

УДК: 631.52:635.965.283.2

ИЗУЧЕНИЕ СКРЕЩИВАЕМОСТИ ЛИЛИИ КУДРЕВАТОЙ
(*LILIUM MARTAGON* L.) С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ
РАЗЛИЧНЫХ СЕКЦИЙ РОДА *LILIUM* L.

Е.В. МАМОНОВ, А.Е. ДОЛМАТОВА, Д.Е. ДОЛМАТОВ

(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Проведены исследования по созданию жизнеспособных гибридов кудреватых лилий. Установлено, что наиболее результативным способом в преодолении нескрещиваемости является метод опыления с помощью зонда. Изучены морфологические особенности семян, установлена их гибридная природа.

Ключевые слова: Кудреватые гибриды, методы преодоления нескрещиваемости, морфологические признаки.

Виды лилий использовались селекционерами для создания первых гибридных сортов, но и сейчас это не менее актуально, так как они обладают такими ценными признаками, как устойчивость к болезням и вредителям, наличие аромата, раннее цветение, многоцветковость соцветий и др.

В настоящее время известно 105 видов лилий, широко распространенных в умеренной зоне северного полушария. На территории России встречается более 10 диких видов лилий. Основные районы их распространения — Сибирь и Дальний Восток.

Селекцией лилий занимаются довольно давно, но лишь в конце прошлого века количество новых сортов резко увеличилось. С 1960 г. было зарегистрировано около 7000 сортов [6, 8]. В настоящее время международная классификация гибридных лилий включает в себя их более десяти тысяч [7].

За рубежом работают преимущественно над выведением сортов лилий для выгонки в теплицах. Это сорта с крупными цветками, направленными вверх.

В то же время при создании композиций в природном стиле часто необходимы изящные растения с некрупными цветками различной формы, которые бы подчеркивали красоту ландшафта, а не акцентировали на себе внимание. Пока таких сортов как отечественной, так и зарубежной селекции очень мало, и их недостаток с каждым годом ощущается все острее.

Одной из исходных форм для выведения таких сортов может быть лилия кудреватая, обладающая такими ценными качествами, как устойчивость к вирусным и грибковым болезням, большое количество некрупных цветков в соцветии (до 50 шт.), долговечная луковица. Вид произрастает на территории России, а следовательно, хорошо приспособлен к нашим климатическим условиям. Однако длительный ювенильный период (от посева семян до цветения проходит 5-6 лет), слабое развитие надлуковичных корней (плохо переносит пересадку) и низкий коэффициент размножения являются причинами отсутствия лилии кудреватой в наших садах.

Для преодоления этих недостатков необходимо провести ряд отдаленных скрещиваний с сортами и видами, которые имеют высокий коэффициент размножения и короткий ювенильный период [2, 5, 9].

Объекты и методика исследования

Объектами исследования были видовые лилии — лилия длинноцветковая (*Lilium longiflorum* Thunb.), лилия белоснежная (*Lilium candidum* L.), лилия кудреватая (*Lilium mcirtctgon* L.), лилия однобратственная (*Lilium monctdelphum* M. Bieb.), а также культивары лилий: Восточные гибриды — Ред Рефлекс, Ла Манча; Трубоччатые Орлеанские гибриды — Аркадия, АРПО.

При отборе видов лилий для проведения исследований учитывали их приспособленность к климатическим условиям средней полосы России, коэффициент размножения и длительность ювенильного периода.

Согласно примененным методам исследования, опыление проводилось классическим путем и с помощью зонда [3].

Последний способ позволяет преодолеть барьеры несовместимости без повреждения столбика, что существенно снижает трудоемкость процесса и повышает его эффективность. Пестик не получает повреждений, так как при прохождении зонда плодолистики, образующие пестик, аккуратно раздвигаются, а в завершение операции возвращаются в исходное положение. Этот метод можно рекомендовать как в случае гетеростилии, совместимых комбинаций, самоопылении, так и при отдаленных скрещиваниях для преодоления барьеров несовместимости, локализованных в рыльце или в верхней трети столбика [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Впервые скрещивание лилии кудреватой и однобратственной провел в 1938 г. профессор Московского государственного университета Д.А. Транковский, который в результате скрещивания *L. monctdelphum* с *L. mcirtctgon* получил сорт лилии с ароматными цветками — Лилия Транковского. Несмотря на то, что две скрещенные лилии относятся к разным секциям (Секция 3. *Mcirtctgon* и Секция 2. *Eurolirium*), в их морфологии и цикле развития прослеживается определенное сходство. Прорастание семян подземное, в первый год из семени образуется очень маленькая луковичка, которая дает первый настоящий лист только на следующий год. Луковица скошенная, короткочорневищеподобная с большим количеством чешуек желтого или кремового (желтеющего на свету) цвета. Стенки клеток эпидермиса листа глубокоизвилистые, напоминающие пазлы. Стебель опушенный. У лилии кудреватой листья собраны в мутовки, но встречаются экземпляры, у которых часть листьев расположена очередно. Соцветие кистевидное с большим количеством бутонов (до 12-20 и 50 у *L. mcirtctgon*). Форма околоцветника чалмовидная (лилия кудреватая) и трубчато-чалмовидная (лилия однобратственная). Цветки у обеих лилий обладают ароматом. По нашему мнению, морфологическое сходство, подкрепленное возможностью гибридизации, свидетельствует о близком родстве между этими видами (и секциями) и открывает широкие перспективы дальнейшей селекции.

