



УДК 631.674.5:631.11:631.6:631.42:631.51.01

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ НА ГУМУСОВИЙ СТАН ҐРУНТУ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЗЕРНОВОГО У СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

М. П. МАЛЯРЧУК, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
<http://orcid.org/0000-0002-0150-6121>

А. С. МАЛЯРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук
<http://orcid.org/0000-0001-5845-269x>

І. Ю. ЛУЖАНСЬКИЙ, молодший науковий співробітник
Інститут зрошуваного землеробства НААН
E-mail: izz.ua@ukr.net

О. Є. МАРКОВСЬКА, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
<http://orcid.org/0000-0002-4810-7443>

Херсонський державний аграрний університет
E-mail: mark.elena@ukr.net

В. М. МАЛЯРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук
<http://orcid.org/0000-0003-1459-0956>

Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого
E-mail: zemlerob_mvm@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/bio2019.01.011>

У статті представлено результати дослідження впливу різних доз внесення мінеральних добрив із загортанням листостеблової маси сільськогосподарських культур сівозміни у ґрунт знаряддями із різною конструкцією робочих органів на гумусовий стан, поживний режим ґрунту й продуктивність сорго зернового. Дослідження проводили у стаціонарному досліді відділу зрошуваного землеробства ІЗЗ НААН України впродовж 2016 – 2018 рр. У сівозміні досліджували п'ять систем основного обробітку ґрунту із різними способами і глибиною розпушування на фоні трьох органо-мінеральних систем удобрення. Встановлено, що під час вирощування сорго зернового в умовах Південного Степу України в зернопросапній сівозміні на зрошенні доцільно застосовувати комбінований обробіток (диференційована-1 система обробітку), який поєднує мілке (12–14 см) дискове розпушування із щільованням на 38–40 см та використання на добриво післяжнивних рештки попередника (пшениці озимої) на фоні внесення мінеральних добрив дозою N90P60, що створює сприятливий поживний режим і формує урожайність зерна, залежно від гідротермічних умов років досліджень, в межах 6,27–8,54 т/га, рівень рентабельності – 210–218 %. Використання на добриво післяжнивних решток (листостеблових і кореневих) сорго зернового (10,27 т/га) у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку забезпечило середньорічний розрахунковий приріст гумусу +1,11 т/га та накопичення у шарі ґрунту 0–40 см N – 49,2 кг/га, P₂O₅ – 24,6, K₂O – 59 кг/га.

Ключові слова: основний обробіток ґрунту, поживний режим, післяжнивні рештки, гумус, сівозміна, зрошення



Актуальність. Гумусовий стан ґрунтів є особливою ознакою їх потенційної родючості, тому його збереження, підтримання та відновлення є одним із найбільш важливих завдань аграрної науки України. Саме із вмістом гумусу пов'язані фізико-хімічні властивості ґрунту, його агрегатний стан, водний та поживний режими. Він визначає величину ферментативної активності, інтенсивність продукування вуглецевої кислоти у ґрунті і приземному шарі атмосфери та є найпотужнішим джерелом накопичення сонячної енергії. Реалізація продуктивного потенціалу сільськогосподарських культур насамперед залежить від потенційної родючості ґрунтів, яка формується під впливом гідротермічних умов та агротехнічних заходів, спрямованих на відтворення вмісту гумусу за рахунок збільшення надходження в ґрунт свіжої органічної речовини, покращення умов гуміфікації рослинних решток, зниження процесів мінералізації гумусу.

Листостеблові та кореневі післяживні рештки сільськогосподарських культур на сьогоднішній день стали основним джерелом надходження свіжої органічної речовини в ґрунт, яка під дією мікроорганізмів, процесів окислення та полімеризації перетворюється в нові речовини, які не містяться у вихідних органічних рештках та продуктах мікробіологічної діяльності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед агротехнічних заходів, як свідчить аналіз наукових літературних джерел, недостатньо вивченим є вплив способів і глибини основного обробітку ґрунту та доз внесення мінеральних добрив на динаміку накопичення органічної речовини, яка є найважливішою складовою частиною ґрунту, а її роль у процесах формування родючості дуже важлива й багатогранна [1, с. 127-345; 3, с. 388-403].

Відомо, що обробіток ґрунту має вплив на ґрунтове середовище, змінює інтенсивність перетворення свіжої органічної речовини рослинних решток та гумусу [2, с. 108-238; 4, с. 35-68; 5, с. 293; 6, с. 346].

