

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ І СИДЕРАЦІЇ НА ЗРОШЕННІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

РЕЗНІЧЕНКО Н.Д. – учений секретар

<https://orcid.org/0000-0002-5741-6379>

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

ГАЛЬЧЕНКО Н.М. – кандидат сільськогосподарських наук, директор

<https://orcid.org/0000-0002-1717-5101>

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

РАДЧЕНКО А.Г. – науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-3503-2013>

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Сьогодні через зростання народонаселення нашої планети гостро постає питання розв'язання глобальної продовольчої проблеми. Соя належить до найважливіших і найпоширеніших культур світового землеробства у розв'язанні проблеми збільшення виробництва рослинного білка та олії [1]. Бурхливий розвиток соєсіяння зумовлений величезним попитом на сою та соєві продукти. Такого багатого природного комплексу білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей і вітамінів, як у сої, немає в жодній іншій рослині або в продуктах тваринництва. У цій рослині сконцентровані найцінніші ознаки рослинного світу. За універсальністю використання соя переважає всі культурні рослини [2]. Також соя має вагоме агротехнічне значення. У процесі вегетації її рослини поліпшують фізичні та хімічні властивості ґрунту, підвищують його родючість. Отже, соя є одним із найкращих попередників для зернових, кормових та інших культур [3].

Стабільно високий попит на сою та її багатогалузеве використання зумовлює необхідність підвищення врожайності цієї культури. Застосування сівби в попередньо необроблений ґрунт, мінімізація основного обробітку ґрунту через зменшення його глибини, кратності проходів агрегатів або заміну більш енергоємного обробітку з обертанням скиби менш витратним – без обертання скиби, можуть бути напрямами зниження витрат на виробництво сільськогосподарської продукції. Запровадження таких способів мінімізації значно скорочує енергетичні, трудові та матеріально-грошові витрати на виробництво продукції в сівозмінах на зрошуваних землях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині збільшилася кількість інформації щодо можливостей розширення площ мінімізованого обробітку і прямої сівби [4–8]. На противагу цьому більшість науково-дослідних установ України наводить експериментальні дані щодо диференційованого підходу до їх застосування. Така розбіжність поглядів на цю проблему вимагає детального і глибокого експериментального вивчення впливу таких технологій на продуктивність сільськогосподарських культур.

Для отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур вирішальне значення належить

перш за все використанню добрив, які в агрофітоценозі коригують продукційний процес. Але добрива не є тим фактором, що до безкінечності веде до збільшення продуктивності. Створення найкращих умов для ефективного використання мінеральних добрив дає змогу значно зменшити їхню норму внесення [9]. Останніми роками в Україні застосування мінеральних добрив у рекомендованих дозах – надто енергомісткий захід. Сільгоспідприємства, які не можуть забезпечити виробництво достатньою кількістю добрив, орієнтуються на біологізацію землеробства – залишенням на полях подрібненої нетоварної частини врожаю (соломи, стебел). Тому такий дешевий та ефективний спосіб удобрення ґрунту, як використання сидеральних культур, стає все більш актуальним [10–12]. За результатами досліджень українських учених, сидерати завдяки сильно розвиненій кореневій системі підвищують родючість не тільки верхнього орного шару, а й більш глибоких підорних горизонтів ґрунту: покращується азотний режим, збільшується вміст доступних для рослин фосфору і калію, відбуваються позитивні зміни фізико-хімічного стану ґрунту.

Актуальність досліджуваної теми полягає в необхідності наукового обґрунтування можливості застосування сидеральних добрив, соломи озимих і ярих культур як дієвого фактора відтворення органічної речовини в ґрунті, поліпшення агрофізичних та агрохімічних властивостей, а також підвищення врожайності сільськогосподарських культур у сівозмінах на зрошенні під час поливання водами Каховської зрошувальної системи.

