

УДК 581.522; 635.92

DOI: 10.36305/2712-7788-2020-2-155-59-71

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ РОДА *CANNA* L. В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ УДМУРТИИ\*

Надежда Михайловна Кузьмина, Александр Владимирович Федоров

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский  
Федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии  
наук», Отдел интродукции и акклиматизации растений, 426067, УР, г. Ижевск, ул.

Татьяны Барамзиной, 34

E-mail: kuzmina1956@mail.ru, udmgarden@mail.ru

Ярким элементом при цветочном оформлении озелененных пространств является *Canna x generalis* L.H. Bailey & E.L. Bailey. Одной из причин малой распространенности данной культуры является сложность сохранения посадочного материала и его дороговизна. Для решения проблемы сохранности корневищ *C. x generalis* выращенных в условиях Среднего Предуралья были проведены исследования с хранением корневищ крупной (диаметр почек от 2,6 см до 4 см) и мелкой фракции (диаметр почек от 1,0 см до 2,5 см) различными способами – открытое (воздушно-сухое) и в песке. Был проведен анализ активности амилазы, содержание крахмала и сахаров в начале и в конце периода хранения корневищ, количество проросших почек в конце периода хранения. Оптимальным способом хранения было признано открытое хранение корневищ *C. x generalis*, которое было оценено по сумме показателей в 24 балла. При данном хранении отмечена высокая активность пробуждения почек перед высадкой в грунт (более 50%) и получение более выровненных по высоте растений. Данный способ хранения подходит для мелкоцветковых высокорослых сортов *C. x generalis*, формирующих крупные корневища. Крупноцветковые *C. x generalis* необходимо хранить с комом земли, так как их корневища не имеют больших запасов крахмала и при хранении воздушно-сухим способом пересыхают.

Из изученных в коллекции Отдела интродукции и акклиматизации растений 9 сортов *C. x generalis*, в условиях Среднего Предуралья хорошо себя зарекомендовали 4 сорта: 'Brilliant', 'Rosemond Coles', 'Richard Wallis', 'Red King Humbert' и образец 'Юннатский', которые имеют ежегодное обильное и продолжительное цветение. В результате проведенного мониторинга цветочного оформления в городах Удмуртии было выявлено, что более широко *C. x generalis* представлена в городе Сарапуле, реже в Ижевске, а в Глазове и Воткинске не используется.

**Ключевые слова:** канна; цветочное оформление; *C. x generalis*; корневища; способы хранения; ландшафтное строительство.

### Введение

Важное место в художественном оформлении городской среды принадлежит цветам. Такие архитектурно-художественные свойства декоративных травянистых растений, как окраска и фактура цветков и листьев, габитус растений, время и продолжительность цветения, активно влияют на органы чувств человека, его эмоциональное состояние. При этом большое значение имеет правильный подбор растений, с учетом законов пространственной композиции. При исследовании цветочного оформления городов Среднего Предуралья и России в целом, отмечается преимущественное использование плоскостных цветников, засаженных однолетними культурами (Кузьмина и др., 2019). В цветочном оформлении недостаточно применяется крупномерных травянистых растений, которые придают объем цветникам. Данную проблему могут решить эффектные высокорослые растения. Клумба с

---

\* Настоящая публикация представляет версию доклада авторов на Второй Международной научной конференции «ЦВЕТОВОДСТВО: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ», (Ялта, Республика Крым, 8–13 ноября 2020 г., ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»).

эффектными высокими растениями будет просматриваться с разных ракурсов, и радовать глаз как вблизи, так и издалека. Декоративные высокорослые растения создают прекрасный фон для более низких цветущих растений.

Одним из ярких элементов при цветочном оформлении озелененных пространств может быть *C.×generalis*. В озеленении *C.×generalis* ценится за экзотический вид и продолжительное цветение.

Никитский ботанический сад является одним из ведущих учреждений, занимающихся интродукцией и селекцией *C.×generalis*. Ценность генофонда Никитского ботанического сада (НБС) определяется не только количеством образцов, полученных из-за рубежа, но и гибридным материалом, созданным сотрудниками сада. Коллекция канны садовой в НБС представлена 6 природными видами, 26 сортами селекции сотрудников сада и 23 сортами зарубежной селекции (Тевфик, Митрофанова, 2012; Плугатарь и др., 2015; Улановская, Зубкова, 2016). В настоящее время известно, что *C.×generalis* поражается вирусными болезнями (Borrito-Fernandez et al., 2008). Научными сотрудниками НБС ведутся исследования по выявлению патогенной микрофлоры сортов *C.×generalis* для оздоровления методами биотехнологии и размножению растений в условиях *in vitro*. Учеными зарубежных стран разрабатываются биотехнологические способы размножения *Canna indica* L. и *C.×generalis* (Kromer, 1979, 1985; Wang et al., 2008). При проведении зарубежными учеными фармакологических исследований, соединения, изолированные из сырья разных видов рода *Canna*, проявляли антибактериальное, противогрибковое, иммуномодулирующее, противовирусное, антиишемическое, антитромбоцитарное, противовоспалительное и др. терапевтические действия (Al-Snafi Ali Esmail, 2015; Indira Priya Darsini et al., 2015).

