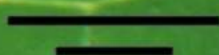




**Green Journal**



2016

Issue №2

Зеленый журнал – бюллетень ботанического сада Тверского государственного университета, Green journal – Bulletin of the Botanical Garden of Tver State University: Научный журнал / гл. ред. Ю.В. Наумцев. Выпуск 2. Тверь: 2016 г., 48 с.

Свидетельство о регистрации Средства массовой информации  
ЭЛ № ФС77-58706 от 21 июля 2014 г., выдано Федеральной службой  
по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых  
коммуникаций (Роскомнадзор).

12+

## ОТ РЕДАКТОРА

Дорогие наши друзья и коллеги!

Мы рады представить второй выпуск «Зеленого журнала». Готовили мы его довольно долго, поскольку для нашего маленького Сада это не просто очередное событие. Наш небольшой коллектив ведет множество проектов – научно-исследовательских, образовательно-просветительских. Целый ряд из них международного уровня. Каждый проект для сотрудников Сада – часть их жизни, событие, которое действительно занимает много места не только во времени и в пространстве, но и в их душе. Иногда ограниченность материальных и человеческих ресурсов не позволяет реализовать все проекты одинаково быстро. Но, несмотря на очень ограниченные материальные и человеческие ресурсы, мы развиваем жизнь нашего Сада по всем наиболее важным и значимым направлениям.

Во втором выпуске «Зеленого журнала» мы искренне рады видеть статьи молодых сотрудников Сада, наших аспирантов. Значит, будущее ботанической и смежных наук интересует талантливую молодежь, значит, наш Сад примут в будущем в надежные и любящие руки. Мы искренне приветствуем во втором выпуске «Зеленого журнала» наших друзей из Донецкого ботанического сада и Никитского ботанического сада. Конечно, научные публикации о суккулентах закрытого грунта не совсем привычные исследования для нашего Сада, ведь мы только строим оранжерею и пока не можем похвастаться такими коллекциями. Тем приятнее рассказать Вам, друзья о таких исследованиях. Особенно радостно видеть среди авторов сотрудников ботанического сада из Донецка. Нам невозможно представить себе, каково продолжать заниматься научными исследованиями в ботаническом саду, в условиях отсутствия самого главного в жизни – мира.

Мы не можем не обратить Вашего внимания на этот факт, друзья.

Еще и еще раз мы убеждаемся, что мир живой природы, мир растений и садов – добрый и всеобъемлющий мир. Мир, который дает веру и надежду на будущую гармонию в отношениях человека и природы и на гармонию в отношениях между людьми.

Искренне Ваш,  
Юрий Наумцев

## FROM THE EDITOR

Dear friends and colleagues!

We are pleased to present the second edition of the "Green Journal". We prepared this edition for quite some time. For our little Garden is not just another event. Our small team is doing a lot of projects - research, education and awareness. A number of these projects have an international level. Each project for the staff of our garden - part of their lives, an event that really takes a lot of place not only in time and space, but also in their soul. Sometimes limited material and human resources does not allow to implement all projects equally fast. But despite the very limited material and human resources, we are developing life in our garden for all the most important and significant directions.

In the second edition of the "Green Journal," we are glad to see the article of young employees our garden, our graduate students. So, the future of botany and related sciences are interested in talented youth. So, we will be able to share our garden in the future in safe and loving hands. We sincerely welcome the second edition of the "Green Journal," our friends from the Donetsk Botanical Garden and the Nikitsky botanical garden. Of course, the scientific publication of succulents in greenhouses is not quite the usual research for our garden, because we only build conservatory and cannot yet boast of such collections. The more pleasant to tell you, friends of such research. Especially pleased to see among the authors of botanical garden staff from Donetsk. We cannot imagine how to continue to engage in research in the botanical garden, in the absence of the most important in life - peace.

We cannot focus your attention on this fact dear friends.

Again and again we become convinced that the world of nature, the world of plants and gardens - good and common world. World that gives us all the faith and hope for the future harmony in the relationship humans and nature and the harmony between people, hope for a peaceful life.

Sincerely yours,  
Yuri Naumtsev

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ  
ТВЕРСКОГО РЕГИОНА  
ДЛЯ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЦВЕТНИКОВ  
ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

**Лебедев А.Н., Проничкина А.А.**

Ботанический сад Тверского государственного университета

Растения природной флоры, применяемые в лекарственных целях, можно успешно использовать для озеленения городов. Некоторые виды лекарственных растений могут быть включены в специализированные цветники терапевтической направленности. Изучены возможности выращивания таких растений, отмечены перспективные виды.

*Ключевые слова:* ботанический сад, лекарственные растения, садовая терапия.

Гармонизация урбанизированного пространства это комплексный подход, благодаря которому жизнь людей в городских условиях может стать комфортной без ущерба, как для самих людей, так и для окружающей среды. Устойчивое поддержание и развитие таких территорий невозможно без использования растений. Озеленение урбанизированных территорий является одним из самых действенных средств по поддержанию экологического баланса окружающей среды и здоровья людей. При этом возможно достижение комплекса целей, в том числе сохранение биоразнообразия, сохранение редких и исчезающих видов природной флоры, рациональное использование растительных ресурсов и целого ряда других. Использование в озеленении урбанизированных территорий лекарственных растений природной флоры позволяет достичь еще одной важной цели – физической и психологической реабилитации здоровья жителей города.

Цветники такого типа могут способствовать восстановлению или компенсации нарушенных или полностью утраченных нормальных психических и физиологических функций человеческого организма, как у детей, так и взрослых. Например, развитие осязания и обоняния являются одними из важнейших задач. Дети могут совершенствовать двигательные навыки, овладеть приемами осязательного восприятия, развить тактильную чувствительность, научиться различать фактуру, размер и форму, сравнивать ароматы.

Подобные цветники можно применять и для реабилитации детей с расстройствами аутистического спектра. Они могут тренировать концентрацию внимания, тактильные, визуальные или обонятельные ощущения, сосредотачиваться на них, постепенно расширяя кругозор, зону интереса и внимания. Рассказы о растениях в цветнике способствуют как развитию речи, так и памяти. При этом тренируется зрительная и слуховая память. Непосредственный контакт с живой природой способствует развитию мелкой моторики, координации внимания, снижается гиперактивность и негативные эмоции. Ребенку можно показать и рассказать, что одни растения хрупкие, нежные и ранимые, а другие напротив имеют способы защиты. Постепенно ребенка можно приучать к самостоятельности и уже ему предоставить возможность самому описать растение, детально сравнивать это с другим растением, помочь найти объяснение названию растения и его особенностям. Через контакт с растениями такие дети могут наладить общение и с другими детьми.

Одно из основных направлений научно-практической и образовательно-просветительской деятельности Научно-образовательного центра «Ботанический сад ТвГУ» – разработка методик в области садовой терапии и ландшафтной арт-терапии [7]. При этом, также использован комплексный проектный подход, который направлен на физическую и психологическую реабилитацию не только определенных целевых групп

населения, но и на разные возрастные и социальные группы жителей урбанизированных территорий. В первую очередь, исследования сотрудников Ботанического сада ТвГУ в области садовой терапии и ландшафтной арт-терапии направлены на разработку комплексных семейных методик [4-6]. Важное место в этой работе занимает подбор, исследование и испытание в условиях *ex-situ* лекарственных растений природной флоры Тверской области и разработка методик по созданию терапевтических экспозиций, дисплеев и садов на их основе.

Многие виды лекарственных растений природной флоры Тверского региона имеют прекрасные декоративные качества. Введение в городское озеленение лекарственных растений и использование их в ландшафтных композициях будет благотворно влиять как на собственно городской ландшафт, делая его красивым и гармоничным, так и улучшение состояния здоровья и самочувствия людей, которые проживают в городах. Декоративные качества природных видов лекарственных растений могут обеспечить не только эффективное городское озеленение. Природные виды лекарственных растений могут помочь выполнить очень важную задачу по реализации на практике методик фитотерапии (визуальная, игровая, цветотерапия, ароматерапия, арт-терапия). Декоративные лекарственные растения можно широко использовать для украшения разных типов цветников и растительных композиций [1].

Целью нашего исследования стало определение ассортимента лекарственных растений, которые можно использовать в озеленении урбанизированных территорий для создания цветников терапевтической направленности. Материалом для нашего исследования послужила коллекция лекарственных растений Ботанического сада ТвГУ, частные коллекции и озелененные территории сотрудников и жителей Твери и области.

Растения местной флоры наиболее устойчивы, легче переносят неблагоприятные климатические условия и, довольно часто, нетребовательны в уходе на урбанизированных территориях в регионах их естественного произрастания. В данной статье приведен перечень наиболее устойчивых и эффективных с точки зрения декоративности видов. Перечень видов лекарственных растений рекомендованных для использования в озеленении урбанизированных территорий отражает результаты многолетнего эксперимента в условиях *ex situ* Ботаническом саду ТвГУ [7, 9], экспериментальные данные целого ряда авторов [2, 10, 11, 12]: анализ биологических, фенологических и агротехнических особенностей видов, степень их декоративности и данных по использованию в озеленении, анализ лекарственных свойств и возможности терапевтического применения. На основании методики интродукционной оценки [3] проведен анализ интродукционной устойчивости 26 видов лекарственных растений. Ниже приведен перечень видов лекарственных растений, которые показали высокую степень интродукционной устойчивости и могут быть рекомендованы к использованию для создания цветников терапевтической направленности для озеленения урбанизированных территорий.

Вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) и его сорта. Сем. Вересковые. 15-50 см. Цветет в июне-сентябре. Хорошо растет на песчаной и торфяной почве. Медонос.

В коллекции Ботанического сада ТвГУ с 2001 г. Представлен на нескольких экспозициях и дисплеях, как в партерной, так и в парковой зонах сада, в том числе на экспозиции Вересковый сад. Индекс интродукционной устойчивости – 9. Хорошо сохраняется в местах посадки. Широко известен в качестве декоративного растения.

Вереск прекрасно сочетается с хвойными и лиственными вечнозелеными растениями, злаками. Органично вписываются верески в композиции из декоративных камней и валунов, в том числе в каменистых садах и рокариях. Возможны варианты создания композиций с использованием вереска в регулярном стиле, например, сады в стиле кельтских орнаментов. Такой сад имеет квадратную форму, разделен на четыре боскета с широкими бордюрами из вереска зеленого цвета в роли границ. Наполняют



боскеты карликовые голубые елочки в обрамлении золотистых эрик. Композиция окружена сплошной живой изгородью из туи.