Мета статті. Дослідити вплив різних систем основного обробітку ґрунту та систем удобрення на продуктивність та економічну ефективність вирощування сої в короткоротаційній сівозміні на зрошуваних землях

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились впродовж 2016–2018 рр. у стаціонарному досліді на зрошуваних землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошувального землеробства НААН у зоні дії Каховської зрошувальної системи в чотиріпільній зерно-просапній сівозміні з послідовним чергуванням культур: соя, пше-

ниця озима + післяжнивний посів гірчиці ярої на сидерат, кукурудза на зерно, ячмінь озимий + післяжнивний посів гірчиці ярої на сидерат. У досліді використовували сорти і гібриди сільськогосподарських культур, внесені до Державного реєстру сортів рослин України.

Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий слабо-солонцюватий середньо суглинковий. В орному шарі міститься 2,28 % гумусу, валових форм азоту, фосфору та калію відповідно – 0,18; 0,16; 2,7 %, рН водної витяжки 7,0–7,2. Найменша вологоємність шару ґрунту 0–100 см – 21,3 %, вологість в'янення – 9,5 %, вміст водостійких агрегатів – 34,1 %, рівноважна щільність складення – 1,39 г/см³, пористість – 49,2 %, водопроникність – 1,25 мм/хв.

Досліджували чотири системи основного обробітку ґрунту (Фактор А) з різними способами і глибиною розпушування, на фоні чотирьох органо-мінеральних систем удобрення (Фактор В).

Фактор А (система обробітку ґрунту): 1 – диференційована з оранкою під сою на глибину 28–30 см (контроль); 2 – мілка безполицева одноглибинна з чизельним розпушуванням під сою на глибину 12–14 см; 3 – різноглибинна безполицева з чизельним розпушуванням під сою на глибину 28–30 см; 4 – система нульового обробітку.

Фактор В (система удобрення): I – застосування сидерату (гірчиця яра) на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₄₀ під сою + побічна продукція попередника; II – застосування сидерату (гірчиця яра) на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₆₀P₄₀ під сою + побічна продукція попередника; III – застосування сидерату (гірчиця яра) на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₉₀P₄₀ під сою + побічна продукція попередника; IV – внесення мінеральних добрив у дозі N₉₀P₄₀ + побічна продукція попередника (контроль).

Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи з використанням загальнонавчаних в Україні методик і методичних рекомендацій.

Технологія вирощування сої в сівозміні загальнонавчана для зрошуваних умов півдня України, крім факторів, що досліджувалися. Режим зрошення забезпечував підтримання передполивного порогу зволоження під посівами на рівні 70 % НВ в шарі ґрунту 0–50 см.

Як сидерат у дослідженнях використовували гірчицю яру сорту Мрія, який у реєстрі сортів рослин України Культура має короткий вегетаційний період, а отже може бути використаний у проміжних посівах зерно-пропашної сівозміни.

Сівбу гірчиці проводили в третій декаді липня сівалкою Great Plains, яка використовується для сівби в попередньо необроблений ґрунт. Під час використання гірчиці на сидерат норму висіву збільшували до 25–30 кг/га і за недостатньої вологості ґрунту проводили сходовикликаючий полив. Особливу увагу в період догляду за посівами приділяли своєчасному знищенню шкідників. У період повних сходів гірчиці посіви обробляли інсектицидом із метою знищення хрестоцвітих блішок. Для створення сприятливих умов росту і розвитку в роки

з недостатньою вологістю на посівах гірчиці проводили вегетаційний полив. Скошували сидерат на початку фази цвітіння та сиру сидеральну масу заробляли в ґрунт агрегатами згідно зі схемами дослідів. У варіантах, де досліджували ефективність нульового обробітку, сидерат залишали на поверхні ґрунту як мульчу.