*C.×generalis* широко применяется в озеленении южных городов России. В озеленении городов среднего Предуралья *C.×generalis* появилась в семидесятые годы. На протяжении 2017-2019 г. г. сотрудниками Отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН был проведен мониторинг цветочного оформления в местах кратковременного отдыха (центральная часть городов, парки, скверы, городские сады, набережные) городов Удмуртии: Ижевска, Глазова, Сарапула и Воткинска. Использование *C.×generalis* на исследованных объектах было выявлено только в Ижевске и Сарапуле (Кузьмина и др., 2019). Одной из причин малой распространенности является сложность сохранения посадочного материала, а для ежегодного приобретения, материал *C.×generalis* является дорогим. Целью данной работы явилось выявление особенностей использования сортов *C.×generalis* в озеленении городов Удмуртии и определение оптимальных условий хранения корневищ мелкоцветковой *C.×generalis*.

В коллекции Отдела интродукции и акклиматизации растений Удмуртского ФИЦ УрО РАН *C.×generalis* находится с 2005 года. Ежегодно на экспозиционные участки Отдела высаживается более 300 кустов *C.×generalis*. Поддержание коллекции происходит из собственного посадочного материала, получаемого в местных условиях при культивировании растений. Новые сорта *C.×generalis* в основном приобретаются в торговых точках. В работе приведены результаты исследования способов хранения посадочного материала *C.×generalis* мелкоцветковой при комнатной температуре, выращенной в местных условиях. Так же представлены в работе результаты мониторинга по особенностям использования *C.×generalis* в цветочном оформлении городов Удмуртской Республики.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись корневища *C. × generalis* и используемые в ландшафтном строительстве городов Удмуртии 9 сортов *C. × generalis*: 'Angel Martin', 'Peach Blush', 'Rosemond Coles', 'Richard Wallis', 'Wyoming', 'Brilliants', 'Red President', 'Пикассо', 'Red King Humbert', а также мелкоцветковый и высокорослый образец с утерянным названием, который был получен из Республиканского эколого-биологического центра г. Ижевска, названный нами как 'Юннатский'.

Американское семейство *Cannaceae* Juss. включает лишь один род – *Canna* L., которые распространены главным образом в Центральной и Южной Америке, на севере до Южной Каролины и Флориды, а к югу – до северных районов Чили и Аргентины, по берегам рек и ручьев, на разных высотах – от приморских равнин до высокогорных Анд. Канны – крупные травы от 50 см до 2 м с мощными подземными корневищами, огромными эффектными листьями, яркими цветками на высоких стройных цветоносах. По цвету своих декоративных листьев *C. × generalis* подразделяются на зеленолистные, краснолистные с бронзовыми оттенками и с полосатыми листьями. Цветы *C. × generalis* преимущественно в красных, розовых и желтых тонах. Цветки крупные, ассиметричные, на коротких цветоножках, собраны в конечные кистевидные или метельчатые соцветия (Феофилова, 1991; Тахтаджян, 1982).

В литературных источниках *C. × generalis* предлагается хранить с комом земли в сухих подвалах или холодных оранжереях при температуре +5 +7 °C (Потапов и др., 1974). Однако в условиях Средней полосы обеспечение таких условий не всегда возможно. Известно, что во время хранения происходят изменения в корневищах *C. × generalis*, которые могут привести к ухудшению качества посадочного материала. Поэтому для сохранения высокого жизненного потенциала необходимо максимальное сохранение питательных веществ в корневищах. В результате 15-летних наблюдений были выявлены наиболее перспективные способы хранения корневищ *C. × generalis* мелкоцветковой высокорослой при комнатной температуре. Для исследований способов хранения был заложен двухфакторный опыт (Кузьмина, Федоров, 2016). Для опыта были отобраны корневища *C. × generalis* двух фракций: крупной (диаметр почек от 2,6 см до 4 см) и мелкой фракции (диаметр почек от 1,0 см до 2,5 см) – фактор В. В качестве фактора А изучали способы хранения: открытое (воздушно-сухое) хранение и в песке. Хранили корневища в комнатных условиях при температуре +22...+25 °C, при относительной влажности воздуха 50-60 %. Опрыскивание корневищ с целью увлажнения в процессе хранения не производилось. Через каждые 10 дней производился осмотр опытных партий и учет биометрических показателей проростков корневищ *C. × generalis* в периоды хранения и прорастания корневищ. Были проведены лабораторные исследования для установления изменений в содержании сахаров и крахмала в корневищах мелкоцветковой *C. × generalis* в разные периоды хранения (использовался колориметрический и объемный методы по Ермакову А.И. и др., 1987).

Названия растений приведены согласно современной классификации, в соответствии с электронным каталогом The plant list. Новые сорта *C. × generalis* в основном приобретаются в интернет-магазинах. В действительности не всегда выращенные растения соответствуют описанию сортов. В работе указаны только те сорта, которые соответствуют описанию указанного сорта. Метод статистических расчетов производился при помощи пакета программ Microsoft Excel. Фотографии получены Кузьминой Н.М. при помощи цифрового фотоаппарата «Canon».

