

обробітку при тривалому його застосуванні протягом 6,35 т/га, а для Зимового – 6,14 т/га. Істотна різниця в ротації сівозміни і становив для сорту Достойний – рівнях урожайності відзначена лише у 2013 році.

Таблиця 2 - Урожайність зерна сортів ячменю озимого, т/га

| Основний обробіток ґрунту (В) | Доза добрив, кг/га д.р. (С) | Урожайність, т/га | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------|-------|---------|
| | | 2013р | 2014р | 2015р | середнє |
| сорт Достойний (А) | | | | | |
| Дисковий 12-14 см | N ₆₀ P ₄₀ | 5,04 | 4,65 | 4,79 | 4,72 |
| | N ₉₀ P ₄₀ | 5,75 | 6,10 | 5,24 | 5,67 |
| | N ₁₂₀ P ₄₀ | 6,06 | 6,22 | 6,47 | 6,35 |
| Чизельний 23-25 см | N ₆₀ P ₄₀ | 4,76 | 4,49 | 5,23 | 4,86 |
| | N ₉₀ P ₄₀ | 5,44 | 5,67 | 6,0 | 5,84 |
| | N ₁₂₀ P ₄₀ | 5,99 | 5,89 | 6,34 | 6,12 |
| No-till | N ₆₀ P ₄₀ | 4,55 | 3,34 | 4,49 | 3,92 |
| | N ₉₀ P ₄₀ | 4,95 | 4,44 | 4,93 | 4,69 |
| | N ₁₂₀ P ₄₀ | 5,33 | 4,79 | 5,7 | 5,25 |
| сорт Зимовий (А) | | | | | |
| Дисковий 12-14 см | N ₆₀ P ₄₀ | 4,49 | 5,42 | 4,57 | 4,83 |
| | N ₉₀ P ₄₀ | 4,86 | 5,95 | 5,28 | 5,36 |
| | N ₁₂₀ P ₄₀ | 5,72 | 6,23 | 6,48 | 6,14 |
| Чизельний 23-25 см | N ₆₀ P ₄₀ | 4,46 | 5,54 | 4,54 | 4,85 |
| | N ₉₀ P ₄₀ | 4,82 | 5,77 | 5,51 | 5,37 |
| | N ₁₂₀ P ₄₀ | 5,35 | 5,94 | 6,33 | 5,87 |
| No-till | N ₆₀ P ₄₀ | 3,94 | 3,71 | 4,01 | 3,89 |
| | N ₉₀ P ₄₀ | 4,52 | 4,93 | 5,23 | 4,89 |
| | N ₁₂₀ P ₄₀ | 5,31 | 5,24 | 5,89 | 5,48 |
| | HIP ₀₅ (А) | 0,15 | 0,31 | 0,53 | 0,12 |
| | HIP ₀₅ (В) | 0,68 | 0,34 | 0,22 | 0,24 |
| | HIP ₀₅ (С) | 0,42 | 0,17 | 0,21 | 0,17 |

Висновки та пропозиції. В умовах зрошення Півдня України доцільно вирощувати ячмінь озимий сортів Достойний і Зимовий та застосовувати під дисковий обробіток на глибину 12-14 см в системі тривалого застосування безполицевого мілкого розпушування в сівозміні внесення мінеральних добрив дозою N₁₂₀P₄₀. Це забезпечує формування врожаю зерна на рівні 5,72-6,48 т/га залежно від гідротермічних умов зимового періоду, при рівні рентабельності 69,0-70%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. - К.: Аграрна наука, 2010.-98бс.
 2. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. - К.: ЕКМО, 2007. - 44 с.
 3. Петриченко В.Ф. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні / В.Ф.

Петриченко, М.Д. Безуглий, В.М. Жук, О.О. Іващенко. - К.: Аграр. Наука, 2012. - 48 с.

4. Tebrugge F. and Wagner A. Soil structure and trafficability after long - term application of no-tillage. Concerted action AIR 3-CT93-1464, EC-Workshop-II, Silsoe, 15-17 May - 1994. - P. 49-57.