Результати досліджень. Дослідження біометричних показників рослин сої вказують на позитивну дію добрив на основні елементи структури врожаю. Проте, незважаючи на значні потреби в азоті, фосфорі й калії для формування високого врожаю, соя слабше за деякі інші культур реагує на внесення мінеральних добрив. Це пояснюється симбіозом сої та бульбочкових бактерій, завдяки яким на 50 % може задовольнятися потреба рослин в азоті.

Аналіз елементів структури врожаю сої свідчить про те, що під час збільшення дози мінеральних добрив із N₃₀P₄₀ до N₉₀P₄₀ на фоні застосування сидерату кількість бобів на одній рослині зростала на 2–14 штук, кількість насінин – на 10–18 штук, тоді як більша маса 1000 насінин на всіх варіантах основного обробітку ґрунту була зазначена за дози добрив N₆₀P₄₀ (табл. 1).

Що ж стосується способів основного обробітку, то соя вимоглива до аерації ґрунту. Розростання кореневої системи, збільшення висоти рослин, біомаси і насіння перебувають у тісній залежності від щільності та пористості ґрунту. Через те найкращими показниками структури врожаю були за оранки та глибокого чизельного розпушування, де щільність ґрунту була найменшою. За технології No-till насінини сої були найменш виповненими, маса 1000 зерен була меншою на 18–28 г порівняно з контролем (оранкою). Істотне зниження окремих біометричних параметрів рослин під час сівби за нульовою технологією зумовлене дещо гіршими умовами агрофізичного стану ґрунту. Підвищення щільності складення орного шару призводило до зменшення загальної і капілярної пористості, погіршувало швидкість вбирання води від атмосферних опадів і зрошення та знижувало доступність рухомих елементів мінерального живлення.

Аналізуючи врожайність сої, можна спостерегти зниження цього показника за умов технології No-till щодо контролю (оранки) на 0,58–0,77 т/га за НІР₀₅ 0,3 т/га. На варіантах із чизельним обробітком ґрунту врожайність сої була дещо вищою за контроль, хоча різниця не виходила за межі похибки дослідів.

На варіантах дослідів із застосуванням сидерату і дози мінеральних добрив 90 кг/га д. р. урожайність сої була більшою порівняно з безсидератним фоном: за оранки – на 0,28 т/га, за мілкого безполицевого обробітку – на 0,43 т/га, глибокого безполицевого – 0,33 т/га, за сівби культури в необроблений ґрунт – на 0,25 т/га за НІР₀₅ 0,1 т/га (табл. 2)

Загалом поживний і водний режим ґрунту в посівах сої за диференційованої та різноглибинних безполицевих систем основного обробітку ґрунту забезпечував формування високих врожаїв і продуктивності культури. Сівба в попередньо необроблений ґрунт призводила до істотного зниження врожаю.

За результатами досліджень 2016–2018 років за диференційованої системи основного обробітку ґрунту

Таблиця 1 – Висота рослин, елементи структури врожаю сої за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення

Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку ґрунту (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Висота рослин, см	Густина рослин, шт/м ²	Бобів на одній рослині, т.	Зерен з однієї рослини, шт	M ₁₀₀₀ зерен, г
I	Оранка (28–30 см)	1	72,2	58,8	33,3	58,2	138,67
		2	76,7	56,0	43,7	65,8	142,10
		3	69,1	54,7	42,7	70,7	136,33
		4	58,2	62,7	29,7	58,2	134,27
II	чизельний (12–14 см)	1	66,6	54,7	22,3	69,8	135,67
		2	76,8	52,0	27,7	71,2	139,47
		3	65,2	48,0	35,7	80,2	133,63
		4	62,2	48,0	34,3	61,5	133,80
III	чизельний (28–30 см)	1	71,1	61,3	35,7	60,8	136,03
		2	77,1	49,3	39,7	77,9	138,00
		3	71,9	50,7	43,7	76,5	134,33
		4	56,3	52,0	35,0	59,8	132,60
IV	No-till	1	63,8	60,0	34,3	63,6	110,33
		2	69,3	58,7	35,7	61,6	121,57
		3	67,9	52,0	36,7	78,4	108,83
		4	62,4	46,7	35,7	75,5	115,27

