

УДК 631:(521/522+523)

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ АНДРОКЛИННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОГО РАПСА В ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ

В.В. Карпачев,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И.О. Пастухов,

аспирант

ФГБНУ ВНИИ рапса

398037, Россия, г. Липецк, ул. Боевой проезд, д. 26

Тел.: (4742) 34-63-61

E-mail: vniirapsa@mail.ru

Pastuhov2009@rambler.ru

Для цитирования: Карпачев В.В., Пастухов И.О.

Оценка комбинационной способности андроклиновых линий ярового рапса в диаллельных скрещиваниях // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 46–48.

Ключевые слова: рапс яровой (*Brassica napus* L.), гетерозис, андроклиновые линии, диаллельные скрещивания, продуктивность.

В период с 2013 по 2015 гг. изучено шесть андроклиновых линий, созданных в лаборатории биотехнологии ВНИИ рапса, в системе диаллельных скрещиваний согласно методике Гриффинга, метод 4, модель 1. Более высокие значения общей комбинационной способности выявлены у линий АЛ1 и АЛ6. Лучшими комбинациями по специфической комбинационной способности явились гибриды между линиями, полученными на основе российского сорта Липецкий, немецкого Likolli (АЛ2 × АЛ3) и финского Deki (АЛ2 × АЛ5). Установлено, что, наряду с инбридингом, большое количество гомозиготных линий для создания гетерозисных гибридов можно получать в короткие сроки *in vitro* посредством культуры пыльников.

UDC 631:(521/522+523)

**Estimation of combining ability of androgenic
spring rapeseed line in diallel crosses.**

Karpachyov V.V., doctor of agriculture, professor

Pastukhov I.O., postgraduate student

All-Russian research institute of rapeseed

40

Key words: winter rapeseed (*Brassica napus* L.), heterosis, androgenic lines, diallel crosses, productivity.

We studied six androgenic lines from 2013 to 2015. They were developed in the laboratory of biotechnology of the All-Russian Scientific Research Institute of Rapeseed in the system of diallel crosses according to Griffing's method (method 4, model 1). Higher values of the general combining ability were found for lines AL6 and AL1. The best combinations on the specific combining ability were the hybrids between the lines that were received from the Russian variety Lipetsky, the German variety Likolli (AL2 × AL3) and the Finnic variety Deki (AL2 × AL5). It was found that, in addition to inbreeding, a large number of homozygous lines to create heterotic hybrids can be obtained in a short time *in vitro* by means of pollinium culture.

Введение. Одним из важнейших направлений в селекции ярового рапса является создание гетерозисных гибридов [1]. Процесс создания гомозиготных линий с отбором по хозяйственно ценным признакам весьма трудоемкий и требует много времени, поэтому перспективным направлением получения большого количества исходного материала для гетерозисной селекции является использование методов биотехнологии посредством культивирования пыльников.

Для получения гетерозисных гибридов ярового рапса необходимо иметь большое количество гомозиготных линий с последующим их тестированием по комбинационной способности. Метод культивирования пыльников ускоряет получение гомозиготных дигаметоидных рекомбинантных форм.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2013–2015 гг. в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса». Изучали шесть андроклиновых линий, созданных в лаборатории биотехнологии ВНИИ рапса, в системе диаллельных скрещиваний согласно методике Гриффинга, метод 4, модель 1 [4].

Андроклинные линии получены из сортов селекции ВНИИ рапса (Рубеж и Липецкий, соответственно линии АЛ1 и АЛ2), образцов из Германии (Likolli – линия АЛ3), Швеции (Hanna – линия АЛ4), Финляндии (Deki – линия АЛ5) и Дании (Dyrlo – линия АЛ6).

Использованные в эксперименте линии предварительно отбирались по масличности, качеству масла и содержанию гликозинолатов (табл. 1).

Таблица 1

Биохимическая характеристика семян андроклинных линий ярового рапса

(среднее за 2013–2015 гг.)

