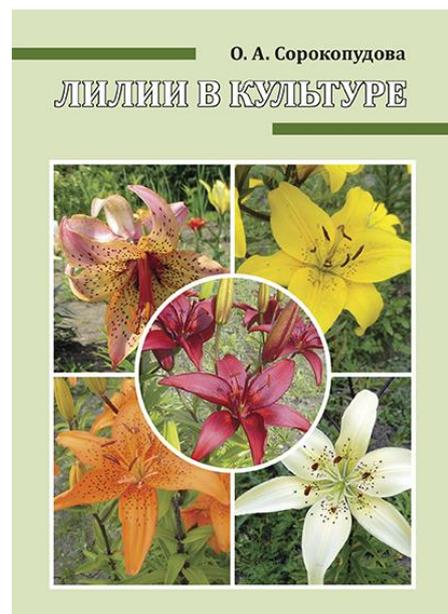


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА»**

*О. А. Сорокопудова*

**ЛИЛИИ В КУЛЬТУРЕ**

Под научной редакцией  
академика РАН И. М. Куликова



**МОСКВА – 2019**

УДК 635.9:582.572.8  
ББК 42.374.89  
С 65

Рецензенты:

академик АН РС(Я), доктор биологических наук, профессор,  
главный научный сотрудник Института биологических проблем  
криолитозоны СО РАН Н. С. Данилова  
доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией  
фитопатологии и энтомологи ФГБНУ ВСТИСП С. Е. Головин

Сорокопудова О.А. Лилии в культуре / О.А. Сорокопудова; под  
науч. редакцией М.И. Куликова. – М.: Изд-во ФГБНУ ВСТИСП; Са-  
ратов: Амирит, 2019. – 186 с.: илл.

**ISBN 978-5-00140-163-6**

В монографии приведены сведения о лилиях (*Lilium* L.) как деко-  
ративных многолетних луковичных растениях, успешности их интро-  
дукции в России, устойчивости к факторам окружающей среды; рас-  
смотрены особенности роста, развития и размножения видов и сортов  
лилий. Уделено внимание основным болезням и вредителям лилий,  
особенностям выгонки и срезки. Дана характеристика авторских сор-  
тов и гибридов азиатских лилий. Монография иллюстрирована ориги-  
нальными фотографиями.

Книга предназначена для широкого круга специалистов в области  
интродукции растений, декоративного садоводства, цветоводов-  
любителей, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных  
заведений.

*Рекомендовано к печати Ученым советом ФГБНУ ВСТИСП,  
протокол № 3 от 03 октября 2018 г.*

© Сорокопудова О.А., 2019

© ФГБНУ ВСТИСП, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>Глава 1. КЛАССИФИКАЦИИ ЛИЛИЙ .....</b>	<b>10</b>
<b>Глава 2. ОНТОГЕНЕЗ И МОРФОЛОГИЯ ЛИЛИЙ.....</b>	<b>21</b>
2.1. Онтогенез лилий.....	21
2.2. Морфология .....	25
2.3. Тератологические изменения.....	34
<b>Глава 3. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИЛИЙ К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ И ЗАСУХЕ .....</b>	<b>39</b>
3.1. Зимостойкость .....	39
3.2. Засухоустойчивость .....	42
<b>Глава 4. РАЗМНОЖЕНИЕ ЛИЛИЙ .....</b>	<b>50</b>
4.1. Вегетативное размножение лилий .....	50
4.2. Особенности развития лилий из луковиц-деток.....	67
4.3. Размножение лилий семенами .....	70
<b>Глава 5. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ЛИЛИЙ .....</b>	<b>73</b>
5.1. Грибные болезни лилий.....	73
5.2. Вирусные болезни лилий .....	78
5.3. Вредители лилий .....	79
5.4. Мероприятия по уходу за растениями для профилактики и защиты лилий от болезней и вредителей.....	85
<b>Глава 6. ОСНОВЫ СРЕЗКИ И ВЫГОНКИ ЛИЛИЙ.....</b>	<b>95</b>
6.1. Особенности срезки .....	95
6.2. Условия и сроки выгонки.....	98
6.3. Ассортимент и горшечная культура лилий .....	109
6.4. Влияние величины луковиц на качество цветоносных побегов при выгонке.....	111
<b>Глава 7. СОРТА ЛИЛИЙ КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ ВСТИСП .....</b>	<b>114</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>123</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>126</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Декоративное садоводство – важная отрасль народного хозяйства, обеспечивающая комфортную среду жизни людей. Общеизвестно, что ухоженный и привлекательный внешний вид городских улиц, дворов, зон отдыха благотворно влияет на настроение, эмоциональное состояние людей, способствует снятию стрессовых состояний и улучшению общего самочувствия. Поэтому цветники с их разнообразными и неповторимыми колоритами являются неотъемлемой частью озеленения.

Для снижения физических и материальных затрат на благоустройство больше внимания следует уделять многолетним растениям. Известно, что при оформлении парков, скверов, цветников и других объектов зеленого строительства использование высоко адаптивных видов и сортов многолетних цветочно-декоративных растений позволяет снижать расходы на закладку и работы по уходу за насаждениями в 5-7 раз по сравнению с однолетниками [Куликов, Артюхова, 2008; Артюхова, Шевкун, 2010]. Затраты на создание цветников из однолетних и многолетних растений сопоставимы, но фитокомпозиции из однолетников требуют ежегодных капитальных вложений и тщательного ухода, включая полив в засушливые периоды. В отличие от однолетников, через 3-4 года использования многие травянистые многолетние растения являются ценным исходным материалом для вегетативного размножения путем деления разросшихся растений [Сорокопудова, 2015б, 2016а; Куликов и др., 2016].

В рамках глобальной проблемы сохранения биоразнообразия на Земле в настоящее время продолжается поиск и интродукция новых видов, форм и сортов растений с последующей оценкой их перспективности для обогащения ассортимента полезных растений и целенаправленной замены менее устойчивых в культуре видов и сортов новыми. В ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (ВСТИСП) (г. Москва) одним из подразделений является лаборатория декоративных культур, сотрудники которой на протяжении семи десятилетий вносят вклад в развитие декоративного садоводства России. В течение этого времени на интродукционном участке (в пос. Измайлово Ленинского р-на Московской области) менялся ассортимент декоративных растений, однако сохранились основные принципы и подходы в создании и со-

хранении коллекций растений, основанные на отборе наиболее адаптивных видов и сортов, пригодных для фитодизайна интерьеров помещений, оформления усадеб и городского озеленения [Сорта и виды..., 2006; Куликов, Артюхова, 2008; Сорокопудова и др., 2014; Шевкун, 2014; Шевкун, Артюхова, 2014].

Создание базовых коллекций в различных регионах России очень важно не только в целях импортозамещения при сокращении поступления импортного посадочного материала, но и для уменьшения завоза такого материала как потенциального источника опасных болезней и вредителей на фоне слабого фитосанитарного карантинного контроля.

Из многолетних травянистых растений в лаборатории декоративных культур ФГБНУ ВСТИСП культивируются виды, формы и сорта более 40 родов (астры, акониты, астильбы, гелениумы, герани, вербейники, вероники, молочаи, нарциссы, очитки, очитники, синюхи, лабазники, лилейники, тысячелистники и другие). Созданы и сохраняются коллекции родовых комплексов: пионов (около 500 сортов различного происхождения), ирисов (более 100 видов и сортов) и флоксов (более 100 сортов), расширяются коллекции декоративных луков и лилий [Шевкун, 2012, 2015; Шевкун и др., 2015; Артюхова, Сорокопудова, 2015а-б, 2016; Генетические коллекции..., 2015]. Данные коллекции уникальны, так как в них собраны виды и сорта, адаптированные к сложным климатическим условиям средней полосы России, зимостойкие, засухоустойчивые и неприхотливые в уходе, высоко востребованные в современном фитодизайне.

Богатый генофонд коллекций родовых комплексов является основой для селекционной работы с целью дальнейшего совершенствования сортимента и увеличения доли отечественных сортов в Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию [Данилова и др., 2014; Сорокопудова, 2016а-б].

Очевидно, распространению многолетников может способствовать массовое производство недорогого посадочного материала с подбором цветущих в различные сроки растений для увеличения общей продолжительности их цветения. Поэтому параллельно с изучением видов и сортов коллекций в лаборатории декоративных культур ФГБНУ ВСТИСП ведутся исследования по совершенствованию технологии выращивания растений, оптимизации способов и сроков раз-

множения сохраняемых растений для их устойчивого возобновления и внедрения в городское озеленение с учетом почвенно-климатических особенностей региона и микроусловий [Тятюшкина, 2007; Куликов и др., 2009, 2010; Спицына, Артюхова, 2014; Артюхова, Сорокопудова, 2015а].

Лилии (*Lilium* L.) – ценные декоративные многолетние травянистые луковичные растения. Древние римляне считали, что после розы нет цветка более прекрасного, чем лилия. Эти растения признаны высоко декоративными и введены в культуру во всем мире. Их разнообразие по форме, окраске цветков, срокам цветения обеспечили высокую популярность среди населения. Красота цветков лилий отразилась в создании множества легенд, мифов и символов у разных народов [Черней, Ширева, 1987; Золотницкий, 1991; Красиков, 1998]. Многие виды и сорта лилий могут служить хорошим материалом для срезки в открытом грунте и выгонки в оранжереях [Еременко, 1988; Былов, Зайцева, 1990]. Кроме того, лилии используются в косметике [Вендровска, 1990; Пешкова, Шретер, 2001], народной медицине [Верещагин и др., 1959; Минаева, 1991; Полная энциклопедия..., 1998] и гомеопатии (в препаратах Гинекохель, Овариум композитум); в Восточной Азии лилии долгое время разводили в качестве овощной культуры ради съедобных луковиц [Мордак, 1982; Сорокопудова, 2005а, Сорокопудова, Кукушкина, 2005].

Большое число видов, разновидностей и гибридных форм позволяет использовать лилии для украшения садов и парков, объектов производственного, культурного, просветительного назначения, пришкольных и приусадебных участков с весны до осени. Организованы многочисленные общества лилиеводов, крупнейшие из которых – Северо-американское общество (North American Lily Society), Королевское садоводческое общество Великобритании: группа лилейных (The Royal Horticultural Society: Lily Group), Датское общество ирисоводов и лилиеводов (Danish Iris and Lily Society), Новозеландское общество (The New Zealand Lily Society), Северо-Тасманское (Northern Tasmanian Liliium Society), Европейское общество (The European Lily Society, Германия), Чешское общество (The Czech Lily Society), Южно-Австралийское общество (The South Australian Liliium and Bulb Society), а также компании-производители срезки и луковиц лилий [Other Lily..., 2015]. В России до распада СССР любителей лилий

объединяло неформальное общество лилиеводов, организованное В. П. Ереминым. В настоящее время функционируют региональные клубы цветоводов (как, например, Клуб цветоводов Москвы: секция Лилии), объединяющие поклонников и страстных коллекционеров этих замечательных растений [Секция “Лилии”, 2017].

В центральных районах России в естественных условиях произрастает лишь один вид лилий – *L. martagon* L., с любовью названный в народе “Царские кудри” [Губанов и др., 1981]. Введением в культуру лилий в России активно начали заниматься с начала XX века – сначала видов, затем создаваемых сортов, количество которых в мире в настоящее время превышает 10 тысяч. Лилии очень популярны среди садоводов-любителей, но слабо используются в озеленении российских городов.

В ведущем центре селекции лилий в России – ВНИИС им. И.В. Мичурина (ныне подразделении ФНЦ им. И. В. Мичурина, г. Мичуринск Тамбовской обл.) на протяжении более полувека коллектив специалистов отдела декоративного садоводства (ныне лаборатории цветоводства) плодотворно занимается селекцией лилий. Долгие годы эту работу возглавляла талантливый ученый, кандидат сельскохозяйственных наук М. Ф. Киреева. Под руководством Маргариты Филипповны создан представительный генофонд лилий, разработаны основные направления их селекции; ею самостоятельно и с соавторами-коллегами создано свыше 100 сортов и перспективных гибридов, из которых более половины были включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации и международный регистр лилий [The International Lily Register..., 2007]. За выдающиеся достижения в области селекции лилий М. Ф. Киреева награждена орденом Трудового Красного Знамени и Золотой медалью имени И. В. Мичурина, удостоена звания заслуженного работника сельского хозяйства. Сорты лилий селекции данного учреждения признаны не только у нас в стране, но и за рубежом. Так, в 1990 г. 8 сортов лилий награждены медалями международной выставки “ЭКСПО – 90” в Японии [Киреева и др., 1992], в 1992 г. три сорта лилий получили награды Всемирной выставки “Флориада-92” в Голландии [Награды..., 1993]. Ряд последующих сортов азиатских лилий по декоративности, адаптации в различных условиях нашей страны, коэффициенту размножения, устойчивости к

болезням превосходят многие популярные азиатские гибриды зарубежной селекции [Цыдендамбаева, 1988].

Созданием коллекций лилий, их сохранением и изучением занимаются специалисты научных учреждений во многих регионах России. Однако, несмотря на устойчивость в культуре отечественных сортов лилий даже в экстремальных условиях Якутии [Данилова, 1987, 1999, 2000; Игнатьева, 2006, 2011] без потери там своей привлекательности, они очень слабо используются в зеленом строительстве населенных пунктов.

Размножение и более широкое внедрение лилий в озеленение – в настоящее время лилии выращивают главным образом садоводы-любители на приусадебных участках – несомненно, наряду с эстетической задачей будет способствовать сдерживанию сокращения их численности в местах естественно обитания. Так, все произрастающие на территории России виды лилий отнесены к редким, сокращающим численность и занесены в Красную книгу Российской Федерации, региональные Красные книги [Редкие..., 1980; Редкие..., 1981; Соболевская, 1984; Красная книга Белгородской области, 2004; Красная книга РФ, 2008; Красная книга Амурской области, 2009 и другие]. По данным Д. Л. Врищ [2011] неумеренный сбор, сенокосы, освоение мест произрастания лилий на Дальнем Востоке России приводят к катастрофическому сокращению численности видов лилий с угрозой их полного исчезновения.

В данной работе обобщены данные отечественных и зарубежных авторов и результаты собственных исследований по биологии, результатам интродукции и селекции представителей рода *Lilium*. Исследования проведены на базе коллекций видов и сортов лилий, созданных автором (фото 1): в условиях юга Западной Сибири на Новосибирской ЗПЯОС им. И. В. Мичурина (ныне ФГУП НЗСС, г. Бердск Новосибирской обл., 1993-2003 гг.), на юго-западе Черноземья в ботаническом саду ФГАОУ «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ», 2004-2010 гг.) и в Центральном регионе на юге Москвы в ФГБНУ ВСТИСП (2014-2017 гг.). Часть исследований проведена совместно с аспирантами, дипломниками и коллегами, упомянутыми в библиографических ссылках. Названия видов приведены в соответствии с современной

номенклатурой лилий [The Plant List, 2013; GRIN Taxonomy..., 2015], описание ботанических секций – по данным М. В. Барановой (1990).

Большую признательность автор приносит своим учителям – М. Ф. Киреевой, Н. Н. Наплёковой, Л. Л. Ерёменко, Р. А. Мастинской, Т. М. Хохряковой, Н. Г. Коршиковой, специалистам-фитопатологам Л. Ф. Ашмариной, И. Н. Гребенюк, М. А. Келдыш, а также руководству ФГБНУ ВСТИСП за предоставленную возможность оформления и издания данной работы. Все фотографии в иллюстрированном материале монографии выполнены автором.

## Глава 1. КЛАССИФИКАЦИИ ЛИЛИЙ

Род *Lilium* относится к семейству *Liliaceae* A. L. de Jussieu порядка *Liliales*, группе Monocots [An update..., 2009]. Ареал рода (около 110 видов) охватывает обширную территорию в Евразии и Северной Америке в Северном полушарии. Возникновение первых классификаций рода относится к началу XIX века, когда европейским ученым-ботаникам стало известно более десятка видов лилий. Основным признаком для деления рода являлась форма околоцветника. По мере расширения номенклатуры видов лилий создавались новые классификации учеными разных стран. Создание коллекций видов лилий послужило поводом для ведения селекционной работы с ними. Практические данные по межвидовой гибридизации дали дополнительный материал о степени родства между видами. В середине XX века американский ботаник Г. Комбер (H. F. Comber) усовершенствовал существовавшие до этого времени системы рода *Lilium*. Его система [Comber, 1949] является достаточно полной, охватывает большинство известных видов лилий и наиболее распространена в мире в наши дни [Баранова, 1990].

В системе Г. Комбера род подразделяется на 7 секций – *Martagon*, *Pseudolirium*, *Liriotypus*, *Archelirion*, *Sinomartagon*, *Leucolirion* и *Dauroilirion*, в основу деления на которые легли 15 признаков: тип прорастания семян, длительность их прорастания, листорасположение, форма (членистость) луковичных чешуй, масса семян (легкие или тяжелые), форма (тип) луковиц, характер поверхности листочков околоцветника и нектарной борозды, форма околоцветника, окраска луковиц, направление роста цветоносного побега, выраженность черешка у листьев, крупность рыльца, наличие надлуковичных корней, число цветоносных побегов.

В середине и второй половине XX века ботаниками-систематиками в различных регионах были выполнены работы [Манденова, 1942; Turrill, 1954; Davis, Henderson, 1970; Popova, 1970; Кудряшова, 1971а-б; Врищ, 1972; Liang, 1980], позволившие критически пересмотреть систему Г. Комбера.

М. В. Баранова (1988, 1990), проанализировав новые данные, выделила 8 наиболее стабильных признаков, составляющих основу деления рода *Lilium* на секции. Ими явились: форма околоцветника и его направленность; форма листочков околоцветника (наружного и внутреннего круга); тип нектарников; тип рыльца; листорасположение; тип луковицы, число и форма луковичных чешуй; тип прорастания семян; форма первого листа сеянца. Этот комплекс признаков послужил основой для деления М.В. Барановой рода *Lilium* на следующие 11 секций:

**Sect. 1. *Lilium* (*L. candidum* L.)** М. Baranova, 1971.

Цветки расположены горизонтально; околоцветник воронковидный, белый; листочки околоцветника наружного круга ланцетные, к основанию сужаются, внутреннего – округло-ланцетные; нектарники открытые, плоские; рыльце головчатое; побеги полурозеточные, листья очередные, голые; луковица равнобокая, слабоасимметричная; чешуи широколанцетные; прорастание семян надземное, длительное; первый лист сеянца ланцетный с закругленной верхушкой и оттянутым основанием.

Тип: *L. candidum* L.

Естественный ареал данного вида – восточные районов Средиземноморской области.

**Sect. 2. *Eurolirium*** М. Baranova, 1988.

Цветки поникающие; околоцветник чалмовидный или трубчато-чалмовидный; его листочки ланцетные, желтые, красные, белые; нектарники открытые, плоские; рыльце булавовидное, трехлопастное; листья очередные, ланцетные, часто опушенные; луковица скошенная или равнобокая, слабоасимметричная; чешуи многочисленные, ланцетные, цельные; прорастание семян надземное или переходное, длительное; первый лист сеянца ланцетный со скругленной верхушкой и оттянутым основанием.

Тип: *L. pyrenaicum* Gouan.

Виды этой секции произрастают, главным образом, в южных районах Европы, на Кавказе и в Малой Азии.

### **Sect. 3. *Martagon* Duby, 1828.**

Цветки поникающие, направлены в стороны или вверх; околоцветник чалмовидный или воронковидный; его листочки округло-коротколанцетные, сочные; нектарники закрытые, щелевидные; рыльце мелкоголовчатое; листья в мутовках ланцетные или широколанцетные голые; луковица равнобокая – слабоасимметричная или скошенная (гребневидная); чешуи ланцетные, цельные или членистые; прорастание семян подземное, длительное; первый лист широколанцетный с заостренной верхушкой и черешком.

Тип: *L. martagon* L.

Виды этой секции произрастают на Дальнем Востоке, в Северо-Восточном Китае, Корее и Японии, и лишь вид *L. martagon* занимает обширную территорию Евразии от западных до восточных границ.

### **Sect. 4. *Pseudomartagon* (Waugh) M. Baranova, 1988.**

Цветки пониклые или расположены горизонтально на длинных S-образно изогнутых цветоножках; околоцветник чалмовидный, колокольчатый, трубчатый; листочки околоцветника разные по форме и окраске; нектарники открытые, плоские; столбик в 2-3 раза превышает завязь; рыльце булабовидное, трехлопастное. Листья в мутовках, от ланцетных до яйцевидных; луковицы корневищеподобные, столононосные, скошенные; чешуи многочисленные, цельные или членистые; прорастание семян подземное, длительное; первый лист сеянца широколанцетный с заостренной верхушкой и черешком.

Тип: *L. pardalinum* Kellogg.

Виды этой секции произрастают в Северной Америке.

### **Sect. 5. *Archelirion* (Baker) Wils., 1925.**

Цветки поникающие, направлены в стороны или вверх; околоцветник чалмовидный или воронковидный, его листочки ланцетные, листочки внутреннего круга широколанцетные, в нижней половине крыловидно расширены, в основании с коротким ноготком; нектарники открытые, плоские; рыльце головчатое; листья очередные, кожистые, с коротким черешком; луковица равнобокая, слабоасимметричная; чешуи широколанцетные, цельные; прорастание семян подзем-

ное, реже надземное, длительное; первый лист широколанцетный с оттянутым основанием и заостренной верхушкой.

Тип: *L. auratum* Lindl.

Виды этой секции произрастают в Японии, Корее, Китае и на севере острова Тайвань.

**Sect. 6. *Regalia*** M. Baranova, 1971.

Цветки расположены горизонтально или слегка поникающие; листочки околоцветника наружного круга ланцетные, внутреннего – обратнояйцевидные, к основанию сужаются; нектарники полуоткрытые, бороздчатые; рыльце крупноголовчатое; листья очередные линейные или узколанцетные, сидячие; луковица яйцевидная, слабоасимметричная; чешуи широколанцетные; прорастание семян надземное, быстрое; первый лист ланцетный с длинным черешком.

Тип: *L. regale* Wils.

Виды этой секции произрастают в Китае, Индии, Непале, Бутане, Бирме, на острове Тайвань, Филиппинских и южных Японских (Рюкю) островах.

**Sect. 7. *Sinomartagon*** Comber, 1949.

Цветки поникающие; околоцветник чалмовидный; листочки околоцветника наружного круга ланцетные, внутреннего – яйцевидные с оттянутой верхушкой; нектарники закрытые, щелевидные; рыльце булабовидное или мелкоголовчатое; листья очередные, сидячие; луковица яйцевидная; чешуи немногочисленные, округло-треугольные, с широким основанием; прорастание семян надземное, быстрое; первый лист сеянца линейный или узколанцетный; черешок выражен слабо.

Тип: *L. davidii* Duchartre.

Виды этой секции произрастают в Восточной Сибири, на севере Монголии, Дальнем Востоке, в Японии, Корее и Китае.

**Sect. 8. *Sinolirium*** Vrišciz, 1968.

Цветки направлены вверх; околоцветник широковоронковидный, почти звездчатый, его листочки коротколанцетные; нектарники закрытые, щелевидные; столбик короче или равен завязи; рыльце булабовидное; листья очередные, немногочисленные; луковица удлинен-

но-яйцевидная, равнобокая; чешуи немногочисленные, широколанцетные, цельные; прорастание семян надземное, быстрое; первый лист сеянца линейный.

Тип: *L. concolor* Salisb.

*L. concolor* произрастает в Восточной Сибири, Северо-Восточной Монголии, на Дальнем Востоке, в Японии, Корее и Китае.

#### **Sect. 9. *Pseudolirium* Wils, 1925.**

Цветки направлены вверх; околоцветник воронковидный или кубковидный; листочки околоцветника наружного круга ланцетные, внутреннего – расширенные в нижней половине и внезапно сужены и оттянуты в основании в "ноготок"; нектарники закрытые, щелевидные; столбик в 2-3 раза превышает по длине завязь; рыльце булаво-видное, трехлопастное; листья очередные, ланцетные, под соцветием часто сближены в мутовку; луковица скошенная или равнобокая, слабоасимметричная; чешуи ланцетные, цельные или членистые; прорастание семян подземное или надземное (иногда в пределах одного вида); первый лист сеянца узколанцетный.

Тип: *L. catesbaei* Walter.

Виды этой секции произрастают в Западной и Центральной Европе, в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, востоке Монголии, в Японии, Корее, Китае и Северной Америке.

#### **Sect. 10. *Nepalensia* M. Baranova, 1988.**

Цветки поникающие; околоцветник трубчато-чалмовидный; листочки околоцветника удлинено-ланцетные; нектарники полуоткрытые, бороздчатые; рыльце мелкоголовчатое, трехлопастное; листья очередные; луковица яйцевидная; чешуи ланцетные, с широким основанием, немногочисленные; прорастание семян надземное, быстрое; первый лист сеянца ланцетный с черешком.

Тип: *L. nepalense* D. Don.

Виды этой секции произрастают на территории Центральной и Южной Азии, охватывая Пакистан, север Афганистана, Индию, Непал, Бутан, Китай, Бирму, Таиланд, Лаос, остров Тайвань, Корею, юг Дальнего Востока и Японию.

**Sect. 11. *Lophophora*** (Bureau et Franch.) Wang et Tang, 1980.

Цветки поникающие (у *L. paradoxum* Stearn направлены вверх); околоцветник колокольчатый; его листочки яйцевидные, неотогнутые, сверху заостренные; нектарники открытые, плоские, короткие; рыльце булабовидное или мелкоголовчатое; листья очередные (у *L. paradoxum* в мутовках); луковица яйцевидная; чешуи ланцетные, заостренные; прорастание семян надземное, быстрое; первый лист ланцетный.

Тип: *L. sherriffiae* Stearn.

Виды этой секции произрастают в Китае, Северо-Восточной Индии, Непале и Бутане.

В соответствии с этой классификацией в работе М.В. Барановой (1990) приведено описание полного видового состава рода *Lilium*. Для удобства идентификации видов и разновидностей для многих из них составлены ключи-определители (Николаенко, 1951; Баранова, 1977).

Однако ботаническая классификация еще несовершенна; дискуссионным является положение *L. henryi* и некоторых других видов в секциях. Так, в классификации Г. Комбера (1949) вид *L. henryi* отнесен к секции *Sinomartagon*; позже S.Y. Liang (1980) выделил самостоятельную секцию для этого вида; М.В. Баранова (1990) отнесла *L. henryi* к секции *Archelirion*; некоторые авторы на основании результатов молекулярно-генетических методов исследований [Hayashi, Kawano, 2000] или способности к межвидовым скрещиваниям и анализа гибридного потомства [Долматова, 2009] отмечают близость этого вида к представителям секции *Regalia*. В настоящее время исследования по систематическому положению видов рода *Lilium* продолжаются [Hayashi, Kawano, 2000].

Виды, разновидности и формы рода *Lilium*, интродуцированные и изученные нами, входят в восемь из 11 секций, предложенных М. В. Барановой:

**Sect. *Lilium*:**

– *L. candidum* L. – л. белоснежная.

**Sect. *Euroilirium*:**

– *L. monadelphum* Vieb. – л. однобратственная.

**Sect. *Martagon*:**

- *L. hansonii* Leichtl. ex D.T. Moore – л. Хансона;
- *L. martagon* subsp. *pilosiusculum* (Freyn) Iljin ex B. Fedtsch. – л. кудреватая подвид слабоволосистый, или саранка;
- *L. martagon* subsp. *martagon* f. *album* (Weston) G. Beck. – л. кудреватая подвид кудреватый форма белая.

**Sect. *Archelirion*:**

- *L. henryi* Baker – л. Генри;
- *L. henryi* f. *citrinum* hort. – л. Генри форма лимонно-желтая.

**Sect. *Regalia*:**

- *L. regale* Wils. – л. королевская.

**Sect. *Sinomartagon*:**

- *L. amabile* f. *luteum* hort. – л. приятная форма желтая;
- *L. cernuum* Komarov – л. поникающая;
- *L. davidii* Duchartre – л. Давида;
- *L. lancifolium* Thunb. (syn. *L. tigrinum* Ker-Gawl.) – л. ланцетолистная, или тигровая;
- *L. pumilum* Delile – л. карликовая.

**Sect. *Sinolirium*:**

- *L. concolor* var. *pulchellum* (Fisch.) Baker (syn. *L. buschianum* Lodd.) – л. одноцветная разновидность красивая, или л. Буша.

**Sect. *Pseudolirium*:**

- *L. pensylvanicum* Ker-Gawl. (syn. *L. dauricum* Ker-Gawl.) – л. пенсильванская, или даурская.

Попытки выращивания инорайонных видов рода *Lilium* в России не всегда были положительными. И в настоящее время представительство видов в коллекциях лилий, как правило, единично и не превышает одного десятка таксонов. Начало гибридизации лилий отмечают с конца XVIII века, однако до 1900 г. было получено лишь около 40 сортов [Декоративные..., 1977]. Активная селекционная работа с ними в мире развернулась в XX веке. Гибриды лилий оказались более устойчивыми к факторам окружающей среды, более успешными в интродукции [Мичурин, 1948; Заливский, 1955].

Во второй половине XX века из-за проведения массовой селекционной работы и получения в мире многочисленных внутри- и межвидовых гибридов возникла необходимость создания перечня сортов лилий и их классификации, в том числе для выставочных целей. Известный американский садовод и селекционер лилий Ян де Грааф (Jan de Graaff) разработал и впоследствии усовершенствовал классификацию сортов лилий, основанную на их происхождении и относительной способности к скрещиваниям, взяв за основу ботаническую классификацию Г. Комбера. Эта садовая классификация лилий впоследствии стала использоваться в международном регистре лилий (The International Lily Register), в составлении которого принимают активное участие члены крупнейших обществ – North American Lily Society и The Royal Horticultural Society: Lily Group [Lilies..., 2011].

Периодически по мере создания сортов лилий к регистру издаются дополнения (Supplement). Для удобства международный регистр лилий периодически переиздается (1960, 1969, 1982, 2007 гг.), при этом новые сорта из приложений размещаются в алфавитном порядке в основном списке, вновь созданные сорта опять размещаются в приложениях по мере их регистрации.

По садовой классификации лилий гибриды сгруппированы в 8 разделов [The International Lily Register..., 2007]:

Раздел I. Гибриды Азиатские (Asiatic hybrids);

Раздел II. Гибриды Кудреватые (Martagon hybrids);

Раздел III. Гибриды Евро-Кавказские (Euro-Caucasian hybrids);

Раздел IV. Гибриды Американские (American hybrids);

Раздел V. Гибриды Длинноцветковые (Longiflorum hybrids);

Раздел VI. Гибриды Трубчатые и Орлеанские (Trumpet and Aurelian hybrids);

Раздел VII. Гибриды Восточные (Oriental hybrids);

Раздел VIII включает все гибриды, не вошедшие в предыдущие разделы.

Все известные виды лилий включены в раздел IX.

Название и характеристика всех лилий в международном регистре приведены на английском языке с указанием номера раздела, обозначенного римскими цифрами с уточнением направления цветков относительно главной оси побега и с 1997 г. их формы, обозначая последовательно эти признаки через разделительную черту прописными буквами латинского алфавита (a-d). Для направления цветков приняты обозначения: a – вверх, b – вбок, c – вниз, для их формы: a – трубчатая, b – чашевидная, c – плоская, d – изогнутая, чалмовидная. Например, Азиатский гибрид с чашевидным, вверх смотрящим цветком обозначается I (a/b). При отсутствии информации вместо кода признака ставится тире (-), например I (a/-) [The International..., 2007].

К **Азиатским гибридам** относятся сорта, в происхождении которых принимали участие виды *L. amabile* Palib., *L. bulbiferum* L., *L. callosum* Siebold et Zucc., *L. cernuum*, *L. concolor*, *L. davidii*, *L. lancifolium*, *L. lankongense* Franchet, *L. leichtlinii* Hook. fil., *L. maculatum* Thunb., *L. pensylvanicum*, *L. pumilum*, *L. wardii* Stapf ex Stern и *L. wenshanense* L.J. Peng et F.X. Li.

Это наиболее многочисленная и разнообразная по форме, окраске цветков гибридная группа, включающая представителей ботанических секций *Sinomartagon* Comber, *Sinolirium* Vriehcz, *Pseudolirium* Wils и *Nepalensia* M. Baranova. Их цветки обычно мелкие или средних размеров, с открытым центром, слабым или невыраженным ароматом. Папиллы, если присутствуют, как правило, незаметны. Листочки околоцветников гладкие или слегка рифленые. Листья, как правило, от узких до средних по ширине; листорасположение очередное.

К **Кудреватым гибридам** относятся сорта, произошедшие от видов *L. hansonii* Leichtl. ex D.T. Moore, *L. martagon*, *L. medeoloides* A. Gray и *L. tzingtauense* Gilg секции *Martagon* Duby. Для их растений характерны некрупные, часто многочисленные цветки чалмовидной формы в цилиндрических соцветиях, обычно с пятнышками, слабым или неприятным ароматом. Листочки околоцветников чаще гладкие, плотные. Листья обычно довольно широкие, листорасположение лож-

номутовчатое. Луковицы часто с розовым или желтым оттенком. Цветение раннее.

К **Евро-кавказским** гибридам относятся сорта, произошедшие от вида *L. candidum* L. секции *Lilium*, видов *L. chalcedonicum* L., *L. monadelphum* M. Bieb., *L. pomponium* L., *L. pyrenaicum* Gouan, *L. × testaceum* Lindl. и других секции *Eurolirium* M. Baranova. Их цветки обычно колокольчатой или чалмовидной формы, небольшие, светлых тонов в коротких соцветиях, с душистым ароматом. Листорасположение очередное. Многие представители устойчивы к карбонатным почвам.

К **Американским** гибридам относятся сорта, произошедшие от северо-американских видов секции *Pseudomartagon* (Waugh) M. Baranova, таких как *L. bolanderi* S. Watson, *L. humboldtii* Roetzl et Leichtl., *L. kelloggii* Purdy, *L. pardalinum*, *L. parryi* S. Watson и других. Их цветки небольшой величины, часто в пирамидальных соцветиях и направлены вниз, яркие желто-оранжевые или оранжево-красные с контрастным центром и пятнышками, со слабым ароматом. Папиллы отсутствуют или незаметны. Листочки околоцветников неширокие, ровные. Листорасположение обычно ложномутовчатое.

К **Длинноцветковым** гибридам относятся сорта, произошедшие от видов *L. formosanum* Wallace, *L. longiflorum* Thunb., *L. philippinense* Matsumura и *L. wallichianum* Schult. et Schult.f. секции *Regalia* M. Baranova. Их цветки по величине от средних до крупных, часто воронкообразные, сильно вытянутые в длину, без пятнышек и папилл, внутри белые, как правило, с ароматом. Листочки околоцветника гладкие. Листья узкие или средней ширины. Листорасположение очередное.

К **Трубчатым** гибридам относятся сорта, произошедшие от азиатских видов *L. brownii* F.E. Br. ex Miellez, *L. leucanthum* (Baker) Baker, *L. regale* E.H. Wilson, *L. sargentiae* Wils., *L. sulphureum* Baker и других секции *Regalia*. **Орлеанские гибриды** – это виды и сорта, скрещенные с *L. henryi*, их цветки обычно наследуют промежуточную форму между *L. henryi* и трубчатыми лилиями. Цветки раздела Трубчатые и Орлеанские гибриды обычно трубчато-воронкообразной формы, с

различной степенью отгиба листочков околоцветника, по величине от средних до крупных, обращены вбок или немного вниз, белой, кремовой, желтой, оранжевой или розовой окраски, часто с более контрастными тонами в центре и снаружи. Трубчатые цветки обычно очень ароматные, без пятнышек и папилл. Более плоские цветки часто имеют пятна в центре и папиллы. Листья узкие или средней ширины. Листорасположение очередное.

К **Восточным гибридам** относятся виды и сорта, произошедшие от видов секции *Archelirion* (Baker) Wils. – *L. alexandrae* Couatts, *L. auratum* Lindl., *L. japonicum* Thunb. ex Houtt., *L. nobilissimum* Makino, *L. rubellum* Baker, *L. speciosum* Thunb. Их цветки по величине от средних до очень крупных, как правило, плоско-чашевидной формы, часто с гофрированными листочками околоцветников, заметными папиллами. Внутренние листочки обычно очень широкие, перекрывающиеся. Окраска, в основном, варьирует от белой до розовой или пурпурно-красной, иногда до золотисто-желтой; обычны двухцветные цветки с белой окраской в качестве основной. Нектарники часто хорошо заметны, цветки, как правило, ароматные. Листья чаще широкие, листорасположение очередное. Сроки цветения обычно поздние.

К **VIII разделу** отнесены, в основном, межвидовые гибриды лилий и гибриды, полученные в результате отдаленных скрещиваний сортов из разных разделов. Происхождение таких гибридов указывают с использованием аббревиатуры из названий других разделов, к которым относятся их исходные формы: например, LA (ЛА) гибрид получен с участием Длинноцветкового (*Longiflorum*) и Азиатского (*Asiatic*) гибридов; OT (ОТ) гибрид – с участием Восточного (*Oriental*) и Трубчатого (*Trumpet*) гибридов и т. д.

## Глава 2. ОНТОГЕНЕЗ И МОРФОЛОГИЯ ЛИЛИЙ

### 2.1. Онтогенез лилий

Растения в онтогенезе (жизненном цикле) претерпевают ряд морфологических, анатомических, физиолого-биохимических и функциональных изменений. В 70-х годах XX столетия были предприняты различные подходы в периодизации онтогенеза. При определении степени онтогенетического развития особей в настоящей работе используется термин “онтогенетическое состояние” (синонимы: “физиологический возраст”, “биологический возраст”, “возрастность”, “возрастное состояние”). Онтогенетические состояния выделены в соответствии с их классификацией, приведенной в монографии коллектива авторов “Ценопопуляции растений (основные понятия и структура)” (1976) (табл. 1).

Таблица 1

Периодизация онтогенеза у лилий

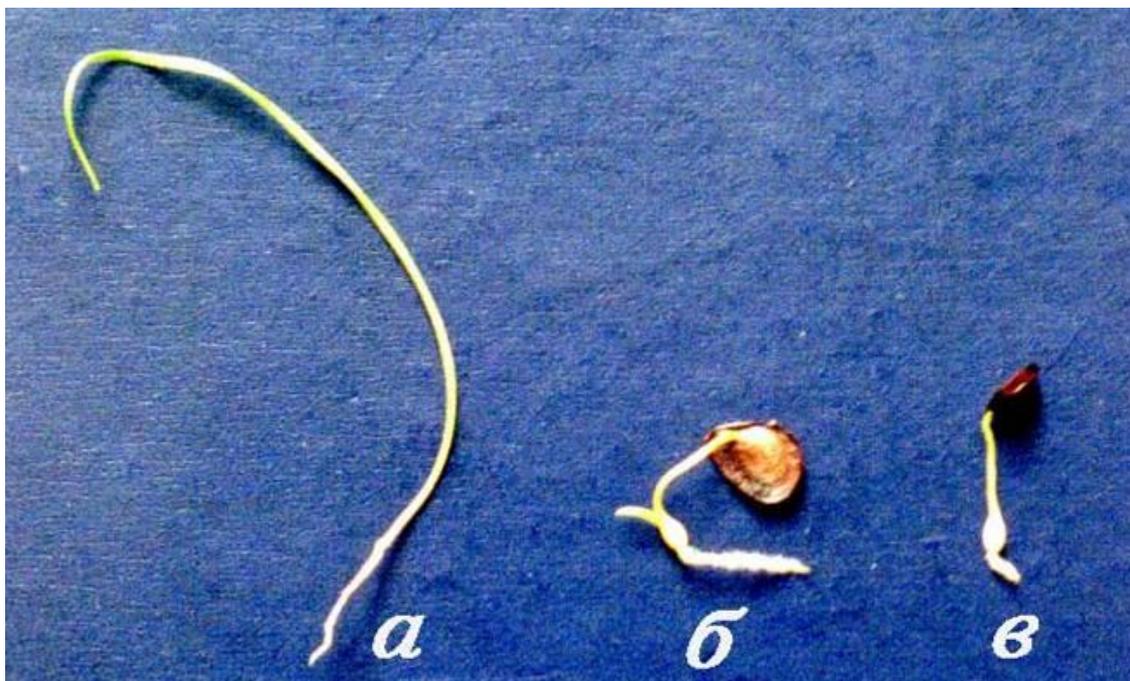
Период онтогенеза	Онтогенетические состояния особей (ОС)	Индекс ОС
I. Первичного покоя (латентный)	Покоящиеся семена	<i>se</i>
II. Прегенеративный (виргинильный)	Проростки (всходы)	<i>p</i>
	Ювенильные	<i>j</i>
	Имматурные (прематурные)	<i>im</i>
	Виргинильные	<i>v</i>
III. Генеративный	Молодые (ранние) генеративные	<i>g<sub>1</sub></i>
	Средневозрастные (зрелые) генеративные	<i>g<sub>2</sub></i>
	Старые (поздние) генеративные	<i>g<sub>3</sub></i>
IV. Постгенеративный (старческий, или сенильный)	Субсенильные	<i>ss</i>
	Сенильные	<i>s</i>

Изученные растения в данной работе рассматриваются от покоящихся семян до генеративного онтогенетического состояния.

*Покоящиеся семена (se)*. Описание семян приведено ниже, в подглаве 2.2.

*Проростки (p)*. В зависимости от типов покоя семян и характера прорастания (надземного – эпигеального или подземного – гипогеального) виды лилий делятся на группы с быстропрорастающими семенами – через 7-30 дней и с длительно прорастающими семенами – более чем через 30 дней [Шиповская и др., 1972; Баранова, 1974, 1990; Седова, 1982б, 1986, 2003; Киреева, 1984].

У надземно прорастающих семян черешок семядоли сильно разрастается, вынося семя на поверхность почвы, и зеленеет, выполняя функцию зеленого листа (рис. 1, *а*). Влагалище семядоли разрастается слабо. Луковица формируется за счет разрастания влагалищ первого и последующих листьев, которые появляются один за другим вслед за семядолей. В первый год жизни у лилий с надземнопрорастающими семенами развивается от 2 до 5-7 листьев.



