

УДК 633. 11:631.527

ЯРОШ А. В., РЯБЧУН В. К., ЛЕОНОВ О. Ю., ДІДЕНКО С. Ю., КОПИТИНА Л. П., ШЕЛЯКІНА Т. А.

*Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН,
Національний центр генетичних ресурсів рослин України,
Московський пр., 142, м. Харків, 61060, Україна,
E-mail: nscrgru@gmail.com*

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СТВОРЕННЯ М'ЯКОЗЕРНИХ ФОРМ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Викладено результати 2010-2013 рр. вивчення зразків пшениці м'якої озимої колекції НЦГРРУ за цінними господарськими ознаками та твердістю зерна серед м'якозерних форм. Виділено джерела високого прояву цінних господарських ознак – зимостійкості, стійкості до борошнистої роси, стійкості до септоріозу, стійкості до бурої іржі, стійкості до вилягання, маси 1000 зерен, урожайності, високого вмісту білка в зерні, м'якозерності. Серед м'якозерних зразків підібрано ряд еталонів високого рівня прояву цінних господарських ознак – стійкості до борошнистої роси Seda (LTU); стійкості до септоріозу Прем'єра (BLR); маси 1000 зерен ТМ – 04 (RUS); урожайності Arida (SVK); м'якозерності MV Hombar (HUN). Також в цій групі твердості зерна виділено еталони і низького рівня прояву цінних господарських ознак – зимостійкості IU055953; стійкості до борошнистої роси IU055926 (TUR); стійкості до септоріозу листя Astella (SVK); стійкості до бурої листової іржі та вилягання ТМ – 04 (RUS). З середньом'якозерного матеріалу зразок Colovska (SVK) був еталоном низького рівня прояву маси 1000 зерен. З напівтвердозерних зразків виділено такі еталони: високої стійкості до бурої листової іржі Крижинка (UKR); високої стійкості до вилягання СА 9640 (CHN); дуже високого вмісту білка в зерні Viglasska (SVK). Зразок Монолог (RUS) визначено еталоном високої твердості зерна. Виділені джерела та еталони пшениці м'якої озимої можуть служити цінним вихідним матеріалом для створення нових комплексно - цінних форм кондитерського напрямку використання. Даний вихідний матеріал ліг в основу формування ознакової колекції пшениці м'якої озимої м'якозерної.

Ключові слова: *колекція, пшениця м'яка озима, твердозерність, борошниста роса, бура іржа, стійкість, урожайність, джерело, еталон.*

ВСТУП

М'якозерні або бісквітні пшениці “soft” служать цінним матеріалом для кондитерського напрямку використання. Відрізняються вони від твердозерних хлібопекарських пшениць “hard” перш за все твердістю зерна. Пшениці “hard” мають більш високу твердість зерна ніж пшениці “soft”, в результаті чого потребують більше енергетичних затрат при його помелі. Як наслідок, у борошні твердозерних пшениць спостерігається підвищений вміст ушкоджених гранул крохмалю. Підвищена скловидність зерна або знижена його вологість перед помелом також сприяють підвищенню рівня ушкоджених крохмальних гранул. Борошно хлібопекарської пшениці за фізичними та біохімічними показниками не може забезпечити таку високу якість бісквітів, як борошно м'якозерної пшениці [1]. Вищу якість бісквітів зумовлюють декілька основних фізико-хімічних властивостей: більш низька водопоглинальна здатність борошна, тонкокрупчаста

структура, характерна природна розпушеність та низький рівень ушкоджених крохмальних гранул [1,2]. Водопоглинальна здатність ушкоджених гранул крохмалю, відповідно, підвищується у порівнянні з інтактними гранулами від 0,3-0,5 до 1 – 4г поглинутої води на 1г крохмалю [1]. Загалом м'якозерні бісквітні пшениці менш вибагливі до умов культивування, ніж хлібопекарські. Їх можна висівати по гірших попередниках, не потрібно для забезпечення хорошої якості високих доз мінеральних чи органічних добрив, що істотно знижує собівартість зерна.

Біохімічно м'якозерність пшениць «soft» пов'язана з білковим комплексом мембран крохмальних гранул, що відомий під назвою фріабілін з молекулярною масою 15 кДа [3]. Він є присутнім у відмитому водою крохмалю на поверхні крохмальних зерен, причому у великій кількості в м'якозерних сортах м'якої пшениці, у незначній – в твердозерних і не виявляється в тетраплоїдній пшениці *Triticum durum* Desf. Встановлено, що фріабілін складається з пууроіндолінів (puroindolines) і сімейства білків м'якозерності (grain softness protein family, GSP-1). Пууроіндоліни як поверхово-активні білки взаємодіють з ліпідами мембран крохмальних зерен, утворюючи своєрідний прошарок між ними й білковим матриксом зерна, і тим самим запобігають руйнуванню крохмальних зерен при помелі [4-6]. Пууроіндоліни – це унікальні білки злаків завдяки їх здатності до емульсифікації. У пшениць типу «hard» функція емульсифікації пууроіндолінів втрачена, і як результат, крохмальні гранули щільно зв'язані в крохмально-білковому матриксі ендосперму, що і спричиняє його твердість. В зернівках м'якозерної пшениці вміст пууроіндолінів становить 0,07-0,10 % від сухої речовини [7]. Важлива роль у визначенні якості як хлібопекарської пшениці, так і бісквітної «soft», належить пентозанам. Пентозани за хімічною структурою є вуглеводи, представлені двома головними типами полімерів: арабіноксилани та арабіногалактани. В залежності від молекулярної структури, та типу агрегації пентозани поділяються на нерозчинні, або мембранозв'язані та водорозчинні. В залежності від сорту пшениці та типу екстракції, розчинні пентозани складають 0,5-1,5% від маси борошна, або 30-40% їх загального вмісту [1].

