

**EMMER (*TRITICUM DICOCSUM L.*)  
IN THE DRY STEPPE ZONE OF KAZAKHSTAN**

**I. G. Tsygankov<sup>1</sup>, E. T. Kazkeev<sup>3</sup>, R. I. Izimova<sup>3</sup>, A. V. Tsygankov<sup>2</sup>,  
A. Z. Kishtikenova<sup>3</sup>, G. S. Kadralina<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>LLP "Aktobe agricultural Experimental Station "JSC" KazAgroInnovation",

<sup>2</sup>Aktobe stronghold of the All-Russian Research Institute of Plant named after N. I. Vavilov; Aktobe,  
Kazakhstan – St. Petersburg, Russian Federation,

<sup>3</sup>Aktyubinsky Regional State University named after Zhubanov, MES; Aktobe, Kazakhstan.  
E-mail: zigan60@mail.ru

**Keywords:** crops, wheat, breeding, hybrids, emmer.

**Abstract.** Emmer and Spelt (lat. *Triticum dicocon*) – kind of wild wheat. In the Mesolithic – Neolithic Emmer was widely used as a food plant, it was later superseded by the cultural wheat. Grain spelled different high content of protein and manufactured from cereals have a high taste and dietary qualities, not yielding to these indicators buckwheat and millet. Porridge spelled very nutritious, has a very pleasant nutty flavor and aroma. Spelt is often used in breeding programs in Canada, USA, Australia, Italy, India.

## ПШЕНИЦА ДВУЗЕРНЯНКА (*TRITICUM DICOCUM* L.) В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ КАЗАХСТАНА

И. Г. Цыганков<sup>1</sup>, Е. Т. Казкеев<sup>3</sup>, Р. И. Изимова<sup>3</sup>, А. В. Цыганков<sup>2</sup>,  
А. Ж. Киштикенова<sup>3</sup>, Г. С. Кадралина<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ТОО «Актюбинская с.-х. опытная станция» АО «КазАгроИнновация»,

<sup>2</sup>Актюбинский опорный пункт Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова; Актюбе, РК –  
Санкт-Петербург, РФ,

<sup>3</sup>Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова, МОН РК, Казахстан

**Ключевые слова:** зерновые культуры, пшеница, селекция, гибриды, полба.

**Аннотация.** Пшеница двузернянка или Полба (лат. *Triticum dicoccon*) – вид дикорастущей пшеницы. В эпоху мезолита – неолита эммер широко использовался как пищевое растение, в дальнейшем был вытеснен культурной пшеницей. Зерно полбы отличается повышенным содержанием белка, а изготавливаемые из него крупы обладают высокими вкусовыми и диетическими достоинствами, не уступая по этим показателям гречихе и просу. Каша из полбы очень питательна, отличается приятным ореховым вкусом и ароматом. Полба часто используется в селекционных программах Канады, США, Австралии, Италии, Индии.

В Республике Казахстан среди зерновых культур пшеница занимает первое место по площадям и валовому сбору зерна. Среди всех зерновых хлебов род пшеницы наиболее разнообразен по видовому составу. Он насчитывает 27 видов, которые различаются по числу хромосом в соматических клетках. Существуют диплоидные виды с 14 хромосомами; тетраплоидные с 28 хромосомами; гексаплоидные с 42 хромосомами [1, 2].

В наших исследованиях проявлен интерес к тетраплоидной группе пшениц, в которую входят виды: дикая двузернянка, твердая пшеница, эфиопская, персикум, тургидум, полоникум.

Особый интерес с точки зрения селекционной работы для нас представляет двузернянка или полба, эммер (*Triticum dicocum* L.).

Использование продуктов, приготовленных из полбы, снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний за счет более высокого содержания клетчатки в муке и крупе этого вида в сравнении с другими возделываемыми пшеницами. К недостаткам полбы относятся: трудный обмолот при уборке, повышенная осыпаемость и пленчатость зерна в связи с ломкостью колоса. Перечисленные отрицательные признаки можно устранить с помощью целенаправленной селекции [2-5].

