

УДК 633.353; 581.16

## СЕЛЕКЦИЯ БОБОВ (*Vicia faba* L.) НА ПОВЫШЕНИЕ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

© 2012 г. Ю.Н. Куркина

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Белгород, Россия, e-mail: kurkina@bsu.edu.ru

Поступила в редакцию 12 января 2012 г. Принята к публикации 10 апреля 2012 г.

Репродуктивное усилие растений оценивали для 200 коллекционных образцов бобов. Выявлено, что показатель репродуктивного усилия по числу плодов варьировал по коллекции от 2,3 до 13,8 %, по числу семян – от 6,4 до 32,6 %. Деление всей коллекции на 5 кластеров по совокупности показателей репродуктивного усилия и семенной продуктивности позволило определить группу образцов бобов с максимальными значениями этих признаков, которые могут представлять интерес для селекции на повышение продуктивности семян. Были выделены представляющие интерес в селекции формы бобов, у которых максимальное репродуктивное усилие реализовалось в наибольшую продуктивность семян.

**Ключевые слова:** бобы, семенная продуктивность, репродуктивное усилие, кластерный анализ.

Вопросам семенной продуктивности растений и методике ее определения посвящена обширная литература (Работнов, 1945; Вайнагий, 1974; Левина, 1981; Злобин, 2000). Семенная продуктивность – это плодовитость отдельной особи или даже генеративного побега. Урожай семян – это количество или масса семян на единицу площади (Методические указания ..., 1980). Начало широкому применению понятия «семенная продуктивность растений» положили исследования Т.А. Работнова (1945), в которых много внимания уделялось методике определения плодовитости растений, введено понятие о средней семенной продуктивности, т. е. среднем числе семян на особь, что может служить показателем продуктивности особи.

Позже было предложено деление семенной продуктивности на две категории: потенциальную и реальную (фактическую) семенную продуктивность (Вайнагий, 1974). Потенциальной семенной продуктивностью называют максимально возможное количество семян, которое способны производить растение, популяция или фитоценоз за определенный промежуток времени при условии, что все заложенные в цветках семязачатки смогут сформировать зрелые семе-

на. Реальная семенная продуктивность – это количество нормально развитых семян на единицу учета (Методические указания ..., 1980).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования явилась коллекция кормовых и овощных бобов, представленная селекционными и местными формами из 29 стран, сортообразцами, отобранными из оригинальных сортов, и гибридами, полученными методом поликросса: 104 сорта бобов, 51 местная и 20 отобранных форм, 25 поликросс-гибридов.

Основными методами исследований служили лабораторно-полевые опыты. Полевые испытания проводились на протяжении трех вегетационных периодов (2006–2008 гг.) на базе ботанического сада Белгородского госуниверситета. Посев проводился вручную рядовым способом с шириной междурядий 45 см. Площадь учетной делянки – 3,6 м<sup>2</sup> при трехкратной повторности. Предшественником был черный пар. Закладку опыта проводили по методике Б.А. Доспехова (1985). Комплекс полевых агротехнических мероприятий проводили вручную в соответствии с требованиями зональной агро-

техники. Уход за посевами включал послепосевную борьбу с коркой, междурядную обработку по мере засорения посевов. На структурный анализ брали по 12 растений с делянки.

Репродукция – это процесс формирования структур, обеспечивающих размножение. Ю.А. Злобин (1989) подразделяет репродуктивный цикл на 8 основных этапов: органогенез цветка, цветение, опыление и оплодотворение, формирование плодов и семян, диссеминацию, покой семян, прорастание семян, формирование проростков и всходов.

Репродуктивное усилие – это доля от общей фитомассы растения, приходящаяся на репродуктивные органы, являющаяся видовым признаком (но известны изменения по эколого-ценотическим градиентам). Существует несколько способов определения репродуктивного усилия: по фитомассе всей совокупности репродуктивных структур, по фитомассе семян, по фитомассе цветков, по числу семян или плодов. Для бобов в 2006–2008 гг. была проведена оценка репродуктивного усилия (РУ) по числу плодов и семян.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Связь этапов репродукции и элементов семенной продуктивности представлена в табл. 1.

