

На правах рукописи

АРХИПОВА Ирина Николаевна

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *AMARYLLIDACEAE* JAUME ST. – НЦ.
В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

03.02.01 – ботаника

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Белгород 2013

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор
Сорокопудова Ольга Анатольевна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Нецветаев Владимир Павлович

доктор биологических наук, профессор
Калашникова Елена Анатольевна

Ведущая организация ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии,
г. Сочи.

Защита состоится 8.10. 2013 года в 15⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.015.12 при ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», по адресу: 308015 г. Белгород, ул. Победы, 85; e-mail: D212.015.12@bsu.edu.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Автореферат разослан 06.09. 2013 года и размещён на сайтах <http://www.bsu.edu.ru> и <http://vak.ed.gov.ru>

Учёный секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук



Н.Г. Габрук

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Семейство *Amaryllidaceae* Jaume St.–Hil. включают около 70 родов и более 1000 видов, распространенных на всех континентах, кроме Антарктиды. В условиях средней полосы России с продолжительной холодной зимой виды большинства родов культивируют в условиях защищенного грунта и используют в фитодизайне, для выгонки и срезки. У ряда видов открыты ценные алкалоиды, такие как ликорин, кринин, тацеттин и др., успешно используемые в медицине [Артюшенко, 1970; Садритдинов, Курмуков, 1980].

Выявление способности растений к размножению в условиях интродукции, оценка устойчивости в культуре, продуктивности цветения, изучение структуры побегов имеет важное значение для решения вопросов, связанных с сохранением биоразнообразия, формированием регионального ассортимента полезных растений и расширением знаний о видах.

Большой вклад в изучение отдельных представителей семейства *Amaryllidaceae* в условиях защищенного грунта в России внесли З.Т. Артюшенко [1970], С.Г. Сааков [1983] (Санкт-Петербург), Н.Ю. Азбукина [1987], В.Н. Былов, Е.Н. Зайцева [1990], Л.Н. Аксенова [1983], Е.А. Седова [1976], (Москва), Л.А. Иванова [2002], С.В. Литвинова [2003], (Кировск, Мурманской обл.), в утепленном грунте – В.И. Болгов [1994], (Сочи). Однако не все морфобиологические признаки изучены полно, что сдерживает искусственное размножение и распространение этих декоративных растений. В защищенном грунте на юго-западе России исследование биологических особенностей видов и сортов семейства *Amaryllidaceae* проведено впервые.

Цель и задачи исследования. Цель работы – выявление биологических особенностей видов и сортов семейства *Amaryllidaceae* в условиях защищенного грунта.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучить ритмы развития представителей семейства *Amaryllidaceae*, регулярность и продолжительность цветения;
- выявить особенности морфологического строения вегетативных органов генеративных растений;
- дать морфологическую характеристику соцветий *Clivia miniata* (Hook.) Regel, выявить особенности развития цветков и плодов у растений этого вида;
- исследовать способность к семенному и вегетативному размножению отдельных видов и сортов семейства *Amaryllidaceae*;
- изучить семенную продуктивность видов и сортов *Hippeastrum* Herb. при самоопылении и в различных комбинациях скрещиваний;
- изучить прегенеративный период онтогенеза видов и сортов *Hippeastrum* и для сокращения его продолжительности оценить возможность временного культивирования растений в открытом грунте;

- дать оценку успешности интродукции представителей семейства *Amaryllidaceae* в условиях оранжереи НИУ «БелГУ» и разработать практические рекомендации по культивированию растений, созданию фитокомпозиций.

Научная новизна. Впервые в условиях оранжереи на юге Среднерусской возвышенности изучена сезонная ритмика развития у 11 видов, 18 сортов семейства *Amaryllidaceae*, выделены 2 группы и 4 подгруппы по срокам цветения, дана морфологическая характеристика соцветий *Clivia miniata*. Уточнены морфобиологические параметры вегетативных органов виргинильных и генеративных растений, выявлены показатели-индикаторы генеративного онтогенетического состояния изученных видов и сортов, их вариабельность. Исследована способность к семенному и вегетативному размножению 9 видов, 10 сортов *Amaryllidaceae* в условиях оранжереи НИУ «БелГУ». Выявлены особенности прегенеративного и генеративного периодов онтогенеза видов и сортов *Hippeastrum*. Проведена оценка перспективности интродукции 14 видов из 13 родов семейства *Amaryllidaceae* при использовании в защищенном грунте.

Практическая значимость. Создана коллекция из 14 видов и 18 сортов представителей семейства *Amaryllidaceae* в оранжерее ботанического сада НИУ «БелГУ». Выявлено 11 наиболее перспективных видов семейства *Amaryllidaceae*, разработаны мероприятия по их культивированию и размножению вегетативными способами и семенами. Рекомендовано временное использование открытого грунта для ускорения развития сеянцев *Hippeastrum* × *hybrida hort.*

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Изученные представители семейства *Amaryllidaceae* – 11 видов, 18 сортов по комплексу признаков являются перспективными для культивирования в условиях защищенного грунта на юге Среднерусской возвышенности, имеют устойчивые ритмы сезонного развития и стабильные сроки цветения.

2. Выявленные особенности онтогенетических состояний, их качественные и количественные признаки позволяют определять биологический возраст сеянцев *Hippeastrum* × *hybrida* и прогнозировать их дальнейшее развитие.

3. На юге Среднерусской возвышенности для сокращения прегенеративного периода онтогенеза растений семейства *Amaryllidaceae* при размножении предложены их сезонные однократные пересадки в открытый грунт.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы были представлены на Международных научных и научно-практических конференциях: «Лекарственные растения и биологически активные вещества» (Белгород, 2008); «Биологически активные соединения природного происхождения» (Белгород, 2008); «Ботанические сады в 21 веке» (Белгород, 2009); «Фитодизайн в современных условиях» (Белгород, 2010); «Декоративное садоводство в России: состояние, проблемы, перспективы» (Сочи, 2011); «Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології» (Алушта, 2012); «Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство», к 200-летию Никитского ботанического сада (Ялта 2012); «Сохранение разнообразия тропикогенной и субтропикогенной флоры при интродукции», посвященной 85-летию ботанического сада

ЯГПУ им. К. Д. Ушинского (Ярославль, 2012); «Цветоводство: традиции и современность» (Волгоград, 2013).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 работ, из них 5 статей в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, практических рекомендаций, библиографического списка, включающего 205 наименований, в том числе 28 – на иностранных языках, и приложений. Работа изложена на 132 страницах, включает 44 рисунка, 18 таблиц, 4 приложения. Все рисунки в работе выполнены автором.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *AMARYLLIDACEAE* JAUME ST. – HIL. (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В данной главе по литературным источникам собран и проанализирован материал систематического положения, географического распространения и экологической приуроченности видов семейства *Amaryllidaceae* Jaume St.–Hil. Дана морфологическая характеристика отдельных видов луковичных растений. Приводится материал по истории интродукции представителей семейства *Amaryllidaceae* в России и странах ближнего зарубежья.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились с 2008 по 2012 гг. в отделе оранжерейных растений ботанического сада НИУ «БелГУ» на базе созданной с участием автора коллекции и в условиях открытого грунта в окрестностях г. Белгорода. Объектами исследований являлись 14 видов и 18 сортов, которые относятся к 13 родам из 9 триб подсемейства *Amaryllidoideae* семейства *Amaryllidaceae* и луковицы-детки некоторых видов семейства *Amaryllidaceae*, образовавшиеся в результате вегетативного размножения:

