

УДК 633.11:631.52

<sup>1</sup>А.И. Седловский\*, <sup>1</sup>Л.Н.Тюпина, <sup>1</sup>А.М.Кохметова, <sup>2</sup>К.К.Баймагамбетова, <sup>2</sup>С.Г.Абугалиев,  
<sup>3</sup>А.Т. Бабкенов, <sup>3</sup>С.А. Бабкенова, <sup>4</sup>В.И. Цыганков, <sup>1</sup>А.И. Тэженова

<sup>1</sup>Институт биологии и биотехнологии МОН РК, г. Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский научно-исследовательский Институт земледелия им. В.Р.Вильмса, пос. Алмалыбак, Казахстан,

<sup>3</sup> НППЦ ЗХ им. А.И. Бараева, г. Шортанды, Казахстан, <sup>4</sup> Актюбинская СХОС, г. Актобе, Казахстан

\*e-mail: gen\_sai@mail.ru

### Создание образцов яровой мягкой пшеницы устойчивых к засухе

Создание засухоустойчивых образцов пшеницы включает подбор родительских пар для скрещивания, сочетающих потенциальную устойчивость к засухе и высокую продуктивность; оценку засухоустойчивости с использованием лабораторных методов; отбор засухоустойчивых образцов в полевых стрессовых богарных условиях и экологическую оценку перспективных засухоустойчивых образцов. Впервые экспериментально показано, что отбор перспективных засухоустойчивых образцов с использованием лабораторных методов, а затем их полевое испытание в стрессовых условиях и широкое использование экологической оценки перспективных образцов позволяет за короткое время достичь положительных результатов и создать засухоустойчивые сорта пшеницы.

**Ключевые слова:** пшеница, селекция, засухоустойчивость, экологическое испытание

А.И.Седловский, Л.Н.Тюпина, А.М.Кохметова, К.К.Баймагамбетова, С.Г.Абугалиев, Ә.Т. Бабкенов, С.А. Бабкенова, В.И.Цыганков, А.И.Тэженова

#### Құрғақшылыққа төзімді жұмсақ бидай үлгілерін шығару

Құрғақшылыққа төзімді бидай үлгілерін шығаруда - жоғары өнімділік және потенциалды құрғақшылыққа төзімділікпен тіркескен будандастыруға қажет ата-аналық жұпты іріктеу, лабораториялық әдістердің көмегімен құрғақшылыққа төзімділікті бағалау, стрессті қолдан суармалы дала жағдайындағы құрғақшылыққа төзімді перспективті үлгілерді таңдау мен перспективті құрғақшылыққа төзімді үлгілерге экологиялық баға берудің маңызы зор. Лабораториялық әдістерді қолданып перспективті құрғақшылыққа төзімді үлгілерді таңдау және оларды стресс жағдайында егіс алқабында бақылау мен перспективті үлгілердің экологиялық бағалауын кеңінен қолдану қысқа мерзімнің ішінде оң нәтижеге қол жеткізуге және құрғақшылыққа төзімді бидай сорттарын шығаруға мүмкіндік беретінін алғашқы рет эксперимент ретінде көрсетілді

**Түйінді сөздер:** бидай, селекция, құрғақшылыққа төзімділік, экологиялық сынау

A.I.Sedlovskiy, L. N.Tyupina, A.M.Kokhmetova, <sup>2</sup>K.K.Baimagambetova S.G.Abugaliev, A.T.Babkenov,  
C.A.Babkenova, V.I.Tsygankov, A.I.Tazhenova

#### Creation of summer soft wheat samples resistant to drought

Formation of drought-resistant samples of wheat includes selection of parental pairs for the hybridization, combining potential stability to a drought and high productivity; an estimation of drought resistance with use of laboratory methods; selection of drought-resistant samples in field stressful dry conditions and an ecological estimation of perspective drought-resistant samples. For the first time it is experimentally shown, that selection of perspective drought-resistant samples with use of laboratory methods, and then their field test in stressful conditions and wide use of an ecological estimation of perspective samples allows to reach for short time of positive results and to formation drought-resistant cultivars of wheat.

**Keywords:** wheat, selection, drought resistance, ecological test

Казахстан входит в пятерку лидеров в мире по производству и экспорту пшеницы на душу населения, но потенциал этой отрасли еще не используется в полной мере. Одна из причин этого заключается в низкой урожайности зерновых культур, обусловленной тем, что

природно-климатические условия в основных зерносеющих регионах Казахстана относятся к зоне рискованного земледелия. Для дальнейшего устойчивого развития сельского хозяйства страны необходимо продолжить технологическую модернизацию отрасли,

процесс диверсификации производства, увеличить валовые сборы экспорт ориентированных культур, внедрять новые высокопродуктивные сорта [1].

Недостаток водных ресурсов – одна из главных проблем в мировом производстве пшеницы. Более половины посевов мировой пшеницы, составляющих 237 млн. га, периодически подвергаются засухе. В развивающихся странах – это 45%, или 120 млн. га [2, 3]. В связи с этим исследование закономерностей устойчивости пшеницы к засухе и создание засухоустойчивых образцов и сортов пшеницы является актуальной проблемой.

