

М. Ф. КОЗАК

Астраханский государственный
педагогический институт имени С. М. КироваНАСЛЕДОВАНИЕ ОКРАСКИ СЕМЯН
(В $F_4 - F_6$) У МЕЖВИДОВЫХ
ГИБРИДОВ СОИ

Ранее мы сообщали о наследовании окраски семян в $F_1 - F_3$ у гибридов между дикой и культурной соей [I]. Широкий спектр расщепления в $F_2 - F_3$ по этому признаку, описанный нами и другими авторами [2-10], свидетельствует о весьма сложной генетической детерминации. Представляет интерес анализ расщепления межвидовых гибридов в последующих поколениях, так как обнаруживающийся здесь процесс расщепления и частичной гомозиготации дает дополнительные сведения о генетике этого признака для рода *Glycine* L.

Анализ наследования окраски семенной кожуры сои проводили на гибридном материале $F_1 - F_6$, полученном от скрещивания двух видов - культурной сои *Glycine max*(L) Merrill и дикорастущей уссурийской сои *Glycine ussuriensis* Regel et Maack. Для анализа наследования использовали гибридную комбинацию с контрастными по характеру доминирования типами окраски семян: ♀ - Бельцкую 636 - сорт культурной сои с рецессивной желтой окраской семян, ♂ - дику уссурийскую сою с доминантной черной мозаичной окраской. Семена скрещиваемых форм различались также по наличию (Бельцкая 636) и отсутствию (дикая соя) блеска семенной кожуры, крупности и ряду других признаков. Семена дикой уссурийской сои были собраны на правом берегу р. Зеи при слиянии ее с Амуром. Обе формы сои диплоидны, гибриды их фертильны, дают жизнеспособное потомство, имеют по 40 хромосом. Начиная с F_2 гибридную популяцию расчленили на группы по окраске семян, внутри каждой из которых вели линейный анализ наследования признака. Математическую оценку генеральной и выборочных долей проводили по методу Ф [II].

Формообразовательный процесс при расщеплении межвидо-

вых гибридов $F_2 - F_6$ по большинству морфобиологических показателей необычайно широк. В окраске семян гибридов обнаружено фенотипическое проявление практически всех пар аллелей, контролирующих этот признак, описанных ранее различными авторами для рода *Clycine* L. ; TR - черная [5,6] ; T-rr - коричневая [5,6] ; G - зеленая (при отсутствии T и R) [8] ; gg - желтая (или светло-желтая) [8] ; G_1-G_2 - при комплементарном действии ярко-зеленая [9] , g_1g_2 - светло-коричневая [9] ; Ci - контролирует действие гена G , вызывая зеленовато-коричневую окраску ; ci - светло-бронзовую [9] . Кроме того, в процессе расщепления гибридов нами [I] обнаружено в генотипе сорта Бельцкая 636 присутствие гена ингибитора S-s, эпистатичного к фактору R. Наличие этого локуса препятствует проявлению черной окраски семенной кожуры и сохраняет фактор R в генотипе гибридов с рецессивной (зеленой и желтой) окраской. В процессе расщепления фактор R выходит из-под контроля гена ингибитора S и доминантный признак черной окраски семенной кожуры проявляется в F_2-F_6 в потомстве растений с рецессивными типами окраски семян. По этой же причине в F_1 вместо ожидаемой черной окраски у гибридов комбинации ♀ Бельцкая 636 x ♂ дикая уссурийская проявилась коричневая окраска семян:

$$\begin{array}{l} \text{♀ } ttrrSSgg \quad \cdot \quad \text{x} \quad \text{♂ } TTRRssGG \\ \text{(желтые семена)} \quad \quad \quad \text{(черные семена)} \\ \text{F}_1 \quad \quad \quad TtRrSsGg \\ \text{(коричневые семена)} \end{array}$$

Из доминантных генов окраски в этом случае фенотипический эффект имеет лишь ген T (коричневой окраски), так как находится под контролем ингибитора S , а зеленая (и желтая) окраска семян проявляется лишь тогда, когда в кожуре семян отсутствует черный и коричневый пигмент.

Как уже сообщалось ранее [I] , в F_2 произошло расщепление на 4 основные фенотипические группы по окраске семян: черные и коричневые (9:7), зеленые и желтые (3:1), каждая из которых в F_3 дала широкий спектр расщепления. Соотношение основных фенотипических групп укладывалось в четкие менделевские формулы: На основе анализа расщепления внутри каждой линии мы предложили схему наследования окраски семенной кожуры у межвидовых гибридов [I] .

