

УДК 635.342:631.527

УРОЖАЙ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН САМОНЕСОВМЕСТИМЫХ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ГИБРИДОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ В 1-й И 2-й ГОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ

А. В. КРЮЧКОВ, А. А. ЛЕЖНИНА

(Кафедра селекции и семеноводства овощных и плодовых культур)

Вопросу влияния площадей питания маточников и семенных растений на семенную продуктивность белокочанной капусты посвящены работы многих исследователей. Установлена прямая зависимость урожая семян от размера маточников. Из крупных маточников, выращиваемых на большой площади питания, формируются более продуктивные семенные растения [5, 6, 8, 9]. Доказана целесообразность загущенного выращивания семенных растений для получения большего урожая высококачественных семян. Показано, что на малых площадях питания семенные растения меньше ветвятся, цветение и созревание семян ускоряются [1—4, 7, 10, 12, 13].

Вместе с тем нами не обнаружено сведений о характере влияния разных площадей питания в 1-й и 2-й годы выращивания на семенную продуктивность и качество семян, получаемых от растений самонесовместимых инбредных линий и промежуточных гибридов, жизнеспособность которых значительно ослаблена вследствие многократного инбридинга, применяемого при их выведении. Знание этих особенностей имеет большое значение при организации семеноводства F_1 гетерозисных гибридов белокочанной капусты.

Материал и методика

Исследования проводили в 1981—1982 гг. в учхозе «Отрадное» Тимирязевской академии. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 4,0—4,1 %, легкогидролизуемого азота — до 10 мг, фосфора — 30—32 мг, калия — 30—31 мг на 100 г почвы, рН_{сол} 5,0—5,5.

Использовали гомозиготные по аллелям гена самонесовместимости и большинству генов, определяющих количественные признаки, линии 6—7-го поколения инбридинга белокочанной капусты сортов Слава грибовская 231 (линии С1-а и С1-б) и Слава 1305 (С119-е и С119-ж) и промежуточные гибриды, полученные скрещиванием сестринских самонесовместимых инбредных линий (С1— F_{II} и С119— F_{II}). Контролем служили растения исходных сортов.

Маточники 1-го года и семенники выращивали при площадях питания 70×60 см (4200 см²), 70×50 см (3500 см²) и 70×40 см (2800 см²). Опыт был заложен в 4-кратной повторности, по 10 учетных семенных растений в каждой. Посев семян проводили 5 мая под пленочные укрытия (УРП-20). Рассаду в фазе 5—6 настоящих листьев высаживали в открытый грунт в начале июня. Маточники хранили в овощехранилище учхоза «Отрадное» при температуре 0...+1°. В открытый грунт маточники были высажены в конце апреля. Агротехника выращивания семенных растений обычная. Семенники убивали при появлении бурой окраски большинства семян. После дозаривания и сушки проводили обмолот и учет семенной продуктивности каждого растения отдельно.

Результаты исследования

В оба года опытов семенные растения самонесовместимых инбредных линий сорта Слава 1305 (С119-е и С119-ж) в условиях открытого грунта сильно израстали, у них формировалось небольшое число цветков и не образовывалось семян. Растения промежуточного гибрида С119- F_{II} , полученного в результате их скрещивания, образовали достаточное количество семян и были включены в исследование.

Семенники в основном были представлены слабовевающимися растениями с верхним расположением побегов 1-го порядка на главном стебле (I тип ветвления). Только небольшую часть анализируемого ма-

Доля семенников II типа ветвления самонесовместимых инбредных линий и промежуточных гибридов (%) при разной площади питания в 1-й и 2-й годы выращивания (среднее за 1981—1982 гг.)

Линия, гибрид, сорт	Площади питания маточников и семенных растений, см ²								
	2800			3500			4200		
	2800	3500	4200	2800	3500	4200	2800	3500	4200
C1-а	13	18	25	17	20	26	20	25	28
C1-б	7	12	17	11	16	20	14	18	25
C1-F _{II}	22	23	29	27	29	36	28	34	37
C119-F _{II}	15	22	30	20	23	29	19	19	30
Слава грибовская 231	30	35	38	34	39	44	38	40	44
Слава 1305	28	33	38	26	29	35	30	36	40

териала (в среднем 26,7 %) составляли растения II типа ветвления, у которых побеги 1-го порядка формируются по всей длине главного стебля (табл. 1). При этом наиболее сильное ветвление наблюдалось у исходных сортов, среди семенников которых к растениям II типа ветвления относилось до 35,4 %, у обладающих пониженной жизненностью самонесовместимых инбредных линий — только 18,4 %, а у отличающихся от самонесовместимых инбредных линий большей гетерозиготностью и повышенной жизненностью промежуточных гибридов — 26,2 %.

