

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ НА ЗРОШЕННІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**Грановська Л.М.** – доктор економічних наук, професор

<https://orcid.org/0000-0001-7021-3093>

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

**Малярчук А.С.** – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-5845-269X>

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

**Булигін Д.О.** – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-4810-965x>

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Збереження і покращення родючості та меліоративного стану ґрунтів у польових сівозмінах на зрошуваних землях України залежить від надходження органічної речовини, післяжнивних (листо-стеблових і кореневих) решток, сидератів та гною, які є енергетичним матеріалом для мікробіологічних процесів, формування поживного режиму та накопичення гумусу в ґрунті. Органічна речовина є найважливішою складовою частиною ґрунту, роль її у процесах ґрунтоутворення та формування родючості дуже важлива й багатогранна.

Серед агротехнічних заходів, як свідчить аналіз літературних джерел, недостатньо вивченим є вплив систем удобрення і обробітку ґрунту на динаміку накопичення органічної речовини. У зв'язку з цим викликає підвищений інтерес подальше експериментальне дослідження спрямованості процесів мінералізації та гуміфікації, а також темпів перетворення та перерозподілу органічної речовини за різних систем удобрення і основного обробітку ґрунту та формування урожайності сільськогосподарських культур і продуктивності польових сівозмін на зрошуваних землях.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Системи удобрення й обробітку ґрунту істотно впливають на ґрунтове середовище, змінюючи інтенсивність перетворення свіжої органічної речовини рослинних решток та гумусу, про що свідчать результати експериментальних досліджень, проведених у різних природно-кліматичних зонах. Водночас у роботах багатьох вчених також вказується на недостатню вивченість впливу систем удобрення та основного обробітку ґрунту на кількісні і якісні зміни органічної речовини за використання на добриво листо-стеблової та кореневої маси сільськогосподарських культур польових сівозмін [1, 2, 3, 4]. Різні системи основного обробітку ґрунту неоднаково впливають на його родючість. Якщо ґрунт беззмінно обробляти без обертання скиби на глибину до 14 см, то нижня частина орного горизонту залишається тривалий час без обробітку, що різко знижує біологічну активність шару 15–30 см і, відповідно, вміст основних елементів мінерального живлення. За беззмінного мілкої обробітку без обертання скиби, порівняно з різноглибинним полицевим та диференційованими системами основного обробітку, зменшується інтенсивність гуміфікації органічної речовини в поверх-

невому шарі ґрунту та знижується вміст гумусу в нижче розташованих шарах [5, 6, 7].

В умовах зрошення збереження та підвищення родючості тісно пов'язане з розробкою систем удобрення і основного обробітку ґрунту, спрямованих на створення потужного, збагаченого органічною речовиною шару з оптимальними, для вирощування культур агрофізичними властивостями, які сприяють підвищенню інтенсивності хімічних і біологічних процесів формування органічної речовини [8, 9].

Відомо, що механічний обробіток впливає на ґрунтове середовище, змінює інтенсивність перетворення свіжої органічної речовини післяжнивних решток на гумус. Найбільш раціональними способами основного обробітку, що забезпечують покращення ефективної родючості ґрунтів, є комбіновані, які виконуються на фоні органо-мінеральної системи удобрення [10].

**Мета дослідження.** Наукове обґрунтування оптимальних параметрів способів і глибини основного обробітку темно-каштанового ґрунту під сільськогосподарські культури за різних систем основного обробітку та застосування органічної і органо-мінеральних систем удобрення у просапній сівозміні на зрошенні.

Завдання дослідження полягало у визначенні гумусового стану, поживного режиму ґрунту та продуктивності сільськогосподарських культур за різних доз внесення мінеральних добрив на фоні загорання в ґрунт листостеблової та кореневої маси сільськогосподарських культур сівозміни знаряддями з різною конструкцією робочих органів.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошуваного землеробства ІЗЗ НААН України протягом 2010–2018 років у 4-пільній просапній сівозміні на зрошенні в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. До складу сівозміни включено кукурудзу на зерно, сою, пшеницю озиму та сорго зернове.