5. Low pressure center pivot irrigation and reservoir tillage / D. Kincaid, R. Cann, I. Busch, V. Hashemina // Visions of the future. Proceedings of the Third National Irrigation Symposium held in conjunction with the Annual International Irrigation Exposition. - 1999. - Oct. 28/Nov. 1. - P. 54-59.

6. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костоєрич. - К.: Дія, 2005. - 288 с.

7. Титова Е.М. Продуктивність сортів ячменя в залежності от систем удобрення / Е.М. Титова // Агроном. - №4. - 2007. - С. 94-95.

УДК 633.11:631.8

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ПІДЖИВЛЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПІСЛЯ СТЕРНЬОВОГО ПОПЕРЕДНИКА

С.О. ЗАЄЦЬ – кандидат с.-г. наук, с. н. с.
 Інститут зрошуваного землеробства НААН
О.Л. РОМАНЕНКО – кандидат с.-г. наук, с. н. с.
 Запорізьська філія ДУ «Держґрунтохорона»

Постановка проблеми. Останніми роками на півдні України все частіше спостерігаються посушливі умови [1], які негативно впливають на процеси нітрифікації, вони проходять повільно, що не сприяє

накопиченню азоту в ґрунті. Дослідження показують, що в більшості ґрунтів цієї зони, серед елементів живлення, азот знаходиться у першому мінімумі. Тому азотні добрива забезпечують одержання мак-

симального приросту врожаю зерна польових культур. Відповідно наших досліджень, внесення оптимальної дози азотного добрива підвищує врожай зерна пшениці озимої в неполивних умовах на 0,5-1,0 т/га, в той час як фосфорного - 0,2-0,3 т/га [2].

Стан вивчення проблеми. Весняне підживлення посівів пшениці озимої азотними добривами в Південному Степу є одним з найбільш ефективних прийомів управління ростом і розвитком рослин, підвищення врожаю та якості зерна. Підживлення стимулює ростові процеси та забезпечує надбавку врожаю зерна 0,3-0,9 т/га і більше. Підживлення пшениці озимої після непарових попередників забезпечує значно більші надбавки врожаю, ніж по чорному пару. Краще цю роботу зробити до відновлення весняної вегетації - по мерзлому ґрунті, і залежно від запасів вологи, доза азотних добрив повинна складати 30-60 кг/га д.р. У цьому випадку рослини відразу після відновлення вегетації використовують азот добрив, що сприяє швидкому відростанню пагонів, коренів і створенню оптимальної густоти стеблостою [3, 4].

Останнім часом значного поширення набуває застосування рідких азотних добрив типу карбамідно-аміачної суміші (КАС), азот яких добре засвоюється рослинами, а також різних біологічних препаратів для деструкції рослинних решток [5, 6, 7, 8].

Всі ці питання не достатньо вивчені при вирощуванні пшениці озимої після стернового попередника (стерні пшениці по пару) в умовах підвищення посушливості клімату.

Завдання і методика досліджень. Визначалось застосування різних видів азотних добрив та підживлення на посівах пшениці озимої після стернового попередника (стерні пшениці по пару), спрямованих на підвищення врожайності високоякісного зерна.

Дослідження проводились на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН у 2014 і 2015 роках. Дослід двофакторний, де фактор А – передпосівне внесення різних видів азотного добрива, фактор В – підживлення аміачною селітрою та карбамідно-аміачною сумішшю (КАС). Перед сівбою в орному шарі нітратів містилось 2,09-2,28 мг, P₂O₅ – 4,47-7,41, K₂O – 33,0-41,0 мг на 100 г ґрунту.

