	46,1	190,5	12,7	42,0	171,8	13,1	42,3	166,7
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	14,5	44,9	192,2	13,2	42,1	174,1	12,5	41,4	160,6
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13,4	45,8	189,5	12,4	42,5	171,6	12,3	39,7	152,6
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	13,6	46,1	194,1	12,5	40,7	170,2	11,9	39,2	149,6

Уміст доступної вологи під буряками кормовими за сівби у фазу третьої пари справжніх листків вищий по глибокій оранці, а у фазу розмикання листків у міжряддях і повної стиглості він був майже рівним по обох досліджуваних варіантах обробітку ґрунту. Так, за сівби кормових буряків вологи, яка доступна в шарах ґрунту 0–10, 0–30 і 0–100 см відповідно містилось: на глибокій оранці – 15,0; 50,3 і 202,2 мм, по обробітку плугом на 20–22 см – 13,8; 45,7 і 191,5 мм. У фазу третьої пари справжніх листків ці показники становили відповідно: 12,7; 41,8 і 171,9 мм по безполицевому обробітку на 20–22 см та 13,3; 44,8 і 161,7 мм по полицевому обробітку на 30–32 см. Різниця в запасах вологи доступної у варіантах обробітку пояснюється ліпшими агрофізичними характеристиками орного шару ґрунту, вищою величиною капілярної пористості, вищим накопиченням зимових і ранньовесняних опадів по глибокій культурній оранці порівняно з обробітком плугом на 20–22 см.

Інтенсивніше використання вологи, що доступна з ґрунту, рослинами кормових буряків за проходження подальших фаз розвитку спричинює зменшення помірної різниці в запасах доступної вологи в ґрунті по досліджуваних варіантах обробітку.

Різна глибина механічного обробітку помітно впливає на зміну засміченості як ґрунту, так і посівів кормових буряків (табл. 3).

За глибокої оранки кількість насіння бур'янів в оброблюваному шарі ґрунту становила на дату сівби – 27,4; збирання – 28,6 тис./м<sup>2</sup>, тимчасом за обробітку плугом на 20–22 см ці показники зросли на 1,7 тис. штук. Під час збирання кількість бур'янів і їх маса під час збирання коренеплодів кормових буряків становили по оранці на 30–32 см – 50,8 шт. і 139,9 г, по обробітку плугом на 20–22 см – 56,5 шт. і 156,2 г на 1 м<sup>2</sup>. Сира маса однієї рослини бур'янів була практично однаковою по обох варіантах обробітку ґрунту і становила в середньому 2,75–2,76 г.

За глибокої оранки кількість насіння бур'янів у шарі, що обробляється, збільшується з глибиною, а за оранки на 20–22 см найвища їх концентрація зафіксована в шарі 10–20 см.

На посівах кормових буряків переважали такі бур'яни: *Polygonum convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Agrostis alba*, *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Raphanus raphanistrum* та ін.

Багаторічних і паразитних бур'янів та їх насіння не було виявлено на досліджуваній ділянці.

Головним критерієм оцінки глибини обробітку ґрунту та інших агротехнічних заходів є рівень урожаю сільськогосподарських культур.

Урожайність коренеплодів кормових буряків становила: за глибокої оранки – 41,7, а за оранки на 20–22 см – 37,59 т/га (табл. 4).

Таблиця 3 – Вплив глибини обробітку ґрунту й удобрення на засміченість ґрунту і посівів буряків кормових (2018–2019 рр.)

