

УДК 631.524.5:635.651



# ПРЕБРИДИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БОБОВ ОВОЩНЫХ – *VICIA FABA L.*

**Балашова И.Т.** – зав. лаб. гаметных и молекулярных методов селекции, доктор биол. наук  
**Греков И.М.** – н.с. лаб. селекции и семеноводства бобовых культур, канд. с.-х. наук  
**Пронина Е.П.** – зав. лаб. селекции и семеноводства бобовых культур, канд. с.-х. наук

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии  
143080, Россия, Московская обл., п. ВНИИССОК  
Тел: +7(495) 599-24-42, факс: +7(495) 599-22-77  
E-mail: gameta233@mail.ru

**Пребридинговые исследования 20 образцов из коллекции бобов овощных (*Vicia faba L.*) ВНИИССОК проведены по четырём параметрам: высоте растения; высоте стебля до прикрепления нижнего боба, характеризующего образец с точки зрения пригодности для механизированной уборки; числу семян в бобе и размеру семени. Отобрано 4 источника с комплексом трёх хозяйственно ценных признаков: высокой семенной продуктивностью, крупными семенами и высоте прикрепления нижнего боба – №№ 9, 27, 33 и детерминант №15д-вф18096.**

**Ключевые слова:** пребридинг, овощные бобы, хозяйственно ценные признаки

## **Введение**

Одно из древнейших сельскохозяйственных растений на планете – овощные бобы – *Vicia faba L.* – относится к семейству *Fabaceae*, порядку *Fabales*, классу *Magnoliopsida*, отделу *Magnoliophyta* (Wikipedia – The Free Encyclopedia, 2011). Вопрос о происхождении бобов (и, в частности, о наличии дикой предковой формы) до сих пор дискутируется, но, в целом, авторы сходятся во мнении, что основных очагов происхождения *Vicia faba L.* было три. Первичным центром происхождения бобов считаются географически близкие регионы Ближний Восток и Средиземноморье, откуда бобы распространились в Среднюю Азию, Афганистан и Индию, сформировав вторичный центр биоразнообразия (Cubero J.I., 1974; Вишнякова М.А., 2008; Потокина Е.К. и др., 2008). Из Средиземноморья бобы поступают в европейские страны, обра-

зовав третичный центр разнообразия (Муратова В.С., 1931). Изложенное подтверждено на молекулярном уровне – при анализе полиморфизма ядерной и хлоропластной ДНК различных образцов рода *Vicia* (Potokina E. et al., 1999; Потокина Е.К. и др., 2008). Русские чёрные бобы, возделываемые в северных и центральных регионах европейской части России, а также на южном Алтае, в Иркутской области и Забайкалье, проявляют явное генетическое сходство с образцами из Индии и Афганистана, и, следовательно, могут иметь азиатское происхождение. Мелкосемянный образец со светлой окраской кожуры – *F. agrorum* – из Курска группируется с евро-средиземноморскими популяциями (Потокина Е.К. и др., 2008), что свидетельствует о поступлении бобов в Россию как из азиатского, так и из европейского центров происхождения.

Основными производителями бобов являются: Китай (2 млн. т), группа европейских стран, включающая Великобританию, Францию, Испанию, Португалию и Грецию (вместе – 1 млн.т), Эфиопия (0,4 млн.т), Египет (0,4 млн.т) и Австралия (0,2 млн.т). Причём в Великобритании и во Франции бобы, в основном, выращиваются на корм скоту, а в странах Средиземноморья, на Ближнем Востоке и в Китае – для употребления в пищу (Gerard Duc et al., 2010). В настоящее время пищевое значение бобов возрастает из-за высокой питательной ценности их семян, богатых белком и крахмалом (Вишнякова М.А., 2008; Gerard Duc et al., 2010). Кроме того, они, наряду с другими бобовыми культурами, играют огромную роль в фитомелиорации почвы, и, следовательно, актуальны для современных систем экологического земледелия. Однако, как и все бобовые культуры, *Vicia faba* L. подвержены абиотическим и биотическим стрессорам, что несколько ослабляет их позиции на рынке продовольствия (Вишнякова М.А., 2008).