В F_4 появилось значительное число линий, не давших расщепления по окраске семян: среди гибридов, полученных из черных семян, — 54,1% линий, из коричневых — 45, из зеленых — 47%. Гибриды, полученные из семян с рецессивным желтым типом окраски, вопреки ожиданиям вновь дали значительное расщепление на формы с доминантным и рецессивными типами окрасок. Гомозиготных линий с желтой окраской семян оказалось менее 10%, а спектр расщепления гетерозиготных по генам окраски столь же широк, что и в F_3 (табл. I). Каждая фенотипическая группа F_3 в следующем поколении дала расщепление на 5–7 типов. Исключение составили линии, полученные из черных семян, давших расщепление лишь на две фенотипические группы (черная и коричневая). Изменилось количественное соотношение основных групп. Если в F_2 и F_3 они укладывались в четкие рамки отношений 3:1 (зеленая и желтая окраска), 9:7 (коричневая и черная окраска), то в F_4 этого не наблюдалось (см. табл. I). Значительно уменьшилась доля семян с коричневой и зеленой окрасками, наиболее распространенными у гибридов F_2 и F_3 . В F_4 наиболее распространенными типами окрасок становятся черная и различные модификации желтой. Увеличение доли семян с черной окраской является, очевидно, следствием выхода фактора черной окраски в процессе расщепления из-под контроля гена ингибитора S и частичная замена генотипов $T-R-Ss$ генотипами $T-R-ss$. По этой же причине в потомстве растений с рецессивной желтой и желто-зеленой окрасками появился доминантный, "старый" в филогенетическом отношении признак черной окраски семян.

С IV поколения начался процесс быстрой элиминации гибридов с зеленой окраской семян. Если в F_2 – F_3 соотношение фенотипических групп с зеленой и желтой окрасками семян среди гетерозигот достоверно составляло 3:1, то в F_4 оно не сохранилось ни в одной из полученных групп гибридов (см. табл. I). При этом заметно возросла доля гибридов с желто-зеленой, ярко-густо-зеленой (оливковой), зеленовато-коричневой, светло-коричневой окрасками. Соотношение общей численности семян с желтой окраской (3928) и всех типов с зеленым оттенком (4699) в целом по комбинации F_4 составляет 1:1,19.

В табл. I приведен соотношения по группам окрасок на

Таблица I

Расщепление по окраске кожуры семян в F₄ межвидовых гибридов сои (♀ Бельцкая 636 х ♂ дикая уссурийская)

Окраска семян у гибридов F ₃	Спектр расщепления гетерозигот в F ₄	Количество семян	Доля (p)	$\bar{\varphi} = \bar{\varphi} \pm \Delta$	Генеральные параметры (P)
1	2	3	4	5	6
Черные	Черные	2046	0,834	2,355±2,249	0,814±0,853
	Коричневые	396	0,166	0,786±0,892	0,148±0,186
$n = 2442; \Delta = 0,053$					
Коричневые	Коричневые	2008	0,445	1,422±1,500	0,425±0,465
	Черные	1048	0,233	0,968±1,046	0,217±0,250
	Светло-коричневые	241	0,053	0,426±0,504	0,045±0,062
	Желтые	454	0,100	0,605±0,683	0,089±0,112
	Зеленые	499	0,110	0,637±0,715	0,098±0,122
	Оливковые (ярко-густо-зеленые)	223	0,049	0,407±0,485	0,041±0,058
	Зеленовато-коричневые	44	0,010	0,161±0,239	0,007±0,014
$n = 4517 \Delta = 0,039$					
Желтые	Желтые	1714	0,511	1,548±1,638	0,489±0,534
	Оливковые	468	0,139	0,710±0,800	0,121±0,152
	Зеленые	637	0,189	0,844±0,934	0,168±0,203
	Желто-зеленые	312	0,092	0,571±0,661	0,079±0,105
	Черные	167	0,049	0,401±0,491	0,040±0,059
	Светло-коричневые	69	0,020	0,239±0,329	0,014±0,027
	$n = 3367 \Delta = 0,045$				
Светло-зеленые	Зеленые	292	0,102	0,602±0,698	0,088±0,117
	Желтые	623	0,218	0,924±1,020	0,199±0,239
	Желто-зеленые	614	0,214	0,914±1,010	0,195±0,234

