

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО - ДВОРУЧКИ ЗА ОСІННЬОЇ ТА ВЕСНЯНОЇ СІВБИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ І ФОНУ ЖИВЛЕННЯ

І. Д. Ткаліч, доктор сільськогосподарських наук;

Ю. Я. Сидоренко, О. В. Бочевар, О. В. Ільєнко, І. О. Кулик, кандидати сільськогосподарських наук;

Е. І. Мамєдова

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено аналіз елементів продуктивності рослин ячменю озимого - дворучки сорту Достойний залежно від сівби в осінній і весняній періоди, передпосівної обробки насіння рістрегулюючими і мікроелементними препаратами на різних фонах мінерального живлення. Встановлено, що урожайність ячменю за сівби весною менша на 40–79 % порівняно з висівом його восени.

Ключові слова: *ячмінь озимий - дворучка, строк сівби, передпосівна обробка насіння, мінеральні добрива, урожайність зерна.*

Сорти ячменю озимого - дворучки є надійним страховим фондом при пересівах озимих культур, загублених внаслідок несприятливих умов зими, до того ж можливо швидко відновити запаси насіння за рахунок весняної сівби. Вони менш вибагливі до попередників, строків сівби, відзначаються слабкою реакцією на різкі коливання гідротермічних умов впродовж вегетації [1, 2].

В умовах північної частини Степу України до останнього часу недостатньо вивчені основні агротехнічні прийоми вирощування ячменю озимого - дворучки, що унеможливило надати виробництву науково обґрунтовані зональні рекомендації щодо технологічних заходів вирощування і догляду за цією культурою в разі ярого типу її розвитку. Зокрема, недостатньо вивченим є вплив строків сівби, інкрустації насіння та рівня мінерального живлення на реалізацію потенціалу продуктивності ячменю за осінньої та весняної сівби.

Передпосівна підготовка насіння, як відомо, є обов'язковим елементом сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Але для якісного проведення цього технологічного заходу недостатнім є використання лише протруйника. Поряд з ним необхідно застосовувати ще й комплекс інших препаратів, до складу яких неодмінно мають входити мікроелементи та регулятори росту рослин, які можуть не тільки захистити насіння від певних негативних чинників, але й оптимізувати живлення рослинного організму та регулювати його ростові процеси. Впливаючи на метаболізм культурних рослин шляхом обробки насіння мікроелементами, можна посилити їхні ростові процеси і підвищити урожайність зерна [1–5]. У результаті дії мікроелементів рослини стають більш стійкими до посухи, низьких температур, ураження хворобами і пошкодження шкідливими організмами.

Мета досліджень – з'ясування особливостей росту, розвитку і формування продуктивності рослин ячменю озимого - дворучки залежно від удобрення та передпосівної обробки насіння рістрегулюючими і мікроелементними препаратами за весняної та осінньої сівби, що є актуальним і має наукове й практичне значення в умовах північного Степу України.

Дослідження проводили у 2012–2014 рр. в лабораторії агробіологічних ресурсів ярих зернових та зернобобових культур на базі Єрастівської дослідної станції ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони. Вирощували сорт ячменю озимого - дворучки Достойний після попередника горох.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,0–4,5 %, рН водної витяжки – 6,5–7,0. Запаси валових форм поживних речовин у ґрунті наступні: азоту – 0,23–0,26 %, фосфору – 0,11–0,16 %, калію – 2,0–2,5 %. Рівень забезпеченості ґрунту рухомими формами фосфору можна охарактеризувати як підвищений, калію – високий.

Мінеральні добрива вносили відповідно до схеми досліду: без добрив; $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$; використовували комплексне мінеральне добриво нітроамофоску ($N_{16}P_{16}K_{16}$).

