

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУРНЫХ ВИДОВ ФАСОЛИ

*Н. Д. Лисов*

Приведены сведения о потенциальной и реальной продуктивности культурных видов фасоли десяти сортов при разных условиях выращивания и разной глубине заделки семян. Показана зависимость продуктивности фасоли от эколого-географических условий выращивания и метеорологических условий года. Выявлена зависимость сохранения семян от их положения в плодах.

The data on the potential and real productivity of *Phaseolus* species of ten kinds under different cultivation conditions and different depth of seeds closing-up are given. The dependence of Frenchbean productivity upon the ecologo-geographic conditions of cultivation and annual meteorological conditions is shown. The dependence of seeds preservation upon their position in fruits is exposed.

Фасоль характеризуется высокими потенциальными возможностями заложения генеративных органов. Между тем плодообразование у разных видов фасоли относительно низкое [1, 4—6]. Но плодообразование само по себе не определяет общую семенную продуктивность растений, поскольку у фасоли, как и у большинства бобовых, плоды многосеменные. Однако не все семязачатки развиваются в семена; зна-



чительная часть их погибает на X и XI этапах, а некоторая — на XII этапе органогенеза (периодизация по Е. И. Ржановой [3]).

Таким образом, семенная продуктивность зависит, с одной стороны, от числа плодов на растении, с другой, — от числа заложившихся в них и ставших семенами семязачатков. Потенциальная семенная продуктивность растения определяется числом всех семязачатков всех развившихся завязей растения, реальная продуктивность — числом нормально развившихся, т. е. вызревших семян.

Мы попытались оценить потенциальную и реальную продуктивность некоторых видов и сортов фасоли при выращивании растений в разных эколого-географических условиях и при разной глубине заделки семян. Кроме того, нас интересовало, зависит ли гибель семязачатков и семян на ранних стадиях развития от положения их в завязи и в плоде и положения плодов на растении.

Работа проведена с десятью сортами четырех культурных видов фасоли (табл. 1) в 1979—1981 гг. на опытно-селекционной станции Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства (ВИР) в Краснодарском крае (город Крымск) и на экспериментальном участке биологического факультета Московского университета (Москва). Посев осуществляли в оптимальные сроки (26 апреля в Краснодарском крае и 15—25 мая в Москве), используя обычные агротехнические приемы; семена заделывали на глубину 5 и 10 см.

Анализ полученных результатов не выявил четкой зависимости числа формирующихся в завязях семязачатков от эколого-географических и метеорологических условий выращивания растений, а также от глубины заделки семян, из которых эти растения развились, т. е. исходных семян (табл. 2). Таким образом, число формирующихся семязачатков в завязи — очень устойчивый признак сорта, мало зависящий от условий выращивания растений.

Число созревших семян в плоде в большей мере зависит от метеорологических условий и глубины заделки исходных семян, чем число формирующихся семязачатков. Так, в благоприятном для развития фасоли 1979 г. как в Москве, так и в Крымске у большинства сортов среднее число погибших семязачатков на плод было меньше, чем в неблагоприятном 1980 г. (см. табл. 2). Кроме того, при заделке исход-

Т а б л и ц а 1. Общая характеристика сортов фасоли

Вид, сорт	№ по каталогу ВИР	Происхождение	Место репродукции	Использование сорта
Фасоль обыкновенная ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)				
Contender Golden Wax	11241	США	Крымск	Овощной
Tenderette	12367	»	»	»
Grain Gelinex	—	Франция	Москва и Крымск	»
Сакса без волокна 615	1198	СССР	»	Зерновой, овощной
Триумф	1389	»	»	Зерновой
Подарок	—	»	»	»
Фасоль многоцветковая ( <i>Ph. coccineus</i> L.), <i>Nelpus ultra</i>	1035	Великобритания	Гомель	Кормовой, зерновой, декоративный
Фасоль лимская ( <i>Ph. lunatus</i> L.)				
Jackson Wonder	10038	США	Крымск	Зерновой, овощной
Corolina or Sieva	374	»	Ташкент	»
Фасоль остролистная ( <i>Ph. acutifolius</i> A. Gray)	941	Канада	Крымск	Зерновой, сидерат