Окончание табл. I

I	2	3	4	5	6
	Оливковые	685	0,239	0,974±I,070	0,219±0,260
	Зеленовато-коричневые	248	0,087	0,551±0,647	0,074±0,101
	Светло-коричневые	179	0,062	0,455±0,551	0,051±0,074
	Черные	223	0,078	0,518±0,614	0,066±0,091
		$n = 2864, \Delta = 0,048$			
Желто-зеленые	Желтые	1137	0,847	2,267±2,409	0,821±0,872
	Оливковые	207	0,153	0,733±0,875	0,128±0,179
	не	$n = 1342, \Delta = 0,071$			
Оливково-зеленые	Оливковые	291	0,616	1,685±1,925	0,557±0,673
	Желто-зеленые	181	0,384	1,217±1,457	0,283±0,443
		$n = 472, \Delta = 0,120$			

В целом по комбинации:

	Черные	3484	0,225	0,981±0,995	0,222±0,228
	Коричневые	2404	0,162	0,821±0,835	0,159±0,164
	Желтые	3928	0,263	1,070±1,084	0,260±0,266
	Зеленые	1328	0,095	0,620±0,634	0,093±0,097
	Желто-зеленые	1107	0,076	0,552±0,566	0,074±0,078
	Оливковые	1872	0,126	0,719±0,733	0,124±0,128
	Зеленовато-коричневые	292	0,019	0,270±0,824	0,018±0,020
	Светло-коричневые	489	0,034	0,364±0,378	0,033±0,036

$$n = 15004 \quad \Delta = 0,007$$

$$t_{st} \left\{ \begin{array}{l} B = 0,99 \\ \gamma = \infty \end{array} \right\}$$

2,6

[II]

основе анализа большого числа линий, качественное и количественное расщепление которых различалось. Представляет интерес анализ расщепления внутри одной какой-либо конкретной семьи (табл.2). Линия Э, имеющая в F_3 светло-зеленую окраску семян, в F_4 дала расщепление на пять фенотипических групп, каждая из которых является достоверно значимой. Как и в целом по комбинации, здесь не прослеживается моногенной (Gg) детерминации признака желтой и зеленой окраски семян, предполагаемой ранее нами [I] и другими авторами [8]. Очевидно, она является более сложной. По другим семьям этой группы расщепление среди гетерозигот произошло на 3-7 фенотипических групп. Таким образом, гибриды F_4 -со светло-зеленой окраской имеют различные генотипы. То же можно отметить в отношении других групп гибридов. Так, гибридные растения F_3 с типично рецессивным фенотипом (желтые семена) в F_4 дали расщепление на шесть фенотипических групп (см.табл.1), в том числе доминантные типы с черной окраской семян (генотип T-R - *szegsici*), ранее скрытые действием гена - ингибитора S; с зеленой окраской семян. Очевидно, зеленая окраска семян определяется действием не одного гена G, а несколькими комплементарными генами (P-N-), в отдельности детерминирующими желтую окраску (генотипы P-hh и pRh), а при их совместном действии - зеленую.

Ограниченный спектр расщепления по всем линиям F_4 дали гибриды, полученные из черных семян (см.табл.1): черные $p = 0,834 (0,814 \pm 0,853)$ + коричневые $p = 0,166 (0,148 \pm 0,186)$. Однако, в целом по линии (I7/I) получено расщепление на четыре фенотипические группы (см.табл.2): черные (476) + светло-коричневые (24I) + коричневые (187) + желтые (547). Таким образом, и эта группа гибридов в F_4 в генетическом отношении не является однородной.

