

З.С. Горлачева

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМ *VICIA FABA* L. В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

семенная продуктивность, плодобразование, морфогенез, засухоустойчивость

Овощные бобы (*Vicia faba* L.) – принадлежат к числу древнейших возделываемых культур. Они относятся к группе достаточно холодостойких растений и легко переносят заморозки до -4 °С. В то же время, это влаголюбивые растения и, особенно в первый период их роста, даже непродолжительные засухи бывают для них губительны [3].

Районированных сортов для территории СНГ очень мало. Наиболее распространены такие, как: ‘Русские черные’, ‘Белорусские’, ‘Видзорские зеленые’ и ‘Видзорские белые’.

Климат Донбасса характеризуется сухим и жарким летом. Очень часто весенние месяцы отличаются отсутствием осадков. Естественно, что это отрицательно сказывается на нормальном развитии растений. Из десяти сортов овощных бобов, которые прошли интродукционное испытание в Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) выделено две формы, которые отличаются относительной устойчивостью к засушливым условиям произрастания, практически не поражаются тлей (от которой в фазе цветения погибло большинство сортов) и обладают высокими вкусовыми качествами.

С целью выяснения толерантности и перспективности выращивания в условиях Донбасса новых форм овощных бобов была поставлена задача уточнить биологию их развития и определить семенную продуктивность.

Семенная продуктивность растений обуславливается, с одной стороны, их наследственными особенностями, а с другой – внешними условиями выращивания растений, как во время самого процесса формирования и созревания плодов и семян, так и в предшествующий период. Наследственные возможности плодово- и семяобразования растений, как правило, шире, чем реализуемые, поэтому введено понятие семенной продуктивности.

Семенную продуктивность определяли в соответствии с методикой Т.А. Работнова [5], с дополнениями И.В.Вайнагия [2]. Учитывали количество генеративных побегов на растении, ярусов с цветками и плодами, количество цветков и плодов на особи, семяпочек и семян. Измерения проводили на 30 растениях. Под потенциальной продуктивностью плодово- и семяобразования мы принимаем общее количество заложенных цветков, плодов и семяпочек в плоде, на особи; плодоцветение – отношение количества цветков к числу плодов; реальная продуктивность плодобразования – отношение заложенных цветков и плодов; реальная продуктивность семян (или процент семинификации) – отношение числа семяпочек к числу семян. Цифровой материал обрабатывали статистически по программе Statgraf. Для характеристики погодных условий вегетационного сезона 2000 года использованы метеоданные Донецкого института агропромышленного производства.

Эксперимент по выращиванию бобов проходил в условиях жесткого агрофона, без полива. Вегетационный период в 2000 г. характеризовался сложными погодными условиями. Дождей, особенно весной (апрель, май), было явно недостаточно (табл.1). Кроме того, в течение первых двух декад мая из 20 дней у девяти на почве были заморозки от -0,6 до -5,0 °С. В июне, в период массового цветения и начала завязывания бобов, общее количество осадков составляло в среднем 72,0 мм, что, конечно, недостаточно для нормального развития растений.



Плоды и семена форм *Vicia faba* L.

а - плод, б - семя - subvar. *dehiscens* Murat. f. *macrocarpa* Alef. (образец № 2)

в - плод, г - семя - subvar. *reticulata* Murat. f. *equina* Alef. (образец № 1)

Семена овощных бобов были получены из Бельгии и Италии, но без указания сортов. В результате проведенной идентификации установлено, что бобы бельгийского происхождения относятся к подвиду: *Vicia faba* L. subvar. *reticulata* Murat. f. *equina* Alef. (образец № 1) – створки боба грубые, поверхность нежно-сетчатая, почти голая. Бобы при созревании растрескиваются. Стебель 50–80 см высоты, имеет 2–3 ветви у основания. Бобы прямые, направлены вверх, 6,9–9,0 см длины. Семена 1,35–1,55 см длины розово-желтые или желто-зеленые постепенно буреющие. В одном бобе содержится 3–4 семени. Масса 1000 семян – 1100–1300 г. Среднеспелые, созревают через 113–130 дней. Цветков по 6–9 в кисти, количество бобов на растении – 10–20 штук. Согласно описанию этот сорт очень близок мацаганским бобам (Fève de Mazagan, Early Mazagan Bean) [3]. Высоко ценится в европейской практике (рис., в, г).