Таблица 2. Число плодов на растении, семязачатков в завязи и семян в плоде фасоли перед уборкой

Сорт, место выращивания	Год	Глубина за- делки исхо- дных семян, см	Число пло- дов на ра- стении	Число семя- зачатков в завязи	Число семян в плоде		
					абс.	%	
Фасоль обыкновенная							
Contender Golden Wax Москва	1979	5	10,2	$5,8 \pm 0,22$	$4,4 \pm 0,22$	76,3	
		10	15,1	$6,2 \pm 0,09$	$5,3 \pm 0,24$	84,8	
	1980	5	8,2	$5,6 \pm 0,09$	$4,2 \pm 0,18$	75,0	
		10	10,3	$6,0 \pm 0,00$	$5,0 \pm 0,21$	83,3	
	Крымск	1979	5	24,0	$6,2 \pm 0,05$	$4,5 \pm 0,20$	72,4
		10	33,6	$6,1 \pm 0,04$	$5,2 \pm 0,20$	84,0	
Tenderette Москва	1980	5	9,6	$6,0 \pm 0,00$	$4,5 \pm 0,20$	75,0	
		10	14,6	$6,0 \pm 0,00$	$5,3 \pm 0,19$	88,3	
	1979	5	10,7	$5,9 \pm 0,08$	$4,5 \pm 0,18$	76,4	
		10	14,3	$6,0 \pm 0,06$	$5,1 \pm 0,13$	84,3	
	1980	5	8,4	$5,8 \pm 0,10$	$4,3 \pm 0,16$	74,1	
		10	10,8	$5,9 \pm 0,09$	$4,8 \pm 0,14$	81,3	
Крымск	1979	5	36,7	$6,1 \pm 0,09$	$4,3 \pm 0,12$	71,3	
		10	53,1	$6,3 \pm 0,08$	$5,3 \pm 0,12$	84,7	
	1980	5	13,4	$6,0 \pm 0,00$	$4,0 \pm 0,25$	67,2	
		10	25,8	$6,0 \pm 0,00$	$5,2 \pm 0,17$	87,2	
	Триумф Москва	1979	5	10,2	$5,8 \pm 0,05$	$3,9 \pm 0,20$	67,0
			10	12,7	$5,9 \pm 0,07$	$4,5 \pm 0,19$	76,2
1980		5	9,0	$5,6 \pm 0,09$	$3,7 \pm 0,24$	65,3	
		10	10,8	$5,6 \pm 0,09$	$4,6 \pm 0,21$	82,0	
Крымск		1979	5	42,0	$6,5 \pm 0,10$	$4,3 \pm 0,16$	65,7
		10	42,4	$6,2 \pm 0,11$	$4,9 \pm 0,20$	78,5	
Крымск	1980	5	7,3	$6,0 \pm 0,00$	$4,2 \pm 0,21$	70,0	
		10	16,2	$6,0 \pm 0,00$	$5,4 \pm 0,16$	90,0	
	Фасоль многоцветковая						
	Nelpus ultra Москва	1979	5	29,0	$5,3 \pm 0,04$	$4,0 \pm 0,01$	75,5
			10	35,3	$5,3 \pm 0,04$	$4,7 \pm 0,01$	88,7
		1980	5	26,0	$5,1 \pm 0,03$	$3,4 \pm 0,09$	66,7
10			26,3	$5,1 \pm 0,10$	$4,0 \pm 0,10$	78,4	
Крымск		1979	5	5,9	$4,7 \pm 0,09$	$2,5 \pm 0,11$	53,2
		10	8,5	$4,7 \pm 0,06$	$3,2 \pm 0,10$	68,1	
Крымск	1980	5	4,3	$4,7 \pm 0,10$	$2,4 \pm 0,14$	51,5	
		10	6,4	$4,6 \pm 0,08$	$3,1 \pm 0,15$	67,4	
	Фасоль остролистная						
	К-941, Крымск	1979	5	101,5	$5,1 \pm 0,05$	$3,9 \pm 0,16$	76,8
			10	164,5	$5,1 \pm 0,06$	$4,0 \pm 0,20$	78,6
		1980	5	60,8	$5,0 \pm 0,00$	$4,0 \pm 0,16$	80,0
10			75,6	$5,1 \pm 0,04$	$4,4 \pm 0,17$	87,6	
Фасоль лимская							
Jackson Wonder, Крымск		1979	5	73,6	$3,1 \pm 0,08$	$2,0 \pm 0,10$	66,2
	10		93,6	$3,0 \pm 0,08$	$2,0 \pm 0,11$	66,8	
	1980	5	20,8	$2,9 \pm 0,07$	$2,3 \pm 0,10$	77,9	
		10	24,5	$2,8 \pm 0,08$	$2,3 \pm 0,10$	83,0	
	Крымск	1979	5	74,7	$2,9 \pm 0,07$	$2,1 \pm 0,12$	72,4
		10	97,1	$2,9 \pm 0,07$	$2,3 \pm 0,11$	79,3	
Corolina or Sieva, Крымск	1980	5	17,5	$2,7 \pm 0,08$	$2,1 \pm 0,13$	78,2	
		10	24,9	$2,8 \pm 0,08$	$2,4 \pm 0,12$	85,4	