Приводимые в табл.1 материалы не содержат сведений о количестве растений с тем или иным типом окраски семян, так как в очень многих случаях расщепление шло не только внутри семьи, но и в отдельных растениях. В результате семена с одного гибридного растения имели различную окраску (см.табл.2, растения I7/I и I7/2). Другие примеры расщепления по окраске семян с одного растения в F_4 - F_5 :

Таблица 2

Расщепление внутри отдельных линий в F₄
межвидовых гибридов сои

Линии в F ₃	Окраска семян в F ₃	Линии и расщепления в F ₄	Окраска семян в F ₄	Кол-во семян, шт.	Доля (p)	Генеральные параметры (P)
1	2	3	4	5	6	7
7/4	Светло-зеленые	9/1	Желто-зеленые	37		
		9/2	Желто-зеленые	47		
		9/3	Желто-зеленые	138		
		9/4	Черные	36		
		9/5	Желтые	79		
		9/6	Черные	187		
		9/7	Зеленые	79		
		9/8	Зеленова-то-коричневые	138		
		9/9	Желтые	40		
		9/10	Желтые	65		
В целом по линии:			Зеленые	79	0,093	0,090+0,096
			Желтые	184	0,218	0,214+0,0222
			Желто-то-зеленые	222	0,262	0,258+0,266
			Черные	223	0,263	0,259+0,267
			Зеленова-то-коричневые	138	0,164	0,161+0,167
			$n = 846$		$\Delta = 0,09$	
5 2/1	Черные	17/1	Черные + светло-коричневые	190		
				3		

Окончание табл. 2

I	2	3	4	5	6	7
			+коричневые	5		
	I7/2	Черные + свет-	до-коричневые	27	I02	
	I7/3	Светло-корич-	невые	I36		
	I7/4	Желтые		I5I		
	I7/5	Черные		I37		
	I7/6	Черные		I22		
	I7/7	Желтые		I85		
	I7/8	Коричневые		I82		
	I7/9	Желтые		I29		
	I7/10	Желтые		82		
В целом по линии:		Черные		476	0,328	0,325+0,33I
		Светло-		24I	0,166	0,163+0,169
		коричневые				
		Коричневые		I87	0,129	0,127+0,132
		Желтые		547	0,377	0,374+0,380

$$n = 1451 \quad \Delta = 0,07$$

$$\left\{ \begin{array}{l} B = 0,99 \\ \nu = \infty \end{array} \right\} \quad 2,6 \quad [II]$$

- F_4 (из желтых F_3) : 22 желтых + 16 черных;
 F_5 (из желтых F_4) : 128 желтых + 21 черных;
 F_5 (из желтых F_4) : 12 оливковых + 70 черных;
 F_5 (из оливковых F_4) : 31 желтых + 7 оливковых;
 F_5 (из зеленых F_4) : 52 зеленых + 6 черных.

Поэтому приведенный анализ (табл. I, 3) касается соотношения семян с различными типами окрасок.

В пятом поколении межвидовых гибридов спектр расщепления в основных группах (коричневые, желтые, зеленые, желто-зеленые) значительно сократился. Вместо 6-7 фенотипов (в F_4) в каждой из групп оказалось по 3-5 (табл. 3). Продолжался начавшийся в F_4 процесс элиминации фенотипов с зеленой окраской семян. Эта группа исчезла полностью в по-

Таблица 3

Расщепление по окраске кожуры семян в F_5 межвидовых гибридов сои (♀ Бельцкая 636 x ♂ дикая уссурийская)

Окраска семян в F_4	Спектр расщепления гетерозигот в F_5	Кол-во семян	Доля (p)	$\bar{p} - \bar{p} \pm \Delta$	Генеральные параметры (P)
1	2	3	4	5	6
Черные	Черные	4517	0,621	1,784±1,846	0,606±0,636
	Коричневые	1624	0,223	0,953±1,025	0,210±0,241
	Светло-коричневые	400	0,055	0,443±0,505	0,048±0,063
	Желтые	732	0,101	0,616±0,678	0,092±0,111
		$n = 7273$		$\Delta = 0,003$	
Коричневые	Коричневые	1973	0,483	1,496±1,578	0,463±0,504
	Светло-коричневые	409	0,100	0,603±0,685	0,088±0,113
	Зеленые	604	0,148	0,749±0,831	0,134±0,163
	Желтые	1098	0,269	1,050±1,132	0,251±0,288
		$n = 4084$		$\Delta = 0,041$	
Желтые	Желтые	1209	0,483	1,485±1,589	0,467±0,509
	Желто-зеленые	895	0,359	1,233±1,337	0,335±0,384
	Светло-коричневые	17	0,006	0,103±0,207	0,003±0,011
	Черные	212	0,084	0,536±0,640	0,070±0,099
	Коричневые	170	0,068	0,476±0,580	0,055±0,082
			$n = 2503$		$\Delta = 0,052$
Зеленые	Желтые	107	0,087	0,525±0,673	0,067±0,109
	Желто-зеленые	558	0,456	1,409±1,557	0,419±0,493
	Черные	559	0,457	1,411±1,559	0,420±0,494
		$n = 1224$		$\Delta = 0,074$	
Желто-зеленые	Желтые	310	0,176	0,804±0,928	0,153±0,200