### Результаты и обсуждение

После выкопки осенью корневища *C. × generalis* были просушены в комнатных условиях в течение одного месяца, очищены от земли и корней, затем, разделены на

фракции (Кузьмина, Федоров, 2016). Перед закладкой на хранение были проведены анализы на активность амилазы и на содержание крахмала и сахаров в корневищах *C. × generalis*. В результате проведенных анализов было выявлено, что в корневищах крупной фракции активность амилазы в начале периода хранения составляла 68,8 мг/час, содержание крахмала и сахаров – 69,9 % и 1,3 % соответственно, в не зависимости от способа хранения. В мелкой фракции корневищ активность амилазы была на 10 % ниже, чем в крупной и составляла 58,8 мг/час, а содержание крахмала и сахаров было выше, и составляло 73,5 % и 2,2 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1

**Активность амилазы, содержание крахмала и сахаров в корневищах *Canna × generalis* в зависимости от способа хранения**

Table 1

**Amylase activity, starch and sugar content in *Canna × generalis* rhizomes depending on the storage method**

Вариант Option		Продолжительность хранения, сутки Storage duration, day					
Способ хранения Storage method	Фракция Fraction	начало хранения The beginning of the storage			90		
		активность амилазы, мг/час Amylase activity, mg/hour	содержание, % на сухое в-во Content, % on DM		активность амилазы, мг/час Amylase activity, mg/hour	содержание, % на сухое в-во Content, % on DM	
			крахмал starch	сахара sugar		крахмал starch	сахара sugar
<b>Открытое</b> (I) Open	<b>крупная</b> large	68,8±3,6	69,9±1,8	1,3±0,2	126,6±2,8	34,7±1,0	1,7±0,4
	<b>мелкая</b> small	58,5±3,4	73,5±1,5	2,2±0,3	133,6±15,3	25,7±0,7	5,9±0,5
<b>В песке</b> (II) In sand	<b>крупная</b> large	68,8±3,6	69,9±1,8	1,3±0,2	55,2±6,1	43,7±1,4	2,7±0,1
	<b>мелкая</b> small	58,5±3,4	73,5±1,5	2,2±0,3	160,8±28,3	24,5±0,5	5,2±0,3

В образцах мелкой фракции на протяжении всего периода хранения амилазы находились в наиболее активном состоянии, что сказалось и на содержании сахаров и крахмала в их корневищах: к концу периода хранения именно в этих образцах было отмечено наибольшее содержание сахаров, а количество крахмала снижалось наиболее быстрыми темпами. Наименее активна амилаза была в корневищах образцов крупной фракции при хранении в песке, а за время хранения даже произошло снижение ее активности на 19,8 % по сравнению с начальным периодом.

К концу срока хранения самое значительное снижение содержания крахмала по сравнению с начальным этапом отмечено в корневищах мелкой фракции. Полученные данные показывают, что показатели активности амилазы, содержание крахмала и сахаров в корневищах *C. × generalis* мелкоцветковой больше изменялись в зависимости от размера фракции, чем от способа хранения. Количество сахаров во всех вариантах к концу периода хранения повышалось. Наиболее существенный рост их уровня отмечался в корневищах мелкой фракции *C. × generalis* при хранении в песке.

Известно, что при возрастании активности гидролитических ферментов содержание крахмала падает, редуцирующих сахаров возрастает, так как под действием фермента амилазы крахмал, представляющий собой полисахарид, молекула которого состоит из остатков глюкозы, подвергается ступенчатому расщеплению, промежуточными продуктами которого являются декстрины, а конечным – дисахарид

мальтоза. В полученные результаты подтверждающие данное правило, при этом было выявлено, что наибольшее значение имел размер фракции, а не способ хранения.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно отметить, что наиболее оптимальным оказался способ хранения в песке крупной фракции: за время хранения активность амилазы не увеличивалась, уровень крахмала снизился наименее существенно, уровень сахаров повышался наименьшими темпами. Все выше сказанное имеет важное значение в сохранении питательных веществ корневищ, с целью обеспечения их высокого жизненного потенциала для получения высококачественного посадочного материала для озеленения. Корневища *C.×generalis* мелкой фракции проявили наименьшую стойкость при хранении: активность амилазы в них была наиболее высокой, крахмал расщеплялся наиболее быстрыми темпами.

В конце марта корневища *C.×generalis* были подготовлены к высадке в рассадные ящики для получения молодых растений, используемых в дальнейшем для высадки в открытый грунт. Перед этим было подсчитано количество почек в каждой опытной партии и количество проросших почек к моменту высадки корневищ в рассадные ящики.

Самое большое количество проросших почек отмечено в крупной фракции 30 % при открытом хранении корневищ, при хранении в песке 27 %. В мелкой фракции 32 % при хранении в песке, при открытом хранении 31 % проросших почек.

Таким образом, можно сделать вывод, что условия хранения не оказали большого значения на активность пробуждения почек.

После высадки корневищ *C.×generalis* в рассадные ящики были проведены исследования биометрических показателей рассады *C.×generalis* мелкоцветковой: скорость роста растений ( $V_{cp}$ , см/сутки), высота растений к моменту высадки в грунт, активность прорастания почек к моменту высадки растений в грунт.