- триба *Amaryllideae*: *Amaryllis belladonna* L., *Nerine flexuosa* (Jacq) Herb.; подтриба *Crininae*: *Crinum moorei* Hook. f.;
- триба *Lycorideae*: *Lycoris squamigera* Maxim.;
- триба *Cyrtantheae*: *Cyrtanthus elatus* (Jacq.) Traub (syn. *Valotta purpurea* (Aiton) Herb.);
- триба *Haemantheae*: *Clivia miniata* (Hook.) Regel, *Haemanthus albiflos* Jacq.;
- триба *Stenomessaeae*: *Eucharis* × *grandiflora* Planch. ex. Linden;
- триба *Zephyrantheae*: *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb., *Z. carinata* Herb. (syn. *Z. grandiflora* auct.); *Habranthus robustus* Herb.;
- триба *Hymenocallideae*: *Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb.;
- триба *Galantheae*: *Sternbergia lutea* (L.) Ker Gawl. ex Spreng.;
- триба *Hippeastreae*: *Hippeastrum striatum* (Lam.) H.E. Moore, *H. × hybrida* hort. (18 сортов: 'Baby Star', 'Candy Cane', 'Carmen', 'Charisma', 'Christmas

Gift', 'Double Roma', 'Fire Dance', 'Hercules', 'Jewel', 'Lemon Lime', 'Ludwig's Goliath', 'Ludwig's Dazzler', 'Minerva', 'Nymph', 'Promise', 'Rose-pink', 'Rilona', 'White Giant', 1, 2, 3 и 4-летние сеянцы *Hippeastrum x hybrida* собственной репродукции от искусственных скрещиваний).

Оранжерея расположена в одном из корпусов НИУ «БелГУ» общей площадью 452 м², объемом 2530 м³. Максимальная высота помещения – 5,7 м. Тип оранжереи – декоративно-тематический (ботанический) фрагментно-экспозиционный. Среднесуточная температура воздуха в оранжерее летом находится в пределах 24-26 °С, зимой – 16-18 °. Средняя влажность воздуха с апреля по сентябрь поддерживается на уровне 90-95%, в зимнее время (октябрь – март) составляет 60-80%, средняя зимняя освещенность варьирует от 1200 до 1500 лк, в летний период – от 8000 до 10000 лк.

Частота внесения удобрений, состав земляной смеси устанавливались в соответствии с методическими указаниями специалистов [Болдырев, 1984; Белоусов, 1988; Горницкая, 2002; Куроедов, 1985; The growth..., 2006].

Для изучения теплового режима и влажности воздуха в оранжерее использовали гигрометр психрометрический ВИТ–2, освещенность в оранжерее измеряли люксметром марки Ю 117.

При изучении ритмов развития использовали методику фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [1979] и с изменениями модель группировки видов по ритмам цветения Т.Д. Фершаловой [2008]. Онтогенетические состояния видов и гибридов *Hippeastrum* выделяли согласно разработкам Т.А. Работнова в дополнении А.А. Уранова [1950], используя методику периодизации онтогенеза коллективной монографии «Ценопопуляции растений» [1976]. Семенную продуктивность изучали по методике Н.В. Вайнагий [1974], всхожесть определяли по методике Н.П. Емельянова [1969]. Вегетативное размножение проводили с учетом общепринятых рекомендаций [Былов, Зайцева, 1990; Болгов, 2001]. Перспективность интродукции оценивали по шкале И.П. Горницкой [1986] и М.А. Одеговой [2003] в нашей модификации для условий оранжереи.

Названия видов приведены в соответствии с номенклатурой «GRIN Taxonomy for Plants». Экспериментальный материал обработан методами вариационной статистики по Б.А. Доспехову [1985] в компьютерной программе Excel в среде операционной системы Microsoft Windows, лицензия № 74017-643-2998482-57420.

ГЛАВА 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ И СОРТОВ *AMARYLLIDACEA*

3.1. Феноритмы. В результате 5-летних наблюдений установлено, что все интродуцированные виды и сорта в условиях оранжереи ежегодно цветут, некоторые образуют плоды и семена, дают самосев (*Zephyranthes candida*), их активная вегетация чередуется с более или менее выраженным периодом покоя, то есть растения проходят полный цикл сезонного развития (рис. 1).

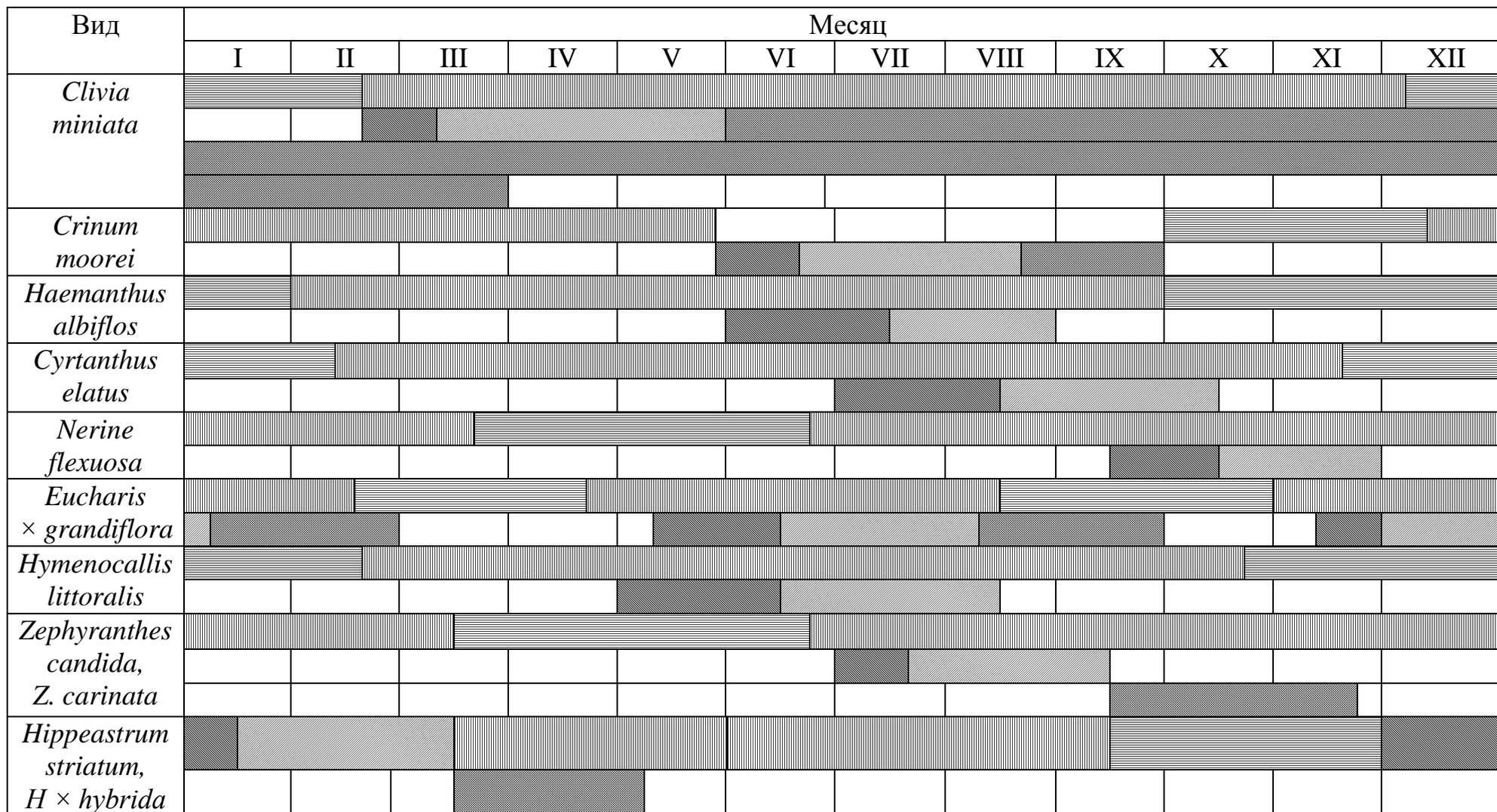


Рис. 1. Феноспектры некоторых представителей семейства *Amarillidaceae* в оранжерее НИУ «БелГУ» (2008-2012 гг.):
 Обозначения: ■ период покоя ▨ вегетация ▩ бутонизация ▨ цветение ■ плодoобразование