Для создания засухоустойчивых форм необходимы методы быстрой и массовой оценки потенциально засухоустойчивых форм. Известны различные лабораторные и полевые методы диагностики засухоустойчивости культурных и дикорастущих видов [4]. В том числе, оценка водоудерживающей способности как важнейшего интегрального физиологического показателя водного режима и функционального состояния растений, тесно связанного с метаболизмом [5]. Однако не менее актуальной задачей остается разработка лабораторных и полевых методов быстрой оценки и отбора засухоустойчивых образцов [6].

Большое внимание уделяется изучению механизмов засухоустойчивости с вовлечением инструментов молекулярной генетики, поиску локусов количественных признаков, ассоциированных с засухоустойчивостью [7-9].

#### **Материал и методы**

Материалом для исследования служили перспективные образцы яровой мягкой пшеницы, созданные авторами и находящиеся на различных этапах селекционного процесса.

В лабораторных условиях использовали методику оценки засухоустойчивости по степени прорастания на растворах сахарозы. Способность семян прорасти в этих условиях отражает, с одной стороны, наследственное свойство прорасти при относительно меньшем количестве воды, с другой – наличие высокой сосущей силы, обеспечивающей быстрое поглощение нужного количества воды. Используя растворы нескольких концентраций, по степени снижения процента прорастания с увеличением осмотического давления можно более глубоко судить о степени устойчивости отдельных образцов [10].

Исследуемые образцы ранжировали на следующие группы: неустойчивые – прорастают 0-20%, слабоустойчивые – прорастают 21-40% семян, среднеустойчивые – прорастают 41-60%, с устойчивостью выше средней – прорастают 61-80%, высокоустойчивые – прорастают 81-100% семян.

Семена пшеницы выращивали в чашках Петри, при температуре 21°C, в течение 3 и 7 суток [10, 11]. Каждый образец пшеницы выращивали в контрольном варианте без сахарозы в 2-х повторностях, а в опытном варианте в 4-х повторностях, при 16 атм. сахарозы.

Полевую оценку и экологическое испытание проводили в условиях КазНИИ земледелия и растениеводства (п. Алмалыбак), НПЦ ЗХ им. Бараева Центрального Казахстана (Шортанды) и Актюбинской СХОС (Актюбинск).

#### **Результаты и их обсуждение**

С использованием лабораторных методов из образцов питомника конкурсного сортоиспытания выделено 3 образца с высокой засухоустойчивостью (226/1206 (Саратовская-42 x Омская-29), 222/1216 (Целинная-3С x Женис) и 289/1143 (Целинная-3С x Женис) из образцов питомника предварительного сортоиспытания выделено 4 образца с устойчивостью выше средней (299/1236 (Целинная-60 x Женис), 442/951 (Красноводопадская-25 x Женис), 364/973 (Мироновская-808 x Лютесценс-719/99) и 366/968 (Мироновская-808 x Лютесценс-719/99), из образцов контрольного питомника выделен 1 образец с устойчивостью выше средней (363/975 (Мироновская-808 x Лютесценс-719/99) и из образцов селекционного питомника второго года выделено 23 образца с высокой устойчивостью.

Полевую оценку потенциальных засухоустойчивых образцов провели в КазНИИЗиР (п. Алмалыбак). Образцы питомника конкурсного сортоиспытания оценивали в условиях богары и полива. В условиях полива выделены образцы, хорошо реагирующие на увлажнение и весеннее внесение удобрений (100 кг/га) (416/112-01 (Партизанка x Оренбургская-1), 224/1125, 223/1214, 222/1216, 227/1148, 289/1143, 299/1236. Все эти образцы превысили стандарт Казахстанская-10 от 2 до 6,7 ц/га.

В питомнике конкурсного сортоиспытания в условиях богары перспективные образцы (224/1125 (Целинная-60 х Женис), 223/1214 (Лютесценс-1272 х Саратовская-70), 299/1236 (Целинная-60 х Женис) превысили стандарт Казахстанская-10 от 2 до 7 ц/га.

В связи с особенностями погодных условий большинство исследованных образцов отнесены к среднеспелой и среднепоздней группе.

Необходимо отметить, что 9 образцов прошли успешное испытание в условиях и полива и богары. Образцы 224/1125 (Целинная-60 х Женис), 223/1214 (Лютесценс-1272 х Саратовская-70), 299/1236 (Целинная-60 х Женис) оказались наиболее ценными и могут быть переданы на Государственное сортоиспытание.

При создании высокопродуктивных засухоустойчивых форм важное значение имеет длина подколоскового междоузлия. Поэтому в засушливые годы формируется низкий стеблестой, а удлинение стебля происходит в основном за счет подколоскового междоузлия.

Нами установлено, что в условиях засухи обычно имеет место уменьшение количества колосков и соответственно количества зерен в колосе. Вместе с тем для потенциально засухоустойчивых образцов, как правило, характерно полноценное формирование колоса. Причем имеет место определенная зависимость озерненности колоса от длины последнего междоузлия.