**Рис. 1.** Проростки *Lilium pumilum* (*а*), *L. monadelphum* (*б*)  
и *L. pensylvanicum* (*в*)

У подземнопрорастающих семян черешок семядоли не разрастается или разрастается слабо, сохраняя семя под землей. Сразу после прорастания семени проросток формирует маленькую луковицу за счет разрастания влагалища семядоли и перекачки в него питательных веществ эндосперма семени. Первый ассимилирующий лист появляется у проростков через 1-3 месяца после прорастания. В первый год жизни формируется обычно один лист.

Выделена группа видов лилий (виды Кавказа и некоторые другие) с переходным типом прорастания семян. Им присущи некоторые особенности надземного и подземного прорастания семян – черешок семядоли разрастается сильнее, чем у подземнопрорастающих лилий (рис. 2, б), иногда выносит семя на поверхность почвы и зеленеет

М. В. Баранова (1990) отмечает, что тип прорастания у некоторых видов является изменчивым признаком, вероятно, зависящим от экологических условий. Виды, способные прорасти как надземно, так и подземно – такие как *L. pensylvanicum* (рис. 2, в) и некоторые другие – занимают обширные ареалы и произрастают в различных условиях.

Корневая система проростков лилий представлена главным корнем, который живет не более 3 мес. В первый же год жизни его заменяет система придаточных корней. Они появляются на укороченном гипокотиле, а затем на базальных (нижних) узлах главной оси побега. В основании корней формируется контрактильная зона, благодаря которой проростки втягиваются в почву на оптимальную глубину.

*Ювенильное онтогенетическое состояние (j)*. Начинается с утраты растением связи с семенем, отмирания семядоли и главного корня [Игнатьева, 1998; Игнатьева, Андреева, 2008]. Листья сеянцев при основании имеют влагалища, и после отмирания зеленых пластинок и черешков они функционируют как запасующие чешуи, формируя луковицу. Для ювенильных особей характерен розеточный тип побега, у которого стебель представляет собой плоское образование со сближенными узлами и очень укороченными междоузлиями (фото 2, а).

Ювенильное онтогенетическое состояние длится от нескольких месяцев (например, у *L. cernuum*, *L. pensylvanicum*, *L. pumilum*, *L. con-*

*color var. pulchellum*) до 3-5 лет (например, у *L. martagon var. pilosiusculum*, *L. monadelphum*) в зависимости от генотипа и условий культивирования (в наиболее благоприятных условиях развитие происходит быстрее). При достижении луковицей определенных размеров, зависящих от числа в ней метамеров, растение вступает в новое онтогенетическое состояние – виргинильное (*имматурное онтогенетическое состояние (im)* у лилий не выделяют).

*Виргинильное онтогенетическое состояние (v)*. У лилий оно характеризуется формированием удлиненных, но не цветущих побегов (фото 2, б). То есть побеги по внешнему виду похожи на взрослые растения, но имеют меньшие размеры, меньшее число метамеров. Луковицы еще не достаточно крупные. У различных видов и сортов для начала цветения они должны достичь индивидуальных размеров – одни начинают цвести уже при 9-12 метамерах в луковице (такие как *L. rutilum*), другие – при большем их числе. Первый удлиненный побег формируется из верхушечной почки и является продолжением главной оси, а последующий побег возобновления развивается из пазушной (боковой) почки. После появления первого удлиненного побега начинается симподиальное нарастание луковицы, направление роста донца становится косовертикальным или горизонтальным.

Как правило, у зимостойких лилий данное онтогенетическое состояние длится не более 1-2 лет, реже 3 года; у скороплодных видов и сортов, формирующих генеративные органы на второй-третий год от начала прорастания семян, данное онтогенетическое состояние может отсутствовать – то есть после прохождения ювенильного онтогенетического состояния растение может вступить сразу в генеративный период онтогенеза.

*Генеративное онтогенетическое состояние (g)*. Характеризуется формированием генеративного побега. Первое цветение в зависимости от генотипа и условий культивирования наступает чаще через 2-5 лет после посева семян.

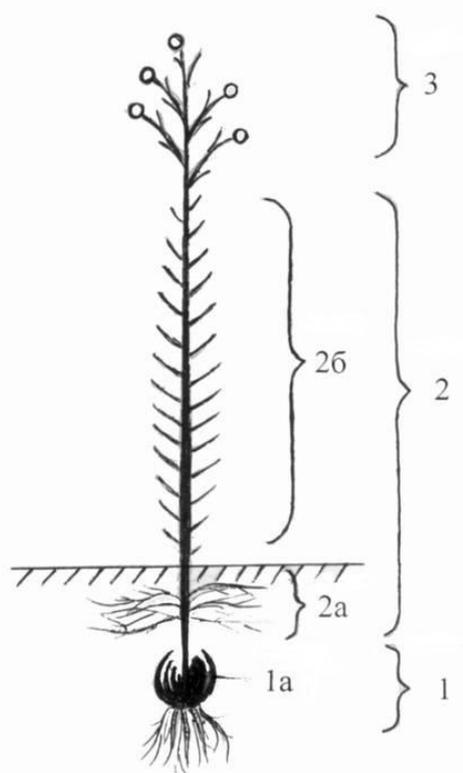
У растений в *молодом генеративном* онтогенетическом состоянии преобладают процессы новообразования над отмиранием. В луко-

вице чешуй образуется больше, чем отмирает (отмирают базальные чешуи, расположенные снаружи). Цветков формируется меньше, чем у более зрелых особей в тех же условиях, высота генеративных побегов ниже. В *средневозрастном онтогенетическом* состоянии в луковице уравниваются процессы новообразования и отмирания. Число листьев и цветков на генеративном побеге, высота побегов достигают максимума и становятся более или менее постоянными. В культуре у большинства видов и сортов *старое генеративное* онтогенетическое состояние, как правило, не наблюдается, так как при надлежащем уходе за растениями, включающим регулярную пересадку растений с делением гнезд луковиц, происходит омоложение особей.

Продолжительность генеративного периода у растений большинства видов и сортов лилий в условиях культуры при регулярном делении луковиц определить сложно, поэтому и общая продолжительность жизни лилий в культуре слабо изучена. Для определения продолжительности генеративного периода у видов в природных условиях требуются специальные исследования. Имеются литературные сведения об относительно короткой продолжительности жизни растений видов *L. pumilum*, *L. cernuum*, *L. concolor* var. *pulchellum* – 4-6 лет [Верещагина, 1966; Баранова, 1989, 1990, 1999]. Растения этих зимостойких, раноцветущих видов в культуре хорошо плодоносят и их можно периодически возобновлять семенами.

## 2.2. Морфология

Основная структурно-биологическая единица тела лилий – монокарпический побег с одной или несколькими почками возобновления. Этот побег состоит из укороченной подземной части и удлиненной надземной – цветоносной с ассимилирующими листьями и цветками (рис. 2, а).



*a*



*б*

**Рис. 2.** Строение лилий

*a* – морфологическая схема генеративной особи лилии: 1 – базальная зона, или зона возобновления (1а – почка возобновления), 2 – префлоральная зона (2а – зона придаточных корней, 2б – зона ассимилирующих листьев), 3 – флоральная зона; *б* – растение *L. candidum*; зона 2а отсутствует

Подземная часть побега лилии, в которой происходит возобновление растений, метаморфизирована и представляет собой луковицу. В ней видоизмененным стеблем является короткое донце, листьями – запасящие сочные чешуи (их число более или менее постоянное у видов и сортов). В пазухах некоторых чешуй закладываются почки возобновления, из которых в очередном вегетационном периоде развиваются новые побеги. Удлиненная часть побега возобновления живет один вегетационный период, укороченная часть – несколько лет. Таким образом, монокарпический побег лилий состоит из двух частей: вегетативной укороченной (луковицы) и надземной с ассимилирую-

щими листьями и цветком или соцветием. Нарастание оси луковицы – донца – симподиальное.

У корневищеподобных и столоносных луковиц лилий (у американских видов секции *Pseudomartagon* и полученных от них гибридов) возобновление происходит за счет одной или нескольких боковых почек в пазухах нижних (наружных) запасующих чешуй, направление роста донца – плагиотропное. Дочерняя луковица находится рядом с материнской. Луковица с несколькими частями годичных побегов разных лет представляет собой цепочку луковиц.

Изученные нами растения видов и сортов лилий формируют равнобокие слабоасимметричные луковицы с ортотропным или косоортотропным нарастанием донца, с базальными частями побегов 2-3 лет. Почки возобновления у них формируются в пазухах верхних (внутри луковиц) чешуй, перед зимовкой содержат в среднем 13-48 запасующих чешуй.

У лилий, формирующих несколько пазушных почек, в результате развития замещающей и всех дочерних луковиц на материнской луковице образуется «гнездо» из нескольких, плотно прилегающих друг к другу, луковиц.

От донца луковицы у лилий отходят многочисленные придаточные корни, белые или желтоватые, с продолжительностью жизни до двух лет (рис. 3, а). Главный корень живет у проростков недолго; в первый же год жизни его заменяет система придаточных корней. Корни дифференцированы на контрактильные и неконтрактильные. Контрактильные корни обычно толстые (до 3,5 мм толщиной), поперечно-морщинистые по всей длине или в базальной части. Они слабо ветвятся – обычно на второй год, образуя короткие боковые корни. Неконтрактильные корни более тонкие, образующиеся обычно в начале вегетации и ветвящиеся.



**Рис. 3.** Корни лилий:

*a* – развившиеся от донца, *б* – на базальной части оси удлиненного побега,  
*в* – там же, со сформировавшимися луковицами-детками

У большинства изученных растений видов и сортообразцов лилий (за исключением *L. candidum*, рис. 2, *б*) придаточные корни образуются и на стебле отрастающего побега над луковицей в начале вегетации в верхнем слое почвы. Эти корни тонкие, ветвящиеся, они дополнительно питают и поддерживают надземный побег, обычно располагаются по окружности поперечного сечения стебля ярусами (3-5 ярусов, рис. 3, *б*). Многие лилии в этой зоне на стебле образуют луковицы-детки – луковички, или бульбочки, бульбиллы (от латинского эквивалента *bulbillus*) [Игнатьева, Андреева, 1993; Баранова, 2000; Жмылев и др., 2002] (рис. 3, *в*). Их относят к сильно метаморфизированным выводковым почкам, стеблевым по месту возникновения. Растения, формирующиеся из таких почек, значительно омоложены и напоминают проростки [Батыгина, Брагина, 2000].

Монокарпические побеги у большинства лилий моноциклические – развиваются в течение одного вегетационного периода, у *L. candidum* полурозеточные дициклические – в первый год во второй половине вегетации развивается укороченный, или розеточный побег, во второй год – удлиненный генеративный, или цветоносный.

З. Т. Артюшенко (1963) привела классификацию луковиц по типам чешуй. К **черепитчатым** отнесены узкие, не перекрывающиеся друг друга чешуи, лишь краями соприкасающиеся с рядом расположенными; к **полутуникатным** – более широкие; последовательно расположенные чешуи, в значительной степени перекрывающие друг друга, с несросшимися боковыми краями; к **туникатным**, или концентрическим – чешуи с сросшимися боковыми краями, которые при поперечном разрезе образуют кольца. При этом каждая предыдущая, ниже расположенная чешуя (наружная) полностью охватывает последующую. Соответственно луковицы по типу составляющих их чешуй делят на черепитчатые, полутуникатные и туникатные. Для большинства представителей рода *Lilium* характерны черепитчатые луковицы; для некрупных удлиненных луковиц *L. pumilum*, *L. concolor*, *L. cernuum* – полутуникатные (рис. 4).



*a*



*б*

**Рис. 4.** Луковицы лилий с черепитчатыми (*a* – сорт ‘Royal Delight’) и полутуникатными чешуями (*б* – *L. pumilum*)

Все зеленые ассимилирующие листья генеративных побегов лилий расположены на удлиненной части цветоносного побега. Между зонами придаточных корней и ассимилирующих листьев расположены тонкие чешуевидные листья с редуцированной листовой пластинкой – катафиллы. Для лилий характерен очередной тип листораспо-

ложения – явно очередной и ложномутовчатый (фото 3, а). В последнем случае удлиненные междоузлия чередуются с несколькими чрезвычайно укороченными. И. Г. Серебряков (1952) отмечает отсутствие четкой фиксированности мест удлиненных и укороченных междоузлий на оси побега у разных особей вида *L. martagon* и возможную зависимость от местных условий роста каждого растения. М. В. Баранова (1990) также отмечает, что иногда последовательность чередования укороченных и удлиненных междоузлий и мутовчатость листорасположения меняется. В условиях юга Западной Сибири по нашим данным представители секции *Martagon* – *L. martagon* var. *pilosiusculum* и *L. hansonii* – не имеют четкой последовательности в чередовании удлиненных и укороченных междоузлий. Ложные мутовки генеративных побегов (по 3-4 на оси) состоят из 7-25 листьев; при этом хорошо заметно, что узлы в мутовке располагаются не на одном уровне. Расстояние (длина оси) между нижним и верхним узлами в мутовке часто составляет 1 см, иногда достигает 8 см.

Листья лилий ланцетные, узколанцетные или линейные по форме с дуговидным или параллельным жилкованием, в основном, сидячие – из изученного сортифта лишь у Восточных гибридов слабо выражен черешок. Ширина и длина листьев – видоспецифичный признак у видов и сортов, срединные листья в различные годы варьируют по ширине от 0,18 (у вида *L. pumilum*) до 4,3 см (у Восточного гибрида ‘Cassandra’), по длине – от 5,0 см (у видов *L. monadelphum*, *L. pensylvanicum*) до 23 см (у вида *L. lancifolium*). Ширина листьев – признак, который наряду с анатомическими особенностями их строения отражает условия обитания видов. Сужение листовой пластинки можно рассматривать как приспособление в ходе эволюции к дефициту влаги в воздухе или почве в степях или высокогорьях, вдали от побережий рек, морей, океанов.

Соцветие у лилии – кисть. Растения изученных видов и сортов лилий содержат в кисти от одного до 36 цветков. В зависимости от длины главной оси, длины цветоножек и расположения цветков на главной и последующих осях соцветие приобретает форму цилиндри-

ческой, конической, зонтиковидной или щитковидной кисти, рыхлой или плотной. При основании цветоножек расположены по два прицветника (брактеи), а у цветоножек второго и последующих порядков – по два прицветничка (брактеоли). Соцветия ботрические псевдотерминальные.

У видов *L. lancifolium*, *L. bulbiferum*, *L. sulphureum* и некоторых Азиатских гибридов в пазухах листьев, прицветников и прицветничков формируются выводковые почки – бульбиллы (фото 3, б). В русскоязычной популярной и научной литературе такие бульбиллы часто называют бульбами, а лилии, их образующие – бульбоносными. В данном издании для разделения термином “бульбиллы” будут обозначаться луковички, формирующиеся в воздушной среде, термином “луковицы-детки” – луковички, формирующиеся в почве.

Цветки лилий актиноморфные, обоеполые, с простым околоцветником. Форма околоцветника определяется расположением частей цветка по отношению к оси соцветия, формой его листочков (долей) и степенью их отгиба. У цветков, направленных вниз, различают чалмовидные, трубчато-чалмовидные, колокольчатые околоцветники; у горизонтально направленных цветков – воронковидные, трубчатые, длиннотрубчатые околоцветники; у цветков, направленных вверх – кубковидные, ширококубковидные (чашевидные) и звездчатые (плоские) околоцветники.

По форме доли околоцветника наружного круга более или менее отличаются от листочков внутреннего круга, в том числе шириной (доли околоцветника внутреннего круга шире). Долей в околоцветнике шесть, которые расположены в два круга свободно. Основная окраска долей околоцветника весьма разнообразна – белая, желтая, розовая, сиреневая, оранжевая, красная, бордовая, одноцветная и многоцветная, однородная или с пятнышками, штрихами, пятнами-мазками в основании долей околоцветника, контрастной каймой по краям. Большинство видов лилий – перекрестно опыляющиеся, энтомофильные растения (фото 4). Формула цветка лилии:  $*P_{3+3}, A_{3+3}, G_{(3)}$ ,

где \* – цветок правильный, P – простой околоцветник (perigonium), A – андроцей, G – гинецей.

По данным Л. И. Астанкович (1986) продолжительность цветения одного цветка Азиатских гибридов лилий на юге Западной Сибири составляет 5-6 дней. По нашим данным продолжительность жизни одного цветка там же в 1995-1996 гг. варьировала у различных видов и сортов: у видов *L. pumilum*, *L. amabile* f. *luteum*, *L. concolor* var. *pulchellum* она составляла 3-5 дней, у видов *L. pensylvanicum*, *L. davidii*, *L. lancifolium* и у большинства изученных Азиатских гибридов – 3-6 дней, у видов *L. martagon* var. *pilosiusculum*, *L. hansonii* – 4-7 дней, у сорта ‘Bright Star’ (Орлеанский гибрид) – 5-6 дней, у вида *L. regale* – 6-9 дней.

Цветки, их форма, величина и параметры долей околоцветника являются важными признаками как для оценки декоративности и оригинальности видов и сортов лилий, так и для анализа и подбора исходных родительских форм в селекции лилий.

Плод лилии – синкарпная трехгнездная локулицидная коробочка. В каждом гнезде плотными стопками расположены плоские семена. Плоды узкоцилиндрические, цилиндрические или широкояйцевидные (фото 5, в). Форма плода не всегда постоянна, зависит от соотношения числа семязачатков и числа семян, развившихся из них. Резкие изменения положения плодоножек к моменту созревания (особенно у направленных вниз цветков) – карпотропические изгибы – придают коробочкам строго вертикальное положение.

Семена лилий золотисто-коричневые или коричневые, плоские, округло-треугольные, с более или менее выраженным узким пленчатым крылом, легкие (баллисты-анемохоры). По нашим данным, ширина пленчатого крыла у семени *L. pensylvanicum* Ker Gawl. достигает 3,0 мм, у *L. martagon* L. var. *pilosiusculum* Freyn – 1,0-1,5 мм, у *L. pumilum* Redoute – 1,0 мм. Зародыш слабо дифференцированный, линейный [Сравнительная..., 1985]. У жизнеспособных семян зародыш просвечивается на свету (фото 5, б). Семена расположены парными

стопками в гнездах синкарпных коробочек (в норме в коробочках развивается по 3 гнезда) (фото 5, а) [Мордак, 1982].

Ко времени опадения семян зародыш погружен в эндосперм, недоразвит и находится в состоянии покоя, который длится у разных видов лилий от нескольких дней до шести и более месяцев. Во время этого 'покоя' идет доразвитие зародыша. У многих видов покой морфофизиологический, эпикотильный [Николаева и др., 1985]. Зрелый зародыш лилий слабо дифференцирован и состоит из короткого корешка, гипокотилия, семядоли и зачатка апикальной меристемы главной оси [Седова, 1982а-б]. Величина семян лилий видо- и сортоспецифична. Так, масса тысячи семян *L. pensylvanicum* из якутской популяции составляет около 4,5 г [Данилова и др., 2012], у полученных нами семян этого же вида из Приморья (БСИ ДВО РАН, г. Владивосток) – около 4,8 г, у *L. monadelphum* (семена получены из Горного ботанического сада ДНЦ РАН, г. Махачкала) – около 12,5 г.

Высота генеративных побегов у изученных видов и сортов в средневозрастном генеративном состоянии варьирует от 40 до 155 см и является очень важным признаком для выбора характера их использования.

Сопоставление высоты генеративных побегов у сортов лилий селекции ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина (ныне – ФНЦ им. И. В. Мичурина) в условиях Центрального Черноземья, где выведены эти сорта (г. Мичуринск, Тамбовская обл., использованы данные М. Ф. Киреевой и ее коллег [Киреева М.Ф., 1984, 2000; Киреева, Мартынова, 1988; Киреева и др., 1992; Коршикова, 1988]), в условиях лесостепи Западной Сибири (г. Бердск, Новосибирская обл.) и юго-запада Черноземья (г. Белгород; результаты собственных исследований) выявило, что эти показатели находятся примерно на одинаковом уровне в сравниваемых зонах. Однако, несмотря на незначительную разницу в высоте генеративных побегов, среднее число цветков в соцветии в условиях лесостепи Западной Сибири соответствует наименьшим значениям числа цветков у взрослых идентичных особей в условиях Центрального Черноземья [Сорокопудова и др., 2003]. То есть, этот при-

знак – число цветков в соцветии – является более зависимым по сравнению с другими от показателей температурного режима. Так, в исследуемых пунктах сумма среднесуточных температур выше 10 °С в Мичуринске и Белгороде составляет 2400-2500 и 2600-2700 °С соответственно, в Бердске – лишь 1800-1950 °С [Агроклиматические..., 1971, 1972, 1974].

### 2.3. Тератологические изменения

Тератологические изменения на отдельных видах и сортах лилий встречаются регулярно [Баранова, 1973, 1990; Shii, 1983; Красовский, 1988; Lee, Roh, 2001; Бабкина, 2006; Пугачева, Пельтихина, 2010; Игнатеева, 2011; Мухаметвафина и др., 2011 и др.]. На юге Западной Сибири аномалии довольно редки, однако в отдельные годы наблюдались различные формы тератологических изменений, таких как махровость цветков, линейная, или лентовидная фасциация стебля, метаморфоз надземных луковиц-деток в цветки, отличное от трех число гнезд в плодах у некоторых видов и сортов лилий. Так, в 2001 году в г. Бердске были отмечены массовые проявления махровости цветков, единичные случаи линейной фасциации стебля, метаморфоз бульбилл, изменение формы плодов, обусловленное развитием аномального числа плодолистиков; в 2002 г. – махровость у единичных особей, линейные фасциации.

Махровые цветки были обнаружены в соцветиях Азиатских гибридов со средними и среднепоздними сроками цветения с различными вариантами полипеталии. Встречались цветки с явными признаками петализации тычинок – у сортов ‘Виринея’ (фото 6, а), ‘Мазурка’, ‘Малиновый Звон’, ‘Пелеринка’, с фасциацией цветков – у сорта ‘Connecticut King’ (фото 6, б) и с комбинированным сочетанием петализации тычинок и образования дополнительного круга долей или тычинок (в случаях, когда сумма долей околоцветника и тычинок не была кратна шести, но кратна трем) – у сортов ‘Болгария’, ‘Лорена’, ‘Малинка’, ‘Розовая Дымка’, ‘Розовая Фантазия’ (фото 6, в). В неко-

торых случаях в соцветиях с махровыми цветками нарушалась акропетальная последовательность распускания цветков: первым и в более ранние сроки по сравнению с другими растениями того же сорта раскрывался верхний махровый цветок, и уже после него акропетально распускались остальные цветки соцветия (фото б, з). М. Ф. Данилова и З. М. Силина (1962), работая с родом *Tulipa* L. семейства *Liliaceae*, пришли к выводу, что махровость – следствие активизации пазушных меристем, то есть бокового ветвления, а в случаях с фасцированными цветками – и глубокого срастания осей. Этими фактами логично объясняется разнообразие махровости и на сортах лилий.

В. Х. Тутаюк (1975) отмечает, что петалоидное превращение тычинок – самое распространенное явление в цветках покрытосеменных, и что, тем не менее, относительно большую пластичность проявляет гинецей, так как верхушечная меристематическая ткань цветка больше подвержена изменениям условий среды. По нашим данным кроме махровости у цветков многих сортов наблюдалось расхождение плодолистиков в верхней части (у рыльца и столбика). Плоды лилий – в норме синкарпные 3-гнездные коробочки – имели отклонения: встречались 2-гнездные плоды с четырьмя рядами семязачатков, 4-гнездные плоды с восемью рядами семязачатков и чаще – 4-гнездные плоды с семью рядами семязачатков (рис. 5).



**Рис. 5.** Аномалии в строении плодов: *а* – 4-гнездные и 2-гнездные плоды у растений сорта ‘Малинка’; *б* – 4-гнездные плоды у растений сорта ‘Ирония’

Различные аномалии цветков лилий (махровость, недоразвитие отдельных органов цветка и др.) отмечены в 2003 г. у лилий в условиях Башкирского Пердуралья, появление которых исследователи – А. А. Мухаметвафина, Л. Н. Миронова, Р. К. Байбурина – связывают с поздними весенними заморозками и повреждениями растений [Мухаметвафина и др., 2011]. Многочисленные и разнообразные аномалии цветков Азиатских, ЛА, Трубчатых и Восточных гибридов лилий регулярно отмечаются в г. Донецке, расположенном на Юго-Востоке Украины, возникновение которых А. Ю. Пугачева и Р. И. Пельтихина (2010) объясняют комплексным воздействием почвенно-метеорологических, антропогенных и гибридизационных факторов.

Линейные фасциации у растений видов *L. longiflorum* и *L. formosanum* зафиксированы Ch. T. Shii (1983) в Тайвани, Азиатских гибридов – А. С. Красовским (1988) в Крыму, Восточного гибрида ‘Sorbonne’ – А. Ю. Пугачевой, Р. И. Пельтихиной (2010) в Донецке (Украина).

В условиях Новосибирской области случаи возникновения линейных фасциаций стебля отмечены нами у *L. martagon* var. *pilosiusculum*, *L. davidii* и Азиатского гибрида ‘Веста’ (фото 7-8). Соцветия с уплощенной осью отличались многочисленностью цветков, которых насчитывалось раза в 4 больше, чем на обычных растениях.

Несомненно, что на появление массовых случаев возникновения махровости цветков в 2001 г. и линейных фасциаций в 2002 г. оказали влияние специфические погодные условия 2001 г. в фазу начала отрастания побегов [Сорокопудова, 2004г]. В это время зачаточные цветки находятся на V этапе органогенеза, когда возникают отклонения от типичного хода развития цветков [Седова, 1982а], и начинают формироваться почки возобновления у видов и сортов со средними и среднепоздними сроками цветения. Календарные сроки прохождения этой фазы в условиях лесостепи Новосибирской области – май-начало июня. Сопоставляя метеорологические условия 2001 и 2002 годов со среднемноголетними данными в вышеуказанный период (табл. 2) можно сделать вывод, что на появление подобных аномалий в разви-

тии цветков и почек возобновления повлияла необычно высокая температура воздуха и почвы на фоне низкой относительной влажности воздуха (днем относительная влажность воздуха составляла 27-50%). Температура почвы в мае 2001 г. в отдельные дни повышалась до 49-52°C. Разница температур воздуха в течение суток достигала 23°C. По-видимому, аналогичные метеорологические условия в III декаде мая 2002 г. также спровоцировали махровость, но уже незначительного числа преимущественно верхних цветков, так как ниже расположенные зачаточные цветки были к этому времени уже достаточно дифференцированы.

Таблица 2

**Метеорологические условия в начале вегетации лилий**

Месяц	Декада	Среднедекадная температура воздуха, °С					Осадки, мм		
		2001		2002		средне-много-летняя	2001	2002	средне-много-летние
		max	средняя	max	средняя				
Май	I	30	15,7	24	9,5	7,7	0	6,9	11,3
	II	32	14,4	29	12,6	10,0	8,0	28,3	12,4
	III	34,5	17,6	31	17,5	13,2	13,2	4,7	13,2
Июнь	I	30,5	17,3	26,5	14,5	15,4	27,9	6,1	13,3

В условиях г. Белгорода линейные фасциации лилии наблюдались реже, чем махровость. Этому явлению, которое зафиксировано в 2008 г. у растений Азиатских гибридов ‘Желтая Птица’ и ‘Флейта’, также предшествовали в год закладки почек (2007 г.) аномально высокие температуры во второй и третьей декадах мая (вегетация лилий в Белгороде начинается на 2-3 недели раньше, чем в Новосибирске): так, средние температуры в мае последовательно в 1-3 декадах составили 8,7; 18,5 и 24,6 °С, в первой декаде температура приблизилась к средней многолетней и составила 19,2 °С.

В климатических условиях Центральной Якутии по данным Н. С. Даниловой (1999), М. Р. Игнатъевой (2011) разнообразные тератологические изменения у растений видов (*L. pumilum*) и Азиатских ги-

бридов лилий ('Розовая Чайка', 'Руфина', 'Saules Meita' и другие) наблюдаются чаще, чем в Новосибирской области, что может быть связано с резким нарастанием тепла на фоне низкой относительной влажности воздуха в начале лета, когда происходит закладка цветков и почек [Игнатъева, 2011].

Имеются сведения о повышенной заселенности почвы нематодами преимущественно родов *Rotylenchus* и *Ditylenchus* вблизи луковиц у растений *Lilium henryi* с фасциациями стебля [Stumm-Tegethoff, Linskens, 1985] и о заражении лилий с подобными тератами микоплазмами [Bertaccini et al., 2005]. Однако вряд ли можно утверждать о связи этих явлений, так как обычно на следующий год развиваются побеги без признаков фасциаций. Опытные садоводы также связывают подобные уродства с колебаниями погоды [A Lily oddity..., 2014].

Явления формирования цветков в бульбиллах описаны М. В. Барановой (1973), А. С. Красовским (1988) и А. Ю. Пугачевой, Р. И. Пельтихиной (2010). Они отмечают редкость этих метаморфозов. В условиях Новосибирской области подобные отклонения встречались у Азиатских гибридов 'Мелодия Лета' (в 2001 г.) и 'Розовая Фантазия' (в 2002 г.). У сорта 'Мелодия Лета' формирование цветков происходило на фоне естественной декапитации побега, развитие цветков приостановилось в начале VIII этапа органогенеза. У сорта 'Розовая Фантазия' цветки больше продвинулись в развитии (до IX этапа), имели меньшие размеры, но те же морфологические особенности и окраску, присущие сорту (фото 9). Цветки формировались в верхней части зоны ассимилирующих листьев.

Некоторые авторы [Бабкина, 2006; Игнатъева, 2011] с сожалением отмечают нерегулярность таких аномалий, как махровость (у немахровых лилий) и линейная фасциация, которые придают еще большую привлекательность лилиям, но не закрепляются в потомстве. Представляет интерес моделирование условий в защищенном грунте, способствующих регулярному проявлению подобных аномалий у большинства подверженных к ним лилий в горшечной культуре.

## Глава 3. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИЛИЙ К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ И ЗАСУХЕ

### 3.1. Зимостойкость

Зимостойкость – комплексный признак, включающий совокупность средовых факторов, от которых зависит успешность перезимовки растений. К таким факторам для лилий в первую очередь относятся низкие температуры в период покоя зимой и в начале отрастания побегов, наличие естественного (листовой опад, снег зимой) или искусственного укрытия и его толщина, особенности рельефа (склоны препятствуют таким явлениям, как вымокание при накоплении и длительном таянии снега).

Для Сибири – крупнейшего региона России с резко континентальным климатом – наиболее теплолюбивые виды и сорта, созданные на их основе, неперспективны для выращивания в условиях открытого из-за: 1) короткого вегетационного периода (виды и сорта, цветущие в очень поздние сроки – в конце лета-начале осени, например, виды Японии), 2) низких температур (не перезимовывают в условиях открытого грунта слабозимостойкие виды Средиземноморья, Южной Азии, островов Тихого океана и другие с более южными ареалами), 3) периодически повторяющихся поздних сильных возвратных заморозков, которыми повреждаются неморозостойкие виды и сорта.

В научных учреждениях Сибири – в ботанических садах Новосибирска, Томска, Иркутска, Якутска, в НИИСС им. М. А. Лисавенко (ныне ФГБУН СФНЦА, г. Барнаул), на Барнаульском Госсортоучастке по сортоиспытанию цветочно-декоративных растений и НЗПЯОС им. И. В. Мичурина – интродукционным изучением видов и сортов лилий занимаются несколько десятилетий. За годы изучения установлено, что наибольшей зимостойкостью обладают виды Сибири, Северо-Восточной Азии и высокогорья Китая – *L. martagon* var. *pilosiusculum*, *L. pensylvanicum*, *L. pumilum*, *L. concolor* var. *pulchellum*, *L. cernuum*, *L. lancifolium*, *L. concolor*, *L. davidii* – способные расти на освещенных,

открытых местах, и сорта, полученные с их участием, относящиеся к Азиатским гибридам международной садовой классификации лилий и отличающиеся большим разнообразием и многочисленностью [Астанкович, 1986, 1987; Астанкович и др., 1995; Потапенко, 1997; Сорокопудова, 2003а-б, 2004в, 2005б-в; Баендуева, 2005; Беляева, 1997, 2005; Мухина, 2009, 2012].

Луковицы лилий выживают в суровые сибирские зимы благодаря наличию постоянного снежного покрова, который по среднегодовым данным в лесостепной зоне Новосибирской области устанавливается в первой декаде ноября и сходит в середине апреля [Агроклиматические..., 1971]. По нашим наблюдениям кроме вышеперечисленных высокозимостойких видов и сортов лилий хорошо зимуют в этой зоне луковицы взрослых особей более теплолюбивых Трубчатых, Орлеанских и Восточных гибридов, но молодые растения этих лилий с мелкими луковицами, как правило, не зимостойки. Для размножения таких гибридов необходим защищенный грунт. Не зимует в Сибири вид *L. candidum* средиземноморского происхождения.

Для успешного выращивания в условиях открытого грунта Сибири низкозимостойких видов и сортов требуется обеспечить посадкам укрытие при наступлении устойчивых морозов в бесснежный или малоснежный период и во время отрастания побегов при возвратных заморозках. Кавказский вид *L. monadelphum* достаточно зимостоек, однако в отдельные годы генеративные побеги в фазу бутонизации или цветения повреждаются поздними возвратными заморозками, так как они зацветают в конце мая – начале июля, на две недели раньше наиболее раннецветущих видов Сибири – *L. martagon* var. *pilosiusculum*, *L. pensylvanicum* и *L. pumilum*. Во время поздних возвратных заморозков полностью вымерзает надземная часть побегов у вида *L. regale*, Трубчатых и Орлеанских гибридов. За годы наблюдений это произошло в 1997 году, когда ночами 12 и 13 июня температура опускалась до  $-6,5^{\circ}\text{C}$ . В 2001 г. в третьей декаде мая растения этих лилий успешно перенесли заморозок с темпера-

турой  $-3,5$  °С, который не оказался критическим для этих слабоморозостойких лилий.

Слабоморозостойкие виды и сорта рекомендуется использовать в любительском садоводстве, где при угрозе заморозков можно быстро создать укрытие отрастающим побегам. Поэтому такие лилии целесообразно высаживать отдельными группами для рационального использования укрывного материала.

В последние годы в мире благодаря использованию метода культуры зародышей *in vitro* успешно создаются различные группы отдаленных гибридов с участием в селекционном процессе зимостойких Азиатских гибридов. Это различные комбинации Азиатских гибридов с Длиннотрубчатыми (ЛА гибриды – Longiflorum x Asiatic), Орлеанскими (АА гибриды – Aurelian x Asiatic), Восточными гибридами (ОА гибриды – Oriental x Asiatic) и другими лилиями. Азиатские гибриды в таких скрещиваниях используются не столько для усиления зимостойкости более теплолюбивых сортов из других гибридных разделов, сколько для получения наибольшего их разнообразия. Но в центральных и северных регионах России часть этих новинок сможет занять достойное место в озеленении городов и сел. Так, в последние два десятилетия широко распространились и проявили высокую зимостойкость во многих регионах России с умеренным и резкоконтинентальным климатом многочисленные сорта ЛА гибридов [Киреева, 2001, 2007; Сорокопудова, 2003а-б, 2004в, 2005а-в; Сорокопудова и др., 2007; Мамонов, Долматова, 2008; Федорова, 2009; Збруева, Фоминская, 2011; Мухаметвафина и др., 2011; Баранова и др., 2012; Мухина, 2013; Пугачева, 2013; Соколова, 2013; Вронская, 2014; Миролеева, 2015].

В Белгороде, на юго-западе Центрально-Черноземного региона из-за нестабильного снежного покрова зимой зимовка теплолюбивых лилий – видов с более южными ареалами, Трубчатых, Длинноцветковых, Восточных гибридов и отдаленных гибридов, полученных с их участием, тоже проблематична. В малоснежные зимы, в годы с зимне-весенними оттепелями мелкие луковицы

молодых растений также выпадают, как и в Сибири. Повреждения растений в годы исследований во время возвратных заморозков не зафиксированы. Растения средиземноморского вида *L. candidum* не вымерзают, но без укрытия (опилками, листовым опадом и другим материалом) на открытых местах они имеют лишь розеточные побеги; удлиненные цветоносные побеги не формируются из-за подмерзания конусов нарастания.

В Белгороде на интродукционном участке, почва которого – среднемоощный тяжелосуглинистый типичный чернозем, регулярно отмечалось такое явление, как выпирание луковиц лилий после зимовки, особенно на новых посадках. Так как основная часть коллекции представлена зимостойкими Азиатскими и ЛА гибридами лилий, не отмечено случаев подмерзания их луковиц, оказавшихся на поверхности почвы.

Таким образом, высокозимостойкие виды, Азиатские и ЛА гибриды лилий являются основой сортимента лилий в лесной и лесостепной зонах России с умеренно- и резкоконтинентальным климатом. Более теплолюбивые лилии следует выращивать с дополнительным укрытием на зиму мульчей и весной – в начале лета утепляющими материалами при угрозах возвратных заморозков; доращивание луковиц-деток рекомендуется проводить в защищенном грунте.

### **3.2. Засухоустойчивость**

По мнению Е. В. Вульфа [1944] основным стимулом эволюции растительного мира была борьба за влагу. По отношению к влаге выделяют различные группы растений (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты и др.). Засухоустойчивые растения, или ксерофиты способны переносить длительный недостаток влаги в почве, повышенную температуру воздуха и суховеи, которыми характеризуются явления засухи.

Многие населенные пункты лесостепи России находятся в агроклиматических районах с недостаточным увлажнением. Е. В. Тюрина, И. Н. Гуськова

(1975), Р. Я. Пленник (1976), К. А. Соболевская (1977) при исследовании представителей семейств *Lamiaceae* и *Fabaceae* отмечают, что ценным исходным материалом для интродукции в Сибири являются виды с двойственной ксеромезофильной экологической природой, которые приобрели ксероморфные черты в процессе эволюции на фоне адаптации к суровым условиям криоксерофильного режима, выработав такие важные свойства, как холодостойкость и засухоустойчивость, и обладают широкой адаптацией к новым условиям среды. Эти выводы согласуются с результатами исследований В. А. Черемушкиной, Ю. М. Днепровского, В. П. Гранкиной, В. П. Судобиной (1992) корневищных луков Северной Азии, где все виды, отнесенные к экологической группе “ксеромезофиты”, оценены как особо перспективные и составляют большинство в группе наиболее перспективных видов для Сибири.

Существует тесная зависимость между влиянием условий увлажнения и света на внутреннюю структуру растения – ксероморфные черты строения формируются у растений в связи с сильным освещением и постоянным нагреванием. Свет оказывает формирующее действие на выработку жизненных форм растений [Михайловская, 1977]. К некоторым морфологическим приспособлениям к уменьшению освещения листьев прямыми солнечными лучами относятся вертикальное расположение очередных листьев, ориентация листовых пластинок ребром к падающим лучам солнца – это предохраняет листья от чрезмерного нагревания их тканей. Интенсивное освещение вызывает у растений появление низкорослых форм.

Несмотря на то, что луковичные растения представляют собой специализированную группу многолетних растений, приспособленную к неблагоприятным условиям обитания, связанным главным образом с жарким и сухим летом или холодной зимой [Попова, 1965], многие лилии – типичные мезофиты, основные места обитания которых – горные широколиственные листопадные леса, лесные поляны; лишь немногие виды встречаются в степных сообществах [Николаенко 1951; Stephen, 1986; Баранова, 1990]. Тем не менее, разно-

образии природных условий (климатических, почвенных, орографических) в широком ареале рода *Lilium* Северного полушария Земли обуславливает разнообразие биологических признаков и свойств видов и происходящих от них сортов лилий [Несауле, Орехов, 1973].

Исследовав экологию произрастания видов лилий, В. К. Негроров (1981) выделил две основные линии их экологической адаптации. Это мезофитная линия развития, крайняя степень которой – гигромезоморфная группа, к которой отнесено большинство видов Северной Америки, и ксероморфная линия развития экологической адаптации, которая реализуется у меньшего числа видов, обитающих в Европе и Северо-Восточной Азии. Промежуточная мезоксерофитная группа включает несколько видов, ареалы которых расположены в районах Юго-Западного и Центрального Китая – предполагаемого центра видообразования и расселения рода. В особую группу эфемероидных мезофитов В.К. Негроров отнес *L. candidum* с дициклическими монокарпическими побегами.

Культивирование многих видов и сортов лилий на открытых освещенных участках в условиях неустойчивого увлажнения лесостепной зоны ограничивает использование наиболее древних, мезоморфных видов [Lighty, 1968; Anderson, 1988], произрастающих при рассеянном освещении, и происходящих от них сортов, в том числе с корневищеподобными и столононосными луковицами, у которых не развиты контрактивные корни. Это, прежде всего, виды секций *Martagon* и *Pseudomartagon* и сорта, от них произошедшие – гибриды Кудреватые и Американские.

В связи с тем, что в настоящее время основной ассортимент лилий представлен сортами, являющимися сложными гибридами с участием в происхождении нескольких видов, важно знать признаки, по которым можно достаточно точно оценивать адаптивный потенциал растений для засушливых условий. Известны особенности в строении растений, связанные со способностью произрастать в засушливых, или напротив, влажных местообитаниях. Ксеромор-

физм выражается в уменьшении размеров листьев и клеток, увеличении числа клеток и устьиц на единице поверхности листовых пластинок, что обуславливает повышение засухоустойчивости, а также в приспособлениях эпидермы к снижению транспирации (толстая кутикула, опушение). М. В. Баранова [1990] к ксероморфным признакам у видов лилий из более засушливых местообитаний – *L. candidum*, *L. concolor*, *L. pomponium*, *L. pumilum* – относит мелкие, покрытые восковым налетом или опушенные листья. Палисадная ткань листьев расположена на верхней и нижней стороне, клетки этой ткани сильно вытянутые, с небольшими межклетниками. Устьица присутствуют на нижней и верхней эпидерме; их число значительно больше, чем у лилий увлажненных местообитаний. Проводящие пучки в листьях коллатерального типа, окружены паренхимными клетками, у некоторых лилий – склеренхимой. Эпидерма однослойная, состоит из плотно сомкнутых клеток, разделенных прямыми или косыми перегородками (ксероморфное строение листа).