Окончание табл.3

I	2	3	4	5	6
Коричневые	578	0,328	I,158+I,282	0,299+0,358	
Светло-коричневые	674	0,382	I,27I+I,395	0,352+0,4I3	
Оливковые	202	0,II4	0,627+0,75I	0,095+0,I35	
	$n = 1764$		$\Delta = 0,062$		
Олив-Оливковые	I97	0,336	I,I29+I,345	0,279+0,388	
ковые Черные	326	0,557	I,577+I,793	0,503+0,6I0	
Желтые	62	I,I07	0,558+0,774	0,076+0,I43	
	$n = 585$		$\Delta = 0,108$		
Свет-Светло-ло-ко-коричневые	I6I	0,57I	I,560+I,866	0,645+0,57I	
ричне-Желтые	I2I	0,429	I,275+I,58I	0,254+0,505	
вые	$n = 282$		$\Delta = 0,153$		
В целом по комбинации					
Черные	56I4	0,3I9	I,I8I+I,2I9	0,3I0+0,328	
Коричневые	4345	0,245	I,0I7+I,055	0,237+0,254	
Светло-коричневые	I66I	0,094	0,604+0,642	0,089+0,I00	
Зеленые	604	0,034	0,352+0,390	0,03I+0,038	
Желтые	3639	0,205	0,92I+0,959	0,I98+0,2I3	
Желто-зеленые	I453	0,082	0,562+0,600	0,077+0,087	
Оливковые	399	0,02I	0,272+0,3I0	0,0I8+0,024	
	$n = 177I5$		$\Delta = 0,0I9$		

$$t_{st} \left\{ \begin{array}{l} B = 0,99 \\ \nu = \infty \end{array} \right\} 2,6 \quad [II]$$

томстве линий, имевших в F_4 желтую окраску семян и гетерозиготных линий с зеленой окраской семян. Последнее является еще одним доказательством детерминации зеленой окраски семян не одним локусом G , а, по крайней мере, двумя комплементарными факторами (например, $P-H$). Элиминация фенотипов с зеленой окраской семян (с F_4) объясняется нарушением совместного действия этих факторов в последующих поколениях вследствие расщепления. При этом закономерно возрастает доля гибридов с желтой окраской семян (генотипы $ppH-$, $P-hh$). Следует отметить, что около 33% линий с зеленой окраской семян в F_5 оказались гомозиготными, не дав расщепления и воспроизведя тот же фенотип. Остальные утратили этот признак в F_5 , не воспроизводя его и в F_6 (табл. 4). В шестом поколении из светло-зеленых семян были получены растения только с желтыми семенами — конечным в данном процессе расщепления рецессивным признаком.

Желтая окраска кожуры семян определяется, очевидно, рецессивными аллелями нескольких генов ($prhh$ и, возможно, другими). По этой причине эта фенотипическая группа составляет значительную долю при расщеплении гибридов со всеми исходными окрасками семян, а в F_6 становится наиболее многочисленной. Несмотря на рецессивный (конечный) характер желтой окраски, в F_4-F_5 в потомстве растений с этим признаком появляются, кроме уже рассмотренных черной и зеленой окрасок, типы с коричневой, (F_5) светло-коричневой (F_4-F_5), оливковой (F_4), желто-зеленой (F_4-F_5) окрасками.

Коричневая окраска определяется, вероятно, в данном случае аллелями rr [5], светло-коричневая $Cici$ [9], находящимися в генотипе вместе с генами желтой окраски. Однако проявление в фенотипе перечисленных аллельных пар зависит от комплементарных генов $B_1-B_2-B_3$, контролирующих окрашенность кожуры семян [4]. Доминантные аллели детерминируют темную (коричневую, светло-коричневую) окраску, рецессивные b_1, b_2, b_3 — светлую (желтую, светло-желтую) окраску. На зависимость проявления генов $Cici$ от действия локусов $B_1-B_2-B_3$ было указано Е. Кавахарой [9]. Растения со светло-коричневой окраской содержат в генотипе гены желтой окраски, так как в процессе расщепления таких гибридов возникает две фенотипические группы: со светло-коричневыми семенами ($p = 0,57I$, $P = 0,57I + 0,645$) и с жел-