Период покоя у видов семейства *Amaryllidaceae* в условиях оранжереи длится от 1,5 до 2,5 месяцев. В безлистном состоянии период покоя проходят *Crinum moorei*, *Nerine flexuosa*, *Zephyranthes carinata*, *Hippeastrum striatum*, *Hippeastrum* × *hybrida*. У вечнозеленых видов в период покоя рост листьев приостанавливается, листья поникают вследствие ослабления тургора (у *Cyrtanthus elatus*, *Clivia miniata*, *Hymenocallis littoralis*, *Zephyranthes candida*).

Вегетация начинается с отрастания листьев или генеративных побегов (у видов и сортов *Hippeastrum*), у вечнозеленых видов (табл. 1) – с отрастания новых листовых серий (см. рис. 1).

По ритмам цветения видов и сортов в 2008-2012 гг. выделено 2 группы растений: в группе I (*Eucharis* × *grandiflora*) растения цветут дважды в течение года (в конце весны – начале лета и в конце осени – начале зимы), в группе II – один раз в определенное время года. Группа II включает подгруппы зимне-весенне-цветущих (виды и сорта *Hippeastrum*), весенне-летне-цветущих (*Clivia miniata*), летне-цветущих (*Crinum moorei*, *Haemanthus albiflos* и *Hymenocallis littoralis*) и летне-осенне-цветущих растений (*Cyrtanthus elatus*, *Nerine flexuosa*, *Zephyranthes candida* и *Z. carinata*).

В осенне-зимнее и зимне-весеннее время цветут растения видов и сортов тропической зоны Центральной и Южной Америки; цветение растений других видов зоны субтропиков приурочено к летнему сезону.

Плодообразование в условиях оранжереи длится от 1,5 до 4 месяцев. Исключение составляли растения *Clivia miniata*, у которых данная фаза в условиях оранжереи длилась до 22 месяцев (см. рис. 1).

3.2. Морфобиологические особенности интродуцентов. Виды семейства *Amaryllidaceae* – многолетние травянистые поликарпические растения разных жизненных форм, имеющие розеточные вегетативные побеги. Большинство изученных видов *Amaryllidaceae*, являющиеся представителями триб *Cyrtantheae*, *Stenomesseae*, *Hippeastreae*, *Amaryllideae*, *Hymenocallideae*, *Zephyrantheae*, *Galantheae* – луковичные растения, трибы *Haemantheae* – луковично-корневищные (*Haemanthus albiflos*) или корневищные растения (*Clivia miniata*).

По результатам исследований у некоторых видов хорошо выражен ложный стебель, который состоит из влагалищ очередных, двурядно расположенных листьев. Высокий ложный стебель формируется у вида *Crinum moorei* трибы *Amaryllideae* – высотой до 38 см, средний по высоте (до 15 см) – у видов *Clivia miniata* трибы *Haemantheae* и *Hymenocallis littoralis* трибы *Hymenocallideae*. У остальных изученных видов другого происхождения ложный стебель короткий (до 0,5 см) или не выражен.

Число метамеров является важным признаком для характеристики онтогенетического состояния растений. В луковичах число метамеров можно определить по числу чешуй, но при условии их препарирования. Из-за наличия прямой связи между числом чешуй и диаметром луковиц, параметры луковиц также удобно использовать для косвенной характеристики онтогенетического состояния растений. Число ассимилирующих листьев может быть показателем онтогенетического состояния растений, но иногда он не самый объективный, так как в разные календарные сроки и фазы у видов наблюдаются различия по числу листьев (табл. 1).

Таблица 1

Морфобиологическая характеристика растений семейства *Amaryllidaceae* (2010-2012 гг.)

Вид	Высота ложного стебля, см	Длина листовых пластинок, см		Ширина* листовых пластинок, см		Коэф. корреляции между длиной и шириной листовых пластинок	Среднее число листьев	Продолжительность жизни листьев, месяцы	Величина луковиц, см	
		Средняя	Коэф. вариации, %	Средняя	Коэф. вариации, %				Диаметр	Высота
Триба <i>Haemantheae</i>										
<i>Clivia miniata</i>	14,5±1,86	47,2±2,48	40,9	3,5±0,10	22,1	0,81	21,2±0,15	22	-	-
<i>Haemanthus albiflos</i>	Не выражен	47,8±1,97	19,0	8,1±0,26	14,9	0,72	4,3±0,22	9	2,8±0,18	9,6±0,47
Триба <i>Hymenocallideae</i>										
<i>Hymenocallis littoralis</i>	13,7±1,23	68,9±4,26	35,9	7,0±0,21	18,2	0,88	18,0±0,54	20	8,7±1,24	8,7±1,65
Триба <i>Hippeastreae</i>										
<i>Hippeastrum × hybrida**</i>	Не выражен	54,4±2,14	21,2	4,8±0,12	14,1	0,44	7,5±0,74	7	7,9±1,56	6,5±0,87
Триба <i>Zephyrantheae</i>										
<i>Zephyranthes candida</i>	0,5±1,27	27,3±0,95	25,0	0,3±0,01	18,5	0,81	3,5±0,32	10	1,4±0,87	1,8±0,11
<i>Zephyranthes carinata, g</i>	Не выражен	38,0±1,68	23,0	0,8±0,01	8,9	0,77	7,3±0,87	8	2,2±0,57	2,5±0,14
v							4,0±0,12	7	1,9±0,37	2,1±0,16
Триба <i>Cyrtantheae</i>										
<i>Cyrtanthus elatus</i>	0,2±1,25	32,2±2,19	34,9	1,2±0,04	16,8	0,87	6,5±0,14	16	4,3±1,86	2,3±0,15
Триба <i>Stenomesseseae</i>										
<i>Eucharis × grandiflora</i>	Не выражен	26,4±2,04	35,1	13,8±0,34	11,3	0,45	3,7±0,11	13	5,8±1,34	5,5±0,49
Триба <i>Amaryllideae</i>										
<i>Crinum moorei, g</i>	34,8±2,34	60,0±1,33	12,6	7,0±0,24	18,9	0,14	15,5±0,64	10	8,3±0,12	12,5±0,32
v	37,6±2,56						10,0±0,75	10	6,8±0,28	11,3±0,13

Примечание: v – виргинильное онтогенетическое состояние, g – генеративное онтогенетическое состояние.

- у *Clivia miniata* зона возобновления представлена корневищем.

* Ширину измеряли в самой широкой части листовых пластинок; ** приведены средние данные по сортам.

*** Для учетов разных признаков исследовали 10 растений каждого вида.

Одним из индикаторов онтогенетического состояния растений может быть длина и ширина листовых пластинок. У большинства изученных видов, в результате наблюдений, меньше варьирует ширина листовой пластинки по сравнению с длиной, поэтому этот признак надежнее использовать для характеристики онтогенетического состояния растений. Таким образом, наиболее универсальным показателем онтогенетического состояния растений является ширина листовых пластинок, которая варьирует меньше их длины, что позволяет избегать выкапывания растений для осмотра базальных частей побегов.