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

Фактор А (система обробітку ґрунту):

1. Полицева різноглибинна з оранкою на глибину від 20–22 до 28–30 см;

2. Безполицева різноглибинна з чизельним обробітком на таку саму глибину;

3. Безполицева одноглибинна з дисковим обробітком на 12–14 см;

4. Диференційована-1, за якої протягом ротації сівозміни чергували дисковий та чизельний обробіток з одним щілюванням за ротацію на глибину 38–40 см;

5. Диференційована-2, за якої мілкий дисковий обробіток чергували з однією оранкою за ротацію на глибину 18–20 см.

Фактор В (системи удобрення):

1. Неудобрений фон + післяжнивні рештки (органічна);

2. Внесення  $N_{82,5}P_{60}$  + післяжнивні рештки (органо-мінеральна);

3. Внесення  $N_{120}P_{60}$  + післяжнивні рештки (органо-мінеральна).

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

Для закладання дослідів використовували ґрунтообробні знаряддя: плуг лемішний начіпний ПЛН -5-35, чизель-глибокорозпушувач ЧГ-40-02, борону дискову легку причіпну БДЛП-4 та диско-чизельну борону БДВП-3,0-01. Висівали районовані сорти і гібриди сільськогосподарських культур та застосовували загально-

визнані для зрошуваних умов технології вирощування. Режим зрошення забезпечував підтримання передполивного порогу зволоження під посівами культур сівозміни на рівні 70 % НВ в шарі ґрунту 0–50 см.

Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи та загально визнані в Україні методики і методичні рекомендації [11, 12]. Розрахунок балансу гумусу проводили за допомогою рівнянь лінійної регресії для визначення маси рослинних решток за врожайністю основної продукції, розроблених вченими ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії НААН» [13].

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

За результатами досліджень встановлено, що на неодобреному фоні було зароблено в ґрунт післяжнивних решток (листочестеблових та корневих) сільськогосподарських культур в середньому на 1 гектар сівозмінної площі у варіанті різноглибинної системи основного обробітку ґрунту з обертанням скиби 4,71 тонни (табл. 1).

Таблиця 1 – Надходження рослинних решток с.-г культур у ґрунт за різних систем удобрення та основного обробітку у сівозміні на зрошенні

Система обробітку ґрунту	Маса рослинних решток, т/га				
	кукурудза на зерно	пшениця озима	сорго	соя	сівозмінної площі
Без добрив					
Полицева	5,27	5,59	5,02	2,94	4,71
Безполицева	4,81	5,45	4,65	2,78	4,42
Безполицева мілка	4,03	5,20	4,18	2,37	3,95
Диференційована -1	5,48	5,69	5,34	2,97	4,87
Диференційована -2	4,43	5,35	4,61	2,78	4,29
$N_{82,5}P_{60}$					
Полицева	12,65	9,15	9,26	3,48	8,64
Безполицева	12,01	8,05	8,97	3,27	8,08
Безполицева мілка	10,06	7,77	6,91	2,76	6,88
Диференційована -1	12,74	8,61	10,27	3,52	8,79
Диференційована -2	11,47	7,85	8,61	3,28	7,80
$N_{120}P_{60}$					
Полицева	15,93	9,36	9,46	3,86	9,65
Безполицева	14,93	8,79	9,20	3,65	9,14
Безполицева мілка	11,26	8,44	7,09	2,98	7,44
Диференційована -1	16,15	9,24	10,50	3,84	9,93
Диференційована -2	14,28	8,47	8,78	3,69	8,81

Застосування різноглибинного безполицевого розпушування призвело до зниження маси післяжнивних решток до 4,42 тонни, або на 6,2 %. У варіанті тривалого застосування одноглибинного мілкового (12–14 см) дискового розпушування надходження післяжнивних

решток, порівняно з контролем, зменшилося на 16,1 %. Лише у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку з одним щілюванням за ротацію сівозміни на глибину 38–40 см виявлено підвищення надходження в ґрунт післяжнивних решток на 3,4 %.

За диференційованої-2 системи основного обробітку з однією оранкою на 20–22 см на фоні мілкого дискового розпушування під інші культури сівозміни вихід післяжнивних решток склав 4,29 тонни, або знизився, порівняно з контролем, на 8,9 %.