В связи с изложенным, в 2010 году во ВНИИССОК стартовала программа по селекции овощных бобов, цель которой – **получение новых высокопродуктивных селекционных форм *Vicia faba* L. с устойчивостью к основным стрессорам и пригодностью для комбайновой уборки.**

#### Материалы и методы исследования

В 2010 году было проведено морфологическое описание и первые биометрический анализ бобов овощных из коллекции ВНИИССОК. Материалом исследования служила коллекция овощных бобов *Vicia faba* L. лаборатории селекции и семеноводства овощных бобовых культур ВНИИССОК, которая состоит из 20 образцов. Часть этих образцов представлена сортами – Русские чёрные, Велена и Белорусские; часть образцов – №14д top-less, №15д-вф18 096

(детерминантные формы) – получена из Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова; остальная часть образцов – коллекционный материал лаборатории. На первом этапе исследований провели морфологическое описание и выполнили биометрические измерения 4-х параметров: высоты растений; высоты стебля до прикрепления нижнего боба, характеризующего образец с точки зрения пригодности для механизированной уборки; числа семян в бобе и размера семени. В качестве стандарта по семенной продуктивности – числу семян в бобе – использовали зарегистрированный в Государственном Реестре РФ селекционных достижений, допущенных к использованию, сорт Русские чёрные; стандартом по высоте стебля до прикрепления нижнего боба (пригодность для комбайновой уборки) использовали детерминантную форму №15д-вф18 096 из ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Эксперимент проводили в полевых условиях методом рендомизированных повторений, размер делянки 5 м<sup>2</sup>, повторность опыта пятикратная.

#### Методы исследования включали:

- 1) морфологическое описание и биометрические измерения параметров растений
- 2) дисперсионный анализ результатов измерений по Б.А. Доспехову (1985).

#### Результаты исследования и их обсуждение

Лето 2010 года характеризовалось высокими температурами воздуха, существенно превышающими средние многолетние значения. Это отразилось на всех биометрических параметрах растений, но наибольшие изменения отмечены по показателю «высота растения» (табл.1). Низкорослость на уровне стандарта – детерминантного образца №15д-вф18 096 – проявили практически все коллекционные образцы, за исключением образца «Русские чёрные», у которого отмечено существенное отклонение признака в сторону низкорослости (высота растений была существенно ниже, чем у детерминантного стандарта). Существенно ниже высоте растений по сравнению с детерминантным стандартом оказались 9 селекционных образцов – №№ 3,10,18,31,32,42,43,46,49 и образец №14д top-less из ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Кроме образца №14д top-less, детерминантность которого обусловлена генетически, изменчивость признака «высота растений» у остальных образцов, вероятно, является модификационной, и связана с высокими температурами воздуха июля и августа 2010 года. Проявление низкорослости в условиях засухи позволяет вести отбор по данному признаку.



Что касается признака «высота стебля до прикрепления нижнего боба», характеризующего образец с точки зрения пригодности для механизированной уборки, то данный признак даже в условиях засухи изменился не-

## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

### 1. Отбор образцов *Vicia faba* L. из коллекции ВНИИССОК по признаку «высота растения»? ВНИИССОК, 2010 год

Образец	Средняя высота растения по повторениям, см					$\Sigma_v$	$\bar{x}$	Отклонение от St	Группа
	I	II	III	IV	V				
<b>№15д-вф18096- St</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>65</b>	<b>63</b>	<b>58</b>	<b>306</b>	<b>61,2</b>	<b>St</b>	<b>St</b>
<b>Русские чёрные</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>160</b>	<b>32,0</b>	<b>- 29,2</b>	<b>IV</b>
Белорусские	60	65	60	65	65	315	63,0	+ 1,3	II
Велена	62	65	70	75	65	337	67,4	+ 6,2	II
<b>№ 3</b>	<b>62</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>292</b>	<b>58,4</b>	<b>- 2,8</b>	<b>III</b>
№ 9	45	85	73	58	65	326	65,2	+ 4,0	II
<b>№ 10</b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>280</b>	<b>56,0</b>	<b>- 5,2</b>	<b>III</b>
<b>№ 18</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>297</b>	<b>59,4</b>	<b>- 1,8</b>	<b>III</b>
№ 19	65	63	70	72	56	326	65,2	+ 4,0	II
№ 20	60	65	75	57	63	320	64,0	+ 2,8	II
№ 27	71	65	60	55	70	321	64,2	+ 3,0	II
<b>№ 31</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>292</b>	<b>58,4</b>	<b>- 2,8</b>	<b>III</b>
<b>№ 32</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>67</b>	<b>50</b>	<b>65</b>	<b>295</b>	<b>59,0</b>	<b>- 2,2</b>	<b>III</b>
№ 33	65	65	60	55	65	310	62,0	+ 0,8	II
№ 34	65	60	60	72	55	312	62,4	+ 1,2	II
<b>№ 42</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>235</b>	<b>47,0</b>	<b>- 14,2</b>	<b>III</b>
<b>№ 43</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>65</b>	<b>63</b>	<b>50</b>	<b>279</b>	<b>55,8</b>	<b>- 5,4</b>	<b>III</b>
<b>№ 46</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>240</b>	<b>48,0</b>	<b>- 13,2</b>	<b>III</b>
<b>№ 49 - 12мхсе125</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>294</b>	<b>58,8</b>	<b>- 2,4</b>	<b>III</b>
<b>№ 14д - top-less</b>	<b>66</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>299</b>	<b>59,8</b>	<b>- 1,4</b>	<b>III</b>
$\Sigma_p$	1209	1206	1257	1150	1014	5836	HCP <sub>05</sub>	15,9	-