Примітка: система I – диференційована (контроль); II – мілка безполицева одноглибинна; III – різноглибинна безполицева; IV – нульовий обробіток ґрунту. 1 – N₃₀P₄₀ + сидерат, 2 – N₆₀P₄₀ + сидерат, 3 – N₉₀P₄₀ + сидерат, 4 – N₉₀P₄₀ (контроль)

Таблиця 2 – Урожайність сої за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення, т/га

Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку ґрунту (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Роки досліджень			
			2016	2017	2018	2016–2018, середнє
I	оранка (28–30 см)	1	3,64	3,73	3,22	3,53
		2	4,01	3,86	3,78	3,88
		3	4,42	4,13	4,09	4,21
		4	4,3	3,9	3,60	3,93
II	чизельний (12–14 см)	1	3,5	3,86	3,58	3,65
		2	3,88	4,16	3,87	3,97
		3	4,18	4,32	4,33	4,28
		4	4,06	3,84	3,66	3,85
III	чизельний (28–30 см)	1	3,72	4,11	3,52	3,78
		2	4,17	4,33	3,69	4,06
		3	4,53	4,4	4,20	4,38
		4	4,36	3,95	3,83	4,05
IV	No-till	1	3,11	3,07	2,66	2,95
		2	3,6	3,43	2,87	3,30
		3	3,84	3,53	2,97	3,45
		4	3,7	3,19	2,72	3,20
NIP ₀₅	фактор А		0,21	0,52	0,53	0,3
	фактор В		0,12	0,21	0,23	0,1

Примітка: система I – диференційована (контроль); II – мілка безполицева одноглибинна; III – різноглибинна безполицева; IV – нульового обробітку ґрунту. 1 – N₃₀P₄₀ + сидерат, 2 – N₆₀P₄₀ + сидерат, 3 – N₉₀P₄₀ + сидерат, 4 – N₉₀P₄₀ (контроль)

з оранкою під сою на глибину 28–30 см та використан-ням на добриво сидеральної культури на фоні різних доз мінеральних добрив продуктивність сої формува-лася на рівні 6,35–7,58 т/га зернових одиниць (табл. 3).

За системи мілкого одноглибинного безполицевого розпушування продуктивність культури була вищою на 1,5–3,4 %, а застосування сівби в необроблений ґрунт на фоні всіх досліджуваних систем удобрення призво-дило до зниження продуктивності на 14,8–18,1 %.

За безполицевої різноглибинної системи обробітку ґрунту з чизельним розпушуванням під сою на глибину 28–30 см і використанням на добриво післяжнивного сидерату було отримано найвищу продуктивність посі-вів, що на фоні різних доз мінеральних добрив стано-вила 6,80–7,88 т/га зернових одиниць.

Порівняно з контролем (варіантами без сидерату) використання на добриво сидеральної культури під-вищує продуктивність сої за різноглибинної дифере-нційованої системи обробітку ґрунту на 7,2 %, за мілкої одноглибинної системи основного обробітку ґрунту – на 11,1 %, за системи різноглибинного безполицевого обробітку – на 8,1 %, за сівби культур за технологією No-till – на 7,8 %.

Оцінка економічної ефективності технологій виро-щування сої в сівозміні на зрошенні, які базувалися на

різних способах основного обробітку ґрунту та системах удобрення, свідчить, що виробничі витрати на контролі за оранки на глибину 28–30 см були на рівні 24 144–26 243 грн./га. Дещо меншими затрати були під час проведення чизельного мілкого (12–14 см) та чизель-ного глибокого (28–30 см) обробітку ґрунту – 23 642–25 739 грн/га та 24 047–26 144 грн/га відповідно (табл. 4).