Вереск обладает дезинфицирующим, противовоспалительным, мочегонным, потогонным, успокаивающим и снотворным, отхаркивающим, вяжущим действием. Вереск используется для лечения болезней печени и желчного пузыря. В разных странах Европы лекарственное растение используют по-разному. Как официальное средство при бессоннице и как диуретическое средство принимают в Германии. В качестве успокаивающего чая, как потогонное, отхаркивающее, смягчающее средство употребляют в Чехии и Словакии. В Норвегии, Венгрии и Польше вереск применяют при лечении кожных заболеваний, сахарного диабета, ревматизма, цистита, атеросклероза, лихорадки, гнойных воспалений мочеполовой системы, как снотворное и кровоостанавливающее средство. В Венгрии и Польше от подагры принимают ванну с вереском.

В вересковом саду можно оставить ребенка одного. Единственное условие – не выходить за границу из вереска, которую он может легко перешагнуть. Развиваем систему дозволений и запретов. Ребенок учится самостоятельности, самоконтролю, пробует сам принимать решения, борется с чувством страха. От контроля со стороны старших постепенно переходит к самоконтролю.

Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus* Scop.). Сем. Бересклетовые. 100-250 см. Цветет в мае-июне. Плодоношение в августе-сентябре.

Образцы из природы в коллекции Ботанического сада ТвГУ с 1957 г. Индекс интродукционной устойчивости – 11. Отмечается ежегодное цветение и плодоношение.

Широко применяют бересклеты в городском озеленении. Высокая способность этого растения к очищению воздуха делает целесообразным создание посадок бересклета вдоль дорог для снижения загазованности. Бересклет можно использовать для создания живой изгороди.

В листьях, коре и особенно в корнях растения содержится гутта (в коре корней – до 30 %) – вещество, из которого можно получать гуттаперчу. Часто в лечении заболеваний используются ветки и кора бересклета. Их применяют и свежими, и сушеными. Содержание в них эвонимины позволяет благотворно влиять на сердечную мышцу и сердечно-сосудистую систему в целом. Бересклет лечит заболевания ЖКТ и нормализует артериальное давление. Его используют при нервных расстройствах и сильных головных болях, в начальной стадии мигрени.

Осенью листья бересклета бородавчатого приобретают необычные оттенки от нежно-лимонного до розового. Воспитываем и развиваем художественный вкус. В сентябре-октябре бересклет образует очень необычные по форме и по цвету оранжевые плоды с розовыми околоплодниками. Пытаемся понять, на что же похожи плоды бересклета? С чем их можно сравнить? Развиваем фантазию и воображение ребенка, придумываем сказочные истории.

Таволга вязолистная, или Лобзник вязолистный (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.). Сем. Розоцветные. До 150-200 см. Предпочитает хорошо увлажненные места, холодостойкое. Цветет в июне-июле. Аромат цветов отпугивает мух, комаров, слепней.

В Ботаническом саду ТвГУ с 1992 г, дает самосев. Индекс интродукционной устойчивости – 14. Отмечается ежегодное цветение и плодоношение, вегетативное возобновление.

Хорошо подходит для посадок, как на открытых местах, так и на рассеянном свете, вдоль заборов и стен зданий, на заднем плане миксбордеров. Может быть использована для солитерных посадок. Групповые посадки могут создать мощный акцент на участке или занять неиспользуемые фрагменты участка, со сложным составом грунтов или недостаточным освещением.

Таволга применяется для снятия головных болей, ревматических и болей в суставах. Оказывает антибактериальное и противовирусное воздействие. Широко применяется в народной медицине. Настой травы с цветками употребляется при заболеваниях сердца, мочевого пузыря и почек, при удушье, дизентерии, как противоглистное, потогонное и мочегонное средство. Применяется в качестве антиоксидантного средства при алкогольном отравлении и при укусе змей. Также таволга имеет косметическое применение, в частности, с целью усиления роста волос.

Многие виды таволги произрастают по берегам рек и различных водоемов. А найдя таволгу вязолистную, можно смело копать колодец – вода будет рядом. Поэтому для утомленных долгим переходом, измученных жаждой путников таволга служила сигналом близкого привала и долгожданного отдыха.

Дать помять листик таволги и дать понюхать, чтобы ребенок уловил и запомнил необычный аромат этого растения. При этом ребенок получает тактильные ощущения от фактуры листа и учится различать ароматы. Развиваем абстрактное мышление - пытаемся представить себе, что чувствовал путник до встречи с таволгой и после, сначала ребенок пытается представить себе чувство усталости и жажды, а потом позитивные эмоции счастья, радости и долгожданного отдыха.

Лунник оживающий (*Lunaria rediviva* L.). Сем. Капустные. До 100 см. Цветет в апреле-июне. Семена созревают в августе. Предпочитает полутень.

В Ботаническом саду с 1991 г. Индекс интродукционной устойчивости – 10. Цветение и плодоношение регулярное, самосева не отмечалось.

Лунник выступает акцентом на цветнике в осенний период. Блестящие уплощенные плоды почти круглой формы привлекают внимание. Крупный куст покрывается многочисленными плодами.

Растения обладают мочегонным и успокаивающим действием. На Руси применяли при судорогах у детей, так называемом «родимчике», при эпилепсии.

Стручки с семенами у лунника похожи на луну. Они блестят как диск луны в безоблачную осеннюю ночь. При этом растение относится к семейству капустных. Что же связывает лунник с капустой? Чем они похожи?

Коровяк высокий или скипетровидный (*Verbascum densiflorum* Bertol.). Сем. Норичниковые. До 60-120 см. Цветет в июне-октябре. Светолюбив, засухоустойчив, зимостоек. Медонос.

В Ботаническом саду с 1990 г., дает самосев. Индекс интродукционной устойчивости – 12. Отмечается ежегодное цветение и плодоношение, семенное возобновление.

Хорошо смотрится в одиночных и групповых посадках на газонах, в миксбордерах, и в больших каменистых садах.

Применяется для лечения заболеваний верхних дыхательных путей. Обладает противовоспалительным действием, используется при лечении воспалительных заболеваний слизистой ротовой полости, горла, желудка и мочевыводящих путей. Растение применяют для борьбы с ушибами: приложив свежий цветок растения к месту ушиба, можно не только снять боль, но и предупредить появление синяка. Это растение применяется при лечении таких заболеваний как артрит, подагра, ревматизм, воспаление лицевого нерва, геморрой, трещины сосков молочных желез у кормящих матерей, язвы, гнойные раны, ожоги, панариций.

Коровяк имеет очень необычные листья. Они имеют густое опушение, похожее на ворс, благодаря чему на ощупь кажутся мягкими. В терапевтических целях можно сравнивать ощущение от жестких листьев и от мягких листьев коровяка. Можно испытать положительные эмоции от общения с растениями. Вспомнить ощущения от общения с кошкой или собакой, сравнить с ощущением от листа коровяка. Почему растение назвали

«коровяк»? Возможно по причине того, что лист на ощупь похож на шершавый язык коровы.

Шалфей клейкий (*Salvia glutinosa* L.). Сем. Яснотковые. 80-100 см. Предпочитает светлые места с богатой почвой, теплолюбив. Цветет с июня по сентябрь. Цветки ароматные, привлекают насекомых-опылителей. Вид включен в Красную книгу Тверской области как редкий вид.

В Ботаническом саду с 1990 г. Устойчив в культуре, быстро разрастается вегетативно, дает самосев. Индекс интродукционной устойчивости – 15.

Подходит для выращивания на клумбе или в составе миксбордера, хорошо переносит рассеянное освещение, пригоден для теневых цветников.

Шалфей обладает выраженными противовоспалительными, антимикробными, кровоостанавливающими, общеукрепляющими свойствами, способствует повышению секреторной активности пищеварительного тракта, выделению желудочного сока, существенно уменьшает потоотделение.

Шалфей привлекает насекомых. Можно смотреть на посещение растения насекомыми-опылителями, обсуждать вопросы: зачем насекомые прилетают к растению, когда они прилетают, куда улетают с нектаром и что с ним делают. Цветки шалфея можно потрогать и ощутить, что они клейкие, липкие – это потому что в них много пыльцы.

Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.) и его сорта. Сем. Яснотковые. До 75 см. Засухоустойчив, не выносит избытка влаги, теплолюбив. Цветет в июне-июле. Медонос.

В Ботаническом саду с 1996 г. Индекс интродукционной устойчивости – 11.

Подходит для цветников, групповых посадок на фоне камней, для передних планов миксбордеров и рокариев. Компактные сорта можно выращивать в контейнерах.

Применяется как успокаивающее, противорвотное, вяжущее, лактогенное, противовоспалительное, дезинфицирующее, мягчительное, кровоостанавливающее, возбуждающие аппетит и улучшающие пищеварение. Может помочь при нервных и психических заболеваниях, при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при туберкулезе легких, при болезнях почек и мочевых путей, при заболеваниях печени, желчных путей, желчного пузыря, желтухе, при заболеваниях полости рта (воспаление десен, болезни зубов), при простудных заболеваниях и катарах верхних дыхательных путей. Богатая эфирными маслами надземная часть в период цветения применяется в медицине для ванн и аппликаций при полиартрите, остеомиелите, деформирующем артрозе, трофических язвах.

В терапии используется также как шалфей клейкий.

Наперстянка крупноцветковая (*Digitalis grandiflora* Mill.). Сем. Подорожниковые. 40-120 см (чаще 50-100 см). Вид включен в Красную книгу Тверской области как редкий вид (ссылка). Растение не требовательно в уходе. Цветет в июне-августе.

В Ботаническом саду с 1992 г., дает самосев. Индекс интродукционной устойчивости – 10. Отмечается ежегодное цветение и плодоношение, семенное возобновление.

Подходит для солитерной посадки и в цветниках различных типов. Наперстянка – превосходное растение для срезки, она способна мгновенно придать торжественный вид даже самому непритязательному букету из диких цветов.