Скрещивания *L. mcirtctgon* x *L. monadelphum* проводились в 2006-2011 гг. (табл. 1). За время исследований было опылено более 700 цветков, 182 из которых завязали коробочки. Однако семена удалось получить лишь в 2006 и в 2008 г., причем выход семян из одной коробочки был достаточно высоким (17,8 шт. и 46,8 шт. соответственно), чего не наблюдается при отдаленных скрещиваниях. В 2007 и 2010 гг. после опыления завязи приняли вертикальное положение и начали уве-

**Результаты скрещиваний лилии кудреватой
с лилией односторонней и лилией белоснежной**

Номер гибри-де й семьи	Комбинация скрещивания		Год скре-щива-ний	Опы-лено цветков, шт.	Завязалось коробочек		Выделено семян	
	♀	♂			шт.	%	всего, шт.	из 1 ко-робочки, шт.
<i>L. martagon</i> x <i>L. monadelphum</i>								
598	<i>L. martagon</i>	<i>L. monadelphum</i>	2006	105	29	27,5	1357	46,8
795	<i>L. martagon</i>	<i>L. monadelphum</i>	2007	105	КН*	КН*	СО**	СО**
803	<i>L. martagon</i>	<i>L. monadelphum</i>	2008	105	42	39,7	748	17,8
1016	<i>L. martagon</i>	<i>L. monadelphum</i>	2010	105	КН*	КН*	СО**	СО**
1104	<i>L. monadelphum</i>	<i>L. martagon</i>	2011	105	75	71,4	СО**	СО**
1109	<i>L. martagon</i>	<i>L. monadelphum</i>	2011	105	19	18,1	СО**	СО**
1162	<i>L. martagon</i>	<i>L. monadelphum</i>	2011	105	17	16,2	СО**	СО**
Всего				735	182		2105	СО**
<i>L. martagon</i> x <i>L. candidum</i>								
796	<i>L. martagon</i>	<i>L. candidum</i>	2007	105	КН*	КН*	СО**	СО**
Всего				105	КН*	КН*	СО**	СО**
Итого				840	182		2105	

* КН— коробочки не завязались; ** СО — семена отсутствуют.

личиваться в размерах, что свидетельствовало о произошедшем оплодотворении. Однако через некоторое время они сморщились и засохли. Такое явление довольно характерно для отдаленных скрещиваний и свидетельствует о нарушениях в пост-гамной стадии.

В 2011 г. как в прямых (*L. martagon* x *L. monadelphum*), так и в обратных скрещиваниях оплодотворение произошло успешно — коробочки начали расти, приняли вертикальное положение и достигли нормальных размеров. Завязываемость коробочек составила 71,4% в комбинации *L. monadelphum* x *L. mcirtcigon* и 16-18% в комбинации *L. mcirtcigon* x *L. monadelphum*. Однако после сбора коробочек семян с зародышем выделено не было.

Семена, полученные в 2006 и 2008 гг., в большинстве своем нормально прорастали и образовывали мелкие луковички так же, как и негибридные семена лилии кудреватой, но примерно через месяц начиналась их массовая гибель. Отметим, что из семян 2006 г. растения удалось сохранить в течение 12 мес. Растения из семян 2008 г. погибли от гнилей в течение первых 2 мес. жизни, несмотря на периодические обработки фунгицидами. В то же время негибридные сеянцы лилии кудреватой развивались нормально.

Лилия белоснежная — одна из красивейших чисто-белых ароматных лилий. Она достаточно широко распространена в мире, в т.ч. в России. *L. candidum*, являясь единственным представителем секции *Lilium*, с другими видами скрещивается с большим трудом. Известны ее гибриды с лилией халцедонской, лилией Ледебура, лилией однобратственной и лилией Пэрри [1].

В 2007 г. проводились скрещивания лилии кудреватой с лилией белоснежной (см. табл. 1). Результаты были отрицательными. Однако следует отметить, что после опыления отдельные коробочки приняли вертикальное положение и начали расти так же, как и в случае с лилией однобратственной в том же году, но потом сморщились и засохли. Это свидетельствует о нарушениях в постгамной стадии, но вместе с тем и говорит о том, что при создании соответствующих условий (культура изолированных зародышей, улучшение условий выращивания) в этой комбинации возможно получение семян.