У всех изученных растений существует прямая связь между длиной и шириной листовых пластинок – сильная у большинства видов, средняя у сортов *Hippeastrum × hybrida* с покоем в безлистном состоянии, у вида *Eucharis × grandiflora* с черешковыми листьями и широкими листовыми пластинками, слабая – у вида *Crinum moorei*, отличающегося наименьшим варьированием листьев по ширине.

Выявлены параметры луковиц растений изученных видов (см. табл. 1), которые дают основание для выделения генеративных растений по величине луковиц в любую фазу. Самые крупные луковицы – диаметром более 5,0 см – характерны для генеративных растений большинства изученных видов и сортов *Hippeastrum × hybrida*, *Crinum moorei*, *Eucharis × grandiflora*, *Hymenocallis littoralis*. Средние по величине луковицы (от 3,0 до 5,0 см.) характерны для видов *Cyrtanthus elatus*, *Haemanthus albiflos*. Мелкими луковицами (от 1,5 до 3,0 см в диаметре) отличаются виды *Zephyranthes*.

3.3. Строение эпидермы листочков околоцветников. По сравнению с ассимиляционными листьями в листочках околоцветника наблюдается упрощение и редукция ассимиляционной ткани. Листочки околоцветника тоньше. Эпидерма на листочках околоцветника хорошо развита. Имеется тонкая кутикула на адаксиальной стороне, на абаксиальной, встречаются устьица. Окраска листочков обусловлена наличием в клетках эпидермы хромопластов или пигментов в клеточном соке.

Антиклинальные стенки эпидермы адаксиальной и абаксиальной сторон листочков околоцветника близки по форме и величине и в зависимости от вида имеют овальную или многоугольную форму, более или менее вытянутую. В сравнительном отношении у разных видов и сортов клетки эпидермы довольно однообразны. Наиболее мелкие и вытянутые в длину клетки эпидермы характерны для листочков околоцветника *Hippeastrum × hybrida*, *Crinum moorei*, *Hymenocallis littoralis*, *Zephyranthes candida*, овальной формой отличаются стенки клеток эпидермы у *Clivia miniata* и *Eucharis × grandiflora* из триб *Haemantheae* и *Stenomesseae*, соответственно.

3.4. Особенности формирования цветков, соцветий и плодов у *Clivia miniata*. У *Clivia miniata* соцветия состоят от 8 до 17 цветков; цветки отличаются наибольшей продолжительностью жизни – до 11 дней – по сравнению с другими изученными видами и сортами.

Установлено, что соцветие у *Clivia miniata* сложное, зонтиковидное, брактеозное, смешанного типа, состоящее из монохазиев. Главная ось соцветия

укорочена, ограничена верхушечным монохазием. Ниже, на главной оси, в акропетальной последовательности развиваются боковые монохазии (рис. 2 а, б).

В фазу бутонизации в начале активного роста цветочной стрелки при высоте цветоноса около 5 см в зачаточном соцветии *Clivia miniata* цветки полностью дифференцированы на листочки околоцветника (листочки внутреннего круга шире), тычинки и пестик с трехлопастным рыльцем. Пыльники имеют оранжевую окраску. Цветоножки, пыльники и другие элементы длиннее у цветков на осях первого порядка у монохазиев по сравнению с цветками, развивающимися на осях второго порядка. Известно, что для *Clivia miniata* характерна протандрия. Брактеи и более мелкие брактеоли не окрашены, тонкие, пленчатые.

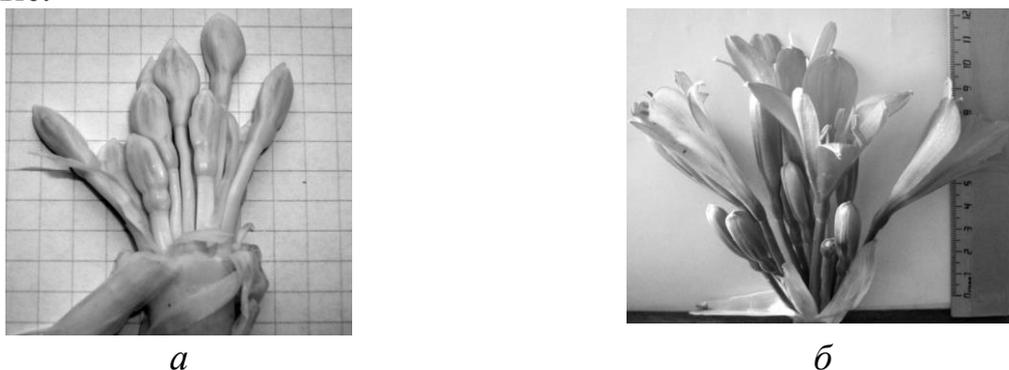


Рис. 2. Соцветие *Clivia miniata*: а – в начале выдвижения оси соцветия (февраль 2010), б – в фазу окрашивания бутонов на осях первого порядка монохазиев (май 2010).

Плоды у *Clivia miniata* в условиях оранжереи формируются около 2 лет лишь при искусственном опылении, ягодовидные, псевдомонокарпные. Они долго остаются сочными и лишь к концу плодообразования – с начала прорастания семян в плодах до их раскрытия – подсыхают. При появлении первого листа плод опадает, околоплодник разрушается, и одно молодое растение продолжает развиваться, углубляясь в почву благодаря формированию контрактных корней.

ГЛАВА 4. РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *AMARYLLIDACEAE*

4.1. Семенное размножение. Для получения семян с 2008 года в оранжерее НИУ «БелГУ» проводилось регулярное искусственное опыление (автогамия и ксеногамия) видов и сортов *Amaryllidaceae*. Учитывая неодновременность созревания пыльцы и рылец пестиков, опыление повторяли неоднократно в течение нескольких дней.

Стабильно не наблюдалось плодообразования при искусственном опылении в условиях оранжереи у видов *Cyrtanthus elatus*, *Eucharis x grandiflora*, *Hymenocallis littoralis*, вероятно, вследствие самонесовместимости, если особи этих видов являются клонами одной генеты. Фаза плодообразования длилась от 1,5 до 4 месяцев, за исключением *Clivia miniata* (22 месяца).

Плоды у *Amaryllidaceae* – коробочки, у *Clivia miniata*, *Haemanthus albiflos* и *Crinum moorei* – ягодовидные, сочные, нераскрывающиеся. Семена угловатые, у видов и сортов *Cyrtanthus elatus* и *Hippeastrum x hybrida* – плоские с крыловидными выростами. Сбор семян проводили в период начала пожелтения и растрескивания коробочек.

Низкая семенная продуктивность характерна для видов *Clivia miniata*, *Crinum moorei*, в плодах которых развиваются единичные семена. У *Hippeastrum x hybrida* многие комбинации скрещиваний оказались успешными, включая варианты с самоопылением, в результате которых образовывалось около 90 семян в одном плоде. Максимальное число семян в 1 плоде *Hippeastrum x hybrida* развивалось у сортов 'Baby Star', 'Charisma', 'Fire Dance', 'Ludwig's Dazzler', 'Rilona' – около 100 и более штук.

