

На правах рукописи



Коротких Алина Сергеевна

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА
ВИДОВ И СОРТОВ РОДА *NARCISSUS* L. В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА
ЦЧЗ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Автореферат диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Рамонь – 2015

Работа выполнена в ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» с 2010 по 2014 год.

Научный руководитель: **Сорокопудова Ольга Анатольевна,**
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Левко Геннадий Дмитриевич,**
доктор сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, лаборатория селекции и семеноводства цветочных культур, зав. лабораторией

Калаев Владислав Николаевич,
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», профессор кафедры генетики, цитологии и биоинженерии

Ведущая организация: **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»**

Защита состоится «19» июня 2015 года в 10-00 часов на заседании диссертационного совета Д 006.065.01 при ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова" по адресу: 396030, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, д. 86; тел./факс (47340) 5-33-26; E-mail: dissovetvniiss@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБНУ "ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова" и на сайте www.gnuvniiss.narod.ru. Автореферат разослан «11» мая 2015 года, размещен на сайте www.gnuvniiss.narod.ru «17» апреля 2015 года, на сайте ВАК Минобрнауки РФ vak2.ed.gov.ru «17» апреля 2015 года.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенных гербовой печатью, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук



Минакова О. А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В России в условиях открытого грунта из представителей семейства *Amaryllidaceae* J. St.-Hil. культивируют, главным образом, сорта рода *Narcissus* L. [Артюшенко, 1970]. Невысокая требовательность к условиям выращивания, широкая экологическая пластичность, наличие многочисленных форм, отличающихся по строению и величине околоцветника, высокая декоративность позволяют рекомендовать род *Narcissus* для более широкого использования в цветоводстве [Кричфалуший, Комендар, 1990; Коновалова, 2005]. Тем не менее, в городском озеленении нарциссы мало распространены и практически не используются в весенних цветочных композициях. Объясняется это, главным образом, отсутствием достаточного количества сортового посадочного материала и недостаточной изученностью интродуцированных видов и сортов в новых для них условиях выращивания [Куликов, 2010].

Однако не только декоративные особенности амариллисовых привлекают внимание. В XX веке у ряда видов были открыты ценные алкалоиды, такие как галантамин, нарциссин (ликорин, амариллин, галантидин), успешно используемые в медицине [Турова, 1974; Гаммерман, Гром, 1976; Тахтаджян, 1982].

Большой вклад в изучение рода *Narcissus* в России внесли З.Т. Артюшенко [1970] (Санкт-Петербург), В.Н. Былов, Е.Н. Зайцева [1977], Н.Я. Ипполитова [2001] (Москва), Т.В. Евсюкова, З.П. Школьная [2003] (Сочи); зарубежом – Г.Е. Капинос [1961] (Азербайджан), Е.К. Загорча, [1990] (Молдова), В.В. Кричфалуший, В.И. Комендар [1990] (Украина), Л.В. Завадская [2005] (Белоруссия). Однако вопросы развития и структуры побеговых систем изучены только у некоторых видов; не разработана технология выращивания посадочного материала этих ценных декоративных растений в климатических условиях юго-запада Черноземья. Создание и изучение коллекций нарциссов и других представителей амариллисовых, выявление особенностей их строения и развития является актуальной задачей, так как способствует расширению культивируемого ареала и внедрению наиболее устойчивых в культуре видов и сортов в озеленение населенных пунктов юго-запада Черноземья.

Цель и задачи исследований. Цель работы – выявление биологических признаков видов и сортов и расширение ассортимента декоративных растений рода *Narcissus* для селекции в климатических условиях юго-запада Черноземья.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

- установить ритмы сезонного развития видов и сортов рода *Narcissus*;
- определить особенности формирования луковиц нарциссов;
- выявить изменчивость количественных и качественных морфологических признаков видов и сортов *Amaryllidaceae*;
- исследовать способность к семенному и вегетативному размножению видов и сортов рода *Narcissus*;
- выявить особенности выгонки луковиц нарциссов;
- установить наиболее ценные и перспективные хозяйственно-биологические признаки сортов.

Научная новизна. Установлена продолжительность жизни монокарпических побегов рода *Narcissus* от начала формирования почек до отмирания базальных частей развившихся побегов. Доказано, что у рода *Narcissus* побеги дициклические. Выявлены особенности строения надземной части побегов видов и сортов родов *Narcissus*, *Galanthus* и *Leucojum*. Изложены новые сведения об эпидерме листовых пластинок видов и сортов родов *Narcissus*, *Galanthus* и *Leucojum*. В результате исследований рода *Narcissus* выявлена средняя отрицательная корреляция между числом и длиной листьев ($r = -0,36$), то есть чем больше листьев, тем они короче. Изучена изменчивость основных морфологических признаков родов *Narcissus*, *Galanthus* и *Leucojum*. Вычислены коэффициенты семенной продуктивности и вегетативного размножения у видов и сортов рода *Narcissus*, а так же установлен симподиальный тип нарастания луковиц. Проведена оценка интродукции изученных видов и сортов рода *Narcissus* для использования в селекционных целях и в озеленении. Впервые в климатических условиях юго-запада Черноземья изучены ритмы развития, сроки и особенности цветения четырех видов и 33 сортов рода *Narcissus*. Установлены факторы, определяющие продолжительность выгонки, высоту цветоносных побегов и абортирование бутонов (величина луковиц, условия их хранения до выгонки, температура).

Практическая значимость. Выявлены высокодекоративные, устойчивые в декоративной культуре виды и сорта нарциссов ‘Dutch Master’, ‘Passionale’, ‘Rip Van Winkle’, ‘Split’, ‘Tahiti’, ‘Tete-a-Tete’ и ‘White Lion’, рекомендованные для промышленного выращивания в климатических условиях юго-запада Черноземья. Выделены источники ценных признаков для селекции – высокая семенная продуктивность, высокорослые генеративные побеги, сроки цветения. Разработаны практические рекомендации по культивированию видов и сортов рода *Narcissus* в климатических условиях юго-запада Черноземья и их выгонке. Дана характеристика наиболее перспективных сортов иностранного происхождения, интродуцированных в климатических условиях юго-запада Черноземья. На основании оценки хозяйственно-ценных признаков выделены виды *N. cyclamineus*, *N. minor* var. *pumilus* и сорта нарциссов ‘All Glory’, ‘Aranjuez’, ‘Gertie Millar’, ‘Golden Harvest’, ‘Inglescombe’, ‘Ornatus Maximus’ и ‘Sir Watkin’ для различных типов использования (выгонки, срезки, озеленения). Наиболее перспективные в культуре виды и сорта изученной коллекции нарциссов переданы в ФГБНУ ВИЛАР для использования в качестве источников БАВ.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Особенности формирования луковиц нарциссов в климатических условиях юго-запада Черноземья.
2. Способ вегетативного размножения нарциссов делением луковиц для селекционных целей.
3. Виды и сорта нарциссов, наиболее адаптивные в климатических условиях юго-запада Черноземья и перспективные для селекции.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы были представлены: на Международных конференциях – «Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения» (Тверь, 2012), «Сохранение разнообразия тропико-