Основываясь на полученных результатах, можно сказать, что при соответствующих условиях скрещивания лилии кудреватой с лилией однобратственной и лилией белоснежной могут быть перспективными.

Скрещивания по схеме *L. martagon* x смесь пыльцы Восточных гибридов проводились в 2008-2010 гг. От опыления 525 цветков завязалось 17 коробочек, из которых выделено 47 семян, 44 из них нормально проросли и образовали маленькие луковички. В мае семена были распикированы в горшки и в течение первого года жизни все погибли.

Рекогносцировочные скрещивания по схеме *L. martagon* x смесь пыльцы Трубчатых Орлеанских гибридов проводились в течение 5 лет (с 2007 по 2011 г.). За этот период было опылено 380 цветков, завязалось 13 коробочек, выделено 465 семян. Семена были получены в 2010 и 2011 гг. в комбинации скрещивания Аркадия x *L. martagon*. В остальных случаях завязи либо не увеличивались в размерах и засыхали, либо начинали свой рост и принимали вертикальное положение, а затем засыхали (табл. 3).

Таблица 2

Результаты скрещиваний лилии кудреватой с Восточными гибридами

Номер гибридной семьи	Комбинация скрещивания		Год скрещиваний	Опылено цветков, шт.	Завязалось коробочек		Выделено семян	
	№				шт.	%	всего, шт	из одной коробочки, шт
<i>L. martagon</i> x Восточные гибриды								
8101	<i>L. martagon</i>	Восточные гибриды	2008	105	10	9,5	47	4.7
909	<i>L. martagon</i>	Ла манча	2009	105	7	6,7		
928	Ред рефлекс	<i>L. martagon</i>	2009	105	КН*	КН*	СО**	СО**
954	<i>L. martagon</i>	Восточные гибриды	2009	105	КН*	КН*	СО**	СО**
10102	<i>L. martagon</i>	Восточные гибриды	2010	105	КН*	КН*	СО**	СО**
	Всего			525	17		47	

* КН — коробочки не завязались; ** СО — семена отсутствуют; *** СН — семена нежизнеспособны.

Из семян, полученных в 2010 г., к настоящему времени выращено 30 растений. На данный момент луковички у сеянцев достигают 2 см в диаметре, имеют темно-зеленые широколанцетные листья с темно-пурпурными черешками и прожилками. Растения в течение первого вегетационного периода нормально росли и развивались, аналогично сеянцам Трубочатых Орлеанских гибридов.

Пока точно установить гибридную (либо апомиктическую) природу сеянцев не представляется возможным. Однако анализ результатов электронномикроскопического изучения нижней эпидермы листа выявил у сеянцев большее сходство с лилией кудреватой, чем с Трубочатыми Орлеанскими гибридами. Это экспериментально подтверждено параметрами замыкающих клеток устьиц: лилия кудреватая — 46,82 мкм, Аркадия (Трубочатые Орлеанские гибриды) — 55,01 мкм, сеянцы от скрещивания лилии кудреватой с Трубочатыми Орлеанскими гибридами — 45,80 мкм и может служить одним из признаков их гибридности.

Скрещивания лилии кудреватой с лилией длинноцветковой проводились в 2007-2010 гг. Было опылено 420 цветков. Семян получено не было. Более того, завязи не принимали вертикального положения и не начинали увеличиваться в размерах, что может косвенно свидетельствовать о филогенетической удаленности этих видов.

Т а б л и ц а 3

Результаты скрещиваний лилии кудреватой с Трубочатыми Орлеанскими гибридами

№ гибридной семьи	Комбинация скрещивания		Год скрещиваний	Опылено цветков, шт.	Завязалось коробочек		Выделено семян	
	№				шт.	%	всего, шт.	из одной коробочки, шт.
<i>L. martagon</i> x Трубочатые Орлеанские гибриды								
7102	<i>L. martagon</i>	Трубочатые Орлеанские гибриды	2007	105	КН*	КН*	СО**	со**
8103	<i>L. martagon</i>	Трубочатые Орлеанские гибриды	2008	105	КН*	КН*	СО**	со**
929	АРПО	<i>L. martagon</i>	2009	13	КН*	КН*	СО**	СО**
929	АРПО	<i>L. martagon</i>	2009	23	КН*	КН*	СО**	СО**
952	<i>L. martagon</i>	Трубочатые Орлеанские гибриды	2009	105	КН*	КН*	СО**	СО**
1098	Аркадия	<i>L. martagon</i>	2010	12	5	41,7	100	20,0
1130	Аркадия	<i>L. martagon</i>	2011	17	8	47,0	365	21,5
Всего				380	13		465	

* КН — коробочки не завязались; ** СО — семена отсутствуют.