Серед культурних рослин, які відносяться до злаків, пууроіндоліни відсутні в рису, сорго, кукурудзи і містяться в насінні різних видів пшениці, егілопса, вівса, ячменю, жита та тритикале [8-12]. Вони виявлені у всіх диплоїдних видах пшениці, але не виявлені в тетраплоїдних (імовірно, внаслідок втрати в процесі еволюції). Гексаплоїди пшениці отримали функціонально активні алелі, що контролюють ці білки, від *Aegilops tauschii* Coss. – донора генома D. Аналіз 50 зразків цього виду показав, що 13 мали такі ж самі алелі дикого типу, як і м'якозерна м'яка пшениця, в 14 спостерігали подібні зміни по одиничному нуклеотиду в послідовності гена *Pina* (мутантний алель позначили як *Pina-D1c*). Ряд зразків містив послідовності, які різнилися за 2-3 нуклеотидами у чотирьох поліморфних сайтах (алелі *Pina-D1d*, *Pina-D1e* і *Pina-D1f*) [13].

Якість показників борошна для кондитерських виробів протилежна показникам якості, встановленим для борошна хлібопекарських пшениць. На сьогоднішній час в Україні створено лише два сорти м'якозерної пшениці – Оксана та Білява (Селекційно-генетичний інститут), які характеризуються саме такими показниками. Для прискореного створення таких сортів з комплексом цінних господарських ознак потрібно виділяти джерела та еталони, які б слугували цінним вихідним матеріалом. Адже оцінка та підбір кращого матеріалу для його включення в селекційну програму, по створенню пшениць кондитерського напрямку використання, визначали б її успіх. Мета нашої роботи полягала в оцінці вихідного матеріалу за цінними господарськими ознаками та м'якозерністю, виділенні цінних джерел та еталонів і формуванні ознакової колекції м'якозерної пшениці м'якої озимої.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом дослідження були 155 зразків пшениці м'якої (*T. aestivum*) озимої з 21 країни, в т.ч. – 36 зразків з України, 30 – Туреччини, 18 – Канади, 15 – Словаччини, 12 –

Сполучених Штатів Америки, 8 – Ірану, 6 – Росії, 5 – Казахстану, по три зразки з Угорщини, Болгарії, Румунії, по два зразки з Білорусі, Молдови, Чехії, Франції, Туркменістану, Таджикистану та по одному зразку з Китаю, Грузії, Латвії, Німеччини.

Виконання досліджень здійснювалося протягом 2010-2013 рр. в лабораторії генетичних ресурсів зернових культур Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Досліди були закладені відповідно до вимог селекційних польових експериментів [14]. Посів проводився селекційною сівалкою ССФК-7 на ділянках площею 2 м² при нормі висіву 4,5 млн. зерен на 1га стандартним методом. Стандартами були: Бунчук – для групи інтенсивних зразків; Єдність – для універсальних; Подолянка – для напівінтенсивних, які висівалися через 20 номерів. Статистична обробка отриманих результатів була проведена згідно методики Б. А. Доспехова [див. 14]. Визначення твердості зерна в ньютонх (Н) проведено за допомогою твердоміра YPD-300D. При цьому твердозерність була оцінена по групах: 1 група – (1 б.) – дуже м'якозерна; 2 група – (3 б.) – м'якозерна; 3 група – (5 б.) – середньом'якозерна; 4 група – (7 б.) – напівтвердозерна; 5 група – (9 б.) – твердозерна. Аналіз вмісту білка в зерні пшениці м'якої озимої проводився в лабораторії якості зерна на приладі ІнфраЛЮМ ФТ-10.

Восени 2010 р. було достатньо тепла та вологи, що сприятливо вплинуло на розвиток озимих зернових культур. В цілому перезимівля озимих культур у 2010/2011 рр. проходила задовільно. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущення озимої пшениці нижче мінус 7 °С не опускалась. За гідротермічними коефіцієнтами травень характеризувався як посушливий ГТК рівнявся 0,87. У першій декаді червня спостерігалася посуха та суховійні явища, які несприятливо позначилися на вегетації зернових культур. У другій і третій декадах червня були сильні зливи, які часто супроводжувалися градом, відзначено значне перезволоження ГТК становив 3,02, запаси вологи в ґрунті значно поповнилися. Температурні показники червня були на рівні 20,5°С, що вище за норму на 2,5 °С. У липні дощі та грози продовжувалися, через що збирання озимих культур ускладнювалось. Опадів впродовж місяця випало 215 % від норми. В другій декаді липня була спекотна погода, середньомісячна температура сягала позначки від 22,6 до 24,5 °С, що перевищувало норму на 3 - 4 °С. Липень був недостатньо-вологим ГТК рівнявся 1,28.

Осінні місяці 2011 р. були посушливими. Впродовж вересня 2011 р. спостерігався значний дефіцит опадів, утримувалася ґрунтова посуха. Вологозабезпеченість орного шару ґрунту не перевищувала 7 мм, за необхідних 20 – 30 мм, ГТК вересня становив 0,28. Температурний режим був сприятливим для проростання насіння, але нестача вологи перешкоджала отриманню дружних сходів і розвитку рослин пшениці. Перезимівля озимих культур в 2011/2012 рр. проходила також задовільно. Проте в першій половині грудня температура дещо підвищилась, ґрунт повністю відтанув, що сприяло активізації метаболічних процесів в рослинах та слабкій вегетації озимих культур. В грудні та січні випадали опади, які повністю поглинались ґрунтом, що покращило його вологозапаси. В другій декаді лютого погодні умови ускладнювали перезимівлю озимих культур. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущення озимої пшениці (3 см) складала мінус 12 °С. Весняні місяці 2012 р. характеризувалися як браком опадів, так і незначними їхніми коливаннями. Середньомісячна температура складала 19,8 °С. Кількість опадів у травні становила 102 % від місячної норми, гідротермічний коефіцієнт рівнявся 0,78. За величиною ГТК погодні умови червня (0,51) та липня (0,25) місяців були дуже посушливими. Середньомісячна температура повітря червня становила 21 °С та 24,7 °С липня.

У першій декаді вересня 2012 р. відмічали нестійку погоду з коливанням нічних та денних температур. В середині декади спостерігались дощі, подекуди – туман. В середині місяця була тепла погода майже без опадів. У третій декаді вересня спостерігалась тепла з незначними опадами погода. Середньомісячна температура складала 16,1 °. В цілому було достатньо вологи для сходів рослин, гідротермічний коефіцієнт становив 1,61.