При скрещивании полбы с другими тетраплоидными видами завязываемость гибридных зерен достигает 70-80%. Наследование признаков полбы доминирует у гибридов, если она используется в качестве материнской формы [6]. С участием полбы созданы ценные сорта пшеницы: яровая мягкая – *Цезиум 94*; *Тулун 197*; яровая твердая – *Харьковская 46*; *Ракета*; *Безенчукская 115*; *Леукурум 19*; *Харьковская 51*; *Ракета улучшенная*. Полба часто используется в селекционных программах Канады, США, Австралии, Италии, Индии.

Эксперименты проведены в селекционно-семеноводческом севообороте отдела селекции Актюбинской СХОС в 2009–2014 гг. В исследовании включены 25 образцов полбы из состава мировой коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова (С.-Петербург, РФ) происхождением из России, Казахстана, Германии, Болгарии, Армении, Турции, Украины, а также «полбоиды» – гибриды, полученные от скрещивания твердой пшеницы с полбой – проф. Мережко А.Ф., 1997–2000 гг. [7].

Практический интерес представляют легкообмолачиваемые образцы и линии, сочетающие признаки полбы с янтарным стекловидным зерном (полбоиды). Зерно полбы отличается повышенным содержанием белка, а изготавливаемые из него крупы обладают высокими вкусовыми и диетическими достоинствами, не уступая по этим показателям гречихе и просу. Каша из полбы очень питательна, отличается приятным ореховым вкусом и ароматом. Из ее муки можно выпекать также хлеб. Зерновые отходы полбы в смеси и в чистом виде – прекрасный корм для скота и птицы.

Растения полбы малотребовательны к климатическим условиям. Полба представлена в основном яровыми формами. Как культура, полба характеризуется многими ценными признаками:

скороспелостью, быстрым наливом и созреванием зерна, малой требовательностью к условиям произрастания, генетически разнообразной устойчивостью ко многим болезням вредителям, высокой засухо- и холодостойкостью.

Благодаря использованию полбы в гибридизации с твёрдой пшеницей, ареал последней значительно расширился.

Совместная работа ВНИИР им. Н. И. Вавилова (С.-Петербург, РФ) и Актюбинской СХОС показала возможность создания сортов голозерной полбы с неломким колосом. Среди коллекционных образцов полбы обнаружены ультраскороспелые с продолжительностью вегетации 50–55 суток, что привлекательно для селекции в сухостепной зоне Западного Казахстана.

В полевых условиях установлено заметное внутривидовое разнообразие пшеницы *T. dicoccum* L. по вымолачиваемости зерна и ломкости колоса.

В исследованиях ВИРА предпринята попытка создания голозерной полбы путём скрещивания ее с твердой пшеницей *T. durum* L. Этот приём выбран по следующим соображениям: 1) такие гибриды дают высокоплодовитое потомство; 2) твёрдая пшеница многие десятилетия подвергается целенаправленной селекции и ее лучшие сорта обладают ценными генами; 3) расщепление по ломкости колоса и лёгкости вымолота контролируется полигенной системой, типичной для тетраплоидных пшениц.

### Результаты полевых и лабораторных исследований

Одним из основных показателей сравнительного изучения полбы, твёрдой пшеницы и их производных является признак вымолачиваемости зерна из колоса. Низкая вымолачиваемость характерна для диких форм полбы, которая колеблется от 24–29% с трудным обмолотом до 45–55% со средним обмолотом.

У селекционного сорта твёрдой пшеницы Светлана, использованного в качестве материнской формы при скрещивании (♀) отмечена наиболее высокая вымолачиваемость зерна – 93–98%. Стародавний сорт полбы Белка (отцовская форма – ♂) имеет самые низкие значения этого показателя – не более 10%. Линии полбоидов, полученные в результате скрещивания двух видов пшеницы (*T. durum* и *T. dicoccum*), имеют показатель вымолачиваемости в пределах 86–90%, что свидетельствует о возможности использования их в производстве для получения высокого уровня выхода крупы (таблица 1).