Таблица 4

Окраска семян в шестом поколении межвидовых гибридов сои
(♀ Бельцкая 636 × ♂ дикая уссурийская)

Окраска семян		Кол-во семян		
в F ₅	в F ₆	шт.	%	
Светло-зеленые	Желтые	1655	100,00	
Желтые	Желтые	4509	100,00	
Черные	Черные (гомози- готы)	6526	87,00	
" "	Гетерозиготы	1501	23,00	
" "	{	Коричневые	143	9,52
" "		Черные	968	64,50
" "	Желтые	390	25,98	

тymi семенами ($p = 0,429$, $P = 0,354+0,505$) (см.табл.3). Оливковая (ярко-густо-зеленая окраска) возникает (F₄) и исчезает (F₅) в потомстве гибридов с желтой окраской в зависимости от наличия или отсутствия комплементарности локусов *G₁G₂ [8]. Гибриды с оливковой окраской семян также постепенно элиминируются в процессе расщепления (в F₄ - $p = 0,126$ при $P = 0,124+0,128$; в F₅ - $p = 0,021$ при $P = 0,018+0,024$; в F₆ не встречаются). Гибриды с оливковыми семенами при расщеплении дают оливковые, черные и желтые или желто-зеленые. Желто-зеленая окраска, вероятно, возникает вследствие модифицирования проявления факторов G₁G₂ аллельными парами Cici (светло-коричневой) и rr (коричневой окраски), так как при расщеплении гибридов с желто-зеленой окраской возникает не более четырех фенотипических групп потомков: оливковые, коричневые, светло-коричневые и желтые, которые появляются из-за наличия рецессивных аллелей желтой окраски под прикрытием других. Гибриды с черной окраской семян в F₅ имели ограниченный спектр расщепления. Здесь проявилась лишь наметившаяся в F₄ тенденция к расщеплению на четыре группы: черные (62,1%), коричневые (22,3%), светло-коричневые (5,5%), желтые (10,0%). В F₆ продолжался процесс расщепления в этой группе, при этом сохранились те же классы расщепления, что

и в F_5 , кроме гибридов со светло-коричневой окраской семян. Эта фенотипическая группа исчезла в F_6 . В F_5 - F_6 при расщеплении гибридов с черной окраской семян продолжалось уменьшение доли гибридов с коричневой окраской семян: в F_2 соотношение групп коричневые: черные = 276:208=9:7 ($\chi^2 = 0,05$, $P=0,90+0,75$); в F_3 коричневые: черные=198:126=9:7 ($\chi^2 = 2,7$, $P=0,10$); в F_4 соотношение групп меняется на обратное - черные: коричневые = 34:2404=9:7 ($\chi^2 = 0,02$, $P = 0,90$), в F_5 - черные: коричневые = 5614 : 4345= 9:7 ($\chi^2 = 0,01$, $P = 0,95$). В F_6 расщепление части растений (23%) с черной окраской семян продолжалось на три группы, но доля семян с коричневой окраской еще сократилась. Уменьшение доли семян с коричневой окраской с IV поколения свидетельствует о выходе гена черной окраски (R) из-под контроля гена ингибитора (S), переход его в гомозиготное состояние. Элиминация этого и многих других признаков (зеленой, светло-коричневой, оливковой и др. окрасок семян) в F_6 констатирует уменьшение числа гетерозигот и возврат к исходным родительским типам (кроме гомозигот F_4 - F_5 с этими типами окрасок).

В заключение необходимо отметить, что параллельно с анализом расщепления межвидовых гибридов по окраске семян проведено изучение наследования наличия и отсутствия блеска семян (альтернативные признаки: глянцевые и матовые семена), наследование мозаичности (рисунка) семян, их формы, наличие и отсутствие сцепления генов. Генетическая детерминация их и наследование количественных признаков будут рассмотрены в следующих сообщениях. Как уже сообщалось ранее [I], обнаружена значимость учета окраски семян при отборе из популяции межвидовых гибридов сои форм с определенным фенотипом по общему габитусу. Желтая окраска семян примерно в 85% случаев наследуется вместе с прямой формой стебля у гибридов F_5 - F_6 . Вместе с этими признаками весьма часто наследуется карликовость. Растения с черными семенами примерно с такой же частотой близки к дикому типу: имеют вьющуюся форму стебля, сильно ветвятся. Остальные 15% гибридов с черными семенами близки к культурному типу, крупносемянны. Группа растений с коричневыми семенами в F_5 - F_6 состояла из различных по габитусу форм с широким спектром расщепления, в основном уклоняющихся в сторону дикого вида сои.

