

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН *LILIUM CALLOSUM* SIEBOLD & ZUCC. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Мухина О. А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,
г. Барнаул, Россия, e-mail: niilisavenko1@yandex.ru

На юге Западной Сибири изучена семенная продуктивность и качество семян *Lilium callosum*. Вид занесён в Красную книгу Российской Федерации, как редкий и нуждающийся в охране. В условиях интродукции на юге Западной Сибири *L. callosum* ежегодно плодоносит, плодообразование в годы исследований изменялось от 57,1 до 75,0 %, число полноценных семян в плоде варьировало от 49,4 до 247,2. *L. callosum* имеет мелкие семена, масса 1 000 семян – 1,55–2,22 г. Лабораторная всхожесть после хранения их в течение 6 месяцев при комнатной температуре была высокая и изменялась от 80,8 до 96,5 %, после полутора лет хранения уменьшилась на 10–45 %. После трёх лет хранения семена теряют всхожесть.

Ключевые слова: лилия, редкий вид, семенная продуктивность, качество семян, всхожесть.

Лилии (род *Lilium* L.) – многолетние луковичные декоративные растения из семейства Лилейные (*Liliaceae* A.L. de Juss). В природе известно 105 видов лилий [2]. Лилия мозолистая (*Lilium callosum* Sieb. & Zucc.) на территории России произрастает в Хабаровском крае и на юге Приморского края, где проходит северо-восточная граница ареала. Основные районы её распространения находятся в Северо-Восточном и Центральном Китае, Японии и Тайване, на Корейском полуострове. Растёт она на разнотравных, преимущественно суходольных лугах, среди редких кустарников по лесным опушкам и на возвышенностях. *Lilium callosum* занесена в Красную книгу Российской Федерации [5], как редкий вид, нуждающийся в охране. Численность популяций её невысока. Луковица *Lilium callosum* недолговечная, для поддержания в культуре необходимо через 3–4 года размножать семенами. Вблизи населённых пунктов и в местах выпаса скота страдает от вытаптывания. Лимитирующими факторами в условиях естественного произрастания являются следующие: интенсивное сельскохозяйственное использование земель (распашка, выпас скота, сенокошение, ежегодные палы), что снижает семенную продуктивность вида. Как декоративное растение, страдает от сбора в букеты и выкапывания луковиц. Таким образом, важность

изучения комплекса вопросов, относящихся к биологии семенного размножения, не вызывает сомнений. Тем более это важно для изучения редких и исчезающих видов, без чего невозможна организация их охраны, успешная интродукция и вовлечение в селекционный процесс.

Цель исследования: определить плодообразование, семенную продуктивность и качество семян *Lilium callosum* при интродукции на юг Западной Сибири для сохранения её в культуре.

Материал, методы и условия исследований. Объектами исследования являлись растения *Lilium callosum* и её семена. Коэффициент семенной продуктивности рассчитывали, как отношение числа полноценных семян к числу семяпочек в коробочке, выраженное в процентах [6]. Для определения всхожести семян были заложены опыты в марте (после сбора семена хранились 6 месяцев при комнатной температуре в бумажных пакетах) в четырёх повторностях. Проращивали полноценные семена в лабораторных условиях (в чашках Петри на фильтровальной бумаге) при температуре 23–25 °С. Число семян в каждой повторности – 50 шт.

Тепло- и влагообеспеченность вегетационных периодов, гидротермический коэффициент (ГТК) определяли по методике, предложенной Г. Т. Селяниновым [1]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили вариационным методом [3].

Исследования проводили в лесостепи Алтайского края с 2011 по 2014 г. Опытный участок расположен на окраине города Барнаула, на высоком берегу реки Обь, на открытом солнечном месте, неполивной. Территория примыкает к кромке соснового бора, с трёх сторон защищена лесом. Почва участка – тёмно-серая лесная. Климат характеризуется как резко континентальный, с продолжительной зимой, коротким и жарким летом; резкими колебаниями температуры и сильной изменчивостью погоды по отдельным годам. Среднегодовое количество осадков в Барнауле – 400 мм, из них в мае-июне выпадает 21,0 %. Из летних месяцев наиболее увлажнённые – июль и август, когда выпадает 27,3 % от годового количества осадков. Продолжительность безморозного периода составляет в среднем 120 дней. Первые заморозки наступают 16 сентября, последние – 20 мая. По условиям тепло- и влагообеспеченности вегетационные периоды в годы исследования различались (табл. 1).