Значна частина вчених вважає, якщо нижня частина орного шару залишається довгий час без обробітку, а ґрунт беззмінно обробляється без обертання скиби й на глибину до 14 см, то різко знижується біологічна активність шару 15-30 см і відповідно вміст основних елементів живлення [7, с. 255].

У зв'язку з цим важливого значення набуває поглиблення досліджень із вивчення процесів перетворення та перерозподілу свіжої органічної речовини післяживних решток за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту та доз внесення мінеральних добрив.

Мета дослідження – наукове обґрунтування систем основного обробітку ґрунту і удобрення за вирощування сорго зернового у сівозміні на зрошенні. Завдання дослідження полягало у встановленні впливу різних доз внесення мінеральних добрив із загортанням листостеблової маси сільськогосподарських культур сівозміні у ґрунт знаряддями із різною конструкцією робочих органів на гумусовий стан, поживний режим ґрунту й продуктивність сорго зернового.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошувального землеробства ІЗЗ НААН України впродовж 2016 – 2018 рр. Сорго зернове висівали після пшениці озимої у 4-пільній зернопросапній сівозміні на зрошенні в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи.

У сівозміні досліджували п'ять систем основного обробітку ґрунту (Фактор А) із різними способами і глибиною розпушування на фоні трьох органо-мінеральних систем удобрення (Фактор В).

Фактор А (обробіток ґрунту):

1. Оранка на глибину 23–25 см у системі тривалого застосування обробітку ґрунту з обертанням скиби.

2. Чизельне розпушування на глибину 23–25 см у системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого розпушування.



3. Дисковий обробіток на глибину 12–14 см у системі одноглибинного безполицевого обробітку.

4. Дисковий обробіток на глибину 12–14 см із щілюванням до 3840 см у системі диференційованого-1 обробітку.

5. Чизельне розпушування на глибину 16–18 см у системі диференційованого-2 обробітку ґрунту у сівозміні.

Фактор В (система удобрення):

Система удобрення № 1. Без внесення мінеральних добрив на фоні використання на добриво соломи пшениці озимої.

Система удобрення № 2. Внесення мінеральних добрив під сорго зернове дозою $N_{90}P_{60}$ + побічна продукція пшениці озимої.

Система удобрення № 3. Внесення мінеральних добрив дозою $N_{120}P_{60}$ + солома пшениці озимої.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий із низькою забезпеченістю нітратами та середньою – рухомих фосфором і обмінним калієм, вміст гумусу у шарі 0–40 см – 2,15 %.

Для закладання досліду використовували ґрунтообробні знаряддя: плуг лемішний начіпний ПЛН-5-35 та диско-чизельну борону БДВП-3,0-01. Висівали районований гібрид Прайм, густина стояння рослин 180 тис шт./га.

Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи з використанням загально визнаних в Україні методик та методичних рекомендацій [8, с. 85-280].

Технології вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні загально визнані для зрощуваних умов, крім факторів, що досліджували. Режим зрошення забезпечував підтримання передполивного порогу зволоження під посівами усіх культур сівозміни на рівні 70 % НВ у шарі ґрунту 0-50 см.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що на неудобреному фоні з використанням на добриво соломи пшениці озимої та відповідної маси кореневих залишків після збирання врожаю, на ділянках за варіантами способів і глибини основного обробітку ґрунту у розрахунку на один гектар залишалось 5,67; 5,55; 5,15; 5,84; 5,35 т післяжнивних решток, які під впливом мікроорганізмів розкладалися та з часом перетворювалися в мінеральні сполуки, доступні для рослин.

Відбір зразків ґрунту та їх агрохімічний аналіз свідчить, що на початку вегетації сорго зернового вміст рухомих сполук мінерального живлення на неудобреному фоні найвищим був у варіанті комбінованого обробітку з дисковим розпушуванням на 12–14 см, поєднаним із щілюванням на 38–40 см у системі диференційованого-1 обробітку ґрунту у сівозміні і становив: нітратів 25,2 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору 29,7 та обмінного калію 256 мг/кг ґрунту. За чизельного розпушування на фоні безполицевої різноглибинної системи обробітку вміст нітратів знизився, порівняно з контролем, на 10,3 %, у той час як за дискового розпушування на 12–14 см на фоні тривалого його застосування в сівозміні зниження досягло 31,6 %.

