

АБОРТИВНОСТЬ СЕМЯН У СОИ

А. И. ГРОМОВА

Недоразвитость семян у сои распространена широко. По данным американских исследователей, количество таких семян колеблется в пределах 9,4—23%. Такой же процент абортивности семян отмечают советские (1, 2, 3), а также китайские авторы (4).

Первой обстоятельной работой по абортивности семян у сои явилась работа М. С. Дуннина и Е. Д. Якимович (1). Результаты их исследований показали, что абортивность, помимо прямого снижения урожая, вызывает косвенные потери, в частности за счет снижения масляности не только абортивных, но и нормально развитых семян из бобов, содержащих абортивные семена. Кроме того, в таких семенах нарушается соотношение основных элементов минерального питания. Так, содержание фосфора в абортивных семенах значительно снижается, а калия и кальция — повышается.

Сопоставляя результаты своих исследований с литературными данными по другим культурам, С. М. Дуннин и Е. Д. Якимович пришли к выводу, что степень абортивности семян у сои определяется: а) генотипическими особенностями сорта; б) особенностями развития растений (срок цветения, местоположение цветков на растении и др.); в) погодными условиями в период опыления и оплодотворения, а также на протяжении всей жизни растений; г) болезнями и вредителями.

Некоторые исследователи склонны считать, что абортивность семян — результат ненормальностей оплодотворения, вследствие недоразвития зародышевого мешка или ненормального прорастания пыльцы (1).

В. А. Смирнова (5), изучая развитие зародышевого мешка сои, пришла к выводу, что массовая гибель яйцеклеток, а также молодых зародышей происходит, когда нарушается обмен веществ в клетке в связи с неблагоприятными условиями, приводящими к скоплению крахмала в зародышевом мешке. При этом, как считает автор, появление большого количества крахмала указывает на неспособность яйцеклетки или молодого зародыша утилизировать его. В результате яйцеклетка или зародыш гибнет от недостатка питания и от механического воздействия твердых частиц крахмала.

Большинство исследователей, относя абортивность бобов в какой-то степени к сортовым признакам, считают, что она зависит от метеорологических и агротехнических условий в период роста и развития растений. Так, в загущенных посевах количество недоразвитых бобов возрастает. В опытах А. К. Лещенко (1948) в 1939 г. на Кубанской опытной станции абортивность бобов на контроле составляла 15,4%, а в загущенном посеве была почти наполовину больше (26,6%). Чекалка растений уменьшила количество недоразвитых бобов. Автор отмечает снижение абортивности бобов от ранних посевов к поздним. Недостаток влаги и слишком высокая или низкая температура в период оплодотворения и начального развития зародыша также ведет к увеличению количества недоразвитых бобов.

Аналогичное мнение сложилось и у нас в результате проведенных наблюдений (табл. 1). Так, при опылении в оптимальных условиях, наблюдавшихся, например, 24 мая 1962 г., из 300 бобов не было ни одного партенокарпического и лишь отдельные бобы имели абортивные зерна. Процент абортивности составлял 19,4. 28 июля того же года, в условиях пасмурной погоды при падении температуры до 17°, в период оплодотворения из 300 отмеченных цветков завязалось 207 бобов, сохранилось 195. Из них 17 были полностью партенокарпическими и 47 — с одним или двумя абортивными зернами. Процент абортивности составил 24,1. Значительно возросла и пустозерность (до 22%).

Большой интерес представляет изучение влияния различных агротехнических приемов на абортивность семян. Ежегодно при анализе структуры урожая в зависимости от срока посева мы подсчитывали абортивность бобов. Для этой цели с посева каждого срока брали по 200 растений (50 штук с повторности).