Результаты и их обсуждение. Основными лимитирующими экологическими факторами, влияющими на успешную адаптацию лилий на юге Западной Сибири, являются следующие: низкая температура воздуха в зимний период и резкие её колебания в осенне-зимний и зимне-весенний периоды, неустойчивое и неравномерное выпадение осадков, малое их количество и низкая влажность воздуха в течение вегетационного сезона.

Агроклиматические показатели вегетационного периода

Год	Сумма осадков, мм	Сумма температур выше 10 °С	ГТК			Характеристика тепло- и влагообеспеченности периода
			вегетационный период	июль	август	
2011	168,7	2 399,6	0,7	1,0	0,7	жаркий, засушливый
2012	154,4	2 685,3	0,6	0,4	0,6	жаркий, сухой
2013	401,2	2 043,4	2,0	2,6	1,1	тёплый, наиболее увлажнённый
2014	295,0	2 116,1	1,3	1,7	1,1	более тёплый, недостаточно увлажнённый
2015	232,3	2 529,0	0,9	1,0	0,9	жаркий, слабо увлажнённый
2016	297,8	2 657,8	1,1	2,0	0,7	жаркий, недостаточно увлажнённый
2017	422,5	2 351,5	1,8	2,6	0,5	достаточно тёплый, наиболее увлажнённый
ср. мн.	242	2 150	1,0–1,2			тёплый, слабо увлажнённый

L. callosum на юге Западной Сибири ежегодно цветёт и плодоносит. Её плод – коробочка удлинённо-цилиндрической (иногда грушевидной) формы, длиной $2,7 \pm 0,1$ см, шириной $0,5 \pm 0,04$ см. Плодообразование, в зависимости от погодных условий, изменялось от 57,1 до 75,0 %, коэффициент вариации (V) составил 10,5 % (табл. 2), в предыдущие годы (2008, 2009 гг.) был 100 %. У *L. callosum* пыльники на прямых нерасходящихся нитях находятся на уровне рыльца, что способствует самоопылению цветков. В сухую погоду в июле (ГТК 0,7–0,9) 2008–2009 гг. плодообразование было 100 %, в дождливую погоду в период цветения (ГТК 1,0–1,5) в 2010–2011 гг. – 70 % (табл. 2). Число полноценных семян в плоде изменялось от 49,4 в 2014 г. до 247,2 в 2012 г. Коэффициент вариации составил 97,2 % (очень большое варьирование). На плодообразование большое влияние оказали гидротермические условия в период цветения (июль). Больше число полноценных семян в плоде

получено, когда в период цветения не было осадков. Сухая погода более благоприятна для опыления лилий.

Л. Л. Ерёменко [4] отмечает, что в Сибири семенная продуктивность определяется в первую очередь тепловыми факторами в период завязывания семян и дальнейшего хода органогенеза. Коэффициент семенной продуктивности изменялся от 31,2 до 80,9 %, максимальный был в жаркий и сухой 2012 г.

Таблица 2

Плодообразование и семенная продуктивность *L. callosum*

Год	Число, шт.			Плодообразование, %	Семенная продуктивность, шт.		Коэффициент продуктивности, %
	цветков	плодов	семян в плоде*		потенциальная	реальная	
2011	7	5	133,6	71,4	926	668	72,1
2012	8	5	247,2	64,2	1 528	1 236	80,9
2013	10	6	96,7	60,0	1 858	580	31,2
2014	12	8	49,4	66,4	1 240	395	31,9
2015	12	7	119,7	58,3	838	1 474	56,6
2016	7	4	87,5	57,1	1 223	350	28,6
2017	4	3	151,7	75,0	455	891	51,1
Среднее	8,6	5,4	126,5	64,6			50,3
Min-max	4-12	3-8	49,4-247,2	57,1-75,0	455-1 858	350-1 474	28,6-80,9
V, %			97,2	10,5			41,6

Примечание: * – число полноценных семян

Успешность интродукции растений и массовое введение в культуру зависит от наличия необходимого количества доброкачественных семян местной репродукции. Растения, выращенные из семян местной репродукции, обладают приспособительными признаками, которые могут закрепляться в последующих поколениях. Созревают семена *L. callosum* в сентябре. Они плоские, округло-треугольной формы, с узким плёнчатым краем, длиной $5,24 \pm 0,20$ и шириной $4,40 \pm 0,27$ мм. Семена у *L. callosum* мелкие, масса 1 000 штук изменялась от 1,55 г до 2,22 г (табл. 3), в среднем составив 1,9 г. Более полновесные семена получены в 2014 и 2015 гг., в период налива (август) ГТК составлял 0,9–1,1.