У видов лилий, растущих в природе в условиях достаточной влажности (*L. distichum*, *L. hansonii*, *L. martagon*) листья крупные, тонкие, обычно голые; ткань листьев состоит из небольшого числа слоев крупных клеток (5-9) с большими межклетниками. Палисадная ткань, клетки которой часто имеют неправильную форму, одно-двухслойная и расположена только на верхней стороне листовых пластинок. Устьица расположены лишь на нижней эпидерме и их число невелико. Основные клетки нижней эпидермы часто имеют глубоко извилистые очертания (мезоморфное строение листа).

Многие исследователи для оценки засухоустойчивости растений используют физиологические методы – определение водного дефицита, водоудерживающей способности, электрического сопротивления тканей листьев и др. Однако, эти методы работают без больших погрешностей лишь при оценке более-менее однородного по происхождению материала растений [Кушниренко и др., 1986]. В.К. Василевская (1954) также отмечала, что засухоустойчивость может быть выявлена только на основе изучения совокупности физиолого-

биохимических и анатомо-морфологических особенностей растений. При оценке засухоустойчивости видов и сортов различного эколого-географического происхождения лабораторными методами можно получить необъективные данные, так засухоустойчивость может быть обусловлена особенностями строения различных частей вегетативных органов растений – корней и побегов, их биохимическим составом, плотностью клеточного сока и другими. При этом лишь полевые учеты состояния растений в засушливые годы могут подтвердить или опровергнуть объективность сделанных выводов, используя косвенные методы исследований.

Так, в 2000 г. для оценки засухоустойчивости наряду с полевым методом нами был апробирован экспресс-метод с помощью прибора «Тургомер-1». Данный метод основан на том, что засухоустойчивые растения в период засухи характеризуются более высокими параметрами оводненности тканей листьев и относительного тургора по сравнению с неустойчивыми, а также увеличением сосущей силы клеточного сока листьев и водоудерживающих сил [Кушниренко и др., 1986]. Прибором измерялась толщина листовых пластинок видов и сортов лилий в условиях оптимального влагообеспечения и в условиях искусственной засухи (на отделенных от растений листьях). Меньшая степень изменения толщины листовых пластинок должна указывать на повышенную засухоустойчивость сортов.

Анализ полученных результатов показал, что данный метод не совсем объективен применительно к лилиям различного происхождения – по данным учетов часть видов и сортов со слабо выраженными анатомо-морфологическими ксероморфными признаками имели косвенные показатели засухоустойчивости выше, чем явно более засухоустойчивые виды и сорта. Очевидно, что в данном случае не учитывались все возможные способы адаптации к воздушной и почвенной засухе, имеющиеся у видов различного эколого-географического происхождения, такие как узкие и толстые листовые пластинки с более развитым столбчатым мезофиллом; глянцевая поверхность верхней стороны листовых пла-

стинок, косо-вертикальное расположение листьев в пространстве; плотные луковицы с полутуникатными чешуями или крупные луковицы генеративных растений с черепитчатыми чешуями, обеспечивающие лучшую защиту почки возобновления от почвенной засухи; многочисленные корни, в том числе контрактильные, втягивающие луковицу в более глубокие и влагообеспеченные слои почвы; опущение побегов и другие.

По нашим наблюдениям, очень информативными признаками, характеризующими отношение лилий к влаге, наряду с параметрами клеток эпидермы, являются ширина и толщина листовых пластинок – лилии с более узкими и толстыми листовыми пластинками более засухоустойчивы. Более толстые листовые пластинки имеют полиплоиды по сравнению с исходными формами. По данным ряда исследователей полиплоиды, благодаря данному свойству, как правило, более засухоустойчивы и приспособлены к росту и развитию на открытых территориях [Strasser, 1983; Schenk, 1987; Andersen, 1989]. И корейские ученые [Kim et al., 2006], изучая местообитания диплоидов и спонтанных триплоидов *L. lancifolium*, выявили, что в отличие от диплоидов, распространенных только вдоль западной и юго-восточной прибрежной зоны и на островах, триплоиды более адаптивны: очагово распространены во внутренних областях Корейского полуострова, часто занимая нарушенные местообитания.

В 1998-2000 гг. по результатам проведенных нами исследований ширины, толщины листовых пластинок срединных дефинитивных листьев в фазу цветения и особенностей расположения устьиц в нижней и верхней эпидерме и с учетом эколого-географического происхождения лилий была составлена 4-балльная 5-ступенчатая шкала степени выраженности ксероморфных признаков, где балл 0 соответствует отсутствию ксероморфных признаков (типичные мезофиты), балл 1 – их минимальной выраженности, балл 4 – максимальному проявлению ксероморфных признаков [Сорокопудова, 2002б, 2005а,в].

Изученные виды и сорта лилий были оценены по данной шкале с присвоением соответствующего балла. К типичным мезофитам (0 баллов) отнесены

виды *L. hansonii*, *L. pardalinum*, растения которых имеют широкие дорзивентральные листья, тонкую листовую пластинку (толщиной менее 350 мкм), более редкое расположение устьиц на нижней эпидерме, глубоко извилистые очертания антиклинальных стенок клеток эпидермы (нижней и верхней), в условиях культуры в лесостепной зоне с засушливым климатом плохо растут на открытых, освещенных местах и со временем выпадают. Наибольший ксероморфизм отмечен у вида *L. pumilum* (4 балла) – растения отличаются самыми узкими и изолатеральными листьями (у всех остальных образцов листья дорзивентральные) с большим числом устьиц на единице площади на верхней и нижней эпидерме (около 60 шт. на 1 мм<sup>2</sup>), прямыми линейными очертаниями стенок клеток верхней и нижней эпидермы, толщиной листовой пластинки более 450 мкм. Кроме того, для этого вида характерны мелкие, плотные луковицы с немногочисленными полутуникатными чешуями. В. Н. Негроров (1981) относит *L. pumilum* к ксерофитам, А. М. Зарубин, М. П. Ионычева, М. Ю. Телятников и Л. И. Астанкович (1990) – к ксеромезофитам.

Узкие листья имеют виды *L. cernuum*, *L. davidii*, *L. regale*, произрастающие в природных местообитаниях на сухих открытых горных склонах, имеющие плотные луковицы с чешуями, широкими в основании. Толщина листовых пластинок у этих видов на уровне с *L. pumilum*; устьица у видов *L. davidii* и *L. regale* мелкие, многочисленные, у вида *L. davidii* расположены и на верхней эпидерме; у вида *L. cernuum* устьица крупнее, и, соответственно, менее многочисленные (многими исследователями отмечена отрицательная связь между величиной устьиц и их числом на единице поверхности листовых пластинок [Jones, 1987; Хроленко, 2010; Крохмаль, 2012; Шевченко, 2013 и др.]). Виды *L. davidii* и *L. regale* произрастают в Китае, из них вид *L. davidii* является более зимо- и морозостойким: в местах естественного произрастания вид *L. davidii* встречается на высоте до 3000 м над уровнем моря, узколокальный эндемик Центрального Китая *L. regale* – на высоте до 1600 м. По шкале выраженности ксероморфных признаков этим трем видам дана оценка 3 балла.

В группе сортов выделился сорт ‘Свирель’ (также с 3 баллами выраженности ксероморфных признаков), выведенный с участием *L. pumilum* и унаследовавший от этого вида относительно других сортов узкие листья, большое число устьиц на единице поверхности листа, в том числе и на верхней стороне [Сорокопудова, 2002а, 2005а,в].

Большинство успешно интродуцированных видов (*L. amabile*, *L. concolor*, *L. lancifolium*, *L. pensylvanicum*) и сортов лилий, произошедших от ряда европейских и азиатских видов, способных цвести в полутени, отнесено к мезофитам со средне выраженными ксероморфными признаками (2 балла). Их взрослые растения успешно переносили засушливые периоды (на юге Западной Сибири и юго-западе Черноземья), проходя все фенофазы. По результатам оценки засухоустойчивости Азиатских, Трубочатых, Орлеанских и Восточных гибридов лилий с использованием комплекса методов исследований в условиях юго-востока Украины (г. Донецк) А.Ю. Пугачева и Р.И. Пельтихина [2010] также отнесли их к мезофитам со средне выраженными признаками ксероморфизма.

Ухудшение состояния растений в течение вегетационного периода, иногда и с последующими выпадками, отмечалось лишь в посадках молодых растений, у представителей секции *Martagon* и широколистных Восточных гибридов (степень выраженности ксероморфных признаков 0-1 балл), поэтому внедрение этих и подобных им лилий в озеленение населенных пунктов лесостепной зоны России нецелесообразно из-за их низкой засухоустойчивости.

## Глава 4. РАЗМНОЖЕНИЕ ЛИЛИЙ

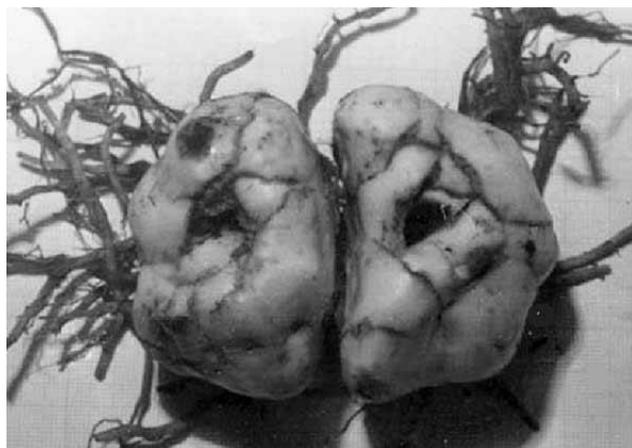
### 4.1. Вегетативное размножение лилий

Вегетативное размножение лилий широко применяется в практике цветоводства и является основным для сортов лилий. В странах, специализирующихся в производстве цветочной продукции, в том числе лилий, с более мягким климатом по сравнению с Россией, в последние десятилетия широко используется метод клонального микроразмножения *in vitro* [Doreen W.F., Doreen M.W., 1985; Fukui et al., 1989; Carlos et al., 1998; Niimi et al., 2000; Varshney et al., 2000; Xu et al., 2000; Lian et al., 2002; Капоор et al., 2008 и др.]. Его использование позволяет тиражировать ценные и редкие сорта, новые перспективные формы, получая огромное количество (до одного миллиона шт. и более с 1 растения) однородного посадочного материала.

В России и странах бывшего СССР этот метод освоен [Румынин, Слюсаренко, 1989; Чурикова и др., 1991, 1994; Французёнок, 1997 и др.], но большого практического значения не получил. Данный метод предполагает использование защищенного грунта на этапе адаптации мелких пробирочных растений к новым условиям выращивания (в почве, открытом грунте). На большей части территории России в условиях континентального климата с суровой зимой капитальные обогреваемые теплицы всегда будут гораздо менее рентабельными, чем в более теплообеспеченных регионах. В связи с этим менее интенсивные традиционные методы размножения растений до сих пор широко используются во многих садах и питомниках, садоводами-любителями и по-прежнему актуальны [Сорокопудова, 2005а; Федорова, 2005; Декоративные..., 2008; В мире цветов, 2010; Пугачева, Пельтихина, 2010; Мухаметвафина и др., 2011]. К наиболее распространенным из них относятся: размножение делением гнезд луковиц, стеблевыми луковицами-детками, образующимися в почве и в пазухах ассимилирующих листьев (бульбиллами), чешуями. В последние го-

ды нами отдается предпочтение способу размножения выкрученными черенками [Шахова, Сорокопудова, 2006, 2007; Сорокопудова, 2014, 2015a].

**Размножение делением луковиц.** Этим способом можно размножать генеративные растения, у которых в предшествующем цветению году закладывается не одна, а две-четыре почки возобновления, из которых развиваются самостоятельные цветоносные побеги. К осени наружные чешуи, окружающие новые луковицы, отмирают, и формируется «гнездо» из луковиц (рис. 6). Через несколько лет на месте одной луковицы образуется многолетнее гнездо из них, в котором каждая луковица формирует свои побеги. Плотнорасположенные друг к другу луковицы конкурируют за площадь питания, и со временем наблюдается старение растений, снижается цветочная продуктивность. В конце вегетации гнездо из многочисленных луковиц можно свободно разъединить по числу побегов на несколько самостоятельных луковиц – сколько цветоносных побегов развилось в гнезде, на столько луковиц можно его разделить. При этом следует учитывать, что после деления и посадки отдельных луковиц будет наблюдаться эффект омоложения – на следующий год не произойдет обильного цветения, которое можно наблюдать на «возрастном пике» этих многолетних растений, но этот пик цветения произойдет в ближайшие годы.



**Рис. 6.** Гнездо из двух луковиц *Lilium davidii*

На полноту омоложения растений влияет величина оставшихся от материнского организма тканей – чем меньше на клоне, отделенном от материн-

ской особи, ткани, тем полнее омоложение [Николаенко, 1975]. После тщательного деления гнезда до каждой отдельной луковицы и их последующей посадки в следующем году не произойдет обильного цветения, какое бывает у средневозрастных генеративных растений, однако, через год на цветоносных побегах разовьются цветки в количестве, типичном для вида или сорта. Систематическое деление разрастающихся гнезд луковиц предотвращает старение лилий, способствует удлинению генеративного онтогенетического состояния растений и их размножению.

Деление и посадку луковиц лучше производить осенью после окончания вегетации побегов, когда они потеряли зеленую окраску. Пока надземные части побегов зеленые, продолжается синтез питательных веществ, участвующих в формировании новых почек. Весеннее деление и рассаживание возможно, но при этом сложно избежать травмирования молодых, хрупких побегов. Если над луковицей отламывается цветоносный побег, то новый цветоносный побег в этом же году уже не разовьется.

Можно делить гнезда чаще, чем обычно рекомендуют во многих литературных источниках – через каждые 3 года, так как при более частом регулярном выкапывании растений наряду с делением гнезд можно луковицы осмотреть, оценить состояние растений, при необходимости удалить больные чешуи, уничтожить вредных насекомых – вредителей растений (трипсов, личинок хрущей, проволочников, совок и др.). Деление луковиц хорошо совмещать с пересадкой растений на новое место, что благоприятно для профилактики фузариозной гнили луковиц.

**Размножение стеблевыми луковицами-детками, образующимися в почве.** Образованию луковиц-деток у многих видов, Азиатских, Восточных, Трубчатых и других гибридов способствуют рыхлая влажная почва, глубокая посадка. Диаметр таких луковичек в самой широкой части чаще варьирует от 0,5 до 1,0 см (см. рис. 3, в). Благодаря наличию втягивающих корней, луковицы по мере роста сами заглубляются в нижние слои почвы. Длина подземной

части удлиненного побега, на которой формируются луковички, обычно составляет 4-7 см, но иногда достигает 12-14 см и более при генетической анизотропии, а также в случае глубокой заделки луковиц или при наклонах их вбок во время посадки, что препятствует строго вертикальному отрастанию побегов. При удлинении подземной части побега число формирующихся луковиц-деток, как правило, увеличивается. Декапитация побегов в начале бутонизации, то есть удаление появляющихся бутонов, способствует увеличению числа или величины луковиц-деток.

При выкопке и пересадке луковиц (оптимальнее – в конце лета – начале осени), луковицы-детки осторожно отделяют от стеблей и высаживают на отдельные гряды (зимостойкие азиатские лилии – в открытый грунт) для доращивания на глубину 2-4 см в зависимости от их величины. Луковички слабо зимостойких лилий – Восточных, Трубчатых, Длинноцветковых гибридов и гибридов, полученных с их участием (ОТ, ЛО и других), дополнительно укрывают после наступления устойчивых холодов или доращивают в условиях защищенного грунта.

У новых растений, развивающихся из таких луковичек, побеги начинают отрастать в этом же сезоне или на следующий год. Побеги обычно розеточные, характерные для ювенильных растений, реже удлиненные у виргинильных особей (см. рис. 3). Генеративный период онтогенеза у растений наступает чаще через год – обычно вначале формируется по 1-4 цветка на побеге. Для формирования из луковиц-деток взрослого, обильно цветущего растения, требуется 3-4 года.

**Размножение бульбиллами.** Эти воздушные выводковые почколуковички, или бульбиллы, формирующиеся в основании ассимилирующих листьев, отличаются от подземных луковиц-деток лишь нижними, более жесткими и пигментированными чешуями – не белыми, как в почве, а зелеными, красно-коричневыми с различными оттенками или почти черными (рис. 7). Коэффициент размножения лилий при таком способе достаточно высокий, затраты

труда минимальные по сравнению с другими способами вегетативного размножения. Так, сопоставляя затраты на производство луковиц лилий при размножении бульбиллами, семенами, чешуями луковиц, луковицами-детками и культурой ткани, Г. М. Пугачева и Д. А. Прохорова (2012) сделали вывод о том, что в условиях Черноземья размножение лилий бульбиллами является наименее затратным (1175,42 тыс. руб./га), с рентабельностью 121,5 % и наибольшим выходом стандартного материала с единицы площади (74,1 %). Бульбиллы собирают перед их опадением (в августе-сентябре) и высаживают на доращивание как луковицы-детки, формирующиеся в почве. Большинство растений зацветает через год после осенней посадки.



Рис. 7. Бульбиллы сорта 'Саламандра'

Создание бульбоносных сортов, отличающихся высоким коэффициентом размножения, за рубежом не привлекательно из-за легкости их воспроизведения потребителями и быстрого снижения спроса на них. Однако в нашей стране во ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина (г. Мичуринск Тамбовской обл.) создание устойчивых в культуре бульбоносных сортов в течение нескольких последних десятилетий под руководством М. Ф. Киреевой было основным направлением селекции азиатских лилий. Именно такие сорта могут обеспечить широкое внедрение лилий в озеленение населенных пунктов различных регионов России.

Известно, что у молодых растений бульбиллы обычно крупнее [Киреева, 1984]. Хорошая агротехника и повышенная влажность воздуха способствуют образованию наиболее крупных бульбилл. Существенное значение имеет оби-

лие цветения: как правило, чем больше цветков развивается в соцветии, тем мельче бульбиллы и меньше их число. Декапитация генеративных побегов в начале фазы бутонизации, как и при размножении формирующимися в почве стеблевыми луковичками-детками, способствует увеличению числа и величины бульбилл [Руцкий, 1970; Киреева, 1984; Иванова, 1985].

Л. И. Астанкович (1997) и И. П. Игнатъева (1998) отметили онтогенетическую разнокачественность бульбилл в пределах одного побега – из бульб, располагавшихся ближе к флоральной зоне, формируются более продвинутые в развитии растения, чем из ниже расположенных по оси бульбилл. Однако в условиях открытого грунта нами не выявлено различий по срокам начала зацветания растений из бульбилл, различающихся местом их формирования. Нередко бульбиллы, формирующиеся в нижней половине зоны их формирования, наиболее крупные и устойчивые к средовым факторам. Мелкие бульбиллы (диаметром менее 4 мм) не продуктивны – хуже выдерживают морозы и засушливые условия, чем более крупные.

Бульбоносные сорта отличаются числом и величиной бульбилл при равных условиях культивирования. Специалистами в области интродукции, сортоизучения и селекции лилий выделены бульбоносные сорта с максимальной выраженностью этого признака – такие, как ‘Аэлита’, ‘Болгария’, ‘Желтая Птица’, ‘Земфира’, ‘Калинка’, ‘Клавдия’, ‘Макси’, ‘Мичуринская Розовая’, ‘Полымя’, ‘Розовая Фантазия’, ‘Рубиновая’, ‘Сюзанна’ и другие [Мерзлякова, 1988; Киреева, 2000; Мартынова, 2001, 2005; Солина, 2006; В мире цветов, 2010].

У части изученных бульбоносных сортов нами проведена более детальная оценка величины бульбилл по 5-балльной шкале, в которой балл 1 соответствует минимальному проявлению признака, балл 3 – среднему его значению, балл 5 – максимальному проявлению признака в условиях культивирования без дополнительных поливов, часто засушливых [Сорокопудова, 1999, 2005а]. К сортам, стабильно формирующим крупные бульбиллы (поперечным диа-

метром более 5,5 мм), отнесены 'Вечерняя Заря', 'Волхова', 'Калинка', 'Ночка' и 'Розовая Дымка'. В результате многолетних исследований отмечено, что независимо от метеорологических условий, регулярно в первой половине августа развиваются многочисленные бульбиллы у сортов 'Андромеда', 'Аэли-та', 'Болгария', 'Былина', 'Варенька', 'Желтая Птица', 'Забава', 'Ирония', 'Красная Поздняя', 'Ксения', 'Лионелла', 'Малинка', 'Малиновый Звон', 'Наина', 'Розовая Фантазия', 'Румба', 'Руфина', 'Саламандра', 'Сюзанна', 'Утренняя Звезда', 'Эстафета', являющиеся ценными исходными формами в селекции на бульбоносность.

Бульбиллам многих сортов, как и луковичкам, луковицам другого происхождения (места формирования), для начала отрастания побегов необходимо воздействие низкими положительными температурами. Так, М. Ф. Киреева (1984) отмечает более дружное отрастание побегов у бульбилл, хранившихся до посадки в течение некоторого времени в полиэтиленовых пакетах в бытовом холодильнике при температуре 3-4 °С. Такое хранение актуально при невозможности срочной посадки бульбилл после их сбора: например, если участок под посадку не готов, или при жаркой и сухой погоде.

В наших опытах у бульбилл, собранных с цветоносных побегов сортов 'Варенька', 'Карусель', 'Кристина', 'Лионелла', 'Мария', 'Морская Пена', 'Новелла', 'Утренняя Звезда' и 'Флейта' при выгонке лилий весной и после охлаждения в течение 3 недель в холодильнике при температуре 5-7 °С (вариант 1), также отрастание побегов было более дружным и ранним, чем без предварительного охлаждения (вариант 2), наблюдалось через 5-6 недель после посадки в открытый грунт. Во втором варианте отрастание побегов зафиксировано лишь через 11-12 недель.

У некоторых сортов ('Саламандра' и др.) прорастание побегов у бульбилл часто начинается еще на материнских растениях до их опадения. В условиях производства при массовом сборе бульбилл это свойство можно рассматривать как отрицательное, так как требуются особые условия при временном

хранении такого материала, и тратится больше времени на вертикальную посадку луковичек без погружения развившихся листьев в грунт.

**Размножение чешуями.** Многие лилии можно успешно размножать чешуями – при их отделении от луковиц благодаря высокой способности лилий к регенерации в основании чешуй (у членистых чешуй – и по краям на боковых изгибах) в теплых и слегка влажных условиях начинают формироваться луковичцы-детки (рис. 8, *а*). При температуре около 20-25 °С луковички диаметром 5-7 мм формируются через 1,5 месяца. G. Magnani, F. Malorgio и E. Moschini (1988) установили, что оптимальная температура для размножения чешуями – 18-24 °С (в зависимости от сорта). При более низкой или высокой температуре число формирующихся лукович-деток на чешуях уменьшалось. Важно учитывать, что повышенная влажность среды, в которой развиваются луковички, способствует загниванию чешуй.



**Рис. 8.** Луковички, образовавшиеся в основании чешуй:

*а* – крупным планом, *б* – в ряду последовательно снятых чешуй (сверху вниз)

Коэффициент размножения лилий при этом способе размножения зависит от числа, величины и формы чешуй. От одной крепкой чешуи можно получить от 2-3 до 9 луковичек (при последовательном снятии нескольких урожаев). Исследователями G. Magnani, F. Malorgio и B. Mori (1990) установлено, что чем крупнее чешуи, шире их основание, тем больше луковичек может развиться на них. Наши данные также подтверждают этот вывод (табл. 3-4, рис. 8,

б). С крупных луковиц можно снять более 20 наружных чешуй, которые являются наиболее продуктивными.

Таблица 3

**Средние показатели продуктивности чешуй трех сортов лилий**

Сорт	Ширина основания чешуй, мм		Число луковичек на 1 чешую	
	$\bar{x} \pm Sx$	V, %	$\bar{x} \pm Sx$	V, %
Находка	17,00 ± 2,58	44	1,87 ± 0,31	64
Галактика	10,64 ± 0,71	43	1,31 ± 0,08	46
Невеста	8,94 ± 0,38	36	1,08 ± 0,08	64
	НСР <sub>05</sub> 1,21		0,18	
	НСР <sub>01</sub> 1,60		0,24	

Таблица 4

**Сравнительная характеристика луковичек при размножении чешуями различной величины сорта 'Невеста'**

Показатель	Чешуи, последовательно снятые с луковиц			НСР <sub>05</sub>	НСР <sub>01</sub>
	крупные	средние	мелкие		
Ширина основания чешуй, мм	11,87±0,74	8,74±0,56	6,87±0,18	1,07	1,42
Число луковичек на 1 чешую	1,61±0,26	0,95±0,27	0,77±0,20	0,23	0,30
Диаметр луковичек, мм	3,65±0,15	2,92±0,09	2,14±0,10	0,53	0,71

Способ размножения чешуями достаточно хорошо разработан. Часто рекомендуют снятые чешуи в течение 2-3 месяцев содержать в субстрате (в ящиках, полиэтиленовых пакетах с влажными опилками, песком, вермикулитом, мхом, различными смесями и т. п.) или сразу высаживать в грунт [Иванова, 1985; Баранова, 1990; Алексеева, 1992; Отрошко, 1993; Чибисова, 1996;

Кикоть, 2009; В мире цветов, 2010; Соколова, 2010]. Некоторые авторы рекомендуют для увеличения числа формирующихся луковичек проводить обработку чешуй после их снятия стимуляторами роста растений (погружением в растворы на 0,5-3 часа), таких как  $\alpha$ -Нафтилуксусная кислота в концентрации 25 мг/л, Янтарная кислота в концентрации 100 мг/л [Иванова, 1985], Циркон, Лариксин в концентрации 1,0 мл/л [Соколова, 2010, 2012], Чаркор и Биокорчар в концентрации 1,0 мл/л [Пугачева, Пельтихина, 2010]; ими установлена сортоспецифичность реакции лилий на действие изученных стимуляторов роста.

При небольшом числе снятых чешуй их можно содержать в домашних условиях: у чистых чешуй луковички легко формируются в небольших увлажненных упаковках (например, из слегка намоченной 2-слойной газетной бумаги), вмещающих по 15-20 чешуй, и помещенных в полиэтиленовые пакеты, препятствующие подсыханию материала. При таком способе содержания чешуй их следует осматривать через каждые 10 дней (при подсыхании – увлажнять, подгнившие в основании чешуи – удалять со сменой упаковки).

Сроки снятия чешуй зависят от происхождения и условий выращивания лилий. Зимостойкие азиатские лилии целесообразно размножать этим способом рано весной, до начала массового отмирания наружных чешуй с последующим охлаждением сформировавшихся луковичек перед посадкой в течение нескольких недель (храня их при температуре 3-7 °С), а также в конце августа – начале сентября, сразу помещая чешуи в подготовленное для посадки место в открытом грунте. В летние сроки луковицы мельче (активно начинают расти после отцветания растений), поэтому с них можно снять минимальное число чешуй; в октябре – ноябре чешуи снимать поздно, так как даже при комнатной температуре луковички сформируются лишь к началу зимы, и их зимовка в условиях открытого грунта будет проблематичной.

Теплолюбивые слабозимостойкие лилии оптимальнее размножать чешуями весной, чтобы к зиме сформировались наиболее крупные луковички. В за-

висимости от происхождения побеги у луковиц-деток могут начинать отрастать после предварительного охлаждения и без него. Е. Matsuo, К. Ohmmachi и К. Arisumi (1988) отметили прямую связь между ранним отрастанием побегов у луковиц-деток, формирующихся из чешуй Длинноцветковых гибридов, и преждевременным отрастанием цветоносных побегов у луковиц взрослых растений таких лилий. Преждевременное отрастание побегов лилий рассматривается как отрицательный признак при их использовании для выгонки и последующей срезки. Благодаря этой связи сделан вывод о том, что размножение чешуями представляет интерес в селекции лилий для раннего отбора гибридов, устойчивых к летнему отрастанию новых цветоносных побегов и перспективных для выгонки.

**Вегетативное размножение выкрученными черенками.** Нами неоднократно апробирован и пропагандируется способ размножения лилий выкрученными черенками [Шахова, Сорокопудова, 2006, 2007; Сорокопудова и др., 2007, 2009; Сорокопудова, 2014, 2015a] – дополненный приемом декапитации способ размножения цветоносными побегами. Цветоносными побегами в середине прошлого века В. А. Алферов (1956) размножал виды *L. regale*, *L. sargentiae*, *L. henryi*, *L. speciosu.*, *L. auratu.* и *L. brownii* на Черноморском побережье Кавказа; ими М. В. Баранова (1990) рекомендует размножать редкие виды и сорта лилий.

По сравнению с размножением лилий чешуями и бульбиллами размножение выкрученными черенками позволяет получать более крупные луковицы-детки (варьирующие по величине, отдельные из них могут достигать 2-3 см и более в диаметре), до 15-25 шт. с одного черенка. У части наиболее крупных луковиц-деток цветоносные побеги отрастают на следующий год. Данный способ менее трудоемкий, чем размножение чешуями.

Выкрученными черенками можно размножать виды и сорта лилий, у которых стеблеродные корни способны формироваться над луковицей, в подземной части удлиненного побега. В конце весны, при отрастании побегов на

20-40 см в высоту и формировании в их базальной зоне корней, взрослые растения с крепкими стеблями выкапывают, отросшие побеги аккуратно, выкручивающим движением отделяют от луковиц или срезают на уровне их верхушек и высаживают под наклоном в почву с последующим поливом (фото 10). В. А. Алферов (1956) рекомендует на подземной части стебля делать неглубокие продольные разрезы, способствующие образованию луковиц-деток по всей длине подземной оси. Оптимальное заглубление базальной части побега – около 15 см. Важно в течение первых недель не допускать подсыхания слоя почвы, в котором формируются корни, поливая растения в засушливые периоды, так как недостаток влаги тормозит развитие луковиц-деток.

Оставшиеся луковицы следует посадить на доращивание, так как в текущем сезоне цветоносные побеги из них больше не разовьются. Перед посадкой можно снять крупные чешуи для получения дополнительных луковичек. По мере появления на верхушках побегов бутонов их удаляют, сохраняя верховые листья. В начале осени после увядания побеги выкапывают и собирают урожай образовавшихся луковиц-деток (фото 11), осторожно отделяя их от стебля, чтобы рассадить луковички более свободно. У наиболее теплолюбивых лилий к моменту выкопки из сформировавшихся луковичек начинают отрастать побеги. У Азиатских гибридов, предки которых естественно произрастают в регионах с холодными зимами, отрастание побегов обычно не наблюдается.

У опытных растений выявлена сильная обратная корреляционная зависимость между величиной образовавшихся луковиц-деток и их числом ( $r = -0,73$ ), то есть, обычно, чем больше формируется луковиц-деток на побеге, тем меньше их размеры, и наоборот [Шахова, Сорокопудова, 2006].

У молодых растений (виргинильных, молодых генеративных) с более тонкими, чем у взрослых растений, стеблями при размножении выкрученными черенками формируется значительно меньше луковичек. Это связано, очевидно, с небольшой площадью ассимилирующих листьев, более коротким и тон-

ким участком стебля, где формируются луковички, по сравнению со средне-возрастными растениями. Тем не менее, для сохранения и начального размножения небульбоносных лилий данный способ и у таких растений также может быть применен. В этом случае посадку побегов следует проводить очень бережно, чтоб не повредить тонкие и хрупкие стебли при их закапывании.

Способ размножения выкрученными черенками особенно хорош для размножения слабозимостойких Трубчатых, Восточных и Длинноцветковых гибридов лилий, так как у крупных луковичек больше шансов успешно перезимовать в условиях открытого грунта России с продолжительными морозными зимами на наибольшей части территории России. Кроме того, установлено, что данный способ размножения в отличие от размножения чешуями небульбоносных видов и сортов способствует оздоровлению луковиц от ряда вирусов, что очень актуально для снижения зараженности лилий вирусами [Сорокопудова и др., 2016].

**Клональное микроразмножение.** Для ускорения селекционного процесса и массового размножения лилий, получения посадочного материала, свободного от патогенов, в мире успешно используется метод клонального микроразмножения. Потребность в ускоренном размножении лилий возникла с развитием методов биотехнологии во второй половине прошлого века. Одни исследователи (W. P. Hackett (1969); D. P. Stimart, P. D. Ascher (1978); S. Takayama, M. Misawa (1979); F. J. Novak, E. Petru (1981) и другие) строили свои схемы клонального микроразмножения лилий на основе прямой регенерации луковичек из эксплантов маточных растений, другие, такие как W. R. Sharp, R. S. Raskin (1971), J. A. Simmonds, B. G. Cumming (1976), P.-S. Xu, Y. Niimi, H. Araki (2000) отдавали предпочтение каллусной культуре. В первом случае теоретически можно получить до 100000 растений из одной луковицы среднего размера в течение полугода; при каллусной культуре – до  $6 \times 10^{12}$  растений в год из 1 г каллуса.

Первоочередная задача на этапе введения растений в культуру *in vitro* – подобрать наиболее подходящий источник эксплантов и отработать методику стерилизации с учетом генетического и эколого-географического происхождения исходного материала [Румынин, 1998; Бутенко, 1999]. В зависимости от возраста и происхождения лилий в качестве эксплантов используются чешуи луковиц [Doreen W., Doreen M., 1985; Чурикова и др., 1991, 1994; Кильчевский, Французенок, 1997, 2002; Французенок, 1997; Мазур, Калашникова, 2000; Varshney et al., 2000; Алексеенко, Высоцкий, 2006; Степанова и др., 2011; Соколова, 2012, 2014], луковицы-детки, сегменты стебля, листья, семена, зародыши [Лапчик и др., 1984; Чурикова и др., 1991; Carlos et al., 1998; Lian et al., 2002; Vacchetta et al., 2003; Байбурина и др., 2004; Набиева, 2008], фрагменты цветков [Байбурина и др., 2006; Набиева, 2008; Набиева и др., 2008; Мухаметвафина, 2009; Мухаметвафина и др., 2011]. А. А. Мухаметвафина, Л. Н. Миронова и Р. К. Байбурина (2011) выделили преимущества при использовании для клонального микроразмножения фрагментов бутонов (оснований завязи и долей околоцветника с частью цветоложа): 1) достигается максимальная стерилизация исходного материала при более простой схеме дезинфекции по сравнению с использованием в качестве эксплантов чешуй луковиц; 2) исключается возможность повреждения или гибели растения, являющегося источником эксплантов, в случае дефицита исходного материала; 3) использование данных эксплантов менее трудоемко по сравнению с размножением чешуями *in vitro* – проводится меньше манипуляций перед введением в культуру.

Различные исследователи применяют разнообразные виды стерилизации растительного материала. К стерилизующим веществам, обладающим сильным дезинфицирующим действием, относят соединения ртути (сулема, диацид, азотнокислая ртуть). Вещества, содержащие в составе активный хлор – гипохлориты натрия и кальция, хлорамин, обладают средним дезинфицирующим действием. Для усиления их эффективности созданы препараты более

сложного состава, такие как Лизоформин 3000, успешно используемые для стерилизации растительных экплантов [Жолобова и др., 2012; Блюднева и др., 2013; Чаркова, 2013]. К соединениям, обладающим слабым дезинфицирующим действием, относятся перекись водорода и перманганат калия [Сидорович, Кутас, 1996]. Л. В. Алексеенко и В. А. Высоцкий (2006) для обеззараживания луковиц применяли метод ступенчатой стерилизации – вначале их стерилизовали в смеси этанола (96 °) с перекисью водорода (30 %), затем в растворе сулемы (0,1 %) с добавлением детергента.

Подбор питательной среды – следующий важный этап для успешной регенерации растений. Среда MS, разработанная T. Murashige и F. Skoog (1962), является наиболее распространенной при работе с культурами тканей растений, включая лилии [Zwierzykowski et al., 1985; Кильчевский, Французенок, 1997, 2002; Французенок, 1997; Ильянова и др., 1998; Бутенко, 1999; Сорокина и др., 2002; Lian и др., 2002; Ветчинкина и др., 2003; Лутова, 2003; Байбурина и др., 2006; Калашникова и др., 2006, Набиева, 2008; Мухаметвафина, 2009; Степанова и др., 2011]. Используя однотипную среду для культивирования (например, MS) и варьируя типами и концентрациями регуляторов роста, часто можно успешно определять путь морфогенеза *in vitro* [Жужжалова и др., 2006].

В качестве фитогормонов наиболее изучены  $\alpha$ -нафтилуксусная кислота (НУК) и 6-бензиламинопурин (6-БАП) в концентрациях от 0,1 до 1 мг/л. Установлено, что НУК наиболее активно стимулирует пролиферацию (увеличение числа клеток луковичек); высокие концентрации НУК (4,0-5,0 мг/л) вызывают обильное каллусообразование. По данным некоторых авторов [Stimart, Asher, 1978; Van Aartijk, Blom-Barnhoorn, 1979; Кильчевский, Французенок, 1997], низкие концентрации НУК ускоряют процесс регенерации и рост микролуковичек; внесение в питательную среду цитокининов не влияет на регенерационные процессы и приводит к нарушениям роста.

Цитокинин 6-БАП способствует увеличению коэффициента размножения лилий при культивировании *in vitro* только в сочетании с НУК. Так, внесение в питательную среду 2,4-Д (5 мг/л), НУК (0,5 мг/л) и 6-БАП (5 мг/л) способствовало значительному увеличению выхода луковичек [Anderson, 1977]. При культивировании Восточных гибридов лилий добавление ауксинов и цитокининов в питательную среду также значительно стимулировало формирование микролуковиц. Присутствие в среде НУК или ИУК ( $\beta$ -индолилуксусной кислоты) – 0,5 мг/л в сочетании с 6-БАП в концентрации более 1,5 мг/л приводило к образованию максимального количества луковичек (5-7 шт. в зависимости от сорта). Оптимальной для развития корневой системы признана питательная среда, содержащая НУК в концентрации от 0,2 до 0,5 мг/л [Мазур, Калашникова, 2000]. И по данным других авторов [Ильянкова и др., 1998; Дапкунене и др., 2005; Мокшин, 2005; Алексеенко, Высоцкий, 2006; Мухаметвафина и др., 2011] добиться достаточно высокого коэффициента размножения, при котором формируются крупные луковички с хорошо развитыми корнями, можно с одновременным использованием НУК и 6-БАП (или Кинетина).

На разных этапах клонального микроразмножения соотношение регуляторов роста и некоторых других веществ в питательной среде должно было быть разным [Мокшин, Лукаткин, 2005]. Для увеличения величины луковичек А. В. Кильчевский, В. В. Французёнок (1997); В. В. Французёнок (1997); Т. И. Ильянкова, Л. В. Завадская, И. Д. Волоотовский (1998), Г. М. Пугачева (2005), Л. В. Алексеенко, В. А. Высоцкий (2006) на различных этапах, в том числе на этапе дорастивания, добавляли в питательную среду сахарозу – до 60-70 г/л. Для более успешного укоренения сформировавшихся растений некоторые исследователи рекомендуют использовать только НУК: в низких концентрациях [Лапчик и др., 1984; Мокшин, Лукаткин, 2005; Байбурина и др., 2006] или в сочетании с ИУК (по 1,0 мг/л каждого препарата) [Алексеенко, Высоцкий, 2006].

Другие факторы среды, такие как интенсивность, тип и продолжительность освещения, температура, также важны для морфогенеза растений в культуре *in vitro*. Экспланты часто культивируют при интенсивности освещения 500-1000 лк и длине светового дня 16 ч. Растения освещают обычно холодным белым светом или с помощью специальных люминесцентных ламп, предназначенных для выращивания растений. По мере развития регенератов интенсивность освещения увеличивают до 5000-10000 лк для стимулирования развития ассимиляционной ткани и адаптации растений при их переводе в условия *ex vitro*. Температура в комнате для культивирования чаще поддерживается около 25 °С [Биотехнология..., 1989; Набиева, 2008].

Перенос укорененных растений *ex vitro* представляет определенные трудности, обусловленные биологическими особенностями лилий. Важную роль играет величина микролуковичек. Признано, что минимальный диаметр луковичек ко времени пересадки должен быть не менее 3 мм [Пугачева, 2005]; оптимальная величина, позволяющая успешно адаптироваться растениям к новым условиям, составляет 6-8 мм и более в диаметре [Мухаметвафина и др., 2011]. Кроме того, для успешной пересадки корни лилий должны быть хорошо отмыты от среды, субстрат должен обладать хорошими дренажными свойствами и в первые недели после посадки быть постоянно умеренно влажным.

Из литературы известно, что перед высадкой в почву микролуковичек лилий необходим период покоя при 4 °С в течение не менее 40 дней [Румынин, Слюсаренко, 1989; Кильчевский, Французенок, 2002]. Процедура охлаждения в ряде случаев снижает приживаемость высаживаемых растений, однако в случае слабого корнеобразования низкие положительные температуры способствуют укоренению [Ильянкова и др., 1998]. Высадка мелких растений без охлаждения более предпочтительна, так как до периода естественного покоя они успевают сформировать нормальную луковичку. Лучшее время посадки – апрель – май, что позволяет растениям продлить вегетацию и к октяб-

рю сформировать луковицу величиной около 1 см. Более поздние сроки высадки не позволяют получить такие крупные луковички, однако более мелкие луковички Азиатских гибридов лилий зимуют благополучно [Румынин, Слюсаренко, 1989].

С учетом способности луковичек лилий к перезимовке в условиях открытого грунта на большей части территории России с умеренным и резко континентальным климатом и для сокращения периода содержания микролуковичек в условиях защищенного грунта способ клонального микроразмножения предпочтителен главным образом для зимостойких Азиатских лилий.