значительно, и отбор по нему может быть эффективным (табл.2). Основная масса образцов по исследуемому показателю оказалась значительно хуже стандарта (IV группа), но в популяции присутствовало 7 образцов, разница со стандартом у которых была статистически незначимой. Пять из них – №№ 9, 19, 33, 14д – top-less и сорт Белорусские проявили себя незначительно хуже стандарта (III группа). Два образца – №№ 27 и 34 – были незначительно лучше стандарта по исследуемому показателю (II группа). Отмеченные 7 образцов могут быть отобраны по показателю «высота стебля до нижнего боба» на первом этапе селекционного процесса.

Результатирующим показателем любого отбора является показатель продуктивности растения. На первом этапе нами была оценена семенная продуктивность овощных бобов коллекции по числу семян в бобе и размеру семени. Результаты исследований,

### 2. Отбор образцов *Vicia faba* L. из коллекции ВНИИССОК по признаку «высота стебля до нижнего боба» (пригодность для комбайновой уборки), ВНИИССОК, 2010 год



Образец	Средняя высота стебля до нижнего боба по повторениям, см					$\Sigma_v$	$\bar{x}$	Отклонение от St	Группа
	I	II	III	IV	V				
<b>№15д-вф18096- St</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>173</b>	<b>34,6</b>	<b>St</b>	<b>St</b>
Русские чёрные	11	10	10	0	0	31,0	6,2	- 28,4	IV
<b>Белорусские</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>152</b>	<b>30,4</b>	<b>- 4,2</b>	<b>III</b>
Велена	20	27	25	25	29	126	25,2	- 9,4	IV
№ 3	25	20	27	31	19	122	24,4	- 10,2	IV
<b>№ 9</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>148</b>	<b>29,6</b>	<b>- 5,0</b>	<b>III</b>
№ 10	28	23	18	23	0	92	18,4	- 16,6	IV
№ 18	22	22	24	25	30	123	24,6	- 10,0	IV
<b>№ 19</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>152</b>	<b>30,4</b>	<b>- 4,2</b>	<b>III</b>
№ 20	25	22	25	30	25	127	25,4	- 9,2	IV
<b>№ 27</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>198</b>	<b>39,6</b>	<b>+ 5,0</b>	<b>II</b>
№ 31	25	26	25	19	32	127	25,4	- 9,2	IV
№ 32	25	25	20	34	22	126	25,2	- 9,4	IV
<b>№ 33</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>158</b>	<b>31,6</b>	<b>- 3,0</b>	<b>III</b>
<b>№ 34</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>174</b>	<b>34,8</b>	<b>+ 0,2</b>	<b>II</b>
№ 42	13	18	20	15	10	76	15,2	- 19,4	IV
№ 43	24	23	21	19	20	107	21,4	- 13,2	IV
№ 46	17	19	21	28	0	85	17,0	- 17,6	IV
№ 49 - 12мхсе125	25	20	23	26	29	123	24,6	- 10,0	IV
<b>№ 14д - top-less</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>150</b>	<b>30,0</b>	<b>- 4,6</b>	<b>III</b>
$\Sigma_p$	499	516	519	533	503	2570	HCP <sub>05</sub>	6,71	-

3. Отбор образцов *Vicia faba* L. из коллекции ВНИИССОК по признакам «число семян в бобе» и «размер семени», ВНИИССОК, 2010 год

представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что по числу семян в бобе все образцы приближены к стандарту – сорту Русские чёрные (III группа), за исключением образцов Белорусские и № 46 – в условиях засухи они проявили себя значительно хуже. В целом, при воздушной засухе в популяции преобладает тенденция к снижению числа семян в бобе и мелкоплодности. Преодолевают данную тенденцию образцы II группы, проявившие себя лучше стандарта, но с незначительными положительными изменениями: **№№ 9, 27, 33** и детерминант **№15д-вф18096**. Из них наиболее крупные семена, сравнимые по размеру со стандартом, имеют образцы **№№ 9, 33** и **№15д-вф18096** (табл. 3).

