

***СТВОРЕННЯ ВРОЖАЙНИХ СОРТІВ ПРОСА З ВИСОКОЮ
ЯКІСТЮ ЗЕРНА І КРУПИ ТА СТІЙКІСТЮ ДО УРАЖЕННЯ
ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ***

С.М. Горбачова

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

Наведено результати досліджень, напрями селекційної роботи зі створення та вивчення сортів проса. За результатами конкурсного сортовипробування сорти Вітрило і Ювілейне передано до Державного сортовипробування. Доведено ефективність селекції на високу врожайність, якість зерна та крупи та стійкість до ураження збудниками хвороб. Сорт проса Вітрило занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2008 року по зоні Степу.

Просо, сорт, урожайність, якість, стійкість, сажка

В структурі світового виробництва зерна просо займає шосте місце після кукурудзи, рису, пшениці, ячменю та сорго. Це обумовлюється, насамперед, особливостями культури – найбільшим серед злакових рослин коефіцієнтом розмноження, високим біологічним потенціалом продуктивності навіть при строгому самозапиленні, посухостійкістю, солевитривалістю, стійкістю до хвороб, слабкою реакцією на строки посіву. Висока адаптивність проса до ґрунтових та кліматичних умов дозволяє вирощувати його на рівнинах та гористих місцевостях, на солонцюватих ґрунтах, у посушливих регіонах.

Фізіологічні особливості рослин проса, що забезпечують реалізацію потенціалу продуктивності при підвищених температурах і посушливих умовах вирощування, вказують на можливість його ефективного використання у зв'язку з тенденцією зміни клімату.

Але існуючі на даний час сорти проса не можуть у повній мірі задовольнити потреби сільського господарства нашої країни. Створення сортів проса зі стабільно високим рівнем врожайності і

показників якості зерна та крупи залишається актуальною проблемою в селекції однієї з основних круп'яних культур.

Для забезпечення стабільно високих врожаїв сорти повинні максимально використовувати поживні речовини та вологу, протистояти стресовим факторам середовища. При проведенні селекційних досліджень особлива увага приділяється тому, щоб виділені лінії характеризувалися високим ступенем кущіння і здатністю до інтенсивного утворення коренів, формуванням високопродуктивних волотей на головних та додаткових стеблах, посухостійкістю та холодостійкістю, стійкістю до ураження збудниками листових хвороб, сажки та меланозу (підплівчастого ураження ядра), стійкістю до шкідників (просяної комахи, кукурудзяного метелика), стійкістю до запалу, утворенням меншої кількості невиповнених зернин у нижній частині волоті, стійкістю до вилягання та осипання зерна, відповідною для даної зони тривалістю вегетаційного періоду.

Конкурентоспроможність сучасних сортів обумовлюється також якістю зерна і продукту його переробки – пшона. Це означає, що селекційні лінії відбираються з урахуванням таких показників, як крупність зерна, низька плівчастість, високий вихід пшона склоподібної консистенції, з високим балом яскравості.

Метою наших досліджень було створення та виділення в конкурсному сорто випробуванні ліній, які поєднують у генотипі ознаки підвищеної врожайності, якості зерна, стійкості до хвороб та шкідників.

Вихідний матеріал створено методами внутрішньовидової гібридизації та хімічного мутагенезу. Гібридизація – основний та найбільш надійний шлях створення сортів, що дозволяє поєднувати у новому генотипі ознаки різних сортів, форм та зразків, а також створювати генотипи з новими цінними ознаками, які з'являються при перекомбінації наборів генів та їх мутантних алелів [1]. Складність підбору батьківських компонентів для гібридизації обумовлюється генетичним фактором наслідування, фізіологічними та біохімічними механізмами виявлення та взаємодії ознак, що зумовлюють пристосованість генотипів до умов середовища, рівень та стабільність урожайності, якість продукції. Варіювання продуктивності рослин проса зумовлено впливом абіотичних факторів на величину структурних елементів. Висока адаптивність ознаки продуктивності може забезпечуватися за рахунок поєднання стабільності одних елементів та пластичності інших. Це, в певній мірі, ускладнює добір кращих зразків при використанні структурних критеріїв для селекції

на продуктивність. Тому в наших попередніх дослідженнях було визначено вихідний матеріал, який стабільно проявляє високе значення тих чи інших елементів структури продуктивності в контрастних умовах вирощування [2, 3].