4.2. Вегетативное размножение. В условиях оранжереи НИУ «БелГУ» изучена способность к размножению делением луковиц у *Haemanthus albiflos*, *Crinum moorei*, *Hymenocallis littoralis*, *Eucharis x grandiflora*, *Zephyranthes candida* и *Zephyranthes carinata*, делением корневищ – у *Clivia miniata*. Луковицы и корневища делили на продольные сегменты – 4-13 шт. в зависимости от их величины, которые хранили при комнатной температуре в сухом слегка увлажненном мхе *Sphagnum* L. Через 1,5 месяца проводили учеты размножения (рис. 3 а-в). У сегментов луковиц *Hymenocallis littoralis* и сортов *Hippeastrum x hybrida* между чешуями всех опытных сегментов луковиц образовались луковицы-детки. Коэффициент размножения при делении луковиц диаметром от 7 до 10 см на 6-8 частей составил от 20 до 30 луковиц-деток (см. рис.3 а).

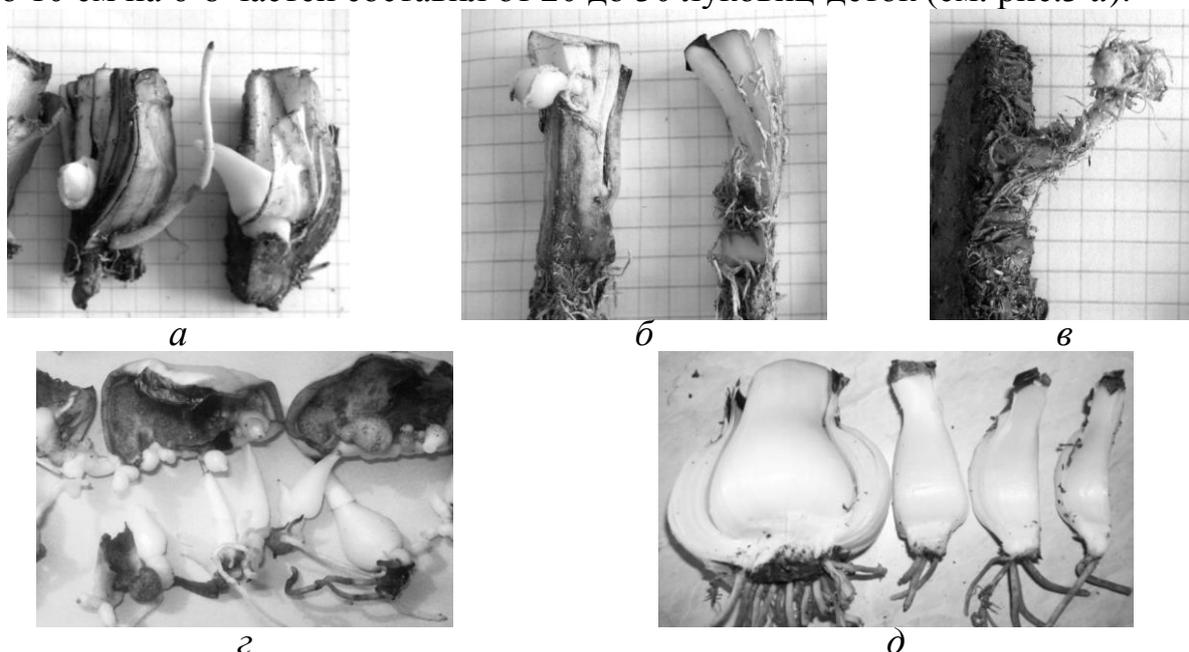


Рис. 3. Вегетативное размножение растений семейства *Amaryllidaceae* (апрель 2011):

а – сегменты *Hymenocallis speciosa* с образовавшимися луковицами детками, б – сегменты *Haemanthus albiflos*, в – сегменты *Clivia miniata*, г – чешуи *Hippeastrum x hybrida*, д – наружные чешуи *Hippeastrum x hybrida* с частями донца.

У *Haemanthus albiflos* почки начали образовываться позже, чем у других видов, и их среднее число с одной луковицы составляло $4,4 \pm 0,25$ шт. (см. рис.

3 б). Во время исследований у *Haemanthus albiflos* в местах повреждений листовых пластинок обнаружена способность к образованию лукович-деток.

По мере пополнения коллекции новыми сортами *Hippeastrum* × *hybrida* ('Carmena', 'Roze Pink', 'Lemon Lime', 'Charisma'), растения размножали наружными чешуями с частью донца (путем предварительных надрезов на основании донца по кольцевой линии) и без него, делив их таким образом на несколько частей (рис. 3 д). При данном способе не травмируются почки возобновления, цветonoсные побеги развиваются в текущем году. Размножение луковичных растений чешуями без части донца оказалось не продуктивным, так как образовывались единичные луковичи-детки на отдельных чешуях (рис. 3 з).

Мелколуковичные виды *Zephyranthes candida* и *Z. carinata* делением лукович размножаются слабо, однако в условиях культуры у них регулярно образуются луковичи-детки.

Глава 5. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ РОДА *HIPPEASTRUM*

5.1. Размножение. В оранжерее НИУ «БелГУ» создана и пополняется коллекция *Hippeastrum*, которая включает 1 вид, 18 сортов различного происхождения и около 500 1-4-летних сеянцев собственной репродукции, полученных в результате различных комбинаций искусственных скрещиваний. Сорта *Hippeastrum* × *hybrida* размножали вегетативно (чешуями, делением лукович на продольные сегменты и отделением лукович-деток, образующихся естественным путем) и семенами для обогащения генофонда.

С 2008 г. проводились искусственные скрещивания сортов; по мере пополнения коллекции комбинации скрещиваний расширялись. Многие комбинации скрещиваний оказались успешными. Плоды формировались в течение 4 недель и отличались числом семян. Семена имели темно-коричневую окраску, плоские, с хорошо выраженным пленчатым краем, средней шириной $1,0 \pm 0,14$ см, длиной – $1,4 \pm 0,16$ см.

После искусственного опыления формирование жизнеспособных семян в плодах варьировало от 17 до 86 в зависимости от сорта и комбинации скрещиваний (рис. 4). С одного растения можно получить до 6 плодов (развивалось чаще по 1-2 цветonoсных побега из одной луковичи, опыляли до 3-х цветков на одном побеге).

В годы исследований наибольшие показатели реальной семенной продуктивности отмечены в комбинациях скрещиваний 'Charisma' × смесь пыльцы 'Cristmas Gift'+ 'Nymph' и 'Rose-pink' × 'Carmen', в результате в 1 плоде формировалось более 70 семян, хотя коэффициент семенной продуктивности в этих комбинациях был не самым высоким (рис. 5). При самоопылении коэффициент семенной продуктивности был ниже, с минимальным значением 30,2%.