Найнижчими (22 613–24 708 грн/га) виробничі витрати були за сівби сої в попередньо необробле-ний ґрунт. Проте через отримання найменшої вро-жайності культури застосування No-till технології було менш ефективним. Рівень рентабельності становив 43,5–53,6 %, тоді як на контролі з оранкою – 60,8–76,5 %.

Найвищий прибуток і рівень рентабельності за всіх систем удобрення під час вирощування сої забезпе-чує система різноглибинного безполицевого основ-ного обробітку ґрунту з чизельним розпушуванням на глибину 28–30 см, за якої отримали прибуток у межах 17 533 – 22 036 грн/га. Найбільший прибуток за рівня рентабельності 84,3 % було одержано за системи удо-брення $N_{90}P_{40}$ та застосування сидерату.

Висновки. Внаслідок проведених досліджень вста-новлено, що використання на добриво післяжнвної сидеральної культури та побічної продукції попередника в сівозміні на зрошенні підвищує продуктивність сої за

Таблиця 3 – Продуктивність сої за різних систем обробітку ґрунту та удобрення в середньому за 2016–2018 рр., т/га зернових одиниць

Система обробітку ґрунту	Система удобрення			
	$N_{30}P_{40}$ + сидерат (I)	$N_{60}P_{40}$ + сидерат (II)	$N_{90}P_{40}$ + сидерат (III)	$N_{90}P_{40}$ (IV)
Диференційована	6,35	6,98	7,58	7,07
Безполицева мілка	6,57	7,15	7,70	6,93
Безполицева різноглибинна	6,80	7,31	7,88	7,29
No-till	5,31	5,94	6,21	5,76

Таблиця 4 – Економічна ефективність технології вирощування сої за різних систем обробітку ґрунту та удобрення (середнє, 2016–2018 рр.)

Показник ефективності	Система обробітку ґрунту (фактор А)	Система удобрення (фактор В)			
		$N_{30}P_{40}$ + сидерат	$N_{60}P_{40}$ + сидерат	$N_{90}P_{40}$ + сидерат	$N_{90}P_{40}$
Виробничі витрати, грн/га	Диференційована	24 144	25 236	26 243	24 720
	Безполицева мілка	23 642	24 733	25 739	24 219
	Безполицева різноглибинна	24 047	25 138	26 144	24 626
	No-till	22 613	23 705	24 708	23 540
Отриманий прибуток, грн/га	Диференційована	14 686	17 444	20 067	18 510
	Безполицева мілка	16 508	18 937	21 341	18 131
	Безполицева різноглибинна	17 533	19 522	22 036	19 924
	No-till	9 837	12 595	13 242	11 660
Рівень рента-бельності, %	Диференційована	60,8	69,1	76,5	74,9
	Безполицева мілка	69,8	76,6	82,9	74,9
	Безполицева різноглибинна	72,9	77,7	84,3	80,9
	No-till	43,5	53,1	53,6	49,5

різноглибинної диференційованої системи обробітку ґрунту на 7,2 %, мілкої одноглибинної системи – на 11,1 %, різноглибинної безполицевої – на 8,1 %, за сівби культури в необроблений ґрунт – на 7,8 % порівняно з контролем.