Температурний режим зимового періоду та вологозабезпечення створили сприятливі умови для розвитку снігової цвілі. Січень 2013 р. виявився помірно теплим для цього періоду. Середня температура повітря була вищою за норму на 3,5 – 4,5° і становила 2,0 – 4,0° морозу. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла куштиння озимих культур знижувалась до 1 – 4° морозу. Максимальна температура повітря лютого у найтепліші дні підвищувалась до 4 – 7° тепла. Мінімальна температура повітря на початку декади знижувалась до 2 – 5° морозу, на поверхні снігу – до 3 – 9° морозу. Кількість опадів за місяць коливалась від 35 до 60 мм, або в межах 75 – 120% місячної норми. Сніговий покрив протягом місяця залежно від температурного режиму утворювався та сходив з полів і знов утворювався. На кінець місяця середня висота його коливалась від 6 до 23 см. Лютий 2013 р. був теплим із недостатньою кількістю опадів. В травні ГТК рівнявся 6,68, а в червні – 5,71. В цей період спостерігалися зливи різної інтенсивності, що призвело до вилягання рослин.

В цілому, метеорологічні умови вегетаційних періодів 2010 – 2013 рр. дали змогу всебічно оцінити колекційний матеріал за рівнями формування цінних господарських ознак. Перезимівля проходила задовільно, проте диференціація зразків простежувалася, що сприяло їх оцінюванню. Для оцінки стійкості до хвороб найбільшим фон був 2012 р. В 2011 р. фон був достатнім для оцінки стійкості зразків до вилягання. Відзначився значним виляганням рослин 2013 р. Для формування урожайності найбільш сприятливим був 2013 р. В умовах 2011 р. урожай був нижчим за попередні роки. Найбільш м'якозерними зразки були в 2012 р., а твердозерними – в 2011 р.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

З базової колекції пшениці м'якої озимої було відібрано 155 зразків різного географічного походження за даними попередньої оцінки рівнів прояву деяких цінних господарських ознак. Переважна більшість м'якозерних форм поступається зареєстрованим сортам хлібної пшениці за урожайністю та ознаками, що її визначають. Проведено розподіл м'якозерних пшениць за рівнями прояву цих ознак для формування ознакової колекції та її використання в селекції. З метою підбору пар для схрещування при створенні м'якозерних ліній з комплексом цінних господарських ознак проведена їх оцінка за твердістю зерна, рівнем перезимівлі, інтенсивністю весняної регенерації, висотою рослин, стійкістю до вилягання та до листових хвороб (борошнеста роса, септоріозу листя, бура іржа), урожайністю та масою 1000 зерен.

Погодні зимові умови в роки досліджень сприяли переважно хорошій перезимівлі рослин, проте в 2013 р. спостерігалось їх враження сніговою пліснявою, в результаті чого диференціація простежувалася. До кращих м'якозерних зразків за рівнем перезимівлі слід віднести: Лютесцен СН54/05, Комсомольская 75, ТМ – 04 (RUS) – 9 балів; Seda (LTU) – 9 балів; Прем'єра (BLR) – 8 балів; стандарти: Подолянка (UKR) – 8 балів, Бунчук, Єдність – 7 балів; еталон низької зимостійкості м'якозерних зразків IU055953 (TUR) – 4 бали. Серед форм, які мають переваги за комплексом цінних господарських ознак перед вище вказаним матеріалом були зразки напівтвердозерної текстури: Крижинка (UKR); Коллега (RUS); Select (MOL) – 9 балів.

Умови 2012-2013 рр. сприяли оцінці за стійкістю рослин до борошнистої роси. За стійкістю виділили такі зразки: Ignis, Malyska, Pavlina, Auburn (SVK); MV Hombar, MV Irma (HUN); Asta (CZE) – 9 балів; Warvik (CAN) – 8 балів; стандарти: Подолянка – 7 балів, Єдність – 6 балів, Бунчук (UKR) – 5 балів; еталон високої стійкості до борошнистої роси Seda (LTU) – 9 балів; еталон низької стійкості до борошнистої роси IU055926 (TUR) – 2 бали. Доповнювали цінність колекції стійкістю до борошнистої роси напівтвердозерні зразки: Заможність (UKR) – 9 балів; Астет, Крижинка, Заграва одеська (UKR) – 8 балів; Лютиця (UKR) – 7 балів. Високою стійкістю до септоріозу листя відзначилися наступні зразки: Ignis (SVK); MV Irma (HUN); Warvik (CAN) – 8 балів; Zerda, Rada (SVK) – 7 балів; з напівтвердозерних форм Лютиця, Астет (UKR) – 8 балів; стандарти: Подолянка – 5 балів,

Єдність, Бунчук (UKR) – 4 бали; еталон високої стійкості до септоріозу листя Прем'єра (BLR) – 8 балів; еталон низької стійкості до септоріозу листя Astella (SVK) – 3 бали. За період досліджень найбільш стійкими до бурої листової іржі були м'якозерні зразки: Balada, Sariota (SVK); Warwik, Webster, Emmitt, FT Wonder (CAN) – 9 балів; напівтвердозерної текстури зразок Небокрай (UKR) – 9 балів; стандарти: Єдність – 6 балів, Бунчук – 5 балів, Подолянка (UKR) – 4 бали; напівтвердозерний еталон високої стійкості до бурої листової іржі Крижинка (UKR) – 9 балів; еталон низької стійкості до бурої листової іржі ТМ – 04 (RUS) – 2 бали. Стійкими до вилягання були зразки Balada, Rada (SVK) – 8 балів, Zerda, Arida (SVK); Trane (DEU) – 7 балів; стандарти: Бунчук – 4 бали, Подолянка – 3 бали, Єдність (UKR) – 2 бали; напівтвердозерний еталон високої стійкості до вилягання СА 9640 (CHN) – 9 балів; еталон низької стійкості до вилягання ТМ – 04 (RUS) – 2 бали.