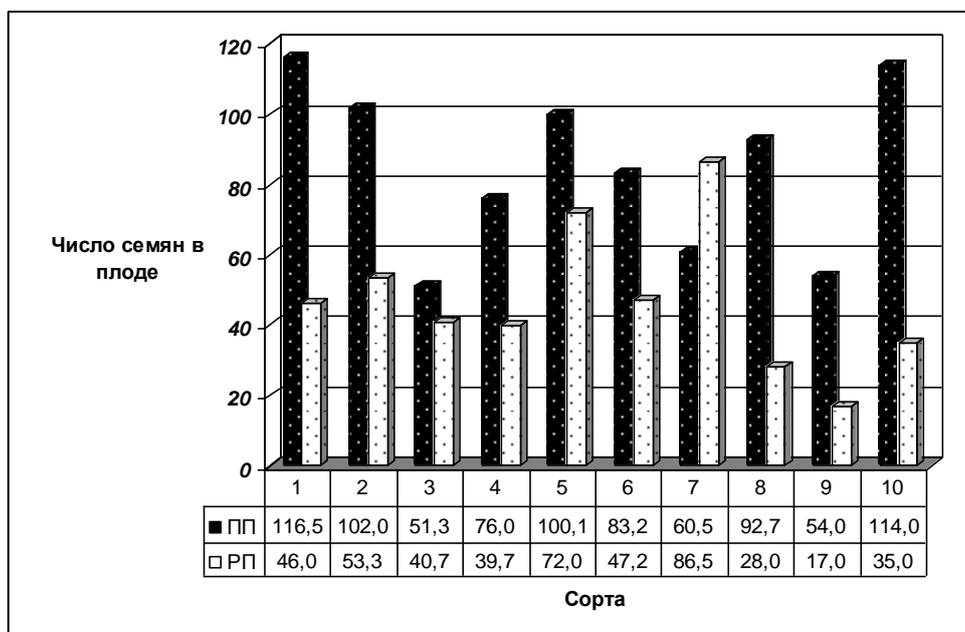


Рис.4. Средняя семенная продуктивность сортов *Hippeastrum x hybrida* (2008-2011 гг.): ПП – потенциальная продуктивность, РП – реальная продуктивность; 1 – ‘Fire Dance’ x ‘Baby Star’, 2 – ‘Baby Star’ x ‘Fire Dance’, 3 – ‘Promise’ x ‘Jewel’+‘Nymph’, 4 – ‘Charisma’ x ‘Lemon Lime’, 5 – ‘Charisma’ x ‘Cristmas Gift’+‘Nymph’, 6 – ‘Lemon Lime’ x ‘Cristmas Gift’+‘Nymph’, 7 – ‘Rose-pink’ x ‘Carmen’, 8 – ‘Ludwig’s Dazzler’, самоопыление, 9 – ‘Minerva’, самоопыление, 10 – ‘Rilona’, самоопыление.

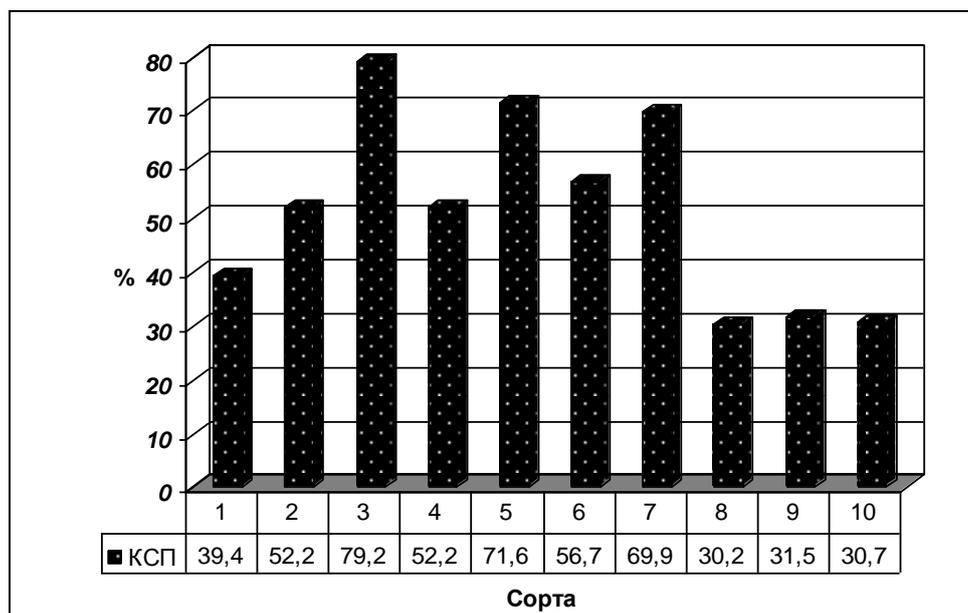


Рис. 5. Коэффициент семенной продуктивности сортов *Hippeastrum x hybrida* (2008-2011 гг.): КСП - коэффициент семенной продуктивности. Обозначения сортов см. на рис. 4.

Таким образом, по нашим данным с одного растения *Hippeastrum x hybrida* в зависимости от сорта и состояния за один сезон можно получить до 300 жизнеспособных гибридных семян.

5.2. Онтогенез, прегенеративный период. С 2008 г. в оранжерее получены сеянцы собственной репродукции от искусственных скрещиваний с участием в

происхождении сортов 'Baby Star', 'Fire Dance', 'Candy Cane', 'Ludwig's Goliath' и др. Исходные сорта отличались окраской цветков, сроками цветения.

По литературным данным [Болгов, 2001] семена *Hippeastrum* × *hybrida* быстро теряют всхожесть. Результаты исследований выявили незначительное снижение показателей жизнеспособности семян *Hippeastrum* × *hybrida* при их хранении в комнатных условиях в течение 3 месяцев. Массовые всходы появлялись в течение одного месяца со дня посева семян.

Так как календарные сроки прохождения прегенеративного периода онтогенеза зависят от происхождения растений, условий их культивирования и могут длиться по нашим данным до 4-5 лет, сезонность в развитии растений не выражена, были проведены морфометрические учеты растений различного календарного возраста у сортов и сеянцев *Hippeastrum* × *hybrida*.

В условиях оранжереи НИУ «БелГУ» у однолетних сеянцев *Hippeastrum* × *hybrida* развивается 2-3 листа, вегетирующих одновременно, ширина которых достигает 1,5 см, длина – от 30 до 35 см, луковицы в среднем имеют диаметр около 1,7 см. У двулетних сеянцев ширина листьев увеличивается незначительно, при этом длина их листьев достигает 60 см, диаметр луковиц – 2,5 см у отдельных экземпляров. Характерной особенностью ювенильных растений (j) является наличие 2-3 темно-зеленых узколинейных листьев, чешуевидные основания которых срастаются. Формируется овальная луковица, рост главного корня прекращается, развиваются 3-4 придаточных корня.

У более взрослых 3-летних растений, по результатам учетов, число корней и листьев оказалось меньше, чем у 2-летних в связи с началом периода покоя у растений и последовательного отмирания корней и листьев в менее растянутый период. Существенно увеличивается ширина листьев, которая превышает 1,5 см; диаметр луковиц в среднем достигает 3,1 см – именно эти признаки могут быть индикаторами виргинильного онтогенетического состояния (v). У виргинильных растений в пазухах наружных чешуй начинают формироваться луковицы-детки, не наблюдается выраженного периода покоя, характеризующегося отмиранием всех листьев, как у генеративных растений.

Выявлено, что для оценки онтогенетического состояния сеянцев удобным индикатором, не требующим выкопки растений (для учета параметра луковиц) и ожидания срока отрастания всех листьев (при учете их числа) является ширина листовых пластинок.

По прогнозу оценки онтогенетических состояний, подтвержденному в дальнейшем, в условиях оранжереи НИУ «БелГУ», генеративное онтогенетическое состояние начинается у части гибридных растений на 4 год. К этому сроку ширина листьев у растений различного происхождения варьировала от 2,5 до 4,5 см.

В качестве потенциально эффективного мероприятия по ускорению развития молодых растений и сокращению прегенеративного периода онтогенеза в 2012 г. в безморозный период (с 15.05 по 15.10) проведена сезонная пересадка части 2-3-летних сеянцев в открытый грунт в окрестностях г. Белгорода. Для сравнительной оценки темпов роста и развития сеянцев в условиях оранжереи и

открытого грунта осенью во время пересадки растений из открытого грунта в защищенный проведены морфометрические учеты вегетативных побегов.