генной и субтропикогенной флоры при интродукции» (Ярославль, 2012), «Цветоводство: традиции и современность» (Волгоград, 2013); Всероссийских научных и научно-практических конференциях – «Биоразнообразии и культуроценозы в экстремальных условиях» (Апатиты, 2012), «Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия – основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения окружающей среды» (Белгород, 2012); Международной научно-практической интернет-конференции – «Научное обеспечение развития приусадебного, дачного и фермерского садоводства» (Сочи, 2013), «Многолетние цветочные культуры в научных коллекциях и озеленении городов» (Сочи, 2014).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 работ, включая 4 статьи в журналах из перечня ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, рекомендаций для производства и селекции, библиографического списка, включающего 231 наименование, в том числе, 71 – на иностранных языках, и четырех приложений. Работа изложена на 150 страницах, включает 37 рисунков, 25 таблиц. Все рисунки в работе выполнены автором.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *AMARYLLIDACEAE* JAUME ST. - NIL. (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В данной главе приводятся дискуссионные аспекты систематики подсемейства *Amaryllidoideae*, современная классификация рода *Narcissus* и сведения о происхождении изученных видов; их биологических особенностях. Рассмотрен опыт интродукции представителей подсемейства *Amaryllidoideae* в России и странах ближнего зарубежья.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись четыре вида и 33 сорта рода *Narcissus* L., два вида родов *Galanthus* L. и *Leucojum* L. (по одному виду каждого рода) семейства *Amaryllidaceae* J. St.-Nil. подсемейства *Amaryllidoideae*. Изученные представители относятся к трем родам (*Galanthus* L., *Leucojum* L. и *Narcissus* L.): *Galanthus nivalis* L. – подснежник белоснежный; *Leucojum aestivum* L. – белоцветник летний; виды *Narcissus* подрода *Narcissus* секции *Narcissus*: *N. poeticus* L. – нарцисс поэтический ('Ornatus Maximus'), *N. poeticus* L. subsp. *radiiflorus* (Salisb.) Baker (syn. *N. angustifolius* Curtis) – н. узколистый; секции *Pseudonarcissus*: *N. cyclamineus* DC. – н. цикламеновидный ('Tete-a-Tete'), *N. minor* L. var. *pumilus* Salisb. – н. миниатюрный ('Rip Van Winkle'); подрода *Hermione*, секции *Hermione*: *N. papyraceus* subsp. *panizzianus* (Parl.) Arcang. – н. бумаговидный.

Климатические условия района проведения исследований. Исследования проводились на интродукционном участке ботанического сада Белгород-

ского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ»), который относится к юго-западу Центрально-Черноземного региона, где климат умеренно-континентальный с жарким летом и холодной зимой. По многолетним данным среднемесячные температуры июля в этом регионе составляют +19,5...+21,0°C, января -8,0...-9,0°C. Погодные условия характеризуются частыми засухами в весенние и летние периоды. Гидротермический коэффициент по среднемноголетним данным равен 1,0-1,1, что свидетельствует о засушливых условиях. Морозные дни зимой часто сменяются оттепелями. Почва интродукционного участка - чернозем – типичный, среднемощный, малогумусный, слабосмытый, тяжелосуглинистый на лесовидном суглинке [География ..., 1996]. Изучение коллекционных образцов проводили в 2010-2014 годы в условиях открытого грунта на базе созданной нами коллекции. Выгонку проводили в условиях зимнего сада и лаборатории НИУ «БелГУ».

Методы исследований. Сезонный ритм роста и развития исследуемых растений в открытом грунте и при выгонке изучали согласно общепринятым методикам [Методы..., 1966; Методика..., 1979]. Изучение покровной ткани листьев (основных клеток эпидермы и устьиц) проводили по методикам З.П. Паушевой [1988], Г.Д. Дыминой [2003], Г.П. Барыкиной и др. [2004]. Исследование эпидермы листьев проводили в тридцатикратной повторности с использованием микроскопа Микромед-2; изучение репродуктивной биологии – в соответствии с общепринятыми методическими разработками [Левина, 1981]. Строение поверхности семян изучали с использованием растрового ионно-электронного микроскопа Quanta 200 3D в Центре коллективного пользования НИУ «БелГУ». Способность к вегетативному размножению оценивали по результатам естественного и искусственного размножения.

Оценка перспективности видов и сортов проведена по комплексу хозяйственно-биологических признаков с использованием методических подходов В.Н. Былова [1976], В.Н. Былова, Р.А. Карпионовой [1978], Ю.П. Федулова [1987]. Названия изученных видов приведены в соответствии с номенклатурой GRIN Taxonomy for Plants [2013], The Plant List [2014].

Экспериментальный материал обработан методами вариационной статистики по Б.А. Доспехову [1986], Г.Ф. Лакину [1990] с использованием компьютерной программы Excel 2007 в среде операционной системы Microsoft Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

ГЛАВА 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА *AMARYLLIDOIDEAE* В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЧЕРНОЗЕМЬЯ

3.1. Феноритмы рода *Narcissus*

Вегетационный период нарциссов в климатических условиях юго-запада Черноземья длится 1,5-2,5 месяца с конца марта до середины июня и по сравнению со Средней полосой России он короче на две - четыре недели, очевидно в связи с более высокими весенними температурами и количеством солнечной радиации.

Цветение наступает через пять - десять суток после перехода среднесуточной температуры через 10°C. Дата цветения растений одного вида или сорта может сдвигаться до 23 суток в разные годы (рис.1). Цветут нарциссы в течение 10-27 суток в зависимости от происхождения и метеорологических условий с 15 апреля по 27 мая.

Все изученные виды и сорта были разделены на 5 групп: с очень ранним, ранним, среднеранним, средним и поздним сроками цветения. Первыми (с середины апреля) зацветали сорта 'Rip Van Winkle' (*Narcissus minor* var. *pumilus*) и 'Tete-a-Tete' (*N. cyclamineus*), позже всех (в начале мая) начинал цвести сорт 'Ornatus Maximus' (*N. poeticus* subsp. *radiiflorus*). Большинство изученных сортов цвели в среднеранние сроки.

В 2010 и 2013 годах сроки цветения всех нарциссов были самыми короткими – около 20 суток (с 15 апреля по 5 мая), так как массовое цветение проходило в самые теплые и засушливые дни весны при среднесуточной температуре воздуха около 19°C. В 2011 и 2012 годах продолжительность цветения нарциссов составила 27 и 25 суток соответственно. При этом, во время массового цветения среднесуточная температура воздуха плавно нарастала и в начале цветения ранних сортов не превышала 15°C. В 2012 году температура нарастала более интенсивно, чем в 2011 году, и во второй половине цветения (в конце апреля - начале мая) среднесуточная температура воздуха достигала 18-20°C на фоне нормальной обеспеченности осадками. В 2011 году было отмечено самое позднее отрастание и цветение нарциссов, так как наблюдалась затяжная весна.

Для селекционных целей выделены сорта очень раннего ('Tete-a-Tete') и позднего сроков ('Ornatus Maximus') цветения. Так как основная часть изученных сортов охватывает весь спектр сроков цветения (ранние, средние и поздние), продолжительность их цветения увеличивается от 25 до 27 суток, что позволяет использовать эти сорта в качестве источников удлинения сроков цветения в озеленении.

3.2. Морфологическая характеристика вегетативной части побегов

3.2.1. Строение розеточных побегов

Род *Narcissus* (триба *Narcisseae*). Надземная часть листьев розеточных побегов представлена ассимилирующими листовыми пластинками, по форме линейными, расположенными вертикально. Установлено, что рост листьев продолжается и после цветения, которые могут удлиняться в среднем на 8,5 см, при этом, их средняя длина составляла 30,4 см и варьировала у различных видов и сортов от 19,3 до 41,7 см.

Наиболее длинные листья (34,3-41,7 см) развивались у *Narcissus angustifolius*, *N. papyraceus* subsp. *panizzianus*, сортов 'All Glory', 'Flower Record', 'Gertie Millar', 'Golden Harvest', 'White Lion'. Самые короткие листья (19,3-25,9 см) имели виды *N. poeticus*, *N. cyclamineus*, *N. minor* var. *pumilus* и сорта 'Sir Watkin', 'Tunis', 'Passionale' (табл. 1).