У схрещування було залучено кращі дозволені до поширення сорти, колекційні зразки, форми мутантного та гібридного походження, створені у нашому інституті та в інших установах. При підборі батьківських пар особлива увага приділялася тривалості вегетаційного періоду, елементам структури урожаю, стійкості до ураження збудниками сажки і підплівчастого ураження ядра, виляганню рослин, осипанню зерна, технологічним і споживчим якостям крупи.

Якість зерна включає комплекс господарсько-цінних ознак, які визначають харчову та поживну цінність зерна, здатність до технологічного використання [4, 5, 6, 7]. Якість зерна проса обумовлюється, перш за все, такими технологічними показниками, як крупність зерна, вихід крупи та плівчастість, вирівняність, склоподібність. Підвищення крупності зерна – одне із завдань селекційної роботи на якість. Крупне насіння при глибокому загортанні сходить більш дружно, формує крупний перший лист, що часто обумовлює енергійний ріст на початку вегетації рослин та подальший розвиток. У виробництві також перевагу віддають крупнозерному просу, тому що його легше прочистити від важковідокремлюваних бур'янів. Крупнозерне кульовидне зерно характеризується більшим виходом пшона. Крупність зерна у найменшому ступені залежить від умов вирощування, а визначається більше генотиповими факторами. Виявлено високу ефективність добору при окомірній оцінці, що дало змогу підвищити результативність селекційного процесу шляхом обробки більшого обсягу матеріалу у польових та лабораторних умовах. Але слід зазначити, що у таких крупнозерних зразків частіш за все квіткові плівки нещільно змикаються, а це впливає на ураженість ядра меланозом та на посухостійкість. Тому визначення генетичної та практичної цінності зразків для виявлення джерел крупнозерності, залучення їх до гібридизації та добір ведуться з урахуванням комплексу ознак якості з метою отримання форм, що відповідають вимогам селекційних програм.

Посів конкурсного сортовипробування (облікова площа ділянки 25 м², повторення чотириохразове) проводили сівалкою ССФК-7 із розрахунку 3,0 млн. схожих зернин на гектар. На кожні 15 номерів висівали національний стандартний сорт Харківське 57. Впродовж

вегетації проводили фенологічні спостереження та оцінки. Урожай збирали комбайном “Sampo 130”. Статистичну обробку даних проведено згідно методики польового дослідження методом дисперсійного аналізу [8].

Оцінка технологічних і споживчих якостей крупи та зерна сортів проведена за методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур [9] та “Методическими рекомендациями по оценке качества зерна в процессе селекции” [10]. Оцінку стійкості проса до ураження збудниками хвороб проводили відповідно методичних вказівок “Фитосанитарная и иммунологическая оценка проса” [11].

Аналіз впливу умов вирощування на розвиток рослин проса впродовж 2002-2006 рр. показав, що найнесприятливішими для формування врожаю були 2002 та 2006 роки. Особливо негативно впливали на продуктивність рослин посушливі умови липня та серпня, коли відбувається цвітіння та налив зерна. Умови решти трьох років сприяли реалізації потенціалу продуктивності, але основними негативними чинниками, які не дали змогу одержати максимально високі врожаї, є низька родючість ґрунтів, засміченість посівів злаковими видами бур'янів та пошкодження рослин проса кукурудзяним метеликом.

У конкурсному сорто випробуванні кожного року досліджували 30 ліній гібридного та мутантного походження, різновидностей ауреум, субауреум, флявум, сангвінеум. У польових умовах оцінювали ступінь кущіння, характер стеблостою, площу листової поверхні. У фазу визрівання встановлювали форму і забарвлення волоті, зерна. На інфекційному фоні штучного зараження расами сажки було проведено випробування ліній на стійкість до 4 найбільш поширених в Україні рас сажки. Шкодо чинність сажки виявляється насамперед у тому, що хворі рослини в більшості випадків взагалі не дають зерна. При сильному ураженні посівів недобір урожаю може складати 20-30% і більше. Сажкова інфекція, окрім прямих втрат зниження врожаю і посівних якостей насіння, має токсичну дію на організм людини та на тварин. Створення і впровадження стійких сортів проса є найбільш радикальним і економічно ефективним методом боротьби зі збудниками сажкових хвороб.