За вмістом рухомого фосфору і обмінного калію спостерігали подібну закономірність із перевагою комбінованого диско-чизельного розпушування.

Внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$ з відповідним загортанням у ґрунт післяжнивних решток пшениці озимої (8,66; 8,13; 7,79; 8,84; 7,87 т/га) забезпечило зростання вмісту елементів мінерального живлення в 1,2–2,8 рази, водночас перевага залишилась за варіантом диско-чизельного обробітку, що поєднує дискове розпушування на 12–14 см із щілюванням на глибину 38–40 см.

Найвищий вміст елементів мінерального живлення формувався за дози внесення



мінеральних добрив $N_{120}P_{60}$ та загортання у ґрунт соломи і кореневих решток пшениці озимої, маса яких відповідно до варіантів основного обробітку ґрунту складала – 9,53; 8,83; 8,55; 9,67; 8,71 т/га. Так, за оранки на 23–25 см у системі різноглибинного полицевого обробітку ґрунту вміст нітратів, порівняно з дозою $N_{90}P_{60}$, зріс до 86,5 мг/кг, або на 29,2 %, рухомого фосфору на 6,2 та обмінного калію на 13,7 %. Подібне підвищення вмісту основних елементів мінерального живлення визначено в усіх варіантах систем основного обробітку ґрунту в сівозміні.

За системи диференційованого основного обробітку, де протягом ротації сівозміни чергувалися різні способи і глибина основного обробітку з одним щілюванням на 38–40 см під сорго зернове, на час утворення у рослин 4–5 листків, вміст поживних речовин у шарі ґрунту 0–40 см був найвищим, як на неудобреному фоні, так і за внесення доз добрив $N_{90}P_{60}$ та $N_{120}P_{60}$. Так, порівняно з оранкою на 23–25 см, підвищення вмісту нітратів на неудобреному фоні досягло 7,7 %, за внесення $N_{90}P_{60}$ – 10,0 %, а за внесення мінеральних добрив дозою $N_{120}P_{60}$ – лише

2,8 %. Подібна закономірність визначена і за рухомими фосфором, де його приріст за фонами мінерального живлення відповідно склав – 4,9 %, 7,2 і 4,5 %, і за обмінним калієм – 7,6 %, 6,1 та 1,8 % (табл. 1).

Формування поживного режиму ґрунту за різних способів і глибини основного обробітку та доз внесення мінеральних добрив під сорго зернове на фоні використання на добриво післяжнивних решток пшениці озимої у сівозміні на зрошенні підпорядковано загальній, чітко вираженій закономірності зростання вмісту поживних речовин у варіанті комбінованого обробітку, що створювало сприятливі умови для росту і розвитку рослин сорго зернового та забезпечувало в усі роки досліджень найвищий рівень урожайності зерна.

Так, на неудобреному фоні з використанням післяжнивних решток пшениці озимої на добриво у варіанті оранки на глибину 23–25 см у системі тривалого застосування різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби в сівозміні урожайність зерна сорго склала 2,83 т/га. Проведення чизельного розпушування на таку саму глибину та її зменшення до 16–18 см у варіанті диференційованої системи

1. Уміст поживних речовин у шарі ґрунту 0-40 см під посівами сорго зернового за різних способів і глибини обробітку ґрунту та доз добрив у сівозміні на зрошенні, середнє 2016 – 2018 рр., початок вегетації, мг/кг ґрунту

Спосіб і глибина обробітку, см	Неудобрений фон (контроль)			Доза добрив $N_{90}P_{60}$			Доза добрив $N_{120}P_{60}$		
	NO_3	P_2O_5	K_2O	NO_3	P_2O_5	K_2O	NO_3	P_2O_5	K_2O
Оранка, 23–25	23,4	28,3	238	66,9	43,0	293	86,5	45,7	333
Чизельний, 23–25	21,0	26,7	227	53,0	39,8	279	77,2	42,0	307
Дисковий, 12-14	16,0	24,3	217	38,7	37,3	257	61,4	38,5	285
Комбінований, 12–14 (д) + 38–40 (ш)	25,2	29,7	256	73,6	46,1	311	88,9	47,8	339
Чизельний, 16–18	17,7	26,8	221	55,8	39,8	266	70,8	41,4	296



обробітку викликало зниження урожайності до 2,47 та 2,44 т/га, або на 12,7 та 13,8 %. Застосування дискового обробітку на глибину 12–14 см призвело до подальшого зниження урожайності зерна на 28 % і лише поєднання мілкового дискового розпушування із щільюванням на глибину 38–40 см у варіанті комбінованого обробітку забезпечило зростання урожайності до 3,12 т/га, або на 10,2 %.

Внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$ сприяло підвищенню урожайності зерна в усіх варіантах основного обробітку у 2,3–2,6 рази, водночас закономірність, що спостерігалась на неудобреному фоні збереглася з перевагою комбінованого обробітку, де рівень урожайності зерна досяг 7,72 т/га, що більше, ніж у контролі на 0,93 т/га, або на 13,7 %.

Подальше підвищення дози внесення мінеральних добрив до $N_{120}P_{60}$ сприяло зростанню урожайності зерна, порівняно з дозою внесення $N_{90}P_{60}$, водночас за варіантами основного обробітку урожайність зростала лише на 1,0–3,7 %, із середнім показником 3 %, тобто зростання рівня урожайності від підвищення дози внесення мінерального добрива було неістотним.

Стосовно способів основного обробітку ґрунту безпосередньо під сорго зернове, то як за роками досліджень, так і в середньому за три роки, лише комбінований диско-чизельний обробіток (варіант 4) забезпечив істотне зростання рівня врожаю за всіма дозами мінеральних добрив на 10,2–13,9 %.

Урожайність зерна сорго без внесення добрив, в середньому по фактору В, склала 2,58 т/га. Внесення дози добрив $N_{90}P_{60}$ сприяло її зростанню у 2,5 рази. Збільшення дози добрив до $N_{120}P_{60}$ під посіви сорго не забезпечило відповідного зростання врожаю. Прибавка, порівняно з дозою $N_{90}P_{60}$, склала 0,19 т/га, що знаходиться в межах помилки досліду, $НП_{0,5} = 0,25$ т/га (табл.2).

Крім врожаю зерна, сорго формувало потужну листостеблову масу, яку після подрібнення мульчувачем, зароблено у ґрунт відповідними до схеми досліду знаряддями на визначену глибину під посіви наступної культури експериментальної сівозміни – сої. За результатами обліку врожаю зерна і листостеблової маси сорго зернового встановлено, що на неудобреному фоні у варіанті оранки на 23–25 см було зароблено у ґрунт

2. Урожайність зерна гібриду сорго Прайм за різних систем обробітку та доз добрив, середнє 2016 – 2018 рр., т/га

№ п/п	Система основного обробітку ґрунту (фактор А)	Спосіб і глибина обробітку, см	Доза добрив (фактор В)			Середнє фактор (А), $НП_{0,5} 0,19$
			без добрив	$N_{90}P_{60}$	$N_{120}P_{60}$	
1	Полицева різноглибинна (контроль)	23-25 (о)	2,83	6,79	6,97	5,53
2	Безполицева різноглибинна	23-25 (ч)	2,47	6,52	6,73	5,24
3	Безполицева одноглибинна мілка	12-14 (д)	2,04	4,59	4,76	3,79
4	Диференційована-1	12-14 (д) + 38-40 (щ)	3,12	7,72	7,94	6,26
5	Диференційована-2	16-18 (ч)	2,44	6,18	6,33	4,98
Середнє фактор (В), $НП_{0,5} 0,25$			2,58	6,36	6,55	

Примітка: о – оранка; ч – чизельний; д – дисковий; щ – щільювання.



5,44 т/га листостеблової маси; за різноглибинного безполицевого обробітку – 4,65; за безполицевого мілкого одноглибинного – 4,18; за диференційованого-1 та диференційованого-2 відповідно – 5,64 і 4,60 т/га. Внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$ сприяло зростанню урожайності зерна і листостеблової маси, яка використовувалася на удобрення. За варіантами основного обробітку її було зароблено у ґрунт: 9,26; 8,97; 6,91; 10,27 та 8,61 т/га.

За подальшого підвищення дози внесення мінеральних добрив до $N_{120}P_{60}$ маса післяжнивних решток зростає лише на 2,1–2,5 % і становила відповідно до варіантів основного обробітку: 9,46; 9,20; 7,09; 10,50; 8,78 т/га. Проведенням розрахунків утворення гумусу із загорнутих у ґрунт післяжнивних решток встановлено, що на неодобреному фоні відзначається від’єм-

ний баланс гумусу, крім комбінованого дисково-чизельного обробітку (варіант 4), де він становив + 0,03 т/га, та полицевого обробітку ґрунту, в якому він був нульовим. У всіх інших варіантах систем основного обробітку ґрунту баланс гумусу був від’ємним і становив за одноглибинної мілкої безполицевої та диференційованої -2, відповідно -0,28 та -0,19 т/га (табл. 3).