Название вида, сорта	Раздел классификации	Год	Март	Апрель			Май			Июнь	
			Ш	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ
Виды											
<i>Narcissus poeticus</i> subsp. <i>radiiflorus</i>	XIII	2013									
<i>N. cyclamineus</i> ('Tete-a-Tete')	VI	2013									
<i>N. minor</i> var. <i>pumilus</i> ('Rip Van Winkle')	XIII	2013									
<i>N. papyraceus</i> subsp. <i>panizzianus</i>	XIII	2013									
<i>N. poeticus</i> ('Ornatus Maximus')	IX	2011									
		2012									
		2013									
Сорта											
'All Glory'	I	2011									
		2012									
		2013									
'Golden Harvest'	I	2011									
		2012									
		2013									
'Aranjuez'	II	2011									
		2012									
		2013									
'Snow Princess'	III	2011									
		2012									
		2013									
'Tahiti'	IV	2011									
		2012									
		2013									
'Split'	XI	2011									
		2012									
		2013									

Рисунок 1 – Изменчивость феноспектров видов и некоторых сортов нарциссов в климатических условиях юго-запада Черноземья (2011-2013 годов)

Обозначения: ■ - начало вегетации, ■ - отрастание цветоносов, ■ - цветение, ■ - плодообразование, ■ - окончание вегетации

Таблица 1 – Фенотипическая изменчивость основных признаков у листьев представителей рода *Narcissus* (2011-2013 годы)

Название вида, сорта	Раздел клас-ции	Листовые пластинки				Число листьев	
		ширина, см		длина*, см		среднее	V, %
		средняя	V, %	средняя	V, %		
<i>Narcissus poeticus</i> ('Ornatus Maximus')	IX	1,0±0,01	5,7	24,6±1,19	26,8	4,9±0,06	30,7
<i>N. minor</i> var. <i>pumilus</i> ('Rip Van Winkle')	XIII	1,0±0,03	17,9	19,3±0,69	19,6	3,6±0,06	51,7
<i>N. cyclamineus</i> ('Tete-a-Tete')	VI	1,1±0,06	29,6	20,2±0,71	19,3	11,9±0,85	62,3
'Sir Watkin'	II	1,1±0,01	2,2	25,9±0,21	4,4	2,4±0,09	43,7
'Inglescombe'	IV	1,1±0,01	4,2	32,0±0,18	3,1	2,8±0,07	35,7
<i>N. angustifolius</i>	XIII	1,2±0,02	9,3	34,3±0,75	12,1	4,9±0,06	30,7
'Dutch Master'	I	1,2±0,02	8,3	26,9±1,21	24,7	2,4±0,07	35,3
'Aranjuez'	II	1,2±0,01	3,1	30,4±0,13	2,4	3,6±0,09	40,8
'Carbineer'	II	1,3±0,01	4,8	28,4±0,15	2,9	3,4±0,09	37,7
'Flora's Favourite'	II	1,3±0,02	6,5	30,6±0,13	2,4	3,8±0,09	38,9
'Split'	XI	1,3±0,03	12,0	29,8±0,45	8,3	4,9±0,06	23,3
<i>N. papyraceus</i> subsp. <i>panizzianus</i>	XIII	1,4±0,03	13,3	36,7±0,90	13,5	3,5±0,09	37,1
'Music Hall'	I	1,4±0,02	8,9	27,9±0,21	4,1	2,9±0,06	21,2
'Mrs. R.O. Bockhouse'	II	1,4±0,04	14,0	31,3±0,86	15,1	3,6±0,09	36,3
'Tunis'	II	1,4±0,02	7,3	25,5±0,11	2,3	2,9±0,06	21,3
'Snow Princess'	III	1,4±0,03	12,4	33,3±0,92	15,2	3,4±0,09	34,8
'All Glory'	I	1,5±0,02	6,3	34,6±1,24	19,8	3,6±0,09	33,2
'Golden Harvest'	I	1,5±0,03	11,4	36,0±0,54	8,3	2,5±0,09	35,1
'Magnificence'	I	1,5±0,04	14,8	33,8±0,39	6,4	3,6±0,07	27,3
'Tahiti'	IV	1,5±0,02	6,0	30,9±0,27	4,7	2,5±0,09	34,1
'Passionale'	II	1,6±0,03	10,1	23,6±0,19	4,4	3,5±0,09	31,2
'Flower Record'	II	1,8±0,04	13,6	35,9±0,62	9,5	3,6±0,07	23,2
'Gertie Millar'	II	1,8±0,05	14,7	34,6±1,42	22,5	3,5±0,09	28,1
'Ice Follies'	II	1,8±0,06	18,7	31,5±0,44	7,8	2,8±0,09	28,1
'Brunswick'	II	1,9±0,08	24,7	33,5±0,93	15,3	4,0±0,17	48,6
'Celebrity'	II	1,9±0,08	22,2	28,9±0,25	4,8	2,8±0,09	26,4
'White Lion'	IV	1,9±0,04	12,3	41,7±0,64	8,5	3,5±0,09	26,8
Среднее		1,4±0,05	11,6	30,4±0,77	10,7	7,2±0,12	34,2

Примечание: V – коэффициент вариации; *учитывали надземную часть листовых пластинок.

Средняя ширина листовых пластинок нарциссов составляла 1,4 см и варьировала у видов и сортов различного происхождения от 1,0 до 1,9 см. Самые узкие листья (1,0-1,2 см) формировались у видов *N. poeticus* subsp. *radiiflorus*, *N.*

cyclamineus, *N. minor* var. *pumilus*, *N. poeticus*, относящихся к VI, IX, XIII разделам международной классификации нарциссов соответственно; самые широкие (1,8-1,9 см) – у сортов II и IV разделов. Выявлена средняя положительная корреляция между длиной и шириной листьев ($r = 0,58$). Число ассимилирующих листьев у генеративных особей варьировало от 2 до 18 шт. У вида *N. cyclamineus* формировалось максимальное число листьев (в среднем от 12 до 18 шт.). Наименьшее число листьев (2,4-2,5 шт.) формировалось у сортов ‘Dutch Master’, ‘Golden Harvest’, ‘Sir Watkin’, ‘Tahiti’.

В результате исследований у нарциссов была выявлена средняя отрицательная корреляция между числом и длиной листьев ($r = -0,36$), то есть чем больше листьев, тем они короче. Кроме того, у всех изученных видов и сортов наблюдалась значительная изменчивость числа листьев – от 21,2 до 62,3 %, а длина листьев оказалась относительно стабильным признаком – средняя вариабельность составила 10,7 %. У сортов ‘Brunswick’ и ‘Celebrity’, вида *N. cyclamineus* отмечена значительная изменчивость ширины листьев ($V = 25,5$ %), а у сортов ‘Dutch Master’ и ‘Gertie Millar’, *N. poeticus* – по длине листьев ($V = 24,7$ %).

Роды *Leucojum* и *Galanthus* (триба *Galanthaeae*). Как и род *Narcissus*, эти растения являются луковичными, но относятся к группе мелколуковичных. Листьев у вида *Leucojum aestivum* формируется больше, чем у вида *Galanthus nivalis*; они ремневидные, широкие. У вида *Leucojum aestivum* в климатических условиях юго-запада Черноземья формируется в среднем три листа размерами 22,5 см длиной и 1,3 см шириной. У подснежника белоснежного (*Galanthus nivalis*) по сравнению с белоцветником летним (*Leucojum aestivum*) листья короче и уже. Листья у подснежника отрастают одновременно с бутонами и ко времени начала цветения короче цветоноса. Позже, после отцветания, листья еще удлиняются, при этом к концу вегетационного периода развивается по два листа со средней длиной 10,0 см и шириной 0,8 см.

3.2.2. Особенности строения эпидермы листьев у представителей родов *Narcissus* и *Leucojum*

Эпидермальные клетки листьев у большинства представителей подсемейства *Amaryllidoideae* удлинённые, с ровными или почти ровными антиклинальными стенками. Не выявлено различий по форме клеток нижней и верхней эпидермы клеток. По числу устьиц и их величине не выявлено существенных отличий у большинства видов и сортов.

У изученных видов и сортов средняя длина замыкающих клеток устьиц варьировала от $50,1 \pm 0,5$ до $65,8 \pm 0,9$ мкм, за исключением видов *N. minor* var. *pumilus* и *N. papyraceus* subsp. *panizzianus*, у которых длина замыкающих клеток устьиц была наименьшей и составляла $33,2 \pm 0,8$ и $45,7 \pm 0,7$ соответственно (рис. 2).

У видов нарциссов *N. cyclamineus* и *N. minor* var. *pumilus* с более выраженными ксероморфными признаками (с узкими линейными листьями, невысокими генеративными побегами) устьица многочисленные (в два - три раза больше других изученных видов и сортов – от 50 до 80 шт. на 1 мм^2).