При формуванні урожайності задіяні складні генетичні системи, які в генотипі зразка визначають рівень впливу біотичних та абіотичних чинників на формування елементів продуктивності. Висока маса тисячі зерен у поєднанні з продуктивністю колосу сприяють формуванню високої урожайності. Виділені джерела та еталони високої маси 1000 зерен служать цінним матеріалом для включення в селекційні програми. За період вивчення високою масою 1000 зерен серед досліджуваних зразків характеризувалися: Ignis – 51,4 г; Malyska – 49,4 г; Auburn – 48,7 г; Eva – 48,3 г (SVK); Garagum – 47,9 г (TKM); Trane – 47,6 г (DEU); MV Hombar – 46,4 г (HUN); стандарти: Єдність – 38,9 г; Бунчук – 40,5 г; Подолянка – 47,2 г (UKR); еталон високої маси 1000 зерен ТМ – 04 – 53,9 г (RUS); середньом'якозерний еталон низької маси 1000 зерен Colovska – 33,4 г (SVK). Найбільш урожайними були: Eva – 799 г/м²; Rada – 779 г/м²; Solara – 762 г/м²; Ignis – 758 г/м²; Malyska – 755 г/м²; Pavlina – 722 г/м²; Auburn – 718 г/м²; Klea – 682 г/м² (SVK); MV Irma – 820 г/м²; MV Hombar – 795 г/м² (HUN); стандарти: Подолянка – 708 г/м²; Бунчук – 655 г/м²; Єдність – 620 г/м² (UKR); м'якозерний еталон високої урожайності Arida – 806 г/м² (SVK). Серед досліджуваних м'якозерних зразків найбільш стабільними за урожайністю були: MV Hombar (HUN), Eva, Klea, Pavlina, Solara (SVK). Результати оцінки кращих зразків за рівнем прояву основних цінних господарських ознак наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика зразків пшениці м'якої озимої за цінними господарськими ознаками

Назва зразка	Країна походження	Твердість зерна		Перезимівля, бал	Інтенсивність регенерації, бал	Висота рослин см	Стійкість до, бал				Маса 1000 зерен, г	Урожайність, г/м ²
		НЬЮТОН	бал				виллягання	борошністої роси	септоріозу листя	Бур. листової іржі		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2011-2013 рр., середньорослі (напівінтенсивні та універсальні)												
Подолянка, ст.	UKR	167	7	8,0	8,7	93	3,0	6,0	5,0	4,0	47,2	708
Єдність, ст.	UKR	180	7	7,0	7,5	82	2,0	6,0	4,0	6,0	38,9	620
IU055926	TUR	92	1	7,0	7,5	87	5,0	2,0	7,0	7,5	40,5	491
Garagum	TKM	95	1	7,0	6,0	80	2,5	5,3	6,7	3,3	47,9	487
Прем'єра	BLR	103	1	8,0	6,3	99	4,5	7,0	8,0	3,3	43,2	555

ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ

Таблиця 1(продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лютесцен СН 54/05	UKR	112	3	9,0	5,6	105	3,0	7,0	5,3	5,5	40,0	575
Комсомольська 75	RUS	114	3	9,0	7,0	95	3,0	7,0	6,3	3,7	41,2	540
ТМ – 04	RUS	115	3	9,0	8,3	99	2,0	4,5	6,5	2,0	53,9	469
Крижинка	UKR	168	7	9,0	7,1	95	4,0	8,0	4,5	9,0	48,6	656
Астет	UKR	174	7	6,5	6,3	80	7,0	8,0	8,0	3,5	43,6	675
Лютиця	UKR	182	7	6,8	6,5	90	2,5	7,0	8,0	4,5	42,3	590
Коллега	RUS	197	9	9,0	7,0	81	6,2	5,7	5,3	7,0	41,4	646
Напівкарлики (інтенсивні)												
Бунчук, ст.	UKR	171	7	7,0	7,0	76	4,0	5,0	4,0	5,0	40,5	655
Оксана, ет.	UKR	110	3	7,3	7,6	74	5,6	4,9	3,5	3,3	39,4	522
IU055953	TUR	97	1	4,0	3,0	63	7,5	7,5	5,0	6,5	33,8	340
Заграда одеська	UKR	164	7	7,0	7,5	76	5,0	8,0	6,0	5,8	45,6	701
Небокрай	UKR	165	7	8,0	7,3	69	5,8	6,7	5,0	9,0	41,7	671
Select	MOL	170	7	9,0	8,5	77	5,0	7,0	4,5	7,5	37,2	612
Заможність	UKR	173	7	7,7	6,3	75	4,7	9,0	7,5	3,5	46,8	665
СА 9640	CHN	185	7	7,5	8,7	74	9,0	5,7	5,5	3,5	37,0	561
Губернатор Дону	RUS	191	9	9,0	7,5	73	4,0	7,3	6,5	2,0	43,5	744
НІР 0,05		17,52		0,61	0,62	5,44	0,91	0,74	0,63	1,02	2,24	47,12
2012-2013 рр., середньо рослі (напівінтенсивні та універсальні)												
Подольська, ст.	UKR	181	7	7,8	8,4	97	6,3	7,3	6,8	3,7	46,8	757
Warwik	CAN	91	1	8,0	8,5	91	4,5	8,0	8,0	9,0	42,6	636
Seda	LTU	92	1	9,0	7,0	96	2,5	9,0	7,6	5,0	47,2	665
Arida	SVK	92	1	8,0	7,5	89	7,0	6,5	7,5	8,5	47,1	806
Auburn	SVK	93	1	6,5	7,5	87	5,5	9,0	6,0	6,0	48,7	718
Eva	SVK	95	1	8,0	7,5	89	7,5	7,5	5,5	6,5	48,3	799
Klea	SVK	97	1	7,5	7,0	98	6,5	6,5	6,0	8,5	42,4	682
Rada	SVK	97	1	6,5	8,0	93	8,0	8,0	7,0	3,0	47,3	779
Sariota	SVK	101	1	7,0	8,0	97	5,5	8,5	4,5	9,0	41,9	669
Malyska	SVK	103	1	6,5	4,5	96	8,0	9,0	5,0	4,0	49,4	755