На удобрених фонах визначено приріст розрахункового вмісту гумусу. У варіанті оранки на глибину 23–25 см за внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$ розрахунковий приріст гумусу склав +0,84 т/га, за підвищеної дози внесення мінерального добрива $N_{120}P_{60}$, із відповідною кількістю загорненої у ґрунт листостеблової маси, він зріс до +0,88 т/га.

За комбінованого обробітку, де мілке дискове розпушування поєднували із

3. Надходження гумусу з рослинних решток сорго зернового за різних систем обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні на зрошенні, в середньому за 2016 – 2018 рр., т/га

Показник	Спосіб і глибина основного обробітку ґрунту				
	оранка 23–25 см	чизельний 23–25 см	дисковий 12–14 см	комбінований 12–14 (д) + 38–40 (ш)	чизельний 16–18 см
Без добрив					
Маса решток, т/га	5,44	4,65	4,18	5,64	4,60
Приріст гумусу	1,20	1,02	0,92	1,23	1,01
Мінералізація гумусу	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Баланс гумусу	0	-0,18	-0,28	+0,03	-0,19
$N_{90}P_{60}$					
Маса решток	9,26	8,97	6,91	10,27	8,61
Приріст гумусу	2,04	1,97	1,52	2,26	1,89
Мінералізація гумусу	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Баланс гумусу	+0,84	+0,77	+0,32	+1,06	+0,69
$N_{120}P_{60}$					
Маса решток	9,46	9,20	7,09	10,50	8,78
Приріст гумусу	2,08	2,02	1,56	2,31	1,93
Мінералізація гумусу	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Баланс гумусу	+0,88	+0,82	+0,36	+1,11	+0,73



4. Надходження у ґрунт NPK із післязжнивних решток сорго зернового за різних систем основного обробітку та удобрення в сівозміні на зрошенні, у середньому за 2016 – 2018 рр., мг/кг ґрунту

Показники	Спосіб і глибина основного обробітку ґрунту				
	оранка 23–25 см	чизельний 23–25 см	дисковий 12–14 см	комбінований 12–14 (д) + 38–40 (щ)	чизельний 16–18 см
Неудобрений фон (контроль)					
N	26,1	22,2	20,0	25,7	22,0
P ₂ O ₅	13,1	11,1	10,0	12,8	11,0
K ₂ O	31,3	26,6	24,0	30,8	26,4
N ₉₀ P ₆₀					
N	44,4	42,9	33,1	49,2	41,1
P ₂ O ₅	22,2	21,4	16,5	24,6	20,6
K ₂ O	53,2	51,4	39,7	59,0	49,3
На фоні N ₁₂₀ P ₆₀					
N	45,2	44,0	33,9	50,2	42,0
P ₂ O ₅	22,6	22,0	17,0	25,1	21,0
K ₂ O	54,2	52,8	40,7	60,2	50,3

щільнюванням до 38–40 розрахунковий приріст гумусу був вищим і склав за дози мінерального живлення N₉₀P₆₀ +1,06 т/га, а за дози N₁₂₀P₆₀ +1,11 т/га. Тобто зростання, порівняно з контролем (оранка), досягло відповідно 26,2 та 26,1 %.

За безполицевого обробітку під сорго зернове у системах різноглибинного, одноглибинного мілкого і диференційованого-2 обробітку приріст гумусу також був позитивним, водночас, порівняно з контролем, він був істотно нижчим.

Для компенсації виносу елементів мінерального живлення з урожаєм сорго зернового, ми розрахували кількість загального азоту (N), рухомого фосфору (P₂O₅) і обмінного калію (K₂O), яка надходить із мінералізованих загорнених у ґрунт рослинних решток даної культури під урожай наступної. Так, на неодобреному фоні за різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби (контроль) у ґрунт надійшло N – 26,1 кг, P₂O₅ – 13,1 та K₂O – 31,3 кг, а у варіанті диференційованого-1 із щільнюванням на 38–40 см, відпо-

відно N – 25,7 кг, P₂O₅ – 12,8, K₂O – 30,8 кг на 1 га.