Результаты скрещиваний лилии кудреватой с лилией длинноцветковой

№ гибридной семьи	Комбинация скрещивания		Год скрещиваний	Опылено цветков, шт.	Завязалось коробочек		Выделено семян	
	♀	♂			шт.	%	всего, шт.	из одной коробочки, шт.
<i>L. martagon</i> x <i>L. longiflorum</i>								
797	<i>L. martagon</i>	<i>L. longiflorum</i>	2007	105	КН*	КН*	СО**	СО**
8104	<i>L. martagon</i>	<i>L. longiflorum</i>	2008	105	КН*	КН*	СО**	СО**
953	<i>L. martagon</i>	<i>L. longiflorum</i>	2009	105	КН*	КН*	СО**	СО**
10103	<i>L. martagon</i>	<i>L. longiflorum</i>	2010	105	КН*	КН*	СО**	СО**
Всего				420				

* КН — коробочки не завязались; ** СО — семена отсутствуют.

Выводы

1. Анализируя результаты скрещивания лилии кудреватой с видами и сортами различных секций, все комбинации можно условно разделить на 2 группы:

А) в комбинации получены семена и сеянцы — *L. mcirtcigon* x *L. monctdelphum*, *L. mcirtcigon* x Восточные гибриды, Трубочатые гибриды x *L. mcirtcigon*. *L. mcirtcigon* x *L. monctdelphum*.

Б) в комбинации семян не получено — *L. mcirtcigon* x Трубочатые гибриды, *L. mcirtcigon* x *L. longiflorum*, *L. mcirtcigon* x *L. ccmdidum*.

2. Установлено, что сорт Аркадия (Трубочатые Орлеанские гибриды) способен завязывать семена от опыления пыльцой лилии кудреватой. В этой комбинации получены нормально развивающиеся сеянцы, требующие установления их гибридности.

Библиографический список

1. Баранова М.В. Лилии. Л.: Агропромиздат, 1990. 384 с.
2. Вавилов Н.И. Значение межвидовой и межродовой гибридизации в селекции и эволюции // Известия АН СССР. Сер.: Биология 1938. №3. С. 543- 563.
3. Долматов Е.А., Мамонов Е.В., Долматова А.Е., Долматов Д.Е. Техника внутри-столбчатого опыления при отдаленной гибридизации лилий // Селекция, генетика, и сортовая агротехника плодовых культур. Орел, 2011. С. 138-142.
4. Мамонов Е.В., Долматова А.Е. Преодоление нескрещиваемости при отдаленной гибридизации лилий методом укорачивания и прививки столбика // Доклады ТСХА. 2009. Вып. 281. С. 228-231.
5. Цицин Н.В. О формо- и видообразовании // Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды / Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина. М., 1963. С. 5-24.
6. Leslie A.C. The international lily register. 3rd ed. The Royal Horticultural Society. London, 1982. 123 p.
7. McRae E.A. Lilies: a guide for growers and collectors. Portland, Oregon: Timber press, 1998. 392 p.

8. *Mynett K.* Research, production and breeding of lilies in Eastern European countries // *Acta Hort.* 1996. № 414. P. 47-53.

9. *Van Eijk, J.P., Van Raamsdonk W.D., Eikelboom W., Bino R.J.* Interspecific crosses between *Tulipa gesneriana* cultivars and wild *Tulipa* species // *Sex. Plant Reprod.* 1991. № 4(1). P. 1-5.

THE STUDY OF MARTAGON LILIES CAPACITY
TO HYBRIDIZE WITH REPRESENTATIVES
OF DIFFERENT SECTIONS OF THE GENUS *LILIUM*

E.V. MAMONOV, A.E. DOLMATOVA, D.E. DOLMATOV

(RTSAU named in honour of K.A. Timiryazev)

Research into developing of viable Martagon hybrids has been conducted. It is established that the most effective method to overcome incompatibility is pollination with a probe. Morphological features of seedlings are studied and their hybrid nature is also confirmed.

Key words: Martagon hybrids, overcoming incompatibility methods, morphological traits.

Мамонов Евгений Васильевич — д. с.-х. н., проф. кафедры селекции и семеноводства овощных, плодовых и декоративных культур РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49; тел.: (499) 976-12-77; e-mail: meconopsis@mail.ru).

Долматова Анна Евгеньевна — к. с.-х. н., техник кафедры селекции и семеноводства овощных, плодовых и декоративных культур РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Долматов Дмитрий Евгеньевич — аспирант кафедры селекции и семеноводства овощных, плодовых и декоративных культур РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49; тел.: (499) 976-12-77; e-mail: dolmadze@mail.ra).