ВЫВОДЫ

Межвидовая гибридизация сои позволяет глубже вскрыть генетический потенциал детерминации признаков скрещиваемых видов.

Спектр расщепления по окраске семенной кожуры межвидовых гибридов сои на комбинации ♀ Бельцкая 636 х ♂ дикая уссурийская оказался необычайно широким.

В F_1 - F_6 межвидовых гибридов проявились в фенотипе практически все известные для рода *Glycine* генетические локусы, определяющие различные типы окраски семян. Кроме того, с F_1 до F_6 четко проявилось действие фактора S_y , эпистатичного гену черной окраски. Носителем этого гена в рассматриваемой комбинации оказался сорт культурной сои Бельцкая 636.

Обнаружилась более сложная, чем предполагалось ранее, детерминация зеленой окраски кожуры семян. Особенности процесса расщепления гибридов показывают, что пара признаков: зеленая и желтая окраски наследуются немоногенно, а определяются, по крайней мере, двумя комплементарными генами $R-N$. К F_6 имела место постепенная элиминация многих типов окрасок семенной кожуры и возврат к двум основным исходным фенотипам.

Обнаружена значимость учета окраски семян при отборе форм с определенным фенотипом по общему габитусу: близких к дикому виду, к культурному виду, прямостоячих, выжищих.

Установлено, что отбор гомозиготных форм с желаемыми признаками в целях практической селекции целесообразно проводить в четвертом и пятом поколениях межвидовых гибридов.

ЛИТЕРАТУРА

1. К о з а к М. Ф. Наследование окраски семян у межвидовых гибридов сои.- Генетика, 1978, т.14, № 1, с.36.
2. Е н к е н В. Б. Соя.- М.: Сельхозгиз, 1959, с.45.
3. O w e n F. V., J. M e r c h a n t. The influence of environmental factors on pigment patterns in varieties of common beans.- J.Agric. Research, 1928, v.37, N 7, 1.
4. W o o d w o r t h C. M. Genetics and breeding in the improvement of the soybean. - Illinois Univ. Agric. Experim. Statist. Bull., 1932, v. 384, p. 257.

5. N a g a i J. A genetical-physiological study on the formation of anthocyanin and brown pigments in plants. J.Cold.Agric.Imp., Tokyo Univ., 1921, v.8, N 1, 1.
6. W i l l i a m s L. F. The inheritance of certain black and brown pigments in the soybeans. Genetics, 1952, v.37, N 2, 208.
7. Н о р м а н А. Г. Соя.- М.: Колос, 1970, с.19.
8. Т е r a o Н. Maternal inheritance in the soybean. Amer. Naturalist, 1918, v.52, N 613, 51.
9. К а w a h a r a Е. Studies on the gene analysis of soybeans. Bull.of the tohoku National agricultural experiment station Morioka, Japan, 1963, N 26, 79.
10. T i n g C. L. Genetic studies on the wild and cultivated soybeans. Amer.J.Soc.Agron., 1946, v.38, N 5. 381.
- II. П л о х и н с к и й Н. А. Биометрия.- М.: Изд-во МГУ, 1970, с.143.

УДК 633.34:631:931.2

К. И. ЛИСИНА

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ В ПОУКОСНЫХ ПОСЕВАХ

Наряду с повышением урожайности основных кормовых культур большим резервом в производстве кормов на пашне служат промежуточные посевы (поукосные, пожнивные, подсевные и т.п.), которые позволяют получать по два-три урожая кормовых культур в год на одной и той же площади и увеличивать выход продукции на 30-60% с каждого гектара пашни.

Основными климатическими факторами для успешного проведения промежуточных посевов являются продолжительный вегетационный период и достаточное количество тепла и влаги во второй половине лета. Некоторые исследователи считают, что для получения высоких урожаев зеленой массы в повторных посевах необходимо, чтобы после уборки основной культуры было не менее 60 безморозных дней, 800-1000 градусов активных температур и не менее 100 мм осадков [1,2].