У разі внесення дози N₉₀P₆₀ та N₁₂₀P₆₀ із рослинними рештками у ґрунт надійшло азоту, фосфору та калію на 70–80 % більше, ніж на неодобреному фоні, з перевагою диференційованої-1 системи основного обробітку з комбінованим диско-чизельним розпушуванням під сорго зернове (табл. 4).

Висновки і перспективи. За вирощування сорго зернового в умовах Південного Степу України в зернопросапній сівозміні на зрошенні доцільно:

1. Застосовувати комбінований обробіток, який поєднує мілке (12–14 см) дискове розпушування із щільнюванням на 38–40 см та використовувати на добриво післязжнивні рештки попередника (пшениці озимої) на фоні внесення мінеральних добрив дозою N₉₀P₆₀, що створює сприятливий поживний режим і формує урожайність зерна залежно від гідротермічних умов років досліджень у межах 6,27–8,54 т/га, рівень рентабельності – 210–218 % проти 160–184 % у контролі.



2. Підвищення дози внесення мінеральних добрив до $N_{120}P_{60}$ забезпечує підвищення урожайності зерна і, відповідно, післязливних решток у варіанті комбінованого обробітку, водночас рівень рентабельності, порівняно з дозою $N_{90}P_{60}$, зменшився на 10–12 відсотків.

3. Використання на добриво післязливних решток (листочкостеблових і кореневих) сорго зернового (10,27 т/га) у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку забезпечило середньорічний розрахунковий приріст гумусу +1,11 т/га та накопичення у шарі ґрунту 0–40 см $N - 49,2$ кг/га, $P_2O_5 - 24,6$, $K_2O - 59$ кг/га.

Література

1. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія / за ред. д-ра с.-г. наук, проф., акад. НААН Я. М. Гадзала, д-ра с.-г. наук, проф., чл.-кор. НААН В. Ф. Камінського. К.: Аграрна наука, 2016. С. 127-345.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. К.: Аграрна наука, 2010. С. 108-238.
3. Балюк С. А., Ромащенко М. І., Трускавецький Р. С. Меіліорація ґрунтів систематика, перспективи, інновації. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 668 с.
4. Малиєнко А. М., Голодний І. М., Ворона Л. І., Кирилюк В. П., Кунычак Г. І. Технологія двухфазной обработки почвы: вопросы теории и практики. Киев: Аграрна наука, 2018. 102 с.
5. Kovalenko A. Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. Its effects and remedies, 3rd UNCCD Scientific Conference, 9-12 March 2015, Cancun. Mexico: Book of Abstracts. 2015. P. 293-294.
6. Наукові засади розвитку аграрного сектора економіки південного регіону України. / за науковою редакцією: Ромащенко М. І., Вожегової Р. А., Шатковського А. П. Херсон: ОЛДІ – ПЛІУС, 2017. 438 с.
7. Система землеробства на зрошуваних землях України / за наук. ред. Р. А. Вожегової. К.: Аграрна наука, 2014. 360 с.
8. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 286 с.

References

1. Hadzalo, Ya.M., Kaminskiy, V.F. (Eds.). (2016). Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini [Scientific bases of production of organic products in Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
2. Zubets, M.V. (Eds.). (2010). Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy [Scientific fundamentals of agro-industrial production in the steppe of Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
3. Baliuk, S.A., Romashchenko, M.I., Truskavetskiy, R.S. (2015). Meilioratsiia gruntiv systematyka, perspektyvy, innovatsii [Soil rehabilitation systematics, perspectives, innovations]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].
4. Malyenko, A.M., Holodnyi Y.M., Vorona L.Y., Kyryliuk, V.P., & Kunychak, H.Y. (2018). Tekhnolohiya dvukhfaznoi obrabotky pochvy: voprosy teoryy u praktyky [Technology of two-phase soil cultivation: questions of theory and practice]. Kyev: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
5. Kovalenko, A. (2015). Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. Its effects and remedies [Pidvyshchennia posushlyvosti klimatu pivdennoho stepu Ukrainy]. Proceedings of the 3rd UNCCD Scientific Conference. (pp. 293-294). Mexico: Book of Abstracts [in Mexico].
6. Romashchenko, M.I., Vozhehova, R.A., Shatkovskiy, A.P. (Eds.). (2017). Naukovi zasady rozvytku ahrarnoho sektora ekonomiky pivdennoho rehionu Ukrainy [Scientific principles of development of the agrarian sector of the economy of the southern region of Ukraine]. Kherson: OLDI – PLIUS [in Ukrainian].
7. Vozhehova, R.A. (Eds.). (2014). Systema zemlerobstva na zroshuvanykh zemliakh Ukrainy [System of agriculture on irrigated lands of Ukraine]. Kyev: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
8. Vozhehova, R.A., & Lavrynenko, Yu.O. (2014). Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].