Застосування під культури сівозміни рекомендованих доз внесення мінеральних добрив забезпечило внесення на 1 гектар сівозміної площі  $N_{82,5}P_{60}$  та сприяло підвищенню урожайності основної і побічної продукції, водночас закономірність, що визначена на неудобреному фоні, збереглася. Так, за одноглибинного мілкого дискового розпушування в ґрунт було зароблено 6,88 тонн післяжнивних решток, що менше ніж на контролі на 20,4 %, а за диференційованого-1 урожайність культур зростає і вихід післяжнивних решток, склав 8,79 тонн тобто підвищився порівняно з контролем на 1,7 %.

Підвищення дози внесення мінеральних добрив до  $N_{120}P_{60}$  забезпечило подальше зростання продуктивності культур і виходу листостеблової та кореневої маси, водночас темпи зростання продуктивності були значно нижчими ніж за дози добрив  $N_{82,5}P_{60}$ .

Розрахунок надходження гумусу в ґрунт від загорнених післяжнивних решток за різних систем основного

обробітку та доз внесення мінеральних добрив свідчить, що на неудобреному фоні формується від'ємний баланс гумусу за всіх систем основного обробітку. Водночас, найвищі від'ємні показники були за безполіцевого одноглибинного мілкого обробітку і становили – 0,35 т/га, а найменші – 0,16 т/га, за диференційованого-1 обробітку ґрунту із щільуванням на глибину 38–40 см один раз за ротацію сівозміни. На удобреному фоні з внесенням у розрахунок на один гектар сівозміної площі  $N_{82,5}P_{60}$  відзначено приріст гумусу за всіх систем основного обробітку. Водночас у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку середньорічний розрахунковий приріст гумусу досяг +0,66 т/га, тоді як за різноглибинного поліцевого (контроль) він був нижчим на 6,1% і становив +0,62 т/га. За систем одноглибинного мілкого безполіцевого обробітку та диференційованого-2 приріст гумусу також був позитивним, водночас, порівняно з контролем (різноглибинною оранкою), він був нижчим відповідно на 59,7 та 27,4% і становив +0,25 та +0,45 т/га. Позитивний баланс гумусу формувався також за внесення в розрахунок на один гектар сівозміної площі  $N_{120}P_{60}$  (табл. 2).

**Таблиця 2 – Розрахунковий прихід гумусу в орний шар ґрунту з рослинними рештками с.-г культур за різних систем удобрення та основного обробітку в сівозміні на зрошенні, в середньому за 2016–2018 рр.**

Показник	Приріст гумусу за системами обробітку ґрунту, т/га				
	1	2	3	4	5
Без добрив					
Маса решток	4,71	4,42	3,95	4,87	4,29
Приріст гумусу	0,99	0,93	0,83	1,02	0,90
Мінералізація гумусу	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Баланс гумусу	-0,19	-0,25	-0,35	-0,16	0,28
$N_{82,5}P_{60}$					
Маса решток	8,64	8,08	6,88	8,79	7,80
Приріст гумусу	1,80	1,68	1,43	1,84	1,63
Мінералізація гумусу	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Баланс гумусу	+0,62	+0,50	+0,25	+0,66	+0,45
$N_{120}P_{60}$					
Маса решток	9,65	9,14	7,44	9,93	8,81
Приріст гумусу	2,01	1,90	1,55	2,07	1,83
Мінералізація гумусу	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Баланс гумусу	+0,83	+0,72	+0,37	+0,89	+0,65

З метою компенсації виводу елементів мінерального живлення з урожаєм сільськогосподарських культур, ми розрахували кількість загального азоту, фосфору та калію, що надходять у ґрунт з кореневими і листостебловими рештками сільськогосподарських культур сівозміни. Так, на неудобреному фоні за різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби (контроль) у ґрунт надійшло N – 21,5;  $P_2O_5$  – 10,8;  $K_2O$  – 25,8 кг, а за диференційованого – 1 з одним щільуванням на 38–40 см за ротацію сівозміни – N – 22,3 кг;  $P_2O_5$  – 11,2;  $K_2O$  – 26,7 кг в розрахунок на 1 гектар сівозміної площі. Подібна закономірність визначена і на удобреному фоні, водночас показники надходження

елементів мінерального живлення були істотно вищими. При внесенні дози  $N_{82,5}P_{60}$  з рослинними рештками в ґрунт надійшло азоту, фосфору та калію на 72,2–81,9% більше, ніж на неудобреному фоні. Найбільша кількість елементів мінерального живлення – (N – 39,9кг/га;  $P_2O_5$  – 20,0 та  $K_2O$  – 47,9 кг/га) надійшла в ґрунт за диференційованої -1 системи основного обробітку ґрунту з одним щільуванням за ротацію. Надходження азоту, фосфору та калію в ґрунт за дози внесення  $N_{120}P_{60}$  було найвищим за диференційованого-1 обробітку ґрунту і становило відповідно: N – 44,9 кг/га;  $P_2O_5$  – 22,5 та  $K_2O$  – 53,9 кг/га, що вище за контроль на 2,7–2,9 відсотних відсотка (табл. 3).