Продолжительность вегетационного периода колеблется между испытываемыми сортами, видами и линиями от 72–74 до 80–81 суток.

Продуктивная кустистость составляет: у образцов полбы 1,5–1,9 стеблей на растении; у сортов и полбоидов от 1,2 до 1,5 стеблей. Размеры главного колоса колеблются: у образцов полбы от 4,6 до 5,6 см; у полбоидов и сорта Светлана от 7,3 до 8,2 см. Озернёность главного колоса: у образцов полбы – 16–19 шт.; у полбоидов – 22–27 шт. Это свидетельствует о наследовании полбоидами признака озернёности материнской формы – сорта Светлана.

По массе 1000 зерен наблюдаются большие различия между родительскими формами и гибридами – полбоидами. Так, крупность зерна у образцов полбы составляет 18–25 г. У материнской формы Светлана масса 1000 зерен колеблется в пределах 33–36 г; у полбоидов этот показатель равен 28–32 г.

Основной показатель – урожай имеет большие различия между изучаемыми формами. Так, образцы полбы формируют урожай в пределах: труднообмолачиваемые формы – 42–52 г/м<sup>2</sup>; среднеобмолачиваемые формы – 65–69 г/м<sup>2</sup>. Материнская форма – Светлана сформировала урожай 170–190 г/м<sup>2</sup>; полбоиды – от 149 до 201 г/м<sup>2</sup>.

Наши исследования подтверждают возможность создания линий при гибридизации тетраплоидных видов пшеницы, отвечающих требованиям производства, которые называются полбоидами.

*Оценка технологических качеств твёрдой пшеницы, полбы, полбоидов.* Технологическая оценка зерна изучаемых образцов, сортов, полбоидов проведена по нескольким показателям: стекловидность зерна, натурная масса, содержание сырой клейковины и ее группа качества, содержание белка, число падения.

Таблица 1 – Урожайность и краткая характеристика родительских форм полбы, твердой пшеницы и полбоидов из состава мировой коллекции ВИР в условиях Западного Казахстана (Актюбинская СХОС; 2012–2013 гг.)

Происхождение: сорт, линия	Вымолачиваемость зерна, %	Продолжительность вегетационного периода, сут	Продуктивная кустистость, стеблей/растение	Главный колос		Масса 1000 зерен, г	Урожай, г/м <sup>2</sup>
				длина, см	число зерен, шт.		
T. durum Светлана, РФ; ♀	95	81	1,2	7,3	26	35,1	180,7
T. dicossum Белка, РФ; ♂	10	80	1,8	4,8	17	22,3	46,3
T. dicossum, к-1730 Германия	57	78	1,7	4,7	18	20,5	50,5
к-14236 Болгария	45	76	1,5	5,0	19	22,3	51,3
к-40032 Югославия	55	81	1,6	4,6	17	20,5	46,3
к-9934, РФ.	48	80	1,9	5,1	19	19,4	52,4
к-23635 Армения	54	77	1,3	5,6	18	18,7	42,5
к-1725 Германия	25	72	1,8	4,5	17	24,0	65,6
к-19363 Украина	24	74	1,9	4,3	16	25,1	69,3
к-3930 Беларусь	29	78	2,0	5,1	18	23,5	68,3
Полбоид Л-132; ВИР - С.-Пб, F <sub>5</sub>	85	77	1,5	7,5	22	28,7	149,3
Полбоид Л-134; ВИР - С, -Пб, F <sub>5</sub>	86	79	1,4	8,0	24	30,4	165,4
Лин. 825; ВИР - АСХОС; F <sub>4</sub>	88	76	1,3	7,7	26	31,8	201,6
Лин. 826; ВИР - АСХОС; F <sub>4</sub>	90	81	1,5	8,2	27	32,6	190,7

В наших исследованиях показатель стекловидности зерна колебался у образцов полбы от 48 до 64%, у полбоидов – от 85 до 90%; у сорта твердой пшеницы Светлана в пределах 86-99% (таблица 2).