Глибина обробітку, см	Дози добрив	Шар ґрунту, см	Засміченість ґрунту насінням бур'янів, тис. шт. насинин на 1 м <sup>2</sup>		Засміченість 1 м <sup>2</sup> посіву на дату збирання	
			сівба	збирання	штук	сира маса, г
30–32 см	Без добрив (контроль)	0-10	18,5	9,8	54	125,4
		10-20	29,4	10,0		
		20-30	10,5	10,4		
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	0-10	8,3	8,7	52	140,7
		10-20	9,1	9,4		
		20-30	10,1	10,2		
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0-10	8,1	8,8	50	148,4
		10-20	9,0	9,0		
		20-30	9,9	10,5		
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	0-10	8,0	8,8	47	145,1
		10-20	9,0	8,9		
		20-30	9,8	10,0		
20–22 см	Без добрив (контроль)	0-10	9,4	10,0	60	138,8
		10-20	10,7	10,8		
		20-30	10,1	10,0		
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	0-10	9,2	10,4	58	154,7
		10-20	10,5	10,4		
		20-30	10,0	10,0		
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0-10	8,7	9,7	56	165,1
		10-20	10,4	10,5		
		20-30	10,0	9,8		
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	0-10	8,5	9,3	52	166,2
		10-20	11,3	11,0		
		20-30	9,6	9,3		

Таблиця 4 – Вплив глибини обробітку і доз добрив на урожайність коренеплодів кормових буряків, т/га

Глибина обробітку, см	Дози добрив	2018 р.	2019 р.	Середнє за 2018–2019 рр.
30–32 см	Без добрив (контроль)	32,9	24,5	28,7
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	47,9	34,7	41,3
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	54,2	40,0	47,1
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	55,7	43,7	49,7
20–22 см	Без добрив (контроль)	28,5	21,9	25,2
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	40,1	31,8	35,95
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	49,6	36,7	43,15
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	52,0	40,1	46,05
НІР <sub>0,05</sub>		НІР <sub>AB</sub> -1,269; НІР <sub>A</sub> -0,635; НІР <sub>B</sub> -0,897		

Установлено, що зменшення глибини оранки спричиняє істотне зниження урожайності коренеплодів кормових буряків. Так, на ділянках оброблених плугом на 30–32 см, зібрано коренеплодів на 4,11 т/га більше, ніж при оранці на 20–22 см.

Урожайність коренеплодів кормових буряків зі збільшенням дози добрив підвищується, на ділянках із внесенням N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> порівняно з неудобреними ділянками, в середньому по всіх досліджуваних варіантах на 17,3 т/га.

У 2018 р. урожайність коренеплодів кормових буряків становила в середньому по всіх варіантах досліді 47,68, а в 2019 р. – 42,55 т/га.

**Висновки.** Показники структурного стану і будови ґрунту під кормовими буряками кращі за оранки на глибину 30–32 см, ніж 20–22 см. На зораних на 30–32 см плугом ділянках уміст водотривких агрегатів підвищувався в орному шарі на 2,0–2,5 %.

У шарах ґрунту 0–10, 0–30 і 0–100 см під кормовими бур'яками доступної вологи більше накопичувалося при обробітку плугом на 30–32 см, ніж 20–22 см. Запаси доступної вологи становили відповідно: за оранки на 30–32 см – 17,3; 57,0 і 214 мм, за обробітку плугом на 20–22 см – 16,1; 52,8 і 200,8 мм.

Нітратів в орному шарі під кормовими бур'яками більше за оранки на 30–32 см, ніж 20–22 см. Уміст доступних рослинам сполук фосфорної кислоти і калію під кормовими бур'яками по обох варіантах обробітку ґрунту не змінювався.

Забур'яненість орного шару і посівів кормових бур'яків більша при обробітку плугом на 20–22 см, ніж 30–32 см. Із підвищенням норм внесення добрив у ґрунті зростає уміст поживних речовин ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ) і зменшувалася забур'яненість посівів.