Семена *L. callosum* относятся к группе с надземным типом прорастания. Лабораторная всхожесть семян после хранения 6 месяцев изменялась от 80,8 до 96,5 %. Варьирование всхожести семян небольшое

(6,4 %), то есть при различных погодных условиях вид в условиях интродукции формирует семена хорошего качества. Высокую всхожесть семян этот вид имел при интродукции в г. Киеве – 93 % [7]. Число дней до начала прорастания было 5–7, то есть вид относится к группе с быстро-прорастающими семенами. Так как по величине семена не выровненные, длительность прорастания (число дней от появления первого проростка до последнего) изменялась от 5 до 10 дней. В первые 3–4 дня прорастает большинство семян. В опытах Е. А. Седовой в МГУ [7] длительность прорастания семян этого вида при температуре 20 °С была 9 дней.

Таблица 3

Качество семян *L. callosum*

Год сбора семян	Масса 1 000 семян, г	Всхожесть семян, %
2012	–	80,5
2013	–	96,5
2014	2,22 ±0,06	94,5
2015	2,17 ±0,01	95,5
2016	1,55 ±1,50	92,0
2017	1,65 ±0,03	94,0
Среднее	1,90	92,2
Min–max	1,55–2,22	80,5–96,6
V, %	18,4	6,4

В Китае (г. Харбин) Sun Xiao Yu [8] изучал биологию *L. callosum* и установил, что всхожесть семян зависит от их расположения в плоде. Наименьшую всхожесть имели семена из верхней части плода, хранение в течение одного года скорость прорастания семян не снижало. В наших опытах после хранения семян при комнатной температуре в течение полутора лет всхожесть уменьшилась на 10–45 %, при хранении 2,5 года всхожесть составляла 15,0–28,0 %, после хранения семян более трёх лет они были нежизнеспособными. С увеличением сроков хранения всхожесть семян снижается, чем дольше семена хранились, тем длительнее период прорастания.

Выводы. В условиях юга Западной Сибири *L. callosum* ежегодно плодоносит, плодообразование в годы исследований изменялось от 57,1 до 75 %, число полноценных семян в плоде варьировало от 49,4 до 247,2. Коэффициент семенной продуктивности в среднем составлял 50,3 %.

L. callosum имеет мелкие семена, масса 1 000 семян была 1,55–2,22 г. Лабораторная всхожесть семян после хранения 6 месяцев при комнатной температуре была высокая и изменялась от 80,8 до 96,5 %, после полутора лет хранения уменьшилась на 10–45 %. После трёх лет хранения семена теряют всхожесть.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 154 с.
2. Баранова М.В. Лилии. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 384 с. – ISBN: 5-10-000140-2.
3. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1990. – 226 с. – ISBN: 5-02-004053-3.
4. Ерёмченко Л.Л. Методы исследований влияния экологических условий на формирование семян. // Ускорение интродукции растений. Задачи и методы: сб. науч. тр. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1989. – С. 10-27.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: 2008. – С. 326-331.
6. Методические указания по семеноводству интродуцентов. – М.: Наука, 1980. – 64 с.
7. Седова А.Е. Некоторые морфофизиологические особенности температурной реакции надземно- и подземнопрорастающих видов лилий // Вестник Московского ун-та. Серия биология. – 1978. – № 2. – С. 12-20. – ISSN: 0137-0952.
8. Sun Xiao Yu. Study on Biology of *Lilium callosum*. [Electronic resource]. – 2003. – URL: <https://www.dissertationtopic.net/doc/1190490> (дата обращения: 10.03.2018).

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF *LILIUM CALLOSUM* SIEBOLD & ZUCC. SEEDS WITHIN INTRODUCTION TO THE SOUTH AREAS OF WESTERN SIBERIA

Mukhina O. A.

Federal State Budgetary Scientific Institution
“Federal Altai Research Centre of Agrobiotechnologies”,
c. Barnaul, Russia, e-mail: niilisavenko1@yandex.ru

Productivity and quality of *Lilium callosum* seeds were studied in the south areas of Western Siberia. The species is included to the Red Book of the Russian Federation as a rare species which needs protection. In the conditions of the south areas of Western Siberia, *L. callosum* annually bears fruit; during investigation the fruit formation varied from 57.1 to 75.0 %, the number of seeds in a fruit ranged from 49.4 to 247.2. *L. callosum* has small seeds, the mass of 1 000 seeds is 1.55–2.22 g. Laboratory germination in the conditions of room temperature after storage for 6 months was high and varied from 80.8 to 96.5 %. After a year and a half, germination decreased by 10–45 %. After three years of storage, the seeds lose their ability.

Key words: lily, rare species, seed productivity, seed quality, germination.