Растения бобов, итальянского происхождения, относятся к подвиду: *Vicia faba* L. subvar. *dehiscens* Murat. f. *macrocarpa* Alef. (образец № 2) – створки боба грубые, поверхность сетчатая, голая, губчатость сильно развита. Бобы при созревании растрескиваются. Стебель крепкий, прямой, с 2–4 ветвями у основания; высота растений 60–80 см. Бобы длинные, 13–18 см, свисающие вниз. Семена розовато-желтые или желто-зеленые, буреющие, плоские, крупные –

Таблица 1. Основные параметры погоды 2000 г. за апрель-июль месяцы (метеоданные Донецкого института агропромышленного производства)

Месяц, декада	Температура воздуха, °С				Сумма осадков, мм	Относительная влажность воздуха, %
	средняя	максимальная	минимальная	суммарная		
апрель						
I	10,2	20,5	1,7	102,1	4,9	162,3
II	14,5	23,7	4,9	144,5	—	51,6
III	15,4	25,2	7,1	154,1	25,2	58,0
Сумма за месяц				400,7	30,1	
май						
I	10,9	20,5	0,5	108,6	—	39,1
II	11,8	22,1	(-2,2)	117,7	29,7	52,5
III	21,5	29,9	0,5	214,5	3,2	60,7
Сумма за месяц				440,8	32,9	
июнь						
I	20,9	32,5	9,4	209,8	25,0	56,2
II	17,2	31,4	8,5	172,9	16,9	56,3
III	16,8	27,5	8,6	167,9	30,1	68,7
Сумма за месяц				550,6	72,0	
июль						
I	20,6	28,2	11,4	206,2	16,2	67,9
II	22,7	31,7	12,6	226,9	2,0	50,0
III	27,1	34,7	16,4	271,0	3,2	58,5
Сумма за месяц				704,1	21,4	

2,0–2,5 см длины. Вес 1000 семян – 1500–2000 г. Цветки по 4–6 в кисти. Данная форма объединяет ряд ценных селекционных сортов, отличающихся прекрасными вкусовыми качествами семян, известные как лучшие столовые сорта (например, ‘Early longopod’, ‘Giant seville longopod’, ‘Hang-davn’, и др.). Возделываются преимущественно в странах Западной Европы, требуют мягкого климата и тщательного ухода [3] (рис., а, б).

Наблюдения показали, что оба образца характеризуются наличием нескольких побегов, количество которых колеблется от 2 до 4 (редко 5). У разных по мощности побегов хорошо выражена морфологическая и физиологическая изменчивость генеративных органов по ярусам (табл. 2), при этом наиболее продуктивны обычно 2 побега, на которых закладывается наибольшее количество цветков, а из ярусов более продуктивны – 3–7 – у образца № 2 и 7–14 ярусы у образца № 1.

У овощных бобов существует большой разрыв между количеством заложенных цветков и количеством созревших плодов (табл. 3). Особенно это касается образца № 2 с крупными бобами и семенами. Так, если у этого образца среднее количество цветков составляет 127,1 штук, то количество вызревших бобов – 7,5, у образца № 1 среднее количество цветков 201,7, а число вызревших бобов – 28,7, что составляет реальную продуктивность в первом случае 5,9%, во

Таблица 2. Некоторые показатели изменчивости генеративной сферы главного побега *Vicia faba* L.