Таблиця 3 – Надходження в ґрунт НРК з післяжнивними рештками с.-г культур за різних доз мінеральних добрив та систем основного обробітку в сівозміні на зрошенні, кг/га

Система основного обробітку	Маса решток, т/га	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без добрив				
Полицева різноглибинна	4,71	21,5	10,8	25,8
Безполицева різноглибинна	4,42	20,2	10,1	24,2
Безполицева одноглибинна	3,95	18,0	9,0	21,6
Диференційована-1	4,87	22,3	11,2	26,7
Диференційована-2	4,29	19,7	9,8	23,6
N <sub>82,5</sub> P <sub>60</sub>				
Полицева різноглибинна	8,64	39,1	19,6	47,0
Безполицева різноглибинна	8,08	36,6	18,3	43,9
Безполицева одноглибинна	6,88	31,0	15,5	37,2
Диференційована-1	8,79	39,9	20,0	47,9
Диференційована-2	7,80	35,4	17,7	42,5
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>				
Полицева різноглибинна	9,65	43,6	21,9	52,4
Безполицева різноглибинна	9,14	41,4	20,7	49,6
Безполицева одноглибинна	7,44	33,7	16,9	40,4
Диференційована-1	9,93	44,9	22,5	53,9
Диференційована-2	8,81	39,9	19,9	47,8

Лише за системи одноглибинного мілко безполицевого обробітку та її тривалого застосування в сівозміні на всіх фонах удобрення відзначено істотне зниження надходження всіх елементів мінерального живлення, порівняно з контролем та диференційованою -1 системою обробітку ґрунту.

У цілому внесення мінеральних добрив на фоні використання післяжнивних (листочеслових і кореневих) решток сільськогосподарських культур на добриво сприяло створенню різних рівнів вмісту доступних форм елементів мінерального живлення на початку віднов-

лення весняної вегетації озимих та появи сходів ярих зернових і технічних культур.

Так, на фоні без внесення мінеральних добрив з використанням на удобрення післяжнивних решток на початку вегетації сільськогосподарських культур сівозміни вміст рухомих сполук мінерального живлення найвищим був у варіанті різноглибинної системи основного обробітку з обертанням скиби та диференційованої-1 і становив: нітратів 29,6–27,5 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору 31,6–29,8 та обмінного калію 282–274 мг/кг ґрунту (табл. 4).

Таблиця 4 – Вміст поживних речовин у шарі ґрунту 0–40 см за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні на зрошенні, початок вегетації, мг/кг ґрунту, середнє 2016–2018 рік

Система основного обробітку ґрунту	Неудобрений фон (контроль)			Доза добрив N <sub>82,5</sub> P <sub>60</sub>			Доза добрив N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>		
	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Полицева різноглибинна	29,6	31,6	282,0	58,9	43,4	325,0	68,6	45,3	344,0
Безполицева різноглибинна	26,9	29,9	271,0	51,1	44,8	309,0	62,5	42,2	324,0
Безполицева мілка	23,1	27,2	252,0	46,2	35,7	290,0	54,0	36,5	304,0
Диференційована-1	27,5	29,8	274,0	55,4	40,2	308,0	67,4	41,7	320,0
Диференційована-2	24,7	28,1	266,0	50,0	37,9	301,0	57,2	38,7	311,0

Внесення мінеральних добрив дозами N<sub>82,5</sub>P<sub>60</sub> та N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> забезпечило зростання вмісту всіх елементів мінерального живлення.

Під впливом змін гумусного стану і поживного режиму ґрунту створилися відповідні умови для росту і розвитку с.-г культур та формування врожаю. Внаслідок цього урожайність культур та продуктивність сівозміни за системами основного обробітку і удобрення формувалася різною.