Линия	Масличность семян, %	Содержание, %		
		олеиновой кислоты в масле	эруковой кислоты в масле	гликозинолатов в семенах
АЛ1	37,92±1,14	63,70±1,31	0,39±0,04	0,80±0,12
АЛ2	39,56±0,51	63,12±0,62	0,36±0,04	0,80±0,13
АЛ3	37,26±2,99	62,71±1,64	0,40±1,13	0,86±0,09
АЛ4	39,28±0,87	64,06±0,77	0,40±0,05	0,71±0,08
АЛ5	37,70±1,23	66,97±0,07	0,44±0,06	0,75±0,05
АЛ6	38,86±1,63	66,94±3,12	0,37±0,14	0,99±0,11
St. Патник	38,97±1,69	69,84±2,86	0,34±0,06	0,70±0,02

Результаты и обсуждение. При анализе общей комбинационной способности по продуктивности выявлены более высокие ее значения у линий АЛ1 и АЛ6 во все годы исследований (табл. 2). Небольшие изменения в рангах остальных линий по годам наблюдались в 2013 г. в сравнении с 2014–2015 гг.

Таблица 2

Общая комбинационная способность андроклинных линий ярового рапса по продуктивности

Линия	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	эффект ОКС	ранг	эффект ОКС	ранг	эффект ОКС	ранг
АЛ1	0,075	1	0,0825	1	0,0808	1
АЛ2	-0,0375	4	0	3	0,0008	3
АЛ3	-0,045	6	-0,0350	5	-0,0367	5
АЛ4	-0,0425	5	-0,0775	6	-0,0766	6
АЛ5	0,03	2	-0,0125	4	-0,0116	4
АЛ6	0,02	3	0,0425	2	0,0433	2
НСР ₀₅	0,01619		0,01317		0,00930	

Примечание: ОКС – общая комбинационная способность

Андроклинная линия АЛ1 получена из сорта Рубеж, созданного посредством межвидовых скрещиваний ярового рапса с яровой сурепицей, вероятно, это привело к положительному трансгрессивному расщеплению и значительным генетическим отличиям от остальных линий, вовлеченных в скрещивания, в результате общая комбинационная способность данной линии оказалась наиболее стабильной и наивысшей во все годы изучения.

Значительно большая вариабельность по годам исследований отмечена по специфической комбинационной способности (табл. 3). Особенно значительны отличия между результатами 2013 г. в сравнении с 2014 и 2015 гг.

Таблица 3

Оценка эффектов констант специфической комбинационной способности андроклинных линий ярового рапса по продуктивности

Гибридная комбинация	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	эффект СКС*	ранг	эффект СКС	ранг	эффект СКС	ранг
АЛ1 × АЛ2	-0,0395	14	-0,0445	13	-0,041	13
АЛ1 × АЛ3	-0,0120	7–9	0,0105	8	0,0065	8
АЛ1 × АЛ4	0,0355	4	0,0330	3	0,0265	3
АЛ1 × АЛ5	0,0480	2	0,0180	5–6	0,0215	5
АЛ1 × АЛ6	-0,032	13	-0,0170	10	-0,0135	11
АЛ2 × АЛ3	0,0405	3	0,0630	1	0,0665	1
АЛ2 × АЛ4	-0,0220	12	-0,0545	14	-0,0535	14
АЛ2 × АЛ5	0,0755	1	0,0605	2	0,0515	2
АЛ2 × АЛ6	-0,0545	15	-0,0245	11	-0,0235	12
АЛ3 × АЛ4	-0,0045	10–11	-0,0095	12	-0,006	10
АЛ3 × АЛ5	-0,0120	7–9	-0,0945	15	-0,091	15
АЛ3 × АЛ6	-0,0120	7–9	0,0305	4	0,024	4
АЛ4 × АЛ5	0,0045	5	0,0180	5–6	0,019	6
АЛ4 × АЛ6	-0,0045	10–11	0,0130	7	0,014	7
АЛ5 × АЛ6	-0,002	6	-0,0020	9	-0,001	9

Примечание: СКС – специфическая комбинационная способность

Лучшими комбинациями по этому показателю явились гибриды между линиями, полученными на основе российского сорта Липецкий, немецкого Likolli (АЛ2 × АЛ3) и финского Deki (АЛ2 × АЛ5).

В изученных гибридных комбинациях во все годы исследований наблюдался

высокий уровень гетерозиса по семенной продуктивности (табл. 4).