Сівбу пшениці озимої проводили сівалкою СН-16 в оптимальні строки: у 2013 році - 23 вересня, а в 2014 році – 20 вересня. Дослідження проводились

на сорті Марія. Попередник – стерня пшениці озимої, що висівалась по пару. Вносились у передпосівну культивування мінеральні добрива: аміачна селітра (N - 34,4%), карбамід (N - 46%) і карбамідно-аміачна суміш (КАС - 30%). У варіантах 4, 8 і 12 перед культивуванням застосовували бакову суміш біофунгіциду Триходермін (5 л/га) з карбамідом (20 кг/га) для деструкції соломи. Рано навесні на варіантах 5, 6, 7 і 8 проводилось підживлення аміачною селітрою із розрахунку N₃₀, а на варіантах 9, 10, 11 і 12 такою ж дозою КАС.

Дослідження проводили за Методикою Інституту зрошуваного землеробства 2014 року [9]. Повторність 3-разова, площа ділянки 25,0 м², площа облікової ділянки 20,6 м².

Збирання і облік врожаю здійснювали прямим комбайнуванням, використовуючи комбайн "Sampro - 130". Дані врожаю зерна приводились до стандартної вологості та 100% чистоти і піддавались математичній обробці з використанням персонального комп'ютера [10].

Результати досліджень. Результати досліджень показали, що при вирощуванні пшениці озимої після стернового попередника врожай зерна значно залежав від поєднання передпосівного внесення та рановесняного підживлення азотними добривами. Так, передпосівне внесення аміачної селітри, карбаміду і КАСу в дозах 30 кг/га д.р. та біопрепарату Триходермін (5 л/га) в сумішці 20 кг/га карбаміду забезпечило близьку врожайність, яка відповідно складала 3,58, 3,59, 3,52 і 3,59 т/га (табл. 1).

Найменша істотна різниця (НІР₀₅) для часткових відмінностей за фактором А складала 0,23 т/га, тому різниці врожайності 0,01-0,07 т/га були не достовірними. Це вказує на те, що до сівби пшениці озимої у передпосівну культивування можна вносити як тверді, так і рідкі азотні добрива, а також можна використовувати біофунгіцид Триходермін разом з карбамідом для пришвидшення процесів розкладання рослинних решток (соломи, стерні).

Проведення підживлення посівів рано навесні аміачною селітрою та КАС в дозах N₃₀ достовірно підвищило врожайність пшениці озимої на всіх фонах осіннього внесення. Прирости врожайності відповідно склали 0,74-1,13 та 0,44-0,54 т/га при НІР₀₅ для часткових відмінностей по фактору В - 0,18 т/га.

Таблиця 1 – Урожайність пшениці озимої після стернового попередника залежно від видів добрив і підживлення, т/га (середня за 2014-2015 рр.)

| Види добрив (А) | Підживлення (В) | | | Середня по фактору А |
|--|-----------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| | без підживлення | N ₃₀ аміачна селітра | N ₃₀ КАС | |
| Аміачна селітра, N ₃₀ | 3,58 | 4,49 | 4,10 | 4,06 |
| Карбамід, N ₃₀ | 3,59 | 4,33 | 4,11 | 4,01 |
| КАС, N ₃₀ | 3,52 | 4,65 | 4,06 | 4,07 |
| Триходермін 5 л/га + карбамід 20 кг/га | 3,59 | 4,38 | 4,03 | 4,00 |
| Середня по фактору В | 3,57 | 4,46 | 4,07 | |

НІР₀₅, т/га : часткових відмінностей: А - 0,23; В – 0,18;
середніх (головних) ефектів: А - 0,11; В - 0,13.

Використання аміачної селітри для підживлення посівів пшениці озимої мало перевагу над застосуванням у підживлення карбамідно-аміачної сумішки (КАС). Різниця в урожайності між цими видами добрив, що вносились у підживлення рано навесні, становила 0,22-0,59 т/га.

Найвищий приріст врожайності (1,13 т/га) забезпечує підживлення аміачною селітрою на фоні передпосівного внесення КАС. При підживленні аміачною селітрою на інших фонах передпосівного внесення добрив надбавка до врожайності дещо нижча і становить 0,74-0,91 т/га.