Самая высокая средняя скорость роста за весь период выращивания рассады *C.×generalis* была у крупной фракции. Данный показатель был на одинаковом уровне при разных способах хранения корневищ –  $V_{cp}(II)=0,52$  см/сутки и  $V_{cp}(I)=0,50$  см/сутки. Пониженный уровень средней скорости роста растений был у мелкой фракции Ia и IIa в не зависимости от способа хранения –  $V_{cp}(Ia)=0,40$  см/сутки,  $V_{cp}(IIa)=0,37$  см/сутки. Можно сделать вывод, что условия хранения на среднюю скорость роста растений влияния не оказывали. На показатель скорости роста растений оказывала влияние величина фракции.

Условия хранения корневищ повлияли на равномерность высоты растений к моменту высадки *C.×generalis* в грунт. Более ровные по высоте растения были в крупной фракции при открытом хранении (I). В мелкой фракции (Ia и IIa) равномерность растений по высоте примерно одинаковая и не зависела от способа хранения посадочного материала.

Перед высадкой *C.×generalis* в грунт была определена активность прорастания почек (табл. 2).

Наблюдения в опыте показали, что самая высокая активность прорастания почек, у высаженных для получения рассады корневищ *C.×generalis*, была в варианте мелкой фракции (Ia) – 60 %, которая хранилась в воздушно-сухих условиях (открытое хранение), ниже она была у крупной фракции при тех же условиях (I) – 51%. При хранении в песке, активность прорастания почек корневищ, высаженных в рассадные ящики, была ниже и составляла по обоим вариантам фракций 38-39 %. По данному показателю прослеживается зависимость активности прорастания почек корневищ от способа хранения. При открытом (воздушно-сухом) хранении корневищ активность пробуждения почек была выше, чем при хранении в песке.

Таблица 2

Активность пробуждения почек корневищ *Canna×generalis* к моменту высадки рассады в грунт.

Table 2

Activity of awakening of the buds of the *Canna×generalis* rhizomes by the time the seedlings are planted in the ground

Варианты Options		Всего почек на момент закладки в рассадные ящики, шт. Total buds at the time of laying in seedling boxes, ps.	Количество проросших почек на момент высадки растений в грунт, шт. Number of sprouted buds at the time of planting seedlings in the ground, ps.	Содержание проросших почек, % Content of sprouted buds, %
Фракция Fraction	условия хранения Storage conditions			
Крупная large	открытое (I) Open	39	20	51
	в песке (II) In sand	24	9	38
Мелкая small	открытое (Ia) Open	10	6	60
	в песке (IIa) In sand	23	9	39

Для определения оптимальных условий хранения *C.×generalis* высокорослой мелкоцветковой по всем параметрам вместе, были рассмотрены полученные результаты по каждому параметру по 5-ти бальной шкале. Оптимальным способом хранения было признано открытое хранение корневищ *C.×generalis* (24 балла). При данном хранении отмечена высокая активность пробуждения почек перед высадкой в грунт (более 50%) и получение более ровных по высоте растений. Снижение уровня крахмала по сравнению с закрытым способом хранения на качество рассады не повлияло (Кузьмина, Федоров, 2016). Данный способ хранения подходит для мелкоцветковых высокорослых *C.×generalis*. Крупноцветковые *C.×generalis* необходимо хранить с комом земли, так как их корневища не имеют больших запасов крахмала и в открытом виде пересыхают (Потапов и др., 1974). Благодаря данному способу хранения мелкоцветковая *C.×generalis* широко используется в озеленении территории санатория «Металлург» и экспозиционных участках Отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН.

В санатории «Металлург» г. Ижевска *C.×generalis* мелкоцветковая используется в озеленении территории с 2000 года. На территорию ежегодно высаживаются более 1000 растений. *C.×generalis* высокорослая мелкоцветковая высаживается на задний план миксбордеров, в центре клумб с однолетниками, высоким бордюром вдоль центральной дороги (рис 1).

Массовые посадки *C.×generalis* придают территории санатория «Металлург» города Ижевска южный колорит, что оказывает положительное влияние на эмоциональное состояние отдыхающих. *C.×generalis*, высаженные вдоль центральной дороги, гармонично сочетаются с ярко красной *Salvia splendens* (Sellow ex Schult.) Raf. и белым *Lobularia maritimum* (L.) Desv.





Рис. 1 *Canna*×*generalis*, *Salvia splendens*, *Lobularia maritimum*, *Dahlia* ×*cultorum* Thorsr. Et Reis. высаженные вдоль центральной дороги в санатории «Металлург», г. Ижевск

Fig. 1 *Canna*×*generalis*, *Salvia splendens*, *Lobularia maritimum*, *Dahlia* ×*cultorum* Thorsr. et Reis. planted along the Central road in the sanatorium "Metallurg", Izhevsk

*C. ×generalis* эффектно смотрятся в центре клумбы с однолетними цветущими растениями, придают клумбе вертикальный объем и экзотичность. С 2015 года на территории санатория экспонируется *C. ×generalis* 'Red King Humbert' крупноцветковая с бордовыми листьями, которая была предоставлена Отделом интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН в 2015 году. Яркие цветы *C. ×generalis* привлекают внимание отдыхающих, заставляют остановиться и рассмотреть необычные экзотические цветы (рис. 2).



