

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЗЕРНОВОГО В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

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

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України
Томницький А.В. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0002-7820-4383>

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України
Лужанський І.Ю. – науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-3832-6829>

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. 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 післяжнивні рештки сільськогосподарських культур на сьогоднішній день стали основним джерелом надходження свіжої органічної речовини в ґрунт, а 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 і 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, 3].

Відомо, що обробіток ґрунту має вплив на ґрунтове середовище, змінює інтенсивність перетворення свіжої органічної речовини рослинних решток та гумусу [2, 4, 5, 6].

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].

У зв'язку з цим важливого значення набуває поглиблення досліджень із вивчення процесів перетворення

та перерозподілу свіжої органічної речовини післяжнивних решток за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту та доз внесення мінеральних добрив.

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

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошуваного землеробства ІЗЗ НААН України впродовж 2016-2018 років. 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) з 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 в системі тривалого застосування обробітку ґрунту з обертанням скиби.

2. Чизельне розпушування на глибину 23-25 см в системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого розпушування.

3. Дисковий обробіток на глибину 12-14 см в системі одноглибинного безполицевого обробітку.

4. Дисковий обробіток на глибину 12-14 см із щільванням до 38-40 см у системі диференційованого-1 обробітку.

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

Фактор В (система удобрення):

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

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

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

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий з низькою забезпеченістю нітратами та середньою – рухомим 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 та використання загально визнаних в Україні методик та методичних рекомендацій [8].

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

Результати досліджень. 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 тонн 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 щільюванням на 38-40 см у системі диференційованого-1 обробітку ґрунту в 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%, в 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 з 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; 7,87т/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 щільюванням на глибину 38-40 см.

Найвищий вміст елементів мінерального живлення формувався за дози внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{60}$ та загортання в 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 в системі різноглибинного обробітку ґрунту з обертанням скиби 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 щільюванням 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%, при внесенні $N_{90}P_{60}$ – 10,0%, а при внесенні мінеральних добрив дозою $N_{120}P_{60}$ – лише 2,8%. Подібна закономірність визначена і по рухомому фосфору, де його приріст за фонами мінерального живлення відповідно склав – 4,9%, 7,2 і 4,5%, і по обмінному калію – 7,6%, 6,1 та 1,8% (табл.1).

Таблиця 1 – Вміст 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 ₂ O ₅ | K ₂ O | NO ₃ | P ₂ O ₅ | K ₂ O | NO ₃ | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 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 (щ) | 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 |

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 в 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-2 системи 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 мілкого 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 неодобреному 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%, з 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 в 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 дослідів, $НІР_{0,5} = 0,25$ т/га (табл.2).

Таблиця 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), $НІР_{0,5} 0,19$ |
|--------------------------------------|---|--------------------------------|------------------------|----------------|-----------------|--------------------------------------|
| | | | 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), $НІР_{0,5} 0,25$ | | | 2,58 | 6,36 | 6,55 | |

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

Крім урожаю зерна, сорго формувало потужну листостеблову масу, яку після подрібнення мульчувачем, зароблено в ґрунт відповідними до схеми дослідів знаряддями на визначену глибину під посіви наступної культури експериментальної сівозміни – сої. За результатами обліку врожаю зерна і листостеблової маси сорго зернового встановлено, що на неодобреному фоні у варіанті оранки на 23-25 см було зароблено в ґрунт 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 в ґрунт: 9,26; 8,97; 6,91; 10,27 та 8,61 тонн на гектар.

За подальшого підвищення дози внесення мінеральних добрив до $N_{120}P_{60}$ маса післяжнивних решток зросла 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 загорнених у ґрунт післяжнивних решток встановлено, що на неодобреному фоні відзначається від'ємний баланс гумусу, крім комбінованого диско-чизельного обробітку (варіант 4), де він становив +0,03т/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).

Таблиця 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 (щ) | 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 |

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 $N_{120}P_{60}$, з відповідною кількістю загорненої у ґрунт листостеблової маси, він зріс до + 0,88 т/га.