Таблица 1

Влияние сроков посева на абортивность бобов у сои
(в среднем по 50 растений)

Срок посева	Салют 216			Хабаровская 4		
	кол. бобов	в т. ч. с аборт. семенами		кол. бобов	в т. ч. с аборт. семенами	
		штук	%		штук	%
1963 год						
10/V	2305	238	10,3	1784	254	14,2
20/V	2613	196	7,5	1870	182	9,7
30/V	2249	220	9,8	2262	202	8,9
10/VI	1917	263	13,7	2060	232	11,2
1964 год						
10/V	—	—	—	1512	625	41,3
20/V	—	—	—	1842	447	29,7
30/V	—	—	—	1979	404	20,4
10/VI	—	—	—	1713	521	30,6
1965 год						
10/V	1614	431	26,7	848	188	22,2
20/V	1610	280	17,4	908	156	17,2
30/V	1222	249	20,4	1132	182	16,8
10/VI	1213	359	29,6	984	160	16,2

Результаты (табл. 1) показали, что наибольшее количество бобов с abortивными семенами формируется на растениях ранних и поздних посевов. Наименьшее количество таких бобов отмечено во все годы испытания на растениях оптимальных сроков посева.

Например, у Хабаровской 4 при высева 30 мая abortивность семян снизилась примерно вдвое по сравнению с посевами 10 мая. У Салют 216 abortивность семян значительно снизилась при посеве 20 мая.

При неблагоприятных условиях температуры и влажности в период бобообразования и налива количество бобов с abortивными семенами резко возрастает. Так, в 1964 г. у Хабаровской 4 abortивность возросла в 2,3—2,9 раза по сравнению с благоприятным по погодным условиям 1963 годом. У Салюта 216 abortивность семян увеличилась в 1965 г. по сравнению с 1963 г. в 2,3—2,6 раза при одновременном уменьшении общего количества завязавшихся бобов.

Наибольшее количество бобов с abortивными семенами сосредоточено на верхушечных узлах главного стебля и ветвей.

Биологическая разнокачественность семян из abortивных бобов резко отличалась от таковой у семян из нормальных бобов. Для анализа мы отобрали 3 и 2-зерновые бобы с одним и двумя (для трехзерновых) abortивными семенами из урожая 1962 и 1963 гг. В качестве контроля служили семена аналогичных хорошо выполненных бобов, взятых с тех же узлов растения.

С помощью решет для анализа была отобрана фракция 5,7 мм. Вес каждой пробы отобранных таким образом семян составлял около 1 кг. Семена изучаемого варианта и контроля отличались незначительно — в пределах 3—5,2 г (табл. 2).

Таблица 2

Биологическая активность семян сои из abortивных бобов (аб.) по сравнению с контролем

Происхождение семян			Вес 1000 сем. (г)	Показатели биологической активности семян			
год	срок посева	вариант		энерг. прораст.	всхож. (%)	кол. ненорм. проросш.	полев. всхож. (%)
Салют 216							
1962	10/V	аб.	134,5	66,1	81,1	16,5	76,5
		контр.	136,8	69,7	89,1	7,9	91,4
1962	25/V	аб.	140,9	70,5	86,5	11,9	78,4
		контр.	142,4	82,7	95,6	1	93,7
1963	25/V	аб.	142,6	70,5	86,5	10,75	74,5
		контр.	144,5	85,2	96,5	0,75	94,5
Хабаровская 4							
1963	10/V	аб.	161,1	33,88	74,7	18,3	69,3
		контр.	163	41,5	81,6	9,1	89,3
	30/V	аб.	166,2	34,3	76,5	15,9	72,5
		контр.	169,9	45,3	95,5	2,35	91

Результаты анализа показали, что нормальные семена из abortивных бобов не только отличаются от контрольных по содержанию жира, как было отмечено выше, но и характеризуются пониженной биологической активностью. Энергия прорастания их на 5—11%, а полевая всхожесть — на 15—20% ниже, чем у нормальных. К тому же эти семена дали больше недоразвитых проростков: по отдельным пробам — до 15% (табл. 2).

Урожайные качества семян изучались в последующие годы (1963 и 1964) в полевых условиях. Посев широкорядным способом с шириной междурядий 45 см, норма высева — из расчета 500 тыс. семян на гектар, независимо от всхожести. Урожай определяли в расчете на одно растение (в среднем на 1500 шт.) и на учетную площадь 20 кв. м.