Рис. 2 Цветение *Canna*×*generalis* 'Red King Humbert' в санатории «Металлург», г. Ижевск

Fig. 2 Flowering *Canna*×*generalis* 'Red King Humbert' in the sanatorium "Metallurg", Izhevsk



В настоящее время в коллекции отдела интродукции и акклиматизации растений собрано 9 сортов *C.×generalis*. Из них хорошо себя зарекомендовали 4 сорта: 'Brilliant', 'Rosemond Coles', 'Richard Wallis', 'Red King Humbert' с бордовыми листьями и крупными ярко-красными цветами и *C.×generalis* мелкоцветковая, высокорослая с утерянным названием. Приводим их описание.

*C.×generalis* 'Rosemond Coles' – среднерослый куст (100-130 см). Цветки крупные ярко красные с апельсиново-желтым окаймлением. Листья ярко-зеленые. Цветет с июля до заморозков.

*C.×generalis* 'Richard Wallis' (рис. 4) – среднерослый куст (80-100 см). Окрас соцветия: желтые с легким оранжевым крапом у основания лепестка. Листья зеленые. Цветет с июля до заморозков.

*C.×generalis* 'Red King Humbert' – среднерослый куст (100-120 см). Цветки крупные ярко-красные. Листья бордовые. Цветет с июля до заморозков.

*C.×generalis* образец 'Юннатский' – высокорослый куст (150-180 см). Цветки мелкие ярко-красные. Листья крупные ярко-зеленого цвета. Цветет с июля до заморозков.

*C.×generalis* 'Brilliant' – среднерослый куст (80-100 см) с крупными ярко красными цветками. Листья ярко-зеленые. Цветет с июля до заморозков.

Крупноцветковые сорта *C.×generalis* культивируются в коллекции 5-8 лет. *C.×generalis* высокорослая мелкоцветковая в коллекции отдела – 15 лет. Каждый год, несмотря на аномальные явления погоды, перечисленные сорта имеют обильное и продолжительное цветение. Хорошо хранятся с комом земли даже при комнатной температуре без полива. *C.×generalis* используются в цветочном оформлении входной группы УдмФИЦ УрО РАН (рис. 3). В непрерывно цветущем саду *C.×generalis* занимает центральное место. На участке «Сада непрерывного цветения» экспонируются все имеющиеся в коллекции сорта *C.×generalis*.



Рис. 3 *Canna×generalis* мелкоцветковая (на заднем плане), *Ricinus communis* L., *Salvia splendens*, *Callistephus chinensis* (L.) Nees, *Lobularia maritimum* в оформлении входной группы УдмФИЦ УрО РАН

Fig. 3 *Canna×generalis* small-flowered (in the background) *Ricinus communis* L., *Salvia splendens*, *Callistephus chinensis* (L.) Nees, *Lobularia maritimum* in the design of the front group of the UdmFRC UrB RAS



Рис. 4 Сорта *Canna×generalis* ('Richard Wallis', 'Red King Humbert', 'Brilliant') в «непрерывноцветущем саду Отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН

Fig. 4 *Canna×generalis* ('Richard Wallis', 'Red King Humbert', 'Brilliant') cultivars in the "continuous-flowering garden of the plant introduction and acclimatization Department of the UdmFRC UrB RAS



В результате проведенных в 2017-2019 гг. сотрудниками отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН мониторинга цветочного оформления в городах Удмуртии была выявлена особенность использования *C.×generalis* в озеленении (рис. 5, 6). Отмечено, что более широко *C.×generalis* используется в городе Сарапуле. Она встречается на площадях города, на Набережной реки Камы, в Городском саду, в оформлении центральных улиц.



**Рис. 5** *Canna×generalis*, *Tagetes erecta* L., *Begonia ×semperflorens* Link et Otto в оформлении Набережной реки Камы, Сарапул.

**Fig. 5** *Canna×generalis*, *Tagetes erecta* L., *Begonia ×semperflorens* Link et Otto in the design of the Kama river Embankment, Sarapul



**Рис. 6** *Canna×generalis*, *Tagetes erecta* L., *Coleus scutellarioides* (L.) BENTH. эффектно украшает модульный цветник на пешеходном мосту Центрального бульвара, Ижевск

**Fig. 6** *Canna×generalis*, *Tagetes erecta* L., *Coleus scutellarioides* (L.) BENTH. effectively decorates a modular flower garden on the pedestrian bridge of Central Boulevard, Izhevsk

В городском озеленении Ижевска *C.×generalis* используется редко. Включение *C.×generalis* в цветочные композиции придает им вертикальный объем, торжественность и экзотичность. В 2017 г. *C.×generalis* эффектно украшала модульный цветник на пешеходном мосту Центрального бульвара города Ижевска (рис.6), а в 2019 г. была использована в озеленении бульвара возле Белой ротонды, где проводятся праздничные мероприятия, концерты и танцевальные вечера.

### Заключение

В художественном оформлении городской среды важное место принадлежит цветникам. При этом следует отметить, что в цветочном оформлении недостаточно применяется крупномерных травянистых растений, которые придают объем цветникам. Ярким элементом при цветочном оформлении озелененных пространств может быть *C.×generalis*. Одной из причин малой распространенности данной культуры является сложность сохранения посадочного материала и ее дороговизна. Для решения проблемы сохранности корневищ *C.×generalis*, выращенных в условиях Среднего Предуралья были проведены исследования с хранением корневищ крупной (диаметр почек от 2,6 см до 4 см) и мелкой фракции (диаметр почек от 1,0 см до 2,5 см) различными способами – открытое (воздушно-сухое) и в песке.