Найвищу урожайність культур сівозміни забезпечувало внесення мінеральних добрив дозою N<sub>120</sub>P<sub>60</sub> на фоні післяжнивних решток культур сівозміни за диференційованої-1 системи основного обробітку ґрунту. Так, урожайність кукурудзи на зерно складала 14,82 т/га, сої – 4,31, пшениці озимої – 6,90, сорго зернового – 7,70 т/га з продуктивністю сівозміни 8,43 т/га, що вище за контроль на 3,2 %. Лише посіви сої забезпечили рівень урожайності нижчий на 0,7 % за контроль (табл. 5).

Таблиця 5 – Урожайність сільськогосподарських культур сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту та доз внесення добрив, т/га, середнє за 2016–2018 рр.

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Культура сівозміни				Середнє по фактору	
		пшениця озима	кукурудза на зерно	соя	сорго зернове	А	В
Полицева різноглибинна (контроль)	без добрив	3,15	4,26	2,70	2,89	6,15	2,98
	$N_{82,5}P_{60}$	6,01	11,43	3,68	6,90		6,46
	$N_{120}P_{60}$	6,81	14,44	4,34	7,09		7,51
Безполицева різноглибинна	без добрив	3,01	3,81	2,48	2,51	5,73	
	$N_{82,5}P_{60}$	5,53	10,81	3,34	6,58		
	$N_{120}P_{60}$	6,25	13,64	3,98	6,81		
Безполицева одноглибинна мілка	без добрив	2,70	3,05	1,77	2,04	4,46	
	$N_{82,5}P_{60}$	5,26	8,16	2,41	4,59		
	$N_{120}P_{60}$	5,91	10,08	2,83	4,76		
Диференційована-1	без добрив	3,24	4,46	2,81	3,03	6,37	
	$N_{82,5}P_{60}$	6,08	11,81	3,79	7,51		
	$N_{120}P_{60}$	6,90	14,82	4,31	7,70		
Диференційована-2	без добрив	2,89	3,73	2,40	2,54	5,53	
	$N_{82,5}P_{60}$	5,34	10,28	3,37	6,28		
	$N_{120}P_{60}$	6,13	13,01	3,94	6,43		

Застосування диференційованої-2 та різноглибинної і одноглибинної мілкої безполицевих систем основного обробітку ґрунту (варіанти 5, 2, 3,) за органічної та двох органо-мінеральних систем удобрення призводило до істотного зниження урожайності, особливо просапних культур і продуктивності сівозміни в цілому. Мілке (12-14 см) дискове розпушування в системі тривалого застосування одноглибинного безполицевого обробітку на фоні органічної системи удобрення призвело до формування найменшої врожайності культур сівозміни.

**Висновки.** На зрошуваних землях в південній частині Степової зони в просапних сівозмінах доцільно застосовувати органо-мінеральні системи удобрення з використанням на добриво післяжнивних решток сільськогосподарських культур та внесенням мінеральних добрив дозою  $N_{120}P_{60}$  у розрахунок на один гектар сівозмінної площі на фоні різноглибинної системи основного обробітку з обертанням скиби або диференційованої з одним щільуванням за ротацію, що створює сприятливий поживний і водний режими ґрунту та сприяє формуванню продуктивності сівозміни на рівні 8,17–8,43 т/га зерна, прибутку – 25,7–27,6 тис.грн/га та рівня рентабельності – 170,5–185,0%.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні : монографія / за ред. Я. М. Гадзала, В. Ф. Камінського. Київ : Аграрна наука, 2016. С. 127-345.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / під заг. ред. М. В. Зубця. Київ : Аграрна наука, 2010. С. 108-238.
3. Система землеробства на зрошуваних землях України / за ред. Р. А. Вожегової. Київ : Аграрна наука, 2014. 360 с.
4. Наукові засади розвитку аграрного сектора економіки південного регіону України / за ред. М. І. Ромащенко, Р. А. Вожегової, А. П. Шатковського. Херсон : ОЛДІ – ПЛЮС, 2017. 438 с.

5. Циков В. С. Состояние и перспективы развития системы обработки почвы. Днепрпетровск : ООО «ЭНЭМ», 2008. 168 с.

6. Технология двухфазной обработки почвы: вопросы теории и практики / А. М. Малиенко та ін. Киев : Аграрна наука, 2018. 102 с.

