

## МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ КОЛЛЕКЦИИ ПРОСА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Л.Х. СОКУРОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО  
НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН

*В статье приведены результаты изучения коллекции ВИР, включающей более 400 образцов проса различного эколого-географического происхождения, выделен ценный исходный материал для практической селекции по морфологическим признакам и биологическим свойствам.*

*Просо является самой ценной, самой древней национальной и кормовой культурой на юге России. Пишено, получаемое при переработке проса на крупу, обладает высокими вкусовыми, диетическими и питательными качествами. Для этой культуры характерна высокая засухоустойчивость и жаростойкость. Она способна противостоять заплатам и захватам, что весьма важно в засушливые годы и для засушливых районов. Просо меньше других зерновых культур страдает от вредителей и болезней. Ценность этой культуры состоит еще и в том, что она высевается в более поздние сроки, это снижает напряженность посевного периода. Особенностью этого растения является наибольший среди злаковых растений коэффициент размножения при наименьшей массе семян для посева, высокая потенциальная продуктивность даже при строгом самоопылении, слабая реакция на сроки посева, ценные кормовые свойства зеленой массы и соломы и многое другое [1].*

**Ключевые слова:** просо, коллекция, исходный материал, продуктивность, источники, хозяйственно ценные признаки и свойства.

Просо распространено во всех континентах земного шара, по всему его зерновому поясу. Природно-климатические условия произрастания видов проса значительно различаются по количеству осадков, температурному, световому режиму, высоте над уровнем моря, типам почв и т.д. Такая пространственно – территориальная адаптивная пластичность проса от пустынь до полярных районов земледелия привела к формированию огромного разнообразия форм, отличающихся по комплексу морфологических и биологических признаков [2].

Успеху селекции сельскохозяйственных культур в России способствует Вавиловский генофонд культурных растений и их диких сородичей. Мировая коллекция ВИР, которая входит в четверку самых крупных в мире, насчитывает более 9 тыс. образцов проса [3]. Генетические ресурсы растений играют важную роль в непрерывном процессе улучшения культурных растений [4].

Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра проводит работу по расширению, сохранению и изучению признаков коллекций зерновых культур, в том числе и проса, выделению и созданию новых источников и доноров ценных признаков для использования в адаптивной селекции. Проводимые исследования по просу направлены на расширение генетического разнообразия исходного материала, изучение и совершенствование архитектоники растений и физиологических механизмов адаптации, способствуют повышению адаптивного потенциала создаваемых сортов [5].

В повседневной работе селекционер часто сталкивается с необходимостью ускорить или наоборот задержать развитие сортов или образцов растений. Например, при скрещивании форм, различающихся по длине вегетационного периода или по типу развития,

необходимо, чтобы они цвели в одно и то же время. Добиться этого можно, применяя соответствующие приемы управления развитием растений, основанные на использовании закономерностей их онтогенеза [6].

#### Условия, материалы и методы

Исследования выполнялись в 2014-2016 гг. на опытном поле Кабардино-Балкарского научного – исследовательского института сельского хозяйства, расположенного в степной зоне КБР, которая характеризуется недостаточной увлажненностью.

Почвы опытного участка – обыкновенный чернозем. Мощность гумусового слоя достигает 70 – 90 см, а содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3 до 4,9%. Содержание в почве подвижного фосфора колеблется в пределах 15,6-28,7 мг/кг, обменного калия – 200-300 мг/кг (по Мачигину). Реакция почвы слабощелочная (рН в пределах 7,6-8,0).

Метеорологические условия за годы проведения исследований складывались по – разному. Самым благоприятным для культуры проса был 2016 год, когда за период вегетации выпало 376,1 мм осадков при среднесуточной температуре воздуха 25,2°C. Май, июнь 2015 г. были благоприятными для роста и развития проса, когда выпало 165,8 мм при среднесуточной температуре 21,1°C, а вот с июля по август осадки составляли 57,7 мм, при среднесуточной температуре 25,6°C. В 2014 году за вегетацию выпало 188,6 мм осадков с относительной влажностью воздуха 54% и среднесуточной температурой воздуха 22,2°C. Урожайность образцов за этот год была значительно ниже, чем в последующие годы. Различные по гидротермическому режиму годы позволили разносторонне оценить коллекцию проса, выявить его реакцию на изменения условий среды, выделить наиболее пластичные образцы.