В результате проведенных анализов было выявлено, что в корневищах крупной фракции активность амилазы в начале периода хранения составляла 68,8 мг/час, содержание крахмала и сахаров – 69,9 % и 1,3 % соответственно, в независимости от способа хранения. В мелкой фракции корневищ активность амилазы была на 10 %

ниже, чем в крупной и составляла 58,8 мг/час, а содержание крахмала и сахаров было выше, и составляло 73,5 % и 2,2 % соответственно.

К концу срока хранения самое значительное снижение содержания крахмала по сравнению с начальным этапом отмечено в корневищах мелкой фракции. Полученные данные показывают, что показатели активности амилазы, содержание крахмала и сахаров в корневищах *C. × generalis* мелкоцветковой больше изменялись в зависимости от размера фракции, чем от способа хранения. Количество сахаров во всех вариантах к концу периода хранения повышалось. Наиболее существенный рост их уровня отмечался в корневищах мелкой фракции *C. × generalis* при хранении в песке.

Таким образом, можно отметить, что наиболее оптимальным оказался способ хранения в песке крупной фракции: за время хранения активность амилазы не увеличивалась, уровень крахмала снизился наименее существенно, уровень сахаров повышался наименьшими темпами. Корневища *C. × generalis* мелкой фракции проявили наименьшую стойкость при хранении: активность амилазы в них была наиболее высокой, крахмал расщеплялся наиболее быстрыми темпами. Условия хранения не оказали большого значения на активность пробуждения почек. В крупной фракции при открытом хранении корневищ отмечено 30 % проросших почек, при хранении в песке 27 %. В мелкой фракции отмечено 32 % проросших почек при хранении в песке, при открытом хранении 31 %.

Условия хранения не оказывали влияния на среднюю скорость роста растений. На показатель скорости роста растений оказывала влияние величина фракции. Самая высокая средняя скорость роста за весь период выращивания рассады *C. × generalis* была у крупной фракции. Данный показатель был на одинаковом уровне при разных способах хранения корневищ *C. × generalis* –  $V_{cp}(II)=0,52$  см/сутки и  $V_{cp}(I)=0,50$  см/сутки. Пониженный уровень средней скорости роста рассады был у мелкой фракции Ia и IIa в не зависимости от способа хранения –  $V_{cp}(Ia)=0,40$  см/сутки,  $V_{cp}(IIa)=0,37$  см/сутки. Условия хранения корневищ повлияли на равномерность высоты растений к моменту высадки *C. × generalis* в грунт. Более ровные по высоте растения получились в крупной фракции при открытом хранении (I). В мелкой фракции (Ia и IIa) отмечена примерно одинаковая равномерность рассады которая не зависела от способа хранения посадочного материала.

Высокой активностью прорастания почек у высаженных в рассадные ящики корневищ обладали корневища мелкой фракции (Ia) 60 %, которые хранились в воздушно-сухих условиях (открытое хранение), ниже она была у крупной фракции при тех же условиях (I) 51%. Хранение корневищ в песке снижала активность прорастания почек до 38-39 %.

В целом можно отметить, что оптимальным способом хранения было признано открытое хранение корневищ *C. × generalis*, которая была оценена по сумме показателей в 24 балла. При данном хранении отмечена высокая активность пробуждения почек перед высадкой в грунт (более 50%) и получение более ровных по высоте растений. Данный способ хранения подходит для мелкоцветковых высокорослых сортов *C. × generalis* формирующих крупные корневища. Благодаря данному способу хранения *C. × generalis* мелкоцветковая широко используется в озеленении территории санатория «Металлург» и экспозиционных участках отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН. Крупноцветковые *C. × generalis* необходимо хранить с комом земли, так как их корневища не имеют больших запасов крахмала и при хранении воздушно-сухим способом пересыхают (Потапов и др., 1974).

Для изучения было отобрано 9 сортов из коллекции *C. × generalis* Отдела интродукции и акклиматизации растений. В условиях Среднего Предуралья хорошо себя зарекомендовали 4 сорта *C. × generalis*: 'Brilliant', 'Rosemond Coles', 'Richard



Wallis', 'Red King Humbert' с бордовыми листьями и крупными ярко-красными цветками и мелкоцветковый высокорослый образец 'Юннатский', который имеет ежегодное обильное и продолжительное цветение.

В результате проведенных в 2017-2019 гг. сотрудниками Отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН мониторинга цветочного оформления в городах Удмуртии было выявлено, что более широко *C. × generalis* используется в городе Сарапуле. В городском озеленении Ижевска *C. × generalis* используется редко. В цветочном оформлении городов Глазова и Воткинска *C. × generalis* не используется.

Широкое использование *C. × generalis* в г. Сарапуле, в озеленении санатория «Металлург» и территории УдмФИЦ УрО РАН, г. Ижевска доказывает, что данная культура может внести весомый вклад в благоустройство городов Удмуртии. При помощи массовых посадок *C. × generalis* высокорослой мелкоцветковой (образец 'Юннатский'), разнообразия сортов крупноцветковой *C. × generalis* и других декоративных растений, можно создавать необычайно красивые композиции на территориях объектов культуры и отдыха.