Проведення підживлення карбамідно-аміачною сумішшю також найвищу врожайність 0,54 т/га забезпечувало на фоні його передпосівного внесення. Проте різниця в урожайності 0,02-0,10 т/га при підживленні КАСом на інших фонах не достовірна.

У середньому по фактору В (підживлення) на варіантах без проведення підживлення врожайність складала 3,57 т/га, а з підживленням аміачною селітрою – 4,46 і карбамідно-аміачною сумішшю (КАС) – 4,07 т/га, або на 0,89 і 0,50 т/га вище. Це вказує на те, що для підживлення пшениці озимої краще використовувати аміачну селітру.

Крім того, одержане зерно на варіантах з підживленням відповідало вимогам 3 класу ДСТУ 3768-2010. Тобто, без підживлення зерно було фуражним, а при проведенні підживлення воно відповідало вимогам продовольчого. Натура зерна 1-го класу за ДСТУ 3768:2010 повинна бути не менше 760 г/л, у той час як на всіх варіантах дослідів вона була вищою і становила 788-791 г/л за передпосівного внесення азотних добрив дозою 30 кг/га д.р., 791-795 г/га за поєднання передпосівного внесення N₃₀ і підживлення аміачною селітрою N₃₀ та 792-794 г/л за поєднання передпосівного внесення N₃₀ і підживлення КАСом N₃₀ (табл. 2).

Таблиця 2 – Якість зерна пшениці озимої після стерньового попередника залежно від видів добрив і підживлення (середня за 2014-2015 рр.)

| № з/п | Добрива | Натура зерна, г/л | Вміст білка, % | Вміст клейковини, % | ВДК, о.п. | Група клейковини |
|-------|---|-------------------|----------------|---------------------|-----------|------------------|
| 1 | Аміачна селітра, N ₃₀ | 788 | 10,1 | 20,1 | 55 | I |
| 2 | Карбамід, N ₃₀ | 788 | 10,2 | 20,5 | 53 | I |
| 3 | КАС, N ₃₀ | 791 | 9,8 | 21,5 | 50 | I |
| 4 | Триходермін 5 л/га + карбамід 20 кг/га | 791 | 9,6 | 19,8 | 55 | I |
| 5 | Вар.1+ підживл. ам. с., N ₃₀ | 793 | 11,5 | 24,4 | 55 | I |
| 6 | Вар.2+підживл. ам. с., N ₃₀ | 792 | 11,8 | 23,6 | 68 | I |
| 7 | Вар.3+підживл. ам. с., N ₃₀ | 791 | 12,5 | 24,4 | 53 | I |
| 8 | Вар.4+підживл. ам. с., N ₃₀ | 795 | 11,2 | 22,8 | 48 | I |
| 9 | Вар.1+ підживл. КАС, N ₃₀ | 792 | 11,4 | 24,6 | 50 | I |
| 10 | Вар.2+ підживл. КАС, N ₃₀ | 792 | 11,4 | 23,6 | 63 | I |
| 11 | Вар.3+ підживл. КАС, N ₃₀ | 793 | 10,8 | 23,1 | 55 | I |
| 12 | Вар.4+ підживл. КАС, N ₃₀ | 794 | 11,1 | 22,4 | 53 | I |

Слід відмітити, що на всіх варіантах із застосуванням різних видів азотних добрив якість клейковини відповідала першій групі.

Найкраще поєднання показників якості зерна – натура зерна 791 л/га, вміст білка 12,5 %, клейковини 24,4%, перша група клейковини, що відповідає 2 класу ДСТУ 3768:2010, отримано на варіанті, де на фоні передпосівного внесення 30 кг/га д.р. карбамідно-аміачної сумішки (КАС) проводилось рановесняне підживлення аміачною селітрою N₃₀.

На всіх інших варіантах з підживленням чи то аміачною селітрою чи то КАС якість зерна відповідала вимогам 3 класу ДСТУ.