#### **4.2. Особенности развития лилий из луковиц-деток**

И. П. Игнатъевой (1998) подробно изучена разнокачественность формирующихся бульбилл у *L. lancifolium* Thunb. Ей выделены два типа растений, которые отличаются побегами, развивающимися на следующий год при одновременном сборе бульбилл с одного растения: первый тип – вегетативные (ювенильные растения) и второй тип – репродуктивные с неполным циклом развития (виргинильные растения). В 2004 г. на интродукционном участке ботанического сада НИУ «БелГУ» в августе нами были высажены луковиц-детки 174 сортов лилий различного происхождения, образовавшиеся в основании чешуй, и бульбиллы 58 Азиатских гибридов. Нами тоже установлена подобная разнокачественность этих луковиц-деток и бульбилл, что, очевидно, связано с местом их формирования на побеге (удлиненной и укороченной части), их величиной, зависящей от ряда факторов, в том числе и от числа заложённых в луковичках метамеров. В следующем (2005) году отмечено, что у различных сортов все растения находились либо в ювенильном онтогенетическом состоянии (j), либо в ювенильном-виргинильном (j-v: часть растений – j, часть – v), либо в виргинильном (v) онтогенетическом состоянии. В 2006 г. констатировали, что почти все растения, независимо от онтогенетических раз-

личий в следующем после посадки бульбилл и луковиц-деток году, вступили в генеративный период и находились в молодом генеративном онтогенетическом состоянии ( $g_1$ ), в соцветиях которых находилось в среднем  $2,04 \pm 0,08$  цветков.

Отсутствие явных преимуществ растений второго типа перед растениями первого типа, очевидно, объясняется тем, что ювенильные растения продолжают нарастать моноподиально, а у виргинильных растений, расходуя апикальную меристему на следующий год после посадки, начинается симподиальное возобновление. В пазухе верхней луковичной чешуи закладывается почка возобновления (луковичка второго порядка), которая по числу метамеров не имеет преимуществ перед луковицами ювенильных растений, и общее число чешуй в луковицах двух типов растений близко. Так, по данным И. П. Игнатъевой (1998), луковицы опытных ювенильных растений *L. lancifolium* содержали в среднем 22,5 чешуи, луковицы виргинильных – 23 чешуи (7 чешуй у материнских луковиц и 16 – у дочерних луковиц, или луковиц второго порядка).

Однако, результаты проведенных в 2006 г. учетов диаметра луковиц при их осенней выкопке у растений 70 Азиатских и 11 ЛА гибридов (у каждого из которых число растений составляло не менее 20 шт.), размноженных чешуями, демонстрируют существенные различия между числом сформировавшихся цветков и диаметром луковиц среди групп сортов, онтогенетически отличающихся между собой на второй год после посадки (табл. 3). То есть прослеживается закономерность: чем более продвинуты в развитии растения во второй год после посадки, тем выше у них средние показатели числа цветков и величины луковиц к концу следующего года. У молодых генеративных растений так же, как и у более взрослых, отмечены индивидуальные межсортные различия по числу цветков, величине луковиц и числу слагающих их чешуй, обусловленные их происхождением [Сорокопудова, 2004б; Шахова и др., 2007].

**Средние показатели числа цветков и величины луковиц  
у групп сортов молодых генеративных лилий**

Онтогенетическое состояние*, индекс	Число сортов в группе	Среднее число цветков	Средний диаметр луковиц, см
j	21	1,54±0,09	1,41±0,08
j-v	39	2,13±0,12	1,68±0,06
v	21	2,45±0,18	2,03±0,08
НСР <sub>05</sub>		0,37	0,18
НСР <sub>01</sub>		0,49	0,26

\* В предшествующем цветению году.

В результате проведенных исследований выявлено, что у молодых генеративных растений многих сортов лилий, находившихся за год до цветения в ювенильном или ювенильно-виргинильном онтогенетическом состоянии, наблюдалась средняя прямая зависимость между числом цветков и величиной луковиц (коэффициенты корреляции  $r = 0,47$  и  $0,38$  соответственно). Но обнаружена очень слабая связь между этими признаками у растений сортов, которые за год до цветения находились в виргинильном онтогенетическом состоянии ( $r = 0,07$ ) [Шахова и др., 2007]. Вероятно, проведение своевременной декапитации побегов (в начале фазы бутонизации) будет способствовать формированию более выровненных по величине луковиц, так как в этом случае питательные вещества не будут расходоваться на формирование генеративных структур.

Таким образом, при размножении лилий чешуями и бульбиллами при позднелетней или осенней посадке материала большинство растений достигают молодого генеративного онтогенетического состояния через один вегетационный период, независимо от онтогенетического состояния растений в следующем году после посадки луковичек. Для получения растений с наиболее крупными и однородными по величине луковицами необходимо соблюдать высокий уровень агрофона при их выращивании и проводить своевременное

удаление бутонов (в начале фазы бутонизации) при достижении растениями генеративного онтогенетического состояния.

### 4.3. Размножение лилий семенами

Общеизвестно биологическое преимущество семенного размножения перед вегетативным, которое имеет и важное практическое значение – для селекции и сохранения внутривидового генетического разнообразия хозяйственно-ценных видов. Семенное потомство и новые сорта декоративных растений хороши не только своей оригинальностью (имеют отличные от исходных форм внешние признаки), но и тем, что растения часто менее повреждены и заражены вредителями и болезнями [Kawata, 1990]. Проблемы оздоровления растений особенно актуальны для луковичных растений, многие из которых восприимчивы к вирусным болезням. При многократном вегетативном омоложении и размножении растения становятся источниками разнообразных вирусных болезней. При этом неоднородность по ряду признаков у декоративных растений, размножаемых семенным путем, не является препятствием для их внедрения в городское озеленение [Сорокопудова и др., 2012].

У фертильных Азиатских гибридов различного происхождения при свободном опылении даже в случаях формирования плодов жизнеспособные семена образуются редко, и они очень малочисленны. Очевидно, что существует проблема с опылением, связанная с отсутствием опылителей этих лилий. Семена формируются, в основном, лишь после проведения искусственной гибридизации; масса их тысячи семян варьирует от 2,3 (сорт ‘Владимирка’) до 6,9 г (сорт ‘Saules Meita’).

У многих успешно интродуцированных в различных регионах России видов лилий, цветущих в ранние сроки (*L. martagon* var. *pilosiusculum*, *L. monadelphum*, *L. pumilum*, *L. pensylvanicum*), семенная продуктивность достаточно высока: коэффициент семенной продуктивности (соотношение жизнеспособных семян к общему числу сформировавшихся в плоде семязачатков, выраженное в процентах) обычно превышает 60 %, в одном плоде часто формируется более 100 выполненных семян. Вид *L. davidii*, цветущий в средние сроки,

на юге Западной Сибири и юге Черноземья плодоносит нерегулярно и необильно.

Известно, что семена многих видов лилий не нуждаются в холодной стратификации для прорастания, охлаждение тормозит рост зародыша [Седова, 1978]. Однако для семян части видов свойственен эпикотильный покой [Николаева и др., 1985; Седова, 2000], для прохождения которого необходима холодная стратификация. Например, к таким видам относятся *L. distichum* Nakai [Двораковская, 1977], *L. martagon* [Муйжарая и др., 1983] с подземным типом прорастания семян. Е. А. Седова (1986) в результате проведенных исследований с семенами 32 видов и разновидностей лилий рекомендует охлаждать проростки подземно прорастающих видов (температурный режим: +5 °С в течение 30-60 дней). Аналогичные рекомендации для проращивания семян с длительным подземным прорастанием предлагает А. И. Недолужко (1991а).

Среди изученных нами видов [Сорокопудова, 2005а] стратификация прорастающих семян при низких положительных температурах была необходима *L. monadelphum* и *L. martagon*. Семенам этих видов свойственно медленное подземное прорастание. Поэтому семена *L. monadelphum* и *L. martagon* целесообразно высевать сразу после их сбора в открытый грунт; в случае весеннего посева необходимо предварительно в теплых условиях прорастить семена, затем подвергнуть их холодной стратификации в течение 1-2 месяцев (например, в погребе или холодильнике). Растения этих видов из семян развиваются медленно – цветение наступает через 5-7 лет.

У Азиатских лилий с надземнопрорастающими семенами – видов (*L. pensylvanicum*, *L. pumilum*, *L. concolor* var. *pulchellum*, *L. cernuum* и др.) и сортов (чаще сложных межвидовых гибридов) – при осеннем посеве всхожесть семян всегда ниже, чем при весеннем, вследствие суровых условий зимовки. Поэтому у них семена лучше сеять весной при прогревании почвы до 15-20 °С. Как правило, сеянцы таких видов начинают массово зацветать на третий год.

Ценные, малочисленные семена лилий Н. А. Лабунская (2012) рекомендует проращивать в культуре *in vitro* на безгормональной питательной среде Murashige-Skooga, с предварительной их стерилизацией в 0,5 % растворе

$\text{KMnO}_4$  в течение 20 минут или других дезинфицирующих растворах с последующей промывкой в стерильной воде.

Семена лилий быстро теряют всхожесть, которая сильно снижается уже на второй год их хранения. Поэтому хранить сухие семена до посева, особенно длительное время, рекомендуется при отрицательных температурах – до  $-15\text{ }^\circ\text{C}$  и ниже [Крокер, Бартон, 1955; Лобанов, 1986].

Известно, что прием намачивания семян путем погружения их в воду за 1-2 суток до посева (со сменой воды 2 раза в сутки) ускоряет прорастание у разнообразных растений. Для усиления этого эффекта, а также в целях повышения всхожести семян, многие исследователи изучают эффективность различных регуляторов роста растений. Нами установлено повышение энергии прорастания семян *L. pensylvanicum* при их замачивании на сутки в растворах препаратов Гибберсиб (в концентрации 0,05 %: 1 таблетка на 200 мл воды) и Гумат натрия (в концентрации 0,125 %: 0,5 таблетки на 200 мл воды) производства Бердского завода биологических препаратов. В опытах, проведенных Г. М. Пугачевой, М. А. Соколовой, С. Ю. Ячменевой, О. В. Юдиной (2010), обработка семян перед посевом препаратами Альбит и Экогель повышала их всхожесть на 18-20 %.

Таким образом, для ускорения прорастания семян, что особенно актуально для территорий с засушливым климатом, целесообразно за 1-2 суток до посева замачивать их в воде. Для усиления эффекта можно рекомендовать их обработку (в течение суток) в растворах регуляторов роста растений.

Хороший уход за сеянцами, который включает своевременный полив, предотвращение перегрева и пересыхания почвы, притенение нежных молодых растений в жару, подкормки удобрениями (в первой половине вегетации – азотными и комплексными удобрениями, во второй – фосфорными и калийными), обработка регуляторами роста (Гуматом натрия и другими), обеспечивает максимальное их выживание и более быстрое вступление в генеративный период.

## Глава 5. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ЛИЛИЙ

### 5.1. Грибные болезни лилий

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями лилий во всем мире являются ботритиоз, или бурая пятнистость и фузариоз, или луковичная гниль [Кулибаба, 1968; Горленко, Панько, 1977; Wadepammer, River, 1982; Босс, 1983; Slate, 1986; Вредители..., 1987; McRae, 1987; Ткаченко, 1988, 2006; Недолужко, 1991б; Сорокопудова, 1991а-б, 1999, 2000; Bulajic et al., 2005]. Некоторыми авторами отмечено поражение луковиц лилий мягкой бактериальной гнилью и антракнозом, листьев – церкоспорозом, антракнозом и альтернариозом [Трейвас, 2007; Ячменева, 2011; Russell, 2013].

Во всех пунктах исследований нами были выявлены фузариоз (на луковицах), ботритиоз, альтернариоз и ржавчина (на листьях). Ржавчина встречалась редко, проявлялась в виде оранжевых и коричневых пустул на листьях и была маловредоносной (возбудитель данной болезни – облигатный грибопаразит *Uromyces lilii* (Link.) Fuckel.). В Сибири альтернариоз на лилиях отмечен нами впервые [Сорокопудова, Тяпкина, 1987].

**Ботритиоз лилий.** Возбудители ботритиоза – грибы рода *Botrytis* Micheli. Основным возбудителем болезни является вид *B. elliptica* (Berk.) Cooke [Николаенко, 1951; Заливский, 1952; Горленко, 1969; Босс, 1983; Doss et al., 1984, 1985, 1988а-б; Вредители..., 1987; Ткаченко, 1988, 2006; Болезни..., 1990; Bulajic et al., 2005]. Н.П. Стенина (1969) отмечала высокую вредоносность вида *B. cinerea* Pers. на лилиях в условиях Ленинградской области. Часто болезнь вызывают оба эти вида [Withers, 1967; Wadepammer, River, 1982; Указатель..., 1980].

Вид *B. elliptica* – узкоспециализированный, наиболее патогенный факультативный паразит-некротроф по сравнению с широко специализированным видом *B. cinerea*, поражающим растения различных семейств [Трейвас, 2007; Шевкун, Головин, 2010 и др.]. Известно, что для прорастания конидий возбудителей ботритиоза необходимо наличие капельно-жидкой влаги, поэтому влажная, туманная погода наиболее благоприятна для заражения при темпера-

туре 17-20°C. Температура 33-34°C останавливает рост и развитие гриба. Наиболее интенсивное развитие гриба в тканях происходит при 21°C [Рудаков, 1959; McRae, 1987]. Основным источником инфекции является почва, в которой гриб из года в год сохраняется в форме склероциев и мицелия на растительных остатках. Длительное выращивание лилий на одном и том же участке приводит к накоплению инфекционного начала [Горленко, Панько, 1977].

По нашим данным заражение, как правило, начинается с нижних листьев (с верхушек или с середины листовых пластинок) и распространяется на стебли, бутоны, цветки. Некротические пятна имеют вытянутую вдоль листа форму – очевидно, проводящие пучки являются препятствием, замедляющим рост мицелия грибов поперек листа. Пятна, образованные грибами рода *Botrytis*, – бурые, часто с каймой, с как бы маслянистым центром, быстрорастущие при поражении грибом *B. elliptica*, у восприимчивых особей приводящие при благоприятных для развития патогена условиях листа к гибели, отмиранию (фото 12). Спороношение в массе серого цвета, наступает лишь в условиях с продолжительной высокой влажностью воздуха.

Мицелий у *B. elliptica* и *B. cinerea*, выделенных из листьев в чистую культуру, белый со светло-кремовым оттенком. У *B. elliptica* на картофельно-сахарозном и картофельно-декстрозном агарах спороношение отсутствовало или у единичных штаммов имело слабую интенсивность, что согласуется с литературными данными [Doss et al., 1984, 1988б]. Конидии у *B. cinerea* округлые и яйцевидные, на концах закругленные или с сосочком с одной стороны, у *B. elliptica* – продолговато-округлые и продолговато-яйцевидные, крупнее более чем в два раза, одно- и двухклеточные, что соответствует данным Н. М. Пидопличко (1977). У вида *B. elliptica* были обнаружены микроконидии, подобные микроконидиям *B. tulipae* (Lib.) Lind. В отличие от *B. elliptica* у *B. cinerea* на искусственной питательной среде быстро образовывались многочисленные склероции (фото 13).

В ранее проведенных нами исследованиях по изучению сравнительной патогенности грибов *B. elliptica* и *B. cinerea* и особенностей заражения ими

листьев лилий (в полевых условиях с использованием искусственного заражения агаровыми блоками культур этих грибов [Методы..., 1982] и моделированием влажных камер (фото 14); агаровые блоки наносили на нижние и верхние стороны листовых пластинок, в том числе с искусственным их повреждением толчным стеклом) установлено, что искусственное повреждение листовых пластинок способствовало заражению *B. cinerea* – без их повреждения отмечен незначительный линейный рост пятен. Несмотря на наличие данных о поражении грибов рода *Botrytis* через мембраны эпидермиса многих растений, через яичную скорлупу, пластинки из мрамора, золота, кости [Рудаков, 1959], заражение грибом *B. elliptica* происходит, в основном, с нижней стороны листьев, где много устьиц и наиболее рыхлый мезофилл, что подтверждается и литературными данными [Doss et al., 1988а-б].

Подытожено, что в экстремальных для растений условиях – при возвратных заморозках, высокой солнечной радиации, являющихся причинами травмирования листьев (подмерзания, солнечных ожогов), а также при других видах повреждений растений (механических, вредителями) вредоносность грибов *B. cinerea* может быть достаточно высокой. В обычных условиях вид *B. cinerea* встречается чаще в качестве вторичной микофлоры [Сорокопудова, 1999, 2005].

**Альтернариоз лилий.** Возбудители альтернариоза лилий – грибы рода *Alternaria* Nees, факультативные паразиты-некротрофы. Известно, что многие виды этого рода вызывают болезни сельскохозяйственных культур [Микроорганизмы..., 1988; Исиков, 1991; Мир растений, 1991]. Часто альтернария проявляется в качестве вторичного паразита [Мир растений, 1991]. Н. А. Иванова (1993) отмечала широкое распространение этой болезни на лилиях в Ленинградской области.

По нашим данным пятна, образованные возбудителями альтернариоза – удлиненные, светлые, небольших размеров, с четким очертанием и спороношением в центре черного цвета, медленно растущие с ограниченным ростом (фото 15).

У выделенных из листьев лилий в чистую культуру грибов рода *Alternaria* мицелий орашен в темные оливковые тона; конидии многоклеточные, темно-окрашенные (фото 16). По результатам искусственного заражения листьев лилий восприимчивого к пятнистостям сорта 'Ночка' агаровыми блоками культуры *Alternaria* sp. установлено, что эти грибы (*A. consortiale* (Thuem.) Hughes и др.) способны к самостоятельному заражению [Сорокопудова, 2002а]; их вредоносность невысока, но может повышаться при травмировании растений. В обычных условиях виды рода *Alternaria*, как и *B. cinerea*, встречаются чаще в качестве вторичной микрофлоры.

Болезни, вызывающие пятнистости лилий (ботритиоз, альтернариоз), значительно снижают декоративность растений, ухудшая их внешний вид. При сильном поражении болезнями уменьшается ассимилирующая поверхность листьев. Формируются более мелкие почки возобновления (закладывается меньше метамеров, чем у здоровых растений), в связи с этим на следующий год такие растения менее обильно цветут.

Массовое развитие пятнистостей отмечается обычно во влажные годы, характеризующиеся обильным выпадением осадков в течение вегетационного периода. Наиболее благоприятные условия для заражения создаются при затяжных морозящих дождях. Особое значение имеет частота выпадения осадков. Повышенная повторяемость дней с дождем увеличивает вероятность перезаражения растений и обеспечивает интенсивное накопление инфекционного начала [Степанов, 1962; Макарова, Минкевич, 1977]. Засушливые условия юга Западной Сибири и юго-запада Черноземья, где проходили основные исследования, сдерживали развитие пятнистостей лилий. Тем не менее, в отдельные годы, когда фиксировались возвратные заморозки или наоборот, жаркие дни, вызывающие ослабление и повреждение растений, продолжительные дождливые периоды во время вегетации, наблюдалось повышение поражаемости лилий пятнистостями.

**Фузариоз лилий.** Возбудители фузариоза лилий – почвенные грибы рода *Fusarium* Lk: Fr.: *F. oxysporum* f.sp. *lilii* [Заливский, 1952; Withers, 1967; Smith, Maginnes, 1969; Linderman, 1977; Baayen et al., 1998], *F. oxysporum* (Schlecht.)

Snyd. et Hans. [Горленко, 1969; Петраускайте, 1974; Рекомендации..., 1976; Селочник, 1977], *F. oxysporum* var. *orthoceras* (App. et. Wr.) Bilai [Горленко, 1969; Петраускайте, 1974; Селочник, 1977], *F. redolens* Wr. [Горленко, 1969, Журавлев, 1973; Горленко, Панько, 1977; Пидопличко, 1977; Селочник, 1977; Указатель..., 1980, Болезни..., 1990]. Эти виды и разновидности распространены повсеместно. Гриб поражает корни и донце луковицы и распространяется по сосудистой системе растения. В корни гриб проникает обычно через механические повреждения, отмершие участки корней, а также заносится внутрь растения нематодами и насекомыми, подгрызающими корни. Пораженные ткани разрушаются. В результате загнивания тканей в донце луковицы образуется углубление, которое покрывается светлоокрашенной грибницей. На чешуях луковицы в базальной части появляются некротические пятна от оранжевого до темно-коричневого цвета. При сильном поражении луковичные чешуи распадаются и растение погибает.

Развитию фузариоза лилий благоприятствует высокая температура и влажность почвы, загущенные посадки. В жаркие периоды, когда растения сильно угнетены, снижается их устойчивость к фузариозу, а агрессивность гриба, напротив, возрастает [Горленко, Панько, 1977]. Отмечена более высокая активность возбудителей фузариоза лилий в кислой среде, на более нежных, рыхлых тканях [McRae, 1987], высокая восприимчивость к фузариозу у всех семян лилий [Withers, 1967].

В условиях юга Западной Сибири из пораженной ткани луковичных чешуй нами выделены в чистую культуру и идентифицированы<sup>1</sup> виды *F. oxysporum*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. solani* var. *coeruleum* (Lib.) Bilai, *F. solani* var. *redolense* (Wr.) Bilai (фото 17). Идентификацию грибов проводили через 30 и 45 дней после начала их культивирования на сусло-агаре [Билай, 1977]. Перечисленные виды грибов были выделены ранее из почв Новосибирской обл. [Гребенюк, 1970, 1973] и из растительных образцов, произраставших на местных почвах – в частности, из корневой и побе-

---

<sup>1</sup> В идентификации грибов рода *Fusarium* оказали помощь специалисты-микологи: кандидат биологических наук И.Н. Гребенюк и доктор сельскохозяйственных наук Л.Ф. Ашмарина.

говой системов земляники, из клубнелуковиц гладиолуса [Гребенюк, Бокина, 1983; Воробьева, 1994].

По результатам оценки патогенных свойств выделенных грибов на луковичных чешуях сорта 'Сибирячка' с использованием методики Е.А. Maginnes и J.D. Smith (1971) наиболее патогенными оказались штаммы *F. oxysporum* var. *orthoceras* и *F. solani* var. *coeruleum* в равной степени. При этом светлоокрашенные штаммы видов *F. oxysporum*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. solani* var. *redolens* оказались слабопатогенными, *F. solani* – непатогенными по отношению к лилиям. Отмечена тенденция к усилению патогенных свойств у темноокрашенных штаммов видов и разновидностей фузариев, таких как *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani* var. *coeruleum* [Сорокопудова, 2000, 2005а,в]. Возможно, темноокрашенные штаммы благодаря присутствию меланинов в их клеточных стенках более устойчивы к антибиотической активности тканей луковиц лилий, благодаря чему они более успешно на них паразитируют. Известно, что именно присутствие меланинов определяет, главным образом, экологическую специфику темноцветных грибов, обеспечивая их устойчивость к экстремальным воздействиям [Лях, 1981].

## 5.2. Вирусные болезни лилий

В мире на лилиях обнаружены латентная болезнь лилии (*lily symptomless virus* – *LSV*), вирус огуречной мозаики (*cucumis mosaic virus* – *CMV*), вирус табачной мозаики (*tobacco mosaic virus* – *TMV*), вирус розеточности лилий (*Lily rosett virus* – *LRV*), вирус некротической карликовости табака (*tobacco necrotic dwarf virus* – *TNV*), вирус лилий X (*lily virus X* – *LVX*), вирус крапчатости лилий (*Lily mottle virus* – *LMoV*), вирус пестролепестности тюльпана (*tulip breaking virus* – *TBV*), вирус мозаики резухи (*arabis mosaic virus* – *AMV*), вирус погремковости табака (*tobacco rattle virus* – *TRV*) и вирус кольцевой пятнистости табака (*tobacco ringspot virus* – *TRSV*) [Smith, 1972; Горленко, Панько, 1977; Allen, 1980; Вредители..., 1987; Микроорганизмы..., 1988; Kawata, 1990; Денкова, 1995; Войнило и др., 2000; Asjes, 2000; Келдыш и др., 2001; Завадская,

2003]. Многие вредоносные вирусы передаются растениям нематодами, грибами, тлями, трипсами и грызущими насекомыми [Папко и др., 2002]. Среди переносчиков вирусов на луковичных культурах самую многочисленную группу составляют тли и нематоды [Келдыш и др., 2001].

В годы исследований из вирусных болезней по характерным симптомам нами идентифицированы вирус пестролепестности тюльпана – *TBV*, розеточности – *LRV*, по результатам вирусологического анализа, проведенного специалистом-вирусологом, кандидатом биологических наук М.А. Келдыш (г. Москва) – также вирус огуречной мозаики – *CMV*, вирус лилии X – *LVX* и вирус латентной болезни – *LSV*.

Симптомами болезней, вызванными некоторыми из выше перечисленных вирусов, являются: *TBV* – пестролепестность цветков в виде нехарактерных для видов и сортов штрихов и пятен-полос на долях околоцветника более темной окраски (фото 18); *CMV* – светло-зеленые полосы на листьях, идущие вдоль жилок; *LRV* – деформация листьев (изогнуты вдоль и скручены вниз), укороченность междоузлий и хлоротичность растений [Вредители..., 1987]. У растений, пораженных *LSV*, симптомы не выражены.

Вирусы, являясь облигатными внутриклеточными паразитами, прямо или косвенно влияют на физиологические процессы поражаемого растения – обмен веществ, фотосинтез, активность ферментов, дыхание, транспирацию, проницаемость мембран. При вирусной инфекции происходят изменения метаболизма растительного организма, обычно наблюдающиеся при его старении. После проникновения в растения вирусы распространяются во все их органы и остаются в активном состоянии до отмирания растений. Вегетативное потомство больных растений служит источником вирусной инфекции, что ведет к постепенному вырождению культуры [Келдыш и др., 2002].

### 5.3. Вредители лилий

Вредят лилиям трещалки, бронзовки, уховертки обыкновенные, слизни, корневые луковые клещи, трипсы, тли, личинки мух-журчалок, щелкунов, со-

вок, хрущей, медведки, нематоды, грызуны [Николаенко, 1951; Горленко, Панько, 1977; Брагина, 1985; Вредители..., 1987; Кикоть, 2006; Трейвас, 2007; Lilies' Pests, 2015]. Нами в годы исследований из вредителей лилий обнаружены трещалки, бронзовки, трипсы, корневые луковые клещи, тли, личинки майского жука, щелкунов, реже совок и лишь в Белгородской области – слепыши [Сорокопудова, 2005а; Сорокопудова, Великих, 2006; Оспищева, Сорокопудова, 2008б].

**Трещалка лилейная** (*Lilioceris lili* Scop.) и **трещалка луковая** (*L. merdigera* L.), семейство листоеды (*Chrysomelidae*). Взрослые особи отличаются от других представителей листоедов оранжево-красным телом длиной 6-8 мм. У имаго *L. lili* голова, щиток и ноги черные (фото 19), у *L. merdigera* с более широкой специализацией (насекомые питаются растениями ландыша, купены, лука, табака, картофеля, паслена, спаржи, осоки) бедра, голова, щиток и вершина брюшка рыжие. Жуки объедают листья с краев или выгрызают в них отверстия, красноватые личинки с черноватой слизью скелетируют листья [Дубешко, Медведев, 1989; Медведев, Дубешко, 1992; Kroon, 2009].

Самки трещалок откладывают яйца на нижней стороне листьев. Отродившиеся личинки оранжевого цвета с желтоватым оттенком, покрыты липкой жидкостью, личинки старших возрастов покрыты зеленовато-черными жидкими экскрементами (фото 20). Они передвигаются преимущественно по нижней стороне листьев и наносят больше вреда, чем взрослые жуки, так как для роста и развития нуждаются в обильной пище, могут объесть листовую пластинку полностью от верхушки к черешку, переползая на следующие листья и оставляя иногда лишь верхний эпидермис.

В Сибири обычно развивается одно поколение трещалок, реже – два [Сорокопудова, 2005а], в Белгородской области – два поколения, при этом *L. merdigera* в насаждениях лилий г. Белгорода не обнаружен [Великих, 2009]. С помощью инсектариев, изготовленных нами из антимооситной сетки, в которых в полевых условиях изолировали растения и взрослые особи трещалки лилейной, удалось обнаружить коконы насекомых в почве на глубине 5-15 см, созданные личинками из частиц субстрата и выделяемого пенистого, быстро

застывающего вещества [Дубешко, Медведев, 1989] (фото 21). Несмотря на то, что коконы были белого цвета, имели сходство с яичной скорлупой, они слабо выделялись из-за обволакивания почвой.

Известно, что трещалка лилейная с естественным ареалом в умеренных широтах Восточной Азии попала и распространилась в Европе в конце XVI – начале XVII веков, затем заселила Северную Африку и Северную Америку [Ernst, 2005; Орлова-Беньковская, 2012]. В условиях Белгородской области отмечена более высокая численность трещалок и повреждаемость ими лилий по сравнению с югом Западной Сибири. Без дополнительных мер защиты у части растений остается лишь стебель, объединенные бутоны не развиваются или из них раскрываются уродливые цветки (фото 22). Часто больше других повреждались побеги лилий, растущие по краям насаждений, у которых к фазе цветения оставались единичные листья. При высокой численности трещалок и повреждаемости ими растений снижается не только декоративность лилий в текущем году, но и их продуктивность в следующем сезоне. Из-за ранней потери листьев образуется меньше луковиц-деток, формируются более мелкие почки возобновления по сравнению с неповрежденными растениями.

**Бронзовка золотистая** (*Cetonia aurata* L.), семейство пластинчатоусые. Вредят взрослые особи – крупные золотисто-зеленые жуки длиной около 2 см. Они выедают тычинки, пестик, объедают венчик [Гусев, 1989]. В годы исследований жуки бронзовки золотистой посещали ароматные цветки раннецветущего вида *L. monadelphum* (см. фото 4, б).

На единичных луковицах лилий во все годы исследований во время размножения чешуями обнаружены корневые луковые клещи и трипсы.

**Корневой луковый клещ** (*Rhizoglyphus echinopus* R. et F.). Взрослые особи светло-жёлтого цвета, блестящие с короткоовальным телом, суживающимся к заднему концу, длиной 0,6-0,8 мм. Самки крупнее – длина их тела достигает 0,9-1,1 мм [Вредители..., 1987; Болезни..., 1990; Fan, Zhang, 2003; Вредители..., 2004]. В условиях континентального климата клещи зимуют в луковицах, почве и на растительных остатках. В луковицу они проникают через молодую ткань разрастающегося донца или повреждения (механические и

вызванные болезнями или другими вредителями) и обитают между чешуями (фото 23), делают ходы между ними, повреждая зачатки цветоносных побегов, истачивают донца луковиц, превращая их в труху.

Все стадии развития клещей проходят в луковице и при оптимальных условиях (температура 23-25°C, влажность воздуха выше 60%) завершаются за 15-30 суток. Самка живёт в среднем 30-37 суток и откладывает от 100 до 800 яиц. В течение года развивается несколько поколений. Эти клещи влаголюбивы и очень плодовиты; при влажности ниже 60 % их развитие приостанавливается. При неблагоприятных условиях образуется стойкая стадия – гипопус, в которой клещ длительное время сохраняет жизнеспособность [Болезни..., 1990; Diaz et al., 2000; Вредители..., 2004].

Во время вегетации развитие повреждённых растений задерживается, они желтеют, быстро поражаются грибными и бактериальными болезнями и погибают. Распространяется вредитель с почвой, посадочным материалом или переносится на инструментах при обработке почвы.

**Луковичные трипсы** (*Liothrips vaneeckei* Priesner) являются наиболее распространенными и вредоносными насекомыми-вредителями в условиях изучения [Брагина, 1984; Зейналов, 2016, 2018 ] и в мире [Schopp, Doucette, 1932; Franssen, Mantel, 1962; Malipatil et al., 2002]. Это мелкие насекомые с длиной тела около 2 мм [Дядечко, 1964]. Личинки и взрослые трипсы высасывают сок из молодых вегетативных и нежных генеративных органов растений. Наибольшая активность взрослых трипсов и личинок наблюдается в солнечные часы. Часть личинок попадает в почву, где они завершают развитие нимфальных стадий. При понижении температуры воздуха до 10 °C вредители прекращают питание на растениях. В это время они малоподвижны, находятся, в основном, внутри растений. Готовясь к зимовке, вредители опускаются к луковицам, обитая в них между чешуями. Растения, поврежденные трипсами, отстают в росте, увядают. При сильной заселенности трипсы повреждают зачатки цветоносных побегов, делая ходы между чешуями внутрь луковицы (фото 24); весной поврежденные побеги не отрастают и растения погибают.

**Тли** (*Aphis fabae* Scop., *Aphis gossypii* Glov., *Macrosiphum lilii* Mon. и др.) – мелкие насекомые длиной 1-2 мм. Тли (взрослые особи и личинки) повреждают молодые побеги, листья, цветки, высасывая из них соки, вызывают их деформирование, скручивание и обесцвечивание, а также способствуют распространению многих вирусных заболеваний лилий [Николаенко, 1951; Вредители..., 1987; Fereres, 2000; Келдыш и др., 2001; Метлицкая и др., 2015; Зейналов, 2016, 2018] (фото 25, а-б). В годы исследований их распространенность и вредоносность в насаждениях лилий была невысокой. Для сдерживания роста численности тлей кроме общепринятых защитных мероприятий необходимо удалять муравейники, так как муравьи переносят, расселяют тлю, питаются их падью (фото 25, в).

**Майские жуки, или майские хрущи** (виды рода *Melolontha* F.). Вредят белые (светло-желтые), толстые, изогнутые личинки длиной до 45 мм, с бурой головой (фото 26, а). Генерация продолжительная и длится 3-5 лет [Горленко, Панько, 1977; Хрущ западный..., 2013]. Личинки подгрызают корни, луковичцы, способствуя развитию болезней, и при сильном повреждении могут привести растения к гибели. На юге Западной Сибири и в Белгороде личинки обнаруживались регулярно в насаждениях лилий при выкопке лукович, при этом луковичцы и корни имели повреждения различной степени выраженности.

**Щелкуны** (щ. полосатый – *Agriotes lineatus* L., щ. темный – *A. obscurus* L., щ. посевной – *A. sputator* L., щ. степной – *A. gurgistanus* Fald., щ. черный – *A. niger* L.). Цикл развития многих видов щелкунов длится от 3 до 5 лет. В зависимости от возраста и метеорологических условий личинки (узкие, длинные, жесткие, желтого или коричневого цвета, называемые проволочниками, фото 26, б) передвигаются по почвенным горизонтам вниз – вверх. Основная масса личинок в период вегетации находится на глубине 10-12 см. Эти вредители предпочитают влажные, засоренные (особенно пыреем) участки. К естественным врагам щелкунов относятся хищные жужелицы (*Broscus cephalotes* L. и другие виды) [Бобинская и др., 1965; Горленко, Панько, 1977; Болезни..., 1990]. Проволочники выгрызают луковичцы, подгрызают подземные части побегов, образуя в местах повреждения отверстия.

Личинки совок обнаруживались в почве при посадке и выкопке луковиц значительно реже, чем личинки майского хруща и щелкуна, и поэтому не причиняли видимого вреда.

**Слепыш обыкновенный** (*Spalax microphthalmus* Gldenstdt) – млекопитающее отряда грызуны (*Rodentia*). Эти слепыши обитают в равнинных степях и лесостепях Юго-Восточной Европы между Днепром, Волгой и Северным Кавказом, на севере ареала достигая Рязанской и Тульской областей. Тело животных вытянутое, цилиндрическое, до 29 см в длину. Самки на 30-40 % мельче самцов. Шейный перехват не выражен. Конечности сильно укорочены, наружное ухо сохранилось в виде небольшого валика, скрытого под мехом. Хвост редуцирован и скрыт под кожей. Голова с уплощенная по форме сверху напоминает штык лопаты. Для рытья слепыш использует в качестве основного орудия удлиненные резцы, выдающиеся за пределы ротовой полости. Общий тон окраски меха – палево-серовато-бурый, изменчивый между отдельными особями и зависящий также от степени вытертости меха [Пузаченко, 2013].

Эти слепыши обитают на участках с плодородной почвой и обилием растений. Они ведут строго подземный образ жизни в изолированных от поверхности норových системах, состоящих из подземных, более или менее разветвленных кормовых ходов и гнездовых камер. У взрослой особи подземные ходы в длину достигают 250 м, их площадь варьирует от 0,02 до 0,09 га. Гнездовые камеры располагаются на глубине около 3,5 м. Количество камер может достигать 10 (жилых и для запасов). По ходу рытья нор слепыши делают земляные выбросы (слепышины) с диаметром основания 50-60 см. Размножаются животные в марте, в помёте обычно насчитывается от 2 до 5 детёнышей. В мае – июне молодые особи расселяются, и в это время их можно встретить на поверхности земли. Питаются слепыши подземными частями растений (корневищами, клубнями, луковицами). Кормовое поведение слепыша включает поиск кормового объекта, его выкапывание, транспортировку, очистку, поедание или запасание. Слепыши, активные круглый год, делают значительные запасы пищи, размещая их в различных частях норовой системы, преимущественно в

районе зимовочных гнезд. Масса запасов достигает 10-14 кг на одну особь [Топачевский, 1969; Слепыш обыкновенный, 2013; Пузаченко, 2013].

В Белгороде на территории ботанического сада НИУ «БелГУ» в 2005-2010 гг. слепыши наносили значительный ущерб коллекциям тюльпанов (*Tulipa* L.) и лилий из-за их высокой активности по созданию кормовых ходов под насаждениями этих растений. Поэтому именно эти вредители являются самыми опасными для лилий там, где в округе обнаружены норы слепышей. В связи с этим актуально принятие срочных мер по защите растений от этих вредителей при появлении первых слепышин, которые обнаруживались нами в течение всего периода вегетации (фото 27). При высокой численности слепышей и отсутствии эффективных защитных мероприятий деятельность по интродукции, разведению и селекции лилий в подобных местах становится проблематичной. Там перспективнее заниматься разведением луковичных растений сем. *Amaryllidaceae* благодаря наличию во всех частях растений алкалоидов, сдерживающих их поедание слепышами [Воробьева, Сорокопудова, 2012].

#### **5.4. Мероприятия по уходу за растениями для профилактики и защиты лилий от болезней и вредителей**

**Особенности выращивания.** Приемы агротехники в сочетании с другими методами защиты сдерживают распространение возбудителей болезней и вредителей и одновременно благоприятствуют росту и развитию растений.

Перед посадкой в качестве профилактического мероприятия луковицы следует тщательно осмотреть на наличие признаков гнили и вредителей (клещей, трипсов и др.), при их обнаружении – удалить больные и отмершие части растений, провести обработку растворами пестицидов (фунгицидов, инсектицидов). Особенно это касается приобретенного материала.

При выборе места посадки необходимо учитывать, что избыточное переувлажнение почвы (низины, где периодически скапливается влага, плохой дренаж) благоприятно для развития гнилей и многих вредителей. Наиболее подходящи для лилий легкосуглинистые, рыхлыми, питательные, водопрони-

цаемыми почвы нейтральной или слабой кислотности. На тяжёлых почвах (глинистых, тяжелых суглинках) вносят торф, перегной, песок. Почву готовят заблаговременно. Под глубокую вспашку (30-35 см) вносят 70-80 т/га перегноя, по 3-5 ц суперфосфата и 2-3 ц калийной соли. На кислых почвах вносят известь от 2 до 5 т/га [Методические указания..., 1973]. Кислые почвы способствуют развитию фитопатогенных грибов. Эффективно внесение зеленой органики под основную обработку почвы – этот прием способствует улучшению структуры почвы и оптимизации почвенного микробиоценоза [Фролякина, 1990; Наплекова и др., 1996]. По возможности в течение лета участок держат под чёрным паром.

Лучшим сроком посадки лилий является ранняя осень (сентябрь), но возможна и весенняя посадка, которую следует проводить как можно раньше, до начала активной вегетации растений, так как побеги лилий очень ломкие. Любые повреждения растений способствуют проникновению инфекционного начала и мелких вредителей.

При пересадке и хранении лилий корни и луковицы предохраняют от иссушения. Высаживают посадочный материал в борозды или лунки на глубину, равную двум-трём размерам луковицы по высоте. В групповых посадках для удобства борьбы с сорняками целесообразно высаживать растения в рядки по схеме 0,1-0,15 x 0,25 м для возможности прополки междурядий мотыгами или по схеме 0,1-0,15 x 0,7-1,0 м, позволяющей проводить механизированную обработку междурядий в зависимости от модели садовой техники. В.А. Грот (1966) рекомендует применять и ленточную двухстрочную посадку с расстояниями 0,2-0,25 м между строчками и 0,5-0,7 м между лентами. Следует иметь в виду, что в первый год после не строго вертикальной посадки луковиц побеги могут отрастать не в рядке, а сбоку, ближе или дальше от него. В фитокомпозициях, рассчитанных на ручную прополку, схема посадки растений может сильно варьировать и зависит от плана дизайнера. Сорняки и загущенные посадки ухудшают проветривание и способствуют распространению возбудителей грибных болезней, вызывающих некрозы на листьях и других частях растений, а также накоплению личинок вредителей (шелкунов и др.).

Очень важно соблюдать севооборот. Не следует допускать чередования растений, имеющих общих фитопатогенов и вредителей (луковичных и некоторых корневищных травянистых растений). На участке НЗПЯОС им. И. В. Мичурина на третий год после посадки лилий в почве в зоне их корней наблюдалась повышенная численность грибов рода *Fusarium* – в 8 раз больше по сравнению с почвенным образцом, взятым из междурядий лилий. В результате исследований миколитической способности почвы по отношению к грибам рода *Fusarium* и реакции проростков пшеницы на почвоутомление выявлено наличие почвоутомления в зоне корней лилий [Наплекова и др., 1996]. Многолетняя культура лилий способствует накоплению инфекционного начала в почве, поэтому целесообразно проводить пересадку насаждений через каждые 3-5 лет. Систематическая пересадка лукович позволяет не только снижать инфекционный фон возбудителей фузариоза, возвращая лилии на прежнее место не ранее, чем через 7-8 лет, но и выявлять и уничтожать вредителей в почве. Полезно сеять рядом с лилиями настурцию, диморфотеку, горчицу, рапс – корневые выделения этих растений вызывают гибель спор патогенных грибов [Горленко, Панько, 1977; Полякова, Рудаков, 2002].