Таблиця 1(продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ignis	SVK	110	3	7,5	9,0	90	7,0	9,0	8,0	6,5	51,4	758
Pavlina	SVK	114	3	7,0	6,5	93	7,5	9,0	6,0	7,0	44,7	722
Balada	SVK	126	3	8,0	7,5	91	8,0	8,0	4,0	9,0	45,4	649
Напівкарлики (інтенсивні)												
Бунчук, ст.	UKR	179	7	7,2	6,5	83	6,5	4,5	5,8	6,1	42,7	672
Білява, ет	UKR	78	1	8,0	5,5	78	4,0	7,8	5,8	4,8	44,2	563
Оксана, ет.	UKR	107	3	6,5	7,5	73	5,0	5,4	6,5	3,4	38,9	506
Astella	SVK	84	1	6,5	6,5	78	6,5	7,0	3,0	6,0	41,2	579
Zerda	SVK	87	1	5,5	5,5	83	7,0	8,0	7,0	2,5	44,1	645
Solara	SVK	94	1	7,5	8,5	81	6,5	7,5	6,5	5,0	41,3	762
MV Hombar	HUN	116	3	8,5	8,0	79	4,0	9,0	5,8	6,0	46,4	795
MV Irma	HUN	122	3	8,0	8,5	75	7,5	9,0	8,0	8,5	45,5	820
Trane	DEU	125	3	8,0	8,5	74	7,0	4,5	7,0	2,5	47,6	622
HIP 0,05		11,01		0,43	0,56	3,84	0,73	0,59	0,69	1,12	1,44	35,51

За даними лабораторії якості зерна серед досліджуваного м'якозерного матеріалу виділено зразки з високим вмістом білка в зерні: Kinaci97 (16,6 %) (TUR); Barma (16,3 %), Slovenska 1784 (16,2 %), Kosutra (15,9 %), Radosinska (15,8 %), Lontovska (15,6 %) (SVK); середньом'якозерних – Colovska (16,1 %) (SVK); напівтвердозерних зразків – CA9640 (16,6 %) (CHN); стандарти: Бунчук (13,8 %), Подолянка (12,9 %), Єдність (12,7 %) (UKR); напівтвердозерний еталон дуже високого вмісту білка в зерні Viglasska (18,3 %) (SVK). В результаті проведених досліджень підтверджена зворотня кореляція між вмістом білка в зерні та урожайністю ($r = -0,66$; $m_r = 0,24$; $t_r = -2,75$).

Упродовж вивчення найменшою твердістю зерна відзначилися такі зразки: Webster – 89 Н; Warvik – 91 Н; Wisdom – 92 Н (CAN); FS 401 – 95 Н (USA); AC Mackinnon – 105 Н (CAN); Лютесцен СН 54/05 – 112 Н; Оксана – 110 Н (UKR); MV Irma – 122 Н (HUN); стандарти: Подолянка – 167 Н; Єдність – 180 Н; Бунчук – 187 Н (UKR); еталон м'якозерності MV Hombar – 116 Н (HUN); еталон твердозерності Монолог – 209 Н (RUS).

Серед досліджуваного матеріалу є цінні за господарськими ознаками зразки для селекційного процесу, які можна залучити до гібридизації по створенню м'якозерних пшениць, чим суттєво поліпшити комплексну цінність форм кондитерського напрямку використання.

ВИСНОВКИ

Виділено серед м'якозерних пшениць м'яких озимих джерела високого рівня прояву цінних господарських ознак – зимостійкості: Лютесцен СН54/05, Комсомольская 75, ТМ – 04 (RUS); Прем'єра (BLR); Seda (LTU); стійкості до борошнистої роси: Ignis, Malyska, Pavlina, Auburn (SVK); MV Hombar, MV Irma (HUN); Asta (CZE); Warvik (CAN); стійкості до септоріозу листя: Ignis, Zerda, Rada (SVK); MV Irma (HUN); Warvik (CAN); стійкості до бурі іржі: Balada, Sariota (SVK); Warvik, Webster, Emmit, FT Wonder; стійкості до

вилягання: Balada, Rada, Zerda Arida (SVK); Trane (DEU); високої маси 1000 зерен: Garagum (TKM); Ignis, Malyska, Auburn, Eva (SVK); MV Hombar, Trane (DEU); високої урожайності: Eva, Rada, Solara, Ignis, Malyska, Pavlina, Auburn, Klea (SVK); MV Irma, MV Hombar (HUN); високого вмісту білку в зерні: Kinaci 97 (TUR); Barma, Slovenska 1784, Kosutra, Radosinska, Lontovska; м'язозерності: Лютесцен СН 54/05, Оксана (UKR); MV Irma (HUN); Warwik, Webster, Wisdom, A.C. Mackinnon (CAN); FS 401 (USA). Серед досліджуваного матеріалу ряд напівтвердозерних зразків найбільш вдало у комплексі з іншими цінними господарськими ознаками поєднував високий рівень прояву таких ознак – зимостійкості: Крижинка (UKR); Коллега (RUS); Select (MOL); стійкості до борошнистої роси: Заможність, Астет, Крижинка, Заграва одеська, Лютиця (UKR); стійкості до септоріозу листя: Лютиця, Астет (UKR); стійкості до бурої листової іржі Небокрай (UKR); високого вмісту білка СА9640 (16,6 %) (CHN); а з середньом'язозерних – Colovska (16,1 %) (SVK);

Серед м'язозерних зразків підібрано ряд еталонів високого рівня прояву цінних господарських ознак – стійкості до борошнистої роси Seda (LTU); стійкості до септоріозу Прем'єра (BLR); маси 1000 зерен ТМ – 04 (RUS); урожайності Arida (SVK); м'язозерності MV Hombar (HUN). Також в цій групі твердості зерна виділено еталони і низького рівня прояву цінних господарських ознак – зимостійкості IU055953; стійкості до борошнистої роси IU055926 (TUR); стійкості до септоріозу листя Astella (SVK); стійкості до бурої листової іржі та вилягання ТМ – 04 (RUS). З середньом'язозерного матеріалу зразок Colovska (SVK) був еталоном низького рівня прояву маси 1000 зерен. З напівтвердозерних зразків виділено такі еталони: високої стійкості до бурої листової іржі Крижинка (UKR); високої стійкості до вилягання СА 9640 (CHN); дуже високого вмісту білка в зерні Viglasska (SVK). Зразок Монолог (RUS) визначено еталоном високої твердості зерна.