Урожайність коренеплодів кормових бур'яків за плужного обробітку на 30–32 см вища на 4,11 т/га в порівнянні з обробітком плугом на 20–22 см. При збільшенні доз добрив урожайність зростає.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лысогоров С.Д., Кириченко В.П. Формирование урожая полевых культур при орошении. М.: Агропромиздат, 1991. 235 с.
2. Лебедь Є.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1992. 224 с.
3. Рослинництво: лаб.–практ. заняття: навч. посіб. для вищих аграрних закладів освіти I–IV рівнів акредитації з напрямку "Агрономія" / Алімов Д.М. та ін.; за ред. Боборо М.А. та ін. К.: Урожай, 2006. 392 с.
4. Рослинництво: підручник / Каленська С.М. та ін.; за ред. Шевчука О.Я. К.: НАУ, 2005. 502 с.
5. Філоненко С.В., Кочерга А.А., Ляшенко В.В. Бур'яківництво. Лабораторно-практичні заняття: навчальний посібник. (Гриф Міністерства аграрної політики України. Лист №18-128-13/672 від 21 квітня 2008 р.). Полтава: Камелот, 2008. 368 с.
6. Ігнат'єв М.О., Бахмат М.І., Вітвіцький І.А. Бур'яківництво: навч. посібник. Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. 204 с.
7. Бахмат М.І., Ігнат'єв М.О., Вітвіцький І.А. Технологія вирощування, заготівлі, зберігання і переробки цукрових бур'яків: навч. посіб. Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2003. 295 с.
8. Філоненко С.В., Кочерга А.А., Ляшенко В.В. Бур'яківництво: лабораторно-практичні заняття: навч. посіб. Полтава, 2008. С. 367–368.
9. Бур'яківництво: підруч. для підготов. бакалаврів напр. "Агрономія" у вищ. навч. закл. II–IV рівнів акредитації м-ва аграр. політики України / І.Д. Примак та ін.; за ред. І.Д. Примака. К.: Колоб'іг, 2009. 462 с.
10. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005.
11. Ермантраут Е.Р. Методика наукових досліджень в агрономії. ЖНАЕУ: Житомир, 2010.
12. Yenish P.J., Fry T.A., Durgan B.R., Wyse D.L. Tillage effects on seed distribution and common milkweed (*Asclepias syriaca*) establishment. *Weed Sci.* 1996. Vol. 44. P. 815–820.
13. Under P.W. Organic matter, nutrient, and pH distribution in no-tillage and conventional tillage semiarid soils. *Agronomy Journal.* 1991. Vol. 83. P. 186–189.
14. Yenish J. P., Durgan B. R., Miller D. W., Wyse D. L. Wheat (*Triticum aestivum*) yield reduction from common milkweed (*Asclepias syriaca*) competition. *Weed Science.* 1997. Vol. 45. P. 127–131.
15. Szuwar I., Andruszkiv M., Szuwar A., Koszul H. Wpływ różnych systemów nawożenia na plonowanie i jakość lnu długowłókniwego. *Zeszyty naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie* Nr 399 (Sesja naukowa.–Zeszyt 89) *Gospodarowanie metodami ekologicznymi na tle zrównoważonego rozwoju południowowschodniej Polski na tle zrównoważonego rozwoju południowo–wschodniej. Polski: Krakow, 2003. P. 53–58.*
16. Simmons F.W., Nafziger E.D. Soil Management and Tillage. *Illinois Agronomy Handbook.* Chapter 10. 2008. P. 133–142.
17. Springett J.A., Gray R.A., Reid J.B. Effect of introducing earthworms into horticultural land previously denuded of earthworms. *Springett, Soil Biology and Biochemistry.* 1992. No 24. P. 1615–1622.
18. Morau P., Rusu T. Effect of tillage systems on soil moisture, soil temperature, soil respiration and production of wheat, maize and soybean crops. *Journal of Food, Agriculture & Environment.* 2012. No 10. P. 445–448.
19. Huggins D.R., Reganold J.P. No-till: The Quiet Revolution. *Agriculture Scientific American, Inc. Journal,* 2008. P. 71–77.
20. Kazinczi G., Bres I., Mikuls J., Ndasz E. Allelopathic effect of *Cirsium arvense* and *Asclepias syriaca*. *J. Plant Diseases and Protection, Sp. Iss.* 2004. Vol. 19. P. 301–308.