Другие экологически безопасные приёмы снижения инфекционного фона заключаются в своевременном сборе растительных остатков, удалении пораженных отмирающих побегов до осыпания листьев. Растения с симптомами вирусных болезней выкапывают и сжигают, или посадочный материал оздоравливают в специальных биотехнологических лабораториях, используя культивирование *in vitro* в сочетании с термо- и химиотерапией. Следует также контролировать численность переносчиков вирусных болезней (тлей, трипсов и др.).

Сезонные и годовые колебания численности вредных насекомых определяют метеорологические факторы (температура, влажность почвы и воздуха), паразиты и хищники. Многолетняя динамика популяций вредителей – это автоволновый циклический процесс, синхронизированный с циклами солнечной активности, погоды и климата [Белецкий, 1987]. Для снижения численности вредителей проводят их ручной сбор или используют ловушки и другие

специальные приспособления, обрабатывают растения отварами, настоями инсектицидных растений; проводят осеннюю перекопку почвы с оборотом пласта.

Из экологически безопасных способов борьбы с трипсами являются термическая обработка луковиц при температуре 50 °С в течение 5 минут, опрыскивание растений в период вегетации настоями или отварами инсектицидных растений (табака, тысячелистника, чистотела, чемерицы) [Белосельская, Сильвестров, 1960; Вредители..., 1987].

Отмечено, что на открытых, регулярно перепаживаемых участках, вдалеке от деревьев личинки хрущей встречались реже [Горленко, Панько, 1977], что, вероятно, связано с питанием имаго по краям лесных насаждений [Хрущ западный..., 2013].

Для обогащения фауны энтомофагов паразитами и хищниками вредных насекомых следует вводить в насаждения нектароносные кустарники и травянистые цветочные растения. Особенно привлекают имаго энтомофагов нектароносы из семейств сложноцветных, зонтичных, губоцветных, лютиковых, гвоздичных и ряда других. В куртинных насаждениях следует сохранять подстилку и древесный опад – место зимовки полезных насекомых, таких как наездники, мухи-тахины, божьи коровки, жужелицы и многие другие [Голосова, Кузьмичев, 2000].

Для профилактики повреждения луковиц лилий мышевидными грызунами в зимний период не следует утеплять посадки соломой, которая привлекает грызунов; в конце вегетации нужно удалить надземные части побегов.

**Сортимент.** Выбор устойчивых к болезням и вредителям видов и сортов лилий – важный элемент их агротехники. Ввиду широкой специализации упомянутых выше вредителей лилий (см. раздел 5.3) не выделены виды или сорта, устойчивые к ним.

По отношению к ботритиозу современный сортимент лилий достаточно устойчив в отдельных зонах страны [Красовский, 1985; Киреева, 1988; Мерзлякова, 1988]. Однако в благоприятных для развития болезни условиях из-за вспышек ботритиоза декоративность растений резко снижается, особенно при

весеннем подмерзании лилий [Чучин, 1992]. Поврежденные заморозками листья являются прекрасным субстратом для развития и размножения широкоспециализированных факультативных грибов-паразитов, таких как вид *Botrytis cinerea* и виды рода *Alternaria*. Е.А. McRae (1987) отмечает повышенную устойчивость к ботритиозу новых тетраплоидных гибридов лилий, имеющих более толстый эпидермис листьев и других органов. Относительно сроков вегетации микологами отмечается, что грибы рода *Botrytis* достигают наибольшего развития во 2-ой половине вегетации и поражают, в основном, ослабленные, стареющие растения [Талиева, 1953; Рудаков, 1959; Гешеле, 1978]. Более высокая активность возбудителей фузариоза лилий отмечена в кислой среде, на более нежных, рыхлых тканях [McRae, 1987]. Высоко восприимчивы к фузариозу все молодые сеянцы лилий [Withers, 1967].

По результатам оценки поражаемости пятнистостями видов и сортов лилий на естественном инфекционном фоне и при искусственном заражении возбудителем ботритиоза – *B. elliptica* в полевых условиях нами сделан вывод, что все изученные виды и сорта лилий подвержены ботритиозу, однако степень восприимчивости их различна. Наибольшей устойчивостью к грибным болезням обладает наиболее древняя по происхождению гетерогенная восточноазиатская группа лилий. Восточноазиатские виды проявляют устойчивость как в условиях Евразии (Англии, Нидерландах, России), так и в Австралии и Северной Америке (США, Канаде). Эти данные свидетельствуют о необходимости интродукции восточноазиатской группы видов в нашу страну с целью расширения эффективных генов устойчивости и вовлечения их в селекционный процесс [Сорокопудова, 1991, 1999].

В 2005-2010 гг. в засушливых условиях г. Белгорода слабая поражаемость пятнистостями отмечена почти у всех видов, большинства Азиатских и ЛА гибридов лилий коллекции НИУ «БелГУ». Лишь около 8% всех изученных сортов поражалось в средней и сильной степени. Слабой устойчивостью отличался сорт 'Отрада', который часто сильно поражался пятнистостями к началу цветения (фото 28).

Существенно снижалась декоративность и у поздноцветущих Восточных гибридов, так как во второй половине лета накапливалось больше инфекционного начала фитопатогенов, которые вызывали пятнистости не только на листьях, но и на долях околоцветника, особенно после ливневых дождей или града.

Результаты искусственного заражения луковичных чешуй возбудителями луковичной гнили (культурами выделенных грибов) по методике Е.А. Maginnes и J.D. Smith (1971) показали, что все изученные образцы лилий восприимчивы к фузариозу. Очень слабую устойчивость к этой болезни проявили более половины изученных видов и сортов [Сорокопудова, 2005а]. Однако в местах изучения лилий в открытом грунте на фоне севооборота и пересадки растений через каждые 3-4 года большинство изученных видов и сортов различного эколого-географического происхождения луковичными гнилями не поражалось.

Известно, что из видового разнообразия лилий наиболее восприимчивы к вирусным болезням *L. candidum*, *L. chalcedonicum*, *L. auratum*, *L. speciosum*, *L. lancifolium*, *L. brownie*, *L. sargentiae*, *L. superbum*, *L. longiflorum*, *L. formosanum* и *L. philippinense* [Заливский, 1955; Несауле, Орехов, 1973; Горленко, Панько, 1977]. У изученных видов и большинства Азиатских гибридов лилий симптомы поражения вирусами не отмечались, за исключением некоторых растений сортов 'Иоланта' (см. фото 18, а), 'Grand Prix' и 'Spark' с признаками пестролепестности, сортов и гибридов лилий с признаками мозаики. Чаще симптомы пестролепестности наблюдали у растений ЛА гибридов с розово-малиновой и красной окраской околоцветников, симптомы мозаики – у сортов ЛА, ЛО гибридов и Восточных гибридов независимо от окраски цветков [Великих, 2009]. В происхождении сортов этих разделов лилий принимали участие восприимчивые к вирусным болезням виды с естественными ареалами в Восточной Азии и на островах Тихого океана (*L. auratum*, *L. speciosum*, *L. longiflorum* и др.), поэтому сорта этих садовых групп должны находиться под особо тщательным контролем для предотвращения распространения вирусных болезней в насаждениях.

**Биопрепараты.** В личных приусадебных хозяйствах, местах отдыха людей для защиты лилий от болезней и вредителей использование химических пестицидов проблематично, так как они опасны для здоровья человека, животных. Стремление к созданию более безопасных для человека пестицидов и защите биосферы от загрязнения создает в последние десятилетия мощный стимул к поискам нехимических средств защиты растений. Эта тенденция оправдана интересами не только ныне живущих поколений людей, но и последующих, поскольку большинство пестицидов обладает мутагенным действием, которое может накапливаться и проявляться через многие годы [Викторов, 1974].

В настоящее время создан ряд биологических препаратов для защиты растений от вредителей и болезней. Для защиты от фитопатогенных грибов в настоящее время используются биопрепараты на основе почвенных ризосферных бактерий рода *Pseudomonas* (Псевдобактерин-2, Ризоплан, Елена), аэробных почвенных бактерий вида *Bacillus subtilis* (Алирин-Б, Бактофит, Бисолби-Сан, Гамаир, Споробактерин, Фитоспорин-М), грибов-антагонистов родов *Trichoderma* (Триходерма Вериде, Трихоцин), тритерпеновых кислот с фитонцидными свойствами (регуляторы роста Новосил, Силк); для защиты от вредителей – препараты на основе аэробных почвенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis* (Битоксибациллин, Лепидоцид), энтомопатогенного гриба *Metarhizium anisopliae* (Метаризин), продуктов жизнедеятельности микроорганизмов (Акарин, Вертимек, Фитоверм), ботанические инсектициды (настои, отвары и дусты из растений) и другие, многие из которых рекомендованы для использования и в личных подсобных хозяйствах [Соколов, 1990; Бергер и др., 1997; Коломбет, 2000; Кузин и др., 2000; Штерншис и др., 2000; Деордиев, 2001; Дашкевич и др., 2002; Шпатова и др., 2003; Государственный каталог..., 2017].

В 2000-2003 гг. в лабораторных и полевых условиях нами изучена эффективность нескольких биопрепаратов для защиты лилий от ботритиоза и фузариоза на фоне искусственного заражения [Сорокопудова и др., 2002, Сорокопудова, 2004а, 2005а]. Контролем служил вариант без препаратов. Был также

заложен вариант с обработкой Фундазолом как одним из самых эффективных химических фунгицидов для борьбы с ботритиозом и фузариозом декоративных растений [Трейвас, 2000].

В лабораторных опытах по оценке способности к подавлению роста мицелия штаммов грибов *Botrytis elliptica* на искусственных питательных средах все испытанные биопрепараты в рекомендованных концентрациях в соответствии с инструкциями к препаратам – Ризоплан (Бизар-плюс), Бактофит, Триходермин и Силк – проявили высокую эффективность, как и в варианте с Фундазолом. В полевых условиях на лилиях с моделированием влажной камеры, используя метод агаровых блоков для заражения растений возбудителями ботритиоза (фото 29, а), все фунгициды также проявили выраженное защитное действие, тормозили рост образовавшихся после искусственного заражения некрозов (фото 29, б), однако сдерживание роста некротических пятен после обработки раствором Триходермина было наименьшим. Эффективность остальных биопрепаратов – Бактофита, Ризоплана и Силка – была на уровне Фундазола.

Для защиты от фузариоза испытывались биопрепараты Ризоплан и Триходермин. Для создания инфекционного фона были выделены в чистую культуру и размножены на картофельно-сахарозном агаре 7 штаммов *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*.

В лабораторном опыте инокулюм (смесь штаммов) в виде суспензии спор и кусочков мицелия вносили в стерильный субстрат с размещенными в нем чешуями лилий. По истечении 2,5 месяцев был проведен учет степени разложения чешуй. В полевом опыте в конце лета основания луковиц-деток при посадке в борозды обкладывали агаровыми блоками культуры фузариев. Через год был проведен учет числа выпавших растений. В обоих опытах – лабораторном и полевом – эффективность от применения биопрепаратов Ризоплана и Триходермина была достаточно высокой, но незначительно уступала фундазолу. В полевом опыте защитный эффект от фунгицидов был несколько ниже, чем в лабораторном, возможно по причине создания очень высокой инфекционной нагрузки.

На основании полученных результатов биопрепараты Бактофит, Ризоплан и Силк рекомендованы для широкого использования в целях профилактики и защиты лилий от бурой пятнистости во влажные годы. При ручном опрыскивании этими препаратами нужно более тщательно обрабатывать листья растений с нижней, более уязвимой стороны. Для защиты лилий от фузариоза целесообразно проводить замачивание луковиц в растворе биопрепарата перед посадкой (на 20-40 минут) и производить полив растений. Число поливов за вегетационный период зависит от времени выращивания лилий на конкретных участках: молодые посадки достаточно обрабатывать 1-2-кратно; 3-4-летние и более старые насаждения следует проливать раствором фунгицида чаще. Своевременная пересадка лилий – раз в 3-4 года на новое место – приостанавливает накопление инфекционного начала фузариев и обеспечивает высокую эффективность биопрепаратов для защиты от луковичной гнили без применения химических фунгицидов [Сорокопудова, 2005а].

Для защиты лилий от трещалки лилейной в 2007 г. нами изучено защитное действие биоинсектицида Фитоверм в сравнении с химическими пестицидами Актара и Децис [Великих, Сорокопудова, 2008]. В связи с тем, что личинки этого листоеда передвигаются по нижней стороне листьев, требуется направлять штангу опрыскивателя под наклоном снизу вверх. Поэтому необходимо более тщательное соблюдение мер безопасности при обработке растений. Проводили двукратное опрыскивание лилий с интервалом около 3 недель – в начале бутонизации во время массового отрождения личинок и в конце бутонизации. В данном эксперименте все инсектициды оказались в равной степени эффективными, значительно снижали численность взрослых жуков и личинок. Рекомендовано отдавать предпочтение Фитоверму ввиду меньшей опасности для человека, корректировать число обработок по результатам мониторинга численности вредителей и тщательно наносить препарат на нижнюю поверхность листьев.

**Химические пестициды.** При эпифитотиях в производственных насаждениях, в жестких условиях выгонки при отсутствии сбалансированного микробиоценоза в субстрате целесообразно для защиты растений использовать

химические фунгициды и инсектициды.

В условиях выгонки при посадке луковиц с признаками фузариоза в субстрат, состоящий из почвы (среднемощный среднесуглинистый чернозем) в смеси с древесными опилками в соотношении 2:1, доказана более высокая эффективность химического препарата Максим по сравнению с Фитоспорином-М [Великих, 2009]. Это проявлялось в успешном развитии цветоносных побегов и отрастании максимального числа придаточных корней от донца луковиц.

Для защиты от болезней цветочных растений Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (2017), включает Чистоцвет – от пятнистостей, Максим – от гнилей; для защиты от вредителей: Почин – от проволочников, Актара, Алатар, Доктор, Зубр, Имидор, Искра Золотая, Командор, Танрек, Цветолюкс Бау – от тлей и трипсов, Инсектор, Искра, Фуфанон-Нова – от комплекса вредителей.

## Глава 6. ОСНОВЫ СРЕЗКИ И ВЫГОНКИ ЛИЛИЙ

### 6.1. Особенности срезки

Одной из задач современного цветоводства является отбор универсальных сортов, пригодных для озеленения, срезки и выгонки [Куликов, Артюхова, 2008; Артюхова, Шевкун, 2010]. Срезка лилий популярна во всем мире. При сезонной срезке лилий следует учитывать, что ассимилирующие листья у лилий расположены на цветоносном побеге, почки возобновления в луковицах активно растут и развиваются с конца фазы цветения [Оспищева, Сорокопудова, 2008б]. Чем меньше листьев, обеспечивающих дальнейшее развитие почек возобновления, будет оставлено на цветоносном побеге после срезки, тем менее продвинутые в развитии почки возобновления будут сформированы по сравнению с почками у не срезанных растений. Поэтому для обильного цветения растений в следующем году специалисты-цветоводы рекомендуют не срезать полностью цветоносный побег, оставлять нижнюю облиственную часть побега [Николаенко, 1951; Заливский, 1952; Guide..., 2014].

В 2006-2007 гг. нами проведен опыт по изучению влияния высоты срезки на качество цветоносных побегов, отрастающих в следующем году, в котором объектами являлись одновозрастные средне- и высокорослые Азиатские гибриды 'Аэлита', 'Валерия', 'Галактика', 'Желтая Птица', 'Красная Поздняя', 'Кристина', 'Утренняя Звезда' с высотой цветоносных побегов более 75 см. В начале-середине цветения в одном варианте (вариант А) побеги срезали полностью, в другом (вариант Б) – оставляли 1/3 часть облиственной зоны. Меньшую часть ассимилирующей зоны побега оставлять нецелесообразно, так как листья у лилий начинают отмирать снизу, и наибольшая часть нижней зоны оголяется первой.

Побеги, развившиеся в следующем году после срезки до уровня почвы (вариант А), достоверно (при уровне значимости  $p=0,05$ ) отличались от контрольных (без срезки) числом развившихся цветков – их формировалось

меньше на 40-65 %; при этом в среднем у растений различных сортов формировалось от 2 до 3 цветков, что соответствует молодому онтогенетическому состоянию особей. Цветоносные побеги в контроле и со срезкой до 2/3 частей облиственной зоны (вариант Б) отличались наибольшим числом цветков и соответствовали средневозрастному онтогенетическому состоянию с формированием в среднем у сортов различных сроков цветения 4,3-7 цветков, цвели более продолжительно; побеги в этих вариантах были на 20-25 см выше, чем в варианте А. У некоторых изученных сортов ('Кристина', 'Аэлита', 'Галактика') и в среднем по всем сортам не обнаружено существенной разности по числу сформировавшихся цветков в контроле и варианте Б, то есть срезка с сохранением 1/3 облиственной части цветоносных побегов не влияла на дальнейшие темпы формирования растений. После срезки побегов до уровня почвы прослеживается тенденция увеличения доли развившихся в следующем году цветков у сортов, цветущих в более поздние сроки [Сорокопудова, Шахова, 2015].

Отсутствие тяжелого для закрытых помещений аромата у азиатских гибридов лилий, характерного для большинства лилий других садовых групп, является очень ценным их признаком. Другими важными показателями при оценке пригодности сортов к срезке являются высота генеративных побегов, форма цветков и соцветий. Срезочный сорт должен быть средне- или высокорослым для возможности сохранения при срезке части ассимилирующей зоны побега, устойчив к болезням. По требованиям ГОСТ 18908.12-81 (1981) у срезаемых Азиатских гибридов товарного сорта экстра срезанный цветоносный побег должен быть не короче 50 см и иметь не менее 6 цветков в соцветии. Для удобства транспортировки срезочной продукции отбираются сорта с компактными соцветиями и цветками, направленными вверх или вверх-вбок. Для цветочной аранжировки могут использоваться цветоносные побеги меньшей высоты и с цветками, направленными вбок. Использование сортов разных сроков цветения, агротехнических мероприятий для ускорения или замедле-

ния зацветания позволяет проводить срезку азиатских гибридов в условиях открытого грунта с июня до начала августа.

По результатам многолетнего сортоизучения этим требованиям удовлетворяет 57 сортов (40 %), из которых высокорослые сорта с различной формой цветков – ‘Анастасия’, ‘Андромеда’, ‘Вечерняя Заря’, ‘Вишенка’, ‘Волхова’, ‘Восток’, ‘Галактика’, ‘Желтая Птица’, ‘Калинка’, ‘Красная Поздняя’, ‘Люстра’, ‘Мазурка’, ‘Макси’, ‘Малиновка’, ‘Мгновение’, ‘Наина’, ‘Осенние Грезы’, ‘Полымя’, ‘Ротонда’, ‘Саламандра’, ‘Селеста’, ‘Сиреневый Туман’, ‘Сюзанна’, ‘Утренняя Звезда’, ‘Фаина’, ‘Эвридика’, ‘Эмблема’ – можно рекомендовать для составления напольных букетов, белоцветковые сорта с различными оттенками – ‘Белянка’, ‘Невеста’, ‘Нина’, ‘Снежана’ – для составления свадебных букетов и букетов для торжественных мероприятий, при этом для сорта ‘Невеста’ характерны редуцированные пыльники, исключающие прием их удаления из-за многочисленных ярко-окрашенных, легко осыпающихся после созревания пыльцевых зерен, свойственных для лилий. Для составления универсальных букетов рекомендуются красноцветковые сорта ‘Восточная Сказка’, ‘Рябинка’, ‘Сибирячка’, розовоцветковые сорта ‘Глафира’, ‘Лорена’, ‘Мечта’, ‘Одиллия’, ‘Саламандра’, желтоцветковые сорта ‘Аллегория’, ‘Андромеда’, ‘Аэлита’, ‘Венера’, ‘Веста’, ‘Иволга’, ‘Новелла’, ‘Полярная Звезда’, ‘Эстафета’, абрикосово-оранжевые сорта ‘Апельсинка’, ‘Валерия’, ‘Вероника’, ‘Жизель’, ‘Кристина’, ‘Лионелла’, ‘Млада’, ‘Луиза’, ‘Лучистая’, ‘Флейта’, ‘Эмилия’.

Таким образом, срезка цветоносных побегов азиатских гибридов лилий в условиях открытого грунта с сохранением 1/3 часть облиственной зоны побегов обеспечивает их нормальное формирование в следующем году и высокую декоративность. Срезка цветоносных побегов до уровня почвы сдерживает развитие побегов возобновления и растений в целом, у большинства побегов формируется по 2-3 цветка, что не достаточно для получения качественной срезки в следующем году.

Для получения ежегодной качественной срезки целесообразно подбирать средне- и высокорослые сорта азиатских гибридов лилий и при срезке сохранять не менее 1/3 части облиственной зоны цветоносных побегов.

Отечественный сортимент азиатских гибридов лилий позволяет получать качественную цветочную срезку в открытом грунте в фазу начала цветения сортов для различных целей и мероприятий, что является основанием для рекомендации производства луковиц этих сортов для выгонки.

## **6.2. Условия и сроки выгонки**

Выгонка лилий для срезки очень популярна в мире. Так, в Нидерландах лилии занимают четвертое место среди самых важных срезочных растений, в Японии – второе, уступая лишь тюльпанам [Советы..., 1992; Lim, van Tuyl, 2005, 2006]. В России промышленной выгонкой занимаются некоторые тепличные хозяйства, такие как «Ульяновский совхоз декоративного садоводства», фирма «Полицвет» в Московской области, ОАО «Галантус» в г. Калуге и другие, использующие, главным образом, луковицы из Нидерландов и Финляндии [Рубинина и др., 2002; Казанкова, 2004; Кокорева, 2007; Ульяновский..., 2014; Полицвет, 2016; Цветочная сеть..., 2018]. В небольших объемах выгонку культивируемых лилий производят специалисты научных учреждений и цветоводы-любители. Так, в странах бывшего СССР выгонку практиковали И. Л. Заливский (1952), В. А. Грот (1966), Н. Руцкий (1970), Л. Л. Еременко (1988), В. П. Несауле, В. П. Орехов (1973), М. Ф. Киреева (1984, 2000), Т. Н. Цыдендамбаева (1988), А. Zorgevics, А. Balode (1989), В. Н. Былов, Е. Н. Зайцева (1990), А. В. Отрошко (1990), Л. И. Астанкович, С. П. Рыбина (1997), В. М. Чучин (1999, 2004), А. И. Недолужко (2000), В. В. Мартынова (2001), А. Красавцева (2002), Л. В. Завадская (2006), Н. И. Хими́на (2003), Н. Бабкина (2006) и другие цветоводы.

Выгонка – это комплекс агротехнических приемов, направленных на зацветание растений в сроки, отличающиеся от естественных. Условия выгонки во многом зависят от происхождения растений. Идеальными можно считать природные условия, типичные для видов – предков современных сортов, с плавным нарастанием температуры и освещенности к началу цветения с учетом широты места обитания и благоприятным водным режимом.

**Продолжительность выгонки.** Чем раньше в условиях открытого грунта зацветают лилии, тем короче продолжительность их выгонки. Так, в условиях выгонки генеративные побеги раннецветущих лилий, таких как *L. pensylvanicum*, обычно зацветают через 40-60 дней в зависимости от температурного режима в культивационных сооружениях [Заливский, 1952; Еременко, Рубцова, 1973; Рыкова, Пошехонова, 1984; Еременко, 1988; Оспищева, Сорокопудова, 2008а; Сорокопудова, Оспищева, 2008], у большинства Азиатских и ЛА гибридов – через 60-95 дней, у Длинноцветковых и ОТ гибридов – через 90-110 дней, у Восточных гибридов – через 90-140 дней в зависимости от сорта, сезона и условий выгонки [Киреева, 1984; Казанкова, 2004; Быков, 2006, 2007а-б; *Lilies...*, 2016].

Существует обратная связь между суммой температур и продолжительностью выгонки – чем выше температура, тем быстрее начинают зацветать генеративные побеги лилий [Estes, 1986; Былов, Зайцева, 1990; Erwin, Heins, 1990]. В опытах, проведенных нами в условиях зимнего сада НИУ «БелГУ», продолжительность выгонки у растений одного сорта (Азиатские гибриды) различалась до двух недель в зависимости от сроков выгонки и уменьшалась от первого к третьему сроку (первый срок – при постановке на выгонку в конце декабря, второй срок – в конце января и третий срок – в конце февраля) в связи с плавным нарастанием дневной температуры с января по май [Оспищева, Сорокопудова, 2009].

**Влияние состояния корневой системы на продолжительность выгонки.** Известно, что луковицы для выгонки должны быть плотными, сочными,

диаметром более 3 см, со сформированными зачаточными генеративными побегами и жизнеспособными корнями. Копать их начинают после усыхания побегов – в конце лета – начале осени.

В зависимости от состояния растений и способа хранения луковиц до выгонки они могут быть разного качества. В наших исследованиях период от начала постановки луковиц на выгонку до отрастания побегов сильно варьировал и составлял от 10 до 30 дней, что является недостатком при планировании выгонки к определенной дате. Для выявления основных причин, тормозящих отрастание побегов, нами изучено два фактора: число корней и их увлажнение при хранении луковиц.

Для выявления влияния числа корней на время начала отрастания побегов отбирались луковицы 4 сортов ('Волхова', 'Ксения', 'Пелеринка', 'Светлица') диаметром 3-4 см, хранившиеся в одинаковых условиях до выгонки. У каждого сорта луковицы были поделены на 3 части-варианта. В первом варианте опыта корни сохраняли полностью, во втором срезали с донца половину корней (оставляя по 8 шт.), в третьем варианте удаляли все корни, что возможно при их повреждении во время выкопки. Затем луковицы помещали во влажный субстрат и фиксировали, на какой день начиналось отрастание каждого растения в различных вариантах (табл. 5).

Таблица 5

**Средние сроки\* начала отрастания побегов у лилий  
с различным числом корней, сутки**

Сорт	Вариант		
	Все корни (16-20 шт.)	Половина корней (8 шт.)	Без корней
Пелеринка	8,8±0,64	10,2±0,51	10,4±0,67
Ксения	5,0±0,74	8,6±0,64	8,0±0,57
Волхова	2,5±0,63	4,0±0,23	5,3±0,41
Светлица	5,3±0,52	6,3±0,58	5,5±0,34

\* Период от начала постановки луковиц на выгонку.

По результатам учетов установлено, что отрастание побегов у луковиц без корней опаздывает по сравнению со стандартными луковицами незначительно – на 1-3 суток. Не отмечено существенной разности между временем начала отрастания побегов в вариантах с сохраненными полностью корнями и их половиной.

Изучение влияния увлажненности корней при хранении луковиц на время начала отрастания побегов проводилось на луковицах двух сортов – ‘Валерия’ и ‘Пелеринка’(по 20 шт.) диаметром 3-4 см. Луковицы каждого сорта отмывали от почвы, делили на две части и до выгонки хранили в холодильнике, при этом первую часть луковиц упаковывали во влажную двухслойную газетную бумагу (каждую луковицу отдельно) и партиями складывали в полиэтиленовые пакеты, вторую часть луковиц готовили к хранению также, но упаковочную бумагу не увлажняли.

Через 2 месяца луковицы сажали во влажный субстрат и фиксировали начало отрастания каждого побега, которое наблюдалось через 6 суток в варианте с увлажнением упаковочной бумаги, и в среднем этот период составил  $11,7 \pm 0,41$  суток, и на 9 суток позже – в варианте без дополнительного увлажнения со средним периодом от посадки до начала отрастания побегов  $20,8 \pm 0,48$  суток.

Таким образом, подсыхание луковиц во время их хранения до выгонки существенно замедляет начало отрастания побегов, удлиняя, таким образом, продолжительность выгонки до двух и более недель, что согласуется с данными В.Н. Былова и Е.Н. Зайцевой (1990). При хранении луковиц во влажной среде отсутствие у них корней замедляет отрастание побегов незначительно – в среднем на 2 суток.

**Подготовка лилий к выгонке.** Многим растениям из регионов с холодной зимой для отрастания побегов необходим период покоя, благодаря которому они благополучно переносят неблагоприятный для развития период. Для

успешной выгонки большинству лилий, у которых покой – неотъемлемая часть их онтогенеза, необходимо обеспечить его прохождение, если он еще не завершен. Обычно это достигают выдерживанием луковиц в течение 1,5-2 месяцев при низких положительных температурах (2-5 °С) [Киреева, 1984, 2000; Рыкова, Пошехонова, 1987; Былов, Зайцева, 1990].

Небольшое количество луковиц, предназначенных для выгонки, можно держать в погребе или холодильнике. Для хранения в погребе луковицы после выкопки и тщательной отчистки от высохших, отмерших, с признаками гнилей частей (чешуй, корней) сразу помещают в емкости с субстратом для выгонки или предварительно в контейнеры, выстланные пленкой, пересыпая их увлажненными опилками, торфом или перекладывая мхом, предотвращая подсыхание растений. В.К. Рыкова и З.Я. Пошехонова (1987) рекомендуют хранить луковицы до выгонки и в открытых полиэтиленовых мешках. При хранении в холодильнике чистые луковицы удобно упаковывать по 1-2 шт. с этикетками в слегка влажный мягкий гигроскопичный материал (нами использовалась 2-слойная газетная бумага), затем складывать по несколько порций завернутых луковиц в фасовочные полиэтиленовые пакеты с последующим размещением в холодильнике, не допуская контакта с охлаждающей системой в отсеках. В период хранения донце луковиц и корни должны находиться в умеренно влажной среде. Переувлажнение провоцирует развитие гнилей, низкая влажность может привести к отмиранию корней и подсыханию донца.

Есть сведения о возможности снятия покоя путем погружения луковиц в воду с температурой 45-48 °С на 60 минут, при краткосрочном хранении луковиц в среде с пониженным содержанием O<sub>2</sub> [Yasuhiro et al., 1993; Amaki, Amaki, 2005].

Для предотвращения преждевременного отрастания побегов после прохождения покоя луковицы хранят при температуре не выше 1-3°С. При массовом производстве луковиц для выгонки их последовательно охлаждают (вначале в течение 2 недель выдерживают при температуре 5 °С, затем в течение 6

недель – при 2 °С), и в дальнейшем луковицы большинства лилий хранят при температуре -1 ... -1,5 °С, Восточных гибридов – при -0,5... -1 °С; Азиатских и ЛА гибридов – при -1,5... -2 °С) [Nagy, 1985; Fiedler, 1986; Hanselmann, 1988; Кокорева, 2007; Lilies..., 2016]. Однако длительное хранение луковиц при температуре -2 °С (до 10 месяцев и более) нежелательно [Imanishi et al., 2005]. После режима заморозки у луковиц, хранящихся при температуре выше 1 °С, через 2 недели начинают отрастать побеги. Поэтому луковицы, транспортирующиеся при температуре выше 0 °С, предназначены для немедленной постановки на выгонку; их не следует продолжать хранить во избежание повреждений отрастающих побегов. После размораживания повторная заморозка луковиц для выгонки недопустима; не следует допускать резкой смены температуры у таких луковиц – в первые дни температура не должна превышать 8-10 °С.

В фазу начала отрастания побегов важно около 3 недель содержать растения при невысокой положительной температуре (9-12 °С), которая благоприятна для окоренения и формирования зачаточных цветков у большинства лилий. Это позволяет улучшить качество цветоносных побегов. В условиях лесной и лесостепной зон России лишь у лилий, цветущих в ранние сроки, зачатки большинства цветков формируются до зимовки [Сорокопудова, 2001], поэтому при хранении луковиц в почвенной смеси период содержания растений с промежуточной температурой (9-12 °С) у раннецветущих лилий может быть сокращен.

**Субстрат, схема посадки, удобрения.** Для выгонки лилий используются различные субстраты: почвенные смеси с добавлением листового перегноя, крупнозернистого песка, торфа, рисовой шелухи, перлита, мха сфагнума [Заливский, 1952; Несауле, Орехов, 1973; Отрошко, 1993; Черенок, 1997; Тамберг, 2003; Завадская, 2006; Быков, 2007в, Иванова, Иноземцева, 2011] или наполнители в гидропонике – гравий, перлит, керамзит, вермикулит, кокосовое волокно, минеральная вата и другие [Еременко, 1988; Tribulato, Noto, 2001;

Grassotti et al., 2003; Treder, 2008; Иванова, Иноземцева, 2011]. Субстраты должны обладать хорошими дренажными свойствами и слабокислой или нейтральной кислотностью: с рН 6-7 для выгонки большинства лилий, с рН 5,5-6,5 для выгонки Восточных гибридов [Быков, 2006]. Перед посадкой часто (особенно при повторном использовании) субстраты дезинфицируют пропариванием. В почвенные смеси вносится комплексное удобрение, содержащее азот, фосфор, калий, магний, а также кальций, придающий прочность стеблям растений. Дозы внесения удобрений, включая подкормки, зависят от питательности субстрата. Во время отрастания побегов проводятся подкормки кальциевой селитрой ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), при симптомах хлорозов – и препаратами железа (чаще путем опрыскивания). Избыток солей в субстрате ухудшает состояние растений, поэтому при неоднократном использовании и накоплении солей (особенно хлоридов) субстрат промывают [Советы..., 1992; Кокорева, 2007].

В наших опытах цветоносные побеги азиатских лилий (раннецветущих видов лилий – *L. pensylvanicum*, *L. pumilum*, *L. concolor* var. *pulchellum*, Азиатских и ЛА гибридов) успешно развивались при использовании в качестве субстрата смеси, состоящей из почвы (среднесуглинистого среднемощного чернозема) и древесных опилок в соотношении 2:1 без дополнительного внесения удобрений. В опыте с увеличением содержания опилок до половины в субстрате не было выявлено существенных различий по числу развившихся бутонов и высоте побегов по сравнению с используемым (с соотношением почвы и опилок 2:1), что свидетельствует о высоком плодородии использованных почв. Тем не менее, проведение двукратных подкормок раствором кальциевой селитры обуславливало формированию более мощных и высокорослых побегов (фото 30, а).

Для предотвращения чрезмерного удлинения побегов на фоне азотосодержащих удобрений и подкормок, формирования более прочного стебля практикуются обработки растений ретардантами. В Нидерландах для этих це-

лей широко используют препарат Bonzi [Кокорева, 2007]. Стандартная длина срезанных побегов лилий группы Экстра составляет 50-60 см [ГОСТ 18908.12-81), однако в настоящее время рынок России ориентирован на более длинную срезку [Быков, 2007б].

При посадке луковиц слой субстрата выше луковиц должен быть не менее 5-8 см, чтобы обеспечить нормальное развитие надлуковичных стеблевых корней, выполняющих функции дополнительного питания растений и закрепления луковиц в почве при увеличении массы надземной части побега. В производственных условиях при выгонке в весенние сроки, отличающиеся более высокой температурой по сравнению с зимними сроками, рекомендуется сажать луковицы на несколько сантиметров глубже [Советы..., 1992].

При выгонке на срез луковицы сажают непосредственно в грунт или контейнеры. Схема посадки зависит от сорта, места посадки и величины луковиц (табл. 6). Луковицы Азиатских гибридов, как правило, сажают плотнее, чем луковицы лилий других садовых разделов. Если освещенность во время выгонки невысока, плотность посадки луковиц уменьшают для обеспечения наилучшего доступа света ко всем ассимилирующим листьям, предотвращая затенение побегов друг другом, и наоборот, при более высокой освещенности, тормозящей рост растений, луковицы сажают плотнее или до начала фазы бутонизации отрастающие побеги притеняют.

Таблица 6

**Схема посадки луковиц лилий при выращивании на срез**

Величина луковиц, см		Расстояние между центрами луковиц, см	Число луковиц на 1м <sup>2</sup>
Длина окружности	Диаметр в наибольшем поперечном сечении		
10-12	3,2-3,8	12,0-14,0	50-70
12-14	3,8-4,5	12,5-15,0	45-65
14-16	4,5-5,0	13,5-16,0	40-55
16-18	5,0-5,7	14,0-17,0	35-50
18-20	5,7-6,4	16,0-18,0	30-40

Примечание: схема составлена с использованием литературных данных по числу луковиц на 1м<sup>2</sup> [Советы..., 1992; Быков, 2007а, Кокорева, 2007].

При посадке луковиц в цветочные горшки число посаженных луковиц в один горшок зависит от диаметра последнего. Так, в горшки диаметром 10-12 см сажают по 1 луковице лилий, диаметром 13-17 см – по 3 луковицы, диаметром 19 см – по 5 луковиц средней величины [Быков, 2007в].

После посадки для профилактики луковичных гнилей целесообразно пролить посаженные растения раствором фунгицида (препараты Максим, Фитоспорин-М и др.), по мере роста отслеживать состояние растений и с появлением симптомов каких-либо болезней или вредителей проводить соответствующие мероприятия (см. подраздел 5.4).

С момента посадки до цветения нельзя допускать пересыхания субстрата, которое может привести к абортированию бутонов [Отрошко, 1993; Черенок, 1997; Хими́на, 2003; Gill et al., 2006; Основные принципы..., 2014]. Чем толще слой субстрата, тем меньше вероятности его быстрого пересыхания при повышенной температуре воздуха (20-25 °С), если понижение температуры проблематично.

**Температура и освещенность.** По рекомендациям производителей срезки лилий и специалистов-цветоводов оптимальной температурой для роста и развития побегов после окоренения является 15-18 °С днем и 10-13 °С ночью для Азиатских гибридов, 17-20 °С днем и 14-17 ночью для остальных более теплолюбивых лилий. Опасно понижение температуры в фазу бутонизации ниже 10 °С из-за возрастания риска деформации бутонов. К лету температура воздуха повышается, допускается днем 20-22 °С и кратковременное повышение до 25 °С [Nagy, 1985; Hanselmann, 1988; Былов. Зайцева, 1990; Казанкова, 2004; Gill et al., 2006; Быков, 2007б; Кокорева, 2007; Основные принципы..., 2014]. Более высокая температура способствует абортированию бутонов у лилий. Для снижения температуры летом используют вентиляцию, холодную

родниковую воду, проходящую по трубам под субстратом, или отражающую свет мульчу [Lilies..., 2016].

Наш опыт выгонки небольших партий луковиц раннецветущих видов *L. pensylvanicum*, *L. pumilum*, *L. concolor* var. *pulchellum*, сортов Азиатских гибридов в условиях отапливаемых помещений, отличающихся повышенной температурой воздуха и субстрата относительно рекомендуемой не только днем, но и ночью, был довольно успешным [Оспищева, Сорокопудова, 2007, 2008а-б, 2009, 2010] (фото 30-31), однако при постановке луковиц на выгонку в конце зимы – начале весны число явлений абортирования бутонов значительно увеличивалось по сравнению с более ранними сроками выгонки [Оспищева, Сорокопудова, 2009].

В условиях зимнего сада НИУ «БелГУ» при постановке луковиц на выгонку в конце декабря от посадки до начала отрастания побегов проходило, как правило, 10-30 дней, от начала отрастания до цветения - 40-65 дней в зависимости от происхождения лилий. В этот срок выгонки в начале марта зацветали раннецветущие виды, большинство изученных азиатских лилий начинали цвести во второй половине марта (фото 32).

В мировой практике известно, что досвечивание лилий при выгонке необходимо в период с минимальным освещением – в поздне-осенние и зимние сроки. Наиболее требовательны к досвечиванию Азиатские гибриды, так как ареалы их предков расположены севернее других видов, и эти лилии цветут при максимальной продолжительности светового дня. В Голландии зимой при достижении бутонами высоты 1 см Азиатские гибриды досвечивают в течение 20-24 часов. В г. Москве сотрудники ГБС РАН успешно проводили выгонку лилий с досвечиванием в наиболее темное время года в течение 10-16 часов при освещенности 2,5 тыс. лк [Былов, Зайцева, 1990], в ООО «Полицвет» поддерживается освещенность около 3,5 тыс. лк [Быков, 2006], в ОАО «Галантус» при зимней выгонке освещенность доводят до 6000 лк [Основные принципы..., 2014]. Как и при недостатке влаги, при недостаточном освеще-

нии также может происходить абортирование бутонов, поэтому многие исследования [Nagy, 1985; Sponga, Lercari, 1986; Van Leeuwen, 1989; Былов, Зайцева, 1990; Рябинина и др 2004 и другие] посвящены проблемам освещения искусственными источниками света. Многими авторами отмечается различие в чувствительности сортов лилий к низкому уровню освещенности [Nagy, 1985; Van Tuyl et al., 1985; Chaumont, 1986; Van Tuyl, Kwakkenbos, 1986; Wilkins et al., 1986 и др.].

U. Van Meeteren, M. de Proft (1982), W. J. de Munk (1984), U. Van Meeteren, G. Slootweg (1986) обнаружили, что абортирование бутонов связано с выделением этилена в темноте. При недостатке света обработка луковиц раствором тиосульфата серебра или опрыскивание им растений во время бутонизации препятствует выделению этилена и значительно снижает абортирование бутонов.

При неравномерном (боковом) освещении при выгонке часто происходит искривление побегов вследствие фототропизма (см. фото 31, *a*). Искривление также может быть вызвано недостаточной прочностью стеблей при дефиците кальция в субстрате. Искривление побегов снижает качество срезки.

Для формирования более ровных побегов у высокорослых лилий (высотой более 80-100 см) или при невысоком освещении используют опорную сетку (обычно из проволоки) [Быков, 2007б]. Сетку раскладывают по поверхности гряд, и если ячейки соответствуют схеме посадки, ее применение создает дополнительное удобство при посадке луковиц. По мере роста побегов сетку приподнимают.