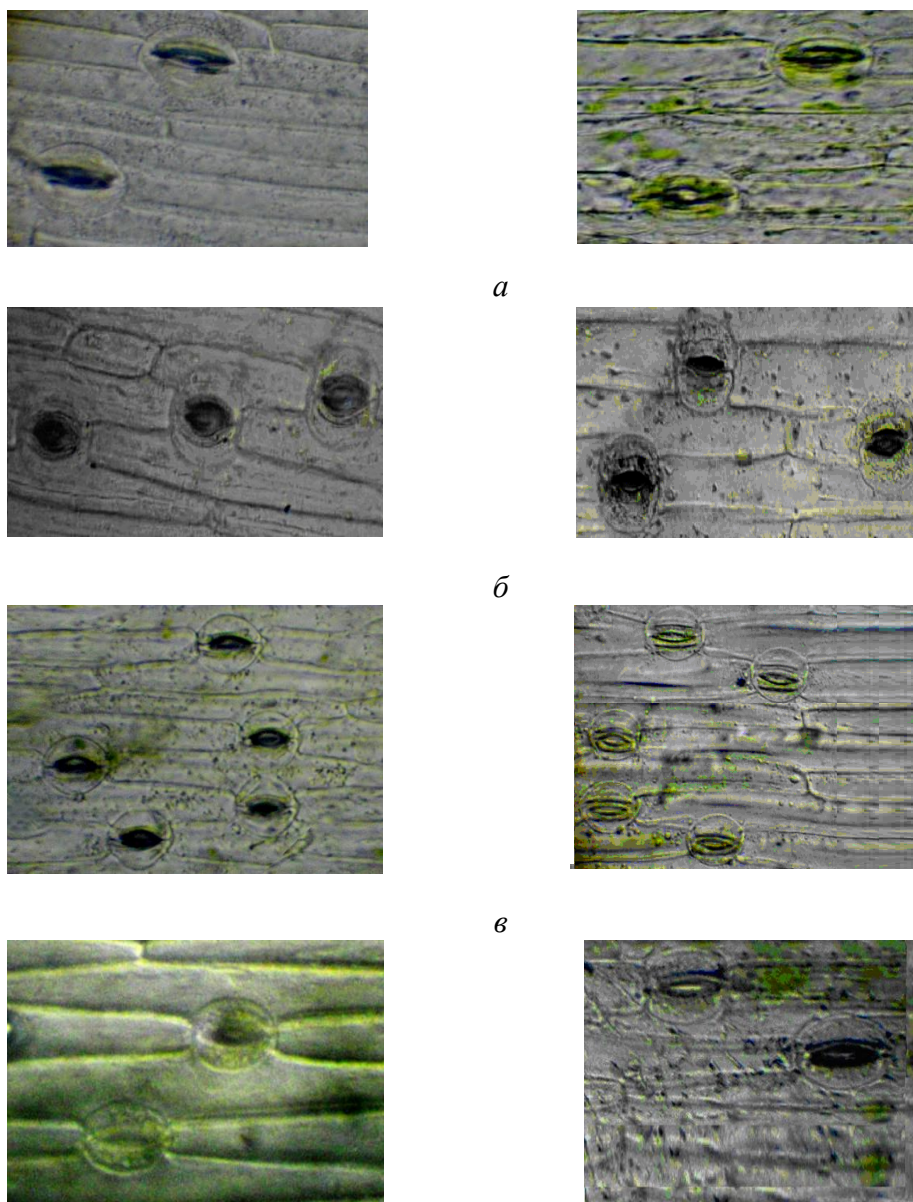


Рисунок 2 – Изменчивость строения эпидермальных клеток *Leucojum*, *Narcissus* (x 200) (слева – адаксиальная, справа – абаксиальная):

а – *Leucojum aestivum*, *б* – *Narcissus cyclamineus*,
в – *N. minor* var. *pumilus*, *г* – *N. papyraceus* subsp. *panizzianus*

Самые крупные замыкающие клетки устьиц отмечены у сорта ‘All Glory’ ($65,8 \pm 0,9$ мкм). Выявлена высокая отрицательная корреляция между длиной замыкающих клеток устьиц и их числом на единице поверхности верхней и нижней эпидермы, то есть, чем устьица крупнее, тем их меньше и наоборот ($r_b = -0,66$; $r_n = -0,75$). Положительная средняя корреляция установлена между длиной замыкающих клеток устьиц (с абаксиальной стороны листа) и шириной листа ($r = 0,61$), то есть, у более широких листьев, как правило, замыкающие клетки устьиц длиннее.

Параметры длины замыкающих клеток устьиц варьировали незначительно (в среднем $V = 8,7\%$), только у *N. minor* L. var. *pumilus* с адаксиальной сто-

роны наблюдалось среднее варьирование этого признака у большинства изученных растений. Для признака “число устьиц на единице поверхности” было выявлено среднее варьирование ($V = 16,9 \%$).

3.2.3. Строение луковиц у видов и сортов рода *Narcissus*

Нами подтверждено, что многолетние луковицы нарциссов округлые, яйцевидные с коричневыми кроющими пленчатыми чешуями. Донце в поперечном сечении округлое. Луковица генеративной особи состоит из запасующих сочных туникатных чешуй, являющихся основаниями низовых и срединных листьев двух лет вегетации, почек возобновления и размножения. Луковицы представляют систему побегов: кроющие чешуи соответствуют основаниям листьев позапрошлого года вегетации; сочные чешуи – основаниям низовых и срединных листьев прошлого и текущего года вегетации.

Осенью у осмотренных луковиц диаметром от 1,6 до 3,3 см, соответствующих по величине II, III разборам и 1, 2 категориям деткам для нарциссов, были обнаружены зачаточные цветоносы. Зачаточные цветоносные побеги формировались и у деток 2 категории диаметром 1,6 см с одной почкой возобновления (рис. 3).



Рисунок 3 – Зачаточный цветок в луковице нарцисса диаметром 1,6 см (октябрь, 2012 год)

Результаты изучения препарированных луковиц показали, что число вершин не всегда отражает число почек возобновления и размножения в луковице – почек может быть больше, чем выраженных вершин. К началу октября в почках возобновления (до пяти шт.) уже сформированы зачатки всех листьев и цветоносов. У луковиц III разбора и детки I категории может закладываться по две - три почки возобновления (возобновления и размножения). Выявлена высокая положительная корреляция между числом вегетативных метамеров в луковицах и числом корней ($r = 0,97$), почек возобновления и величиной луковиц ($r = 0,92$).

В наших исследованиях установлено, что у изученных нарциссов побеги дициклические. Почки возобновления закладываются ежегодно, в климатических условиях юго-запада Черноземья – во время начала формирования зачаточных

точных цветков в конце вегетации надземных частей побегов. На следующий год начинают отрастать один - два ассимилирующих листа, остальные листья находятся в зачаточном состоянии. Жизнь монокарпического побега от начала формирования почки до конца вегетации надземной части побега и их базальных частей длится от 36 до 37 месяцев, из которых надземное существование занимает 1,5-2,5 месяца в год цветения.

Сведения об особенностях формирования побегов у нарциссов немногочисленны и относятся к 60-90 годам прошлого века, в которых описания о типах нарастания луковиц разноречивы. Так, некоторые авторы отмечают два типа нарастания луковиц у видов этого рода: моноподиальный, преобладающий у видов нарциссов узколистного, поэтического, ложного, несравненного и др., и симподиальный, встречающийся реже. В специальной литературе подчеркивается, что цветоносы формируются в пазухах «фертильных» листьев [Капинос, 1965; Артюшенко, 1970; Семенов, 1976; Загорча, 1990; Былов, Зайцева 1990; Кричфалуший, Комендар, 1990].

По нашим данным, цветонос у нарциссов занимает верхушечное положение в луковице и имеет верховой лист – брактею, часто называемую «фертильным» листом, с полутуникатным основанием, тип нарастания луковицы симподиальный. Почка возобновления закладывается у основания цветоноса со стороны, противоположной брактее в пазухе листа, расположенного ниже брактее (рис. 4). Установлено, что самая верхняя почка (почка возобновления) развивается, в первую очередь, и, как правило, лишь в ней закладывается цветонос.