Народная медицина использует наперстянку при гипертонии и отеках сердечного происхождения, при истерии и прочих расстройствах нервной системы. Наперстянку считают лучшим средством при лечении тяжелых нарушений кровообращения, хронической сердечной недостаточности различного происхождения, пароксизмальной тахикардии. Под влиянием наперстянки сужаются сосуды брюшных органов и



расширяются мышечные, кожные, мозговые и почечные. Кровяное давление нормализуется.

Название связано со словом «наперсток». Что это? Зачем он нужен? Наперсток защищает наши пальчики, чтобы пальчики не уколоть и не поранить. Наперсток дает защиту от острой иголки, предохраняет нашу кожу от повреждений. Учим ребенка быть внимательным и осторожным.

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.). Сем. Губоцветные. 30-90 см. Цветет в июле-августе. Не требует тщательного ухода.

В Ботаническом саду с 1995 г. Представлена в составе природных и орнаментальных экспозиций, в том числе на экспозиции «Травник», которая демонстрирует этноботанические региональные традиции. Индекс интродукционной устойчивости – 11.

Душица будет хорошо смотреться при посадке в многокомпонентном цветнике. Высаживать лучше небольшими группами.

Душица обыкновенная обладает успокаивающим, противовоспалительным, антибактериальным, обезболивающим, диуретическим, глистогонным, инсектицидным свойствами, повышает тонус кишечника и усиливает его перистальтику, стимулирует выделение желчи, секрецию пищеварительных, бронхиальных, потовых желез, улучшает аппетит, тонизирует гладкую мускулатуру матки, регулирует менструальный цикл, повышает лактацию. В быту душицу используют как инсектицидное растение. Аромат душицы отпугивает моль. Аромат душицы имеет успокаивающее действие.

Душицу можно растирать в руках и чувствовать ее аромат. Постараться запомнить запах, а потом сравнить его с запахом тимьяна. Тем самым мы развиваем память на ароматы, учимся сравнивать, анализировать, находить нюансы.

Синюха голубая (*Polemonium caeruleum* L.). Сем. Синюховые. 50-100 см. Цветет в июне-июле. Синюха – влаголюбивое растение, естественная среда обитания для нее – берега рек и озер, низинные луга. Поэтому для посадки выбираются места с неглубоким залеганием грунтовых вод.

В Ботаническом саду с 1992 г., дает самосев. Индекс интродукционной устойчивости – 10. Синюха дает обильный самосев.

В декоративном садоводстве рекомендуется полная обрезка синюхи после цветения, после чего появляются новые листья и соцветия. Хорошо подходит для посадки на заднем плане невысоких цветников, вдоль строений, в групповых посадках и в миксбордерах.

Растение имеет ярко выраженное мочегонное, кровоостанавливающее и дезинфицирующее действие, оказывает успокаивающее действие. Отвары и экстракты синюхи помогают при желчекаменной болезни, холецистите, язве, выводят песок из почек и снимают отеки. Применяется синюха голубая как отхаркивающее средство при хронических и острых бронхитах, пневмонии, воспалении легких, туберкулезе, для оказания успокаивающего и болеутоляющего действия при язве желудка и как успокаивающее средство при бессоннице и различных нервных и психических заболеваниях. Применяют при сильно выраженных болях от язвы двенадцатиперстной кишки, при радикулитах и повышенной нервной возбудимости.

Синюху можно сравнить с другими растениями, подумать, почему она получила такое название. Очевидным ответом будет цвет соцветия, но можно попросить ребенка придумать еще один-два варианта. Развиваем фантазию, поиск альтернативных решений.

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.). Сем. Зверобойные. 40-70 см. Часто встречается на полянах, полях, лугах, пустырях, по краю дороги. Цветет в июне-августе.

В Ботаническом саду с 1991 г., дает семенное и вегетативное возобновление. Индекс интродукционной устойчивости – 11.

Подходит для цветников разных типов. Возможно выращивание в контейнерах совместно с другими пряно-ароматическими травами.

Применяется как кровоостанавливающее, обезболивающее, ранозаживляющее, антисептическое, противовоспалительное, желчегонное, мочегонное, вяжущее. Препараты из зверобоя успокаивают нервную систему, способствуют быстрому восстановлению тканей организма, усиливают кровоснабжение внутренних органов, поднимают иммунитет и являются прекрасным природным антидепрессантом. Широко применяют зверобой и при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта (диарея, гастриты, язвенная болезнь), почек, печени и желчного пузыря. Также зверобой понадобится, если нужно избавиться от гельминтов (глистов). Экстракт зверобоя повышает давление, стимулирует работу сердца. Его используют для укрепления капилляров, при спазмах кровеносных сосудов. Бактерицидное свойство позволяет применять зверобой для лечения стоматита, пародонтоза и других заболеваний ротовой полости. Кроме того, зверобой помогает избавиться от неприятного запаха во рту. Зверобой используется для очищения жирной кожи, лечения угревой сыпи, сужения пор, увлажнения и питания кожи.

Растение называют зверобоем продырявленным. Почему он зверобой и почему продырявленный? Почему он бьет зверей и кто его продырявил? Можно ли так делать? Учим детей, что нельзя есть незнакомые листья и ягоды. Обсуждаем бережное отношение к растениям и природе, необходимость заботиться о них.

Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.). Сем. Розовые. 30-90 см. Цветет в июле-августе. Неприхотлива. Медонос.

В Ботаническом саду с 1992 г. Индекс интродукционной устойчивости – 10.

Оригинальный внешний вид кровохлебки, ее рост, ажурные листья, своеобразная форма соцветий делают ее ценным декоративным растением. Кровохлебку легко вырастить на своем участке. Ее можно размножить вегетативным путем (делением корневищ) или семенами. Прекрасно подходит для природных садов. Стебли тонкие, высотой до 1,5 метра. Соцветия бордового цвета изящно поникают на концах побегов, точно паря в воздухе, чутко отзываясь на любое дуновение ветерка.

В народной медицине применяется от головной боли и ангины. Корневище кровохлебки очень широко используется в китайской и тибетской медицине. В народной медицине отвары и настои используют как болеутоляющее, противовоспалительное, кровоостанавливающее и вяжущее средство; при кровохарканиях у туберкулезных больных, при обильных менструациях и как наружное для заживления ран. Надземные части кровохлебки обладают ранозаживляющим, диуретическим, гемостатическим, антигельминтным и протистоцидным действием. Фитонциды кровохлебки успешно применяются при лечении кольпита трихомонадной этиологии.

В терапевтических целях можно потрогать листья растения, сравнить их с листьями других растений, например, коровяка. Посмотрим на соцветия кровохлебки, как они колышутся на ветру. Почему растение назвали кровохлебкой? Это можно объяснить целебными свойствами растения, его способностью останавливать кровотечения.

Манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.). Сем. Розоцветные. 15-50 см. Неприхотлива, засухоустойчива. Цветет с мая по июль. Возможно вторичное цветение с августа по сентябрь.

В Ботаническом саду с 1990 г., размножается вегетативно. Индекс интродукционной устойчивости – 11.

Применима для цветников разных типов и для посадки в рокариях, миксбордерах. Интересно смотрятся манжетки в соседстве с краснолиственными растениями (гейхеры,

тиареллы, барбарисы). Прекрасно дополняет миксбордер или клумбу насыщенной ажурной фактурой листьев.

Манжетку применяют как кровоостанавливающее, лектогенное, ранозаживляющее, противовоспалительное, желчегонное, сосудукрепляющее средство.

Наружное применение препаратов манжетки: при фурункулезе, язвах, длительно незаживающих гнойных ранах, угрях, вывихах, растяжении связок, опухолях, золотухе; приём внутрь: при атеросклерозе, простуде, сильном насморке, носовых кровотечениях, остром и хроническом бронхите, гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, колитах, сопровождающихся поносом, энтеритах, при сахарном диабете, заболеваниях почек и мочевого пузыря, эпилепсии, ожирении и т. д.

Листья манжетки похожи на оригинальные манжеты на рукавах у девочек и мальчиков. Манжетка поможет нам научиться видеть красоту в простых вещах и явлениях, ценить не только броские яркие цветы. Манжетка очень декоративна после дождя или росы, на листьях надолго задерживаются капли. Учимся обращать внимание на предметы и явления вокруг нас.

Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Сем. Бобовые. 15-55 см. Хорошо подходит для мест с достаточным увлажнением. Цветет в мае-октябре. Во время цветения привлекает шмелей.

В Ботаническом саду с 1990 г. Растение было включено в состав разнотравного газона в партерной части ботанического сада. Хорошо подходит для выращивания на газоне, в саду под деревьями, на лужайках. Переносит вытаптывание и регулярное кошение.

Тонизирующее, болеутоляющее, ранозаживляющее, антитоксическое средство. Применяется при простуде, туберкулезе, гинекологических заболеваниях, нарушении солевого обмена и слабости после болезни.

Клевер можно использовать как пример выносливости, как растение, которое сопротивляется обстоятельствам. В терапевтических целях полезно проводить аналогию с жизнью людей. По клеверу ходят и не замечают его, а он все равно не сдаётся, выживает и в результате зацветает красивыми цветами, которые радуют наш взор и дают питание насекомым. Можно поискать «четырёхлистник» – счастливый лист клевера, который необходимо заложить в книгу между страниц. Поиск такого листа помогает концентрировать внимание, тренирует поисковые реакции, даёт надежду на чудо.

Очиток едкий (*Sedum acre* L.). Сем. Толстянковые. Почвопокровное растение. Неприхотлив. Цветет с мая до середины лета, редко до осени.

В Ботаническом саду с 1995 г., размножается вегетативно, даёт самосев. Индекс интродукционной устойчивости – 12.

Прекрасно смотрится в рокариях, среди камней, в карманах подпорных стенок, на альпийских горках, вдоль дорожек. Хорошее почвопокровное растение, не теряющее декоративности весь сезон. В период цветения – яркий акцент.

Очиток обладает ранозаживляющим свойством, поэтому препараты из него применяют при язвах, ранах и экземах. Также лекарства из этого растения оказывают обезболивающее действие на организм человека. Очиток используют и в гомеопатии для лечения геморроя и гипертонии. Сок растения помогает в лечении лихорадки, эпилепсии, желтухи, анемии, гангрены, зуда и геморроя. Отвар из растения используется при артрите, анемии и желудочно-кишечных заболеваниях. Чай, приготовленный из очитка, помогает вылечить сердце, диатез, детскую экзему. Мазь из очитка применяют при лечении ран, лишаев и костных переломов. Очиток едкий является ядовитым растением.

