ники дорівнювали відповідно 181,9 та 193,7 г у фазу виходу рослин в трубку та 394,5 і 416,7 г в колосіння.

У розрахунку на одиницю площі, надземна вегетативна маса рослин на суху вагу сорту пшениці озимої Благодарка одеська залежно від фону мінерального живлення на час відновлення весняної вегетації змінювалась від 117,5 ($P_{60}K_{30}$) до 214,5 г/м^2 ($N_{90}P_{60}K_{30}$), у фазу виходу в трубку – від 325,4 ($P_{60}K_{30}$) до 667,6 г/м^2 ($N_{90}P_{60}K_{30}$), а в колосіння – від 680,2 ($P_{60}K_{30}$) до 1358,1 г/м^2 ($N_{90}P_{60}K_{30}$). У сорту Златоглава значення цього показника на час відновлення весняної вегетації коливалися відповідно від 120,6 ($P_{60}K_{30}$) до 193,1 г/м^2 ($N_{90}P_{60}K_{30}$), у фазу виходу рослин в трубку – від 339,0 ($P_{60}K_{30}$) до 610,3 г/м^2 ($N_{60}P_{60}K_{30}$), та у фазу колосіння – від 722,0 ($P_{60}K_{30}$) до 1171,8 г/м^2 ($N_{90}P_{60}K_{30}$).

Таким чином, відбір рослинних зразків у період весняної вегетації показав, що у обох сортів мінімальні значення надземної маси як 100 рослин, так і в розрахунку на одиницю площі, були отримані за внесення $P_{60}K_{30}$. За умови включення у склад основного добрива азоту, надземна вегетативна маса рослин пшениці озимої зростала та набувала максимальних значень у варіантах з внесенням $N_{60\text{-}90}P_{60}K_{30}$.

УДК 514:633.11

ФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ ЗЕРНІВОК РІЗНИХ СОРТІВ І ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ

Г. М. Господаренко, доктор с.-г. наук, професор
С. П. Полторецький, доктор с.-г. наук, професор
В. В. Любич, кандидат с.-г. наук, доцент
І. О. Полянецька, кандидат с.-г. наук, ст. викладач
Н. В. Воробйова, кандидат с.-г. наук, ст. викладач
В. В. Новіков, кандидат техн. наук, викладач
М. М. Капрій, аспірант
Уманський національний університет садівництва

Наведено результати вивчення лінійних розмірів, відношення глибини борозенки до товщини зернівки та ширини петлі борозенки до ширини зернівки, крупності та вирівняності зерна різних сортів і ліній пшениці спельти

Ключові слова: *пшениця спельта, лінійні розміри, крупність, вирівняність, борозенка*

Пшениця спельта (*Triticum spelta* L.) є одним із найдавніших видів роду *Triticum*, посіви якої дуже тривалий час домінували на полях. Нині підвищена увага до спельти в багатьох країнах Європи зумовлена низкою причин, серед яких основними є придатність для маловитратного органічного землеробства, а також харчові й технологічні якості, що дозволяють замінити традиційно домінуючу пшеницю м'яку. Так, для спельта характерним є підвищений вміст білка в зерні – до 21–25 %, який за своїм складом дещо відрізняється від пшениці м'якої. Основною сировиною для виробництва борошна – зерно пшениці. Від його форми і лінійних розмірів залежить вибір схеми сепарування, характеристика робочих органів сепараторів і подрібнювальних машин. Форма зерна впливає на щільність укладання зернової маси. Об'єм і форма зерна пов'язані з вмістом ендосперму. Для зерна нових сортів пшениці спельти відсутні результати геометричної характеристики, що зумовлює актуальність роботи.