Обробку насіння проводили безпосередньо перед його висівом у ґрунт наступними препаратами: *реаком-СР-зерно* – композиція мікроелементів у хелатній формі з підвищеним прилипанням; норма витрати – 3 л/т; *антистрес* – плівкоутворюючий регулятор росту рослин з підвищеною кріофунгіпротекторною та адаптогенною дією. До його складу входять: марс ЕЛ, диметил-сульфоксид, гліцерин, фосфор, калій і гумінові кислоти; норма витрати – 0,34 кг/т; *деймос* – плівкоутворюючий двокомпозиційний препарат зі стимулюючими, фунгіцидними і антиоксидантними властивостями. Він містить: полімерний препарат марс ЕЛ, цидисепт – антибіотик, диметилсульфоксид – розчинник, бішофіт – природний мінерал з великою кількістю життєво необхідних мікроелементів, стевію – рослинну витяжку з фунгіцидною, антибактеріальною та антивірусною активністю; норма витрати – 600 мл/т.

Сівбу ячменю озимого - дворучки сорту Достойний у 2012 р. проводили 25 вересня, у 2013 р. – 26 вересня, а в 2014 р. – 3 жовтня. За період від збирання попередника до висіву насіння ячменю відповідно по роках випало 150,2; 112,5 та 90,7 мм опадів.

Запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–10 см на час сівби в 2012 р. становили 7,9 мм, у 2013 р. – 14,2 мм, у 2014 р. – 11,5 мм, їх було достатньо для отримання сходів. Період від сівби до сходів тривав по роках у середньому 9–12 діб. Сходи ячменю у 2012 р. з'явилися 7 жовтня, в 2013 р. – 9 жовтня, в 2014 р. – 16 жовтня. Фаза кушення рослин ячменю у 2012 р. припадала на 8 листопада, а в 2013 та 2014 рр. – 5 листопада.

Відбір рослинних зразків в осінній період показав, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню висоти рослин ячменю озимого в середньому на 2,8–11,0 %, а на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 7,3–12,0 % порівняно з неудобреним фоном (табл. 1). Кількість вузлових коренів при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ змінювалась незначно порівняно з фоном без добрив, а на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ значення цього показника збільшувалися на 45,0–56,0 %.

1. Біометричні показники рослин ячменю озимого - дворучки у фазі кушення за осінньої сівби (середнє за 2012–2014 рр.)

| Варіант | Висота рослин, см | Кількість вузлових коренів, шт./рослину | Коефіцієнт кушення |
|--------------------------|-------------------|---|--------------------|
| Фон без добрив | | | |
| Контроль | 17,9 | 2,14 | 1,0 |
| Реаком-СР-зерно | 18,7 | 2,37 | 1,2 |
| Антистрес | 19,1 | 2,39 | 1,3 |
| Деймос | 19,2 | 2,34 | 1,4 |
| Фон $N_{30}P_{30}K_{30}$ | | | |
| Контроль | 18,4 | 2,28 | 1,0 |
| Реаком-СР-зерно | 20,7 | 2,54 | 1,2 |
| Антистрес | 21,1 | 2,67 | 1,4 |
| Деймос | 20,6 | 2,50 | 1,3 |
| Фон $N_{60}P_{60}K_{60}$ | | | |
| Контроль | 19,2 | 2,42 | 1,5 |
| Реаком-СР-зерно | 20,4 | 2,67 | 1,8 |
| Антистрес | 21,4 | 2,79 | 2,0 |
| Деймос | 21,1 | 2,81 | 1,9 |

Залежно від передпосівної обробки насіння коефіцієнт кушення ячменю озимого при осінній сівбі на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ підвищувався у середньому на 6,6–11,7 %, а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 12,4–19,9 % порівняно з неудобреним варіантом.

При висіві насіння, обробленого рістрегулюючими препаратами, на фоні без добрив висота рослин ячменю озимого у середньому збільшувалася на 4,5–7,3 % (0,8–1,3 см), за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 12,3–14,7 % (2,3–2,7 см), $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 6,5–11,7 % (1,3–2,3 см) порівняно з контролем. При цьому більш ефективними були препарати антистрес і деймос.

Як відомо, наявність вторинних коренів та добрий їх розвиток є важливою умовою формування стабільного врожаю ячменю, оскільки таким чином забезпечується основне живлення рослин і засвоєння вологи з ґрунту. Тому чим кращий розвиток має вторинна коренева система, тим вищу продуктивність може сформувати кожна рослина.