### Литература / References

Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимического исследования растений; ред. А. И. Ермаков. - Ленинград: Агропромиздат, 1987. 429 с.  
[Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P. Methods of biochemical research of plants; ed. - Leningrad: Agropromizdat, 1987. P. 429].

Кузьмина Н.М., Федоров А.В. Технологические приемы хранения корневищ канн при выращивании в условиях озеленения города Ижевска // Всероссийская дистанционная научно-практическая конференция с международным участием «Современные тенденции и инновации в развитии декоративного садоводства», при информационной поддержке. Плодоводство и ягодоводство России. Том 47, Москва, 2016, с. 203 –207.

[Kuzmina N.M., Fedorov A.V. Technological techniques for storing Canna rhizomes when growing in the conditions of greening the city of Izhevsk // all-Russian remote scientific and practical conference with international participation "Modern trends and innovations in the development of decorative gardening", with information support. Fruit and berry growing in Russia. Vol. 47, Moscow, 2016. P. 203 -207].

Кузьмина Н.М., Ардашева О.А., Федоров А.В. Особенности цветочного оформления города Ижевска. ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». Экосистемы. № 19, 2019. С. 116 -122.

[Kuzmina N. M., Ardasheva O. A., Fedorov A.V. Features of the flower design of the city of Izhevsk. V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Ecosystems. 2019. № 19. P. 116 -122].

Плугатарь Ю.В., Коба В.П., Клименко З.К. , Корженевский В.В., Смыков А.В., Исигов В.П., Комар-Тёмная Л.Д., Паштейский А.В., Головнёв И.И., Саркина И.С., Александрова Л.М., Зыкова В.К., Максимов А.П., Пилькевич Р.А., Ругузова А.И., Губанова Т.Б., Корженевская Ю.В., Цюпка С.Ю., Плугатарь С.А., Улановская И.В., Смыкова Н.В., Зубкова Н.В., Герасимчук В.Н., Федорова О.С., Гончаренко В.А., Головнёва Е.Е., Андрюшенкова З.П., Спотарь Е.Н., Квитницкая А.А., Харченко А.Л., Палий И.Н., Кравченко И.Н., Князева О.И., Рогатенюк Л.А., Палькеев А.М. Интродукция и селекция декоративных растений в Никитском ботаническом саду (современное состояние, перспективы развития и применение в ландшафтной архитектуре). – Симферополь: ИТ «Ариал», 2015. 432 с.

[Plugatar Y.V., Koba V.P., Klimenko Z.K. , Korzhenevsky V.V., Smykov A.V., Isikov V.P., Komar-Temnaya L. D., Pastetsky A.V., Golovnev I. I., Surkina I. S., Aleksandrova L. M., Zyкова V.K., Maksimov A.P., Pilkevich R.A., Rogozova A. I., Gubanova T. B., Korzhenevskaya Y.V.



Tsiupka S. Y., Plugatar S.A., Ulanovskaya I.V., Smykova N.V. Zubkova N.V. Gerasimchuk V.N., Fedorova O.S., Goncharenko V.A., Golovneva E.E., Andryushenkova Z.P., Spotar E.N., Kvītnitskaya A. A., Kharchenko L.A., Paliy I.N., Kravchenko I.N., Knyazeva O.I., Rogatenok L.A., Palkeev A.M. Introduction and breeding of ornamental plants in the Nikitsky Botanical Gardens (current state, development prospects and application in landscape architecture). - Simferopol: PH "Arial", 2015. p. 432].

Потанов С.П., Чуви́кова А.А., Коваль А.А., Учебная книга цветовода. – М., Колос, 1974г. 208с.

[Potapov S.P., Chuvikova A.A., Koval A.A. Educational book of the florist. - М., Kolos, 1974. p. 208].

Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Том 6. Цветковые растения / Под. ред. А.Л. Тахтаджяна - Москва: Просвещение, 1982. С.543.

[Takhtadzhyan A.L. Plant life. V. 6. Flowering plants / Under. ed. A.L. Takhtadzhyan – Moscow: Prosveshchenie].

Тевфик А.Ш., Митрофанова И.В. Влияние сроков введения на жизнеспособность первичных эксплантов и индукцию морфогенеза канны садовой (*Canna hybrida* hort) в условиях *in vitro*. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2012. Вып. 105. С. 143 –147.

[Tevfik A.Sh., Mitrofanova I.V. Influence of introduction terms on viability of primary explants and induction of morphogenesis of *Canna hybrida* hort under *in vitro* conditions. Bulletin Of the state Nikitsky Botanical garden. 2012. Vol. 105. P. 143 -147].

Улановская И.В., Зубкова Н.В., Александрова Л.М., Смыкова Н.В., Андриюшенкова З.П. Сорты цветочных культур коллекций Никитского ботанического сада – источники ценных признаков для селекции // «Субтропическое и декоративное садоводство»: сб. научн. тр. ФГБНУ ВНИИЦиСК. Сочи: ФГБНУ ВНИИЦиСК, 2016. Вып. 56. С. 111 –116.

[Ulanovskaya I.V., Zubkova N.V., Aleksandrova L.M., Smykova N.V., Andryushenkova Z.P. Cultivars of flower crops in the collections of the Nikitsky Botanical Gardens – sources of valuable traits for selection // "Subtropical and decorative gardening": scientific collection. tr. The FEDERAL VNIIS. Sochi: the RUSSIAN VNIITVCH, 2016. Vol. 56. P. 111 -116].