ных семян на глубину 10 см среднее число семян на плод больше, чем при заделке исходных семян на глубину 5 см. Разница почти во всех вариантах опытов статистически достоверна; исключение составляют результаты опытов с разной глубиной заделки исходных семян фасоли лимской и остролистной.

При сравнении числа сформировавшихся семязачатков и числа развившихся из них семян в плодах, расположенных в разных узлах побегов, какой-либо закономерности не выявлено. Это интересно отметить в связи с тем, что у гороха посевного и кормовых бобов обнаружена тенденция к уменьшению числа семян в плодах от узла к узлу снизу вверх [2].

При учете семян в плодах нас интересовало также, какие семязачатки и недоразвившиеся семена (по положению их в завязях, а затем и в плодах) наиболее часто отмирают. Оказалось, что семязачатки и недоразвившиеся семена могут погибать независимо от их положения, однако чаще других погибают краевые, сформировавшиеся в базальной и верхушечной частях завязи и развивающегося из нее плода (табл. 3). Такая закономерность выявлена у растений всех видов и сортов в плодах, находящихся во всех узлах, и при разных условиях выращивания, хотя количественные характеристики разных вариантов опытов в этом отношении отличаются. Отмирание семязачатков и недоразвившихся семян можно объяснить, с одной стороны, последовательностью оплодотворения семязачатков, с другой, — распределением питательных веществ между развивающимися семенами. Интенсивный рост будущих семян начинается сразу после оплодотворения семязачатков, которое наступает не одновременно: сначала оплодотворение происходит в семязачатках, находящихся в верхушечной части завязи. Однако и путь, который проходят питательные вещества к оплодотворенным семязачаткам, неодинаков. По-видимому, в лучших условиях оказываются семязачатки в средней части завязи. Подтверждением этому может служить и величина семян. С X этапа органогенеза и до полного созревания семян наиболее крупные из них обнаруживаются в средних частях плодов.

Как уже было отмечено, семенная продуктивность растений определяется числом вызревших на растении плодов и числом семян в них. У разных видов и сортов фасоли вызревает неодинаковое число плодов (см. табл. 2). Так, например, у фасоли обыкновенной плодов образуется больше при выращивании в Краснодарском крае, а у фасоли

Таблица 3. Зависимость гибели семязачатков от положения их в завязях фасоли обыкновенной разных сортов (Крымск, 1979 г.)