Размер репродуктивного усилия имеет решающее значение для культурных растений, у ко-

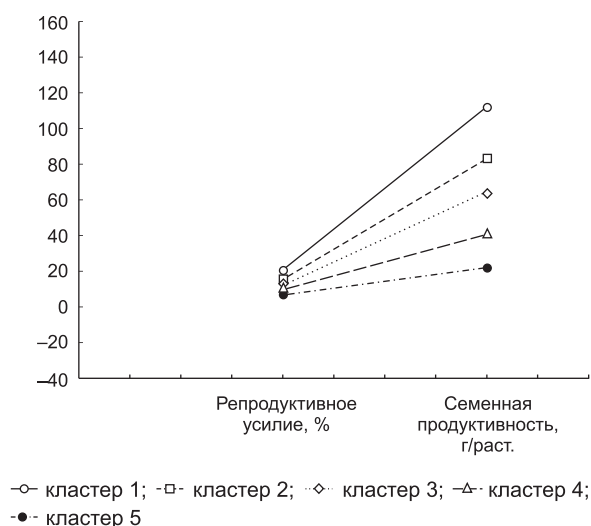
торых повышение урожайности происходит за счет возрастания оттока органических веществ в плоды и семена и поэтому является основной целью селекции (Злобин, 2000). Показатель РУ по числу плодов варьировал по коллекции от 2,3 % у К-2046 (Россия) до 13,8 % у отобранных образцов из сорта **Fribo (Германия)**. РУ по числу семян изменялось от 6,4 % у образцов, отобранных из детерминантного сорта **Topless**, до 32,6 % у отбора из сорта Севериновские (Киев, Украина). Деление всей коллекции на кластеры по совокупности показателей репродуктивного усилия и семенной продуктивности представлено на рис. 1. Средние данные по кластерам приведены в табл. 2.

У образцов 1-го кластера средние показатели семенной продуктивности и репродуктивного усилия максимальны. Представители данного кластера, а это отобранные формы из сортов Хмельницкие, Хоростовские и Ровенские (Украина), *Skladia* (Франция), а также формы Белоцветковая (Германия), К-1456, Белгородские (Россия), К-1797 (Англия), К-1418 (Югославия), К-1731, К-1767, К-1813 (Украина), и сорта *Kristall* (Чехия), *Lippoi* (Венгрия), *Wopus* (Польша), Хомулецкие (Украина), могут представлять интерес для селекции на повышение продуктивности семян. У растений из других кластеров при сопоставимых с предыдущим значениях репродуктивного усилия семенная продуктивность ниже в несколько раз.

Таблица 1

Соответствие элементов семенной продуктивности этапам репродукции

Этап репродукции	Элементы семенной продуктивности
Фаза бутонизации	Число бутонов
Фаза цветения	Количество репродуктивной фитомассы; число цветков; репродуктивное усилие; число семязачатков
Опыление и оплодотворение	Фертильность пыльцы; количество пыльцы на рыльце; число оплодотворенных семязачатков
Фаза семяобразования	Количество репродуктивной фитомассы диаспор; число плодов и семян; всхожесть и жизнеспособность семян; гетероспермия
Фаза дисперсии семян	Количество семян, вступающих в дисперсию
Покой семян	Глубина покоя семян
Фаза прорастания семян	Число семян, сохранившихся к началу прорастания; число семян, давших всходы
Всходы и проростки	Количество всходов и проростков



**Рис. 1.** Группировка образцов коллекции бобов по совокупности показателей репродуктивного усилия и семенной продуктивности (2006–2008 гг.).

При проведении группировки образцов коллекции отдельно по репродуктивному усилию растений и семенной продуктивности выделили формы бобов, у которых максимальное репродуктивное усилие реализовалось в наибольшую продуктивность семян. Это всего 5 образцов коллекции: отобранные формы из сортов Хоростовские (Украина) и Skladia (Франция), формы Белгородские (Россия), К-1456 (Дагестан) и К-1797 (Англия). Эти коллекционные образцы являются высокопродуктивными, максимально

реализующими репродуктивное усилие в продуктивность семян и представляют интерес не только в селекции как доноры данного признака, но и в хозяйствах.

Знание особенностей вегетационного периода позволяет более полно использовать потенциальные возможности культурных растений в конкретных почвенно-климатических условиях (Вавилов, 1966). Изучение 200 сортообразцов бобов показало, что продолжительность вегетационного периода у них составляет 89–116 дней, коэффициент вариации этого признака не превышает 4,2 %. Следовательно, данный исходный материал является сравнительно выровненным по признаку «продолжительность вегетационного периода».