Таблица 2 – Качество образцов полбы, твердой пшеницы и полбоидов (Актюбинская СХОС, 2012–2013 гг.)

Происхождение: сорт линия	Стекло- видность, %	Натурная масса зерна, г/л	Сырая клейковина		Белок, %	Число падения, с
			%	группа качества		
T. durum Светлана, РФ; ♀	87	825	35,6	2	16,8	230
T. dicossum, Белка, РФ; ♂	52	735	30,3	3	15,7	238
T. dicossum, к-1730, Германия	48	721	25,7	2	17,6	240
к-14236, Болгария	51	695	24,9	3	17,2	239
к-9934, РФ	64	726	23,4	2	17,8	310
к-19363, Украина	49	678	27,5	2	16,4	320
к-3930, Беларусь	52	683	23,6	3	17,3	318
Полбоид Л-132; ВИР - С.-Пб, F <sub>5</sub>	82	793	32,7	2	18,1	330
Полбоид Л-134; ВИР - С,-Пб, F <sub>5</sub>	85	811	31,9	2	17,9	290
Лин. 825; ВИР - АСХОС; F <sub>4</sub>	88	836	40,6	2	18,4	343
Лин. 826; ВИР - АСХОС; F <sub>4</sub>	90	824	39,4	2	18,7	318

Натурная масса зависела от происхождения образцов и условий налива зерна. Этот показатель у твердой пшеницы составляет 815–830 г/л; у полбоидов – 793–836 г/л. Содержание сырой клейковины в зерне подвержено большим колебаниям. В зерне сорта Светлана накапливается 34–38% клейковины 2 группы качества; у образцов полбы количество клейковины варьирует от 23 до 30%, 2 и 3 групп качества. В зерне полбоидов накапливается от 31,9 до 40,6% клейковины 2 группы, приближаясь к показателям лучших сортов яровой твердой пшеницы для производства макаронных изделий (пастопродуктов).

Содержание белка в зерне у сорта Светлана и линий полбоидов достигало 16,8–18,7%. Белковость зерна пшеницы *T. dicoccum* формировалась на уровне 16–17%.

Число падения, как показатель прорастания зерна на корню, свидетельствует о способности полбы и полбоидов противостоять этому явлению и сохранить своё высокое качество на генетическом уровне. Изучаемые образцы и линии за годы наблюдений имели число падения от 230 до 340 с, что соответствует Европейскому уровню устойчивости к прорастанию зерна на корню.

#### Выводы:

1. Исследования показали возможность создания гибридов – полбоидов при скрещивании *T. durum* и *T. dicoccum*, которые могут иметь производственное значение для получения диетических продуктов питания.

2. Продуктивность полбоидов составила 150–201 г/м<sup>2</sup> при урожайности материнской формы – 170–190 г/м. Урожайность образцов полбы колебалась от 46 до 69 г/м<sup>2</sup>.

3. По технологическим свойствам зерна полбоиды приближаются к селекционным сортам *T. durum* и могут быть использованы в производстве высококачественной крупы с высоким содержанием белка, клейковины. При этом стекловидность полбоидов достигает 82–90%, натурная масса 790–830 г/л; содержание клейковины 32–40%, белка 17–18%.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Жуковский П.М., Якубцинер М.М. и др. Пшеница в СССР. – Москва-Ленинград, 1957. – 632 с.  
[2] Брежнев Д.Д., Дорофеев В.Ф. и др. Пшеницы мира. – Л.: Колос, 1976. – 487 с.  
[3] Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А. и др. Пшеницы мира. – Л.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 560 с.  
[4] Мережко А.Ф. Принципы поиска, создания и использования доноров ценных признаков в селекции растений. Идентифицированный генофонд растений и селекция. – СПб.: ВИР, 2005. – С. 189-205.  
[5] Митрофанова О.П. Мониторинг генетического разнообразия рода *Triticum L.* // Идентифицированный генофонд растений и селекция. – СПб.: ВИР, 2005. – С. 219-240.  
[6] Темирбекова С.К., Ионов Э.Ф., ИONOVA Н.Э. Новая крупяная культура – полба голозерная сорт Гремме // Сб. мат. Междунар. научно-практ. конф. «Достижения и перспективы развития аграрной науки в области земледелия и растениеводства», посв. 80-летию Казахского НИИЗиР. – 2014. – С. 241-243.  
[7] Мережко А.Ф. О перспективах селекции голозерной полбы // Мат-лы научно-практ. конф. «Зелёная революция П. П. Лукьяненко». – Краснодар, 2001. – С. 546-554.