Уменьшение площади питания с 4200 до 2800 см² при выращивании маточников и семенников привело к снижению доли семенных растений II типа ветвления — соответственно с 31,7 до 22,2 % и с 29,2 до 24,2 %.

Наиболее сильно на уменьшение площади питания реагировали растения самонесовместимых инбредных линий. Так, доля семенников II типа в результате загущенного выращивания маточников снизилась с 21,7 до 15,3 % и при уменьшении площади питания семенных растений — с 23,5 до 13,7 %. В меньшей степени на изучаемый фактор реагировали растения исходного сорта Слава грибовская 231, среди которых доля семенников II типа уменьшилась соответственно с 40,7 до 34,3 % и с 42,0 до 34,0 %. Загущение до 2800 см² в оба года выращивания привело к значительному снижению доли семенников II типа: у самонесовместимых инбредных линий — с 26,5 до 10,0 %, промежуточных гибридов — с 33,5 до 18,5 % и у исходных сортов — с 42,0 до 29,0 %.

Самонесовместимые инбредные линии, промежуточные гибриды и исходные сорта значительно различались по семенной продуктивности. Так, в среднем по всем вариантам площадей питания продуктивность самонесовместимых инбредных линий C1-а и C1-б была ниже в 2,7 раза, чем у исходного сорта, и в 1,7 раза ниже, чем у промежуточного гибрида C1-F_{II}. Такие различия объясняются значительной инбредной депрессией линий. Более высокая, чем у линий, продуктивность промежуточного гибрида явилась результатом его сравнительно большей жизненности вследствие некоторой гетерозиготности, обусловленной небольшими различиями между генотипами скрещиваемых сестринских линий C1-а и C1-б.

С изменением характера ветвления семенников при уменьшении площади питания с 4200 до 2800 м² в 1-й и 2-й годы выращивания снижалась и их семенная продуктивность (табл. 2): у самонесовместимых инбредных линий — в 2 раза, у промежуточных гибридов — в 1,8 и у сортов — 1,5 раза. Следует отметить, что доля влияния изучаемого фактора на разнообразие семенной продуктивности во 2-й год выращивания по сравнению с 1-м годом в среднем увеличилась более чем в 2 раза. Доли влияния площади питания в 1-й и 2-й годы выращивания на разнообразие семенной продуктивности распределились следующим образом: у самонесовместимых линий — 16,5 и 47,0 %, промежуточных гибридов — 20 и 40,5 % и у исходных сортов — 19,5 и 33,5 %.

Семенная продуктивность растений самонесовместимых инбредных линий и промежуточных гибридов белокочанной капусты (в числителе — г/растение, в знаменателе — ц/га) в зависимости от площади питания в 1-й и 2-й годы выращивания (среднее за 1981—1982 гг.)

Линия, гибрид, сорт	Площадь питания маточников и семенных растений, см ²									НСР ₀₅
	2800			3500			4200			
	2800	3500	4200	2800	3500	4200	2800	3500	4200	
С1-а	10,9	13,1	14,9	14,4	17,1	18,4	16,9	19,8	21,8	0,82
	3,9	3,7	3,5	5,1	4,9	4,4	6,0	5,7	5,2	
С1-б	9,5	11,2	12,3	13,0	15,4	17,2	15,4	18,1	19,9	1,10
	3,4	3,2	2,9	4,6	4,4	4,1	5,5	5,2	4,7	
С1-F _{II}	19,9	23,6	25,8	23,5	28,2	30,4	26,8	32,0	34,7	1,03
	7,1	6,7	6,1	8,4	8,1	7,2	9,6	9,1	8,3	
С119-F _{II}	12,2	14,4	16,1	15,1	17,6	19,8	18,8	22,4	24,0	0,87
	4,1	4,1	3,8	5,4	5,0	4,7	6,7	6,4	5,7	
Слава грибовская 231	34,1	38,4	40,4	39,0	43,9	45,5	44,1	48,6	50,1	1,36
	12,2	10,9	9,6	13,9	12,5	10,8	15,7	13,9	11,9	
Слава 1305	27,7	32,7	34,3	32,4	36,4	38,8	37,1	41,2	43,7	1,22
	9,9	9,3	8,2	11,6	10,4	9,2	13,2	11,8	10,4	

Несмотря на то что влияние уменьшения площади питания при выращивании маточников на семенную продуктивность семенников в 2 раза слабее, оно проявляется во 2-й год выращивания. Урожай семян с единицы площади у самонесовместимых инбредных линий снижается в 1,6 раза, промежуточных гибридов — в 1,4 и у исходных сортов — в 1,3 раза. Уменьшение же площади питания семенников привело к повышению урожая за счет увеличения числа растений на единице площади: у самонесовместимых инбредных линий и промежуточных гибридов — в 1,2 и у исходных сортов — в 1,3 раза.