Побеги с более толстыми стеблями, как правило, меньше подвержены искривлениям при выгонке. Так, при выгонке нами ряда сортов Азиатских и ЛА гибридов выявлена средняя обратная зависимость (коэффициент корреляции  $r = -0,63$ ) между степенью искривления побегов (в баллах) и диаметром стебля, то есть побеги у растений с более толстым стеблем часто меньше изогнуты, чем побеги с более тонкими стеблями. Наибольшее искривление побегов с вы-

сотой 70-90 см отмечено у сортов ‘Калинка’ и ‘Вера’, наименьшее – у сортов ‘Анастасия’, ‘Оксана’, ‘Сюзанна’ [Оспищева, Сорокопудова, 2009].

### **6.3. Ассортимент и горшечная культура лилий**

**Ассортимент лилий.** В мире происходит постоянное увеличение ассортимента лилий для выгонки в соответствии с задачами, поставленными перед селекционерами. В более теплообеспеченных странах по сравнению с Россией для выгонки наряду с Азиатскими и ЛА гибридами, цветущими в средние сроки, широко используют поздноцветущие Восточные гибриды, вид *L. longiflorum* и Длинноцветковые гибриды, а также сложные отдаленные гибриды (ОТ, ЛО, ОА гибриды и другие) с длительным выгоночным периодом [Hosoki, 1984; Estes, 1986; O'Rourke, Branch, 1987; Pertuit, Kelly, 1987; Karlsson et al., 1988; Higgins, Stimart, 1990; Dole, 1993; Erwin et al., 1994; Erwin, Heins, 1995; Fischer et al., 1997; Shimada, 1999, Lee, Roh, 2001; Weng, Tsai, 2005; Lilies..., 2016]. Однако в нашей стране выгонку этих лилий ограничивает продолжительная холодная зима – требуется значительно больше энергии на обогрев капитальных сооружений. Поэтому здесь экономически выгоднее закупать цветочную срезку за рубежом, чем производить самим. Тем не менее, разведение и выгонку неприхотливых в культуре раннецветущих азиатских лилий с коротким выгоночным периодом можно рассматривать как альтернативу зарубежному производству срезки лилий. Отсутствие аромата у большинства азиатских лилий – еще одно преимущество этих растений перед более экзотическими крупноцветковыми лилиями, запах которых при длительном нахождении срезки в небольших закрытых пространствах способен вызывать головокружение и отравление [Какие цветы..., 2016; Наиболее популярные..., 2016].

Многими специалистами выявлена сортоспецифичность лилий в конкретных условиях и на различных этапах выгонки в пределах одного садового

раздела, выделены более и менее перспективные для выгонки виды и сорта. В России, например, в совхозе «Оранжерейный комплекс» совместно с сотрудниками МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва) изучена зимняя и ранне-весенняя выгонка 15 Азиатских гибридов отечественной селекции, из которых лишь 7 ('Вероника', 'Жизель', 'Золотая Осень', 'Красная Поздняя', 'Награда', 'Праздничная', 'Эвридика') рекомендовано для выгонки с учетом продолжительности выгонки и устойчивости к пониженному освещению и сорт 'Жизель' признан лучшим [Цыдендамбаева, 1988], в ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск) на основе многолетних экспериментов по выгонке некоторых отечественных сортов азиатских лилий в теплицах отобрано 15 сортов с наименьшей светочувствительностью в условиях зимне-весенней выгонки [Астанкович, Рыбина, 1997], по данным В.В. Мартыновой (2001) около 82 % сортов лилий селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск, Тамбовская обл.) дают качественную срезку во внесезонное время.

В условиях зимнего сада и учебных лабораторий НИУ «БелГУ» в Белгороде в 2006-2009 годах нами изучены особенности выгонки трех видов (*L. pensylvanicum*, *L. pumilum*, *L. concolor* var. *pulchellum*) и 28 сортов Азиатских гибридов лилий преимущественно селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина ('Анастасия', 'Валерия', 'Варенька', 'Вера', 'Восточная сказка', 'Глафира', 'Доброе Утро', 'Калинка', 'Карусель', 'Кристина', 'Ксения', 'Лионелла', 'Мария', 'Морская Пена', 'Находка', 'Новелла', 'Одиллия', 'Оксана', 'Пелеринка', 'Рондо', 'Ротонда', 'Руфина', 'Сиреневая Кудрявая', 'Сюзанна', 'Утренняя Звезда', 'Флейта', 'Эстафета', 'Rotala') [Оспищева, Сорокопудова, 2007, 2008, 2009, 2010; Оспищева, 2009].

Виды *L. concolor* var. *pulchellum* и *L. pensylvanicum* с коротким выгоночным периодом оказались очень перспективными для выгонки. Побеги *L. pumilum* подвержены искривлению, что нередко наблюдается и в открытом грунте. Среди сортов лилий лучшими для выгонки по комплексу признаков (прочности стеблей, числа цветков на побегах с учетом показателям абортиро-

вания бутонов) признаны ‘Анастасия’, ‘Варенька’, ‘Восточная Сказка’, ‘Карусель’, ‘Кристина’, ‘Лионелла’, ‘Мария’, ‘Новелла’, ‘Оксана’, ‘Пелеринка’, ‘Ротонда’, ‘Руфина’, ‘Сюзанна’, ‘Утренняя Звезда’, ‘Эмблема’, ‘Эстафета’.

**Горшечная культура** лилий подразумевает их выгонку в разнообразных контейнерах без срезки. Из-за сложностей транспортировки высоких растений при их массовом производстве низкорослые растения с высотой побегов 30-40 см более предпочтительны. Они обладают и другими достоинствами – как правило, быстрее зацветают, дольше цветут по сравнению со срезкой, эффективнее смотрятся в цветочных горшках. Такие растения используют в интерьере дома, для украшения балкона и сада.

Многие исследования направлены на возможность регулирования высоты генеративных побегов среднерослых лилий в горшечной культуре с помощью ретардантов роста (paclobutrazol – Bonzi, ancymidol – Reducymol и других) [Jiao et al., 1986; Wulster et al., 1987; Bailey, Miller, 1989; Conti et al., 1991; Miller et al., 2003; Krug, 2004]. Созданы низкорослые сорта лилий серии Пикси (Pixie) с высокой цветочной продуктивностью [Grieb, 2007; Lilies..., 2016; Asiatic..., 2016].

К достоинствам горшечной культуры относится и возможность доращивания растений после зимней или ранневесенней выгонки [Мельникова, Солина, 2006] и повторного их использования – для выгонки или озеленения придомовой территории, в том числе в первый год после выгонки с цветением в нетипичные для лилий позде-летние сроки.

#### **6.4. Влияние величины луковиц на качество цветоносных побегов при выгонке**

Луковицы для выгонки должны быть достаточно крупными – с длиной окружности более 3,2 см (см. табл. 6). Чем они крупнее, тем толще и прочнее разовьется стебель у побега возобновления, тем больше образуется цветков.

Однако это не относится к луковицам, у которых формируется не одна, а две или реже больше почек возобновления, из которых одновременно впоследствии развиваются цветоносы (рис. 9). По две почки закладывается, как правило, у луковиц с окружностью более 11 см. За рубежом при сортировке луковиц на выгонку луковицы с двумя зачатками обычно бракуют [Технология..., 2014].



**Рис. 9.** Луковица лилии с двумя отрастающими побегами возобновления

Проведенные нами морфометрические учеты параметров луковиц, числа развившихся у них побегов и цветков позволили установить, что у растений с луковицами при постановке на выгонку окружностью 11-15,5 см, имеющими по две почки, на каждом генеративном побеге формируется меньше цветков (обычно по 2-4 шт.), чем на побегах, развивающихся из таких же по величине луковиц, но имеющих одну почку возобновления. Это обусловлено, очевидно, меньшим числом метамеров в укороченной и удлиненной части каждого из таких побегов. И лишь у луковиц величиной более 15,5-16,0 см в окружности с двумя почками развивающиеся генеративные побеги имеют более 5-6 цвет-

ков, необходимых для получения качественной срезки (рис. 10) [Оспищева и др., 2008; Оспищева, Сорокопудова, 2009, 2010, 2012].



Рис. 10. Генеративные побеги сорта 'Варенька', развившиеся из одной крупной луковицы

Таким образом, луковицы величиной до 15,5-16,0 см в окружности целесообразно использовать для выгонки лишь при наличии в них одной почки возобновления; в более крупных луковицах для этой цели допускается наличие двух почек.

## Глава 7. СОРТА ЛИЛИЙ КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ ВСТИСП

В России коллекции лилий созданы при ряде ботанических садов и научно-исследовательских институтов. Тем не менее, в Россию по-прежнему завозится большое количество иностранного посадочного материала [Лилии, 2017; Лилии (*Lilium*), 2017; Лилии из Голландии, 2017 и др.], так как спрос на лилии очень высок. Коллекции лилий позволяют аккумулировать в отдельных регионах наиболее адаптивные сорта и вести селекционную работу для дальнейшего совершенствования отечественного сортимента, а также являются базой для размножения и внедрения лучших сортов в городское озеленение и приусадебное садоводство.

Коллекция лилий на интродукционном участке лаборатории декоративных культур ФГБНУ ВСТИСП начала формироваться с 2014 г. согласно с разработанными нами принципами создания коллекций [Куликов и др., 2016; Сорокопудова, 2015б], главными из которых являются отбор наиболее адаптивных в условиях средней полосы России сортов, неприхотливых в культуре (с минимальными затратами на их содержание в полевых условиях), перспективных для зеленого строительства и селекционной работы [Сорокопудова, 2016а]. Также проводится сбор отдельных современных сортов иностранной селекции для более широкого представительства образцов в коллекции по происхождению в соответствии с методом родовых комплексов и глобальной стратегией увеличения биоразнообразия полезных растений.

При формировании коллекции исходным материалом служили единичные луковицы сортов отечественной и зарубежной селекции, интродуцированных нами ранее в ботанический сад НИУ «БелГУ» (г. Белгород), сортов, выведенных там, а также приобретенных в торговых точках Москвы. Это, главным образом, Азиатские гибриды, а также зимостойкие ЛА (*Longiflorum* x *Asiatic*) гибриды.

На первом этапе проводилась апробация сортов и решалась важная задача их первичного размножения для обеспечения необходимого числа растений

каждого сортообразца в коллекции. Для выполнения этой задачи в конце мая – начале июня нами активно использовался метод вегетативного размножения выкрученными черенками [Сорокопудова, 2015а]. При таком черенковании к осени формируется до 10-15 луковиц-деток диаметром более 1,5 см; в следующем году эти клоны-детки достигают виргинильного онтогенетического состояния (рис. 11).



**Рис. 11.** Куртины, сформировавшиеся через год от одного черенка лилии:  
*а* – сорт ‘Daybreak Joy’, *б* – сорт ‘Belo Horizonte’

В настоящее время в коллекции насчитывается около 70 сортов, из них 50 представлены необходимым числом повторностей (по 5-10 шт.): ‘Belo Horizonte’, ‘Black Eye’, ‘Burning Joy’, ‘Curitiba’, ‘Daybreak Joy’, ‘Fata Morgana’, ‘Foggia’, ‘Mapira’, ‘Marlene’, ‘Perfect Joy’, ‘Queen of Night’, ‘Rotala’, ‘Saules Meita’, ‘Андромеда’, ‘Аэлита’, ‘Венера’, ‘Гепард’, ‘Дочь Дымки’, ‘Желтая Птица’, ‘Изысканная’, ‘Клавдия’, ‘Колокольный Перезвон’, ‘Лучезарная’, ‘Мечта’, ‘Морская Пена’, ‘Наина’, ‘Нарочанка’, ‘Находка’, ‘Невеста’, ‘Новелла’, ‘Рондо’, ‘Румяная’, ‘Руфина’, ‘Рысь’, ‘Саламандра’, ‘Светлица’, ‘Свирель’, ‘Сказка’, ‘Славная’, ‘Эйфория’, ‘Эмблема’ – Азиатские гибриды; ‘Dynamico’, ‘Eyeliner’, ‘Royal Delight’, ‘Royal Justice’, ‘Royal Lace’, ‘Royal Respect’, ‘Royal Trinity’, ‘Wiener Blut’ – ЛА гибриды; ‘Star Gazer’ – Восточный гибрид [Сорокопудова, 2017]. Сорта отличаются сроками цветения – от ранних до поздних, формой цветков (обращены вверх, в сторону, вниз), величи-

ной и окраской (различного цвета, одно- и двухцветные, есть представители групп Танго (со сгущенным крапом в центре цветка), Брашмарк (от англ. "brushmark" – с контрастными пятнами-мазками), формой соцветий, высотой цветоносных побегов, окраской листьев и стебля, опушением стебля, способностью к формированию бульбилл. Почти все перечисленные сорта имеют очень слабый аромат (без аромата), что позволяет их использовать в срезке (средне- и высокорослые сорта) и для выгонки, так как интенсивный аромат лилий в течение длительного времени может вызывать ухудшение самочувствия, неприязнь.

В результате ранее проведенной селекционной работы нами созданы новые сорта азиатских лилий, присутствующие в коллекции ФГБНУ ВСТИСП: 'Белянка', 'Венера', 'Гепард', 'Дочь Дымки', 'Изысканная', 'Колокольный Перезвон', 'Находка', 'Невеста', 'Нежеголь', 'Нина', 'Румяная', 'Рысь', 'Сказка', 'Славная'.

**Белянка** (автор Сорокопудова О.А.). Высота генеративных побегов 75-95 см. Соцветие пирамидальной формы, состоит из 11-14 цветков. Цветки направлены вверх – слегка в сторону, звездчатой формы, диаметром 13-14 см; околоцветник белый, в начале цветения – со светло-абрикосовым оттенком, в центре с пурпурными пятнышками средней численности (фото 33, а). Срок цветения средний.

**Венера** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Высота генеративных побегов около 70 см. Соцветие короткопирамидальной формы, состоит из 10-19 (до 24) цветков. Цветки направлены вверх, звездчатой формы, диаметром около 13-15 см, ярко-желтые, в центре у долей внутреннего круга с крапом (фото 33, б). Срок цветения средний.

**Гепард** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Растение высотой 75-95 см. Соцветие полушаровидной формы, состоит из 10-14 цветков. Цветки направлены вверх, звездчатой формы, диаметром около 15

см, светло-оранжево-коричневые, центральная часть желтая с крапом (фото 34, а). Срок цветения средний, сорт бульбоносный.

**Дочь Дымки** (автор Сорокопудова О.А.). Высота генеративных побегов 80-105 см. Стебель с неравномерной пятнистой антоциановой окраской средней интенсивности. Соцветие коротко-пирамидально-шаровидное, состоит из крупных (диаметром 12-14 см), полувалмовидных, направленных вниз – слегка в сторону розовых цветков. Доли околоцветника окрашены равномерно, с темно-пурпурными пятнышками на нижней 2/3 части (фото 34, б). Срок цветения среднепоздний, сорт бульбоносный.

**Изысканная** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Высота генеративных побегов 75-95 см. Соцветие полушаровидное (зонтиковидное), компактное, состоящее из 6-9 двуцветных, направленных вверх (диаметром 12-14 см) цветков. Верхушки долей околоцветника ярко-розовые, в нижней половине – светло-абрикосовые с многочисленным мелким крапом. Пыльца красно-коричневая (фото 35, а). Срок цветения средний – среднепоздний.

**Колокольный Перезвон** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Высота генеративных побегов 60-80 см. Стебель средней прочности, зеленый. Листья длинные и узкие. Соцветие коническое, состоит из 8-13 оранжевых, звездчато-колокольчатых, направленных вниз цветков диаметром 11-12,5 см. Наружные доли околоцветника светло-оранжевого цвета. Тычинки длинные с оранжевыми тычиночными нитями и красновато-коричневой пылью (фото 35, б). Срок цветения средний.

**Находка** (автор Сорокопудова О.А.). Высота генеративных побегов 70-110 см. Стебель с коричнево-бордовым крапом, без опушения. Цветки (8-15, до 24 шт.) направлены в сторону. Соцветие цилиндрической формы. Околоцветник звездчатый, светло-кремово-желтый с розоватым "загаром" в центре и немногочисленным крапом, 12-14 см в диаметре. Пыльца желтая (фото 36). Срок цветения средний, сорт слабобульбоносный.

**Невеста** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Высота генеративных побегов 60-70 см. Соцветие пирамидальной формы, из 10-13 цветков. Цветки направлены вбок, звездчатой формы, диаметром 8,5-9,5 см, белые со светло-лимонным оттенком, с единичным крапом. Пыльца редуцирована (фото 37). Срок цветения среднеранний.

**Нежеголь** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Высота генеративных побегов 60-80 см. Соцветие полушаровидной формы, из 7-15 цветков. Цветки направлены вверх, звездчато-кубковидной формы, диаметром 11-12 см, розовые, центральная часть светло-кремовая с крапом, нижние доли околоцветника розово-кремовые (фото 38, а). Срок цветения средний - среднеранний.

**Нина** (авторы Миролеева А.Н., Сорокопудова О.А.). Высота генеративных побегов 60-95 см. Стебель зеленый, ребристый, с не очень густым коричневым крапом, без опушения. Цветки (8-15 шт.) направлены вверх. Соцветие раскидистое, коротко-пирамидальное. Околоцветник звездчатый, белый со светло-абрикосовым оттенком и очень мелким оригинальным многочисленным крапом в центре, 12-15 см в диаметре. Пыльца алая (фото 38, б). Срок цветения среднеранний.

**Румяная** (автор Сорокопудова О.А.). Высота генеративных побегов 70-100 см. Стебель прочный, с антоциановой окраской. Соцветие коротко-пирамидальное, состоит из направленных вниз, чалмовидных, крупных (диаметром 10-12 см) цветков. Доли околоцветника окрашены равномерно, с антоциановым оттенком и темными пятнышками в нижней половине. Тычинки длинные с розовыми тычиночными нитями и оранжево-красной пылью (фото 39, а). Срок цветения средний, сорт бульбоносный.

**Рысь** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Высота генеративных побегов 90-105 см. Стебель с опушением. Соцветие зонтичной формы, из 8-12 цветков. Цветки направлены вверх, звездчатой формы,

диаметром 14-15 см, оранжевые с пятнышками (фото 39, б). Срок цветения среднепоздний, сорт бульбоносный.

**Сказка** (авторы Миролеева А.Н., Сорокопудова О.А.). Высота генеративных побегов 65-90 см. Стебель светло-коричневый, без опушения. Цветки (5-12 шт.) направлены вверх. Околоцветник звездчатый, желтый с темно-красными пятнами-брашмарками в нижней половине долей околоцветника и немногочисленным крапом в центре, 13-14,5 см в диаметре. Пыльца оранжевая (фото 40, а). Срок цветения средний - среднеранний.

**Славная** (авторы Сорокопудова О.А., Макоедова А.А., Сорокопудов В.Н.). Растения высотой 85-105 см. Соцветие кистевидной формы, из 9-13 цветков. Цветки направлены вверх, звездчатой формы, диаметром 15,5-16 см, ярко-розовые, центральная часть светло-кремовая с пятнышками (фото 40, б). Срок цветения средний - среднепоздний.

Особое внимание в коллекции лилий уделяется сортам с наиболее ранними сроками цветения, так как они очень перспективны для озеленения не только в условиях средней полосы России, но и в азиатской ее части – Сибири. Так, известно, что регион Сибирь занимает более половины территории России, относится к 1 или 2 зоне зимостойкости (USDA-зоны), где средние многолетние минимальные температуры зимой опускается ниже -40 °С. Вегетационный период в Сибири составляет 90-95 дней в отличие от 140-145 дней в средней полосе России. Соответственно лилии там начинают цвести позже, в менее благоприятное для них время – при снижении продолжительности светового дня. Выделены сорта – источники бульбоносности с высокой выраженностью данного признака ('Дочь Дымки', 'Желтая Птица', 'Наина', 'Саламандра') и некоторые другие с некрупными или менее обильными бульбиллами.

Краткая характеристика основных хозяйственно-полезных признаков лилий коллекции ФГБНУ ВСТИСП приведена в таблице 7.

Таблица 7

## Краткая характеристика сортов азиатских лилий коллекции ФГБНУ

### ВСТИСП

ОО	Сроки цветения*				
	Ранние (начало цветения с середины июня)	Среднеранние (начало цветения с начала июля)	Средние (начало цветения с конца первой декады июля)	Среднепоздние (начало цветения со второй декады июля)	Поздние (начало цветения с середины июля)
Б		Невеста, Нина	Белянка, Морская пена, Находка, Eyeliner, Royal Respect	Полярная Звезда, Royal Lace	-
Ж	Saules Meita	Belo Horizonte, Royal Delight	Андромеда, Венера, Волхова, Новелла, Fata Morgana	Веста, Желтая птица, Royal Justice	Аэлита
А	-	-	Кристина, Лучезарная	Вероника, Лионелла, Эйфория	-
О	Свирель	-	Колокольный Перезвон, Foggia, True Grit	Нарочанка, Rotala, Royal Trinity	Рысь
РМ	-	-	Оксана, Дочь Дымки, Саламандра	Изысканная, Клавдия	Dynamico
К	-	Mapira	Румяная	Наина, Miss Alice, Summer Night, Tetra, Wiener Blut	-
РЦ	-	Нежеголь, Светлица, Marlene, Perfect Joy	Славная, Эмблема, Burning Joy, Day-break Joy	Гепард, Рондо, Руфина	-
Бр	-	-	Жар-Птица, Сказка, Patricia's Pride	-	-
Тн	-	-	Bumblebee, Cafe Noir	Pink Pixels	-

\* Календарные сроки цветения могут слегка отклоняться от указанных в таблице в связи с особенностями метеорологических условий разных лет.

Примечание. ОО – группы по окраске околоцветника, Б – белые, белые с оттенками, Ж – светло-желтые, желтые, А – светло-абрикосовые, абрикосовые, О – оранжевые, красно-оранжевые, РМ – розовые, сиренево-розовые, малиновые, К – красные, темно-красные, РЦ – двух- и трехцветные, Бр – группа Брашмарк, Тн – группа Танго.

Сорта коллекции лилий являются источниками разнообразных хозяйственно-биологических признаков и являются основой селекционной работы. Параллельно с расширением и совершенствованием коллекции с использованием искусственной гибридизации создается гибридный фонд лилий.

Выделены перспективные гибриды, обладающие ценными признаками:

№ 05.03 (Огонёк) – с ранними сроками цветения, слегка гофрированными долями кубковидного околоцветника чистой красно-оранжевой окраски, с редуцированными пыльниками, средней высотой цветоносных побегов (фото 41, *а*).

№ 02.09 (Алые Паруса) – со средне-ранним сроком цветения, чалмовидной формой околоцветника красной окраски, узкими листьями – индикатором засухоустойчивости, высокорослыми побегами (фото 41, *б*).

№ 02.15 (Изящная) – со средним сроком цветения, чалмовидной формой околоцветника розово-желтой окраски, узкими листьями – индикатором засухоустойчивости, высокорослыми побегами (фото 42, *а*).

№ 02.16 (Царица) – со средним сроком цветения, слегка гофрированными долями звездчатого околоцветника ярко-темно-красной окраски с более светлым центром, средней высотой цветоносных побегов (фото 42, *б*).

№ 02.10 – со средне-ранним сроком цветения, оранжевыми широкими долями звездчатого околоцветника и крапом Танго, низко-среднерослыми цветоносными побегами (фото 43, *а*).

№ 06.33 – со средним сроком цветения, крупными цветками с алыми околоцветниками получалмовидной формы, обращенными в сторону-вниз, среднерослыми побегами (фото 43, *б* )

№ 06.37 – со среднепоздним сроком цветения, цветками с двойной оригинальной окраской долей околоцветника получалмовидной формы, обращенными в сторону-вниз, средне-высокорослыми побегами (фото 44, *а*).

№ 06.38 – со среднепоздним сроком цветения, цветками с чалмовидной формой околоцветников вишневой окраски, высокорослыми побегами (фото 44, *б*).

Группировка сортов по высоте цветоносных побегов нами проводилась по следующим средним показателям: низкие – с высотой менее 50 см, среднерослые – с высотой 70-80 см, высокие – с высотой более 100 см; побеги с про-

межуточными показателями высоты определялись как низко-среднерослые и средне-высокорослые соответственно.

Анализ современного сортимента лилий отечественной и зарубежной селекции выявил дефицит сортов с ранними и среднеранними сроками цветения, наиболее перспективными для регионов с наиболее коротким вегетационным периодом. Пополнение коллекции раннецветущими видами и сортами, в том числе путем целенаправленной селекции на данный признак [Набиева и др., 2008; Сорокопудова, Оспищева, 2008], будет способствовать расширению сроков цветения лилий и обмену такими сортами с научными учреждениями Урала и Сибири, где они особенно востребованы. При формировании генофонда особое внимание следует уделять фертильным сортам как потенциальным исходным родительским формам для возможности ведения успешной селекционной работы с этими красивоцветущими растениями.

Ввиду обнаружения явлений деградации у ряда сортов при многолетнем выращивании лилий с регулярными пересадками [Сорокопудова, 2005а] рекомендуем для поддержания насаждений лилий в хорошем состоянии периодически возобновлять посадки молодыми растениями, выращенными из наиболее здорового материала – луковиц-деток, и вести клоновый отбор.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема сохранения видов растений, их рационального использования и обогащения культурной флоры цветочно-декоративными видами и сортами в настоящее время является весьма актуальной. Уровень развития цветоводства в регионах страны отражается на внешнем облике городов и сел. Особую ценность в озеленении имеют высокодекоративные многолетние растения, которые должны являться основой цветочных композиций.

Лилии – многолетние красивоцветущие растения, в настоящее время слабо используемые в фитодизайне городских территорий. Во многих регионах России при правильном подборе и использовании сортимента лилии могут стать такими же популярными, как и во всем мире.

Из всего многообразия лилий наиболее перспективными для городского озеленения являются зимостойкие многоцветковые Азиатские и ЛА гибриды, продолжительно цветущие в первой половине лета, наиболее устойчивые к комплексу средовых факторов, отличающиеся большим разнообразием окраски и формы цветков и соцветий, не имеющие резкого аромата, легко размножаемые в условиях открытого грунта территорий с суровым климатом. Эти лилии универсальны – они также успешны в выгонке и срезке. Виды лилий восточноазиатской группы представляют интерес для интродукции в Россию, расширения эффективных генов устойчивости и вовлечения их в селекционный процесс. Использование в цветочном оформлении лилий отечественной селекции будет способствовать внедрению и пропаганде российских достижений в области декоративного садоводства.

Более требовательные к условиям выращивания сорта, относящиеся к другим гибридным разделам международной садовой классификации лилий, целесообразно использовать в приусадебном садоводстве или тех местах, где можно обеспечить высокий агрофон, мероприятия по защите растений и укрытие на зиму.

Для увеличения продолжительности цветения и декоративного эффекта следует подбирать виды и сорта, разнообразные по срокам цветения, окраске и форме цветков, а также комбинировать их размещение на открытых территориях и в полутени.

Удаление по мере отмирания надземных частей монокарпических побегов, регулярные пересадки насаждений лилий через каждые 3-4 года способствуют снижению инфекционного начала и являются профилактическими средствами борьбы с болезнями. Остановить распространение грибных болезней лилий в благоприятные годы для развития их возбудителей позволяют испытанные нами на лилиях экологически безопасные биопрепараты. Для борьбы с фузариозом рекомендуется использовать биопрепараты на основе ризосферных бактерий рода *Pseudomonas*, с ботритиозом и альтернариозом – биопрепараты на основе аэробных бактерий рода *Bacillus* и регулятор роста растений Силк (действующее вещество – тритерпеновые кислоты).

Выявлено широкое распространение ряда вирусов (пестролепестности тюльпана, розеточности, латентной болезни, огуречной мозаики) у лилий, в происхождении которых принимали участие Длинноцветковые (*Longiflorum*) гибриды. Насаждения таких лилий должны быть под более тщательным контролем для сдерживания распространения вирусов на декоративных растениях, с проведением защитных мероприятий при выявлении переносчиков болезней, таких как тли, трипсы.

Использованные в работе методы искусственного заражения лилий и методы оценки результатов могут быть отражены в учебных пособиях по иммунитету растений и методических указаниях по изучению устойчивости декоративных культур к болезням.

Для многолетнего поддержания насаждений лилий в хорошем состоянии необходимо периодически возобновлять посадки молодыми растениями, выращенными из наиболее здорового материала – луковиц-деток, и вести клоновый отбор.

Анализ современного сортимента лилий отечественной и зарубежной селекции выявил дефицит сортов с ранними и среднеранними сроками цветения, наиболее перспективными для **суровых регионов** с коротким вегетационным периодом. При этом особое внимание следует уделять фертильным сортам как потенциальным исходным родительским формам для возможности ведения успешной селекционной работы с этими красивоцветущими растениями.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

**Агроклиматические ресурсы** Белгородской области. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – 92 с.

**Агроклиматические ресурсы** Новосибирской области. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 155 с.

**Агроклиматические ресурсы** Тамбовской области. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 102 с.

**Алексеева О.В.** Метод ускоренного вегетативного размножения лилий // Лилии. – Тула: Лев Толстой, 1992. – С. 10-12.

**Алексеев Л.В., Высоцкий В.А.** Размножение лилий *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. – 2006. – Т. 15. – С. 64-66.

**Алферов В.А.** Луковичные цветочные растения. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1956. – 94 с.

**Артюхова А.В., Сорокопудова О.А.** Достижения последних лет и направления исследований лаборатории декоративных культур ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015а. – Т. 42. – С. 128-134.

**Артюхова А.В., Сорокопудова О.А.** Итоги интродукции сортов ириса гибридного (*Iris × hybrida hort.*) в ФГБНУ ВСТИСП // Селекция, семеноводство и генетика. – 2015б, № 3. – С. 49-53.

**Артюхова А.В., Сорокопудова О.А.** Каталог сортов ириса гибридного генетической коллекции ФГБНУ ВСТИСП / под науч. редакцией акад. РАН И.М. Куликова. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015в. – 92 с.

**Артюхова А.В., Сорокопудова О.А.** Формирование адаптивного ассортимента декоративных растений в ФГБНУ ВСТИСП // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016, № 60. – С. 9-12.

**Артюхова А.В., Шевкун А.Г.** Декоративное садоводство ГНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – Т. 25. – С. 228-240.

**Артюшенко З.Т.** Луковичные и клубнелуковичные растения для открытого грунта. – М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1963. – 58 с.

**Астанкович Л.И.** Азиатские гибриды лилий для цветников Сибири // Декоративные растения для зеленого строительства. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 34-37.

**Астанкович Л.И.** Хороши и в саду, и в букете. На коллекционном участке ЦСБС СО АН СССР // Цветоводство. – 1987. – № 3. – С. 15.

**Астанкович Л.И.** Об онтогенетической разнокачественности почек бульбоносных лилий // Изучение онтогенеза растений природных и культурных флор в ботанических учреждениях Евразии / Тез. 9-ой междунар. конф. – Киев, 1997. – С. 11-12.

**Астанкович Л.И., Рыбина С.П.** Интродукция лилий в защищенный грунт Западной Сибири // Проблемы дендрологии, цветоводства, плодородства. Ч.2. – Ялта, 1997. – С. 6-9.

**Астанкович Л.И., Рыбина С.П., Лиханова И.В.** Новые сорта лилий – в цветники Новосибирской области // Информ. листок № 260-95. – Новосибирск: Новосибирский ЦНТИ, 1995. – 3 с.

**Бабкина Н.** Аномалии в развитии лилий // Цветоводство. – 2006. – № 6. – С. 56-57.

**Баендужева Т.М.** Лилии в Бурятии // Декоративное садоводство Сибири. – Барнаул, 2005. – С. 36-40.

**Байбурина Р.К., Мухаметвафина А.А., Миронова Л.Н.** Опыт культивирования некоторых видов *Lilium L. in vitro* // Растительные ресурсы. – 2004. – Т. 40, № 1. – С. 82-89.

**Байбурина Р.К., Мухаметвафина А.А., Миронова Л.Н.** Особенности регенерации гибридов Азиатских лилий из фрагментов соцветий в культуре *in vitro* // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 1. – С. 80-85.

**Баранова М.В.** О формировании цветков в стеблевых луковичках *Lilium* // Ботан. журн. – 1973. – Т. 58, № 6. С. – 890-893.

**Баранова М.В.** Типы прорастания семян и развитие сеянцев у видов *Lilium L.* // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 7. – С. 1045-1055.

**Баранова М.В.** Лилии // Декоративные травянистые растения. Однодольные: Справочник. – Л.: Наука, 1977. – Т. 2. – С. 122-161.

**Баранова М.В.** Конспект системы рода *Lilium (Liliaceae)* // Ботан. журн. – 1988. – Т. 73, № 9. – С.1319-1329.

**Баранова М.В.** Онтогенез видов рода *Lilium* (*Liliaceae*) и его закономерности // Ботан. журн. – 1989. – Т. 74, № 12. – С. 1689-1700.

**Баранова М.В.** Лилии. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 384 с.

**Баранова М.В.** Луковичные растения семейства Лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание). – СПб.: Наука, 1999. – 229 с.

**Баранова М.В.** Луковица. Луковичка // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 3. Системы репродукции. – СПб.: Мир и семья, 2000. – С. 321-329.

**Баранова Т.В., Калаев В.Н., Воронин А.А.** и др. Сортооценка по декоративным признакам некоторых ЛА-гибридов лилий, выращенных на субстратах различного состава // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 4-1. – С. 177-179.

**Батыгина Т.Б., Брагина Е.А.** Выводковая почка // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 3. Системы репродукции. – СПб.: Мир и семья, 2000. – С. 315-321.

**Белецкий Е.Н.** Теоретическое обоснование цикличности динамики популяций для разработки многолетнего прогноза массового появления вредных насекомых: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Киев, 1987. – 42 с.

**Белосельская З.Г., Сильвестров А.Д.** Защита цветочных растений от вредителей и болезней. – Л.; М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1960. – 148 с.

**Беляева Т.Н.** Интродукционная оценка и отбор лилий, перспективных для селекции и выращивания в лесной зоне Западной Сибири // Проблемы эволюционной цитогенетики, селекции и интродукции / Материалы науч. чтений, посвященных 100-летию проф. В.П. Чехова. – Томск, 1997. – С.93-94.

**Беляева Т.Н.** Некоторые биологические особенности лилий из раздела Asiatic Hybrids при интродукции на юге Томской области // Декоративное садоводство Сибири. – Барнаул, 2005. – С. 49-54.

**Бергер Л.П., Сорокопудов В.Н., Белых А.М., Мелькумова Е.А.** Урожай без химии. Рекомендации / СО РАСХН. НЗПЯОС. – Новосибирск, 1997. – 24 с.

**Билай В.И.** Фузариозы. – Киев: Наукова думка, 1977. – 442 с.

**Биотехнология** растений: культура клеток. – М.: Агропромиздат, 1989. – 280 с.

**Блюднева Е.А., Крицкая Т.А., Кашин А.С.** Использование клонального микроразмножения для массового получения посадочного материала декоративных и плодово-ягодных культур в Ботаническом саду СГУ // Бюллетень Ботанического сада СГУ. – 2013. – Вып. 11. – С. 119-131.

**Бобинская С.Г., Григорьева Т.Г., Персин С.А.** Проволочники и меры борьбы с ними. – Л.: Колос, 1965. – 223 с.

**Болезни** и вредители растений-интродуцентов / Ю.В. Синадский, Э.Ф. Козаржевская, Л.Н. Мухина и др. – М.: Наука, 1990. – 272 с.

**Босс М.С.** Болезни многолетних цветочных растений и меры борьбы с ними в Новосибирской области. Методические рекомендации. – Новосибирск, 1983. – 54 с.

**Бутенко Р.Г.** Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.

**Брагина Г.П.** Трипсы на гладиолусах в Новосибирской области // Болезни и вредители культурных растений в Новосибирской области. – Сб. науч. тр. / Новосиб. с.-х. ин-т. – Новосибирск, 1984. – С. 34-41.

**Брагина Г.П.** Вредители цветочно-декоративных растений в Новосибирской области и меры борьбы с ними. Методические рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. НЗПЯОС. – Новосибирск, 1985. – 35 с.

**Быков А.** Срезка лилий – с выгодой // Цветоводство. – 2006. – № 5. – С. 12-14.

**Быков А.** Срезка лилий – с выгодой (продолжение) // Цветоводство. – 2007а. – № 1. – С. 13-15.

**Быков А.** Срезка лилий – с выгодой (продолжение) // Цветоводство. – 2007б. – № 2. – С. 11-13.

**Быков А.** Выгонка лилий – с выгодой // Цветоводство. – 2007в. – № 3. – С. 15-17.

**Былов В.Н., Зайцева Е.Н.** Выгонка цветочных луковичных растений (биологические основы). – М.: Наука, 1990. – 240 с.

**В мире цветов.** Лилии, гладиолусы, астры. Сорты селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина / М.Ф. Киреева, Г.М. Пугачева, В.В. Мартынова и др. – Мичуринск-наукоград, 2010. – 136 с.

**Василевская В.К.** Формирование листа засухоустойчивых растений. – Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954. – 184 с.

**Великих Д.В.** Вредители и болезни лилий в лесостепи Белгородской области и приемы защиты от них: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2009. – 22 с.

**Великих Д.В., Сорокопудова О.А.** Инсектициды в борьбе с лилиевым листоедом // *Агрехимия*. – 2008. – №7. – С. 35-37.

**Вендровска С.** 100 минут для красоты и здоровья / Пер. с польск. Смирнитской И.М. – Ставрополь: Кавказская библиотека, 1990. – 160 с.

**Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова А.И.** Полезные растения Западной Сибири. – М.; Л., 1959. – 348 с.

**Верещагина И.В.** Разведение цветов в Сибири. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1966. – 112 с.

**Ветчинкина Е.М., Мамаева Н.А., Демидов А.С.** Использование биотехнологических методов для ускорения размножения гибридов *Iris hybrida hort.* // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: материалы III междунар. науч. конф. – СПб., 2003. – С. 354-355.

**Викторов Г.А.** Принципы и методы интегрированной борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур // Биологические средства защиты растений: Сборник статей / Под ред. Е.М. Шумакова, Г.В. Гусева, Н.С. Федоринчика. – М.: Колос, 1974. – С. 11-20.

**Войнило Н.В., Завадская Л.В., Свитковская О.И.** Вирусные болезни некоторых цветочно-декоративных растений Центрального ботанического сада // Защита растений (Юбилейный выпуск): Сб. науч. тр. Вып. XXV / БелНИИЗР. – Минск, 2000. – С. 135-137.

**Воробьева И.Г.** Болезни гладиолусов в лесостепи Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1994. – 17 с.

**Воробьева А.С., Сорокопудова О.А.** Перспективы создания коллекции представителей семейства *Amaryllidaceae* в Белгороде // Научные ведомости

Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – Т. 21, № 21-1 (140). – С. 82-86.

**Вредители** и болезни цветочно-декоративных растений / Ю.В. Синадский, И.Т. Корнеева, И.Б. Доброчинская и др. – М.: Наука, 1987. – 592 с.

**Вредители** тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / А.К. Ахатов, С.С. Ижевский, Ю.И. Мешков и др. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 307 с.

**Вриц Д.Л.** Лилии Дальнего Востока и Сибири. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1972. – 110 с.

**Вриц Д.Л.** История и перспективы изучения биоразнообразия дикорастущих видов лилий на российском Дальнем Востоке // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1. – С. 53-57.

**Вронская О.О.** Интродукция видов и сортов рода *Lilium* L. в условиях Кузбасского ботанического сада // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 10. – С. 105-109.

**Вульф Е.В.** Историческая география растений. История флор земного шара. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1944. – 546 с.

**Генетические коллекции** плодовых, ягодных, редких и цветочно-декоративных культур ФГБНУ ВСТИСП (декриптор). – Москва: ВСТИСП, 2015. – 86 с.

**Гешеле Э.Э.** Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – М.: Колос, 1978. – 206 с.

**Голосова М.А., Кузьмичев Е.П.** Вредители и болезни декоративных насаждений городских объектов озеленения и меры борьбы с ними. – М.: Изд-во Московского гос. ун-та леса, 2000. – 91 с.

**Горленко С.В.** Определитель болезней цветочно-декоративных растений. – Минск: Урожай, 1969. – 158 с.

**Горленко С.В., Панько Н.А.** Защита луковичных и клубнелуковичных культур от болезней и вредителей. – Мн.: Наука и техника, 1977. – 204 с.

**ГОСТ 18908.12-81.** Цветы срезанные. Лилии. Технические условия / Гос. стандарты Союза ССР // Сб. ГОСТов. Издание официальное. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – С. 47-51.

**Государственный** каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Часть I. Пестициды / Минсельхоз России. – М., 2017. – 938 с.

**Гребенюк И.Н.** Грибы рода *Fusarium* в некоторых почвах лесостепной и степной зон Западной Сибири // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока. Часть 1 (3). – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1970. – С. 162-166.

**Гребенюк И.Н.** Микрофлора серых лесных почв Новосибирского района Новосибирской области // Микрофлора растений и почв. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. – С. 191-210.

**Гребенюк И.Н. , Бокина И.Г.** Проявление фузариоза на землянике в питомнике // Болезни и вредители культурных растений Западной Сибири и меры борьбы с ними / Новосиб. с.-х. ин-т. – Новосибирск, 1983. – С. 37-42.

**Грот В.А.** Лилии и их культура. – М.: Изд-во МГУ, 1966. – 91 с.

**Губанов И.А., Новиков В.С., Тихомиров В.Н.** Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1981. – 287 с.

**Гусев В.И.** Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве. – М: Агропромиздат, 1989. – 208 с.

**Данилова А.А., Артюхова А.В., Высоцкий В.А.** Роль коллекций плодовых, ягодных и декоративных растений в повышении эффективности селекционного процесса // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – Т. 51. – С. 77-84.

**Данилова М.Ф., Силина З.М.** Формообразование у тюльпанов (*Tulipa* L.) в связи с активизацией пазушных меристем // Тр. БИН АН СССР. – 1962. – Сер. 7. Вып. 5. – С. 176-224.

**Данилова Н.С.** Лилейные в условиях интродукции // Интродукционные исследования растений в Якутии: Сб. науч. тр. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – С. 86-93.