Очиток запасает питательные вещества в листьях, благодаря чему может длительное время обходиться без полива. На его примере можно обсуждать необходимость бережно относиться к тому, что у тебя есть. Очиток не тратит всю воду

сразу, а расходует ее бережно, понемногу. Очиток – ядовитое растение, поэтому его нельзя трогать. Тренируем самоконтроль, учим ребенка не есть незнакомые листья и плоды.

Медуница (*Pulmonaria officinalis* L.) и ее сорта. Сем. Бурачниковые. До 30 см. Неприхотливо. Предпочитает полутень. Цветет с марта. Медонос.

В Ботаническом саду с 2012 г. размножается вегетативно. Индекс интродукционной устойчивости – 11. Медуница декоративна за счет пятнистых листьев и в период цветения. Украшает сад весной.

Медуница лекарственная содержит сапонины и танины, которые действуют как отхаркивающие и смягчающие средства при инфекциях слизистых оболочек.

Медуница – растение-медонос. Во время цветения медуницу посещают шмели. Можно наблюдать за их поведением, обсуждать какие они трудолюбивые, старательные, аккуратные, сколько времени и сил они затрачивают. Можно посадить вместе росток медуницы и тем самым помочь шмелям в их труде.

Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.). Сем. Яснотковые. До 15 см. Цветет с конца мая до конца августа. Предпочитает песчаные почвы. Засухоустойчив.

В Ботаническом саду с 1990 г., размножается вегетативно. Индекс интродукционной устойчивости – 10.

Тимьян можно использовать для бордюрной посадки вдоль дорожек, для альпийской горки и рокария, по краю мощения. Прекрасное почвопокровное растение с приятным ароматом.

Применяется как бактерицидное, успокаивающее, болеутоляющее, ранозаживляющее средство. В народной медицине применяют при невралгии, неврозах, при болях в суставах.

Веточку тимьяна можно растереть в руках и почувствовать его аромат. Применяется вместе с душицей.

Печеночница благородная (*Hepatica nobilis* Mill.) и ее сорта. Сем. Лютиковые. 5-15 см. Цветет в апреле-мае. Неприхотлива.

В Ботаническом саду с 1991 г., размножается вегетативно и самосевом. Индекс интродукционной устойчивости – 13. Культивируется в частных садах.

Подходит для посадки в парке и на миксбордерах, как дополнение к другим растениям.

Печеночница обладает противовоспалительным, антисептическим, желчегонным действием. Используется при циррозе печени и злокачественных новообразованиях, хроническом бронхите, кожных болезнях, при энурезе, гепатите, желчекаменной болезни, цистите, бронхите, трахеите, ревматизме, подагре, гонорее и внутренних кровотечениях.

В народной медицине печеночница широко применяется при лихорадке, кашле, золотухе и головной боли. Гомеопатические препараты имеют отхаркивающие и противовоспалительные свойства и применяются при лечении простудных заболеваний, кашля, туберкулеза.

Печеночница радует нас цветением ранней весной. Лучше такими цветами любоваться и не рвать их. Если мы оставим цветочки, ими смогут любоваться и другие люди. Развиваем заботу о ближних. Можно порассуждать о названии растения. Почему оно названо печеночницей и почему благородной?

Цветник из перечисленных растений является многолетним, его не надо высаживать ежегодно. Цветники из многолетников или комбинированные с однолетниками могут составить конкуренцию наиболее распространенным городским цветникам, составляемым исключительно из однолетних растений.

Таблица 1. Таблица оценки декоративности

	Н, см	март	апрель	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.
Вереск	15-50				цв	цв	цв	цв	
Бересклет бородавчатый	100-250			цв	цв		пл	пл	пл
Таволга вязолистная	150-200				цв	цв			
Лунник оживающий	80-100		цв	цв	цв		пл	пл	
Шалфей клейкий	80-100				цв	цв	цв	цв	
Шалфей лекарственный	50-75				цв	цв			
Наперстянка крупноцветковая	40-120				цв	цв	цв		
Душица обыкновенная	30-90					цв	цв		
Синюха голубая	50-100				цв	цв			
Зверобой продырявленный	40-70				цв	цв	цв		
Манжетка обыкновенная	15-50	дл	дл, цв	дл, цв	дл, цв	дл, цв	дл, цв	дл, цв	дл
Клевер ползучий	15-55			цв	цв	цв	цв	цв	цв
Очиток едкий	5-10			цв	цв	цв			
Медуница	5-30	цв	дл, цв	дл, цв	дл	дл	дл	дл	дл
Тимьян	5-15	дл	дл	дл, цв	дл, цв	дл, цв	дл, цв	дл	дл
Печеночница благородная	5-15	цв	цв	Цв					
Декоративность		дл: 2, цв: 2	дл: 3, цв: 4	дл: 3, цв: 7	дл: 3, цв: 13	дл: 3, цв: 12	дл: 3, цв: 8, пл: 2	дл: 3, цв: 4, пл: 2	дл: 3, пл: 1
Оценка декоративности цветника		5	7	10	17	17	15	10	6

Примечание: дл – декоративнолиственное, цв – цветет, пл – декоративные плоды.

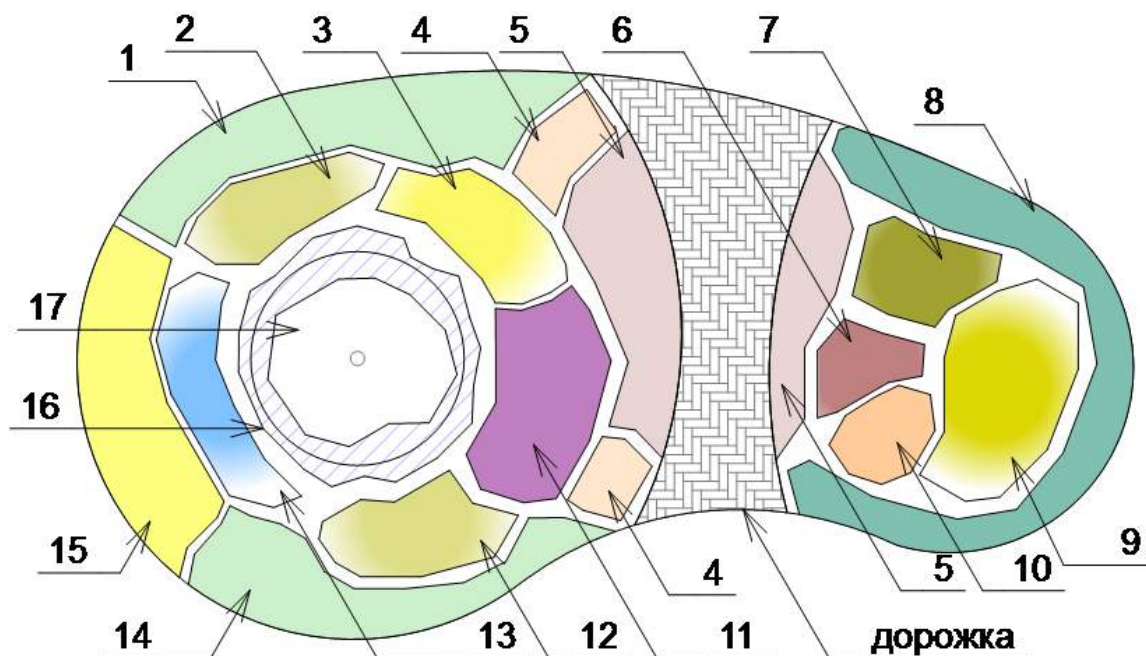


Рис. 1. Схема цветника. 1 – Клевер, 2 – Наперстянка, 3 – Коровяк, 4 – Медуница, 5 – Тимьян, 6 – Душица, 7 – Таволга, 8 – Вереск, 9 – Шалфей, 10 – Зверобой, 11 – Лунник, 12 – Наперстянка, 13 – Синюха, 14 – Манжетка, 15 – Очиток, 16 – Печеночница, 17 – Бересклет.

На основании проведенных исследований мы считаем, что лекарственные растения природной флоры, подобранные с учетом региональных особенностей являются прекрасным материалом для озеленения урбанизированных территорий, которые можно использовать для создания декоративных композиций в разных стилях. При этом, особую ценность данные виды растений представляют для работы по созданию озелененных территорий терапевтической направленности в природном или пейзажном стилях.

Цветник терапевтической направленности может применяться как зона рекреации и обучения, для реабилитации детей с нарушением слуха, зрения, для детей-аутистов. Родители могут рассказать ребенку о растениях, обратить внимание ребенка на какие-либо особенности, сравнить растения, найти нужное по заданным признакам, поиграть,

пофантазировать, обсудить вопросы и вместе найти решение. Цветник несет эстетическую, развивающую и образовательную функции.

Цветник поможет в воспитании у ребенка самоконтроля и ответственности, самостоятельности, заботы о растениях, насекомых, животных и своих близких (нельзя рвать цветы, топтать растения, ребенок сам изучает растения и сравнивает их). Поможет развитию внимания, памяти, фантазии, бережного отношения к природе, умению любоваться ее красотой (ребенок концентрирует внимание на растении, о котором ему рассказывает взрослый, потом учится сравнивать несколько растений между собой на примере душица-тимьян, коровяк-чемерица, запоминает информацию, чтобы потом рассказать, придумывает и фантазирует на примере бересклета, синюхи, печеночницы). Дети смогут научиться различать оттенки цветов на примере шалфей-коровяк-очиток, ароматы на примере душица-тимьян, формы на примере высокорослых и почвопокровных растений, научатся сравнивать, находить общее и различия. Воздействие на психо-эмоциональное состояние ребенка оказывают тактильные ощущения, ароматы, визуальный ряд, звуки насекомых и птиц.