#### REFERENCES

1. Lysogorov, S.D., Kirichenko, V.P. (1991). Formirovanie urozhaja polevyh kul'tur pri oroshenii [Harvesting field crops under irrigation]. Moscow, Agropromizdat, 235 p.
2. Lebed', Je.M., Andrusenko, I.I., Pabat, I.A. (1992). Sivozminy pry intensyvnomu zemlerobstvi [Crop rotations in intensive agriculture]. Kyiv, Harvest, 224 p.
3. Alimov, D.M., Bilonozhko, M.A., Boboro, M.A. (2006). Roslynnictvo: lab.–prakt. zanjattja: navch. posib. dlja vyshh-nyh agrarnykh zakladiv osvity I–IV rivniv akredytacii' z naprjamu "Agronomija" [Plant-growing: laboratory-practical training: a

textbook for higher agricultural educational establishments of the I-IV levels of accreditation in the field of "Agronomy". Kyiv, Harvest, 392 p.

4. Kalens'ka, S.M., Shevchuk, O.Ja., Dmytryshak, M.Ja., Kozjar, O.M., Demydas', G.I. (2005). Roslynnictvo [Plant growing]. Kyiv, NAU, 502 p.

5. Filonenko, S.V., Kocherga, A.A., Ljashenko, V.V. Burjakivnyctvo. (2008). Laboratorno-praktychni zanjattja: navchal'nyj posibnyk. (Gryf Ministerstva agrarnoi' polityky Ukrainy. Lyst №18-128-13/672 vid 21 kvitnja 2008 r.) [Beet growing. Laboratory-practical classes]. Poltava, Kamelot, 368 p.

6. Ignat'jev, M.O., Bahmat, M.I., Vitvic'kyj, I.A. (2002). Burjakivnyctvo: navch. posibnyk [Beet growing]. Kamianets-Podilskyi, Abetka-NOVA, 204 p.

7. Bahmat, M.I., Ignat'jev, M.O., Vitvic'kyj, I.A. (2003). Tehnologija vyroshhuvannja, zagotivli, zberigannja i pererobky cukrovyh burjakiv: navch. posib. [Technology of growing, harvesting, storage and processing of sugar beets]. Kamianets-Podilskyi, Abetka-NOVA, 295 p.

8. Filonenko, S.V., Kocherga, A.A., Ljashenko, V.V. (2008). Burjakivnyctvo: laboratorno-praktychni zanjattja: navch. posib. [Beet growing: laboratory and practical classes]. Poltava, pp. 367–368.

9. Prymak, I.D., Fedorenko, V.P., Kozak, L.A. (2009). Burjakivnyctvo: pidruch. dlja pidgotov. bakalavriv napr. "Agronomija" u vyshh. navch. zakl. II-IV rivniv akredytacii' m-va agrar. polityky Ukrainy [Beet Growing: textbook for the Preparation of Bachelors of Agronomy in Higher Educational Institutions of II-IV Accreditation Levels of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine]. Kyiv, Kolobig, 462 p.

10. Jeshhenko, V.O. (2005). Osnovy naukovyh doslidzhen' v agronomii' [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Kyiv, Action.

11. Ermantraut, E.R. (2010). Metodyka naukovyh doslidzhen' v agronomii' [Methods of scientific research in agronomy]. Zhytomyr, ZhNAEU.

12. Yenish, P.J., Fry, T.A., Durgan, B.R., Wyse, D.L. (1996). Tillage effects on seed distribution and common milkweed (*Asclepias syriaca*) establishment. Weed Sci. Vol. 44, pp. 815–820.

13. Under, P.W. (1991). Organic matter, nutrient, and pH distribution in no-tillage and conventional tillage semi-arid soils. Agronomy Journal. Vol. 83, pp. 186–189.