В умовах Південного Степу України найбільшу продуктивність сої на зрошуваних землях – 7,88 т/га зернових одиниць забезпечує система різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту з чизельним розпушуванням на глибину 28–30 см на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{40}$, використання на добриво післяжнивної сидеральної культури (гірчиці ярої) та всієї побічної продукції попередника. За таких умов отримано найбільший прибуток – 22 036 грн/га за рівня рентабельності 84,3 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля : монографія. Київ : Аграрна наука, 1998. 272 с.
2. Огурцов Є.М., Міхєєв В.Г., Белінський Ю.В., Клименко І.В. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України : монографія. Харків : ХНАУ, 2016. 268 с.
3. Авалов М.Х. Соя в Республике Татарстан. *Зерновое хозяйство*. 2001. № 2. С. 34.
4. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : монографія. Київ : Аграрна наука, 2004. 844 с.
5. Медведєв В.В. Земельні ресурси України : монографія. Київ : Аграрна наука, 1998. 150 с.
6. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні : монографія. Київ : ЕКМО, 2007. 44 с.
7. Петриченко В.Ф. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні : монографія. Київ : Аграрна наука, 2012. 48 с.
8. Islam R., Reeder R. No-till and conservation agriculture in the United States : An example from the David Brandt farm. Carroll, Ohio Science Direct, 2014. P. 31–35.
9. Гамаюнова В.В. Застосування добрив в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та їх роль в відтворенні родючості зрошуваних ґрунтів. *Екологія : проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства* : матер. Міжн. наук. конф., м. Житомир, 16–18 червня 2005 р. Житомир : ДАУ, 2005. С. 25–30.
10. Бомба М.Я. Біологічне землеробство: стан та перспективи розвитку. *Передаїрне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. № 59. С. 266.
11. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення в сучасному землеробстві : монографія. Рівне : Волинські обереги, 2007. 320 с.
12. Гудзь В.П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 408 с.

REFERENCES:

1. Babych, A.O. (1998). *Soia dlia zdorovia i zhyttia na planeti Zemlia: monografiia* [Soy for health and life on Earth]. Kyiv: Ahrama nauka [in Ukrainian].
2. Ohurtsov, Y.M., Mikhieiev, V.H., Bielinskyi, Yu.V., & Klymenko, I.V. (2016). *Adaptyvna tekhnolohiia vyroshchuvannia soi u Skhidnomu Lisostepu Ukrainy* [Adaptive technology of soybean cultivation in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine]. Kharkiv: KhNAU [in Ukrainian].

3. Avalov, M.K. (2001). Soia v respublyke Tatarstan [Soya in the Republic of Tatarstan]. *Zernovoe khoziaistvo – Grain farming*, 2, 34 [in Russian].

4. Zubets, M.V. (2004). *Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy: monografiia* [Scientific bases of agro-industrial production in the Steppe zone of Ukraine]. Kyiv: Ahrama nauka [in Ukrainian].

5. Medvediev, V.V. (1998). *Zemelni resursy Ukrainy: monografiia* [Land resources of Ukraine]. Kyiv: Ahrama nauka [in Ukrainian].

6. Saiko, V.F. (2007). *Systemy obrobittku gruntu v Ukraini: monografiia* [Tillage systems in Ukraine]. Kyiv: EKMO [in Ukrainian].

7. Petrychenko, V.F. (2012). *Nova stratehiia vyrobnytstva zernovykh ta oliynykh kultur v Ukraini: monografiia* [A new strategy for the production of grain and oilseeds in Ukraine] Kyiv: Ahrama nauka [in Ukrainian].

8. Islam, R., & Reeder, R. (2014). No-till and conservation agriculture in the United States: An example from the David Brandt farm. Carroll, Ohio ScienceDirect [in English].

9. Hamaiunova, V.V., & Isakova, G.M. (2005). Zastosuvannia dobvryv v umovakh obmezhenoho resursnoho zabezpechennia ta yikh rol v vidtvorenni rodiuchosti zroshuvanykh gruntiv [Application of fertilizers in the conditions of limited resource provision and their role in reproduction of fertility of irrigated soils]. *Mater. mizhn. nauk. konf. "Ekolohiia: problemy adaptyvno-landshaftnoho zemlerobstva"* Zhytomyr. [in Ukrainian].

10. Bomba, M.Y. (2016). Biolohichne zemlerobstvo: stan ta perspektyvy rozvytku. [Organic farming: state and prospects of development]. *Peredhime ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 59, 266. Lviv: Obroshyno [in Ukrainian].