Описанные в статье виды растений имеют особое значение для озеленения территорий лечебных и санаторно-курортных учреждений. При этом возможно создание разнообразных по степени терапевтического воздействия цветников в зависимости от специализации лечебных и санаторно-курортных учреждений. Мы продолжаем исследования по подбору ассортимента лекарственных растений для озеленения для слепых и слабовидящих людей, создание озелененных территорий терапевтического значения для людей с расстройствами аутистического спектра и людей пенсионного возраста.

Привлечение в результате эксперимента в озеленение редких и исчезающих лекарственных растений региональной флоры имеет важное значение для сохранения регионального разнообразия растений и позволяет проводить образовательную и просветительскую работу в данном направлении.

Результаты эксперимента показывают, что лекарственные растения природной флоры, выращенные в условиях *ex situ*, являются очень перспективным материалом для развития проектов и программ озеленения урбанизированных территорий. Такой цветник можно создать как на территории городского парка, так и на территориях лечебных учреждений, во дворах домов и даже на приусадебном участке.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анищенко Л.В.* Использование лекарственных и ароматических растений в фитодизайне // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. Матер. I Междунар. науч. конф. (21-22 мая 2013 г., г. Новосибирск). Новосибирск, 2013. С. 423-424.
2. *Базанов Г.А., Богомолова Р.Т.* Целебная флора Верхней Волги. Калинин, 1990. 144 с.
3. *Карписонова Р.А.* Методы интродукционной оценки // Интродукция растений в Главном ботаническом саду им. Цицина. М., 1995. С.55-63.
4. *Наумцев Ю.В.* Мой зеленый город, или как отсрочить апокалипсис // Точка зрения. №1 Тверь. 2012. С. 22 – 29.
5. *Наумцев Ю.В.* Мой зеленый город – открой сердце природе! // Точка зрения. №3 Тверь. 2012. С. 44 – 50.
6. *Наумцев Ю.В., Карпенко А.Ю., Кузин Р.И.* Садовый дизайн и устойчивость среды: проекты Лаборатории ландшафтной архитектуры Ботанического сада Тверского госуниверситета по сохранению биоразнообразия Тверского региона // Интродукция, сохр. и использование биол. разнообр. мировой флоры. Матер. Междунар. конф., посв. 80-летию Центрального ботанич. сада НАН Беларуси (19-22 июня 2012 г., Минск, Беларусь), Минск, 2012, с 459-462.
7. *Наумцев Ю.В., Шарафиева Л.Р.* Ландшафтная арт-терапия как инновационное направление программы психологической реабилитации // Вестник ТвГУ. Сер. Педагогика и психология. 2014. Вып. 4.



8. Пашкевич Л.С., Шурыгина А.А. Перспективы использования лекарственных растений в озеленении // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. Матер. I Междунар. науч. конф. (21-22 мая 2013 г., г. Новосибирск). Новосибирск, 2013. С. 447-448.
9. Проничкина А.А., Лебедев А.Н. Сорные лекарственные растения Средней полосы европейской части России // Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям: Матер. Третьей Междунар. науч.-практич. интернет-конференции. Полтава, 2014. 184 с.
10. Решетняк В.В., Цигура И.В. Травник. Харьков, 1993. 463 с.
11. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение. М., 1974. 424 с.
12. Шимин Е.Н. Лекарства на грядке: справочник садовода. Калинин, 1990. 144 с.

## **MEDICINAL PLANTS OF THE NATURAL FLORA OF THE TVER REGION OF FLOWER BEDS TO CREATE SPECIALIZED THERAPEUTIC AREAS FOR URBAN TERRITORY**

**A.N. Lebedev, A.A. Pronichkina**  
Tver State University, Tver

Native plants used for medicinal purposes, can be successfully used for urban greening. Some species of medicinal plants may be included in specialized therapeutic focus beds. The possibilities of growing such plants are marked with perspective views.

*Keywords: medicinal plants, biodiversity, botanical garden, garden therapy*

УДК 58.006 (57.022)

## **ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЭКСПОЗИЦИЙ С ВКЛЮЧЕНИЕМ РЕДКИХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Наумцев Ю.В., Лебедев А.Н.**  
Ботанический сад Тверского государственного университета  
*rumat@inbox.ru, garden@tversu.ru*

В статье приведен опыт сотрудников Ботанического сада ТвГУ по ведению коллекции орхидных и созданию экспозиций, демонстрирующих разнообразие редких орхидных Тверской области. Описаны результаты первичной интродукции некоторых видов сем. Орхидных.

*Ключевые слова: ботанический сад, сохранение биоразнообразия, редкие виды, орхидные.*

Сохранение разнообразия растений стало одной из главных задач для ботанических садов всего мира. Особое место занимает охрана редких и исчезающих видов растений. Охрана редких и исчезающих видов растений и их местообитаний является одной из основных целевых задач Глобальной стратегии сохранения растений [13] и Глобального партнерства по сохранению растений. Необходим комплексный и многоуровневый подход для решения этих целевых задач. Сохранение редких и исчезающих видов растений на глобальном уровне невозможно без организации и координации этой деятельности на уровне регионов. Успешная региональная деятельность по сохранению редких и исчезающих видов растений также возможна только при комплексном подходе. Необходима координация взаимодействия усилий в данном направлении государственных и региональных администраций, ботанических и экологических природоохранных организаций и самого широкого круга общественности. Специалисты-ботаники и экологи должны стать инициаторами и координаторами деятельности по сохранению редких видов растений и их местообитаний. При этом необходимо разработать программы по

интерпретации результатов научных исследований в данной области, обеспечить широкую информационную поддержку этих проектов для привлечения к работе по сохранению редких видов растений местного сообщества. Любой человек может и должен прилагать усилия по сохранению некоторых малочисленных видов [7, 9].

Орхидные – одна из наиболее редких и уязвимых групп растений. В связи с возрастающей антропогенной нагрузкой и сложным жизненным циклом орхидных многие виды сем. Orchidaceae в настоящее время находятся под угрозой исчезновения. Очень остро стоит проблема охраны орхидных умеренной зоны [8].

На современном этапе сохранение редких и исчезающих видов орхидных возможно только при комплексном подходе с использованием методик сохранения *ex situ* и *in situ*. В качестве центров организации и координации деятельности по охране редких видов орхидных могут выступать и ботанические сады [5]. Ботанический сад ТвГУ с начала 90-х годов XX в. ведет активную работу по изучению и сохранению редких видов семейства орхидных Тверской области. В 1998 г. на основе проведенных в Ботаническом саду ТвГУ исследований разработана программа «Стратегия сохранения биоразнообразия Тверского региона» [10, 11]. Одной из основных целевых задач программы является изучение возможности сохранения редких видов орхидных Тверского региона в условиях *in situ*. Работа была организована по следующим направлениям: 1. детальный анализ распространения видов орхидных в Тверском регионе; 2. организация мониторинга региональных популяций редких видов орхидных, создание коллекции региональных видов орхидных в Ботаническом саду Тверского госуниверситета; 3. организация комплексного эксперимента по сохранению видов орхидных *ex situ*; 4. разработка принципов экспонирования орхидных открытого грунта; 5. организация образовательной и просветительской деятельности по сохранению орхидных; 6. разработка методических материалов и рекомендаций по сохранению орхидных.

На территории Тверской обл. отмечено 33 вида орхидных, представляющих 20 родов [6]. Из них в Красную книгу РСФСР [3] занесено 12 видов (36,4%), в Красную книгу Тверской обл. [4] – 24 вида (72,7%). Создание коллекции представителей сем. Orchidaceae в Ботаническом саду ТвГУ начато в 1998 году [12]. Орхидные привлекаются в коллекцию сада живыми растениями. При этом мы проводим тщательный анализ местообитаний, из которых поступают растения. В основном это местообитания, которые подвергаются значительному антропогенному воздействию и в которых растения находятся под угрозой гибели. В рамках реализации программы «Стратегия сохранения биоразнообразия Тверского региона» осуществляется проект «Интродукция как способ сохранения биоразнообразия». На настоящий момент в коллекции Ботанического сада ТвГУ представлено 20 видов орхидных, среди них 12 видов редких и исчезающих орхидных, занесенных в Красную книгу Тверской области: *Cypripedium calceolus* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Orchis militaris* L., *O. ustulata* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Listera ovata* L., *Herminium monorchis* (L.) R.Br., *Dactylorhiza cruenta* (O.F. Müller) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *D. maculata* (L.) Soó., *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Listera cordata* (L.) R.Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw.

В Ботаническом саду ТвГУ проводится изучение возрастной структуры популяций орхидных, особенностей семенного и вегетативного размножения в природе и культуре. Оценивается динамика уровня жизнестойкости особей, степень устойчивости в культуре, организованы фенологические наблюдения. На базе коллекции проходят исследования по изучению биологии и экологии представителей сем. Orchidaceae, подбору агротехники выращивания и размножения орхидных в условиях *ex situ*, методике экспонирования [2]. Созданы экспозиции, имитирующие уникальные природные комплексы Тверского региона «Старицкие ворота» и «Вышневолоцко-Новоторжский вал» на которых представлен ряд видов орхидных региональной флоры, экспозиция «Гайный сад», где орхидные представлены наиболее полно.

Для всех орхидных коллекции Ботанического сада Тверского госуниверситета подведены итоги успешности первичной интродукции по методике Р.А. Карпионовой [1]. Следует отметить высокую устойчивость в культуре видов рода *Dactylorhiza*. Для всех видов рода *Dactylorhiza* отмечено ежегодное цветение и плодоношение, увеличение биометрических показателей по сравнению с образцами в природных популяциях. Для *Dactylorhiza incarnate* и *D. maculata* обычен самосев, по результатам более чем 15-летних наблюдений за этими видами можно говорить об их натурализации на территории сада. Виды рода *Dactylorhiza* представлены на многих экспозициях в саду. Разработаны агротехника выращивания в условиях сада и рекомендации по использованию видов рода *Dactylorhiza* как декоративного растения.

Среди наиболее интересных видов – *Liparis loeseli*, который представлен на экспозициях сада с 2000 года. Данный вид имеет статус 1 (вид, находящийся под угрозой исчезновения) в Красной книге Тверской обл. [4] и статус 3 (редкий вид) в Красной книге РСФСР [3]. Разработана методика контейнерного выращивания *Liparis loeseli* на сфагново-торфяном субстрате с погружением в воду. Вид устойчив в культуре, ежегодно цветет и плодоносит.