Виділені джерела та еталони пшениці м'якої озимої є цінним вихідним матеріалом для створення нових комплексно - цінних форм кондитерського напрямку використання. Для їх покращення за окремими ознаками є необхідно використати зразки з твердішою текстурою зерна. Даний вихідний матеріал ліг в основу формування ознакової колекції пшениці м'якої озимої за цінними господарськими ознаками і м'язозерністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Рибалка О. І., Аксельруд Д. В. Які характеристики повинно мати борошно для бісквітів? Вплив твердозерності та біохімічного складу борошна на якість бісквітів // Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. – 2004. – Вип. 6 (46). – С. 247-253.
- 2.Рибалка О. І. Немає кращого борошна для кондитерських виробів, ніж із суперм'язозерної пшениці // Зерно і хліб. – 2008. – № 4. – с.47.
- 3.Greenwell P., Schofield J.D. A starch granule protein associated with endosperm softness in wheat // Cereal Chem. – 1985. –№ 63. – P. 379-380.
4. Gautier M. F., Aleman M. E., Guirao A. M. *Triticum aestivum* puroindolines, two basic cysteine-rich seed proteins: cDNA sequence analysis and developmental gene expression // Plant Mol. Biol. – 1994. – № 24. – P. 43-47.
- 5.Morris C. F., Greenblatt G. A., Bettge A. D. Isolation and characterization of multiple forms of friabilin // J. Cereal Sci. – 1994. –№ 21. – P. 167-174.
- 6.Rahman S., Jolly C. J., Skerritt J. H. Cloning of a wheat 15-kDa grain softness protein (GSP) in a mixture of puroindoline-like polypeptides // Eur. J. Biochem. – 1994. –№ 224. – P. 917-925.
- 7.Doulliez J. P., Michon T., Elmorjani K. Mini review: Structure, biological and technological functions of lipid transfer proteins and indolines, the major lipid binding proteins from cereal kernels // J. Cereal Sci. – 2000. – № 32. – P.1-20.
- 8.Gautier M. F., Cosson P., Guirao A. Puroindolin genes are highly conserved in diploid ancestor wheats and related species but absent in tetraploid *Triticum species* // Plant Sci. – 2000. № 153. – P. 81-91.

9. Tosi P., Wilkinson M., He G.G. Novel puroindoline and grain softness protein in *Aegilops* species with C, D, S, M and U genomes // *Theor. Appl. Genet.* – 2005. –111(5): 1159-1166.
10. Tanchak A. A., Schemthaner J. P., Giband A. Tryptophanins: isolation and molecular characterization of oat cDNA clones encoding proteins structurally related to puroindoline and wheat grain softness protein // *Plant Sci.* – 1998. –№ 137. – P. 173-184.
11. Beecher B., Swidansky E. D., See D. Mapping and sequence analysis of barley hordoindolines // *Theor. Appl. Genet.* – 2001. –№ 102. – P. 833-840.
12. Lafiandra D., Simeone M.C. Isolation and characterization of friabilin genes in rye // *J. Cereal Sci.* – 2005. –№ 41. – S 115-122.
13. Massa A., Morris C. F. Gill Sequence diversity of puroindolin-a, puroindoline-b, and the grain softness protein genes in *Aegilops tauschii* Coss // *Crop. Sci.* – 2004, 44: 1808-1816.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

REFERENCES

1. Rybalka OI, Axel`rud DV. What characteristics should have flour for biscuits? Influence tensinet and biochemical composition of flour on the quality of biscuits. Proceedings of plant Breeding and genetics Institute - National center of seed and cultivar investigation. 2004; 46: 247-253.
2. Rybalka OI. There is no better flour for pastry, than sperm alterna wheat. Grain and bread. 2008; 4: 47.
3. Greenwell P, Schofield JD. A starch granule protein associated with endosperm softness in wheat . *Cereal Chem.* 1985; 63: 379-380.
4. Gautier MF, Aleman ME., Guirao AM. *Triticum aestivum* puroindolines, two basic cysteine-rich seed proteins: DNA sequence analysis and developmental gene expression. *Plant Mol. Biol.* 1994; 24: 43-47.
5. Morris CF, Greenblatt GA, Bettge AD. Isolation and characterization of multiple forms of friabilin. *J. Cereal Sci.* 1994; 21: 167-174.
6. Rahman S., Jolly CJ., Skerritt JH. Cloning of a wheat 15-kDa grain softness protein (GSP) in a mixture of puroindoline-like polypeptides. *Eur. J. Biochem.* 1994; 224: 917-925.
7. Douliez JP., Michon T, Elmorjani K. Mini review: Structure, biological and technological functions of lipid transfer proteins and indolines, the major lipid binding proteins from cereal kernels. *J. Cereal Sci.* 2000; 32: 1-20.
8. Gautier MF, Cosson P, Guirao A. Puroindolin genes are highly conserved in diploid ancestor wheats and related species but absent in tetraploid *Triticum species*. *Plant Sci.* 2000; 153: 81-91.
9. Tosi P, Wilkinson M., He GG. Novel puroindoline and grain softness protein in *Aegilops* species with C, D, S, M and U genomes. *Theor. Appl. Genet.* 2005; 111(5): 1159-1166.
10. Tanchak AA, Schemthaner JP, Giband A. Tryptophanins: isolation and molecular characterization of oat cDNA clones encoding proteins structurally related to puroindoline and wheat grain softness protein. *Plant Sci.* 1998; 137: 173-184.
11. Beecher B, Swidansky ED, See D. Mapping and sequence analysis of barley hordoindolines // *Theor. Appl. Genet.* 2001; 102: 833-840.
12. Lafiandra D, Simeone MC. Isolation and characterization of friabilin genes in rye. *J. Cereal Sci.* 2005; 41: 115-122.
13. Massa A., Morris C. F. Gill Sequence diversity of puroindolin-a, puroindoline-b, and the grain softness protein genes in *Aegilops tauschii* Coss. *Crop. Sci.* 2004; 44: 1808-1816.
14. Dospekhov BA. Methodology field experience (the basics of statistical processing of the results of research). M.: Agropromizdat, 1985: 351 p.