Економічна ефективність суттєво залежала від рівня врожаю, вартості продукції, витрат на добрива та їх внесення. Найнижчі витрати відмічені при застосуванні біологічного препарату Триходермін у сумішці з карбамідом (20 кг/га), де вони у середньому за роки досліджень склали 4888 грн/т (табл. 3).

Таблиця 3 – Економічна ефективність вирощування пшениці озимої після стерньового попередника залежно від видів добрив і підживлення (середня за 2014-2015 рр.)

| № з/п | Добрива | Витрати, грн/га | Умовний чистий прибуток, грн/га | Собівартість 1 т зерна, грн | Рентабельність, % |
|-------|---|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | Аміачна селітра, N ₃₀ | 5374 | 4597 | 1374,43 | 86 |
| 2 | Карбамід, N ₃₀ | 5225 | 4542 | 1364,10 | 87 |
| 3 | КАС, N ₃₀ | 5058 | 4887 | 1296,93 | 97 |
| 4 | Триходермін 5 л/га + карбамід 20 кг/га | 4888 | 4777 | 1289,58 | 98 |
| 5 | Вар.1+ підживл. ам. с., N ₃₀ | 6153 | 5163 | 1440,99 | 87 |
| 6 | Вар.2+підживл. ам. с., N ₃₀ | 5983 | 5704 | 1356,58 | 98 |
| 7 | Вар.3+підживл. ам. с., N ₃₀ | 5839 | 5689 | 1342,19 | 100 |
| 8 | Вар.4+підживл. ам. с., N ₃₀ | 5473 | 6081 | 1255,28 | 112 |
| 9 | Вар.1+ підживл. КАС, N ₃₀ | 5943 | 5373 | 1391,69 | 94 |
| 10 | Вар.2+ підживл. КАС, N ₃₀ | 5811 | 5638 | 1345,03 | 100 |
| 11 | Вар.3+ підживл. КАС, N ₃₀ | 5685 | 5552 | 1340,69 | 102 |
| 12 | Вар.4+ підживл. КАС, N ₃₀ | 5237 | 5787 | 1258,90 | 112 |

За передпосівного внесення добрив найбільші витрати мав варіант, де використовували аміачну селітру – 5374 грн/га. Також застосування аміачної селітри у підживлення приводило до вищих витрат, ніж за карбамідно-аміачної сумішки (КАС) - відповідно

5473-6153 грн/га проти 5237-5943 грн/га. За такого внесення азотних добрив умовно чистий прибуток складав 4542-4887 грн/га, собівартість зерна – 1289,58-1374,43 грн/т і рентабельність – 86-98%.

Установлено, що застосування аміачної селітри і КАС у підживлення хоча й збільшувало витрати, але за рахунок отримання вищого врожаю знижувало економічні показники. Так, за підживлення аміачною селітрою умовно чистий прибуток становив 5163-6081 грн/га, собівартість зерна – 1255,28-1440,99 грн/т і рентабельність – 87-112%, а за КАСом відповідно 5373-5787 грн/га, 1258,90-1391,69 грн/т і 94-112%. Це говорить про те, що застосування аміачної селітри або КАСу забезпечує отримання практично однакових показників економічної ефективності.

Підживлення рано навесні азотними добривами: аміачною селітрою або КАСом збільшувало відповідно умовно чистий прибуток на 566-1304 і 665-1096 грн/га та рентабельність – на 1-14 і 5-14%. При цьому собівартість 1 тонни продукції знижувалась на 7,52-34,3 і 19,07-30,68 гривень.

Найкраще поєднання всіх показників економічної ефективності відмічено при проведенні рано навесні підживлення аміачною селітрою N₃₀ на фоні передпосівного внесення сумішки біологічного препарату Триходермін (5 л/га) з карбамідом 20 кг/га, де отримано найвищий умовно чистий прибуток 6081 грн/га з рентабельністю 112% при найменшій собівартості зерна 1255,28 грн/т. Застосування на такому ж фоні КАС також забезпечило кращі економічні показники: умовно чистий прибуток 5787 грн/га, собівартість зерна 1258,90 грн/т і рентабельність 112%.