Отмечена натурализация на территории сада *Listera ovata* (L.) R. Br. Вид был представлен в коллекции сада еще с 30-х гг. XX в. Высокая интродукционная устойчивость и семенная продуктивность этого вида позволяет наблюдать образцы *Listera ovata* практически на всех экспозициях сада и даже в составе травостоя в парке и на газонах сада.

Высокую интродукционную устойчивость в саду имеет *Cypripedium calceolus*. Вид занесен в Красную книгу Тверской обл., Красную книгу СССР и Красную книгу РСФСР. В коллекции Ботанического сада ТвГУ с 2000 г. На территории сада заложены несколько экспериментальных площадок по выращиванию *Cypripedium calceolus* ex situ, с учетом разных условий влажности, состава и реакции субстрата и условий освещенности, вид включен в состав ряда экспозиций на территории сада. Основным лимитирующим фактором для успешного выращивания вида в саду является рост популяции виноградной улитки (*Helix pomatia*), которая является основным вредителем для данного вида в саду. Проведены эксперименты по вегетативному размножению *Cypripedium calceolus*. Разработаны агротехника выращивания в условиях сада и рекомендации по использованию *Cypripedium calceolus* как декоративного растения.

Успешно выращивается в Ботаническом саду ТвГУ *Orchis militaris*. Вид занесен в Красную книгу Тверской обл., Красную книгу СССР и Красную книгу РСФСР. В коллекции Ботанического сада с 2000 г. В культуре устойчив, ежегодно цветет и завязывает семена. Самосев не наблюдали, хотя семена всходят при посеве. Необходимы дальнейшие исследования для подбора оптимальной агротехники данного вида в культуре.

Проведенные исследования показали, что некоторые виды дикорастущих орхидных в Ботаническом саду ТвГУ устойчивы в условиях культуры. Отмечено увеличение численности в созданных искусственных популяциях, повышение уровня жизнеспособности особей для *Epipactis helleborine*, *E. palustris*, *Cypripedium calceolus*, *Herminium monorchis*. Отдельные виды поражаются фитофагами (*Epipactis palustris*, *Listera ovata*). Многие виды коллекции орхидных Ботанического сада ТвГУ требуют дальнейшей работы и продолжения экспериментов по их сохранению ex situ. Полученные данные могут быть использованы в разработке комплексного подхода к сохранению редких и исчезающих видов орхидных, эффективных методик сохранения видов ex situ и in situ.

Коллекция видов сем. *Orchidaceae* Ботанического сада ТвГУ позволяет проводить разнообразную и обширную образовательно-просветительскую деятельность, направленную на поддержание сохранения этих видов в природе. В последние годы спектр форм учебно-просветительской работы на базе Ботанического сада ТвГУ существенно расширен, совершенствуются приемы экспонирования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпионова Р.А. Методы интродукционной оценки. // Интродукция растений в Главном ботаническом саду им. Цицина. М., 1995. С.55-63.
2. Ключикова И.С. Уязвимые микотрофные растения как элемент экспозиций, имитирующих уникальные природные комплексы // Жизнь в гармонии: Ботанические сады и общество. Матер. Междунар. науч. конф. (Тверь, 19-22 сент. 2004г.). Тверь, 2004. С. 69.
3. Красная книга РСФСР. Т. 2. М., 1988. 590 с.
4. Красная книга Тверской области. Тверь, 2002. 256 с.
5. Наумцев Ю.В., Лебедев А.Н. Редкие виды орхидных Тверской области в Ботаническом саду Тверского государственного университета // Вестн. ННГУ, №3. 2014. С. 97-100.
6. Пушай Е.С., Дементьева С.М. Современное состояние популяций орхидных в пределах Вышневолоцко-Новоторжского вала Тверской области // Вестник ТвГУ. Сер. Биол. и экол., 2007. С. 100-104.
7. Стратегия ботанических садов по охране растений. М., 1994. 62 с.
8. Широков А.И., Коломейцева Г.Л., Буров А.В., Каменева Е.В. Культивирование орхидей европейской России. Нижний Новгород, 2005. 64 с.
9. Gröger A. Die Biodiversitäts-Konservation und ihre Konsequenzen für Botanische Gärten // Botanische Gärten und Erhaltung Biologischer Vielfalt. Ein Erfahrungsaustausch. Bonn, 2001. S. 40-64.
10. Naumtsev Yu.V., Notov A.A. Biodiversity (BD) conservation activities of the Botanical Garden of the Tver state university (Tver region, Russia) // Environment and human geography in Tver region, NW Russia and East Finland: Pap. present. at an international seminar, Joensuu, Aug. 1-st, 2000. Joensuu yliopistopaino, 2000a. P. 10-11.
11. Naumtsev Yu.V., Notov A.A. Regional ex situ biodiversity conservation programmes at the Botanic Garden of the Tver State University, Russia // Botanic Garden Conservation News: Magazine of BGSI, 2000b. Vol. 3, №5. P. 47-48.
12. Pushai E. Wild Orchids in the collection of The Botanical garden of The Tver State University // Proceedings of 9<sup>th</sup> International Conference of Horticulture, September 3-6 2001. Czech Republic, 2001. Vol.2. P. 373-375.
13. The Global Strategy for Plant Conservation: 2011-2020 // BGCI. UK. 2012. P. 36

## EXPERIENCE OF CREATING EXPOSURE TO RARE SPECIESES OF ORCHIDS OF TVER REGION

**Naumtsev Yu.V., Lebedev A.N.**  
Botanical Garden of Tver State University

This article describes the experience of the staff of the Botanical Garden of Tver State University in maintaining a collection of rare orchids of the regional flora. The results of primary introduction of some species of the Orchidaceae are assessed. Information of exposure of rare species of Tver regions orchids are given.

## ОЦЕНКА ВИДОВ РОДА *REBUTIA* K. SCHUM. СЕМЕЙСТВА САСТАСЕАЕ JUSS. ПО ДЕКОРАТИВНЫМ И БИОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

Глухов А.З.<sup>1</sup>, Багрикова Н.А.<sup>1</sup>, Чичканова Е.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Донецкий ботанический сад национальный научный центр, г. Донецк

<sup>1</sup>Никитский ботанический сад Национальный научный центр, г. Ялта

<sup>2</sup>Никитский ботанический сад Национальный научный центр, г. Ялта

*e-mail*: 30alenka-elenka@mail.ru

Осуществлена модификация шкалы декоративности для видов рода *Rebutia*. Выявлены наиболее перспективные виды исследуемого рода в условиях защищенного грунта ДБС: *Rebutia arenaceae*, *Rebutia donaldiana*, *Rebutia flavistyla*, *Rebutia fiebrigii*, *Rebutia krainziana*, *Rebutia marsoneri*, *Rebutia minuscula*, *Rebutia neocumingii*, *Rebutia senilis*, *Rebutia tirquensis*, *Rebutia xanthocarpa*, которые возможно использовать в качестве экспозиционных объектов в микроландшафтном фитодизайне.

*Ключевые слова*: *Rebutia*, биоморфология, фенология, декоративность, перспективность, фитодизайн, Донецкий ботанический сад.

Для каждого региона необходимо создавать коллекции ценных, высоко декоративных, эндемичных растений для исследования их биологических особенностей [3]. Культивирование представителей семейства *Sactaceae* Juss. в ботанических садах является одним из способов исследования их биологических особенностей, исходя из огромной вариабельности признаков [5; 7].

Успех интродукции видов этого семейства оценивается по их общему состоянию, а также по комплексу биологических параметров, из которых основными являются полнота завершения онтогенеза и цикла сезонного развития [18; 19]. Виды рода *Rebutia* K. Schum. занимают одно из значительных мест в семействе *Sactaceae*, как эндемичные растения, которые отличаются разнообразием габитуса, неприхотливостью в условиях защищенного грунта [1; 13; 14]. Представители произрастают в Андийской области Неотропического царства и в Патагонской области Голантарктического царства на высоте от 1 000 до 4 000 метров над уровнем моря на каменистых плоскогорьях, известковых, глинистых, гранитных почвах среди ксерофитных кустарников [11; 15; 17].

В последнее время в связи с развитием в декоративном садоводстве микроландшафтного стиля, большую актуальность приобретает расширение ассортимента наиболее перспективных кактусов [2]. Поэтому, считаем целесообразным выявить наиболее перспективные и высоко декоративные виды рода *Rebutia* для широкого внедрения их в микроландшафтный фитодизайн.

Цель работы: выявить наиболее перспективные виды рода *Rebutia* K. Schum. для более широкого внедрения их в микроландшафтный фитодизайн.

Задачи работы: 1) осуществить модификацию шкалы декоративности и перспективности для видов рода *Rebutia*; 2) провести сравнительный биоморфологический и фенологический анализ видов; 3) дать оценку декоративности и перспективности исследуемых видов в условиях защищённого грунта Донецкого ботанического сада.

Исследования проводились в условиях защищенного грунта Донецкого ботанического сада в период с 2008 по 2014 годы. Были изучены 17 видов рода *Rebutia*: *Rebutia albipilosa* F. Ritter 1962 г., *Rebutia arenaceae* Cardenas 1951 г., *Rebutia cajasensis* F. Ritter 1977 г., *Rebutia donaldiana* A.B. Lau & G.D. Rowley 1974 г., *Rebutia flavistyla* F. Ritter 1978 г., *Rebutia fiebrigii* (Gurke) Britton & Rose ex L.H. Bailey 1916 г., *Rebutia fulviseta* Rausch 1970 г., *Rebutia krainziana* Kesselring 1948 г., *Rebutia knizei* (Rausch) Sida 1997 г., *Rebutia kieslingii* Rausch 1977 г., *Rebutia marsoneri* Werdermann 1937 г., *Rebutia*

*minuscula* K. Schum. 1895 г., *Rebutia neocumingii* (Backeberg) D. R. Hunt 1987 г., *Rebutia pygmaea* var. *pectinata* Backeberg & Knuth 1935 г., *Rebutia senilis* Backeberg 1932 г., *Rebutia tiraquensis* Cardenas 1950 г., *Rebutia xanthocarpa* Backeberg 1932 г.