Так, підрахунок вузлових коренів по варіантах досліду при завершенні осінньої вегетації показав, що за передпосівної обробки насіння препаратами, на фоні без добрив їх кількість у середньому збільшувалась на 20,0–40,0 %, $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 15,0–35,0 % та $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 20,7–34,5 % порівняно з контролем. Вплив рістстимулюючих препаратів на формування вторинних коренів був значно більшим, ніж добрив, особливо антистресу і деймосу.

Щодо коефіцієнта кушення рослин ячменю, то за осінньої сівби і застосування рістрегулюючих та мікроелементних препаратів значення його підвищувалися на фоні без добрив у середньому на 9,6–11,7 %, при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 9,9–17,1 %, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 10,4–16,1 %. У варіантах без добрив та внесенні їх у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ кращий результат забезпечили препарати реаком і антистрес, а на фоні живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – антистрес і деймос.

Аналіз елементів структури врожаю ячменю осіннього строку сівби показав, що висота рослин у фазі повної стиглості зерна при внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ збільшувалась на 9,8–11,1 см, а на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 12,4–13,2 см порівняно з неудобреними ділянками (табл. 2). При цьому спостерігалось зростання довжини колосу на 3,9–12,3 та 16,1–26,7 % і маси зерна з рослини на 4,7–13,2 та 9,6–23,3 % відповідно. Внесення добрив сприяло також збільшенню коефіцієнта продуктивного кушення та маси 1000 зерен.

2. Структура та урожайність ячменю озимого - дворучки за осінньої сівби (середнє за 2013–2015 рр.)

| Варіант | Висота рослин, см | Коефіцієнт продуктивного кушення | Довжина колосу, см | Маса зерна з 1 рослини, г | Маса 1000 зерен, г | Урожайність, т/га |
|--------------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|
| Фон без добрив | | | | | | |
| Контроль | 73,4 | 1,26 | 4,6 | 1,06 | 36,1 | 3,35 |
| Реаком-СР- зерно | 77,3 | 1,44 | 4,9 | 1,26 | 37,4 | 3,70 |
| Антистрес | 77,7 | 1,45 | 5,2 | 1,25 | 38,0 | 3,71 |
| Деймос | 74,9 | 1,36 | 4,8 | 1,19 | 36,9 | 3,53 |
| Фон $N_{30}P_{30}K_{30}$ | | | | | | |
| Контроль | 84,1 | 1,36 | 5,0 | 1,20 | 38,0 | 4,06 |
| Реаком-СР-зерно | 87,9 | 1,46 | 5,5 | 1,36 | 39,1 | 4,40 |
| Антистрес | 88,8 | 1,53 | 5,4 | 1,36 | 39,8 | 4,43 |
| Деймос | 84,7 | 1,48 | 5,2 | 1,25 | 40,0 | 4,30 |
| Фон $N_{60}P_{60}K_{60}$ | | | | | | |
| Контроль | 85,8 | 1,54 | 5,7 | 1,30 | 38,8 | 4,53 |
| Реаком-СР-зерно | 90,3 | 1,67 | 6,2 | 1,40 | 39,9 | 4,67 |
| Антистрес | 90,9 | 1,74 | 6,0 | 1,37 | 39,9 | 4,61 |
| Деймос | 87,8 | 1,68 | 5,8 | 1,31 | 39,4 | 4,55 |

$НІР_{05}$, т/га

0,10–0,12

Зміни в структурних елементах продуктивності рослин під впливом внесених добрив та препаратів вплинули і на рівень врожайності ячменю, висіяного в осінній період. Вищий врожай зерна (4,53–4,67 т/га) формувался у варіантах із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, що на 0,97–1,18 т/га більше порівняно з неудобреними ділянками і на 0,47–0,27 т/га вище, ніж на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Обробка насіння ячменю препаратами навесні перед сівбою також позитивно впливала на утворення в рослин пагонів. Порівняно з контролем коефіцієнт продуктивного кушення підвищувався на 2,6; 7,5; 4,8 % відповідно фонам удобрення. При цьому на фоні без добрив утворенню продуктивних пагонів найбільше сприяв реаком, а на фонах $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ – препарати реаком і антистрес.