По результатам исследований наблюдалось существенное увеличение параметров всех учитываемых морфометрических признаков (числа, длины и ширины листьев, диаметра луковиц) у растений, вегетировавших летом в открытом грунте, по сравнению с контрольными сеянцами в оранжерее. Таким образом, использование открытого грунта для доращивания сеянцев *Hippeastrum × hybrida* позволяет получать генеративные побеги через 2,5 - 3 года, сократив прегенеративный период онтогенеза на 1,5 - 2 года по сравнению с постоянным культивированием растений в оранжерее.

Глава 6. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *AMARYLLIDACEAE*

6.1. Перспективность интродукции. Перспективность интродукции представителей семейства *Amaryllidaceae* определялась по комплексу признаков, каждый из которых оценивали по 4-балльной 5-кодовой шкале (от 0 до 4 баллов): сохранение габитуса, побегообразовательная способность, генеративное развитие, способность растений к вегетативному размножению, декоративность, рост растений в условиях оранжереи, повреждаемость растений вредителями и болезнями, полнота прохождения растениями фенофаз, перспективность использования в общественных помещениях. Итоговая оценка видов производилась путем суммирования средних показателей по всем признакам, изученным в течение 1-4 лет. Суммирование баллов по показателям даёт возможность выделить группы перспективности: очень перспективные (28-36), перспективные (19-27), малоперспективные (10-18), неперспективные (до 9 включительно). По результатам исследований очень перспективными для культивирования в условиях оранжереи НИУ «БелГУ» являются виды *Eucharis × grandiflora*, *Hymenocallis littoralis*, *Clivia miniata*, *Hippeastrum striatum*; перспективными – виды *Cyrtanthus elatus*, *Crinum moorei*, *Zephyranthes candida*, *Zephyranthes carinata*, сорта *Hippeastrum × hybrida*, *Sternbergia lutea*, *Nerine flexuosa*; малоперспективными – виды *Haemanthus albiflos*, *Amaryllis belladonna*; ни один из изученных видов не отнесен к не перспективным (табл. 2).

6.2. Использование в фитодизайне. Благодаря высокой декоративности во время цветения многие виды семейства *Amaryllidaceae* предложено использовать в фитодизайне в разнообразных композициях с декоративнолиственными и красивоцветущими растениями из других семейств.

Разработано несколько вариантов использования *Hippeastrum*: в композициях с суккулентами в общем контейнере с акцентом на *Hippeastrum*; в просторных вазонах в сочетании с разнообразными растениями при изоляции луковиц в отдельных контейнерах-модулях для возможности смены режима ухода за растениями в период покоя; в общих просторных контейнерах с различными наборами элементарных модулей, позволяющих создавать разнообразные композиции с использованием ограниченного набора растений путем перемещения и смены модулей.

Таблица 2

Перспективность видов семейства *Amaryllidaceae* в коллекции оранжереи НИУ «БелГУ», баллы

Вид растения	Оцениваемые характеристики									Сумма баллов	Группа Перспективности*
	Сохранение габитуса	Побегообразовательная способность	Генеративное развитие	Способность растений к вегетативному размножению	Декоративность	Рост растений в условиях оранжереи	Повреждаемость растений вредителями и болезнями	Полнота прохождения растением фенофаз	Перспективность использования в общественных помещениях		
<i>Eucharis ×grandiflora</i>	3,2	3,5	2,8	3,3	4,0	4,0	4,0	3,5	2,0	30,3	ОП
<i>Hymenocallis littoralis</i>	4,0	4,0	1,0	3,4	4,0	3,7	4,0	3,5	2,0	29,6	ОП
<i>Cyrtanthus elatus</i>	3,3	4,0	1,5	3,4	2,5	2,7	4,0	2,3	2,0	25,7	П
<i>Haemanthus albiflos</i>	1,4	2,1	1,2	2,6	1,5	2,3	3,5	1,2	2,0	17,8	МП
<i>Crinum moorei</i>	2,3	2,5	4,0	3,1	3,5	2,2	2,6	3,1	2,0	25,3	П
<i>Zephyranthes carinata</i>	2,0	3,2	2,2	3,1	2,3	3,1	2,1	3,5	2,0	23,5	П
<i>Zephyranthes candida</i>	3,1	3,0	2,3	4,0	2,1	3,2	2,5	4,0	2,0	26,2	П
<i>Clivia miniata</i>	4,0	3,4	4,0	3,2	4,0	3,5	3,3	4,0	2,0	31,4	ОП
<i>Hippeastrum ×hybrida</i>	2,1	3,1	4,0	2,3	2,3	3,3	3,2	3,3	2,0	25,6	П
<i>Hippeastrum striatum</i>	2,1	3,5	4,0	4,0	2,5	4,0	3,1	3,3	2,0	28,5	ОП
<i>Amaryllis belladonna</i>	1,3	2,0	1,2	2,3	2,1	2,3	3,1	1,5	2,0	17,8	МП
<i>Sternbergia. lutea</i>	2,1	2,3	2,3	2,5	2,0	2,2	4,0	3,5	2,0	22,9	П
<i>Nerine flexuosa</i>	2,5	2,2	1,4	2,5	2,6	2,3	3,7	3,7	2,0	22,9	П

* МП – малоперспективные виды (от 10 до 18), П – перспективные виды (от 19 до 27), ОП – очень перспективные виды (от 28 до 36).

ВЫВОДЫ

1. В условиях защищенного грунта на юге Среднерусской возвышенности большинство изученных представителей семейства *Amaryllidaceae* – 12 видов и 18 сортов – перспективны для культивирования, имеют устойчивый ритм сезонного развития, стабильные сроки цветения. Раз в год в осенне-зимне-весеннее время цветут виды и сорта *Hippeastrum*; в весенне-летне-осенний сезон последовательно зацветают виды *Clivia miniata*, *Crinum moorei*, *Hymenocallis littoralis*, *Haemanthus albiflos*, *Cyrtanthus elatus*, *Zephyranthes candida*, *Z. carinata*. Длительным цветением – более 40 дней – отличаются виды *Clivia miniata*, *Crinum moorei* и *Hymenocallis littoralis*. Дважды в год цветет *Eucharis* × *grandiflora*.

2. Большинство изученных представителей семейства *Amaryllidaceae* являются луковичными растениями, африканские виды трибы *Haemantheae* (*Clivia miniata*, *Haemanthus albiflos*) – корневищными или луковично-корневищными, соответственно. Обнаружено сходство у представителей триб *Amaryllideae* (*Crinum moorei*) и *Hymenocallideae* (*Hymenocallis littoralis*) в образовании ложного стебля высотой более 13 см основаниями листовых пластинок. Наиболее универсальным показателем онтогенетического состояния растений является ширина листовых пластинок, которая варьирует меньше их длины.

3. У *Clivia miniata* зонтиковидное соцветие сложное, брактеозное, смешанного типа, состоит из монохазиев. Цветки отличаются наибольшей продолжительностью жизни – до 11 дней. Плоды в условиях оранжереи НИУ «БелГУ» ягодовидные, псевдомонокарпные, формируются около 2 лет лишь при искусственном опылении; подсыхают к концу плодообразования – с начала прорастания семян в плодах до их раскрытия и опадения.

4. В условиях оранжереи НИУ «БелГУ» жизнеспособные семена при искусственном опылении стабильно формируются у видов *Clivia miniata*, *Crinum moorei*, *Zephyranthes candida*, *Z. carinata*, *Hippeastrum* × *hybrida* и *H. striatum*. Размножение делением луковиц на продольные сегменты наиболее эффективно у *Hymenocallis littoralis*, *Hippeastrum striatum* и сортов *H.* × *hybrida* (коэффициент размножения – 20-30%).