Сорт, число плодов	Число семязачатков	Число созревших семян		6- и 7-сменные плоды								
		абс.	%	число семян в плоде	встречаемость плодов, %	число отмерших семязачатков, % от числа заложившихся, и их положение в плоде — от верхушки к основанию						
						1	2	3	4	5	6	7
Подарок, 160	1031	547	55,7	7	48,1	5,8	4,7	4,0	5,9	6,3	7,9	12,5
				6	48,1	6,1	5,0	3,9	4,3	9,5	11,8	—
Tenderette, 210	1280	903	70,5	7	30,0	4,8	2,1	1,7	2,5	2,6	5,3	7,6
				6	48,0	6,7	3,1	2,8	3,0	4,9	9,4	—
Contender Golden Wax, 200	1240	898	72,4	7	40,0	7,1	2,1	0,8	0,8	1,8	1,8	10,7
				6	55,0	3,0	1,5	1,0	1,1	7,0	7,7	—
Сакса без волчка 615, 210	1325	965	72,8	7	40,0	5,2	2,6	2,6	1,0	3,5	3,9	11,7
				6	51,0	3,7	2,0	1,0	0,7	3,7	11,1	—



многоцветковой, напротив, — при выращивании в средней полосе европейской части СССР (плоды фасоли лимской и остролистной здесь вообще не вызревают).

Числу плодов и числу содержащихся в них семян соответствует семенная продуктивность растений. Наибольшее число семян на одном растении образуется у фасоли лимской и фасоли остролистной, а также у фасоли обыкновенной сорта Подарок.

Потенциальная семенная продуктивность (максимальное число семязачатков) фасоли обыкновенной более высока при выращивании ее в Краснодарском крае, фасоли многоцветковой — при возделывании в средней полосе. Реальная продуктивность фасоли, как и потенциальная, зависит от условий выращивания. У растений всех изученных видов и сортов в неблагоприятном по метеорологическим условиям 1980 г. число вызревших семян было меньшим, чем в более благоприятном 1979 г.

Результаты наших исследований позволяют сделать следующие выводы. Число семязачатков в плоде — очень устойчивый показатель, характерный для каждого сорта, не зависящий от положения плодов на растении и от условий выращивания. Число вызревших семян в плоде зависит от агрометеорологических условий выращивания растений и бывает большим при посеве исходных семян на глубину 10 см, чем при посеве их на глубину 5 см. В плодах чаще неполностью развиваются и отмирают краевые семена плода (у его основания и у верхушки).

#### Литература

1. Анчербак С. П. Влияние температуры и влажности воздуха на цветение и плодообразование фасоли. — Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР, 1968, № 9, с. 243.
2. Ахундова В. А. Морфогенез и особенности потенциальной и реальной продуктивности однолетних бобовых растений. — М.: Изд-во МГУ, 1979.
3. Ржанова Е. И. Биологический контроль за развитием и ростом бобовых растений. — Наука и передовой опыт в сельск. хоз-ве, 1957, № 10, с. 62.
4. Шевцова А. М. К вопросу повышения посевных качеств семян фасоли. — Материалы научной конференции «Биология. Химия. География» Минск. пед. ин-та. Минск, 1972, с. 61.
5. Шевцова А. М., Лисов Н. Д. К вопросу о причинах снижения фактической продуктивности растений фасоли обыкновенной. — В сб.: Вопросы естествознания. Минск, 1978, с. 36.
6. Adams M. V., Reicosky D. A. Abscission of flowers and fruits in *Phaseolus vulgaris* L. — Crop Sci., 1978, v. 18, № 5, p. 893.

Рекомендована кафедрой ботаники Минского педагогического института. Поступила 11 ноября 1983 г.