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Використовували зерно сортів пшениці спельти селекції країн Європи – Schwabenkorn (Австрія), NSS 6/01 (Сербія), Швецька 1 (Швеція), лінії, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta* – LPP 1197, LPP 3117, LPP 1304, LPP 1224, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, LPP 3373, LPP 1221, інтрогресивні лінії NAK 34/12–2 і NAK 22/12, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / амфіплоїд (*Tr. durum* / *Ae. tauschii*) та інтрогресивна лінія TV 1100, отримана гібридизацією *Tr. aestivum* (сорт 'Харківська 26') / *Tr. kiharae*, з добором озимої форми, що вирощувалися в умовах Правобережного Лісостепу України. Контролем (стандартом) був районований сорт пшениці спельти Зоря України (st). Лінійні розміри та параметри борозенки визначали за методикою, описаною Г. А. Егоровим. Для сепарування використовували сита з пробивними отворами розмірами: 3,2Ч20, 3,0Ч20, 2,8Ч20, 2,6Ч20, 2,4Ч20, 2,2Ч20, 2,0Ч20. Математичну обробку даних проводили методом однофакторного дисперсійного аналізу.

Геометрична характеристика сортів і ліній зерна пшениці спельти детально не вивчена. За даними проведених досліджень зерно пшениці спельти сформовано з більшими лінійними розмірами. Найдовшими були зернівки сорту Зоря України – 8,1 мм із мінливістю від 7,8 до 8,4 мм (V=2 %) і NSS 6/01 – 8,0 мм. Довжина зернівок решти сортів і ліній були істотно меншою порівняно з контролем (сорт 'Зоря України'). Найкоротшими були зернівки сорту 'Швецька 1' – 6,0 мм із мінливістю від 5,0 до 7,0 мм (V=11 %). Довжина зернівок ліній, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, змінювалась від 5,9 до 7,8 мм. Найдовшими були зернівки ліній

LPP 3373 – 7,8 і LPP 1224 – 7,5 мм, проте на 4–7 % менше порівняно з контролем (HIP_{05}=*0,4*). Найменшу довжину зернівок (на 27 %) мала лінія Р 3 – 5,9 мм із мінливістю від 5,5 до 6,0 мм (V=4 %). Довжина зернівок ліній, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / амфіплоїд (*Tr. durum* / *Ae. tauschii*) і *Tr. kiharae*, змінювалась від 6,8 до 7,2 мм. Коефіцієнт варіювання довжини зернівки сортів і ліній пшениці спельти був незначним (V=2–9 %), крім сорту 'Швецька 1'.

Відомо, що дуже довгою вважається зернівка, що має довжину ≥ 9 мм, довгою – 8–9, середньою – 6–8, короткою – 5–6 і дуже короткою – ≤ 5 мм. Встановлено, що рослини сортів 'Зоря України' і NSS 6/01 формували довгу зернівку, коротку – лінія Р 3, а зерно решти ліній формувало середню за довжиною зернівку.

Ширина зернівок пшениці спельти сорту Зоря України в середньому становила 2,3 мм з коефіцієнтом варіювання 5 %. У сорту 'Швецька 1' і досліджуваних ліній ці значення були істотно вищими порівняно зі стандартом і знаходилися в межах 2,4–3,3 мм, варіювання яких змінювалось від 3 до 20 %. Найменшу ширину зернівок відмічено у сортів Schwabenkorn і NSS 6/01 – 2,2 і 2,1 мм з мінливістю відповідно 2,0–2,4 і 2,0–2,3 мм. У ліній LPP 3373 і TV 1100 досліджуваний показник був на рівні стандарту – 2,3 мм з варіюванням 4 і 16 %.

Для пшениці до дуже широких відносять зернівки, що мають ширину > 2,0 мм, середніх – 1,2–2,0, вузьких – < 1,2 мм. Зернівки сортів і ліній пшениці спельти були дуже широкими.

Найбільшу товщину мали зернівки сорту Швецька 1 – 3,0 мм з мінливістю від 3,0 до 3,1 мм (V=1 %), а найменшу в сорту 'NSS 6/01' – 2,5 мм з мінливістю від 2,3 до 2,7 мм (V=6 %). Товщина зернівок ліній пшениці спельти змінювалась від 2,4 до 3,1 мм. Із 12 ліній товщина зернівок у шести змінювалась у ширшому діапазоні, оскільки коефіцієнт варіювання був середнім (V=10–20 %). Найменше товщина змінювалась у зернівок сорту 'Швецька 1' і ліній NAK 34/12–2, NAK 22/12 – V=1 %.