За сівби ячменю навесні порівняно з осіннім висівом передзбиральна висота рослин збільшилася на 0,3–7,0; 1,2–4,6 і 1,5–3,8 %, довжина колосу – 10,0–18,5; 1,3–5,2; 6,1–7,3 %, кількість зерен у колосі – 5,8–8,5; 4,8–17,9; 2,3–10,0 % відповідно фонам живлення (табл. 3).

На підставі результатів досліджень встановлено, що за рахунок передпосівної обробки насіння препаратами, маса 1000 зерен на фоні без добрив збільшувалась на 2,0–4,8 %, а за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 4,9–6,8 і 0,5–5,4 % відповідно. Особливо значення цього

показника підвищувались за використання антистресу.

3. Структура та урожайність ячменю озимого - дворучки за весняної сівби (середнє за 2013–2015 рр.)

| Варіант | Висота рослин, см | Коефіцієнт продуктивного кушення | Довжина колосу, см | Маса зерна з 1 рослини, г | Маса 1000 зерен, г | Урожайність, т/га |
|---|-------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|
| Фон без добрив | | | | | | |
| Контроль | 48,8 | 1,16 | 4,3 | 0,83 | 34,6 | 2,40 |
| Реаком-СР-зерно | 48,9 | 1,19 | 4,9 | 0,81 | 36,1 | 2,49 |
| Антистрес | 52,2 | 1,12 | 5,1 | 1,00 | 36,2 | 2,66 |
| Деймос | 48,7 | 1,12 | 4,8 | 0,80 | 35,3 | 2,56 |
| Фон N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ | | | | | | |
| Контроль | 54,6 | 1,15 | 5,1 | 0,91 | 36,5 | 2,74 |
| Реаком-СР-зерно | 57,1 | 1,24 | 5,4 | 0,99 | 38,5 | 2,99 |
| Антистрес | 55,2 | 1,23 | 5,2 | 0,89 | 39,0 | 3,02 |
| Деймос | 56,0 | 1,19 | 5,3 | 0,94 | 38,3 | 2,94 |
| Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | | | | | | |
| Контроль | 59,1 | 1,26 | 5,5 | 1,07 | 39,3 | 2,99 |
| Реаком-СР-зерно | 61,4 | 1,28 | 5,8 | 1,11 | 40,9 | 3,34 |
| Антистрес | 60,8 | 1,32 | 5,9 | 1,09 | 41,5 | 3,45 |
| Деймос | 60,0 | 1,28 | 5,4 | 1,07 | 39,5 | 3,18 |

НІР₀₅, т/га

0,06–0,09

Урожайність ячменю озимого - дворучки, висіяного у весняний період без внесення мінеральних добрив, підвищувалась у середньому на 0,09–0,26 т/га залежно від обробки насіння препаратами. При внесенні мінеральних добрив у дозах N₃₀P₃₀K₃₀ та N₆₀P₆₀K₆₀ прибавка врожаю від використання препаратів відповідно становила 0,21–0,29 та 0,19–0,47 т/га, порівняно з контролем. Вищий врожай зерна ячменю озимого у разі весняної сівби сформувався у варіантах із внесенням добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та при обробці насіння препаратом антистрес – 3,45 т/га, що на 0,46 т/га більше, ніж у контролі.

Як показали дослідження у весняних посівах структурні показники рослин ячменю також значно варіювали залежно від дози внесених добрив. Так, висота рослин і довжина колосу при внесенні N₃₀P₃₀K₃₀ порівняно з неудобреним фоном збільшувались на 5,9–16,8 та 1,3–18,5 %, а N₆₀P₆₀K₆₀ – на 16,5–25,5 та 12,6–26,2 % відповідно. При цьому маса зерна з рослини підвищувалася на 9,6–22,2 та 8,3–36,6 % відповідно дозам їх внесення.

Поліпшення фону живлення за весняної сівби позитивно впливало на кількість продуктивних стебел. При внесенні N₃₀P₃₀K₃₀ та N₆₀P₆₀K₆₀ порівняно з фоном без добрив коефіцієнт продуктивного кушення підвищувався на 4,5–9,8 і 8,1–17,2 % відповідно. При збільшенні дози добрив також зростала маса 1000 зерен. У разі внесення N₃₀P₃₀K₃₀ порівняно з фоном без добрив цей показник збільшувався на 10,7–17 %, а N₆₀P₆₀K₆₀ – на 23,0–31,5 %.