7. Вожегов С. Г. Эффективность различных ресурсосберегающих систем обработки южного чернозема в орошаемом севообороте степной зоны Крыма: дис... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Херсонський сільськогосподарський інститут. Херсон, 1997. 134 с.

8. Балюк С. А., Ромащенко М. І., Трускавецький Р. С. Меліорація ґрунтів систематика, перспективи, інновації. Херсон : Грінь Д. С., 2015. 668 с.

9. Полупан Н. И., Коваль В. Г. Темпы и прогноз развития осолонцевания в орошаемых почвах юга Украины. *Почвоведение*. 1993. №5. С.75-83.

10. Kovalenko A. Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. *Its effects and remedies*: 3rd UNCCD Scientific Conference (Cancun, 9-12 March 2015). Mexico : Book of Abstracts, 2015. P. 293-294.

11. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р. А. Вожегової. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 286 с.

12. Ушкаренко В. О., Вожегової Р. А. та ін. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: монографія. Херсон : Айлант, 2013. 410 с.

13. Чесняк Г. Я., Зинченко М. М., Серокуров Ю. И. Расчет баланса гумуса в почве и доз внесения органических удобрений для его бездефицитного содержания. *Совершенствование агрохимического обслуживания колхозов и совхозов*. Київ : Урожай, 1988. 144 с.

#### REFERENCES:

1. Hadzalo, Ya.M. (Ed.). (2016). *Scientific bases of production of organic goods in Ukraine*. Kyiv: Ahrarna nauka.

2. Zubets, M.V. (Ed.). (2010). *Scientific bases of agroindustrial production are in the area of Steppe of Ukraine*. Kyiv: Ahrarna nauka.

3. Vozhehova, R.A. (Ed.). (2014). *The system of agriculture is on the irrigated earths of Ukraine*. Kyiv: Ahrarna nauka.

4. Romashchenko, M.I., Vozhehova, R.A., & Shatkovskii, A.P. (Eds.). (2017). *Scientific principles of development of agrarian sector of economy of south region of Ukraine*.

5. Tsykov, V.S. (2008). *Sostoyanie i perspektivy` razvitiya sistemy` obrabotki pochvy` [State and prospects of development of the system of treatment of soil]*. Dnepropetrovsk: ООО «ЭНЭМ» [in Russian].

6. Malyenko, A.M. et. al. (2018). *Tekhnologiya dvukhfaznoj obrabotki pochvy`: voprosy` teorii i praktiki [Technology of diphasic tillage of soil: questions of theory and practice]*. Kyev: Ahrarna nauka [in Russian].

7. Vozhehov, S.H. (1997). *E`fektivnost` razlichny`kh resursoberegayushhikh sistem obrabotki yuzhnogo chernozema v oroshaemom sevooborote stepnoj zony` Kry`ma [Efficiency of the different resursoberegayushhikh systems of tillage of south black earth is in the irrigated crop rotation of steppe area of Crimea]*. *Candidate`s thesis*. Kherson [in Russian].

8. Baliuk, S.A., Romashchenko, M.I., & Truskavetskiy, R.S. (2015). *Meilioratsiia gruntiv systematyka, perspektivy, innovatsii [Soil melioration of taxonomy, prospects, innovations]*. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

9. Polupan, N.Y., & Koval, V.H. (1993). *Tempy y prohnosz razvytiya osolontsevaniya v oroshaemykh pochvakh yuha Ukrainy [Rates and prognosis of development of alcalination in the irrigated soils of south of Ukraine]*. *Pochvovedenye – Soil science*, 5, 75-83 [in Russian].

10. Kovalenko, A. (2015). *Increasing aridity climate of southern steppe of Ukraine. Its effects and remedies: 3rd UNCCD Scintific Conference (Cancun, 9-12 March 2015)*. (pp. 293-294). Mexico: Book of Abstracts [in English].

11. Vozhehova, R.A., & Lavrynenko, Yu.O. (2014). *Metodyka pol`ovykh i laboratornykh doslidzhen` na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson: Hrin` D.S. [in Ukrainian].

12. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R.A., & Holoborod`ko, S.P., Kokovikhin, S.V. (2013). *Statystychnyy analiz rezul`tativ pol`ovykh doslidiv u zemlerobstvi [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]*. Kherson: Aylant [in Ukrainian].