За годы исследований нами изучено более 400 отечественных и зарубежных образцов проса из мировой коллекции ВИР. Посев их ежегодно проводили по озимой пшенице ручной сеялкой РС – 1 в оптимальные для зоны сроки (начало мая). Норма высева 450 зерен на 1 м<sup>2</sup>. Способ посева рядовой. Выделившиеся по продуктивности образцы изучали в контрольном питомнике в 3<sup>х</sup> кратной повторности. Площадь делянки составляла: в коллекционном питомнике – 1 м<sup>2</sup>, в контрольном – 5,0 м<sup>2</sup>. Стандартом служил сорт проса Чегет, высеваемый в коллекции через 20, а в контрольном питомнике – через 10 образцов.

Фенологические наблюдения, все глазомерные оценки (на жаро – и засухоустойчивость, завядание растений, облиственность, поникание метелки и осыпание зерна), лабораторный анализ снопового материала проводили по методике ВИР (1988). Физиологические показатели (фотосинтетический потенциал, площадь листьев и т.д.) определяли по А.А. Ничипоровичу (1977, 1988).

#### Результаты

Мировая коллекция проса по длине вегетационного периода имеет очень широкий диапазон варьирования – от 55 до 120 дней и более (В.Н. Лысов, Н.П. Агафонов, 1970). В наших опытах продолжительность его от всходов до выметывания у образцов коллекции составила 37-44 дня, от выметывания до созревания – 33-40 дней. У стандарта Чегет эти периоды составили соответственно 37 и 33 дня.

По данным многих исследователей (Вавилов Н.И., 1965; Корнилов А.А., 1960; Лысов В.Н., 1963 и др.) продолжительность вегетационного периода определяется генетическими особенностями и влиянием комплекса внешних условий, в которых протекает развитие, что продолжительность периодов от посева до всходов и от всходов до кущения у всех образцов почти одинакова. Резко различаются образцы только по времени наступления выметывания и созревания. Продолжительность этих периодов связана не только с наследственными особенностями, но и метеорологическими, географическими и в какой-то степени агротехническими условиями возделывания.

Основная часть изучаемых сортообразцов имела более продолжительный период от всходов до выметывания в сравнении со среднеспелым районированным сортом Чегет и лишь у небольшой части образцов (25%) выметывание наступало раньше или одновременно со стандартом. Аналогичное положение наблюдалось и по срокам созревания.

Нами выявлена зависимость продолжительности межфазных периодов проса от метеорологических факторов на примере трех различных по погодным условиям лет – 2014, 2015 и 2016.

Исследованиями установлено, продолжительность периода всходы – выметывание гораздо больше зависит от температурных условий, нежели от условий увлажнения. Сумма температур для завершения этого периода, в наших опытах варьировала от 400 до 520°C для раннеспелых сортообразцов; от 710 до 840°C для среднеспелых; от 750 до 945°C для среднепоздних образцов. Сумма температур, необходимая для завершения периода от всходов до выметывания, изменялась в зависимости от скороспелости и погодных условий: по годам от 1315 до 2065°C. Оптимум температур, установленный за этот период, составил 22°C. При более высокой температуре, несмотря на обилие осадков, продолжительность периода значительно сокращалась по сравнению с пониженными температурами и гораздо меньшим увлажнением почвы.

Сумма температур, необходимая для завершения периода выметывание – созревание для образцов коллекции была различной и колебалась от 850°C до 1095°C.

Пониженные температуры воздуха в сочетании с обильными осадками способствуют удлинению периода выметывание – созревание, и наоборот, высокая температура воздуха в комплексе с небольшими осадками ведут к его сокращению.

Результаты опытов по изучению полегаемости, поникаемости растений и осыпания зерна показывают, что в годы исследований не наблюдалось сильной полегаемости, поникаемости и значительного осыпания зерна.

Урожайность является основным критерием оценки изучаемых сортообразцов проса.

Высокую продуктивность растений и экологическую пластичность во все годы исследований также демонстрировали образцы: К – 10028, К – 5152, К – 8836, К – 9824, К – 2149, К – 9111 и другие (табл.).