**Данилова Н.С.** Луковичные геофиты в культуре. – Якутск: ЯГУ, 1999. – 117 с.

**Данилова Н.С.** Сардаана, саранка и другие лилии на вашем участке. Рекомендации любителям-цветоводам. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2000. – 10 с.

**Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А.** Редкие растения окрестностей города Якутска. – Новосибирск: Наука, 2012. – 103 с.

**Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А.** Редкие растения окрестностей города Якутска. – Новосибирск: Наука, 2012. – 103 с.

**Дапкунене С, Шимонене Л., Юодкайте Р.** Роль экспланта в регенерации лилий в культуре *in vitro* // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении биологического разнообразия видов / Рос. гос. ун-т. – Калининград, 2005. – С. 43-47.

**Дашкевич В.С., Дашкевич Н.Ю., Сорокопудова О.А.** Фунгицид "Бизар плюс" // Сельские новости. – Новосибирск. – 2002. – № 6. – С. 23.

**Двораковская В.М.** Температурные условия прорастания семян дальневосточных растений из сем. *Liliaceae* // Бюл. Гл. ботан. сада, 1977. – Вып. 105. – С. 108-110.

**Декоративные растения Якутии** / Н.С. Данилова, А.Е. Петрова, А.Ю. Романова и др. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2008. – 200 с.

**Декоративные** травянистые растения для открытого грунта. Т. 2. – Л.: Изд-во «Наука», Ленингр. отд-ние, 1977. – 459 с.

**Денкова С.** Вирусни болести загрозяват красотата на лилиумите // Растителна защита. – София, 1995. – № 6. – С. 9-10.

**Деордиев И.Т.** Экологически безопасное возделывание и защита от вредных объектов овощных культур / ВИЗР. – СПб., 2001. – 54 с.

**Долматова А.Е.** Оценка видов и сортов лилий различного генетического происхождения в селекции раноцветущих и душистых сортов раздела Азиатские гибриды: дис. ... канд. с.-х.наук. – М.: 2009. – 197 с.

**Дубешко Л.Н., Медведев Л.Н.** Экология листоедов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1989. – 224 с.

**Дядечко Н.П.** Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые Европейской части СССР. – Киев: Урожай, 1964. – 388 с.

**Еременко Л.Л., Рубцова В.В.** Лилия даурская в защищенном грунте на гидропонике // Информ. листок ЦНТИ. – Новосибирск, 1973. – № 527-73. – 4 с.

**Еременко Л.Л.** Цветочные растения на гидропонике в теплицах Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. – 160 с.

**Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А.** Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. – М.: 2002. – 240 с.

**Жолобова О.О., Коротков О.И., Сафронова Г.Н., Буганова А.В., Софропудова О.А.** Сохранение редких и исчезающих видов растений при помощи методов биотехнологии // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – Web site: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5341> (дата обращения 20.02.2018).

**Жужжалова Т.П., Знаменская В.В., Подвигина О.А., Ярмолук Г.И.** Репродуктивная биология сахарной свеклы. – Воронеж: Тип. ООО «Сотрудничество», 2006. – 232 с.

**Журавлев И.И.** Болезни цветочных культур. – М.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1973. – 80 с.

**Завадская Л.В.** Лилии. – М.: Издательский дом МСП, 2003. – 64 с.

**Завадская Л.В.** Выгонка растений. – М.: Изд. дом МСП, 2006. – 160 с.

**Завадская Л.В.** Азиатские гибриды подразделов «в» и «с» в коллекции ЦБС НАН Беларуси // X международный симпозиум «Эколого-популяционный анализ полезных растений: интродукция, воспроизводство, использование». – Сыктывкар, 2008. – С. 65-66.

**Заливский И.Л.** Лилии. – М.- Л.: Сельхозгиз, 1952. – 110 с.

**Заливский И.Л.** Селекция и интродукция лилий в Ленинграде // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1955. – Вып. 23. – С. 14-25.

**Зарубин А.М., Ионычева М.П., Телятников М.Ю., Астанкович Л.И.** Лилия карликовая // Биологические основы охраны редких и исчезающих растений Сибири / Сб. науч.тр. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – С. 45-58.

**Збруева И.И., Фоминская А.С.** Сортоизучение различных групп гибридов лилий в условиях г. Перми // Сб. науч. тр. Sworld. – 2011. – Т. I, № 43. – С. 40-45.

**Зейналов А.С.О.** Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними. – М.: Агролита, 2016. – 240 с.

**Зейналов А.С.О.** Основные вредители и болезни плодовых культур и системы мероприятий по ограничению их вредоносности. – М.: Агролита, 2018. – 193 с.

**Золотницкий Н.Ф.** Цветы в легендах и преданиях / Репринтное воспроизведение издания А.Ф. Девриена. – М.: Агропромиздат, 1991. – 297 с.

**Иванова Л., Иноземцева Е.** Выращиваем лилии в Заполярье // Цветоводство. – 2011. – № 1. – С. 18-19.

**Иванова Н.А.** Болезни лилий и оценка генофонда коллекции с целью поиска источников устойчивости // Оптимизация защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней / Сб. науч. тр. – СПб.: СПбГАУ, 1993. – С. 87-89.

**Иванова Н.В.** Повышение эффективности вегетативного размножения лилий: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1985. – 21 с.

**Иванова Н.В., Пугачева Г.М.** Микрклональное размножение Азиатских гибридов лилий // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина (1931-2001 гг): Сб. науч. тр. Т. 1. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2001. – С. 199-203.

**Игнатьева И.П.** Онтогенетический морфогенез лилии ланцетолистной (л. тигровой) при выращивании растений из бульбилл // Известия ТСХА. – 1998. – Вып. 2. – С. 66-89.

**Игнатьева И.П., Андреева И.И.** Метаморфозы вегетативных органов покрытосеменных (Часть II. Метаморфозы вегетативных органов растений аридных областей). – М.: Изд-во МСХА, 1993. – 172 с.

**Игнатьева И.П., Андреева И.И.** Метаморфозы вегетативных органов покрытосеменных. – М.: Колос, 2008. – 348 с.

**Игнатьева М.П.** Формирование коллекции азиатских и восточных гибридов лилий в Ботаническом саду ЯГУ // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. – 2006. – Вып. 2. – С. 19-26.

**Игнатьева М.П.** Тератологические изменения Азиатских гибридов лилий в ботаническом саду СВФУ им. М.К. Аммосова // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2011. – Вып. 14. – № 3-1 (98). – С. 268-273.

**Ильянкова Т.И., Завадская Л.В., Волотовский И.Д.** Оптимизация условий размножения лилий в культуре ткани // Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Сурья бял. навук. – 1998. – № 3. – С. 75-78.

**Исиков В.П.** О патогенных свойствах грибов рода *Alternaria* на интродуцентах в Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1991. – Вып. 159. – С. 81-85.

**Казанкова Л.** Лилии в теплицах // Цветоводство. – 2004. – № 4. – С. 8-11.  
**Какие цветы** нельзя держать в доме // Malimar. – 2016. – Web site: <http://malimar.ru/kakie-cvety-nelzya-derzhat-v-dome/> (дата обращения 11.03.2016).

**Калашникова Е.А., Кочнева Е.З., Миронова О.Ю.** Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии. – М.: КолосС, 2006. – 144 с.

**Келдыш М.А., Байкалова О.С., Червякова О.Н., Арушанова Е.С.** О некоторых факторах, ограничивающих выращивание некоторых цветочных культур (*Liliales, Iridales*) // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2001. – Вып. 182. – С. 147-154.

**Келдыш М.А., Куклина А.Г., Червякова О.Н.** Мониторинг вирусных болезней на видах рода *Lonicera* L. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2002. – Вып. 184. – С. 132-139.

**Кикоть Л.М.** *Lilioceris lili* – опасный вредитель лилии в НБС им. М.М. Гришко НАН Украины // Інтродукція та захист рослин у ботанічних садах та дендропарках: матеріали міжнар. наук. конф. (Донецьк, 5-7 вересня 2006 р.). – Донецьк, 2006. – С. 334-336.

**Кикоть Л.М.** Біологічні особливості та репродуктивна здатність інтродуцентів роду *Lilium* L. в лісостепу України: автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2009. – 20 с.

**Кильчевский А.В., Французенок В.В.** Размножение лилий в культуре *in vitro* // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1997. – № 2. – С. 73-76.

**Кильчевский А.В., Французенок В.В.** Клональное микроразмножение лилий на разных этапах культивирования // Сельскохозяйственная биотехнология: Материалы II-й международной научно-практической конференции. – Горки, 2002. – С. 183-184.

**Киреева М.Ф.** Лилии. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 206 с.

**Киреева М.Ф.** Итоги и перспективы селекции лилий // Сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1988. – Вып. 52. – С. 3-6.

**Киреева М.Ф.** Лилии на вашем участке // Лилии. – Тула: Лев Толстой, 1992. – С.3-6.

- Киреева М.Ф.** Лилии. – М.: ЗАО "Фитон+", 2000. – 160 с.
- Киреева М.Ф.** Цветок Миледи // Приусадебное хозяйство, приложение к журналу. – 2001. – № 6. – 14 с.
- Киреева М.Ф.** Зимостойкие лилии // Вестник цветовода. – 2007. – № 17. – С. 15-19.
- Киреева М.Ф., Коршикова Н.Г., Иванова Н.В., Мартынова В.В.** Результаты и перспективы селекции лилий во ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина // Лилии. – Тула: Лев Толстой, 1992. – С.15-17.
- Киреева М.Ф., Мартынова В.В.** Использование сорта Коннектикут Кинг (США) в селекции лилий // Сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1988. – Вып.52. – С. 7-15.
- Кокорева В.А.** Технология и особенности выгонки цветов: тюльпан, калла, лилия: материалы семинара // Гавриш. – 2007. – №4. – С. 34-38.
- Коломбет Л.В.** Грибы рода *Trichoderma* как продуценты биофунгицидов // Современная микология в России. Первый съезд микологов России: Тез. докл. – М.: Национальная академия микологии, 2002. – С. 229.
- Коршикова Н.Г.** Селекция раноцветущих лилий // Сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1988. – Вып.52. – С. 15-20.
- Красавцева А.** Выгонка лилий в домашних условиях // Цветоводство. – 2002. – № 1. – С. 38.
- Красиков С.П.** Цветы и самоцветы: Мифы, легенды, предания. – М.: Изд-во "ФАИР-ПРЕСС", 1998. – 384 с.
- Красная книга** Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Благовещенск: Издательство БГПУ, 2009. 444 с.
- Красная книга** Белгородской области: Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. – Белгород, 2004. – 532 с.
- Красная книга** Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- Красовский А.С.** Лилии в Никитском ботаническом саду // Интродукционное изучение цветочных растений / Сб. науч. тр. – Ялта, 1985– Т. 97. – С. 23-31.

**Красовский А.С.** Формирование цветков в стеблевых луковичках лилий // Бюл. Гос. Никитск. бот. сада. – 1988. – Вып. 66. – С. 33-36.

**Крокер В., Бартон Л.** Физиология семян. – М.: Изд-во иностр. лит., 1955. – 399 с.

**Крохмаль И.И.** Влияние экологических условий степной зоны Украины на анатомию листа видов рода *Nemerocallis* L. // Экологія та ноосферологія. – 2012. – Т. 23, № 1-2. – С. 41-50.

**Кудряшова Г.Л.** Карио-систематическое исследование кавказских лилий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1971а. – 25 с.

**Кудряшова Г.Л.** Род *Lilium* L. на Кавказе // Новости систематики высш. раст. – Л.: Наука, 1971б. – Т. 8. – С. 95-109.

**Кузин А.И., Гаврюшкин А.В., Кириченко П.М. и др.** Штамм *Bacillus subtilis*, обладающий фунгицидной активностью // Современная микология в России. Первый съезд микологов России: Тез. докл. – М.: Национальная академия микологии, 2002. – С. 231-232.

**Кулибаба Ю.Ф.** Методы защиты цветочных растений от болезней // Цветоводство и декоративное садоводство в Южной зоне СССР (Материалы науч.-методич. совещания. – Сочи, 1968. – С. 125-135.

**Куликов И.М., Артюхова А.В.** Декоративное садоводство России: вчера, сегодня, завтра // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2008. – Т. 41. – С. 3-11.

**Куликов И.М., Артюхова А.В., Алексеенко Л.В.** Интенсивные способы размножения цветочно-декоративных растений // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2009. – Т. 42, № 1. – С. 16-23.

**Куликов И.М., Сорокопудова О.А., Артюхова А.В.** Принципы создания и сохранения коллекций декоративных растений в ФГБНУ ВСТИСП на современном этапе // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 46. – С. 170-174.

**Куликов И.М., Шевкун А.Г., Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В.** Интродукция, изучение и современные методы размножения сортов нарцисса гибридного в гну ВСТИСП // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2010. – Т. 43, № 2. – С. 30-34.

**Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Штефырце А.А. и др.** Экспресс-методы диагностики жаро- и засухоустойчивости и сроков полива растений. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 37 с.

**Лабунская Н.А.** Некоторые аспекты репродуктивной биологии видов и сортов *Lilium* L.: полиплоидия, семенное размножение, пигменты околоцветников: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Белгород, 2012. – 23 с.

**Лапчик В.Ф., Глеба Д.М., Ступницкий В.А.** Использование метода культуры тканей для быстрого и эффективного размножения редких и исчезающих, лекарственных и декоративных видов растений // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – Киев, 1984. – Вып. 11. – С. 97-100.

**Лилии** // Семена и саженцы. – 2017. – Web site: [https://e-semena.ru/catalog/lukovicy\\_cvetov/lilii/](https://e-semena.ru/catalog/lukovicy_cvetov/lilii/) (дата обращения 11.07.2017).

**Лилии (Lilium)** // Питомник Полисад. – 2017. – Web site: <http://www.polysad.ru/index.php?categoryID=10> (дата обращения 11.07.2017).

**Лилии из Голландии.** Осень 2017 г. // Интернет-магазин садовых растений Солнечный. – 2017. – Web site: <https://nursery-garden.ru/shop/2671/?yclid=4979742300476019610> (дата обращения 11.07.2017).

**Лобанов М.М.** Выращивание лилий из семян // Декоративные растения для зеленого строительства. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. – С. 42-51.

**Лутова Л.А.** Биотехнология высших растений. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. университета, 2003. – 228 с.

**Лях С.П.** Микробный меланиногенез и его функции. – М.: Наука, 1981. – 274 с.

**Мазур А.М., Калашникова Е.А.** Клональное микроразмножение ценных гибридов лилий // Сельскохозяйственная биотехнология. Избранные работы. Т. 1. – М., 2000. – С. 99-105.

**Макарова Л.А., Минкевич И.И.** Погода и болезни культурных растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 144 с.

**Мамонов Е.В., Долматова А.Е.** Оценка возможности использования ЛА-гибридов в селекции лилий // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 2008. – № 4. – С. 133-139.

**Манденова И.П.** Лилии Кавказа // Тр. Тбил. бот. ин-та. – 1942. – Т. 8. – С. 149-206.

**Мартынова В.В.** Некоторые аспекты селекции бульбоносных лилий: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Мичуринск, 2001. – 26 с.

**Мартынова В.В.** Новые сорта лилий группы Азиатские гибриды и перспективы селекции // Труды ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. Науч. основы садоводства: Сб. науч. тр. – Воронеж: Кварта, 2005. – С. 469-475.

**Медведев Л.Н., Дубешко Л.Н.** Определитель листоедов Сибири. – Иркутск, 1992. – 224 с.

**Мельникова М.Н., Солина Ю.В.** Влияние условий доращивания лилий Восточных гибридов в поствыгонный период на получение посадочного материала // Плодоводство и ягодоводство России. – 2006. – Т. 15. – С. 61-63.

**Мерзлякова Н.В.** Итоги сортоиспытания лилий в условиях Северо-Западной зоны РСФСР // Сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1988. – Вып.52. – С. 29-32.

**Метлицкая К.В., Зейналов А.С., Холод Н.А.** Распространенность тлей-фитопаразитов на землянике // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2015. – № 16. – С. 254-256.

**Методические** указания по выращиванию посадочного материала лилий в условиях Центрально-Черноземной зоны / М.Ф. Киреева. – М.: Колос, 1973. – 21 с.

**Методы** экспериментальной микологии: справочник / Отв. ред. В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1982. – 550 с.

**Микроорганизмы** – возбудители болезней растений / Билай В.И. – Киев: Наукова думка, 1988. – 552 с.

**Минаева В.Г.** Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – 431 с.

**Мир растений.** В 7 т. – Т. 2. Грибы / Под ред. М.В. Горленко. – М.: Просвещение, 1991. – 1991. – 475 с.

**Миролеева А.Н.** Коллекция 287 // Банк данных коллекционеров растений. – 2015. – Web site: <http://www.bdkr.ru/Lilium.htm>.

**Михайловская И.С.** Строение растений в связи с условиями их жизни. – М.: Просвещение, 1977. – 103 с.

**Мичурин И.В.** Сочинения в четырех томах. Т. 1. Принципы и методы работы. – М.: ОГИЗ. Гос. изд-во с.-х. литературы, 1948. – 715 с.

**Мокшин Е.В.** Морфо-физиологические особенности клонального микро-размножения *in vitro* различных сортов лилий (*Lilium* L.) и гладиолусов (*Gladiolus* L.): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Нижний Новгород, 2005. – 20 с.

**Мокшин Е.В., Лукаткин А.С.** Влияние регуляторов роста на морфогенез Лонгифлорум-Азиатик гибридов линий в культуре *in vitro* // Агрехимия. – 2005. – № 3. – С. 55-59.

**Мордак Е.В.** Семейство лилейные (*Liliaceae*) // Жизнь растений. – Т. 6. – М.: Просвещение, 1982. – С. 72-90.

**Муйжарая Э.Я., Плаудис А.А., Козана Р.М., Лимбена Р.Э.** Семенное размножение редких видов растений в национальном парке “Гауя” с целью сохранения генофонда флоры // Охрана флоры речных долин в Прибалтийских республиках. – Рига, 1983. – С. 86-88.

**Мухаметвафина А.А.** Интродукция лилий в Башкирском Предуралье и их размножение *in vivo* и *in vitro*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Уфа, 2009. – 16 с.

**Мухаметвафина А.А., Миронова Л.Н., Байбурина Р.К.** Лилии. Биологические особенности. Размножение *in vivo* и *in vitro*. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. – 164 с.

**Мухина О.А.** Особенности вегетации лилий в условиях лесостепи Алтайского края // Сиб. вестн. с.-х. науки, 2009; N 4. - С. 16-22

**Мухина О.А.** Интродукция редких дальневосточных видов лилий в Алтайском крае // Растительный мир Азиатской России. – 2012. – Т. 1, № 1. – С. 114-118.

**Мухина О.А.** Перспективы использования лилий из новых групп в Западной Сибири [Сортоизучение] // Достижения науки и техники АПК, 2013; N 7. - С. 28-31.

**Набиева А.Ю.** Сохранение и размножение в культуре *in vitro* генотипов редких видов лилий азиатской части России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 16 с.

**Набиева А.Ю., Дорогина О.В., Сорокопудова О.А., Кирикович С.С., Левитес Е.В.** Создание отдаленных гибридов лилий и их идентификация на ранних этапах онтогенеза // Доклады РАСХН. – 2008. – № 3. – С. 26-28.

**Награды** всемирной выставки // Цветоводство. – 1993. – № 2. – С. 9.

**Наиболее популярные** садовые ядовитые растения // Florets ru. Ядовитые растения. – 2016. – Web site: <http://www.florets.ru/tselebnye-svoistva/yadovitye-rasteniya.html> (дата обращения 11.03.2016).

**Наплекова Н.Н., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А.** Микробиологическая активность пахотных почв // Научное обеспечение промышленного садоводства и пчеловодства Сибири. – Бердск, 1996. – С. 123-126.

**Негробов В.Н.** Морфолого-биологические особенности лилий, их интродукция и селекция: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1981. – 25 с.

**Недолужко А.И.** Выращивание лилий на юге Приморья: Препринт / Ботан. сад ДВО АН СССР. – Владивосток, 1991а. – 22 с.

**Недолужко А.И.** Луковичные цветочные растения для Южного Приморья. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1991б. – 108 с.

**Недолужко А.И.** Выгонка лилий в условиях Южного Приморья // Тр. ботан. садов ДВО РАН. – 2000. – Т. 2. – С. 212-215.

**Несауле В.П., Орехов В.П.** Лилии. – Рига: Лиесма, 1973. – 151 с.

**Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н.** Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 347 с.

**Николаенко Н.П.** Лилии. – М.: Изд-во Мин. ком. хоз-ва РСФСР, 1951. – 101 с.

**Николаенко Н.П.** Опыт изучения и классификация многолетних растений открытого грунта как биологические основы их возделывания: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ереван, 1975. – 32 с.

**Орлова-Беньковская М.Я.** Динамика ареала трещалки лилейной (*Lilioceris lili*, Chrysomelidae, Coleoptera) указывает на вселение вида в Европу из Азии в XVI–XVII веке // Российский журнал биологических инвазий. – 2012. – № 4. – С. 80-95.

**Основные принципы** выращивания лилий в теплице // Галантус. – 2014. – Web site: [http://galantus.ucoz.com/publ/lilii/vygonka/osnovnye\\_principy\\_vyrashhivaniya\\_lilij\\_v\\_teplice/5-1-0-3](http://galantus.ucoz.com/publ/lilii/vygonka/osnovnye_principy_vyrashhivaniya_lilij_v_teplice/5-1-0-3) (дата обращения 28.12.2015).

**Оспищева Н.В.** Морфо-биологические особенности видов и сортов рода *Lilium* L. при интродукции и выгонке в Белгородской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2009. – 18 с.

**Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А.** Продуктивность Азиатских гибридов лилий при выгонке // Современные проблемы фитодизайна: материалы междунар. науч.-практ. конф., Белгород, 28-31 мая 2007 г. / Белгор. гос. ун-т. – Белгород, 2007. – С. 337-339.

**Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А.** Выгонка раннецветущих видов лилий // Биологически активные соединения природного происхождения: фитотерапия, фармацевт. маркетинг фармацевт. технология, фармакология, ботаника: материалы междунар. науч.-практ. конф., Белгород, 30 июня – 3 июля 2008 г. / Белгор. гос. ун-т. – Белгород, 2008а. – С. 173-175.

**Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А.** Биологические основы выгонки лилий // Гавриш. – 2008б. – № 1. – С. 33-36.

**Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А.** Феноритмы и качество цветоносных побегов азиатских гибридов лилий при зимне-весенней выгонке // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1. – С. 31-35.

**Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А.** Зимне-весенняя выгонка лилий // Цветоводство. – 2010. – № 1. – С. 20-21.

**Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А., Маркова К.** Особенности развития цветоносных побегов *Lilium* L. в молодом генеративном возрастном состоянии // Биологический вестник. – 2008. – Т. 12, № 2. – С. 33-34.

**Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А.** Особенности развития цветоносных побегов из луковиц лилий различной величины // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 78-82.

**Отрошко А.В.** Лилии. – М.: Изд-во "Хоббикнига", 1993. – 176 с.

**Папко И.О., Келдыш М.А., Возна Л.И., Червякова О.Н.** О распространении вирусов в почвенных экосистемах ГБС РАН // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2002. – Вып. 183. – С. 127-133.

**Петраускайте Е.** Фузариоз надземной части лилий // Интродукция растений в ботанических садах Прибалтики. – Рига, 1974. – С. 231-232.

**Пешкова Г.И., Шретер А.И.** Растения в домашней косметике и дерматологии. Справочник. – М.: Изд. Дом МСП, 2001. – 688 с.

**Пидопличко Н.М.** Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. Т. 2. Грибы несовершенные. – Киев: Наукова думка, 1977. – 299 с.

**Пленник Р.Я.** Морфологическая эволюция бобовых Юго-Восточного Алтая. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1976. – 216 с.

**Полицвет.** – 2018. – Web site: <http://www.policvet.ru/> (дата обращения 20.03.2018).

**Полная энциклопедия** народной медицины [В 2 т.] / Ред. Г.А. Непокойчицкий, сост. Р.В. Чумакова. – М.: АНС : ОЛМА-ПРЕСС, 1998. – Т. 1. – 752 с., т. 2. – 800 с.

**Полякова Н.Ю., Рудаков О.Л.** Экологические связи формирования грибных популяций в агроценозах // Современная микология в России. Первый съезд микологов России: Тез. докл. – М.: Национальная академия микологии, 2002. – С. 202-203.

**Попова Т.А.** Фитоценотическая и биолого-морфологическая характеристика лилиецветных сухой и пустынной степей центрального Кавказа: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1965. – 22 с.

**Потапенко Р.Ф.** Интродукция лилий в Новосибирской области // Состояние и проблемы садоводства России: Сб. науч. тр. В 2 ч. / РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Новосибирск, 1997. – Ч. II. – С. 196-201.

**Пугачева Г.М.** Методы создания исходного материала для селекции лилий: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Мичуринск, 2005. – 22 с.

**Пугачева Г.М.** Влияние погодных условий на декоративные и хозяйственно-биологические признаки лилий // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. – Т. 37, № 1. – С. 259-264.

**Пугачева А.Ю., Пельтихина Р.И.** Интродукция лилий *Lilium hybridum* hort. на юго-восток Украины. – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (Донецкое отд-ние), 2010. – 202 с.

**Пугачева Г.М., Прохорова Д.А.** Некоторые экономические аспекты выращивания луковиц лилий при различных способах размножения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 27-29.

**Пугачева Г.М., Соколова М.А., Ячменева С.Ю., Юдина О.В.** Эффективность регуляторов роста при выращивании цветочных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – N 8. – С. 36-37.

**Пузаченко А.Ю.** Обыкновенный слепыш // Центр охраны дикой природы. Грызуны бывшего СССР. Оценка статуса и план природоохранных действий. – 2013. – Web site: [http://www.biodiversity.ru/programs/rodent/species/spalax\\_microphthalmus.html](http://www.biodiversity.ru/programs/rodent/species/spalax_microphthalmus.html) (дата обращения 20.02.2018).

**Редкие** и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. акад. А.Л. Тахтаджяна. – Л.: Наука, 1981. – 264 с.

**Редкие** и исчезающие растения Сибири / Под ред. Л.И. Малышева, К.А. Соболевской. – Новосибирск: Наука, 1980. – 224 с.

**Рекомендации** по защите луковичных и клубнелуковичных цветочных растений от болезней и вредителей / Под общ. ред. Ю.В. Синадского. – М., 1976. – 95 с.

**Рубинина А., Казанкова Л., Фитисов А.** Лилии в саду и в теплице. – М., 2002. – 46 с.

**Рудаков О.Л.** Биология и условия паразитизма грибов рода ботритис. – Фрунзе, 1959. – 188 с.

**Румынин В.А.** Особенности морфогенеза *in vitro* представителей рода *Lilium* из разных областей природного местообитания // Цветоводство – сегодня и завтра: тезисы докладов III междунар. конф. – М., 1998. – С. 233.

**Румынин В.А., Слюсаренко А.Г.** Масс-клональное размножение лилий // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1989. – Вып. 153. – С. 62-69.

**Руцкий Н.** Лилии. – Минск: Урожай, 1970. – 151 с.

**Рыкова В.К., Пошехонова З.Я.** Выгонка лилии даурской в зимний период // Технология выращивания цветочных культур в условиях Урала. – 1984. – С. 13-17.

**Рыкова В.К., Пошехонова З.Я.** Влияние условий хранения и густоты посадки луковиц лилии даурской на декоративные качества при выгонке в овощной теплице // Труды Урал. НИИСХ. – 1987. – Т 48. – С. 150-155.

**Седова Е.А.** Некоторые морфофизиологические особенности температурной реакции надземно и подземно прорастающих видов лилий // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Биол. – 1978. – № 2. – С.12-20.

**Седова Е.А.** Луковичные и клубнелуковичные // Биология развития культурных растений. – М.: Высш. школа, 1982а. – С. 277-306.

**Седова Е.А.** Некоторые морфофизиологические особенности начальных этапов онтогенеза видов рода *Lilium* L. с разным типом прорастания семян // Биологические науки. – 1982б. – № 3. – С. 73-79.

**Седова Е.А.** Изучение морфофизиологической реакции эпигеально и гипогеально прорастающих видов лилий на охлаждение в фазе семян и проростков // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Биол. – 1986. – № 2. – С.38-45.

**Седова Е.А.** Прорастание семян лилии: эволюция представлений о температурной реакции надземно и подземно прорастающих видов // Вестник Моск. ун-та. Сер. Биология. – 2003. – №4. – С. 43-48.

**Седова Е.А.** Морфофизиологические различия ювенильных луковиц видов лилий с разным типом прорастания семян // Морфофизиология специализированных побегов многолетних травянистых растений: Тез. докл. – Сыктывкар, 2000. – С. 143-144.

**Секция “Лилии”** // Официальный сайт клуба «Цветоводы Москвы». – 2017. – Web site: <http://xn----ctbabie2bpobd0bf7c0eg.xn--p1ai/sekcii-kluba/sekcija-lilii-informacija-kontakti.html> (дата обращения 20.02.2018).

**Селочник Н.Н.** Фузариозы цветочно-декоративных растений // Микология и фитоценология, 1977. – Т. 11. – Вып. 3. – С. 228-235.

**Сенин И.** Новинки в мире лилий // Цветоводство. – 2002. – № 4. – С. 9.

**Серебряков И.Г.** Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Советская наука, 1952. – 391 с.

**Сидорович Е.А., Кутас Е.Н.** Клональное микроразмножение новых плодово-ягодных растений. – Мн.: Наука и техника, 1996. – 246 с.

**Слепыш обыкновенный** // Позвоночные животные России / Группа биоинформатики и моделирования биологических процессов. – Web site: <http://www.sevin.ru/vertebrates/index.html?Mammals/130.html> (дата обращения – 11.01.2016).

**Соболевская К.А.** Пути и методы интродукции растений природной флоры в Сибири // Интродукция растений Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 3-28.

**Соболевская К.А.** Исчезающие растения Сибири в интродукции. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. – 1984. – 221 с.

**Советы голландского цветовода** // Цветоводство. – 1992. – № 1. – С. 9-11.

**Соколов М.С.** Состояние, проблемы и перспективы применения экологически безопасных пестицидов в растениеводстве. Сообщение 2. Возбудители грибных и бактериальных болезней // Агрехимия. – 1990. – № 10. – С. 124-145.

**Соколова М.А.** Влияние регуляторов роста на вегетативное размножение лилий // Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения: материалы международной науч.-метод. дистанционной конф. / ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии. – Мичуринск, 2010. – С 265-270.

**Соколова М.А.** Комплексная оценка генофонда лилий в ЦЧР и совершенствование способов вегетативного размножения: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Мичуринск, 2012. – 23 с.

**Соколова М.А.** Комплексная оценка генофонда лилий в ЦЧР // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 37, № 1. – С. 309-315.

**Соколова М.А.** Клональное микроразмножение трубчатых лилий // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 39. – С. 201-204.

**Солина Ю.В.** Влияние сортовых особенностей и схемы посадки на получение посадочного материала Азиатских гибридов лилий в условиях Пермского края // Плодоводство и ягодоводство России. – 2006. – Т. 15. – С. 58-60.

**Сорокина И.К., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Гринь Н.А.** Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: учебное пособие. – СГУ, 2002. – 43 с.

**Сорокопудова О.А.** Ботритиоз лилий // Защита растений. – 1991а. – № 3. – С. 46-47.

**Сорокопудова О.А.** Полевая оценка лилий на поражаемость ботритиозом // Прогноз и интегрированная борьба с вредителями, болезнями и сорняками

сельскохозяйственных культур: Сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. – Новосибирск, 1991б. – С. 111-113.

**Сорокопудова О.А.** Биологические особенности видов и сортов рода *Lilium* L. при интродукции в лесостепь Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1999. – 16 с.

**Сорокопудова О.А.** Оценка видов и сортов лилий на устойчивость к фузариозу // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 6. – С. 44-45.

**Сорокопудова О.А.** Формирование почек возобновления у видов и сортов *Lilium* L. в Новосибирской области // Бюл. Гл. ботан. сада.- 2001. – Вып. 182. – С. 113-116.

**Сорокопудова О.А.** Ботритиоз и альтернариоз лилий в Новосибирской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2002а. – № 1-2. – С. 71-76.

**Сорокопудова О.А.** Некоторые анатомо-морфологические характеристики видов и сортов рода *Lilium* // Бюллетень Гл. ботан. сада. – 2002б. – Вып. 183. – С. 46-53.

**Сорокопудова О.А.** Выращивание лилий в Сибири // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003а. – № 4. – С. 61-63.

**Сорокопудова О.А.** Лилии / Сорокопудова О.А. - Новосибирск: АГРО, 2003б. – 48 с.

**Сорокопудова О.А.** Элементы экологически безопасной технологии выращивания лилий в лесостепи Западной Сибири / Сорокопудова О.А. // Оптимизация экологических условий в садоводстве: Сб. науч. тр. III Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ялта, 3-7 мая 2004 г.). – Ялта, 2004в. – С. 96-99.

**Сорокопудова О.А.** Биологические препараты для борьбы с ботритиозом лилий // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004а. – № 6. – С. 39-40.

**Сорокопудова О.А.** Морфометрическая характеристика луковиц лилий в лесостепной зоне Западной Сибири // Бюллетень Главного ботан. сада. – 2004б. – Вып. 188. – С. 155-160.

**Сорокопудова О.А.** Перспективы совершенствования сортимента лилий для Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004в. – № 2. – С. 51-53.

**Сорокопудова О.А.** Тератологические уклонения у видов и сортов *Lilium* (*Liliaceae*) // Ботан. журн., 2004д. – Т. 89, N 3. – С. 464-466.

**Сорокопудова О.А.** Биологические особенности лилий в Сибири / Отв. ред. Н.Н. Наплекова. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2005а. – 244 с.

**Сорокопудова О.А.** Сибирский сортимент лилий (состояние и перспективы) // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005б. – № 1. – С. 40-47.

**Сорокопудова О.А.** Эколого-адаптационные закономерности интродукции видов и сортов рода *Lilium* L. в Сибири: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Саратов, 2005в. – 35 с.

**Сорокопудова О.А.** Вегетативное размножение лилий // Питомник и частный сад. – 2014. – № 6. – С. 8-10.

**Сорокопудова О.А.** Некоторые элементы технологии выращивания лилий // Субтропическое и декоративное садоводство / ФГБНУ ВНИИЦиСК. – Сочи: ФГБНУ ВНИИЦиСК, 2015а. – Вып. 54. – С. 98-102.

**Сорокопудова О.А.** Перспективы расширения ассортимента травянистых многолетников для озеленения городов центрального региона // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015б. – Т. 42. – С. 369-371.

**Сорокопудова О.А.** Перспективы селекции лилий и ирисов в ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016а. – Т. 44. – С. 219-222.

**Сорокопудова О.А.** Совершенствование сортимента ирисов и лилий для зеленого строительства в средней полосе России // Повышение эффективности отечественного садоводства с целью улучшения структуры питания населения России: матер. науч.-практ. конф. (Мичуринск Тамбовской области, 4-6 сент. 2015 г.). – Мичуринск-наукоград РФ, 2016б. – С. 104-108.

**Сорокопудова О.А.** Формирование коллекции лилий в ФГБНУ ВСТИСП // Садоводство и виноградарство. – 2017. – № 4. – С. 40-46.

**Сорокопудова О.А., Артюхова А.В.** Ирисы коллекции ФГБНУ ВСТИСП // Материалы III Московского международного симпозиума по роду Ирис «Iris-2016» (15-18 июня 2016 г.). – М.: МАКС Пресс, 2016. – С. 218-222.

**Сорокопудова О.А., Артюхова А.В., Ларина Л.В.** Виды ирисов, перспективные для городского озеленения в центральной части Восточно-Европейской равнины // Современные проблемы и инновации в ландшафтной архитектуре. – 2014. – С. 118-122.

**Сорокопудова О.А., Баендужева Т.М., Прищепина Г.А.** Цветение Азиатских гибридов лилий в Сибири // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2003. – Вып. 185. – С. 100-104.

**Сорокопудова О.А., Великих Д.В.** Вредители лилий в Белгородской области // Інтродукція та захист рослин у ботанічних садах та дендропарках / Матеріали Міжнар. наук. конф. (Донецьк, 5-7 вересня 2006 р.). – Донецьк: ООО «Юго-Восток, ЛТД», 2006. – С. 407-410.

**Сорокопудова О.А., Дашкевич В.С., Дашкевич Н.Ю.** Бизар плюс против фузариоза лилий // Защита и карантин растений. – 2002. – № 12. – С. 30-31.

**Сорокопудова О.А., Келдыш М.А., Оспищева Н.В.** Нетрадиционный подход к снижению поражаемости лилий вирусами // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 60. – С. 270-273.

**Сорокопудова О.А., Кукушкина Т.А.** Перспективы выращивания видов и сортов *Lilium L.* для пищевых и лекарственных целей // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 1. – С. 21-23.

**Сорокопудова О.А., Лабунская Н.А., Шахова И.С.** Перспективы интродукции и селекции лилий в БелГУ // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – 2007. – Т. 5. – № 5. – С. 21-24.

**Сорокопудова О.А., Оспищева Н.В.** Использование лилии даурской в селекции на ранние сроки цветения // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2008. – Т. 41. – С. 196-200.

**Сорокопудова О.А., Сорокопудов В.Н., Архипова И.Н., Литвинова Л.С., Ширина Л.С.** Роль семенного размножения для создания коллекций декоративных растений // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство: материалы междунар. науч. конф., посвященной 200-летию Никитского ботан. сада (5-8 июня 2012 г.). – Ялта, 2012. – С. 125.

**Сорокопудова О.А., Тяпкина Ю.** Болезни интродуцированных видов и сортов лилий в Западной Сибири // Материалы науч. чтений, посвященных 100-летию закладки первых полевых опытов И.И. Жилинским. – Новосибирск: СО РАСХН, 1997. – С. 30-31.

**Сорокопудова О.А., Шахова И.С.** Перспективы использования сортов азиатских лилий отечественной селекции на срезку // Садоводство и виноградарство. – 2015. - № 1. – С. 41-45.

**Сорокопудова О.А., Шахова И.С., Анисимова К.А.** Ускорение селекционного процесса лилий // Сб. научн. тр. «Съезд генетиков и селекционеров, посвященный 200-летию со дня рождения Чарльза Дарвина. V Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров» (21-28 июня). Часть I. – Москва, 2009. – С. 330.

**Сорокопудова О.А., Шахова И.С., Оспищева Н.В.** Проблемы интродукции лилий в Белогорье // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси (Минск, 12-15 июня 2007 г.), в 2 т. / НАН Беларуси, ЦБС. – Минск, 2007. – Т. 1. – С. 287-289.

**Сорта и виды** цветочно-декоративных культур коллекции ГНУ ВСТИСП для использования в ландшафтном дизайне. Атлас / сост. А.В. Артюхова. – М., 2006. – 60 с.

**Спицына М.А., Артюхова А.В.** Вегетативные способы размножения флокса метельчатого (*Phlox paniculata*) // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 39. – С. 205-307.

**Сравнительная анатомия семян.** Т. 1. Однодольные. – Л.: Наука, 1985. – 317 с.

**Стенина Н.П.** Микрофлора и основные болезни цветочных растений Ленинградской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ленинград-Пушкин, 1969. – 26 с.

**Степанов К.М.** Грибные эпифитотии. – М.: Сельхозгиз, 1962. – 472 с.

**Степанова А.Ю., Ильина В.С., Староверов В.В., Терешонок Д.В.** Микроклональное размножение лилии азиатской // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 26. С. 237-243.

**Талиева М.Н.** Серая гниль овощных и декоративных растений и вопросы борьбы с ней: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1953. – 11 с.

**Тамберг Т.Г.** Лилии. – СПб. М.: Терция Эксмо, 2003. – 63 с.

**Технология** выращивания лилий и тюльпанов от луковиц до цветка 2. – 2014. – Web site: <https://www.youtube.com/watch?v=B0K3XJvPwxI> (дата обращения 11.01.2016).

**Ткаченко О.Б.** Чем болеют лилии // Цветоводство. – 1988. – № 4. – С. 20.

**Ткаченко О.Б.** Основные болезни лилий // Цветоводство. – 2006. – № 1. – С. 18-19.

**Топачевский В.А.** Фауна СССР. Млекопитающие. Т.3, вып. 3. Слепышовые (*Spalacidae*). – Л.: Наука, 1969. – 248 с.

**Трейвас Л.** Болезни декоративных растений открытого грунта // Цветоводство. – 2000. – № 4. – С. 50-51.

**Трейвас Л.Ю.** Болезни и вредители декоративных садовых растений. Атлас-определитель. – М.: ЗАО «Фитон+», 2007. – 192 с.

**Тутаюк В.Х.** Филогенетическое значение тератологических изменений органов цветка // Проблемы онкологии и тератологии растений. – Л., 1975. – С. 30-32.

**Тюрина Е.В., Гуськова И.Н.** Рост и развитие сибирских представителей рода *Labanotis* L. при их интродукции // Ритмы развития и продуктивность полезных растений сибирской флоры. – Новосибирск, 1975. – С. 19-30.

**Тятюшкина Т.А.** Повышение выхода посадочного материала сирени при размножении: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Москва, 2007. – 26 с.

**Указатель** возбудителей болезней цветочно-декоративных растений. Вып. 7 / Под ред. М.К. Хохрякова. – Л., 1980. – 79 с.

**Ульяновский** совхоз декоративного садоводства. – 2014. – Web site: <http://www.usds.ru/> (дата обращения 20.02.2018).

**Федорова Н.К.** Лилии. – М.: Кладезь-Букс, 2005. – 95 с.

**Федорова Н.К.** Современное состояние коллекции лилий // Экспериментальные основы интродукции декоративных растений. – М., 2009. – Вып. 1. – С. 104-114.

**Французёнок В.В.** Совершенствование методов микроклонального размножения лилий: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Горки, 1997. – 20 с.