За результатами проведених польових та лабораторних досліджень було виділено і в 2005 році передано на державне сорто випробування лінії, які характеризувалися високою врожайністю зерна, підвищеною якістю зерна та крупи, стійкістю до збудників сажкових хвороб і вилягання, посухостійкістю (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Характеристика сортів за результатами конкурсного сортовипробування, 2002-2006 рр.

| Назва сорту | Роки | Урожайність | | Вегетаційний період, дів | Вихід круп, % | Плівчас-тість, % | Оцінка каші, бал | Маса 1000 насінин, г | Уражен-ня мела-нозом, % |
|------------------------|-------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------|-------------------------|
| | | т/га | + до стандарту, т/га | | | | | | |
| Вітрило | 2002 | 2,70 | 0,21 | 91 | 83,4 | 16,6 | 4,2 | 7,6 | 0,8 |
| | 2003 | 3,23 | 0,47 | 107 | 82,2 | 17,5 | 3,9 | 8,3 | 4,4 |
| | 2004 | 3,14 | 0,26 | 111 | 83,4 | 16,4 | 4,3 | 8,4 | 3,5 |
| | 2005 | 3,38 | 0,28 | 103 | 84,0 | 16,3 | 4,0 | 8,4 | 2,0 |
| | 2006 | 2,48 | 0,58 | 102 | 83,3 | 16,0 | 4,0 | 8,2 | 1,2 |
| | <i>X</i> ₂₀₀₂₋₂₀₀₆ | 2,99 | 0,36 | 103 | 83,3 | 16,6 | 4,1 | 8,2 | 2,4 |
| Ювілейне | 2002 | 3,25 | 0,76 | 92 | 83,2 | 16,6 | 4,3 | 7,2 | 0,4 |
| | 2003 | 3,32 | 0,52 | 106 | 82,4 | 17,4 | 3,9 | 8,0 | 5,6 |
| | 2004 | 3,30 | 0,42 | 108 | 83,4 | 15,6 | 4,3 | 8,2 | 2,2 |
| | 2005 | 3,55 | 0,45 | 102 | 83,3 | 16,2 | 4,2 | 8,0 | 1,4 |
| | 2006 | 2,44 | 0,54 | 103 | 83,1 | 16,7 | 4,2 | 7,8 | 1,2 |
| | <i>X</i> ₂₀₀₂₋₂₀₀₆ | 3,17 | 0,54 | 102 | 83,0 | 16,5 | 4,2 | 7,8 | 2,2 |
| стандарт Харківське 57 | 2002 | 2,49 | - | 91 | 84,3 | 15,4 | 4,0 | 6,8 | 1,0 |
| | 2003 | 2,80 | - | 102 | 82,9 | 16,2 | 3,5 | 7,2 | 8,2 |
| | 2004 | 2,88 | - | 99 | 82,4 | 16,8 | 4,0 | 7,2 | 5,4 |
| | 2005 | 3,10 | - | 102 | 83,6 | 15,9 | 4,0 | 7,4 | 2,4 |
| | 2006 | 1,90 | - | 98 | 83,2 | 16,0 | 4,0 | 7,2 | 2,0 |
| | <i>X</i> ₂₀₀₂₋₂₀₀₆ | 2,63 | - | 98 | 83,2 | 16,1 | 3,9 | 7,2 | 3,8 |
| НІР _{0,05} | 0,14 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Таблиця 2. Характеристика сортів за стійкістю до ураження збудниками хвороб, шкідників та вилягання, 2002-2006 рр.