11. Polovyi, V.M. (2007). *Optyimizatsiia system udobrennia v suchasnomu zemlerobstvi: monografiia: monografiia* [Optimization of fertilizer systems in modern agriculture]. Rivne: Volynski oberehy [in Ukrainian].

12. Hudz, V.P., Lisoval, A.P., Andriienko, V.O., & Rybak, M.F. (2007). *Zemlerobstvo z osnovamy gruntoznavstva i ahrokhimii: Pidruchnyk* [Agriculture with the basics of soil science and agrochemistry]. Kyiv: Tsentri uchbovoi literatury [in Ukrainian].

Резніченко Н.Д., Гальченко Н.М., Радченко А.Г. Продуктивність сої за різних систем основного обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив і сидерації на зрошенні півдня України

Мета. Дослідити вплив різних систем основного обробітку ґрунту та систем удобрення на продуктивність та економічну ефективність вирощування сої в короткоротаційній сівозміні на зрошуваних землях. **Методи.** Польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний і статистичний. **Результати.** Отримана інформація щодо впливу різних систем основного обробітку ґрунту, що відрізняються способами та глибиною розпушування, систем удобрення із застосуванням післяжнивного сидерату та всієї побічної продукції попередника на продуктивність та економічну ефективність вирощування сої в короткоротаційній сівозміні на зрошуваних землях. **Висновки.** Внаслідок проведених досліджень встановлено, що використання на добриво післяжнивної сидеральної культури та побічної продукції попередника в сівозміні на зрошенні підвищує продуктивність сої за різноглибинної диференційованої системи обробітку ґрунту на 7,2 %, за мілкої одноглибинної системи – на 11,1 %, за різноглибинної безполицевої – на 8,1 %, за сівби культури в необроблений ґрунт – на 7,8 % порівняно з контролем. В умовах Південного Степу України

найбільшу продуктивність сої на зрошуваних землях – 7,88 т/га зернових одиниць забезпечує система різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту з чизельним розпушуванням на глибину 28–30 см на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{40}$, використання на добриво післяжнивної сидеральної культури (гірчиці ярої) та всієї побічної продукції попередника. За таких умов отримано найбільший прибуток – 22 036 грн./га за рівня рентабельності 84,3 %.

Ключові слова: врожайність, пряма сівба, зернові одиниці, прибуток, система удобрення, глибина обробітку.

Reznichenko N.D., Galchenko N.M., Radchenko A.G. Productivity of soybean under different systems of basic tillage, doses of mineral fertilizers and sideration on irrigation of the south of Ukraine

Purpose. To study the effect of different primary tillage systems and fertilizer systems on the productivity and economic efficiency of soybean cultivation in a short-rotation crop rotation on irrigated lands. **Methods.** Field, laboratory, computational and comparative and statistical. **Results.** Information was obtained on the effect of different

primary tillage systems, which differ in the methods and depth of cultivation, fertilizer systems using stubble green manure and all the precursor by-products on the productivity and economic efficiency of soybean cultivation in short-rotation crop rotation on irrigated lands. **Conclusions.** As a result of the studies, it was found that the use of crop lateral crop and by-products of a predecessor for fertilizer in crop rotation on irrigation increases soybean productivity with different-depth differentiated tillage by 7.2 %, shallow, deep-water system by 11.1 %, and multi-depth non-dump cultivation by 8.1 %, when sowing the culture in untreated soil – by 7.8 % compared with the control. In the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, the highest soybean productivity on irrigated lands – 7.88 t/ha of grain units is ensured by the system of non-depth subsurface tillage with chisel loosening to a depth of 28–30 cm against the background of applying mineral fertilizers with a dose of $N_{90}P_{40}$, using green manure crop for fertilizing (spring mustard) and all the by-products of the predecessor. Under these conditions, the highest profit was obtained – 22 036 UAH/ha with a profitability level of 84.3 %.

Key words: productivity, direct sowing, grain units, profit, fertilizer system, processing depth.