Ярус, №	Образец № 1		Образец № 2	
	количество цветков, $\left(\frac{M \pm m}{X_{\min} - X_{\max}}\right)$	наличие бобов	количество цветков, $\left(\frac{M \pm m}{X_{\min} - X_{\max}}\right)$	наличие бобов
2	—		$\frac{3,0 \pm 1,6}{2 - 3}$	
3	ед. - 4		$\frac{4,6 \pm 1,8}{4 - 6}$	+
4	$\frac{4,5 \pm 0,9}{3 - 5}$		$\frac{4,9 \pm 0,6}{4 - 6}$	+
5	$\frac{5,0 \pm 0,6}{5 - 6}$		$\frac{4,9 \pm 0,9}{5 - 6}$	+
6	$\frac{5,0 \pm 0,7}{4 - 7}$		$\frac{5,4 \pm 0,8}{5 - 6}$	+
7	$\frac{5,5 \pm 0,6}{4 - 7}$	+	$\frac{5,4 \pm 1,6}{5 - 6}$	
8	$\frac{5,4 \pm 0,9}{4 - 7}$	+	$\frac{5,4 \pm 0,6}{5 - 6}$	(+)
9	$\frac{6,0 \pm 0,9}{5 - 9}$	+	$\frac{5,4 \pm 0,9}{5 - 6}$	(+)
10	$\frac{6,4 \pm 1,6}{5 - 9}$	+	$\frac{4,8 \pm 0,9}{3 - 6}$	(+)
11	$\frac{6,6 \pm 0,8}{5 - 9}$	+	$\frac{4,9 \pm 1,6}{3 - 6}$	(+)
12	$\frac{6,7 \pm 1,6}{5 - 9}$	+	$\frac{4,8 \pm 0,6}{3 - 6}$	(+)
13	$\frac{6,6 \pm 0,9}{6 - 9}$	+	$\frac{4,0 \pm 1,8}{3 - 6}$	(+)
14	$\frac{6,8 \pm 1,8}{6 - 9}$	+	$\frac{3,8 \pm 1,8}{2 - 5}$	(+)
15	$\frac{6,6 \pm 1,3}{6 - 9}$	(+)	ед. (1 - 4)	(+)
16	$\frac{6,2 \pm 0,6}{5 - 9}$	(+)	ед. (1 - 3)	(+)
17	$\frac{5,4 \pm 1,3}{4 - 7}$	(+)	ед. (1 - 2)	
18	$\frac{4,6 \pm 0,9}{3 - 7}$	(+)	—	
19	$\frac{4,0 \pm 1,8}{2 - 7}$	(+)	—	
20	ед. (2 - 5)	(+)	—	
21	ед. (2 - 4)	(+)	—	
22	ед. (1 - 2)	(+)	—	

Примечание. (+) - опавшие бобы; ед. - единичные цветки; $(M \pm m)$ - среднее арифметическое; $(x_{\min} - x_{\max})$ - лимиты.

Таблица 3. Данные семенной продуктивности двух сортов *Vicia faba* L. в условиях Донбасса, 2000 год.

Образец	Количество на особи, штук							Плодоцветение, %	Реальная продуктивность, %	
	ярусов с:		цветков	плодов		семенных зачатков	семян		плодов	семян
	цветками	плодами		потенциальное	реальное					
№ 1	37,9±1,9	29,0±1,1	201,7±8,2	44,3±2,4	28,7±1,4	158,7±4,9	98,2±1,9	22,0	14,2	61,9
№ 2	32,5±1,8	25,5±1,9	127,1±6,8	36,6±2,9	7,5±0,4	37,5±2,2	22,5±0,8	28,8	5,9	60,0
Коэффициент вариации показателей продуктивности, %										
№ 1	26,7	21,8	22,7	30,3	26,1	16,8	27,9	—	—	—
№ 2	25,2	38,4	29,8	42,0	29,7	14,7	19,6	—	—	—

втором – 14,2% . Согласно литературным данным [1], последний показатель, в условиях нормального агрофона у сорта ‘Белорусские’ составляли 5%, а у сорта ‘Русские черные’ – 12,5%. По данным других авторов [6, 7], у различных сортов реальная продуктивность колеблется от 15 до 30%. Однако, эти данные касаются, очевидно, мелкоплодных сортов овощных бобов, так как по описаниям в “Культурной флоре” [3] длинноплодных сортов, на одном растении завязывается от 4 до 9 бобов, у исследуемого длинноплодного сорта (образец №2) число бобов на растении равно 5–9, т. е., несмотря на жесткие условия выращивания реальная продуктивность бобов соответствует норме. Таким образом, исследуемые сорта овощных бобов даже в жестких условиях агрофона имеют относительно высокую потенциальную продуктивность плодообразования, что свидетельствует о достаточной засухоустойчивости этих форм.