#### REFERENCES

- [1] Zhukovsky P.M., M.M. Yakubtsiner et al. Wheat in the USSR. Moscow-Leningrad, 1957. 632 p.  
[2] Brezhnev D.D., V.F. Dorofeev and others. World wheat. L.: Kolos, 1976. -487 p.  
[3] Dorofeev V.F., Udachin R.A. and others. World wheat. L.: VO "Agropromizdat", 1987. 560 p.  
[4] Merezhko A.F. Principles of research, development and use of donors of valuable traits in plant breeding. Identify the gene pool of plants and breeding. SPb.: WRI, 2005. S. 189-205.  
[5] Mitrofanov O.P. Monitoring of the genetic diversity of the genus *Triticum L.* Identify the gene pool of plants and breeding. SPb.: WRI, 2005. S. 219-240.  
[6] Temirbekova S.K., Ions E.F., Ionova N.E. New cereal crops - spelled goložernaya grade Gremme. Coll. mat. International Scientific and Practical Conference. "Achievements and prospects of development of agricultural science in the field of agriculture and crop production", dedicated. 80th anniversary of the Kazakh NIIZiR. 2014. S. 241-243.  
[7] Merezhko A.F. On the prospects of breeding goložernoy spelled. Proceedings of Conf. "Green Revolution PP Lukyanenko". Krasnodar, 2001. S. 546-554.

#### ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЗОНАСЫНДАҒЫ ҚОСДӘНЕКТІ БИДАЙ (*TRITICUM DICOCCUM L.*)

И. Г. Цыганков<sup>1</sup>, Е. Т. Казкеев<sup>3</sup>, Р. И. Изимова<sup>3</sup>, А. В. Цыганков<sup>2</sup>, А. Ж. Киштикенова<sup>3</sup>, Г. С. Кадралина<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ЖШС «Ақтөбе ауылшаруашылық тәжірибелік станция» АҚ «ҚазАгроИнновация»,

<sup>2</sup>«Н. И. Вавилов атындағы Жалпы ресейлік өсімдік шаруашылығы ФЗИ» Ақтөбе тірек пункті; ҚР – Санкт-Петербург, РФ,

<sup>3</sup>К. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, ҚР БҒМ; ҚР

**Кілт сөздер:** дәнді-дақылдар, бидай, селекция, гибриды, полба.

**Аннотация.** Қосдәнекті бидай немесе Полба (лат. *Triticum dicoccon*) – жабайы өсетін бидай түрі. Мезолит-неолит кезеңдерінде эммер азық-түлік өсімдігі ретінде кеңінен пайдаланылып, әрмен қарай мәдени бидай ретінде шығарылған. Полбаның дәні құрамы ақуыздың жоғарылығымен ерекшеленеді, ал одан дайындалатын жарма жоғары дәмділігімен және диеталық қасиетімен қарақұмық және просаның көрсеткіштерімен кем түспейді. Полбадан жасалған ботқа өте пайдалы, жанғақты дәмімен және хош иісімен ерекшеленеді. Полба Канада, АҚШ, Австралия, Италия, Үндістан елдерінің селекциялық бағдарламаларында кеңінен пайдаланылады.

Поступила 09.06.2015г.