Ярош А. В., Рябчун В. К., Леонов О. Ю., Диденко С. Ю., Копытина Л. П., Шелякина Т. А.
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН,
Национальный центр генетических ресурсов растений Украины,
Московский пр., 142, г. Харьков, 61060, Украина,
E-mail: nscrgru@gmail.com

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЯГКОЗЕРНЫХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ С ЦЕННЫМИ ХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ

Цель. Оценить исходный материал по ценным хозяйственным признакам и мягкозерности, выделить ценные источники и эталоны, сформировать признаковую коллекцию мягкозерной пшеницы мягкой озимой.

Результаты и обсуждения. Из базовой коллекции пшеницы мягкой озимой было отобрано 155 образцов разного географического происхождения по данным предварительной оценки уровней проявления некоторых ценных хозяйственных признаков. Подавляющее большинство мягкозерных форм уступает зарегистрированным сортам хлебной пшеницы по урожайности и признаками, которые ее определяют. Проведено распределение мягкозерных пшениц по уровням проявления этих признаков для формирования признаковой коллекции и ее использования в селекции. С целью подбора пар для скрещивания при создании мягкозерных линий с комплексом ценных хозяйственных признаков проведена их оценка по твердости зерна, уровню перезимовки, интенсивности весенней регенерации, высоте растений, устойчивости к полеганию и к листовым болезням (мучнистой росы, септориоза листьев, бурая ржавчина), урожайности и массой 1000 зерен. Метеорологические условия вегетационных периодов 2010 – 2013 гг. дали возможность всесторонне оценить коллекционный материал по уровням формирования ценных хозяйственных признаков. Выделены среди мягкозерных пшениц мягких озимых источники высокого уровня проявления ценных хозяйственных признаков – зимостойкости: Лютесцен CH54/05, Комсомольская 75, ТМ – 04 (RUS); Премьера (BLR); Seda (LTU); устойчивости к мучнистой росе: Ignis, Malyska, Pavlina, Auburn (SVK); MV Hombar, MV Irma (HUN); Asta (CZE); Warvik (CAN); устойчивости к септориозу листьев: Ignis, Zerda, Rada (SVK); MV Irma (HUN); Warvik (CAN); устойчивости к бурой ржавчине: Balada, Sariota (SVK); Warvik, Webster, Emmit, FT Wonder; устойчивости к полеганию: Balada, Rada, Zerda Arida (SVK); Trane (DEU); высокой массы 1000 зерен: Garagum (TKM); Ignis, Malyska, Auburn, Eva (SVK); MV Hombar, Trane (DEU); высокой урожайности: Eva, Rada, Solara, Ignis, Malyska, Pavlina, Auburn, Klea (SVK); MV Irma, MV Hombar (HUN); высокого содержания белка в зерне: Kinaci 97 (TUR); Barma, Slovenska 1784, Kosutra, Radosinska, Lontovska; мягкозерности: Лютесцен CH 54/05, Оксана (RUS); MV Irma (HUN); Warwik, Webster, Wisdom, A. C. Mackinnon (CAN); FS 401 (USA). Среди исследуемого материала ряд полутвердозерных образцов наиболее удачно в комплексе с другими ценными хозяйственными признаками сочетал высокий уровень проявления таких признаков зимостойкости: (Крижинка (RUS); Коллега (RUS); Select (MOL); устойчивости к мучнистой росе (Заможність, Астет, Крижинка, Заграва одеська, Лютиця (RUS); устойчивости к септориозу листьев (Лютиця, Астет (RUS); устойчивости к бурой листовой ржавчине (Небокрай (RUS); высокого содержания белка (CA9640 (16,6 %) (CHN); а у среднемягкозерных – Colovska (16,1 %) (SVK); Среди мягкозерных образцов подобран ряд эталонов высокого уровня проявления ценных хозяйственных признаков – устойчивости к мучнистой росе Seda (LTU); устойчивости к септориозу листьев Премьера (BLR); массы 1000 зерен ТМ – 04 (RUS); урожайности Arida (SVK); мягкозерности MV Hombar (HUN). Также в этой группе твердости зерна выделено эталоны и низкого уровня проявления ценных хозяйственных признаков – зимостойкости IU055953; устойчивости к мучнистой росе IU055926 (TUR); устойчивости к септориозу листьев Astella (SVK); устойчивости к бурой листовой ржавчине и полеганию ТМ – 04 (RUS). Среди среднемягкозерного

материала образец Colovska (SVK) был эталоном низкого уровня проявления массы 1000 зерен. Среди полутвердозерных образцов выделены следующие эталоны: высокой устойчивости к бурой листовой ржавчине Льдинка (RUS); высокой устойчивости к полеганию СА 9640 (CHN); очень высокого содержания белка в зерне Viglasska (SVK). Образец Монолог (RUS) определен как эталон высокой твердости зерна.

Выводы. Выделенные в процессе изучения источники и эталоны пшеницы мягкой озимой могут служить ценным исходным материалом на пути создания новых комплексно - ценных форм кондитерского направления использования, улучшая таким образом предварительно созданные мягкозерные образцы. Данный исходный материал лег в основу формирования признаковой коллекции пшеницы мягкой озимой по ценным хозяйственным признакам и мягкозерности.

Ключевые слова: коллекция, пшеница мягкая озимая, твердозерность, мучнистая роса, бурая ржавчина, устойчивость, урожайность, источник, эталон.

Yarosh A.V., Ryabchun V.K., Leonov O. Yu., Didenko S. Yu., Kopytsna L. P., Shelyakina T. A.
Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuryev of NAAS,
National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine,
142, Moskovskiyi ave., Kharkiv, 61060, Ukraine,
E-mail: ncpgru@gmail.com

SOURCE MATERIAL FOR THE CREATION OF SOFT-GRAIN TYPES OF WINTER BREAD WHEAT WITH VALUABLE ECONOMIC TRAITS

Goal. To evaluate source material for valuable economic traits and grain softness, to select valuable sources and standards, to form a trait collection of soft-grain winter bread wheat.