**Заключение**

В результате пребридингового анализа в 2010 году нами было отобрано 4 образца бобов овощных *Vicia faba* L., обладающих тремя ценными хозяйственными признаками: высокой семенной продуктивностью в сочетании с крупными семенами и большой высоте стебля до прикрепления нижнего боба: **№№ 9, 27, 33** и детерминант **№15д-вф18096**. Указанные образцы были отобраны как источники данных хозяйственно ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

Образец	Средняя высота стебля до нижнего боба по повторениям, см					Σ <sub>v</sub>	$\bar{x}$	Отклонение от St	Группа	Средний размер семени, мм	
	I	II	III	IV	V					длина	ширина
<b>Русские чёрные – St</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>19,6</b>	<b>St</b>	<b>St</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
Белорусские	11	13	14	14	2	54	10,8	- 8,8	III	22	15
Велена	16	17	19	19	5	76	15,2	- 4,4	IV	18	13
№ 3	16	20	14	19	19	88	17,6	- 2,0	III	12	10
<b>№ 9</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>131</b>	<b>26,2</b>	<b>+ 6,6</b>	<b>II</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
№ 10	28	11	24	26	0	89	17,8	- 1,8	III	17	11
№ 18	14	12	11	8	11	56	11,2	- 8,4	III	12	8
№ 19	21	20	18	7	19	85	17,0	- 2,6	III	12	10
№ 20	19	21	17	9	19	85	17,0	- 2,6	III	13	10
<b>№ 27</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>105</b>	<b>21,0</b>	<b>+ 1,4</b>	<b>II</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
№ 31	16	22	17	20	7	82	16,4	- 3,3	III	12	10
№ 32	16	19	20	20	5	80	16,0	- 3,6	III	13	10
<b>№ 33</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>116</b>	<b>23,2</b>	<b>+ 3,6</b>	<b>II</b>	<b>14</b>	<b>11</b>
№ 34	18	12	19	23	23	95	19,0	- 0,6	III	17	11
№ 42	13	16	17	10	9	65	13,0	- 6,6	III	17	13
№ 43	15	23	23	15	19	95	19,0	- 0,6	III	13	10
№ 46	3	4	3	5	0	15	3,0	- 16,6	IV	13	10
№ 49 - 12мхсе125	35	15	32	34	29	145	29,0	+ 9,4	I-м*	11	9
№ 14д – top-less	16	9	14	19	20	78	15,6	- 4,0	III	10	8
<b>№15д – вф18096</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>98</b>	<b>19,6</b>	<b>0</b>	<b>II</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
Σ <sub>p</sub>	376	328	400	344	288	1736	HCP <sub>05</sub>	8,50	-	-	-

**Литература**

1. Вишнякова М.А. Генофонд зернобобовых культур и адаптивная селекция как факторы биологизации и экологизации растениеводства. // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – №3. – С.3-23.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / М.:Колос, 1985. – 415 с.
3. Муратова В.С. Бобы (*Vicia faba* L.). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции./ ВИР, 1931.- Вып. 50. – С.1-285.
4. Потокина Е.К., Булынец С.В., Томоока Н., Воган Д. К вопросу о происхождении возделываемых бобов и внутривидовом разнообразии *Vicia faba* L. по результатам молекулярного маркирования генома.// Сельскохозяйственная биология, 2008. – №3. – С.48-57.
5. Cubero J.I. On the evolution of *Vicia faba* L. /Theoretical and Applied Genetics, 1974. – №45.- P.47-51.
6. Gerard Duc, Shiyong Bao, Michel Baum, Bob Redden, Mohammed Sadiki, Maria Jose Suso, Margarita Vishniakova, Xuxiao Zong. Diversity maintenance and use of *Vicia faba* L. genetic resources. // Field Crop Research. – 2010. – №115. – P. 270-278.
7. Potokina E., Tomooka N., Vaughan D. et al. Phylogeny of *Vicia* subgenus *Vicia* (Fabaceae) based on analysis of RAPDs and RFLP of PCR-amplified chloroplast genes. / Genetic Research and Crop Evolution. – 1999. -Vol.46(2). – P.149-161.
8. Wikipedia – The Free Encyclopedia. – 2011 – интернет-ресурс.