Феофилова Г.Ф. Ассортимент и технология выращивания перспективных сортов канны для южных районов страны // Сб. научн. тр. ГНБС. – Ялта, 1991. Т.112. С. 41 - 50.

[Feofilova G.F. Assortment and technology of growing promising varieties of *Canna* for the southern regions of the country. Collection of works of GNBS. - Yalta, 1991. Vol. 112. P. 41–50].

Al-Snafi Ali Esmail (2015) Bioactive components and pharmacological effects of *Canna indica* – an overview. *International Journal of Pharmacology & Toxicology*, No 5(2). p. 71 –75.

Borroto-Fernandez E.G., Maghuly F., Fellner A., Laimer M. Determination of viral infections in an austrian collection of *Canna indica* // J. of Plant Diseases and Protection. – 2008. № 115 (3). P. 102 –103.

Indira Priya Darsini A., Shamshad S., John Paul M. (2015) *Canna indica* (L.): a plant with potential healing powers: a review. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, No 6(2). p. 1 –8.

Kromer K. Biological activity of endogenous and influence of exogenous growth regulators on *Canna indica* regeneration *in vitro* // Acta Hort. – 1979. № 91. P. 295 –300.

Kromer K., Kukulczanka K. *In vitro* cultures of meristem tips of *Canna indica* // Acta Hort. – 1985. № 167. P. 279 –286.

The plant list // A working list of all plant species [Electronic resource]. – URL: <http://www.theplantlist.org/> (date of access: 23.09. 2019).

Wang D., Lei J., Wu Y., Lü H., Yu J. Research on shoot-tip culture of *Canna×generalis* // Subtropical Plant Science. – 2008. Vol. 1. P. 9.

*Статья поступила в редакцию 09.04.2020*

**Kuzmina N. M., Fedorov A.V. Features of the use of cultivars of the genus *Canna* L. in landscape construction of cities in Udmurtia** // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2020. № 2(155). P. 59-71.

A striking element in the floral design of green spaces is *Canna×generalis*. One of the reasons for the low prevalence of this crop is the complexity of preserving planting material and its high cost. To solve the problem of preservation of *Canna×generalis* rhizomes grown in the Middle Urals, studies were conducted with the storage of large rhizomes (bud diameter from 2.6 cm to 4 cm) and small fractions (bud diameter from 1.0 cm to 2.5 cm) in various ways – open (air-dry) and in sand. The analysis of amylase activity, starch and sugar content at the beginning and end of the rhizome storage period, and the number of sprouted buds at the end of the storage period was performed. Open storage of *C.×generalis* rhizomes was found to be the optimal storage method, which was evaluated by a total of 24 points. During this storage, there was a high activity of awakening the buds before planting in the ground (more than 50%) and getting a more even seedling. This storage method is suitable for small-flowered tall cultivars of *C.×generalis* that form large rhizomes. Large-flowered *C.×generalis* must be stored with a lump of earth, since their rhizomes do not have large reserves of starch and dry up when stored in an air-dry way.

Of the 9 cultivars of *C.×generalis* studied in the collection of the Department of introduction and acclimatization of plants, in the conditions of the Middle Urals, 4 cultivars have proved themselves well: 'Diamond' 'Rosemond Coyles' 'Richard Wallens', 'Red king Humbert' and the old small-flowered and tall sample 'Yunnatsky', which have an annual abundant and long flowering. As a result of the monitoring of flower design in the cities of Udmurtia, it was found that *C.×generalis* is more widely used in the city of Sarapul, less often in Izhevsk, and in Glazov and Votkinsk it is not used.

**Keywords:** *canna; flower design; Canna×generalis; rhizomes; storage methods; laboratory research; landscape construction.*

УДК 635.9:631.53.01:581

DOI: 10.36305/2712-7788-2020-2-155-71-80

## ЛАБОРАТОРНАЯ ВСХОЖЕСТЬ И ХРАНЕНИЕ СЕМЯН ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ

**Елена Геннадьевна Худоногова, Мария Александровна Тяпаева**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
664038, Иркутский район, пос. Молодёжный, Россия  
E-mail: doky2015@yandex.ru

В статье приведены результаты исследований лабораторной всхожести семян древесно-кустарниковых интродуцентов. Семена интродуцентов были собраны с существующих посадок г. Иркутска и Иркутского района. Для ускорения прорастания и увеличения процента всхожести проводили стратификацию семян. Семена *Spiraea media*, *Betula pendula*, *Picea obovata*, *Picea pungens*, *Pinus sylvestris*, как правило, не требуют стратификации, или же для нарушения неглубокого покоя, семенам необходимо кратковременное охлаждение (в течение нескольких часов, суток или недель). Для прорастания семян *Betula ermanii*, *Clematis fusca*, *Corylus avellana*, *Juglans mandshurica*, *Phellodendron amurense*, *Syringa vulgaris* необходима холодная стратификация. Многоэтапная стратификация рекомендуется для семян *Schisandra chinensis*. В течение нескольких дней теряют способность к прорастанию семена *Populus alba*, *Populus balsamifera*. Семена *Quercus mongolica* при сухом хранении к весеннему посеву полностью теряют всхожесть. Семена *Corylus avellana*, *Juglans mandshurica*,