Results and Discussion. 155 accessions of different geographical origin were selected from a base collection of winter bread wheat according to preliminary assessment of expression of some valuable economic traits. The vast majority of soft-grain types are inferior to registered varieties of bread wheat in terms of yield capacity and traits that determine it. Soft-grain wheats were distributed by expression levels of these traits to form a trait collection and use it in breeding. To select pairs for crosses while creating soft-grain lines with a complex of valuable economic traits, they were assessed for grain hardness, over-wintering level, intensity of spring regeneration, plant height, lodging resistance, resistance to leaf diseases (powdery mildew, Septoria leaf disease, brown rust), yield capacity, and 1000-grain weight. The meteorological conditions of the vegetation periods in 2010 - 2013 enabled us to fully evaluate the collection material for levels valuable economic traits. Among soft-grain types of winter bread wheat, sources of strongly expressed valuable economic traits were identified: winter hardiness - Lutescens SN54 / 05, Komsomolskaya 75, TM - 04 (RUS), Premiera (BLR), Seda (LTU); resistance to powdery mildew - Ignis, Malyska, Pavlina, Auburn (SVK); MV Hombar, MV Irma (HUN); Asta (CZE); Warvik (CAN); resistance Septoria leaf disease - Ignis, Zerda, Rada (SVK); MV Irma (HUN); Warvik (CAN); resistance to brown rust: Balada, Sariota (SVK); Warvik, Webster, Emmit, FT Wonder; lodging resistance - Balada, Rada, Zerda Arida (SVK); Trane (DEU); high 1000-grain weight - Garagum (TKM); Ignis, Malyska, Auburn, Eva (SVK); MV Hombar, Trane (DEU); high yield capacity - Eva, Rada, Solara, Ignis, Malyska, Pavlina, Auburn, Klea (SVK); MV Irma, MV Hombar (HUN); high protein content in grain - 97 Kinaci (TUR); Barma, Slovenska 1784, Kosutra, Radosinska, Lontovska; grain softness - Lutescens CH 54/05 Oksana (RUS); MV Irma (HUN); Warvik, Webster, Wisdom, A. C. Mackinnon (CAN); FS 401 (USA). Among the test material, a number of semihard-grain accessions most successfully combined other valuable economic traits and strong expression of the following traits: winter hardiness - Krizhinka (RUS); Kollega (RUS); Select (MOL); resistance to powdery mildew - Zamozhnist, Astet, Krizhinka, Zagrava Odeska, Lyutitsa (RUS); resistance to Septoria leaf disease - Lyutitsa, Astet (RUS);

resistance to brown leaf rust - Nebokray (RUS); high protein content - CA9640 (16.6%) (CHN); and of medium soft-grain types - Colovska (16.1%) (SVK). Among soft-grain accessions, we selected a number of standards with strong expression of valuable economic traits: resistance to powdery mildew - Seda (LTU); resistance to Septoria leaf disease - Premiera (VLR); 1000-grain weight - TM - 04 (RUS); yield capacity - Arida (SVK); grain softness - MV Hombar (HUN). In addition, in this group of grain hardness standards of weak expression of valuable economic traits were identified: winter hardiness - IU055953; resistance to powdery mildew - IU055926 (TUR); resistance to Septoria leaf disease - Astella (SVK); resistance to brown leaf rust and lodging - TM - 04 (RUS). Among semisoft-grain material, accession Colovska (SVK) was the standard of low 1000-grain weight. Among semihard-grain accessions, the following standards were identified: high resistance to brown leaf rust - Ldinka (RUS); high resistance to lodging - CA 9640 (CHN); very high protein content in grain - Viglasska (SVK). Accession Monolog (RUS) became the standard of high grain hardness.

Conclusions. The selected sources and standards of winter bread wheat can serve as valuable source material on the way of creation of new forms with a complex of valuable characteristics for confectionery use, thus improving the previously created soft-grain accessions. This source material became a basis for the formation of a trait collection of winter bread wheat according to valuable economic traits and grain softness.

Keywords: *collection, winter bread wheat, grain hardness, powdery mildew, brown rust, resistance, yield capacity, source, standard.*

УДК 633.11.631.527

МУЗАФАРОВА В.А., ПАДАЛКА Е.И., РЯБЧУН В.К., ПЕТУХОВА И.А.⁴

*Институт рослинництва ім. В.Я. Юр'єва,
Московський проспект, 142, м. Харків, 61060, Україна,
E-mail: ncpgru@gmail.com*

АДАПТИВНІСТЬ ЗРАЗКІВ КОЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ДО УМОВ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В статті наведено результати досліджень 2011-2013 рр. 42 зразків пшениці м'якої ярої різного еколого-географічного походження за показниками екологічної пластичності, оцінено сорти з різноманітним спектром реакції на зміни навколишнього середовища. В результаті визначення урожайності в середньому за три роки вивчення виділено кращі зразки з рівнем від 3,25 т/га до 3,35 т/га, це Томирис (3,25 т/га); Зузука, Женис (3,27 т/га); TV 92 (3,28 т/га); TV 94, Еритроспермум 09-20 (3,33 т/га); TV 98, Воронежская 6 (3,35 т/га). Зразки, що забезпечують стабільну урожайність при коливанні погодних умов: СН Matro, Воронежская 6, Томирис, Саратовская 42, Алем з коефіцієнтом регресії ($b_i = 1,03-1,08$). Широкою екологічною реакцією ($b_i = 1,23-2,04$) відрізняються сорти Бель ($S_d = 0,72$), Еритроспермум 09-20 ($S_d = 0,37$), Зузука ($S_d = 0,09$), Лютесценс 07-31 ($S_d = 0,06$), Подарунок ($S_d = 0,13$), Сімкода миронівська ($S_d = 0,11$), Лютесценс 23528 ($S_d = 0,15$), Еритроспермум 10-18 ($S_d = 0,20$), Лютесценс 06-07 ($S_d = 0,13$), Лютесценс 08-29 ($S_d = 0,21$), Лютесценс 10-31 ($S_d = 0,11$), які за оптимальних погодних умов або ж з підвищенням агрофону вирощування здатні давати значний приріст урожайності.

Ключові слова: *пшениця м'яка яра, колекційний зразок, урожайність, адаптивність.*

© Музафарова В.А., Падалка Е.И., Рябчун В.К., Петухова И.А., 2015