Таблица

**Доноры и источники проса, выделенные из коллекционного питомника (2014-2016 гг.)**

№ дел. п/п	№ по каталогу ВИР	Образец, происхождение	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с метелки, г	Число зерен с метелки, г	Высота растений, см	Длина метелки, см	Полегание, балл	Осыпаемость, балл
1	10129	Чегет (St)	1,86	-	7,3	4,3	595	92,0	19,4	9	9
2	6289	Кабардино - Балкария	2,16	0,30	7,5	5,7	760	63,0	15,8	8	9
3	6482	Белгородская обл.	2,18	0,32	6,8	5,7	830	81,0	20,0	9	9
4	6483	Белгородская обл.	2,28	0,42	6,6	5,2	785	60,0	17,0	9	8
5	10028	Харьковская обл.	2,50	0,64	7,5	7,0	930	88,6	23,2	9	9
6	10057	Варонежская обл.	2,16	0,30	7,8	5,4	690	102,4	31,2	9	9
7	5152	Сумская обл.	2,64	0,78	7,6	6,6	860	98,4	23,3	9	9
8	8836	Тернопольская обл.	2,58	0,72	7,4	6,0	810	93,8	26,4	7	9
9	8871	Дагестан	2,26	0,40	7,6	5,5	723	84,0	23,6	9	9
10	9824	Афганистан	2,50	0,64	7,2	6,2	860	93,0	25,2	9	9
11	2149	Грузия	2,84	0,88	7,6	7,4	970	100,4	22,4	9	9
12	9111	Венгрия	2,78	0,92	8,0	7,1	885	91,8	19,6	8	9
НСР <sub>05</sub>			1,6								

За период исследований общая кустистость в среднем варьировала от 1,2 до 3,6 шт/растение. Наибольшая общая кустистость наблюдалась в 2016 году, когда было образовано в среднем 3,6 шт/растение. По сравнению со стандартом Чегет (2,2 шт/растение) наиболее высокую продуктивную кустистость имели образцы: К – 10028, К – 5152, К – 8836, К – 9824, К – 2149, К – 9111, К – 2337, К – 9096, К – 3050, К – 2712, К – 2685, К – 2682, К – 9512, К – 9913, К – 977 и другие.

Высота растений является одним из наиболее важных морфологических признаков и находится в большой зависимости от условий вегетации. Известно, что с повышением культуры земледелия и особенно в увлажненные годы высота растений проса сильно изменяется, а в связи с этим изменяются и другие морфологические признаки. По нашим данным изучаемые образцы проса по высоте растений отличались большим разнообразием. Так, показатели признака у образцов колебались в пределах 42,0-122 см.

**Высота растения** в пределах 80-120 см при котором достигается наибольшая урожайность отмечена у 53 образцов проса с длиной метелки от 20-36 см. в этом случае урожайность составляла 22,0-28,4 ц/га.

**Длина метелки** по нашим данным, зависит от условий среды на 5%, генотипа – на 60%, взаимодействия среды и генотипа на 33%. Длина метелки изучаемых образцов варьировала в пределах 12,0-36,0 см.

**Масса 1000 зерен** – это важнейший количественный признак. Образцы по этому признаку характеризовались в пределах 4,8-8,5 грамм. По сравнению со стандартом Чегет (масса 7,2) выделились 29 образцов, превышение над стандартом составляет 0,5-1,3г: К – 414, К – 547, К – 584, К – 585, К – 744, К – 858, К – 1007, К – 1247, К – 1875, К – 1878, К – 1880, К – 4670, К – 4676, К – 4875, К – 7765, К – 9254, К – 6262, К – 9270, К – 9393, К – 9401, К – 9402, К – 9404, К – 9405, К – 9407, К – 9423, К – 9008, К – 344, К – 345, К – 372.

Признак «количество зерен в метелке» тесно связан с урожаем зерна, поэтому при селекции на высокую урожайность ему необходимо уделять основное внимание.

По числу зерен в метелке изученные образцы находились в пределах 210-870 штук в метелке.

По сравнению со стандартом Чегет (530 шт/мет) выделились 30 образцов: К – 344, К – 414, К – 426, К – 547, К – 584, К – 744, К – 858, К – 863, К – 1007, К – 1247, К – 1351, К – 1539, К – 1875, К – 1878, К – 1880, К – 4416, К – 4670, К – 4875, К – 1852, К – 9859, К – 9239, К – 9256, К – 9260, К – 9270, К – 9397, К – 9401, К – 9402, К – 9404, К – 9405, К – 9407 – превышающие стандарт Чегет на 90 – 340 штук в метелке.

В формировании урожайности проса большую роль играет фотосинтез. Донорная способность вегетативных органов зависит от величины ассимиляционной поверхности, интенсивности фотосинтеза, длительности функционирования листьев после цветения и массы депонированных в листьях и стеблях ассимилятов. Размеры акцептора – метелки, зависят от числа зерен на ней и запасающей способности отдельной зерновки. При этом для повышения продуктивности агрофитоценозов проса важное значение имеет сбалансированность донорно-акцепторных отношений: донор (лист) способен производить максимальное количество ассимилятов не только в текущем фотосинтезе, но и аккумулировать их в запасающих тканях до цветения; акцептор (метелка) способна максимально быстро получать и накапливать ассимиляты, а транспортная система регулировать интенсивность и направленность потока ассимилятов от донора к акцептору. Следовало бы отметить, что одним из главных условий высокой продуктивности посевов проса является рациональная густота посева с оптимальной площадью листьев. Для изученных сортообразцов проса оптимальная густота – 400 растений на м<sup>2</sup>. В таком посеве кушение ослаблено, создаются благоприятные условия для проникновения солнечных лучей в середину ценоза, что обуславливает высокую их урожайность.