Таблица 4

Гетерозисный эффект гибридов в диаллельных скрещиваниях, %

Гибридная комбинация	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	H _{ср}	H _{max}	H _{ср}	H _{max}	H _{ср}	H _{max}
АЛ1 × АЛ2	56	26	72	64	78	68
АЛ1 × АЛ3	45	29	77	67	81	69
АЛ1 × АЛ4	42	37	69	64	72	67
АЛ1 × АЛ5	49	48	73	70	78	74
АЛ1 × АЛ6	53	41	79	73	83	76
АЛ2 × АЛ3	50	47	83	80	90	87
АЛ2 × АЛ4	27	20	56	53	61	56
АЛ2 × АЛ5	56	46	74	72	82	77
АЛ2 × АЛ6	39	36	77	74	94	91
АЛ3 × АЛ4	31	22	59	54	64	58
АЛ3 × АЛ5	36	24	55	48	60	53
АЛ3 × АЛ6	55	49	81	77	86	75
АЛ4 × АЛ5	27	26	59	57	63	62
АЛ4 × АЛ6	44	36	68	63	72	69
АЛ5 × АЛ6	50	38	72	67	75	69

Примечание: H_{ср} – гетерозис средний; H_{max} – гетерозис максимальный

Уровень гетерозиса значительно изменялся в зависимости от условий сезона. Самым стабильным гибридом по уровню гетерозисного эффекта явилась комбинация АЛ2 × АЛ3.

Выводы. Андроклинные линии АЛ1 и АЛ6, выделившиеся по общей комбинационной способности, являются перспективным материалом для селекции гибридов и для создания синтетических популяций.

Андроклинная линия АЛ1, отличающаяся высокой продуктивностью и общей комбинационной способностью, представляет интерес для практической селекции на гетерозис в качестве материнской формы гибридов.

Лучшими комбинациями по специфической комбинационной способности явились гибриды между линиями, полученными на основе российского сорта Липецкий, немецкого Likolli (АЛ2 × АЛ3) и финского Deki (АЛ2 × АЛ5).

Комбинация АЛ2 × АЛ3 выделилась как по уровню гетерозиса, так и по стабильности его проявления.

Список литературы

1. Карпачев В.В., Власова А.Н. Продуктивность экспериментальных гибридов F₁ ярового рапса // Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продо-вольственные, кормовые и энергетические цели. – Липецк, 2005. – С. 59–62.
2. Муравлев А.А., Артамонов А.А. Технология получения удвоенных гаплоидов ярового рапса // М.: Россельхозакадемия. – 2009. – 24 с.
3. Qian W., Li Q., Noack J., Sass O., Meng J., Frauen M., Jung C. Heterotic patterns in rapeseed (*Brassica napus* L.) [Pt 2. Crosses between European winter and Chinese semi-winter lines] // Plant Breeding. – 2009. – Vol. 128. – Is. 5. – P. 466–470.
4. Griffing, B.A. Concept of general and specific combining ability in relation to deallele crossing system // Austrl. Jou. of Bio. Sci. – 1956. – P. 463–493.

References

1. Karpachev V.V., Vlasova A.N. Produktivnost' eksperimental'nykh gibridov F1 yarovogo rapsa // Raps – kul'tura XXI veka: aspekty ispol'zovaniya na prodo-vol'stvennye, kormovye i energeticheskie tseli. – Lipetsk, 2005. – S. 59–62.
2. Muravlev A.A., Artamonov A.A. Tekhnologiya polucheniya udvoennykh gaploidov yarovogo rapsa // M.: Rossel'khozakademiya. – 2009. – 24 s.
3. Qian W., Li Q., Noack J., Sass O., Meng J., Frauen M., Jung C. Heterotic patterns in rapeseed (*Brassica napus* L.) [Pt 2. Crosses between European winter and Chinese semi-winter lines] // Plant Breeding. – 2009. – Vol. 128. – Is. 5. – P. 466–470.
4. Griffing, B.A. Concept of general and specific combining ability in relation to deallele crossing system // Austrl. Jou. of Bio. Sci. – 1956. – P. 463–493.