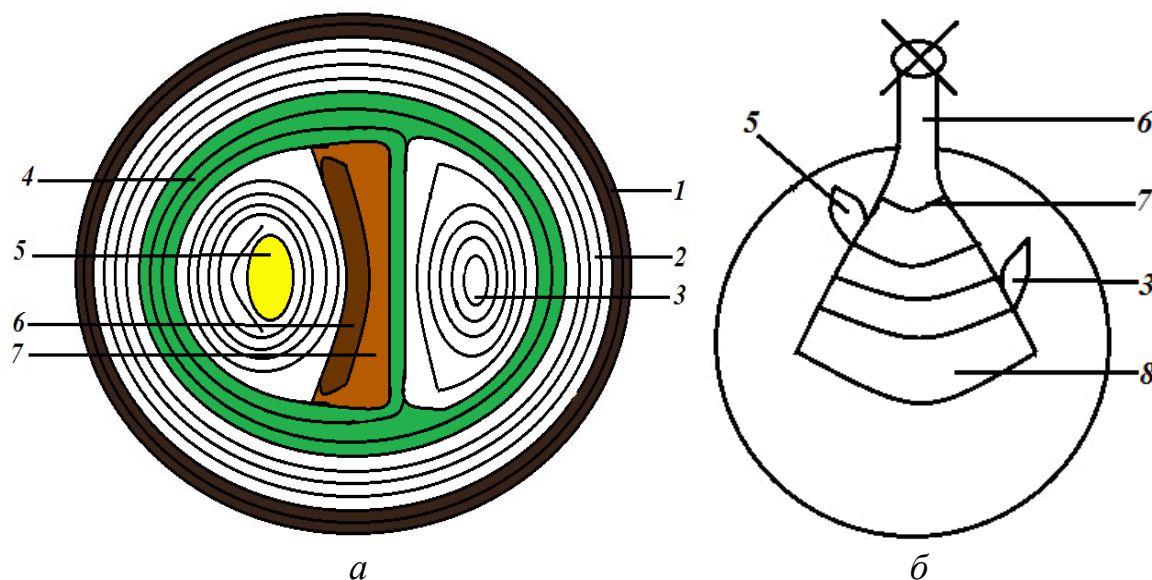


Рисунок 4 – Схема строения луковицы нарцисса:

a – поперечный разрез, *б* – вертикальный разрез;

- 1 – кроющие пленчатые чешуи, 2 – чешуевидные основания листьев предыдущих лет, 3 – почка возобновления, 4 – основания листьев текущего года, 5 – почка возобновления, которая будет цвести в следующем году, 6 – основание цветоноса текущего года, 7 – брактеея, 8 – донце

3.3. Морфологическая характеристика цветоносов представителей рода *Narcissus*

У большинства изученных видов и сортов в луковице формируется по одному цветоносу и с одним цветком, у вида *Narcissus cyclamineus* – от одного до пяти цветоносов с одним - тремя цветками на каждом цветоносе. Средняя высота цветоносов у сортов составляла $28,6 \pm 0,6$ см (табл. 2).

По высоте цветоносных побегов изученные виды и сорта нарциссов были разделены на пять групп в соответствии с общепринятой классификацией. Очень высокие цветоносы – более 35 см – в климатических условиях юго-запада Черноземья формировались у сорта ‘Inglescombe’, высокие – у видов *N. poeticus* subsp. *radiiflorus*, *N. poeticus*; очень низкие (карликовые) – у видов *N. cyclamineus* и *N. minor* var. *pumilus*. Большинство сортов по высоте цветоносов отнесены к среднерослым нарциссам. Высота цветоносов значительно варьировала у растений вида *N. cyclamineus*, сортов ‘Dutch Master’, ‘Flower Record’, ‘Gertie Millar’. У других видов и сортов вариабельность этого признака была средней или незначительной.

Установлено, что на высоту цветоносных побегов нарциссов в наибольшей степени влияет количество выпавших осадков по сравнению с другими метеорологическими характеристиками. Так, в пунктах интродукции нарциссов гг. Сочи, Москвы, Владивостока и Лондона по литературным данным у изученных видов и сортов цветоносные побеги нарциссов выше, чем в Белгороде на 4,3-11,6 см, в Барнауле – ниже на 5,8-7,4 см [Евсюкова, 2003; Мухина, 2004; Ипполитова, 2006, Карписонова, Бочкова, 2011; Нарциссы в коллекции..., 2014; From the team..., 2014].

Цветки по диаметру, согласно российскому классификатору рода *Narcissus* L., подразделяются на 5 групп: с очень маленькими цветками (< 4 см), маленькими (4-6 см), средними (7-8 см), крупными (9-10 см) и очень крупными цветками (> 10 см). Большинство изученных видов и сортов в наших исследованиях относится к группе со средними по величине цветками. Крупные цветки формировались у сорта ‘Gertie Millar’, маленькие – у видов *N. poeticus* subsp. *radiiflorus*, *N. cyclamineus*, *N. minor* var. *pumilus*, *N. poeticus*, *N. papyraceus* (см. табл. 2).

Самую длинную коронку (трубку, привенчик) имели сорта ‘Dutch Master’, ‘Gertie Millar’, ‘Music Hall’, самую короткую – *N. poeticus*, *N. poeticus* subsp. *radiiflorus*. Выявлена высокая положительная корреляция между длиной и диаметром коронки ($r = 0,79$). Длина коронки – один из признаков, взятых при выделении разделов садовой классификации нарциссов. Так, наиболее крупные и длинные коронки характерны для видов и сортов разделов Крупнокорончатых и Трубочатых нарциссов, самые мелкие – для Мелkokорончатых нарциссов.

По данным сортоизучения нарциссов для использования в селекции выделены: высокорослые виды *N. poeticus* subsp. *radiiflorus* и *N. poeticus*; сорт с крупными цветками ‘Gertie Millar’ и сорта с длинной коронкой ‘Dutch Master’, ‘Gertie Millar’ и ‘Music Hall’.

Таблица 2 – Фенотипическая изменчивость основных хозяйственно-ценных и декоративных признаков у цветоносных побегов представителей рода *Narcissus* (2011-2013 годы)

Вид, сорт	Раздел клас-ции	Высота цветоноса, см		Диаметр цветка, см		Коронка			
		средняя	V, %	средняя	V, %	длина, см		диаметр, см	
						средняя	V, %	средняя	V, %
<i>N. cyclamineus</i> ('Tete-a-Tete')	VI	10,7±0,5	23,8	4,6±0,05	3,1	1,6±0,03	1,8	1,2±0,04	2,0
<i>N. minor</i> var. <i>pumilus</i> ('Rip Van Winkle')	XIII	14,3±0,3	12,1	6,1±0,05	2,2	-	-	-	-
'Flora's Favourite'	II	26,2±0,5	10,0	7,5±0,26	6,5	1,5±0,05	2,4	2,0±0,02	1,5
'Music Hall'	I	27,2±0,4	7,7	7,5±0,09	1,9	3,3±0,01	1,5	3,0±0,04	1,9
'Dutch Master'	I	27,3±1,4	27,3	7,9±0,12	3,0	3,3±0,07	2,6	4,2±0,11	2,0
'Passionale'	II	28,2±0,9	17,3	7,8±0,19	4,2	2,8±0,05	2,2	3,0±0,08	2,3
'Tahiti'	IV	28,4±0,4	7,9	7,3±0,06	1,5	-	-	-	-
'Celebrity'	I	28,5±0,7	13,8	8,3±0,11	1,8	2,7±0,02	1,3	3,1±0,04	1,7
'Magnificence'	I	28,5±0,8	15,3	7,2±0,18	2,0	2,1±0,11	3,0	2,1±0,17	3,2
<i>N. papyraceus</i> subsp. <i>panizzianus</i>	XIII	28,8±0,4	8,0	5,0±0,09	1,1	1,1±0,05	2,9	1,1±0,02	1,2
'Split'	XI	28,8±0,6	11,3	8,4±0,06	2,2	-	-	-	-
'Ice Follies'	II	28,9±0,4	8,0	7,4±0,20	4,6	1,7±0,05	3,2	3,1±0,11	1,8
'Mrs. R.O. Bockhouse'	II	29,6±0,7	13,0	8,1±0,15	3,0	2,8±0,05	2,1	2,3±0,07	1,3
'Snow Princess'	III	29,7±1,0	18,0	7,0±0,08	1,7	1,0±0,01	1,5	2,5±0,04	1,1
'Brunswick'	II	30,2±1,0	17,6	8,2±0,09	2,4	2,2±0,06	3,3	2,6±0,08	2,3
'Flower Record'	II	30,8±1,1	20,5	8,0±0,9	5,1	1,6±0,04	2,2	2,5±0,09	3,1
<i>N. angustifolius</i>	XIII	32,2±0,2	3,7	5,5±0,07	1,8	0,5±0,04	2,4	1,3±0,02	2,1
<i>N. poeticus</i>	IX	32,3±0,5	8,2	5,4±0,07	1,7	0,5±0,21	3,7	1,2±0,05	2,9
'Gertie Millar'	II	32,4±1,5	24,8	9,3±0,9	3,7	3,4±0,06	2,5	3,6±0,07	3,5
'Golden Harvest'	I	34,1±0,8	13,0	6,5±0,07	2,3	2,0±0,03	1,1	1,5±0,02	1,8
'Inglescombe'	IV	35,4±0,4	5,6	8,2±0,11	3,9	-	-	-	-
Среднее		28,6±0,6	12,6	7,3±0,16	2,8	2,0±0,06	2,3	2,5±0,10	2,2
НСР ₀₅		1,9				-			

Примечание: у садовой формы вида *N. minor* var. *pumilus* 'Rip Van Winkle' и сортов 'Tahiti', 'Split', 'Inglescombe' ввиду махровости цветков не отмечены длина и диаметр коронки.