Урожайність ячменю за весняної сівби значною мірою залежала від дози внесених добрив. Збільшення її до N₃₀P₃₀K₃₀ забезпечило підвищення урожайності зерна на 0,34–0,50 т/га, а до N₆₀P₆₀K₆₀ – на 0,59–0,86 т/га порівняно з фоном без добрив. Вищий урожай зерна ячменю за весняної сівби одержано у варіантах із внесенням добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та обробці насіння препаратом антистрес – 3,45 т/га; в контролі він становив 2,99 т/га.

Слід відмітити, що весняні посіви ячменю поступалися осіннім. Так, висота рослин на всіх фонах живлення була менша в середньому на 34,5; 35,5 та 32,0 %; довжина колосу – на 6,5; 3,1 та 7,5 %; маса зерна з рослини – на 27,4; 27,7 та 19,5 %, а продуктивне кушення – на 16,4; 17,3 та 22,4 % відповідно. За весняної сівби ячменю менша була і маса 1000 зерен.

Аналіз зернової продуктивності посівів показав, що урожайність ячменю озимого - дворучки при сівбі весною на фоні без добрив була меншою на 0,95–0,71 т/га; за внесення N₃₀P₃₀K₃₀ – на 1,32–1,41, а N₆₀P₆₀K₆₀ – на 1,54–1,22 т/га порівняно з осіннім висівом насіння.

Таким чином, одержаний експериментальний матеріал дає змогу стверджувати, що передпосівна обробка насіння ячменю озимого - дворучки рістстимулюючими та мікроеле-

ментними препаратами забезпечує необхідний стартовий ріст рослинам, сприяє підвищенню їх продуктивності та урожайності як у разі осінньої, так і весняної сівби.

Сівба ячменю озимого - дворучки у весняний період зменшує потенціал продуктивності рослин та врожайність зерна порівняно з осіннім, але може бути важливим заходом для прискорення розмноження насіння цієї культури у роки загибелі озимих посівів.

Бібліографічний список

1. Чекалин Н. М. Селекция и генетика отдельных культур / Н. М. Чекалин, В. Н. Тищенко, М. Е. Баташова. – Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. – 368 с.
2. Гирка А. Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у Північному Степу України: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.09 / Гирка Анатолій Дмитрович. – Дніпропетровськ, 2015. – 354 с.
3. Громов В. В. Эффективность регуляторов роста и биопрепаратов на озимой пшенице и просе / В. В. Громов, В. Б. Щукин, В. Н. Варава // Земледелие. – 2005. – № 6. – С. 34–35.
4. Демчук А. В. Дворучки – страховка озимого клена / А. В. Демчук // Агроном. – 2012. – № 1. – С. 82–83.
5. Стельмах А. Ф. Системи контролю початкового розвитку сучасних селекційних зразків озимих зернових колосових культур у СГІ – НЦНС / А. Ф. Стельмах, В. І. Файт // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2015. – Т. 16. – С. 156–160.
6. Агротехнічні заходи стабілізації зернової продуктивності пшениці ярої в північному Степу України / [А. Д. Гирка, Ю. Я. Сидоренко, О. В. Ільєнко та ін.] // Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2015. – № 8. – С. 121–126.
7. Значення біологічно активних речовин у формуванні елементів продуктивності ячменю ярого в північному Степу / А. Д. Гирка, І. О. Кулик, В. А. Іщенко, О. Г. Андрейченко // Вісн. Степу. – Кіровоград, 2013. – Вип. 10. — С. 106–111.
8. Інкрустація насіння – важливий технологічний засіб підвищення урожайності зерна ярих колосових культур у Степу України / [А. Д. Гирка, Ю. Я. Сидоренко, О. В. Ільєнко та ін.] // Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2013. – № 5. – С. 125–130.
9. Гирка А. Д. Формування продуктивності вівса під впливом макро- та мікродобрив у північному Степу України / А. Д. Гирка, Т. В. Гирка, І. О. Кулик // Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2013. – № 5. – С. 11–14.