5. У сортов *Hippeastrum* × *hybrida* в результате искусственного опыления при самоопылении коэффициент семенной продуктивности был ниже, чем при перекрестном, и не превышает 32%. Максимальная реальная семенная продуктивность (выше 70%) получена в комбинациях скрещиваний ‘Charisma’ × смесь пыльцы ‘Cristmas Gift’+‘Nymph’ и ‘Rose-pink’ × ‘Carmen’. Выявлено незначительное снижение показателей жизнеспособности семян *Hippeastrum* × *hybrida* при их хранении в комнатных условиях в течение трех месяцев.

6. В условиях оранжереи НИУ «БелГУ» прегенеративный период онтогенеза гибридных сеянцев длится 4-5 лет. Использование открытого грунта для доращивания сеянцев *Hippeastrum* × *hybrida* позволяет получать генеративные побеги через 2,5-3 года, сократив прегенеративный период онтогенеза на период до 2 лет по сравнению с постоянным культивированием растений в оранжерее.

7. В условиях оранжереи НИУ «БелГУ» очень перспективными являются: *Eucharis × grandiflora* трибы *Stenomesseae*; *Hymenocallis littoralis* трибы *Hymenocallideae*; *Clivia miniata* трибы *Haemantheae*; *Hippeastrum striatum* трибы *Hippeastreae*; перспективными: *Cyrtanthus elatus* трибы *Cyrtantheae*; *Crinum moorei*, *Nerine flexuosa* трибы *Amaryllideae*; *Zephyranthes candida*, *Z. carinata* трибы *Zephyrantheae*; сорта *Hippeastrum × hybrida* трибы *Hippeastreae*; *Sternbergia lutea* трибы *Galantheae*; малоперспективными – 2 вида: *Haemanthus albiflos* трибы *Haemantheae*; *Amaryllis belladonna* трибы *Amaryllideae*.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Большинство изученных видов семейства *Amaryllidaceae* – *Crinum moorei*, *Hymenocallis littoralis*, *Clivia miniata*, *Eucharis × grandiflora*, *Cyrtanthus elatus*, *Zephyranthes candida*, *Zephyranthes carinata*, *Hippeastrum × hybrida*, *Hippeastrum striatum* – являются перспективными красивоцветущими травянистыми растениями (за исключением цветущего нерегулярно *Haemanthus albiflos*), которые можно рекомендовать для широкого использования в оформлении интерьеров, зимних садов. Вышеперечисленные виды цветут, сменяя друг друга, в течение всего года.

2. Для увеличения выхода жизнеспособных семян у сортов *Hippeastrum × hybrida* рекомендуется опыление смесью пыльцы растений с генотипами, отличными от материнского. Успешными комбинациями скрещиваний, в которых формируется более 70 семян в одном плоде, являются ‘Charisma’ х смесь пыльцы ‘Cristmas Gift’+‘Nymph’ и ‘Rose-pink’ х ‘Carmen’.

3. Для размножения ценных сортов и гибридов *Hippeastrum* с сохранением материнской луковицы эффективно снятие парных сочных чешуй путем продольного разрезания луковиц снаружи на сегменты и их отделения после кольцевого надреза на основании донца снизу.

4. В связи с выраженной сезонностью в развитии представителей семейства *Amaryllidaceae* наиболее разнообразные композиции целесообразно создавать из элементарных модулей, размещаемых в общих просторных контейнерах, для возможности их перемещения и смены в течение календарного года.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

* – публикации в печатных изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ

1. **Архипова И.Н.** Семейство *Amaryllidaceae* Jaume St. – Nil в коллекции зимнего сада БелГУ. // Лекарственные растения и биологически активные вещества: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конференции – Белгород, 2008. – С. 170 – 172.

2. **Архипова И.Н.** Биологические особенности цветения *Eucharis grandiflora* Planch. ex. Linden в условиях зимнего сада Белгородского государственного университета. // Биологически активные соединения природного происхождения: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Белгород, 2008. – С. 127 – 128.

3. * **Архипова И.Н.** Особенности выращивания некоторых субтропических плодовых культур в зимнем саду БелГУ / В.В. Фесенко, В.Н. Сорокопудов, И.Н. Архипова // Гавриш. – 2008 – № 5. – С. 25 – 28.

4. **Архипова И.Н.** Анализ флоры зимнего сада Белгородского государственного университета / В.В.Фесенко, И.Н. Архипова // Ботанические сады в 21 веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 10-летию образования ботанического сада БелГУ. – Белгород, 2009. – С. 13 – 16.

5. * **Архипова И.Н.** Зимний сад Белгородского государственного университета как научно-учебный полигон / В.В. Фесенко, В.Н. Сорокопудов, И.Н. Архипова // Гавриш. – 2009 – № 4. – С. 26 – 29.

6. * **Архипова И. Н.** Особенности выращивания фейхоа (*Feijoa sellowiana* Berg.) в оранжерее в Центрально – Черноземном регионе РФ / В.В.Фесенко, В.Н. Сорокопудов, Н.Н. Нетребенко, Д.И. Писарев, И. Н Архипова // Гавриш. – 2009 – № 6. – С. 22 – 25.

7. **Архипова И.Н.** Интродукция *Crinum moorei* Hook. F. в условиях зимнего сада // Фитодизайн в современных условиях: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. – Белгород, 2010. – С. 120 – 121.

8. **Архипова И.Н.** Селекция гиппеаструмов в Белгороде / И.Н. Архипова, К.И. Макарова// Декоративное садоводство в России: состояние, проблемы, перспективы: сб. материалов Междунар. конфер. с международным участием. – Сочи, 2011. – С. 100 – 103.

9. * **Архипова И.Н.** Сроки цветения видов и сортов некоторых родов *Amaryllidaceae* Jaume St. –Nil в оранжерее зимнего сада / И.Н.Архипова, О.А. Сорокопудова, О.В. Чернова. // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки Белгород, 2011 – № 9 (104). Выпуск15/1 – С. 136 – 139

10. **Архипова И.Н.** Создание генофонда гиппеаструмов в Белгороде / И.Н. Архипова, О.А. Сорокопудова // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології (Том 3):сб. матеріалів ІХ съезда Українського общества генетиків і селекціонерів ім. Н.И.Вавилова. – Алушта, 2012. – С. 8 – 12.

11. **Архипова И.Н.** Роль семенного размножения для создания коллекций декоративных коллекций / О.А. Сорокопудова, В.Н. Сорокопудов, И.Н. Архипова, Л.С. Литвинова, Л.С. Ширина // «Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство» (Ялта, 5 – 8 июня 2012 г.): сб. материалов Междунар. науч. конференции. – Ялта, 2012. – С. 125.

12. * **Архипова И.Н.** Семенной способ размножения *Amaryllidaceae* Jaume St. –Nil. / И.Н.Архипова, О.А. Сорокопудова, А.С Воробьёва // Сохранение разнообразия тропикогенной и субтропикогенной флоры при интродукции: сб. материалов междунар. науч. конференции, к 85-летию ботанического сада ЯГПУ им. К.Д. Ушинского (Ярославль, 6-8 сентября 2012 г.) – Ярославль, 2012. – С. 11 – 19.

13. **Архипова И.Н.** Использование открытого грунта при размножении гиппеаструмов / И.Н.Архипова, О.А. Сорокопудова // Цветоводство: традиции и современность: сб. материалов VI Междунар. науч. конференции, Волгоград, 2013. – С. 363 – 365.

14. * **Архипова И.Н.** Размножение и выгонка гиппеаструма гибридного 2013 – № 5. – С.

Подписано в печать 06.09.2013. Гарнитура Times New Roman
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 333.
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в ИД «Белгород» НИУ «БелГУ»
308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85