ГЛАВА 4. РАЗМНОЖЕНИЕ РОДА *NARCISSUS*

4.1. Естественное вегетативное размножение

Результаты оценки способности к размножению нарциссов через три года (2009-2012 годы) после посадки показали, что в климатических условиях юго-запада Черноземья у нарциссов при их возобновлении формируются единичные крупные луковицы (I разбора – от 4,0 до 4,9 см, луковицы группы Экстра – более 5,0 см обнаружены не были), соответствующие диаметру 2,6-3,9 см (II, III разбору общепринятой шкалы) и содержащие от одной до пяти почек возобновления и размножения. Средний диаметр луковиц растений генеративного онтогенетического состояния у разных сортов варьировал от $26,0 \pm 1,1$ мм (III разбор) до $36,5 \pm 0,8$ мм (II разбор). Наиболее крупные луковицы формировались у сортов 'Brunswick', 'Golden Harvest', 'Inglescombe', 'Flower Record'. Большинство луковиц относилось ко II и III разборам.

Коэффициент размножения (K) нарциссов за три года варьировал от 2,0 до 5,5 (в среднем 3,4), а в переводе на один год – 0,7-1,8 (в среднем 1,3). Виды и сорта по коэффициенту размножения были разделены на три группы. Самый высокий коэффициент размножения ($4,4 \leq K \leq 5,5$) был выявлен у пяти сортов (20% от общего их числа): 'Brunswick', 'Mrs. R.O. Bockhouse' (Крупнокорончатые), 'Inglescombe' (Махровые), 'Ornatus Maximus' (Поэтические), 'Snow Princess' (Мелkokорончатые) со средним диаметром луковиц $30,5 \pm 1,8$ мм. Средний коэффициент размножения ($3,3 \leq K \leq 4,2$) был отмечен у семи сортов (37%), а самый низкий ($2,0 \leq K \leq 3,0$) – у девяти сортов (43%), при этом в гнездах сильно варьировало соотношение крупных луковиц и детки.

Таким образом, коэффициент размножения и величина луковиц сильно варьировали у сортов независимо от их происхождения. Для использования в селекции выделены сорта с высоким коэффициентом размножения: 'Brunswick', 'Ornatus Maximus', 'Mrs. R.O. Bockhouse' и 'Snow Princess'.

4.2. Вегетативное размножение делением луковиц

Традиционный естественный способ размножения нарциссов заключается в доращивании мелких дочерних луковиц (деток). Однако коэффициент размножения даже у крупных луковиц после одного года выращивания в климатических условиях юго-запада Черноземья возвышенности по нашим данным не превышал 1,8, что явно недостаточно для массового получения посадочного материала. Более продуктивным является искусственный метод размножения нарциссов путем деления крупных луковиц на доли (сегменты) и доращивания деток, которые образуются в пазухах запасяющих чешуй на донце сегмента.

Для селекционной оценки вегетативного размножения делением луковиц в начале октября были отобраны луковицы сортов 'Celebrity', 'Florissant', 'Sailboat' диаметром 2,6-2,9 см (III разбора). Луковицы разрезали вдоль через центр на сегменты по шесть - девять шт. из расчета, чтобы ширина внешней грани каждого сегмента составляла 0,8-0,9 см. Каждый сегмент включал несколько чешуй. Сегменты укладывали в полиэтиленовые пакеты, предвари-

тельно завернув в слегка увлажненный гигроскопический материал, и хранили при температуре 18-20°C.

Через четыре недели наблюдали начало формирования луковиц-деток. Через 30-35 суток после деления луковицы-детки были хорошо заметны; на 58 сутки начинали формироваться единичные ассимилирующие листья.

Осенние сроки оказались благоприятными для деления луковиц данным способом, растения после зимнего хранения луковиц-деток при низких положительных температурах весной можно пересаживать для доращивания в открытый грунт.

Наши исследования показали, что величина луковиц и число сегментов существенно влияют на коэффициент размножения. Так, у луковиц III разбора при данном способе размножения на одном сегменте в пазухах чешуй в большинстве случаев формировалось по одной - две луковицы-детки.

Таким образом, для селекционных целей оптимальным для вегетативного размножения нарциссов является метод деления луковиц на продольные сегменты с наружными гранями шириной 0,8-0,9 см. У луковиц III разбора при данном способе средний коэффициент размножения составляет $7,1 \pm 0,1$.

4.3. Плодообразование и семенная продуктивность

Как известно, степень жизнеспособности того или иного вида растения, его распространение и ценотическая роль в значительной степени зависят от способности к семенному размножению. Размножение луковичных растений семенами в культуре применяется для получения новых сортов и размножения видов в условиях интродукции, особенно при низком коэффициенте вегетативного размножения. Семенное размножение у луковичных растений очень важно и в связи с высокой их восприимчивостью к вирусным заболеваниям.

В годы исследований у большинства видов и сортов нарциссов наблюдалось нерегулярное плодоношение. Из-за резких колебаний температур во время цветения и плодообразования (от 10 до 28°C) семена в плодах формировались у единичных сортов. Еще одна из причин нерегулярного плодоношения нарциссов в этих климатических условиях юго-запада Черноземья – распространение жука - оленки (бронзовки мохнатой – *Tropinota hirta* Poda), который повреждает внутренние части цветков, включая гинецей, пыльцу. Созревание семян начинается со середины июня. Величина зрелых выполненных семян варьировала от 3,0 до 4,0 мм в длину и от 2,0 до 2,5 мм ширину. Наиболее стабильной высокой семенной продуктивностью из изученных обладали сорта 'All Glory' (16 шт./плод) и 'Flora's Favourite' (14 шт./плод).

С 2010 года для увеличения вероятности опыления проводились искусственные скрещивания сортов нарциссов. Некоторые комбинации скрещиваний оказались успешными: 'All Glory' x ('Brunswick' + 'Celebrity'), 'Celebrity' x 'All Glory', 'Flora's Favourite' x 'Ice Follies', 'Ice Follies' x 'Sir Watkin'. Исходные сорта отличаются окраской цветков и сроками цветения. После искусственного опыления формирование жизнеспособных семян в плодах варьировало от 5 до 18 шт. По нашим данным при проращивании семян в лабораторных условиях всхожесть выполненных семян достигает 87%.

Для использования в селекции выделены сорта с наиболее стабильной высокой семенной продуктивностью – ‘All Glory’ и ‘Flora's Favourite’.

ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА И ВЫГОНКА ВИДОВ И СОРТОВ ПОДСЕМЕЙСТВА *AMARYLLIDOIDEAE* В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЧЕРНОЗЕМЬЯ

5.1. Оценка рода *Narcissus* по комплексу биологических и хозяйственно-ценных признаков

Оценка успешности интродукции видов и сортов проводили по комплексу хозяйственно-ценных и биологических признаков, которые отражают особенности роста, развития и состояния растений при интродукции, имеющих наиболее существенное значение для практического применения. К числу этих признаков относятся: способность к семенному и вегетативному размножению; общее состояние растений и продуктивность их цветения; устойчивость растений по отношению к болезням и вредителям; состояние растений после перезимовки. Для оценки каждого из этих признаков применяли трехбалльную шкалу. Средние баллы по годам для всех признаков суммировались [Былов, Карписонова, 1978].