14. Yenish, J.P., Durgan, B.R., Miller, D.W., Wyse, D.L. (1997). Wheat (*Triticum aestivum*) yield reduction from common milkweed (*Asclepias syriaca*) competition. Weed Science. Vol. 45, pp. 127–131.

15. Szuwar, I., Andruszkiv, M., Szuwar, A., Koszul, H. (2003). Wpływ różnych systemów nawożenia na plonowanie i jakość lnu długowłóknistego. Zeszyty naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie Nr 399 (Sesja naukowa.– Zeszyt 89) Gospodarowanie metodami ekologicznymi na tle zrównoważonego rozwoju południowowschodniej Polski na tle zrównoważonego rozwoju południowo-wschodniej. Polski, Krakow, pp. 53–58.

16. Simmons, F.W., Nafziger, E.D. (2008). Soil Management and Tillage. Illinois Agronomy Handbook. Chapter 10, pp. 133–142.

17. Springett, J.A., Gray, R.A., Reid, J.B. (1992). Effect of introducing earthworms into horticultural land previously denuded of earthworms. Springett, Soil Biology and Biochemistry. no. 24, pp. 1615–1622.

18. Morau, P., Rusu, T. (2012). Effect of tillage systems on soil moisture, soil temperature, soil respiration and production of wheat, maize and soybean crops. Journal of Food, Agriculture & Environment. no. 10, pp. 445–448.

19. Huggins D.R., Reganold J.P. (2008). No-till: The Quiet Revolution. Agriculture Scientific American, Inc. Journal, pp. 71–77.

20. Kazinczi, G., Bres, I., Mikuls, J., Ndasy, E. (2004). Allelopathic effect of *Cirsium arvense* and *Asclepias syriaca*. J. Plant Diseases and Protection, Sp. Iss. Vol. 19, pp. 301–308.

#### **Влияние глубины основной обработки почвы на урожайность свеклы кормовой в условиях УПЦ Белоцерковского НАУ**

**Карпук Л.М., Ермолаев Н.Н., Павличенко А.А., Караульная В.Н., Езерковская Л.В., Поляков В.И.**

Цель исследований – установить наиболее эффективное сочетание обработки, которое обеспечивает высокую продуктивность свеклы кормовой при одновременном повышении плодородия чернозема типичного и качества корнеплодов.

Эксперименты проводили в Учебно-производственном центре (УПЦ) Белоцерковского НАУ в 2018–2019 гг. Грунт опытного участка – чернозем типичный малогумусный крупно-пылевато-среднесуглинистый гранулометрического состава. В соответствии с проведенными анализами он характеризуется следующими показателями в пахотном (0–30 см) слое: содержание гумуса – 3,23 %; легкогидролизированного азота – 7,6 мг; доступного фосфора – 13,9 мг; подвижного калия – 15,1 мг/100 г почвы; сумма поглощенных оснований – 25,3 мг.экв.; гидролитическая кислотность – 2,15 мг.экв./100 г почвы.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что почва является относительно плодородной. По содержанию гумуса относится к малогумусной. Реакция почвенного раствора слабокислая.

По показателям подвижных форм фосфора, калия, рН солевой вытяжки она относится к среднеобеспеченной фосфором и калием, не требуют известкования.

На удобренных участках увеличивается содержание фосфора и калия в почве. Так, внесение  $N_{90}P_{90}K_{90}$  приводит к повышению содержания калия и фосфора в пахотном слое почвы соответственно: во время сева – на 25,6 и 50,0 %, в фазу третьей пары настоящих листьев – на 23,2 и 33,3 % по сравнению с неудобренными участками. Более интенсивный рост и развитие растений кормовой свеклы на удобренных вариантах приводил к выравниванию содержания фосфора и калия в почве по вариантам опыта в период уборки урожая.