| Сорт | Роки | Ураження сажкою, % | | | | Стійкість до пошкодження, бал | | Стійкість до вилягання, бал |
|------------------------------|------|--------------------|--------|--------|--------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| | | Раса 1 | Раса 2 | Раса 3 | Раса 4 | кукурудзяним метеликом | просяним комариком | |
| Ювілейне | 2002 | 35 | 10 | 10 | 6 | 7 | 9 | 7 |
| | 2003 | 40 | 5 | 2 | 10 | 7 | 9 | 9 |
| | 2004 | 40 | 12 | 2 | 5 | 7 | 9 | 7 |
| | 2005 | 38 | 5 | 8 | 6 | 9 | 9 | 7 |
| | 2006 | 18 | 10 | 7 | 0 | 7 | 9 | 9 |
| Вітрило | 2002 | 10 | 12 | 12 | 10 | 7 | 9 | 9 |
| | 2003 | 8 | 15 | 10 | 6 | 7 | 9 | 9 |
| | 2004 | 7 | 20 | 10 | 5 | 7 | 9 | 9 |
| | 2005 | 10 | 11 | 4 | 12 | 9 | 9 | 9 |
| | 2006 | 1 | 15 | 15 | 0 | 7 | 9 | 9 |
| стандарт Харківське 57 | 2002 | 35 | 40 | 45 | 25 | 7 | 7 | 9 |
| | 2003 | 50 | 20 | 20 | 40 | 7 | 7 | 7 |
| | 2004 | 50 | 27 | 25 | 15 | 5 | 5 | 7 |
| | 2005 | 25 | 40 | 28 | 30 | 7 | 9 | 7 |
| | 2006 | 27 | 35 | 26 | 15 | 7 | 9 | 9 |

Сорт Ювілейне (попередня назва – лінія 00-7276) створено методом внутрішньовидової гібридизації за участю сортів Масловське 3 та Миронівське 51 з послідуочим багатократним індивідуальним добороом. За роки вивчення у конкурсному сортовипробуванні перевищення над стандартом Харківське 57 складало в середньому 0,54 т/га (див. табл. 1). Сорт характеризується високими технологічними показниками зерна та крупи: вихід крупи – 83%, плівчастість – 16,5%, оцінка якості каші – 4,2 бали. Відрізняється високими показниками склоподібності та яскравості. На якість крупи суттєво впливає такий показник як склоподібність. Зерно з борошнистим ендоспермом при натисненні розкришується на дрібні борошнисті частки, а це є ознакою низької якості пшона і каші. При переробці проса в крупу склоподібне пшоно менше піддається дрібленню, ніж мучнисте, знижуючи втрати частин ядра і, тим самим, підвищуючи показник виходу пшона. Ядро проса яскраво-жовтого кольору часто має в розрізі склоподібну консистенцію, іноді з невеликою мучнистою центральною частиною білого кольору. Одним із факторів, що погіршує якість пшона проса, є меланоз ядер. Меланоз – це потемніння зерна в результаті зараження квіткових пльок і ядра комплексом напівсапрофітних бактерій і грибів. Меланозні плями розташовуються, як правило, у місцях змикання квіткових пльок, у частині зерна, протилежній зародку. В результаті впливу мікроорганізмів виникають зміни зовнішнього, якісного характеру, йде накопичення темнозабарвлених сполук. Ураження меланозом нового сорту Ювілейне коливалось від 0,4 до 5,6%. Маса 1000 зерен складала від 7,8 до 8,2 г. Сорт відрізняється високою стійкістю до другої, третьої, четвертої рас сажки, стійкий до вилягання та осипання.

Сорт Вітрило (попередня назва – лінія 01-1775) створено методом внутрішньовидової гібридизації за участю сортів Масловське 4, Харківське 86 та к-10006 з багаторазовим індивідуальним добороом на інфекційному фоні. Перевищення врожайності над стандартом Харківське 57 у конкурсному сортовипробуванні коливалось від 0,21 до 0,58 т/га (див. табл. 1). Сорт характеризується високими технологічними показниками: вихід крупи – 83%, плівчастість – 16,8%. Оцінка якості каші характеризується коефіцієнтом розварюваності каші (співвідношенням об'єму вареної каші до початкового об'єму крупи), тривалістю варки, кольором, смаком та консистенцією. Оцінка якості каші нового сорту Вітрило складала 4,2 бали. Ураження меланозом за роки досліджень коливалось від 0,8 до 4,4 %. Найбільший показник підпливчастого ураження ядра (меланозу) спостерігався у роки з надмірним зволоженням при дозріванні зерна.