В результате исследований все изученные виды и сорта были отнесены к перспективным (9-12 баллов). Самую высокую оценку (12 баллов) получили сорта ‘Mrs. R.O. Vockhouse’ и ‘Snow Princess’; 11 баллов – вид *N. poeticus* и 7 сортов различного происхождения – ‘Golden Harvest’, ‘Brunswick’, ‘Celebrity’, ‘Gertie Millar’, ‘Ice Follies’, ‘Passionale’ и ‘Inglescombe’.

5.2. Биологическая оценка мелколуковичных представителей подсемейства *Amaryllidoideae*

В годы исследований (2012-2014 годы) виды *Leucojum aestivum* и *Galanthus nivalis* отличались нерегулярным цветением. У вида *Leucojum aestivum* плодоношение не наблюдалось; у *Galanthus nivalis* отмечалась единичная диссеминация. Не обнаружено поражений листьев и луковиц растений болезнями; из вредителей отмечено поедание бутонов и цветков жуком оленкой – бронзовкой мохнатой (*Epicometis hirta*). Для исследуемых видов были отмечены значительные выпадения (около 45%) в результате вымокания после перезимовки. По результатам исследований изученные виды были отнесены к малоперспективным.

5.3. Особенности выгонки нарциссов

Условия выгонки. В наших исследованиях для выявления наиболее важных факторов, влияющих на качество выгонки нарциссов, в 2011-2012 годах были созданы условия, близкие к оптимальным по температуре (15-20°C – зимний сад), и условия с более высокой температурой (23°C – климатостат В-2, 19-24°C – комнатные условия) в связи с наличием литературных данных о возможности выгонки сортов нарциссов при температуре 24°C [Хондырев, 1984].

Для гарантированного получения выгонки луковиц были отобраны следующие сорта нарциссов различного происхождения (махровые, цикламеновидные, тацеттовидные) диаметром 2,8-4,2 см: 'Texas', 'February Gold', 'Obdam', 'Wisley' и 'Canaliculatus'. Охлаждение луковиц перед выгонкой в течение месяца проводили в условиях холодильника.

По результатам исследований установлено, что успешность выгонки нарциссов при более высокой температуре зависит от происхождения сортов. Так, из пяти изученных сортов перспективным для выгонки в условиях повышенных температур оказался сорт 'Texas' (Махровые нарциссы), выгоночный период которого от начала отрастания побегов до начала цветения составил 43-45 суток. Из близких по температурному режиму вариантов выгонки контролируемые условия климатостата оказалась наилучшими ввиду наиболее быстрого иссушения субстрата по сравнению с комнатными условиями.

В связи с тем, что на успешность выгонки влияют условия увлажнения субстрата (временный дефицит влаги может вызвать абортирование бутонов), в 2013-2014 годах была изучена эффективность мульчирования вермикулитом при выгонке у трех сортов нарциссов: 'Sailboat', 'Celebrity' и 'Florissant'. Выгонку нарциссов проводили в условиях зимнего сада НИУ «БелГУ» при температуре 18°C. Охлаждение луковиц проведено в условиях подвала с температурой 5-8°C.

В вариантах опытов с использованием вермикулита и без него морфологических различий у побегов нарциссов выявлено не было. Однако мульчирование растений вермикулитом благоприятно отразилось на успешности выгонки, так как обеспечивало меньшие колебания влажности субстрата. У растений наблюдалось меньше случаев абортирования бутонов, чем в вариантах без вермикулита (у сорта 'Florissant' – на 15 %, сорта 'Sailboat' – на 45 %).

Продолжительность выгонки в условиях зимнего сада, сложившихся в 2014 году (со среднесуточной температурой 18°C, освещенностью около 1450 lx), варьировала у сортов от 11 до 27 суток – в соответствии со сроками цветения последовательно зацветали сорта 'Celebrity', 'Florissant' и 'Sailboat'.

Условия хранения луковиц до выгонки. Выгонку нарциссов сорта 'Actaea' (группа Поэтические) с различной величиной луковиц проводили в условиях подсобного отапливаемого помещения, в котором температура воздуха в среднем составляла днем около 16°C, ночью – 10-12°C (2012-2013 годы). Луковицы хранили до выгонки в различных условиях – в холодильнике – при температуре 6°C без субстрата, в погребе – при температуре 4°C и в прикопе открытого грунта.

Выявлено, что условия хранения луковиц нарциссов существенно не влияли на успешность выгонки. Наиболее поздний период отрастания цветоносов (через 35 суток) отмечен при хранении луковиц в подвале, что обусловлено более поздним началом отрастания побегов (по учетам длины листьев, развившихся до начала постановки растений на выгонку). В вариантах охлаждения луковиц в холодильнике и прикопе продолжительность выгонки различалась на трое-пятеро суток, цветоносы начинали отрастать через 31 сутки после постановки на выгонку при длине развивающихся листьев от 4 до 8 см. В данных

условиях период выгонки длился около 40 суток. При постановке на выгонку растений с длиной листьев до 12 см период выгонки сокращался от 11 до 27 суток.

Величина луковиц. Наши исследования показали, что средняя длина листьев не зависит от величины луковиц и числа развивающихся побегов возобновления и размножения и является стабильной, в отличие от показателей числа и ширины листьев, однако, средняя длина листьев сильно варьирует в пределах одного растения (коэффициент вариации достигал 24 %).

Нами установлено, что для гарантированного получения цветоносов ввиду небольшого числа крупных луковиц нарциссов, формирующихся в климатических условиях юго-запада Черноземья, для выгонки можно использовать одностолбчатые луковицы диаметром 2,0-2,9 см (III разбора и детки первой категории).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВЫВОДЫ

1. В результате исследований установлены биологические признаки видов и сортов, а так же расширен ассортимент декоративных растений рода *Narcissus* для селекции в климатических условиях юго-запада Черноземья. По комплексу морфо-биологических и хозяйственно-ценных признаков наиболее перспективными являются сорта 'Mrs. R.O. Bockhouse' и 'Snow Princess' (12 баллов); вид *N. poeticus* и семь сортов – 'Golden Harvest', 'Brunswick', 'Celebrity', 'Gertie Millar', 'Ice Follies', 'Passionale' и 'Inglescombe' (11 баллов). Продолжительность цветения нарциссов составляет 10-27 суток и зависит от происхождения нарциссов, экологических и почвенно-климатических условий.

2. Установлено, что почки возобновления у нарциссов закладываются во время начала формирования зачаточных цветков в конце вегетации надземных частей побегов. У изученных нарциссов побеги дициклические. Жизнь монокарпического побега от начала формирования почки до конца его жизни длится от 36 до 37 месяцев, из которых наземный период роста занимает 1,5-2,5 месяца в год цветения. Для растений рода *Narcissus* характерен симподиальный тип нарастания луковиц.

3. Средняя высота цветоносов в климатических условиях юго-запада Черноземья у изученных видов и сортов нарциссов составляет $28,6 \pm 0,6$ см, в большей степени, зависящая от условий увлажнения субстрата. Самые высокие цветоносы (35,4 см) формируются у растений сорта 'Inglescombe'; самые короткие у видов – *N. cyclamineus* и *N. minor* var. *pumilus* (от 10,7 до 14,3 см).

4. Выявлена высокая отрицательная корреляция между длиной замыкающих клеток устьиц и их числом на единице поверхности верхней и нижней эпидермы; у генеративных растений между длиной и шириной листьев корреляция была средней положительной ($r = 0,58$), а между числом и длиной листьев – средней отрицательной ($r = -0,36$). У видов нарциссов *N. cyclamineus* и *N. minor*

var. *pumilus* с более выраженными ксероморфными признаками устьица многочисленные (50-80 шт./1 мм²).