При характеристике микроклиматического режима в кактусовой оранжерее учитывали три основных фактора – температуру воздуха, освещенность (лк.), относительную влажность воздуха (%). Измерение освещенности проводили люксметром Ю-116, относительную влажность воздуха замеряли психрометром МВ-4М, температуру воздуха измеряли градусником (°С). Систематика рода *Rebutia* выверена на основе труда К. Бакеберга [16]. Таксономическое положение рода приведено согласно системам Дж. Пилбэма и Е. Андерсона [15; 19]. Перспективность интродукции видов рода *Rebutia* оценивали по декоративным и биологическим параметрам [12], с учетом дополнений из некоторых методик [3; 8; 10]. Для указания географического распространения видов рода *Rebutia* использовали районы общего распространения [15], и фитохорионы А. Л. Тахтаджяна [11]. При наблюдении за ростом и развитием кактусов использовали методику фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [9]. Применяли методику биоритмики развития вегетативной сферы растений семейства *Cactaceae* Juss. предложенную М. Н. Гайдаржи [6]. Основную статистическую обработку проводили с помощью компьютерной программы «Statistica 6.0» [4].

В природном ареале виды рода *Rebutia* произрастают на достаточно больших высотах (от 1 000 до 4 000 метров над уровнем моря), где зафиксирован высокий уровень солнечного излучения, а также наблюдаются большие перепады температуры и влажности воздуха.

Для достижения наибольшего декоративного эффекта кактусов в условиях защищенного грунта необходимо обеспечивать приближенный к оптимальному температурно-влажностный режим, уровень освещенности. Температура воздуха в условиях защищенного грунта ДБС составляет от  $+17,6 \pm 0,8$  °С до  $+28,1 \pm 1,2$  °С, освещенность от  $2000 \pm 352,7$  лк. до  $8266 \pm 2820$  лк., влажность воздуха от  $63,0 \pm 1,1$  % до  $75,5 \pm 2,9$  %. Выявили, что при соблюдении вышеприведенного температурно-влажностного режима, уровня освещенности, кактусы начинают вступать в вегетативную фазу развития, бутонизируют, достаточно обильно цветут и плодоносят, а также повторно бутонизируют, цветут и плодоносят.

Для многих растений созданы шкалы, позволяющие выявлять перспективные и высоко декоративные виды. Для видов рода *Rebutia* шкала декоративности и перспективности не разработана. Поэтому, считаем целесообразным выделить комплекс биоморфологических параметров по которому возможно анализировать успешность интродукции кактусов.

При подборе кактусов в микроландшафтный фитодизайн учитывали следующие биоморфологические параметры: 1) количество дочерних побегов материнского побега; 2) длительность протекания генеративного периода; 3) насыщенность, яркость и контрастность цвета эпидермиса, колючек, ареол, внешних и внутренних лепестков, трубки цветка. Выше приведенные критерии являются основополагающими при определении перспективных и высоко декоративных видов рода *Rebutia*.

Оценка видов проводилась по критериям, которые отображают общий вид растений. К числу этих критериев относятся декоративные и биологические параметры. Для определения *декоративности* кактусов, было использовано 6 биоморфологических параметров: цвет эпидермиса (оценивается в 10 баллов); способность растений формировать плотную дернину (количество дочерних побегов материнского побега) (оценивается 5 баллами); цвет колючек (оценивается 5 баллами), привлекательность ареол (оценивается 5 баллами), общее количество цветков на одном вегетативном побеге (оценивается в 15 баллов); цвет внешних, внутренних лепестков, цвет трубки цветка (оценивается в 15 баллов). Максимальная суммарная оценка *декоративности* по выше приведенным параметрам кактусов составляет 55 баллов.



Для определения перспективных видов рода *Rebutia* было использовано 6 биологических параметров: длительность вегетации (количество дней) (оценивается в 10 баллов); общий годичный прирост побега в диаметре (в мм) (оценивается в 5 баллов); длительность генеративного периода от начала наступления фазы бутонизация до начала наступления фазы плодоношения (количество дней) (оценивается 10 баллами); показатель реальной семенной продуктивности (количество семян, шт.) (оценивается 5 баллами); продуктивность семенного размножения или процент всхожести семян (оценивается 10 баллами); поражаемость вредителями и болезнями растений (оценивается 5 баллами). Максимальная суммарная оценка по биологическим параметрам кактусов составляет 45 баллов (таблица 1, 2).

По степени значимости выделенные для видов рода *Rebutia* параметры декоративности оцениваются следующим образом, таблица 2:

– по параметру “цвет эпидермиса” 10 баллами оценивается насыщенность, яркость и привлекательность, наличие нескольких оттенков; 7 баллами оценивается вид у которого цвет эпидермиса насыщенный, яркий, цветовой оттенок один; баллом 5 оценивается яркость, привлекательность цвета эпидермиса, однако его оттенки отсутствуют; 3-мя баллами оценивается вид у которого цвет эпидермиса тусклый, бледный, его оттенки отсутствуют;

– по параметру “способность формировать плотную дернину” оценивали виды рода *Rebutia* следующим образом: баллом 5 оценивается растение, которое способно формировать плотную дернину из 5–10 побегов; 4 мя баллами оценивается растение, которое способно формировать дернину всего из 2–3 побегов; 3 баллами оценивается растение, которое способно формировать дернину из 1–2 побегов; 2 баллами оценивается растение у которого сформирован всего 1 дочерний побег; 1 баллом оценивается растение, которое в условиях защищенного грунта не образует дочерних побегов;

– по параметру “цвет колючек” акцентировали особое внимание на его контрастность, насыщенность и яркость. Высокая оценка декоративности по данному параметру ставится, если основание колючек одного цвета (более яркого, насыщенного), а кончики колючек другого цвета (также более яркого, насыщенного). Таким образом, колючки на общем фоне габитуса очень сильно выделяются и привлекают к себе особое внимание. Баллом 5 оценивается вид, цвет колючек которого насыщенный, присутствуют несколько его оттенков, цвет кончиков колючек также насыщенный. Колючки контрастно смотрятся на общем фоне габитуса; 4-мя баллами оценивается вид у которого цвет колючек яркий и насыщенный, присутствует один цветовой оттенок; 3-мя баллами оценивается вид у которого цвет колючек насыщенный и яркий, его оттенки отсутствуют; 2 баллами оценивается вид у которого цвет колючек тусклый, его оттенки отсутствуют, однако цвет кончиков колючек яркий и насыщенный; 1 баллом оценивается вид у которого колючки бледные, тусклые, не привлекают особого внимания;

– по параметру “привлекательность ареол” 5 баллами оценивается вид, ареолы которого имеют четко выраженную форму (округлую, овальную, продолговатую или яйцевидную), цвет насыщенный, и очень выделяется на фоне колючек; 3 баллами оценивается вид, ареолы которого имеют четко выраженную форму (округлую, овальную, продолговатую или яйцевидную), цвет насыщенный, однако из-за густоты колючек ареолы слабо просматриваются (ареолы не достаточно привлекают внимание); 2 баллами оценивается вид ареолы которого очень маленькие, их форма не выразительная (палочкообразная, нитчатая), цвет бледный, ареолы практически не видны из-за колючек (ареолы не привлекают внимания);

– по параметру “общее количество цветков на одном побеге” оценивали растения следующим образом: 15 баллов ставим виду у которого на одном побеге от 5 до 10 цветков; 10 баллов ставим виду у которого на побеге от 3 до 5 цветков; 8 баллов ставим виду у которого на побеге от 2 до 3 цветков; 4 балла ставим виду у которого на побеге от 1

до 2 цветков; 1 балл ставим виду у которого отсутствуют генеративные органы, или редко появляется 1 цветок на одном вегетативном побеге;

– по параметру “цвет внешних и внутренних лепестков, цвет трубки цветка” высокую оценку ставим за его насыщенность, яркость и контрастность; 15 баллами оценивается вид у которого цвет внешних, внутренних лепестков и трубки цветка яркий и насыщенный, присутствуют его переливы, оттенки, узоры (в виде пятен или полос); 10 баллами оценивается вид у которого цвет внешних, внутренних лепестков, трубки цветка яркий и насыщенный, оттенки отсутствуют, однако присутствует рисунок в виде полос или пятен; 8 баллов присваиваем растению у которого цвет внешних и внутренних лепестков, трубки цветка яркий, но однородный, без переливов, оттенков, рисунок отсутствует; 6 баллов ставим виду у которого цвет внешних, внутренних лепестков и трубки цветка бледный, не насыщенный, цветовые оттенки отсутствуют, однако присутствуют узоры на внешних или внутренних лепестках; 3 балла присваиваем растению у которого цвет внешних, внутренних лепестков и трубки цветка бледный, тусклый, цветовые оттенки, переливы, узоры отсутствуют.

Максимальная суммарная оценка по декоративным параметрам составляет 55 баллов.

По степени значимости биологические параметры видов рода *Rebutia* оценивали следующим образом, (таблица 1).