Зерно крупне, маса 1000 зерен – 8,2 г. Сорт стійкий до вилягання, має міцне стебло з хорошою облистненістю. Завдяки залученню до схрещувань сортозразків з генетичною резистентністю до різних груп рас сажки, сорт на штучному інфекційному фоні показав високу стійкість до першої, третьої, четвертої рас сажки та середню до другої раси (див. табл. 2), що дозволяє уникнути передпосівного протруювання насіння і з більшою економічною ефективністю використовувати сорт у виробництві.

За результатами двох років державного випробування сорт Вітрило рекомендовано занести до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2008 року по зоні Степу.

Висновки. При створенні нового вихідного матеріалу та на його основі конкурентоспроможних сортів проса рекомендується враховувати важливість поєднання в їх генотипі ознак підвищеної врожайності, якості зерна, а також стійкості до збудників хвороб та шкідників.

Нові сорти проса Ювілейне та Вітрило перевищують за урожайністю стандартний сорт Харківське 57, при цьому характеризуються високими показниками якості зерна та крупи і стійкістю до збудників хвороб, що вказує на ефективність спрямованої селекційної роботи.

Сорт Вітрило рекомендовано занести до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2008 року по зоні Степу.

Бібліографічний список

1. *Ильин В.А.* Гибридизация - основной метод селекции проса // Материалы Всесоюзного совещания по селекции, семеноводству и агротехнике проса. – Саратов: Коммунист, 1970. – С. 42–58.
2. *Горбачева С.Н.* Создание исходного материала для селекции проса на повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот в условиях Восточной Лесостепи Украины: Автореф. дис. ... канд. с.- х. наук. ИР им. В.Я. Юрьева УААН. – Харьков, 1994. – 17 с.
3. *Горлачова О.В.* Створення вихідного матеріалу для селекції проса на продуктивність та якість зерна в умовах східного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.- г. наук. ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН. – Харків, 2004. – 18 с.
4. *Чернявская З.С.* Селекция проса на качество // Материалы Всесоюзного совещания по селекции, семеноводству и агротехнике проса. – Саратов: Коммунист, 1970. – С. 91–105.

5. *Сгоров Д.К., Горбачова С.М., Константинов С.І.* Успадкування деяких показників якості крупи та зерна у гібридів проса // Селекція і насінництво. – 1997. – Вип. 81. – С. 17–22.
6. *Константинов С.И., Линник В.М., Никулина Н.Д.* Селекция проса на качество зерна // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1975. – Вып. 31. – С. 26–31.
7. *Григоращенко Л.В.* О наследовании яркости ядра у гибридов проса первого поколения // Вклад молодых ученых Украины в интенсификацию сельскохозяйственного производства. – Харьков: УкрНИИРСиГ, 1986. – С. 85–86.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур // Методи визначення показників якості рослинницької продукції // Під ред. *О.М. Гончара*. – Вип. 7. – Київ, 2000. – С. 52–72.
10. *Кучумова Л.П., Кравец Л.П.* Методические рекомендации по оценке качества зерна в процессе селекции. – Харьков: УкрНИИРСиГ, 1982. – 56 с.
11. Фитосанитарная и иммунологическая оценка проса (методические указания) // Под ред. *Е.Ю. Рыжкова*. – М.: Агропромиздат, 1990. – 28 с.

Приведены результаты исследований, направления селекционной работы по созданию и изучению сортов проса. По результатам конкурсного сортоиспытания сорта проса Вітрило и Ювілейне переданы на государственное сортоиспытание. Доказана эффективность селекции на высокую урожайность, качество зерна, крупы и устойчивость к поражению возбудителями болезней. Высокоурожайный сорт Вітрило внесен в Государственный реестр сортов растений Украины с 2008 года по Степи.

There are presented the results of researches and the ways of selection work by the creation and the study of the millet varieties. The millet varieties Vitrylo and Yuvileyne have been sent to the State Variety Test. The selection effectiveness for a higher yield, grain quality, groats and resistance to diseases is proved. The high yield variety Vitrylo has entered State Variety List in Steppe of Ukraine since 2008.