Висновки:

1. За вирощування пшениці озимої (сорт Марія) після стернового попередника (стерні пшениці по пару) підживлення рано навесні аміачною селітрою або карбамідно-аміачною сумішшю (КАС) у дозах 30 кг/га д.р. підвищує врожайність відповідно на 0,74-1,13 і 0,44-0,54 т/га та сприяє одержанню продовольчого зерна другого і третього класу за ДСТУ 3868 – 2010.

2. Найкращі показники економічної ефективності забезпечує підживлення посівів рано навесні аміачною селітрою N₃₀ на фоні передпосівного внесення сумішки біологічного препарату Триходермін (5 л/га) з карбамідом 20 кг/га, де зібрано 4,38 т/га зерна та отримано умовно чистого прибутку 6081 грн/га при собівартості зерна 1255,28 грн/т і рентабельності 112%. Застосування на такому ж фоні КАС забезпечує врожайність 4,03 т/га та також високі економічні

показники: умовно чистий прибуток 5787 грн/га, собівартість зерна 1258,90 грн/т і рентабельність 112%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Коваленко А.М. Адаптація земледілля степної зони України к умовам изменения климата / А.М. Коваленко // Матер. междунар. науч.-практ. интернет-конф. «Борьба с засухой и урожай. – Волгоград: ВПО ВГАУ, 2015. – С. 117-121.
2. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України / І.Т. Нетіс. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 460 с.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. – К.: Аграрна наука, 2010. – 986 с.
4. Агротехнологічні особливості вирощування озимих та ярих культур у посушливих умовах Південного Степу: Науково-методичні рекомендації / [Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, М.П. Малярчук та ін.]. - Херсон: Айлант, 2013. – 39 с.
5. Доля М. Високоєфективне застосування КАС і засобів захисту озимої пшениці / М. Доля, Л. Бондарева // Інтенсивні технології вирощування зернових культур. Спецвипуск. Пропозиція. - 2014. – С.16-17.
6. Пасічник Н. А. Застосування КАС для підживлення пшениці озимої на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті / Н.А. Пасічник, І.У. Марчук [Електронний ресурс]. Режим доступу. - <http://edorada.org/uk/node/320>.
7. Кравченко К.М. Застосування помірних доз мінеральних добрив під зернові культури в умовах Степу України / К.М. Кравченко, М.І. Давидчук, О.В. Кравченко. - Наукові праці. Екологія. – Вип. 194. – С. 104-107. [Електронний ресурс]. Режим доступу. - <http://ecology.chdu.edu.ua>.
8. Волкогон В.В. Стимулятори росту рослин як складові технології раціонального використання мінеральних добрив / В.В. Волкогон. - Вісник Харків. ДАУ. – 2004.- №4. – С.40-44.
9. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р.А. Вожегової // Науково-методичне видання. - Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 286 с.
10. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: Монографія / [Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. - Херсон: Айлант, 2013. - 403 с.

УДК 631.67:633.1:633.18 (477.72)

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ КУЛЬТУР РИСОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ CROPWAT

С.Г. ВОЖЕГОВ – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Інститут рису НААН

С.В. КОКОВІХІН – доктор с.-г. наук, професор

Г.Г. ЗОРІНА

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. На Землі в зонах з недостатнім та нестійким природним зволоженням важливим фактором покращення водного режиму ґрунтів є зрошення, яке є одним із основних факторів інтенсифікації землеробства [1]. Проте в умовах сьогодення прийняття оптимальних рішень з управ-

ління зрошенням в агровиробництві неможливе без збору та аналізу великого об'єму інформації та її використання засобами новітніх методів і впровадження комп'ютерних технологій. Існуючі методи систем зрошення разом з низкою переваг [2], мають свої недоліки, тому необхідність застосування інно-