Средняя продолжительность вегетационного периода коллекционных образцов бобов составила: у самых раннеспелых – 88,6 дней и более поздних – 98,0 дней. Наиболее скороспелыми (88,6–98,0 дней) оказались: образцы Семейные, Белгородские, № 132 (Белгородская область) – отобранная форма из сорта «Русские черные», и форма К-1456 (Дагестан), а также сорт Батром (Украина). Их вегетационный период был короче среднего в опыте на 8 дней. Продолжительность вегетационного периода менее 100 дней отмечена у сортов Хоростовские (Украина), Felissa (Германия), Эр-бань-цин-ху-доу (Китай) и формы К-1559 (Индия).

**Таблица 2**

Группировка коллекционных образцов бобов по показателям репродуктивного усилия и семенной продуктивности (2006–2008 гг.)

Группировка по показателю	Кластер									
	1		2		3		4		5	
	х	σ	х	σ	х	σ	х	σ	х	σ
Репродуктивное усилие, %	20,9	3,4	15,8	3,6	12,8	2,5	11,0	2,4	6,9	1,9
Семенная продуктивность, г/раст.	112,3	17,7	83,5	6,8	63,9	5,4	45,1	5,6	22,5	5,7
Число образцов	24		51		63		47		15	
Репродуктивное усилие, %	23,8	1,7	17,8	1,2	14,1	0,8	11,2	0,8	7,7	1,3
Число образцов	15		38		55		60		32	
Семенная продуктивность, г/раст.	128,3	18,5	94,0	6,5	72,7	5,5	54,5	5,8	33,0	9,2
Число образцов	8		39		60		59		34	

Примечание. х – среднее арифметическое, σ – среднее квадратическое отклонение.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, в ходе исследований были выявлены образцы бобов, представляющие интерес для селекции на повышение продуктивности семян, с максимальными значениями семенной продуктивности и репродуктивного усилия: это отборы из сортов Хмельницкие, Хоростовские и Ровенские (Украина), Skladia (Франция), формы Белоцветковая (Германия), К-1456, Белгородские (Россия), К-1797 (Англия), К-1418 (Югославия), К-1731, К-1767, К-1813 (Украина) и сорта Kristall (Чехия), Lippoi (Венгрия), Bonus (Польша), Хомутецкие (Украина). Наиболее перспективными являются отборы из сортов Хоростовские (Украина) и Skladia (Франция), формы Белгородские (Россия), К-1456 (Дагестан) и К-1797 (Англия), у которых максимальное репродуктивное усилие реализовалось в наибольшую продуктивность семян.

**ЛИТЕРАТУРА**

- Вавилов Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. М.: Колос, 1966. 559 с.
- Вайнагий В.И. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журнал. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Злобин Ю.А. Репродукция у цветковых растений: уровень особей и уровень популяций // Биол. науки. 1989. № 7. С. 77–89.
- Злобин Ю.А. Реальная семенная продуктивность // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 3. Системы репродукции / Под ред. Т.Б. Батыгиной. СПб.: Мир и семья, 2000. С. 260–262.
- Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. Обзор проблемы. М.: Наука, 1981. 96 с.
- Методические указания по семеноведению интродуцентов / Отв. ред. акад. Н.В. Цицин. М.: Наука, 1980. 64 с.
- Работнов Т.А. Биологические наблюдения на субальпийских лугах Северного Кавказа // Ботан. журнал. 1945. Т. 30. № 4. С. 167–177.

**BREEDING OF BROAD BEAN FOR SEED YIELD**

**Yu.N. Kurkina**

National Research University Belgorod State University, Belgorod, Russia,  
e-mail: kurkina@bsu.edu.ru

**Summary**

Reproductive effort was estimated in 200 broad bean accessions. The number of pods varied from 2,3 to 13,8 %, and the number of seeds, from 6,4 to 32,6 %. Division of the whole collection into 5 clusters according to several indices of reproductive effort and seed efficiency revealed a group of accessions with maximum values of these indices, which may be of interest for breeding for seed production. Accessions in which the maximum reproductive effort was mediated by the greatest seed production were found.

**Key words:** broad beans, seed production, reproductive effort, cluster analysis.