5. При возобновлении луковиц нарциссов большинство из них соответствует диаметру 2,6 - 3,9 см и включают от одной до пяти почек возобновления и размножения ($K = 3,4 \pm 0,02$). Сорта 'Brunswick', 'Mrs. R.O. Bockhouse' (Крупнокорончатые нарциссы), 'Inglescombe' (Махровые нарциссы), 'Ornatus Maximus' (Поэтические нарциссы) и 'Snow Princess' (Мелkokорончатые нарциссы) являются наиболее продуктивными, способными к формированию наибольшего числа крупных луковиц ($4,4 \leq K \leq 5,5$).

6. Для селекционных целей оптимальным для вегетативного размножения нарциссов является метод деления луковиц на продольные сегменты с наружными гранями шириной 0,8-0,9 см, при этом у луковиц диаметром 2,6-2,9 см средний коэффициент размножения составляет $7,1 \pm 0,1$.

7. У большинства видов и сортов рода *Narcissus* в климатических условиях юго-запада Черноземья наблюдается нерегулярное плодоношение. Наиболее стабильной высокой семенной продуктивностью обладали сорта 'All Glory' и 'Flora's Favourite' (14 шт./плод и 16 шт./плод соответственно).

8. Установлено, что в климатических условиях юго-запада Черноземья для выгонки можно использовать одновершечные луковицы нарциссов диаметром 2,0-2,9 см (III разбора и детки первой категории). Средняя длина листьев не зависит от величины луковиц и числа развившихся побегов возобновления и размножения, в отличие от показателей числа и ширины листьев.

9. Выявлено, что в климатических условиях юго-запада Черноземья вегетационный период у видов и сортов рода *Narcissus* начинается в конце марта и заканчивается в середине июня; растения зацветают во второй половине апреля – начале мая. Цветение наступает через 5-10 ($7,5 \pm 1,1$) суток при переходе среднесуточной температуры через 10°C.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И СЕЛЕКЦИИ

1. Для селекции в качестве источников хозяйственно-ценных признаков рекомендовать следующие сорта: с высоким коэффициентом вегетативного размножения – 'Brunswick', 'Ornatus Maximus', 'Mrs. R.O. Bockhouse' и 'Snow Princess'; с высокой семенной продуктивностью – 'All Glory' и 'Flora's Favourite'; с обильным цветением – 'Golden Harvest', 'Brunswick', 'Celebrity', 'Gertie Millar', 'Ice Follies' и 'Passionale'; высокорослые – 'All Glory', 'Aranjuez', 'Gertie Millar' и 'Golden Harvest'; крупноцветковые – 'Gertie Millar'.

2. Для успешной выгонки нарциссов рекомендуется не допускать резкого повышения температуры при смене режимов "хранение – выгонка" в начале отрастания листьев и пересушивания субстрата; использовать мульчу; проводить выгонку при температуре не выше 16-18°C.

3. Для ежегодного цветения нарциссов в климатических условиях юго-запада Черноземья растения следует укрывать на зиму утепляющими материалами (торфом, компостом, опилками и др.).

4. Для промышленного цветоводства рекомендовать: высокодекоративные сорта ‘Dutch Master’, ‘Passionale’, ‘Rip Van Winkle’, ‘Split’, ‘Tahiti’, ‘Tete-a-Tete’ и ‘White Lion’, зацветающие в разные сроки; для выращивания на выгонку и срезку рекомендовать сорта: ‘All Glory’, ‘Aranjuez’, ‘Gertie Millar’, ‘Golden Harvest’, ‘Inglescombe’, ‘Ornatus Maximus’ и ‘Sir Watkin’, имеющие в засушливых климатических условиях юго-запада Черноземья наиболее высокие цветоносы; для оформления каменистых горок использовать карликовые виды *N. cyclamineus* и *N. minor* var. *pumilus*; для любительского цветоводства – все исследованные виды и сорта.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК

1. Воробьева, А.С. Перспективы создания коллекции представителей *Amaryllidaceae* в Белгороде / А.С. Воробьева, О.А. Сорокопудова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2012. – № 21 (140), вып. 21/1. – С. 82-86.

2. Воробьева, А.С. Феноритмы сортов *Narcissus* различного происхождения в Белгороде / А.С. Воробьева, О.А. Сорокопудова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2012. – № 21 (140), вып. 21/1. – С. 117-122.

3. Воробьева, А.С. Оценка перспективности интродукции нарциссов в условиях Белгородской области / А.С. Воробьева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2013. – № 24 (167), вып. 25. – С. 37-41.

4. Коротких, А.С. Особенности выгонки нарциссов в условиях города Белгорода / А.С. Коротких, Ю.Е. Волобуева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2014. – № 23 (194), вып. 29. – С. 44-48.

Статьи в прочих изданиях:

1. Архипова, И.Н. Семенной способ размножения *Amaryllidaceae* Jaume St.-Hil. / И.Н. Архипова, О.А. Сорокопудова, А.С. Воробьева // Сохранение разнообразия тропикогенной и субтропикогенной флоры при интродукции: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Ботан. сада ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, Ярославль, 6-8 сент. 2012 г. / Яросл. гос. пед. ун-т им. К.Д. Ушинского, Гл. ботан. сад. им. Н.В. Цицина Рос. акад. наук, Ботан. сад. Моск. гос. ун-та им. М.В. Ломоносова. – Ярославль, 2012. – С. 11-19.

2. Воробьева, А.С. Выгонка нарциссов в отапливаемых помещениях / А.С. Воробьева // Биоразнообразии и культуроценозы в экстремальных условиях: материалы всерос. науч. конф. с междунар. участием, Апатиты – Кировск,

20-22 сент. 2012 г. / Рос. акад. наук, Кольский науч. центр, Полярно-альпийский ботан. сад-ин-т им. Н.А. Аврорина. – Апатиты, 2012. – С. 30-31.

3. Воробьева, А.С. Цветение нарциссов в Белгороде / А.С. Воробьева // Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия – основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения окружающей среды: материалы всерос. науч.-практ. конф. Белгор. науч.-исслед. ин-та сел. хоз-ва Россельхозакадемии, Белгород, 12-13 июля 2012 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Белгор. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва Россельхозакадемии; [гл. ред. С. И. Тютюнов]. – Белгород, 2012. – Т. 2. – С. 244-248.

4. Воробьева, А.С. Морфологические особенности сортов *Narcissus* различного происхождения / А.С. Воробьева, О.А. Сорокопудова // Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 95-летию каф. ботаники Тверского гос. ун-та, Тверь, 21-24 нояб. 2012 г. / Твер. отд-ние Рус. ботан. о-ва, Твер. гос. ун-т, Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова РАН [и др.]. – Тверь, 2012. – С. 160-163.

5. Воробьева, А.С. Вегетативное размножение нарциссов в Белгороде / А.С. Воробьева // Цветоводство: традиции и современность: материалы VI междунар. науч. конф., Волгоград, 15-18 мая 2013 г. / Ком. охраны окружающей среды и природопользования Волгогр. обл., Совет ботан. садов России, Беларуси и Казахстана, Волгогр. регион. ботан. сад; [редкол.: А.С. Демидов и др.]. – Белгород, 2013. – С. 244-248.

6. Новые перспективные декоративные растения для озеленения Белгорода / А.С. Воробьева, И.В. Князева, А.П. Огуля [и др.] // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – № 48. – С. 40-46.

7. Коротких, А.С. Семенное размножение нарциссов в Белгороде / А.С. Коротких (А.С. Воробьева) // Многолетние цветочные культуры в научных коллекциях и озеленении городов: междунар. науч.-практ. интернет-конф., Сочи, 3-4 июня 2014 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т цветоводства и субтропических культур Рос. акад. с.-х. наук. – Сочи, 2014. – Вып. 50. – С. 226-232.

8. Сорокопудова, О.А. Особенности строения и развития луковиц нарциссов и гиппеаструмов / О.А. Сорокопудова, И.Н. Архипова, А.С. Коротких // Многолетние цветочные культуры в научных коллекциях и озеленении городов: междунар. науч.-практ. интернет-конф., Сочи, 3-4 июня 2014 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т цветоводства и субтропических культур Рос. акад. с.-х. наук. – Сочи, 2014. – Вып. 50. – С. 235-238.

Подписано в печать __.04.2015. Формат 60×84/16
Гарнитура Times. Усл. п. л. 1,0. Тираж 120 экз. Заказ __.
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в ИД «Белгород»
НИУ «БелГУ». 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85