**Фролякина А.И.** Обоснование направлений в биологической защите гвоздики ремонтантной от фузариозного увядания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1990. – 24 с.

**Хими́на Н.И.** Лилии. – М.: Издательский Дом МСП, 2003. – 256 с.

**Хроленко Ю.А.** Особенности анатомического строения эпидермиса листьев некоторых растений острова Сахалин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2010. – № 7. – С. 44-47.

**Хрущ западный майский** // Экологический центр «Экосистема». Природа России. Насекомые-вредители. – 2017. – Web site: <http://www.ecosystema.ru/08nature/insects/49.php> (дата обращения 12.12.2017).

**Цветочная сеть Галантус.** – 2018. – Web site: <http://cvetopt40.ru/> (дата обращения 20.02.2018).

**Ценопопуляции растений** (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 217 с.

**Цыдендамбаева Т.Н.** Зимняя выгонка лилий отечественных сортов // Сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1988. – Вып. 52. – С. 37-41.

**Чаркова А.А.** Редкие и исчезающие виды растений в культуре *in vitro* // Огарев-online. – 2013. – №11. – Web site: <http://journal.mrsu.ru/wp-content/uploads/2013/12/CHARKOVA-A.A-REDKIE-I-ISCHEZAYUSHNIE-VIDY.pdf> (дата обращения 11.07.2017).

**Черемушкина В.А., Днепровский Ю.М., Гранкина В.П., Судобина В.П.** Корневищные луки Северной Азии: Биология, экология, интродукция. – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1992. – 159 с.

**Черенок Л.Г.** Цветы. Луковичные и клубнелуковичные растения. – Минск: Сэр-Вит, 1997. – 283 с.

**Черней Е.Н., Ширева Л.К.** Цветы и фантазия. – Кишинев: Тимпул, 1987. – 108 с.

**Чибисова Г.В.** Интродукция перспективных видов и сортов лилий и применение их в озеленении Калининградской области // Интродукция, акклиматизация и культивация растений: Сб. науч. тр. / КГУ. – Калининград, 1996. – С. 24-29.

**Чурикова О.А., Румынин В.А., Барыкин Р.П., Слюсаренко А.Г.** Некоторые особенности морфогенеза *in vitro* при масс-клональном размножении лилий // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1991. – Вып. 159. – С. 43-49.

**Чурикова О.А., Румынин В.А., Барыкин Р.П., Слюсаренко А.Г.** Морфологические процессы в луковичных чешуях некоторых видов лилий в условиях масс-клонального размножения *in vitro* // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1994. – Вып. 169. – С. 105-111.

**Чучин В.М.** Капризы погоды и выставки лилий в Москве // Лилии. – Тула: Лев Толстой, 1992. – С. 23-24.

**Чучин В.** Новые фавориты в мире лилий // Цветоводство. – 1999. – № 1. – С. 13, 14.

**Чучин В.М.** Лилии. – М.: ЗАО «Фитон+», 2004. – 144 с.

**Шахова И.С., Оспищева Н.В., Сорокопудова О.А.** Особенности роста и развития лилий при размножении чешуями // Антропогенное влияние на флору и растительность: материалы II регион. науч.-практ. конф. (Липецк, 2 мар. 2007 г.) / Липец. гос. пед. ун-т. – Липецк, 2007. – С. 176-178.

**Шахова И.С., Сорокопудова О.А.** Размножение гибридных *Lilium* удлиненными частями генеративных побегов // Биологический вестник. – Харьков, 2006. – Т. 10, № 2. – С. 77-79.

**Шахова И.С., Сорокопудова О.А.** Эффективный способ размножения лилий // Вестник РАСХН. – 2007. – № 4. – С. 57-59.

**Шевкун А.Г.** Изучение интродуцированных сортов пиона травянистого в условиях Нечерноземной зоны России // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 34, № 2. – С. 369-375.

**Шевкун А.Г.** Внедрение высокодекоративных сортов пиона травянистого в садово-парковый дизайн // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 40, № 1. – С. 357-360.

**Шевкун А.Г., Артюхова А.В.** Цветочно-декоративные культуры коллекции ГНУ ВСТИСП для использования в ландшафтном дизайне // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – Т. 50. – С. 293-299.

**Шевкун А.Г., Артюхова А.В., Спицына М.А., Ларина Л.В.** Каталог сортов пиона травянистого генетической коллекции ФГБНУ ВСТИСП. – М.: ВСТИСП, 2015. – 178 с.

**Шевкун А.Г., Головин С.Е.** Видовой состав патогенных грибов, вызывающих гнили пиона травянистого в Московской области // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 2. – С. 27-29.

**Шевченко И.В.** Биоморфологические особенности видов и сортов *Iris* L. в культуре на юге Среднерусской возвышенности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Белгород, 2013. – 19 с.

**Шиповская Е.И., Колокольникова В.И., Матросова Г.В.** Лилии (Виды, разновидности и гибридные формы). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. – 156 с.

**Шпатова Т.В., Штерншис М.В., Беляев А.А.** Оценка биологических препаратов в отношении фитопатогенных грибов *Didymella applanata* и *Botrytis cinerea* // Прикладная биохимия и микробиология. – 2003. – Т. 39. – № 1. – С. 43-46.

**Штерншис М.В., Джалилов Ф.С., Андреева И.В., Томилова О.Г.** Био-препараты в защите растений: Учебное пособие / Мин-во сел. хоз-ва РФ. Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2000. – 128 с.

**Ячmeneва С.Ю.** Система защиты лилий от грибных болезней: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2011. – 23 с.

**Allen Th.C.** Diagnosis of virus diseases of lilies // The Lily Yearbook of the NALS. – 1980. – N 33. – P.41-43.

**An update** of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society – 2009. – Vol. 161, N 2. – P. 105-121.

**Andersen K.** Lecture of Peter Schenk // The Lily Yearbook of the NALS. – 1989. – N 42. – P. 16-17.

**Anderson N.O.** The distribution of the genus *Lilium* with reference to its evolution // The Lily Yearbook of the NALS. – 1988. – N 41. – P. 1-10.

**Anderson W.C.** Rapid propagation of *Lilium* cv. Red Carpet // In vitro. – 1977. – Vol. 13. – P. 145.

**Amaki W., Amaki W.** Dormancy release of ester Lily bulb by low O<sub>2</sub> concentration treatments // Acta Horticulturae. – 2005. – N 673 (IX International symposium on flower bulb). – P. 591-594.

**Asiatic Dwarf Lily Varieties** // Plantlilies.com. – 2016. – Web site: <https://plantlilies.com/growing-lilies/dwarf-asiatics-list.html> (дата обращения 17.03.2016).

**Asjes C.J.** Control of aphid-borne lily symptomless virus and lily mottle virus in *Lilium* in the Netherlands // Virus Research. – 2000. – Т. 71, N 1-2. – P. 23-32.

**Baayen R.P., Förch M.G., Waalwijk C., Bonants P.J.M., Löffler H.J.M., Roebroek E.J.A.** Pathogenic, genetic and molecular characterisation of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lilii* // European journal of plant pathology. – 1998. – Vol. 104, N 9. – P. 887-894.

**Bacchetta L., Remotti P.C., Bernardini C., Saccardo F.** Adventitious shoot regeneration from leaf explants and stem nodes of *Lilium* // Plant Cell, Tissue and Organ Culture. – 2003. – Vol. 74, N 1. – P. 37-44.

**Bailey D.A., Miller W.B.** Response of oriental hybrid lilies to ancymidol and uniconazole // HortScience. – 1989. – Т. 24, N 3. – P. 519.

**Bertaccini A., Franova J., Botti S., Tabanelli D.** Molecular characterization of phytoplasmas in lilies with fasciation in the Czech Republic // FEMS Microbiology Letters. – 2005. – Vol. 249, N 1. – P. 79-85.

**Bulajic A., Vico I., Krstic B., Dukic N.** Botrytis vrste na ljiljanu i mogucnost zastite // Pesticidi. – 2005. – Vol.20, N 4. – P. 229-234.

**Carlos M., Vicient F., Martinez X.** The potential uses of somatic embryogenesis in agroforestry are not limited to synthetic seed technology // Revisla Brasileira de Fisiologia Vegetal. – 1998. – Vol. 10, N 1. – P. 1-12.

**Chaumond M.** Le cout de l'eclairage des plantes // Rev. hortic. – 1986. – Vol. 268. –P. 44-45.

**Comber H.F.** A new classification of the genus *Lilium* // The Lily Year Book. – London: The Royal Horticultural Society, 1949. – N 13. – P. 86-105.

**Conti L., Frangi P., Verga P.** Paclobutrazol-controlled height of potted *Lilium* cultivars //:Adv. in Hortic. Sc. – 1991. – Vol. 2. – P. 83-84.

**Davis P.H., Henderson D.M.** A revision of turkish lilies // The Lily Year Book. – London: The Royal Horticultural Society, 1970. – N 33. – P. 212-223.

**De Munk W.J.** Research of energy-saving modifications of forcing methods for bulbous plants // Acta Horticulturae. – 1984. – N 148. – P. 105-110.

**Diaz A., Okabe K., Eckenrode C.J., Villani M.G., Oconnor B.M.** Biology, ecology, and management of the bulb mites of the genus *Rhizoglyphus* (*Acari: Acaridae*) // Experimental and Applied Acarology. – 2000. – Vol. 24, N 2. – P. 85-113.

**Dole J.M.** Interaction of shoot emergence date and long days after controlled-temperature forcing of ‘Nellie White’ easter lilies // J. Am. Soc. Hortic. Sc. – 1993. – Vol. 118, N 6. – P. 741-746.

**Doreen W.F., Doreen M.W.** Tissue culture at lilies international Ltd., New Zealand // The Lily Yearbook of the NALS. – 1985. – N 38. – P. 59-63.

**Doss R.P., Chastagner G.A., Riley K.L.** Techniques for inoculum production and inoculation of lily leaves with *Botrytis elliptica* // Plant Disease, 1984. – Vol. 68, N 10. – P. 854-856.

**Doss R.P., Chastagner G.A., Riley K.L.** A search for *Botrytis* resistant lilies // Quarterly bull. of the North American Lily Society. – 1985. – Vol. 39, N 1. – P. 22-24.

**Doss R.P., Chastagner G.A., Riley K.L.** Summary of recent research on *Botrytis elliptica* // The Lily Yearbook of the NALS. – 1988a. – N 41. – P. 96-102.

**Doss R.P., Christian J.K., Chastagner G.A.** Infection of Easter lily leaves from conidia of *Botrytis elliptica* // Canad. J. Bot., 1988b. – Vol. 66, N 6. – P. 1204-1208.

**Ernst C.** The lily leaf beetle (*Lilioceris lili*): an unwelcome invader // The Lily Yearbook of the NALS – 2005. – N 58. – P. 29-34.

**Erwin J.E., Heins R.D.** Temperature effects on lily development rate and morphology from the visible bud stage until anthesis // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1990. – Vol. 115, N 4. – P. 644-646.

**Erwin J., Heins R.** Easter lily production // Minn. Commer. Flower Growers Assn Bull., 1995. – Vol.44, N 5. – P. 1-11.

**Erwin J., Velguth P., Heins R.** Day/night temperature environment affects cell elongation but not division in *Lilium longiflorum* Thunb. // Journal of Experimental Botany. – 1994. Vol. 45, N 7. – P. 1019.

**Estes L.A.** Qualitative and quantitative effects of temperature on the growth and development of three cultivars of *Lilium longiflorum* Thunb.: Dis. ... Ph. D. – Baton Rouge: Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College, 1986. – 202 p.

**Fan Q.-H., Zhang Z.-Q.** *Rhizoglyphus echinopus* and *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) from Australia and New Zealand: identification, host plants and geographical distribution // Systematic and applied acarology special publications. – 2003. – N 16. – P. 1-16.

**Fereres A.** Barrier crops as a cultural control measure of non-persistently transmitted aphid-borne viruses // Virus Research. – 2000. – Vol. 71, N 1-2. – P. 221-231.

**Fiedler H.** Entwicklungstendenzen beim anbau von lilien // Gartenbau. – 1986. – Vol. 33, N 1. – P. 22-23.

**Fischer P.R., Heins R.D., Ehler N., Lieth H.** A decision-support system for real-time management of Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) scheduling and height. 1. System description // Agr. Systems. – 1997. – Vol.54, N 1. – P. 23-37.

**Franssen C.J.H., Mantel W.P.** *Liothrips vaneeckei* en *Xylaplothrips subterraneus*, twee voor lelies schadelijke blaaspoten // Tijdschrift Over Plantenziekten. – 1962. – Vol. 68, N 5. P. 285-288.

**Fukui H., Adachi N., Hara T., Nakamura M.** In vitro growth and rapid multiplication of *Lilium japonicum* Thunb. // Plant Tissue Cult. Letters. – 1989. – Vol. 6, N 3. – P. 119-124.

**Gill S., Dutky E., Schuster Ch.** Production of hybrid lilies as cut flowers // Fact Sheet 687 /Maryland Cooperative Extension. University of Maryland. – College Park, 2006. – 16 p.

**Grassotti A., Nesi B., Maletta M., Magnani G.** Effects of growing media and planting time on lily hybrids in soilless culture // Acta horticulturae. – 2003. – N 609. – P. 395-399.

**Grieb G.** All Color Pot Stars // Greenhouse Grower. – Willoughby, 2007. – Vol. 25, Iss. 7. – P. 96.

**GRIN** Taxonomy for Plants. Genus: *Lilium* L. // Germplasm Resources Information Network (GRIN). – Web site: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/splist.pl?6829> (дата обращения 15.12.2015).

**Guide** to the Growing and Culture of *Lilium* // The Lily Nook. – 2014. – Web site: [http://www.lilynook.mb.ca/articles/lily\\_culture.html](http://www.lilynook.mb.ca/articles/lily_culture.html) (дата обращения 12.12.2017).

**Hackett W.P.** Aceptic multiplication of lily bulblets from bulb scales // Proc. Intern. Plant Prop. Soc. – 1969. – Vol. 19. – P. 105-108.

**Hanselmann E.** Lilientreiberei ganzjährig im Gewachshaus // Taspo-Mag. – 1988. – Vol. 6. – P. 18-21.

**Hayashi K. Kawano S.** Molecular systematics of *Lilium* and allied genera (*Liliaceae*): phylogenetic relationships among *Lilium* and related genera based on the rbcL and matK gene sequence data // Plant Species Biology. – 2000. – N 15. – P. 73-93.

**Higgins W.S., Stimart D.P.** Influence of in vitro generation temperature and post-in vitro cold storage duration on growth response of *Lilium longiflorum* bulblets // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1990. – Vol. 115. – P. 930-933.

**Hosoki T.** Effect of hot water treatment on respiration, endogenous ethanol, and ethylene production from gladiolus corms and Easter lily bulbs // HortScience. – 1984. – T. 19, N 5. – P. 700-701.

**Imanishi H., Nagasako H., Inamoto K., Doi M.** Changes in freezing tolerance of lily bulbs of four hybrid groups during long-term storage at -2°C // Acta Horticulturae. – 2005. – Vol. 673.2. – P. 563-568.

The **International Lily Register and Checklist / Fourth Edition.** – London: The Royal Horticultural Society, 2007. – 948 p.

**Jiao J., Tsujita M.J., Murr D.P.** Effects of paclobutrazol and A-rest on growth, flowering, leaf carbohydrate and leaf senescence in ‘Nellie White’ easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) // Sc. hortic. – 1986. – Vol. 30, N 1/2. – P. 135-141.

**Jones H.G.** Breeding for stomatal characters // Stomatal function / Eds. G.D Farquhar, I.R. Cowan. – Stanford: Stanford University Press. – 1987. – P. 431-443.

**Kapoor R., Kumar S., Kanwar J.K., Mahajan P.K.** In vitro bulblet productivity in different explants of hybrid lilies // J. Fruit ornamental Plant Res. – 2008. – Vol. 16. – P. 345-352.

**Karlsson M.G., Heins R.D., Erwin J.E.** Quantifying temperature-controlled leaf unfolding rates in ‘Nellie White’ easter lily // J. Am. Soc. Hortic. Sc. – 1988. – Vol. 113, N 1. – P. 70-74.

**Kawata J.** Virus-free lily bulb production // Farmg Japan. – 1990. – Vol. 24, N 5. – P. 39-40.

**Kim J.H., Kyung H.Y., Choi Y.S., Lee J.K., Hiramatsu M., Okubo H.** Geographic distribution and habitat differentiation in diploid and triploid *Lilium lancifolium* of South Korea // J. Fac. Agr. – Kyushu Univ., 2006. – Vol. 51 (2). – P. 239–243.

**Kroon H.** Biology of *Lilioceris lili* (Coleoptera:Chrysomelidae) and the occurrence of their parasitoids in Sweden. – 2009. – Web site: [http://stud.epsilon.slu.se/268/2/Kroon\\_H\\_090609.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/268/2/Kroon_H_090609.pdf) (дата обращения 11.07.2017).

**Krug B.A.** The Chemical growth regulation of bulb crops using flurprimidol as foliar sprays, substrate drenches, and pre-plant bulb soaks: Dis. ... master of science. – Raleigh: North Carolina State University, 2004. – 108 p.

**Lee J.S., Roh M.S.** Influence of frozen storage duration and forcing temperature on flowering of oriental hybrid lilies // HortScience – 2001. – Vol. 36, N 6. – P. 1053-1056.

**Lian M.-L., Murthy H.N., Paek K.-Y.** Effect of light emitting diodes (LEDs) on the *in vitro* induction and growth of bulblets of *Lilium* oriental hybrid ‘Pesaro’ // Scientia Horticulturae. – 2002. – Vol. 94, N 3-4. – P. 365-370.

**Liang S.Y.** Angiospermae, Monocotyledoneae *Liliaceae* (I) // Flora Reipublicae Popularis Sinicae. – Beijing: Science Press. – 1980. – Vol. 14. – P. 116-157.

**Lighty R.W.** Evolutionary trends in lilies // The Lily Year Book. – London: The Royal Horticultural Society, 1968. – P. 40-44.

**Lilies** and Related Plants. – London: RHS Lily Group, 2011. – 118 p.

**Lilies** as cut flowers and as pot plants. – Hillegom: The International Flower Bulb Centre (IBC). – 38 p. – Web site: <http://www.vandenbos.com/site/documents/3142/Lilies+as+cut+flowers+and+as+pot+plants.pdf> (дата обращения 10.03.2016).

**Lilies' Pests** // Herbs2000.com. – 2017. – Web site: [http://www.herbs2000.com/flowers/l\\_pests\\_dis.htm](http://www.herbs2000.com/flowers/l_pests_dis.htm) (дата обращения 11.07.2017).

**A Lily oddity** in the garden // B&D Lilies – Since 1978. – 1914. – Website: <http://bdlilies.blogspot.ru/2014/03/a-lily-oddity-in-garden.html> (дата обращения 20.02.2018).

**Lim K.-B., Van Tuyl J.M.** Production of flower bulbs and bulbous cut flowers in Japan – past, present, and future // Acta Horticulturae. – 2005. – N 673, vol. 2 (IX International symposium on flower bulb). – P. 35-42.

**Lim K.-B., Van Tuyl J.M.** Lily. *Lilium* hybrids // Flower Breeding and Genetics / Ed. N.O. Anderson. – Dordrecht: Springer, 2006. – P. 517–537.

**Linderman R.G.** Fusarium diseases of Lilies // The Lily Yearbook of the NALS. – 1977. – N 30. – P. 70-76.

**Maginnes E.A., Smith J.D.** Scale test to assess susceptibility of Lilies to various bulb rot organisms // The Lily Yearbook of the NALS. – 1971. – N 24. – P. 20-28.

**Magnani G., Malorgio F., Mori B.** Osservazioni e ricerche sulla moltiplicazione da scaglie del *Lilium* // Colture Protette. – 1990. – Vol. 19, N 3. – P. 61-68.

**Magnani G., Malorgio F., Moschini E.** Influenza del livello termico in fase di moltiplicazione da scaglie sulla produzione di bulbetti di *Lilium* // Colture Protette. – 1988. – Vol. 17, N 11. – P. 69-74.

**Malipatil Mb., Mound La., Finlay Kj., Semeraro L.** First record of lily thrips, *Liothrips vaneeckei* Priesner, in Australia (*Thysanoptera: phlaeothripidae*) // Australian Journal of Entomology. – 2002. – Vol. 41, N 2. – P. 159-160.

**Matsuo E., Ohmachi K., Arisumi K.** Scale propagation as a method of measuring summer-sprouting tendency in Easter lily // HortScience. – 1988. – Vol. 23, N 3. – P. 553-554.

**McRae E.A.** Lily disease handbook. – Publication of the N.A.L.S., 1987. – 28 p.

**Miller W.B., Ranwala A.P., Legnani G., Stewart B.B., Ranwala D.** Growth regulation for potted hybrid Lilies // Research Newsletter. – 2003. – Vol. 1, N 5. – P. 35-39.

**Murashige T., Skoog F.** A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. – 1962. – Vol. 15, No 3. – P. 473-497.

**Nagy L.** Lilion nonapra // Kerteszeti és Szőlészeti. – 1985. – T. 34, N 42. – P. 8.

**Niimi Y., Misaki Y., Nakano M.** Production of commercial bulbs of *Lilium rubellum* Baker: changes in carbohydrates in bulblets and sugars of liquid medium during their culture // J. Japan. Soc. Hortic. Sc. – 2000. – Vol. 69, N 2. – P. 161-165.

**Novak F.J., Petru E.** Tissue culture propagation of *Lilium* hybrids // Sci. hort. – 1981. – Vol. 14. – P. 191-199.

**O'Rourke E.N.Jr., Branch P.C.** Observations on the relationship between degree-day summations and timing of Easter lilies // HortScience. – 1987. – Vol. 22, N 5. – P. 709-711.

**Other Lily Societies** // North American Lily Society. – <http://www.lilies.org/resources/other-lily-societies/> (дата обращения 20.02.2018).

**Pertuit A.J.Jr., Kelly J.W.** Timing of a lighting period for Easter lily bulbs prior to forcing // HortScience. – 1987. – Vol. 22, N 2. – P. 316.

**The Plant List.** A working list of all plant species. – 2013. – Web site: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=lilium> (дата обращения 15.12.2015).

**Popova M.** Caryological investigations of *Lilium rhodopaeum* Delip. // Compt. rend. Acad. Bulg. Sc. – 1967. – Vol. 20, N 8. – P. 849-852.

**Russell J.I.** Cause and Impacts of the Early Season Collapse of *Lilium grayi* (Gray's lily), on Roan Mountain, TN/NC / Electronic Theses and Dissertations. – 2013. – Web site: <http://dc.etsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2376&context=etd> (дата обращения 11.07.2017).

**Schenk P.C.** New directions with polyploids in Asiatic and Oriental Lilies // The Lily Yearbook of the NALS. – 1987. – N 40. – P. 6-12.

**Schopp R., Doucette Ch.F.** *Liothrips vaneeckei* Priesner, a recently discovered pest of lily bulbs // Journal of Economic Entomology. – 1932. – Vol. 25, N 5. – P. 1016-1019.

**Sharp W.R., Raskin R.S.** Haploidy in *Lilium* // Phytomorphology. – 1971. – Vol. 21. – P. 334-337.

**Shii Ch.T.** The distribution and variation of *Lilium formosanum* Wall. and *L. longiflorum* Thunb. in Taiwan // The Lily Yearbook of the NALS. – 1983. – N 36. – P. 48-51.

**Shimada Y., Imanishi H., Mori G.** // Sleeper occurrence induced by dry storage followed by chilling in eastern lily bulbs // J. Japan. Soc. Hortic. Sc. – 1999. – Vol. 68, N 5. – P. 1027-1032.

**Simmonds J.A., Cumming B.G.** Propagation of *Lilium* hybrids 2. Production of plantlets from bulb-scale callus cultures for increased propagation rates // Sci. hort. – 1976. – Vol. 5. – P. 161-170.

**Slate G.L.** Diseases of garden lilies and their control // The Lily Yearbook of the NALS. – 1986. – N 39. – P. 74-87.

**Smith J.D., Maginnes E.A.** Scale rot tests of hardy hybrid Lilies // Canadian Plant Disease Survey, 1969. – Vol. 49, N 2. – P. 43-45.

**Smith K.M.** A Textbook of Plant Virus Diseases / Third edition. – New York, London: Academic Press, 1972. – 683 p.

Sponga F., Lercari B. Prove di illuminazione artificiale su colture protette di *Lilium* // Colture Protette. – 1986. – Vol. 15, N 1. - P. 49-55.

**Stephen G.H.** The Lilies of China: the genera *Lilium*, *Cardiocrinum*, *Nomocharis* and *Notholirion* with descriptions of the species. – London: Batsford, 1986. – 172 p.

**Stimart D.P., Ascher P.D.** Tissue culture of bulb-scale section for a sexual propagation of *Lilium longiflorum* Thunb. // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1978. – Vol. 103. – P. 182-184.

**Strasser V.** Polyploidization with and without Colchicine // The Lily Yearbook of the NALS. – 1983. – N 36. – P. 97-99.

**Stumm-Tegethoff B.F.A., Linskens H.F.** Stem fasciation in *Lilium henryi* caused by nematodes // Acta Botanica Neerlandica. – 1985. – Vol. 34, N 1. – P. 83-93.

**Takayama S., Misawa M.** Differentiation in *Lilium* bulb scales grown *in vitro*. Effect of various cultural conditions // Physiol. Plant. – 1979. – Vol. 46. – P. 184-190.

**Treder J.** The effects of cocopeat and fertilization on the growth and flowering of oriental lily ‘Star Gazer’ // J. of Fruit and Ornamental Plant research. – 2008. – Vol. 16. – P. 361-370.

**Tribulato A., Noto G.** Forcing Oriental and Asiatic lilies in soilless culture // Acta Horticulturae. – 2001. – N 559 (V International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Current Trends for Sustainable Technologies). – P. 639-645.

**Turrill W.B.** The lilies of the Balcan Peninsula // The Lily Year Book. – London: The Royal Horticultural Society, 1954. – N 17. – P. 30-39.

**Van Aartrijk J., Blom-Barnhoorn G.J.** Some influences of  $\alpha$ -naphthylacetic acid on the differentiation of meristems of *Lilium speciosum* ‘Rubrum’ NR 10 *in vitro* // Acta Hort. – 1979. – Vol. 91, N 8. – P. 269-279.

**Van Leeuwen A.J.M.** Machen Sie Licht fur eine gute Lilien qualitat // Gartenbauwirtschaft. – 1989. – Vol. 44, N 21. – P. 5.

**Van Meeteren U., de Proft M.** Inhibition of flower bud abscission and ethylene evolution by light and silver thiosulphate in *Lilium* // Physiologia Plantarum. – 1982. – Vol. 56, Iss. 3. – P. 236-240.

**Van Tuyl J.M., Kwakkenbos T.A.M.** Effect of low light intensity on flowering of Asiatic lilies // Acta Horticulturae. – 1986. – N 177 (IV International Symposium on Flower Bulbs). – P. 607-611.

**Van Tuyl J.M., Van Groenestijn J.E., Toxopeus S.J.** Low light intensity and flower bud abortion in Asiatic hybrid lilies. I. Genetic variation among cultivars and progenies of a diallel cross // Euphytica. – 1985. – Vol. 34, Iss. 1. – P. 83-92.

**Varshney A., Vibha D., Srivastava P.S.** Synergistic effect of polyamines on bulblet multiplication in *Lilium* sp. (Asiatic Hybrids) // Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology. – 2000. – Vol. 9, N 2. – P. 115-118.

**Wadekamper J., River E.** Diseases of lilies // Quarterly Bull.of the N.A.L.S. – 1982. – Vol. 36, No 3. – P. 11-14.

**Weng J.H., Tsai P.F.** Bulb emergence under different temperatures and planting months to the flowering stage for populations of *Lilium* spp. native in Taiwan // Crop, Environment and Bioinformatics. – 2005. – Vol. 2. – P. 105-114.

**Wilkins H.F., Grueber K., Healy W., Pemberton H.B.** Minimum fluorescent light requirements and ancymidol interactions on the growth of easter lily // J. Am. Soc. Hortic. Sc. – 1986. – Vol. 111, N 3. – P. 384-387.

**Withers R.M.** Liliiums in Australia. – Melburne, 1967. – 252 p.

**Wulster G.J., Gianfagna T.J., Clarke B.B.** Comparative effects of ancymidol, propiconazol, triadimefon, and mobay RSW0411 on lily height // HortScience. – 1987. – Vol. 22, N 4. – P. 601-602.

**Xu P.-S., Niimi Y., Araki H.** Production of virus-free bulblets from callus induced from scale culture of *Lilium longiflorum* 'Georgia' // J. Japan. Soc. Hortic. Sc. – 2000. – Vol. 69, N 1. – P. 97-102.

**Yasuhiro S.; Kobayashi Y.; Tanigawa T.; Kondo H.** Effects of warm bath method and chilling on the forcing of *Lilium* cv., Asiatic hybrid, bulbs from tissue

culture bulblets // Bull. Fukuoka Agr. Res. Center. Ser. B (Horticulture). – Chikushino(Fukuoka), 1993. – N 12. – P. 21-26.

**Zorgevics A., Balode A.** Lilijas. – Riga: Avots, 1989. – 157 p.

**Zwierzykowski Z., Slusarkiewicz-Jarzina A., Rybczynski J.J.** Regeneration of plants and chromosome doubling in callus culture of *Lolium multiflorum* Lam. (2n=14) × *Festuca pratensis* Huds. (2n=14) hybrid // Genetica Polonica. – 1985. – Vol. 26, N 2. – P. 187-189.



*a*



*б*



*в*



*г*

**Фото 1.** Фрагменты коллекций лилий:  
*a* – на Новосибирской ЗПЯОС им. И.В. Мичурина, *б* – в ботаническом саду  
НИУ «БелГУ», *в-г* – в ФГБНУ ВСТИСП



*a*



*б*

Фото 2. Внешний вид азиатского гибрида 'Сибирячка' в ювенильном (*a*) и виргинильном (*б*) онтогенетических состояниях



*a*



*б*

Фото 3. Особенности строения побегов некоторых лилий:  
*a* – *Lilium martagon* var. *pilosiusculum* с ложномутовчатым листорасположением,  
*б* – сорт 'Саламандра' с очередным листорасположением и бульбиллами



*a*



*б*

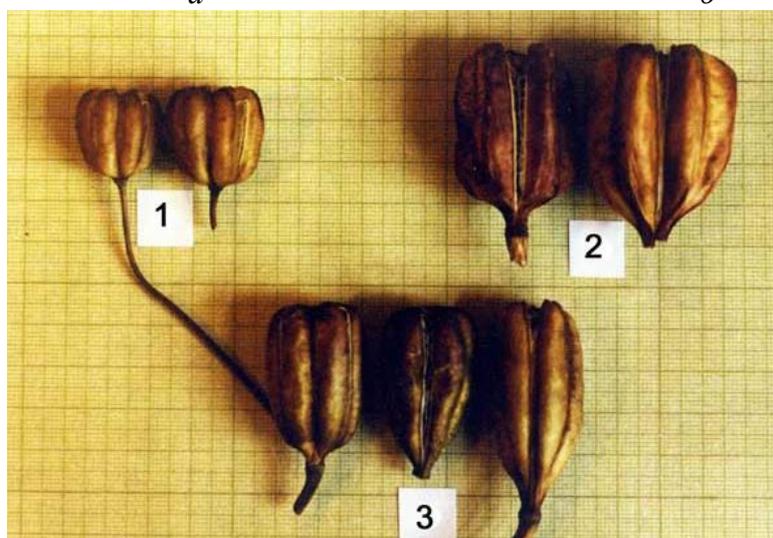
**Фото 4.** Насекомые-опылители на цветках лилий:  
*a* – капустница на цветке *Lilium martagon* var. *pilosiusculum*,  
*б* – бронзовка на цветке *L. monadelphum*



*a*



*б*



*б*

**Фото 5.** Плоды (*a*, *в*) и семена (*a*, *б*) лилий  
 1 – *L. martagon* var. *pilosiusculum*, 2 – *L. monadelphum*, 3 – *L. pensylvanicum*



*a*



*б*



*в*



*г*

**Фото 6.** Махровые цветки у Азиатских гибридов лилий:  
 'Виринея' (*a*), 'Connecticut King' (*б*), 'Розовая Фантазия' (*в*)  
 и 'Розовая Дымка' (*г*)



*a*



*б*

**Фото 7.** Линейная фасциация стебля у *L. davidii*:  
*a*– фаза бутонизации, *б* – фаза цветения



*a*



*б*

**Фото 8.** Линейные фасциации стебля у лилий:  
*a* – *Lilium martagon* var. *pilosiusculum*, *б* – сорт ‘Веста’



*a*



*б*

**Фото 9.** Формирование цветков в бульбиллах на побегах лилий:  
*a* – сорт ‘Мелодия Лета’, *б* – сорт ‘Розовая Фантазия’



*а*



*б*

**Фото 10.** Размножение лилий выкрученными черенками: черенки (*а*) и посаженные побеги (*б*)



*а*

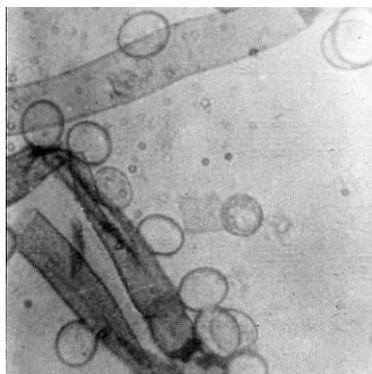


*б*

**Фото 11.** Луковицы-детки, сформировавшиеся на выкрученных черенках ОТ гибрида 'Shocking' (*а*) и Азиатского гибрида 'Rotala' (*б*)



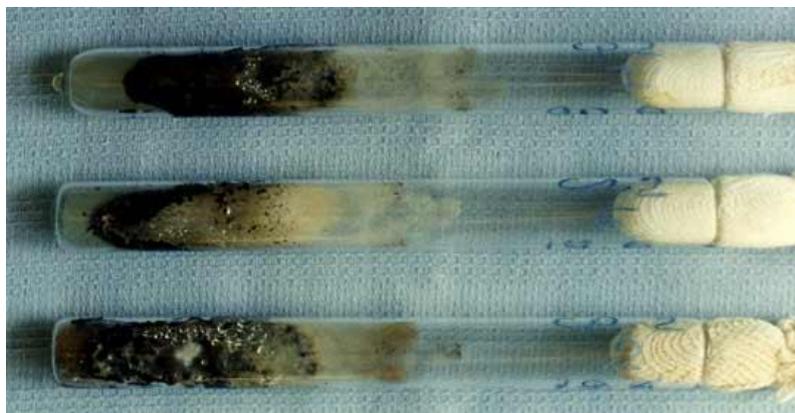
**Фото 12.** Листья лилий, пораженные ботритиозом



*а*



*б*



*в*



*г*

**Фото 13.** Конидии (x 280) и **шт**аммы в пробирках *B. cinerea* (*а, в*) и *B. elliptica* (*б, г*)



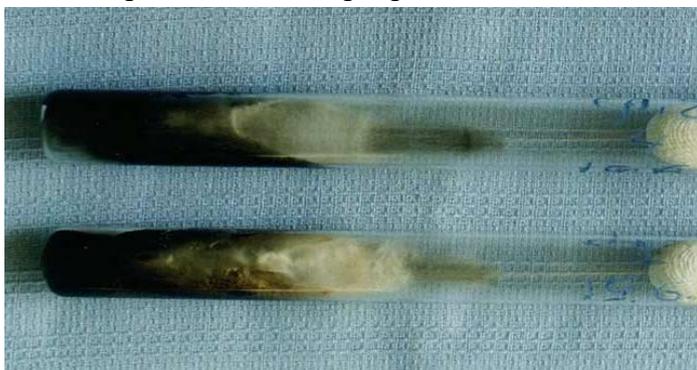
Фото 14. Искусственное заражение лилий возбудителями ботритиоза



Фото 15. Листья лилий, пораженные альтернариозом



*a*

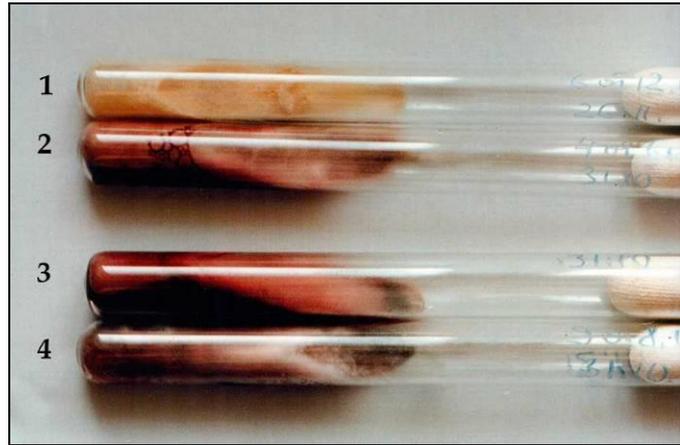


*б*

Фото 16. *Alternaria* sp.: *a* – конидии (x 280), *б* – штаммы в пробирках



а



б

**Фото 17.** Луковичная гниль (фузариоз) лилий:

а – пораженная луковица, б – штаммы возбудителей фузариоза (1 – *F. solani*, 2 – *F. solani* var. *coeruleum*, 3 – *F. oxysporum*, 4 – *F. oxysporum* var. *orthoceras*)



а



б

**Фото 18.** Лилии, пораженные tulip breaking virus

(а – сорт 'Юланта', б – сорт 'Close Up')



а



б

**Фото 19.** Взрослые особи трещалки лилейной: а – вид сверху, б – вид сбоку



*а*



*б*

**Фото 20.** Личинка трещалки лилейной на растениях (*а*) и поверхности почвы (*б*)



*а*



*б*

**Фото 21.** Имаго (*а*) и личинка (*б*) трещалки лилейной в коконе

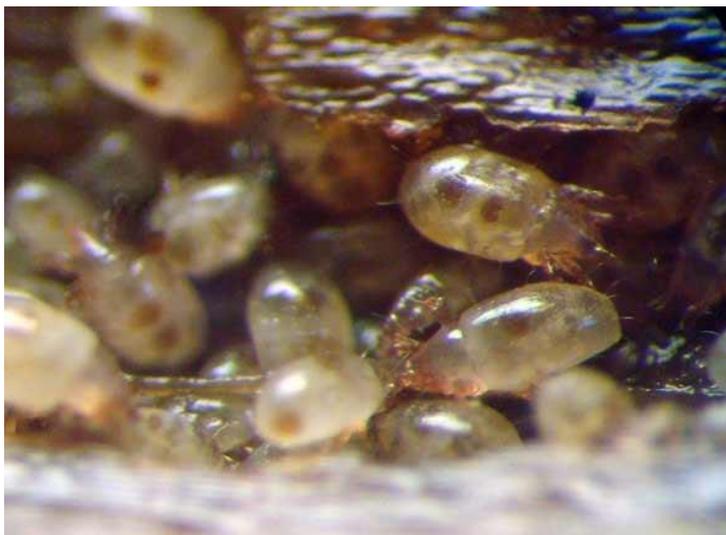


*а*



*б*

**Фото 22.** Повреждения личинками трещалки лилейной листьев (*а*) и бутонов (*б*) лилий



**Фото 23.** Корневой луковый клещ на основании чешуи лилии



*a*

*б*

**Фото 24.** Трипсы на фрагментах чешуй (*a*) и поврежденная ими луковица лилий (*б*)



*a*

*б*

*в*

**Фото 25.** Тли: у края линейки (*a*), на листе (*б*) и бутоне лилии с муравьями (*в*)



*a*



*б*

**Фото 26.** Личинки вредителей луковиц лилий: *a* – майского хруща, *б* – шелкуна



*a*



*б*

**Фото 27.** Земляные выбросы слепышей в насаждениях лилий в фазы отрастания побегов (*a*) и цветения (*б*) в Белгороде



**Фото 28.** Поражение пятнистостями сорта 'Отрада'



*a*



*б*

**Фото 29.** Влажные камеры на побегах лилий (*a*) и некротические пятна на листьях (*б*) после искусственного заражения



*a*



*б*

**Фото30.** Цветение лилий при выгонке:  
*a* – побеги сорта Кристина, развившиеся на фоне подкормок кальциевой селитрой (длина линейки – 40 см), *б* – *L. pensylvanicum*



**Фото 31.** Цветение лилий при выгонке  
*a* – *L. pumilum*, *б* – *L. concolor* var. *pulchellum*, *в* – сорта ‘Кристина’, ‘Ротонда’,  
‘Новелла’, ‘Мелодия Лета’, ‘Карусель’, ‘Варенька’



**Фото 32.** Выгонка лилий в подсобном помещении зимнего сада  
НИУ «БелГУ»



*а*



*б*

**Фото 33.** Сорты лилий 'Беянка' (*а*) и 'Венера' (*б*)



*а*



*б*

**Фото 34.** Сорты лилий 'Гепард' (*а*) и 'Дочь Дымки' (*б*)



*а*

*б*

**Фото 35.** Сорты лилий ‘Изысканная’ (*а*) и ‘Колокольный Перезвон’ (*б*)



**Фото 36.** Сорты лилии ‘Находка’



**Фото 37.** Сорт лилии 'Невеста'



*а*



*б*

**Фото 38.** Сорта лилий 'Нежеголь' (*а*) и 'Нина' (*б*)



*a*



*б*

**Фото 39.** Сорты лилий 'Румяная' (*a*) и 'Рысь' (*б*)



*a*



*б*

**Фото 40.** Сорты лилий 'Сказка' (*a*) и 'Славная' (*б*)



*a*



*б*

**Фото 41.** Гибриды лилий ‘Огонек’ (*a*) и ‘Алые Паруса’ (*б*)



*a*



*б*

**Фото 42.** Гибриды лилий ‘Изящная’ (*a*) и ‘Царица’ (*б*)



*a*



*б*

**Фото 43.** Гибриды лилий № 02.10 (*a*) и № 06.33 (*б*)



*a*



*б*

**Фото 44.** Гибриды лилий 06.37 (*a*) и 06.38 (*б*)