13. Chesniak, H.Ya., Zynchenko, M.M., & Serokurov, Yu.Y. (1988). *Raschet balansu humusa v pochve y doz vneseniya orhanycheskykh udobreniy dlia eho bezdefytsynohu sodержaniya [Calculation of balance of humus in soil and doses of bringing of organic fertilizers for his self-supporting maintenance]*. Kyiv: Urozhai [in Russian].

**Грановська Л.М., Малярчук А.С., Булігін Д.О. Продуктивність просапної сівозміни за різних систем обробітку ґрунту та удобрення на зрошенні півдня України**

Через обмежене використання органічних добрив у сучасних системах землеробства важливим джере-

лом надходження поживних речовин у ґрунт є післяжнивні рештки сільськогосподарських культур. У статті наведено результати експериментального дослідження з обґрунтування оптимальних параметрів способів і глибини основного обробітку темно-каштанового ґрунту під сільськогосподарські культури за різних систем обробітку і удобрення у просапній сівозміні на зрошенні. **Мета** – визначення гумусового стану, поживного режиму ґрунту та продуктивності сільськогосподарських культур за різних доз внесення мінеральних добрив на фоні загорання в ґрунт листостеблової та кореневої маси рослин знаряддями з різною конструкцією робочих органів. **Методи**: польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний та математично-статистичний методи з використанням загально-визнаних в Україні методик і методичних рекомендацій. Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошувального землеробства ІЗЗ НААН України впродовж 2010–2018 років в зоні дії Інгuleцької зрошувальної системи. **Результати дослідження**. Розрахунок надходження гумусу в ґрунт від загорнених післяжнивних решток за різних систем основного обробітку та доз внесення мінеральних добрив свідчить, що на неудо-бреному фоні формується від’ємний баланс гумусу за всіх систем основного обробітку. **Висновки**. Доцільно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення з використанням на добриво післяжнивних решток кукурудзи на зерно, сої, пшениці озимої, сорго зернового та внесення мінеральних добрив дозою  $N_{120}P_{60}$  на фоні різноглибинної системи основного обробітку з обертанням скиби та диференційованої-1 з одним щілюванням за ротацію, що створює сприятливий поживний і водний режими ґрунту та сприяє формуванню продуктивності сівозміни на рівні 8,17–8,43 т/га зерна.

**Ключові слова**: сівозміна, спосіб, система, обробіток, гумус, кукурудза, сорго, соя, пшениця озима.

**Hranovska L.M., Maliarchuk A.S., Bulyhin D.A. Productivity of the cultivated crop rotation at the different systems of tillage of soil and fertilizer on irrigation of south of Ukraine**

From the limited use of organic fertilizers in the modern systems of agriculture the important source of receipt of organic matters in soil are the yellowed bits and pieces of agricultural cultures. In the article results over of experimental research are brought on the ground of optimal parameters of methods and depth of basic tillage of livery soil under agricultural cultures at the different systems of basic tillage and organic and organic and mineral systems of fertilizer in the cultivated crop rotation on irrigation. **Purpose** is determination of the humus state, nourishing mode of soil and productivity of agricultural cultures at the different doses of bringing of mineral fertilizers on a background a sealing-off in soil of листостебельной and root mass of plants by instruments with the different construction of working organs. **Methods**: the field, in-gravimetric, visual, laboratory, calculation-comparative and mathematically-statistical methods with the use of confessedly in Ukraine methods and methodical recommendations. Researches were conducted in station-

ary experience of department of the irrigated agriculture of IIA NAAS of Ukraine during 2010–2018 in the area of action of Ingulets irrigatory system. **Results.** The calculation of the humus input to the soil from the planted crop residues for various systems of the main processing and the doses of mineral fertilizers indicates that a negative humus balance is formed against all the main processing systems against an unfertilized background. **Conclusions.** Application of the organic and mineral system of fertilizer is expedient with the use on the ferti-

lizer of the yellowed bits and pieces of corn on grain, soy, wheat winter, sorghum and bringing of mineral fertilizers the dose of  $N_{120}P_{60}$  on a background the different depth system of basic tillage with the turn of layer and differentiated – 1 with one subsoiling for a rotary press, that creates the favourable nourishing and aquatic modes of soil and assists forming of the productivity of crop rotation at the level of 8,17–8,43 t/ha of grain.

**Key words:** crop rotation, method, system, tillage, humus, corn, sorghum, soy, wheat winter.