В разные по метеорологическим условиям годы в зависимости от влагообеспеченности и погоды в период налива зерна оно формируется неодинаково крупным. Кроме того, и налив зерна различный. Поэтому масса 1000 зерен колеблется по годам в пределах средней величины, которая у каждого сорта вполне определена. По нашему мнению, образцы, хорошо сохраняющие массу 1000 зерен в изменчивых условиях среды, предпочтительнее тех, которые менее устойчивы по этому признаку.

### **Выводы**

1. Продуктивность проса в условиях континентального климата юга России во многом определяется продолжительностью вегетационного периода и его отдельных фаз. Наиболее

продуктивными являются среднеспелые и среднепоздние образцы с удлиненным периодом от всходов до выметывания (40-44 дня).

2. Коэффициент вариабельности урожайности образцов коллекции в годы исследований составил 55 %. Наиболее устойчивыми по этому признаку были образцы: К – 740, К – 743, К – 747, К – 6263, К – 6264, К – 6283, К – 6289, К – 1506, К – 1532, К – 1539, К – 1536, К – 5444, К – 5445, К – 5460, К – 5463 и др.

3. Максимальная листовая поверхность у растений проса создавалась во все годы исследования в фазу выметывания, увеличиваясь от раннеспелых образцов к среднепоздним.

4. Морфофизиологический анализ различных сортообразцов проса позволил нам установить различия в темпах прохождения отдельных этапов органогенеза в зависимости от условий их выращивания. Продолжительность этапов органогенеза в большей степени определялась среднесуточной температурой воздуха, нежели количеством выпавших осадков.

Наиболее оптимальные условия для прохождения этапов органогенеза складывались для среднеспелых образцов при посеве в оптимальные (конец апреля – начало мая) сроки.

### Литература

1. Сокурова Л.Х., Бжинаев Ф.Х. Оценка нового исходного материала проса из коллекции ВИР и выделение источников хозяйственно – ценных признаков. // Материалах Международной научно – практической конференции «Научное обеспечение производства продукции растениеводства в условиях меняющегося климата», «Новые сорта с/х культур – составная часть инновационных технологий». – Орел, – 2011. – С. 194-204.
2. Сокурова Л.Х. Исходный материал для селекции проса на высокую продуктивность в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии // Вестник Орел, ГАУ.
3. Агафонов Н.П., Курцева А.Ф. Изучение мировой коллекции проса // Методические указания. – Ленинград, – 1988.
4. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство – М.: ООО «Издательство Агрорусь», – 2008.
5. Сокурова Л.Х. Поиск источников ценных признаков в генофонде проса из коллекции ВИР// Роль генетических ресурсов и селекционных достижений в обеспечении динамичного развития с/х производства. – Орел: ПФ «Картуш», – 2009. – 148 с.
6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М., «Высшая школа», – 1968.

## MORFOBIOLOGIC FEATURES AND SELECTION VALUE OF THE COLLECTION OF THE MILLET IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE OF KABARDINO-BALKARIA

L.H. Sokurova

INSTITUTE OF AGRICULTURE OF THE KABARDINO-BALKARIAN SCIENTIFIC CENTER OF RAS

**Abstract:** Results of studying of the VIR collection including more than 400 samples of a millet of various ecologic-geographical origin are given in article, valuable initial material for practical selection on morphological features and biological properties is emitted. The millet is the most valuable, most ancient national and fodder culture in the south of Russia. The millet received when processing a millet on grain has high flavoring, dietary and nutritious qualities. The high drought resistance and heat resistance is characteristic of this culture. It is capable to resist to fuses and captures that is very important in droughty years and for droughty areas. The millet less than other grain crops suffers from wreckers and diseases. The value of this culture consists also that it is sowed in later terms, it reduces tension of the sowing period. Feature of this plant is the greatest reproduction coefficient among cereals with the smallest mass of seeds for crops, high potential efficiency even at strict self-pollination, weak reaction to sowing time, valuable fodder properties of green material and straw and many other things [1].

**Keywords:** millet, collection, initial material, efficiency, sources, economically valuable signs and properties.