Изменение семенной продуктивности растений под влиянием уменьшения площади питания в 1-й и 2-й годы выращивания привело к некоторому изменению посевных качеств семян: массы 1000 семян, энергии прорастания и всхожести. Однако это влияние было незначительным и неоднозначным. Во всех вариантах селекционного материала уменьшение площади питания при выращивании маточников привело к небольшому, в среднем в 1,1 раза, уменьшению средней массы 1000 семян, а при выращивании семенных растений — к увеличению в 1,04 раза (табл. 3). Изменение всхожести семян также было небольшим: у самонесовместимых инбредных линий в результате уменьшения площади питания маточников и семенников она соответственно снизилась на 3 и возросла на 2 %. У промежуточных гибридов воздействие этого фактора было аналогичным, но менее выраженным. При выращивании

Таблица 3

Масса 1000 семян (г) при выращивании маточников и семенных растений самонесовместимых инбредных линий и промежуточных гибридов на разной площади питания (среднее за 1981—1982 гг.)

Линия, гибрид, сорт	Площади питания маточников и семенных растений, см ²								
	2800			3500			4200		
	2800	3500	4200	2800	3500	4200	2800	3500	4200
С1-а	4,3	4,2	4,0	4,5	4,3	4,4	4,6	4,4	4,3
С1-б	4,9	4,8	4,7	5,1	5,1	4,9	5,5	5,4	5,3
С1-F _{II}	4,4	4,3	4,1	4,4	4,3	4,2	4,8	4,6	4,6
С119-F _{II}	5,2	4,9	5,1	5,4	5,3	5,3	5,7	5,5	5,6
Слава грибовская 231	4,9	4,8	4,8	5,2	4,8	4,9	5,1	4,9	4,8
Слава 1305	4,6	4,5	4,4	4,7	4,6	4,6	4,9	4,6	4,7

Энергия прорастания (% , числитель) и всхожесть семян (% , знаменатель) при выращивании маточников и семенных растений самонесовместимых инбредных линий и промежуточных гибридов на разной площади питания (среднее за 1981—1982 гг.)

Линия, гибрид, сорт	Площади питания маточников и семенных растений, см ²								
	2800			3500			4200		
	2800	3500	4200	2800	3500	4200	2800	3500	4200
С1-а	83	77	80	85	81	76	89	84	83
	95	92	93	96	92	95	98	96	97
С1-б	78	80	72	88	85	76	95	92	84
	97	94	91	96	93	95	97	96	96
С1- F_{II}	96	93	87	97	94	90	98	96	93
	98	96	97	99	97	95	99	98	97
С119- F_{II}	96	92	83	96	95	87	97	94	92
	97	95	95	97	96	96	98	96	96
Слава грибовская 231	86	83	75	90	81	78	92	85	80
	97	95	92	96	90	94	96	93	91
Слава 1305	85	79	77	87	81	83	91	87	89
	96	93	92	97	95	94	96	96	95

маточников исходных сортов при малой площади питания всхожесть осталась без изменений, а при выращивании семенников повысилась на 3 %.

Наиболее сильно влияние площади питания растений в 1-й и 2-й годы проявилось на энергии прорастания выращенных семян. В среднем по всем вариантам опыта загущенное выращивание маточников привело к снижению этого показателя с 90,0 до 83,4 %, а выращивание семенных растений — к увеличению с 82,5 до 90,5 % (табл. 4).

Наши результаты хорошо согласуются с выводами, полученными другими исследователями в опытах с различными сортами кочанной капусты [2, 6, 8, 11].

Таким образом, уменьшение площади питания маточников средне-спелой кочанной капусты с 4200 см² (70×60 см) до 2800 см² (70×40 см) приводит к значительному снижению семенной продуктивности растений и некоторому ухудшению качества выращиваемых семян. Такое изменение площади питания при выращивании семенных растений также снижает семенную продуктивность, но качество семян повышается. Урожай с 1 га возрастает, так как число растений на единице площади увеличивается в большей мере, чем происходит снижение продуктивности одного растения.

Самонесовместимые инбредные линии и промежуточные гибриды реагируют на загущение аналогично растениям сортовых популяций, но в большей степени в зависимости от проявления инбредной депрессии.