Таблица 3

Урожайные качества семян из abortивных бобов (аб.) в сравнении с нормально развитыми

Сорт	Происхождение семян			Урожай с 20 кв. м (кг)	Урож. на 1 раст. (г)
	год	срок посева	вариант		
Салют 216	1962	10/V	аб.	3,47	4,7
			контр.	4,393	4,9
	1963	25/V	аб.	4,063	5,6
			контр.	5,492	6
Хабаровская 4	1963	20/V	аб.	2,43	3,7
			контр.	3,41	4
	30/V	аб.	3,512	5	
		контр.	4,41	5,3	

Как видно из табл. 3, урожайность растений из семян abortивных бобов была несколько ниже урожайности контроля. Однако разница эта не существенная. Выравнивание урожая с одного растения произошло вследствие большей изреженности посевов на опытной делянке по сравнению с контролем, в результате большого снижения полевой всхожести.

Разница в урожае с площади посева была довольно значительной — до 25—30%: в основном за счет снижения полевой всхожести (до 20%), вследствие большого количества ненормально проросших семян и ослабленных всходов. Особенно значительное снижение биологической активности наблюдалось у семян из abortивных бобов, взятых с растений ранних сроков посева.

Таким образом, повышенный процент abortивности семян является одновременно показателем низкой биологической активности семян в средней пробе с этого растения. В данном случае для улучшения качества семян необходимо до общего обмолота удалять с растения бобы, содержащие abortивные зерна, просматривая целиком растения, или же удалять верхнюю часть растения, содержащую, как известно, наибольшее количество abortивных бобов. Использование этого приема особенно важно при массовом отборе исходного материала для питомников первичного семеноводства.

По всей вероятности, основной фактор, определяющий степень abortивности семян у сои, — условия питания развивающегося зародыша. В пользу такого мнения говорят и отмеченные всеми исследователями этого явления факты: с увеличением числа семян в бобе процент abortивности возрастает и около 2/3 abortивных семян относится к числу ненормальных базальных семян в бобе. Боб устроен так, что ассимиляты попадают прежде всего в верхнее семя, затем в среднее и в последнюю очередь — в нижнее (Суй Син-дун, 1958). Видно, при этом нижнее семя чаще испытывает недостаток в питательных веществах. В результате вес базальных семян, как правило, ниже, чем верхних и средних и около 2/3 abortивности падает на их долю.

Особенно возрастает недостаток питательных веществ при неблагоприятных внешних условиях, снижающих продуктивную деятельность

растения. С этим связано увеличение абортивности семян при очень ранних и поздних сроках посева, вследствие неблагоприятных метеорологических условий в период оплодотворения и начального развития семени.

Сортовая особенность, абортивности — по всей вероятности косвенная; она следствие морфологических и физиологических свойств сорта, непосредственно определяющих характер питания, оплодотворения и другие наиболее важные жизненные функции, нарушение которых ведет к увеличению абортивности бобов.

Как видно из наших данных, абортивность не только снижает урожайность, но и является показателем низкой биологической активности семян. Необходимо дальнейшее изучение этого явления и разработка всех возможных приемов, в первую очередь агротехнических, как наиболее доступных, направленных на его снижение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дунин М. С. и Якимович Е. Д. Абортивность семян сои. М., 1938.
2. Леценко А. К., Касаткин Б. В., Хотулев М. И. Соя. М., Сельхозгиз, 1959.
3. Енкен В. Б. Соя. М., Сельхозгиз, 1959.
4. Сунь Син-дун. Соя. М., Сельхозгиз, 1958.
5. Смирнова В. А. История развития зародышевого мешка сои. Тр. ВНИИ зернобобовых культур, т. 11, М., 1935.
6. Крылова В. В. Биология макроспорогенеза и семяообразования культурных видов фасоли. — В кн.: Биология оплодотворения и гетерозис культурных растений, вып. 2: Кишинев, 1963.