На посевах кормовой свеклы преобладали такие сорняки: *Polygonum convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Agrostis alba*, *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Raphanus raphanistrum* и др.



За применения высоких доз удобрений урожайность корнеплодов кормовой свеклы повышается, на участках с внесением  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{90}$  по сравнению с неудобренными участками в среднем по всем исследуемым вариантам на 17,3 т/га.

Показатели структурного состояния и строения почвы кормовой свеклой лучше при возделывании плугом с глубиной 30–32 см, чем 20–22 см. На вспаханных на 30–32 см плугом участках содержание водоупорных агрегатов повышалось в пахотном слое на 2,0–2,5 %. Урожайность корнеплодов кормовой свеклы при механической обработке почвы плугом 30–32 см выше на 4,11 т/га по сравнению с обработкой плугом на 20–22 см. При увеличении доз удобрений урожайность растет.

**Ключевые слова:** свекла кормовая, основная обработка почвы, удобрения, урожайность.

**The influence of the basic treatment depth on the feed beets yield in the conditions of Bila Tserkva NAU TPC Karpuk L., Ermolayev N., Pavlichenko A., Karaulnaya V., Ezerkovska L., Polyakov V.**

The aim of the research is to establish the most effective combination of soil tillage which provides fodder beet high productivity while increasing the fertility of typical soil and root crops quality.

The studies were conducted at the Training Production Center (NPC) of the Bila Tserkva NAU in 2018–2019. The soil of the experimental site – chernozem is a typical low humus large-dusty-medium-loam granulometric composition. In accordance with the performed analyzes, they are characterized by the following indicators in the arable (0–30 cm) layer: humus content – 3.23 %; lightly hydrolyzed nitrogen – 7.6 mg; available phosphorus – 13.9 mg; mobile potassium – 15.1 mg/100 g soil; the amount of absorbed bases is 25.3 mg eq.; hydrolytic acidity of 2.15 mg /eq/100 g of soil.

The above data indicate that the soils are relatively fertile. They are low humus in terms of humus content. The reaction of the soil solution is slightly acidic.

According to the indicators of mobile forms of phosphorus, potassium, pH of salt extract, they belong to the medium supplied in phosphorus and potassium, and do not need liming.

Phosphorus and potassium content in the soil increases in the fertilized areas. Thus, the introduction of  $N_{90}P_{90}K_{90}$  leads to an increase in the potassium and phosphorus content in the arable soil, respectively: by 25.6 % and 50.0 %, during sowing and by 23.2 % and 33.3 % in the phase of the third pair of true leaves compared with unfertilized areas. More intensive growth and development of fodder beet plants on fertilized variants led to equalization of phosphorus and potassium content in the soil according to the variants of the experiment during the harvesting period.

The following weeds dominated on the feed beet crops: *Polygonum convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Agrostis alba*, *Setaria pumila*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*, *Raphanus raphanistrum* and others.

The yield of fodder beet root increases on the plots with application of  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{90}$  under the use of higher doses of fertilizers, compared with the unfertilized plots increased on average for all studied variants by 17.3 t/ha.

Indicators of the structural condition and soil structure the under fodder beets are better under plow cultivation with a depth of 30–32 cm than that of 20–22 cm. The yields of fodder beet root under 30–32 cm plow mechanical tillage was the higher by 4.11 t/ha compared to the 20–22 cm plow cultivation. The yield increases with fertilizers doses increase.

**Key words:** fodder beet, basic tillage, fertilizers, yield.

Надійшла 02.10.2019 р.



КАРПУК Л.М., <https://orcid.org/0000-0002-2303-7899>

ПАВЛІЧЕНКО А.А., <https://orcid.org/0000-0002-4795-5643>

КАРАУЛЬНА В.М., <https://orcid.org/0000-0002-9141-9880>

ЄЗЕРКОВСЬКА Л.В., <https://orcid.org/0000-0002-6644-120X>