Для морфогенеза форм и сортов овощных бобов характерны те же закономерности и последовательность, которые свойственны и другим сортам и формам вида *V. faba*. Однако, в связи с тем, что овощные бобов имеют сравнительно крупные семена, органогенезу их присущи некоторые специфические особенности. Одной из них является быстрый переход к дифференциации конуса нарастания – к III–IV этапам органогенеза. Эта особенность, с одной стороны, связана с большим запасом питательных веществ в семядолях, с другой, – с достаточно хорошо дифференцированной почечкой семени. В почечке есть два низовых и два настоящих зародышевых листа, которые закрывают конус нарастания. Кроме того, в пазухах низовых листьев бывают уже заложены почки побегов ветвления [1]. Все это способствует относительной независимости всходов от внешних факторов и их нормальному развитию. Кроме того, IV этап органогенеза у овощных бобов короткий и продолжается 4–5 дней. В это время, как и у других бобовых растений, формируется генеративная сфера растения, то есть та часть побега, в пазухах листьев которой закладываются соцветия. Растения могут быть в виде всходов с 1–2 развернутыми листьями, однако в верхушечной почке такого растения успевают заложиться 5–9 ярусов генеративной сферы. Как показали исследования (см. табл. 2), эти ярусы наиболее продуктивные, то есть цветки в последующих ярусах, которые закладываются позже, хотя и завязывают плоды, однако по ряду эндогенных и экзогенных причин они не вызревают. Так, исследования А.И. Мартыановой и др. [4], показали, что различное плодообразование в нижних, средних и верхних ярусах связано с содержанием аскорбиновой кислоты. Ткани цветков нижних ярусов богаче аскорбиновой кислотой. Кроме того, им свойственна высокая редуцирующая активность, а, следовательно, высокий энергетический потенциал и повышенная активность всех жизненных процессов. Помимо этого, очевидно, важную роль в процессе плодообразования играют влагообеспеченность и определенная сумма температур.

Таким образом, исследуемые формы овощных бобов в условиях недостаточного влагообеспечения имеют высокую потенциальную продуктивность и семяобразование. Согласно полученным данным, в основном нижние и средние ярусы генеративной сферы несут зрелые плоды. Как было отмечено, они закладываются на IV–V этапах органогенеза, поэтому эти этапы являются решающими в онтогенезе овощных бобов и, следовательно, для повышения реальной продуктивности необходимо тщательное изучение влияния различных факторов, воздействующих на развитие растений именно на этих этапах органогенеза. Тем не менее, на данный период, реальная продуктивность исследуемых форм овощных бобов, несмотря на недостаток влаги, мало отличается от таковой в условиях других опытов с разными сортами и с поливом. Все это свидетельствует о достаточной экологической устойчивости испытываемых сортов овощных бобов к условиям региона и возможности рекомендовать их для возделывания в промышленном масштабе.

1. Ахундова В.А. Органогенез овощных бобов // Морфогенез овощных растений. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1971. – С. 184–193.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. – 1974. – 59, № 6. – С. 826–831.
3. Культурная флора СССР/ Под ред. Е.В. Вульфа. – М., Л.: Сельхозгиз, 1937. – Т. 4. – 680 с.
4. Мартыанова А.И., Казанович Я.Н., Мордасов М.А. Содержание аскорбиновой кислоты в связи с формированием репродуктивных органов кормовых бобов и гороха // Сельскохозяйственная биология. – 1966, № 2. – С. 12–18.
5. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – 1950. – Вып. 6. – С. 7–24.
6. Greenwood H.N. Investigation into field beans at the National Institute of agricultural botani // Journ. Royal. Agric. Soc. Eng. – 1959, V. 120. – P. 25–29.
7. Riedel J.B., Wort D.A. The population requirement of the field bean // Amn. Appl. Biol. – 1960, V. 48, N 1. – P. 18–32.

ДБС НАН Украины

Получено 10.01.2002

УДК 581.4:581.14:581.141:635.6(477.60)

Биоморфологические особенности форм *Vicia faba* L. в условиях Донбасса / Горлачева З.С. // Промышленная ботаника. – 2002. – Вып. 2. – С. 96–101.

Изучена семенная продуктивность новых для Донбасса форм овощных бобов, которые в условиях недостаточного влагообеспечения имеют высокую потенциальную и относительно хорошую реальную продуктивность плодо- и семяобразования. Установлено, что наиболее продуктивны нижние и средние ярусы генеративной сферы, которые закладываются на IV–V этапах органогенеза.

Табл. 3. Рис. 1. Библиогр.: 7 назв.

UDC 581.4:581.14:581.141:635.6(477.60)

Biomorphological peculiarities in *Vicia faba* L. forms under Donbass conditions / Gorlacheva Z.S. // Industrial botany. – 2002. – V. 2 – P. 96–101.

The seed productivity of the two newly-introduced into Donbass vegetable forms of legumes having high potential and a relatively good real productivity of fruitage and seedage under the conditions of the insufficient water-supply has been studied. The lowest and the middle sections of the generative sphere formed at the IV–V stages of organogenesis proved to be the most productive.

Tabl.3. Pic.1. Bibliogr.: 7.