За комбінованого обробітку, де мілке дискове розпушування поєднували із щількуванням до 38-40 розрахунковий приріст гумусу був вищим і склав за дози мінерального живлення $N_{90}P_{60}$ +1,06 т/га, а за дози $N_{120}P_{60}$ +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 розраховували кількість загального азоту (N), рухомого фосфору (P_2O_5) і обмінного калію (K_2O), яка надходить із мінералізованих загорнених у ґрунт рослинних решток даної культури під урожаєм наступної. Так, на неудобреному фоні за різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби (контроль) у ґрунт надійшло N – 26,1 кг, P_2O_5 – 13,1 та K_2O – 31,3 кг, а у варіанті диференційованого-1 із щількуванням на 38-40 см, відповідно, N – 25,7 кг, P_2O_5 – 12,8, K_2O – 30,8 кг на 1 гектар.

При внесенні дози $N_{90}P_{60}$ та $N_{120}P_{60}$ з рослинними рештками в ґрунт надійшло азоту, фосфору та калію на 70-80% більше, ніж на неудобреному фоні, з перевагою диференційованої-1 системи основного обробітку з комбінованим диско-чизельним розпушуванням під сорго зернове (табл.4).

Таблиця 4 – Надходження в ґрунт NPK з післяживних решток сорго зернового за різних систем основного обробітку та удобрення в сівозміні на зрошенні, в 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_2O_5 | 13,1 | 11,1 | 10,0 | 12,8 | 11,0 |
| K_2O | 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_2O_5 | 22,2 | 21,4 | 16,5 | 24,6 | 20,6 |
| K_2O | 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_2O_5 | 22,6 | 22,0 | 17,0 | 25,1 | 21,0 |
| K_2O | 54,2 | 52,8 | 40,7 | 60,2 | 50,3 |

Висновки. При вирощуванні сорго зернового в умовах Південного Степу України в зерно-просапній сівозміні на зрошенні доцільно:

1. Застосовувати комбінований обробіток, який поєднує мілке (12-14 см) дискове розпушування із щільуванням на 38-40 см та використовувати на добриво післяжнивні рештки попередника (пшениці озимої) на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$, 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%, проти 160-184% у контролі.

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

3. Використання на добриво післяжнивних решток (листочестобових 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 в шарі ґрунту 0-40 см $N - 49,2$ кг/га, $P_2O_5 - 24,6$, $K_2O - 59$ кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

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. Київ : Аграрна наука, 2016. С. 127-345.

2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. С. 108-238.

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

4. Малиенко А. М., Голодний І. М., Ворона Л. І., Кирилюк В. П., Куньчак 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 – ПЛЮС, 2017. 438 с.

7. Система землеробства на зрошуваних землях України / за наук. ред. Р. А. Вожегової. Київ : Аграрна наука, 2014. 360 с.

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

REFERENCES:

1. Hadzalo, Ya.M. (2016). *Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoyi produktsiyi v Ukrayini [Scientific bases of production of organic goods in Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

2. Zubets, M.V. (Ed). (2010). *Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrayiny [Scientific bases of agroindustrial production are in the area of Steppe of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

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

2. Malyenko, A.M. et. al. (2018). *Tekhnolohiya dvukhfaznoi obrabotky pochvy: voprosy teoryy u praktyky [Technology of diphasic tillage of soil : questions of theory and practice]*. Kyev: Ahrarna nauka [in Russian].

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

4. Romashchenko, M.I., Vozhehova, R.A., & Shatkovskii, A.P. (Eds.). (2017). *Naukovi zasady rozvytku ahrarnoho sektora ekonomiky pivdennoho rehionu Ukrayiny [Scientific principles of development of agrarian sector of economy of south region of Ukraine]*. Kherson: OLDI-PLUS [in Ukrainian].