Зернівки досліджуваних сортів і ліній пшениці спельти мали різну форму, проте найпоширенішою була видовжена. Так, напіввидовженої форми були зернівки лінії Р 3, овальної – зернівки 'сорту Швецької 1', дуже видовжену зернівку мали сорти 'Зоря України' та 'NSS 6/01', лінії LPP 3373 і TV 1100. Зернівки одного сорту та восьми ліній мали видовжену зернівку.

Наявність борозенки впливає на ведення сортового помелу зерна. Для відокремлення оболонок, що формують внутрішню петлю борозенки, драний процес проводять у м'якому режимі. Тому, чим менша глибина борозенки та ширина її петлі, тим кращі борошномельні властивості зерна.

З'ясовано, що відношення глибини до товщини зернівки пшениці спельти істотно змінювалась залежно від сорту та лінії. Так, у зернівок сорту 'Швецька 1' – 0,40, що істотно менше порівняно зі стандартом 'Зоря України' (0,44) (HIP_{05}=*0,02*). У зернівок решти сортів відношення змінювалось від 0,52 до 0,54. За цим показником заслуговують уваги лінії NAK 34/12–2 – 0,43, LPP 1197 і Р 3 – 0,48. Відношення глибини борозенки до товщини зернівки решти ліній змінювався від 0,50 до 0,63.

Найменше відношення ширини петлі борозенки до ширини було в зернівок сорту 'Швецька 1' – 0,13, ліній 'NAK 22/12' – 0,14 і LPP 1304 – 0,15, що дає змогу зробити висновок про менше розвинення петлі борозенки. В зернівок решти досліджуваного матеріалу петля борозенки була більшою. Так, для зернівок сортів пшениці спельти відношення змінювалось від 0,18 до 0,20, а для зернівок ліній – від 0,16 до 0,27.

Крупність зерна пшениці спельти 'Зоря України' знаходилось в межах 2,6–2,8 мм. Такі ж значення були в зерна сорту 'Schwabenkorn' і ліній LPP 3117 і LPP 1224. Вищі показники крупності зерна мали трьох ліній, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, значення яких змінювалось у межах 2,8–3,0 мм. Найдрібніше зерно було в сорту 'Швецька 1' і ліній LPP 3373 і TV 1100 та показники яких знаходились у межах 2,2–2,4 мм. У решти ліній крупність зерна становила 2,4–2,6 мм.

Вирівняність зерна в сорту Зоря України становила 65,5 %. Істотно більші показники порівняно зі стандартом були у ліній LPP 1221 і NAK 34/12–2, значення яких перевищували стандарт відповідно на 11,5 і 10,7 %. Вирівняність зерна сортів Швецька 1 і Schwabenkorn та п'яти ліній (LPP 3122/2, Р 3, LPP 3117, LPP 1197, NAK 22/12) була істотно нижчою порівняно з сортом Зоря України (st) і змінювалась від 58,5 до 61,8 % (HIP_{05}=*3,2*). У решти ліній цей показник знаходився на рівні 62,5–67,5 %, тобто різниця зі стандартом була не істотною.

Отже, лінійні розміри, характеристика глибини, ширини петлі борозенки, крупність і вирівняність зерна змінюється залежно від сорту та лінії пшениці спельти. Для зерна пшениці спельти властивий великий діапазон лінійних розмірів зернівок: довжина – від 6,8 до 8,1 мм, ширина – від 2,3 до 3,3, товщина – від 2,4 до 3,1 мм. Найпоширеніша видовжена форма зернівок. З'ясовано, що зерно сорту 'Швецька 1' і лінії Р 3 має найменшу глибину та ширину петлі борозенки. Вирівняність зерна сортів і ліній була низькою (58,5–69,9 %), крім зерна лінії LPP 1221 (75,2 %). За вмістом крупної фракції зерна найкращі ліній LPP 1197 (62,1 %), LPP 3132 (65,6 %) і LPP 1221 (75,2 %).