При организации семеноводства промежуточных и F_1 гибридов необходимо учитывать прежде всего биологические особенности выращиваемого селекционного материала. Семена, из которых выращивают растения самонесовместимых инбредных линий, получают в теплицах переопылением вручную вскрытых бутонов. Они примерно в 50—60 раз дороже обычных, так как их получение связано с большими затратами ручного труда. Вследствие этого необходимо увеличить выход семян с каждого растения. При выращивании растений двух самонесовместимых инбредных линий с целью получения от их взаимного переопыления семян промежуточных гибридов следует в 1-й и 2-й годы культуры применять большую площадь питания — 70×60 см. Для организации гибридного семеноводства требуется сравнительно небольшое количество семян промежуточных гибридов, поэтому низкий сбор этих семян с одного гектара не имеет большого значения.

При семеноводстве F_1 гибридов, получаемых в результате переопыления растений двух промежуточных гибридов, выбор площади питания

маточников и семенных растений должен быть иным. Потребность в F_1 гибридных семенах очень большая, поэтому первостепенное значение приобретает урожай гибридных семян с единицы площади, что может быть обеспечено как увеличением семенной продуктивности растений, так и увеличением их числа на 1 га. Для средней полосы сочетание выращивания маточников при площади питания 70×60 см с загущенной посадкой семенных растений 70×40 см обеспечивает получение высоких урожаев высококачественных семян.

Выводы

1. Увеличение площади питания растений среднеспелой кочанной капусты в 1-й и 2-й годы культуры способствует усилению ветвления семенных растений.

2. При уменьшении площади питания растений в 1-й и 2-й годы выращивания с 4200 см^2 до 2800 см^2 семенная продуктивность снижается, причем во 2-й год доля влияния фактора в 2 раза больше, чем в 1-й.

3. Уменьшение площади питания при выращивании маточников приводит к снижению посевных качеств получаемых семян, а при выращивании семенных растений — к его повышению.

4. Самонесовместимые инбредные линии и промежуточные гибриды реагируют на загущение аналогично сортовым популяциям, но несколько сильнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барнауスケне М. Ю. Некоторые важнейшие приемы агротехники по повышению урожая семян белокочанной капусты в условиях Литовской ССР. — Автореф. канд. дис. Каунас, 1963. — 2. Ванькова Н. Н. Выращивание семян кочанной капусты из маточников-недогонов. Пермь, 1967. — 3. Ванькова Н. Н. Особенности семеноводства белокочанной капусты в условиях Северного Предуралья. — Автореф. канд. дис. Л. — Пушкин, 1975. — 4. Гурр Р. Э., Сурина А. Ф. Влияние площади питания на сроки созревания и урожай семян моркови и капусты. — В сб.: Науч. статьи Карагандинской оп. с.-х. станции, 1980, вып. 6, с. 101—105. — 5. Китаева И. Е., Ахтырская Т. Ф. Новое в агротехнике семеноводства сорта Московская поздняя 15. — В кн.: Сел. и семенов. овощных культур. М.: Моск. рабочий, 1974, т. 2, с. 95—98. — 6. Костецкая И. В. Получение высоких устойчивых урожаев семян белокочанной капусты в условиях Московской области. — Автореф. канд. дис. М., 1967. — 7. Лубенец Г. С. Семеноводство капусты в Свердловской области. — Сад и огород, 1957, № 7, с. 18—20. — 8. Магомет О. Ф. Усовершенствованные элементы технологии производства семян ранней капусты для южного Полесья УССР. — Автореф. канд. дис. Киев, 1981. — 9. Папонов А. Н. Капуста. Пермское кн. изд-во, 1975, с. 3—27. — 10. Прохоров И. А. Значение площади питания растений в семеноводстве овощных культур. — Докл. ТСХА, 1978, вып. 241, с. 100—104. — 11. Третьяков С. М. Влияние агротехнических приемов на строение и урожай семенного куста белокочанной капусты. — В кн.: Овощные и бахчевые культуры. — Тр. НИИОХ. 1959, т. 2, вып. 2, с. 87—97. — 12. Чижов С. Т. Влияние условий выращивания овощных семенных растений на урожай и качество семян. — Докл. ТСХА, 1949, вып. 11, с. 217—224. — 13. Эдельштейн В. И. Новое в огородничестве. М. — Л.: Госиздат, 1931, с. 181.

Статья поступила 24 октября 1983 г.

SUMMARY

In 1981-1982 seed productivity was studied with plants of self-incompatible inbred lines, intermediate hybrids and original middle-ripening cabbage varieties Slava Gribovskaya 231 and Slava 1305, cultivated on 4200, 3500 and 2800 cm^2 nutrition areas on the 1st and 2nd year of culture. Reaction to higher stands thickness with plants of self-incompatible inbred lines and intermediate hybrids is analogous to that of original varieties and depends largely on inbredness level. Nutrition area reduction results in poorer branching and lower seed productivity. Thicker stands of mother plantation reduce the seeds quality, and those of seed bearing plants increase the seeding qualities.