В условиях засухи наиболее ценными являются среднерослые генотипы. Анализ связи длины последнего междоузлия и выноса колоса с высотой растения у потенциально засухоустойчивых образцов в условиях богары свидетельствует о том, что вынос колоса составляет большую часть длины стебля, а вынос колоса соответственно составляет практически половину длины последнего междоузлия.

В питомнике экологического сортоиспытания НПЦ зернового хозяйства им. А.И.Бараева Центрального Казахстана (Шортанды) проведено испытание 49 образцов. Вегетационный период стандарта Акмола-2 составил 106 дней, а у изучаемых образцов он варьировал от 105 до 113 дней. Выделен образец 226/1206, который созрел раньше, чем стандарт. Урожайность стандартного сорта

составила 247,6 г/м<sup>2</sup>. По этому показателю стандарт превысили 8 образцов: 285/1150, 1117/69, 1230/2318, 1788, 1843, 1880, 1881, 1930. Наиболее продуктивными были образцы 1788 (Комсомольская-75 х Женис) и 1117/69 (Стекловидная-24 х Казахстанская раннеспелая).

Превышение по урожайности над стандартом Акмола-2 у образца 1788 произошло за счет более высокой продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массы зерна в колосе. У образца 1117/69 число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были выше, чем у сорта Акмола-2. У образца 1880 превышение по урожайности над стандартом Акмола-2 обеспечивалось за счет числа зерен в колосе, массы зерна с колоса и массы 1000 зерен.

В результате проведения экологического испытания 40 перспективных образцов в условиях Западного Казахстана проводимого по типу СП-2 отобрано 18 образцов превышающих стандарт по урожайности. Наиболее приспособленные к засушливым климатическим условиям Западного Казахстана оказались образцы: 1283 (Лютесценс-782/153 х Актюбе-130), 1284 (Лютесценс-730/117 х Актюбе-30), 1285 (Лютесценс-782/153 х Омская-18), 1286 (Лютесценс-782/153 х Актюбе-130), 1288 (Комсомольская-103 х Женис), 1303 (Богарная-56 х Женис). По продуктивности они превысили стандарт Актюбе-39 на 6 ц/га и выше.

Наиболее продуктивными образцами в условиях НПЦ зернового хозяйства им. А.И.Бараева и Актюбинской СХОС были образцы 1117/69 (Стекловидная-24 х Казахстанская раннеспелая), 1230 (Лютесценс-782/153 х Актюбе-130), 1880 (Мироновская-808 х Казахстанская-10), 1881 (Богарная-56 х Женис).

Образцы 1125 (Целинная-60 х Женис), 1214 (Лютесценс-1272 х Саратовская-70), 1236 (Целинная-60 х Женис), выделенные на двух фонах в КазНИИЗиР оказались продуктивными и в условиях Западного Казахстана. Эти образцы могут быть переданы на Государственное сортоиспытание.

Впервые экспериментально показано, что отбор перспективных засухоустойчивых образцов с использованием лабораторных методов, а затем их полевого испытание в

стрессовых засушливых условиях и широкое использование экологической оценки перспективных образцов позволяет за короткое

время достичь положительных результатов и создать засухоустойчивые сорта пшеницы.

### Литература

- 1 Назарбаев Н.А.. Выступление на форуме работников АПК // Акмолинская правда. – 2011. – № 162.
- 2 Rajaram S., Braun H-J., van Ginkel M. CIMMYT's approach to bred for drought tolerance // *Euphytica*.– 1996. – Vol. 92, № 2. – P. 147-153.
- 3 Richards R.A. Breeding Opportunities for Increasing the Efficiency of Water Use and Crop Yield in Temperate Cereals. *Crop Sci.* – 2002. – V. 42. – P. 111-121.
- 4 Гончаров Н.П. Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео». – 2009. – 425 с.
- 5 Тимошенкова Т.А. Водоудерживающая способность и засухоустойчивость сортов яровой мягкой пшеницы степной Волжской экологической группы в степи Оренбургского Предуралья // Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде // Материалы Всероссийской научной конференции. 10-13 июня 2013 г. – Иркутск. – С. 254-257.
- 6 Терлецкая Н.В. Неспецифические реакции зерновых злаков на абиотические стрессы in vivo и in vitro. – Алматы, 2012. – 206 с.
- 7 Richards R.A. et al. Breeding Opportunities for Increasing the Efficiency of Water Use and Crop Yield in Temperate Cereals // *Crop Sci.* – 2002. – V. 42. – P. 111-121.
- 8 Adjei G.B. Evaluation of winter wheat cultivars or drought resistance // *Euphytica*. 2009. – Vol. 29 (1). – P. 155-160.
- 9 Jeffrey G. Ellis et al. Wheat rust resistance research at CSIRO // *Australian Journal of Agricultural Research*. – 2007. – V. 58 (6). – P. 507-511.
- 10 Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости) / Сост.: Г.В.Удовенко, Т.В.Олейникова, Н.Н.Кожушко, Э.А.Барашкова и др. – Л. – 1970. – 74 с.
- 11 Удовенко Г.В., Синельникова В.Н., Давыдова Г.В. Оценка засухоустойчивости полевых культур. // В кн.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л., – 1988. – С. 10-46.