SUMMARY

Maliarchuk M. P., Maliarchuk A. S., Luzhanskyi I. Y., Markovska O. E., Maliarchuk V. M. The influence of basic soil tillage and fertilization systems on the humus state of soil and grain sorghum productivity in an irrigated crop rotation. Biological Resources and Nature Management. 2019. 11, №1–2. P.98–107. <https://doi.org/10.31548/bio2019.01.011>

The article presents the results of the study of the influence of various doses of mineral fertilizers on the amount of leaf-sticky mass of agricultural crops of crop rotation in the soil with implements with a different design of the working organs to the humus state, the nutritional regime of the soil and the productivity of the grain sorghum. The research was carried out in the stationary experience of the Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine during 2016-2018. In the crop rotation five systems of basic soil tillage, nutrient regime, postharvest residues, humus, crop rotation, irrigation with different methods and depth of loosening on the background of three organo-mineral fertilizer systems were investigated. It has been established that in the cultivation of grain sorghum in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine in the grain-milling crop

rotation on irrigation it is expedient to use combined treatment, which combines small (12-14 cm) disk loosening with a gap of 38-40 cm and use fertilizer residue of the precursor (winter wheat) against the background of the introduction of mineral fertilizers with the dose of N90P60, which creates a favorable nutritional regime and forms the grain yield, depending on the hydrothermal conditions of years of research, within the range of 6.27-8.54 t/ha, the level entabelnosty-210-218%. The use of grain sorghum (10,27 tons/ha) for the fertilization of stem residues (leaf stem and root) in the variant of the differentiated-1 system of main processing ensured an average annual calculated increase of humus + 1,11 t/ha and accumulation in the layer 0-40 cm N - 49.2 kg/ha, P2O5 - 24.6, K2O - 59 kg/ha.

Keywords: basic soil tillage, nutrient regime, postharvest residues, humus, crop rotation, irrigation

АННОТАЦІЯ

Малярчук Н. П., Малярчук А. С., Лужанський І. Ю., Марковська О. Е., Малярчук В. Н. Влияние систем основной обработки и удобрения на гумусное состояние почвы и продуктивность сорго зернового в севообороте на орошении. Биоресурсы и природопользование. 2019. 11, №1–2. С.98–107. <https://doi.org/10.31548/bio2019.01.011>

В статье представлены результаты исследования влияния различных доз внесения минеральных удобрений с заделкой листовостебельной массы сельскохозяйственных культур севооборота в почву сорговыми с разной конструкцией рабочих органов на гумусовое состояние, питательный режим почвы и продуктивность сорго зернового. Исследования проводили в стационарном опыте отдела орошаемого земледелия ИАЗ НААН Украины на протяжении 2016 – 2018 гг. В севообороте исследовали пять систем основной обработки почвы с различными способами и глубиной рыхления на фоне трех органо-минеральных систем удобрения. Установлено, что при выращивании сорго зернового в условиях Южной Степи Украины в зерно-пропашном севообороте на орошении целесообразно применять комбинированную обработку, которая сочетает мелкое (12–14 см) дисковое рыхление с цел-

ванием на 38–40 см и использовать на удобрение пожнивные остатки предшественника (пшеницы озимой) на фоне внесения минеральных удобрений дозой N90P60, что создает благоприятный питательный режим и формирует урожайность зерна, в зависимости от гидротермических условий лет исследований, в пределах 6,27–8,54 т/га, уровень рентабельности 210–218%. Использование на удобрение пожнивных остатков (листовостебельных и корневых) сорго зернового (10,27 т/га) на варианте дифференцированной-1 системы основной обработки обеспечило среднегодовой расчетный прирост гумуса +1,11 т/га и накопление в слое 0–40 см N – 49,2 кг/га, P2O5 – 24,6, K2O – 59 кг/га.

Ключевые слова: основная обработка почвы, питательный режим, пожнивные остатки, гумус, севооборот, орошение

Отримано 26.12.2018 р.