5. Vozhehova, R.A. (Ed.). (2014). *Systema zemlerobstva na zroshuvanykh zemlyakh Ukrayiny [The system of agriculture on the irrigated lands of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

6. 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]

Малярчук М.П., Томницький А. В., Лужанський І.Ю. Вплив систем основного обробітку і удобрення на продуктивність сорго зернового в сівозміні на зрошенні

У статті представлено результати дослідження впливу різних доз внесення мінеральних добрив із загоранням листостеблової маси сільськогосподарських культур сівозміни у ґрунт знаряддями з різною конструкцією робочих органів на гумусовий стан, поживний режим ґрунту й продуктивність сорго зернового.

Мета статті – наукове обґрунтування систем основного обробітку ґрунту і удобрення при вирощуванні сорго зернового в сівозміні на зрошенні. Завдання дослідження полягало у встановленні впливу різних доз внесення мінеральних добрив із загоранням листостеблової маси сільськогосподарських культур сівозміни у ґрунт знаряддями з різною конструкцією робочих органів на гумусовий стан, поживний режим ґрунту й продуктивність сорго зернового. Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошуваного землеробства ІЗЗ НААН України впродовж 2016-2018 років. У сівозміні досліджували п'ять систем основного обробітку ґрунту з різними способами і глибиною розпушування на фоні трьох органо-мінеральних систем удобрення. Встановлено, що при вирощуванні сорго зернового в умовах Південного Степу України в зерно-просапній сівозміні на зрошенні доцільно застосовувати комбінований обробіток (диференційована-1 система

обробітку), який поєднує мілке (12-14 см) дискове розпушування із щільуванням на 38-40 см та використовувати на добриво післяжнивні рештки попередника (пшениці озимої) на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{60}$, 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%. **Висновки.** Використання на добриво післяжнивних решток (листочестоблових і кореневих) сорго зернового (10,27т/га) у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку забезпечило середньорічний розрахунковий приріст гумусу + 1,11 т/га та накопичення в шарі ґрунту 0-40 см N – 49,2 кг/га, P_2O_5 – 24,6, K_2O – 59 кг/га.

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

Maliarchuk M.P., Tomnitskiy A.V., Luzhanskyi I.Y.
Influence of the systems of basic tillage and fertilizer on the productivity of sorghum in a crop rotation on irrigation

In the article the results of research of influence of different doses of bringing of mineral fertilizers are presented with the sealing-off of листочестобельной mass of agricultural cultures of crop rotation in soil by instruments with the different construction of working organs on the humus state, nourishing mode of soil and productivity of sorghum grain-growing. **A purpose** of the article is a scientific ground of the systems of basic tillage of soil and fertilizer at growing of sorghum in a crop rotation on irrigation. The task

of research consisted in establishment of influence of different doses of bringing of mineral fertilizers with the sealing-off of root and stem mass of agricultural cultures of crop rotation in soil by instruments with the different construction of working organs on the humus state, nourishing mode of soil and productivity of sorghum. Researches conducted in stationary experience of department of the irrigated agriculture of IIA NAAS of Ukraine during 2016-2018. In a crop rotation investigated five systems of basic tillage of soil with of different ways and in depth loosening on a background three organic and mineral systems of fertilizer. It is set that at growing of sorghum grain-growing in the conditions of South Steppe of Ukraine in a grain crop rotation on irrigation it is expedient to apply the combined tillage which combines the shallow (12-14 cm) disk loosening with subsoiling on a 38-40 cm and to use on a fertilizer the yellowed bits and pieces of predecessor (wheat winter) on a background bringing of mineral fertilizers the dose of $N_{90}P_{60}$, that creates the favourable nourishing mode and forms the productivity of grain, depending on the hydrothermal terms of years of researches, within the limits of 6,27-8,54 т/га, level of profitability – 210-218%. **Conclusions.** Use on the fertilizer of the yellowed bits (stem and root) and pieces of sorghum (10,27т/га) in the variant of differentiated – 1 system of basic tillage provided the average annual calculation increase of humus + of 1,11 т/га and accumulation in a layer a 0-40 cm of N - 49,2 kg/ha, P_2O_5 - 24,6, K_2O are 59 kg/ha.

Key words: basic tillage of soil, nourishing mode, yellowed bits and pieces, humus, crop rotation, irrigation.