– По параметру “длительность вегетации” 10 баллов присваиваем виду длительность вегетации которого составляет от 250 до 300 дней и более (это ранне-вегетирующий вид); 9 баллов присваиваем виду длительность вегетации которого составляет от 200 до 250 дней (это средне-вегетирующий вид); 8 баллов присваиваем виду у которого вегетация длится от 170 до 200 дней (это поздне-вегетирующий вид); 7 баллов присваиваем виду вегетация которого длится от 150 до 170 дней (это поздне-вегетирующий вид); 6 баллов присваиваем виду у которого вегетация длится от 120 до 150 дней (это очень поздне-вегетирующий вид); 5 баллов присваиваем виду вегетация которого длится от 100 до 120 дней (это коротко-вегетирующий вид); 4 балла присваиваем виду у которого вегетация длится от 80 до 100 дней (это очень коротко-вегетирующий вид); 3 балла присваиваем виду, у которого вегетация длится от 50 до 80 дней; 2 балла присваиваем виду у которого вегетация длится всего 50 дней; 0 баллов – растение не вегетирует в условиях защищённого грунта, происходит выпад вида из коллекции в первый же год;

– по параметру “общий годичный прирост побега в диаметре” оценивали виды рода *Rebutia* следующим образом: 5 баллов присваивали виду у которого показатель общего годичного прироста побега в диаметре составляет от 9,0 мм и более; 4 балла присваиваем виду у которого показатель общего годичного прироста побега в диаметре составляет от 7,0 до 9,0 мм; 3 балла присваиваем виду у которого общий годичный прирост побега в диаметре составляет от 5,0 до 7,0 мм; 3 балла присваиваем виду, у которого общий годичный прирост побега в диаметре составляет от 3,0 до 5,0 мм; 2 балла присваиваем виду у которого общий годичный прирост побега в диаметре составляет от 0,5 до 3,0 мм; 1 балл присваиваем виду годичный прирост побега в диаметре которого, составляет менее 0,5 мм;

– по параметру “длительность генеративного периода от начала наступления фазы бутонизации до наступления фазы плодоношения” оценивали виды рода *Rebutia* следующим образом: 10 баллами оцениваем вид, который вступает в фазу бутонизация, в фазу цветение, в фазу плодоношения. Количество дней от наступления фазы бутонизация до начала наступления фазы плодоношения составляет от 180 до 200 дней. После этого происходит наступление повторной фазы бутонизация, фазы цветение, которые длятся до 130 дней; 7 баллами оцениваем вид, у которого наступает фаза бутонизация, фаза цветение, фаза плодоношение. Количество дней от наступления фазы бутонизация до наступления фазы плодоношения составляет от 130 до 180 дней, однако у растений не

наступает повторной фазы – бутонизация; 6 баллов ставим виду, у которого количество дней от наступления фазы бутонизация до наступления фазы плодоношение составляет от 90 до 130 дней. Происходит повторное наступление фазы бутонизация, фазы цветение (длительность которой составляет 130 дней); 5 баллов ставим виду, у которого количество дней от наступления фазы бутонизация до наступления фазы плодоношение составляет от 60 до 90 дней, однако повторная фаза бутонизация, фаза цветение не наступают; 3 баллами оцениваем вид, который вступает в фазу бутонизация, в фазу цветение, в фазу плодоношение. Количество дней от наступления фазы бутонизация до наступления фазы плодоношение составляет от 30 до 60 дней, однако повторная фаза бутонизация, фаза цветение не наступают; 2 балла присваиваем виду, у которого наступает фаза бутонизация, фаза цветение, однако фаза плодоношения не наступает. Длительность цветения составляет 30 дней; 1 балл присваиваем виду, у которого наступает фаза бутонизация, однако фаза цветение по каким-то причинам не наступает; 0 баллов – у растения не наступает генеративный период;

– по параметру “показатель реальной семенной продуктивности” оценивали исследуемые виды рода *Rebutia* следующим образом: 5 баллов присваиваем виду у которого показатель реальной семенной продуктивности составляет от 95 до 200 шт.; 4 балла ставим виду у которого показатель реальной семенной продуктивности составляет от 55 до 95 шт.; 3 баллами оцениваем вид, у которого показатель реальной семенной продуктивности составляет от 15 до 55 шт.; 2 баллами оцениваем вид у которого очень мало семян (от 1 до 15 шт. с одного растения); 1 балл присваиваем виду у которого наступает фаза плодоношения, однако семена по ряду причин не созревают; 0 баллов – растения не вступают в фазу плодоношение в условиях защищенного грунта ДБС;

– по параметру “продуктивность семенного размножения или процент всхожести семян” оценивали виды рода *Rebutia* следующим образом: 10 баллами оценивали вид, у которого продуктивность семенного размножения (% всхожести семян) составляет от 60,0 до 100 %; 8 баллов ставим виду, у которого всхожесть семян составляет от 45,0 до 60,0 %; 5 баллами оцениваем вид у которого всхожесть семян составляет от 20,0 до 45,0 %; 3 баллами оценивали вид всхожесть семян которого составляет от 10,0 до 20,0 %; 1 балл ставим виду у которого всхожесть семян составляет от 1,0 до 10,0 %; 0 баллов – семена не прорастают по ряду причин в условиях защищенного грунта ДБС;

– по параметру “поражаемость растений вредителями и болезнями” оценивали виды рода *Rebutia* следующим образом: балл 5 присваивали виду, который не поражен вредителями и болезнями; 4 балла присваивали в случае слабой поражаемости вредителями и болезнями, поражается не более 10,0 %; 3 балла присваивали виду поражаемость вредителями и болезнями которого средняя, поражается от 11,0 до 40,0 %; 2 балла присваивали виду поражаемость вредителями и болезнями, которого сильная, поражается 41,0 – 70,0 % растения; 1 балл – поражаемость вредителями и болезнями очень сильная, поражается более 70,0 % растения; 0 баллов – поражаемость вредителями и болезнями приводит к гибели растения.

Итоговую оценку декоративности и перспективности видов рода *Rebutia* проводили путем суммирования показателей по выше приведенным шкалам (табл. 2). Общая максимальная оценка (комплексная оценка декоративности 55 баллов + комплексная оценка по биологическим параметрам 45 баллов) равна 100 баллам. Суммарная оценка исследуемых видов рода *Rebutia* позволяет отнести их к одному из трех типов по перспективности и успешности интродукции в условиях защищенного грунта Донецкого ботанического сада. Виды, получившие по выше приведенным шкалам оценку до 70 баллов, являются малоперспективными (МП) для применения в микроландшафтном фитодизайне, виды оцененные в пределах 70–80 баллов являются перспективными (П), виды оцененные более 80 баллов являются очень перспективными (ОП). К очень перспективным (ОП) относятся виды *R. arenaceae*, *R. flavistyla*, *R. fiebrigii*, *R. krainziana*, *R. marsoneri*, *R. senilis*, *R. tiraquensis*, *R. xanthocarpa*. К перспективным (П)

видам относятся *R. donaldiana*, *R. minuscula*, *R. neocumingii*. К малоперспективным (МП) видам относятся *R. albipilosa*, *R. cajasensis*, *R. fulviseta*, *R. knizei*, *R. kieslingii*, *R. pygmaea* var. *pectinata* (таблица 1, 2).

Для достижения обильного цветения в весенне-летний период (март-июнь-август) необходимо придерживаться следующих условий: 1) температура воздуха во время наступления вегетации кактусов должна составлять около  $+27,6 \pm 1,4$  °С; 2) влажность воздуха во время наступления вегетации кактусов должна составлять  $71,0 \pm 2,0$  %; 3) освещённость во время наступления вегетации кактусов должна составлять  $7\ 000 \pm 1,8$  лк; 4) при наступлении фазы – бутонизация, фазы цветение необходимо производить умеренный полив 1 раз в 1,5 недели.

Применение составленного комплекса агротехнических мероприятий будет способствовать повышению декоративного эффекта представителей рода *Rebutia*.

Осуществлена модификация шкалы декоративности для видов рода *Rebutia*. По комплексу биоморфологических и фенологических параметров выявлены перспективные и высоко декоративные виды рода *Rebutia* – *R. arenaceae*, *R. flavistyla*, *R. fiebrigii*, *R. krainziana*, *R. marsoneri*, *R. senilis*, *R. tirquensis*, *R. xanthocarpa*, *R. donaldiana*, *R. minuscula*, *R. neocumingii*, которые возможно широко внедрять в микроландшафтный фитодизайн.

Таблица 1

Биологические параметры видов рода *Rebutia* K. Schum.

Виды	Длительность вегетации (дни)	Общий годичный прирост побега (мм)	Длительность генеративного периода (дни)	Реальная семенная продуктивность (семян)	КС, %	Всхожесть семян (%)	Поражаемость растений вредителями и болезнями
M±m – среднее арифметическое значение, и его ошибка.							
<i>R. albipilosa</i>	178,0±2,7	2,2±0,9	123	15,0±0,4	66,6	42,0	не поражается
<i>R. arenaceae</i>	265,0±1,6	8,3±0,7	153	159,0±1,3	67,0	80,0	не поражается
<i>R. cajasensis</i>	173,0±3,2	2,2±0,4	– // –	179,2±1,4	93,0	13,2	сильная
<i>R. donaldiana</i>	150,0±1,8	13,2±1,1	– // –	194,0±4,0	78,5	93,3	сильная
<i>R. flavistyla</i>	275,0±2,7	7,3±1,4	– // –	159,3±3,2	67,0	93,5	слабая
<i>R. fiebrigii</i>	149,0±2,4	4,7±0,4	61	90,0±2,2	87,8	54,9	сильная
<i>R. fulviseta</i>	149,0±1,4	1,4±0,1	61	68,3±1,8	97,5	50,3	слабая
<i>R. krainziana</i>	265,0±0,09	3,0±0,4	123	106,1±2,1	65,2	100	сильная
<i>R. knizei</i>	160,0±1,8	1,6±0,1	– // –	52,8±0,8	81,2	19,6	слабая
<i>R. kieslingii</i>	170,0±1,1	2,3±0,08	61	94,4±1,3	90,0	82,0	слабая
<i>R. marsoneri</i>	213,0±4,5	3,0±0,4	213	60,9±1,4	84,5	89,0	не поражается
<i>R. minuscula</i>	219,0±1,2	3,5±0,2	61	186,4±1,4	91,0	55,0	не поражается
<i>R. neocumingii</i>	215,0±2,6	10,6±1,4	– // –	62,4±1,2	85,9	41,7	не поражается
<i>R. pygmaea</i> var. <i>pectinata</i>	149,0±3,5	0,9±0,1	61	63,6±1,2	99,2	1,3	слабая
<i>R. senilis</i>	270,0±3,2	4,9±0,2	184	158,3±1,7	93,8	55,5	сильная
<i>R. tiraquensis</i>	205,0±1,5	8,8±1,1	122	158,3±1,7	93,8	70,0	не поражается
<i>R. xanthocarpa</i>	219,0±2,0	2,0±0,2	92	55,0±1,3	61,3	78,0	слабая

Примечание: Длительность генеративного периода от наступления фазы цветения до наступления фазы плодоношения (количество дней); КС – коэффициент семенификации, выраженный в %.

Таблица 2.

Шкала оценки декоративных и биологических параметров видов рода *Rebutia* K. Schum.

Параметры	Максимальная оценка параметров видов по 100-бальной шкале										
	Исследуемые виды										
	Шкала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>декоративные параметры</b>											
цвет эпидермиса	10	3	10	5	5	10	10	5	10	10	3
способность формировать дернину (количество побегов)	5	3	4	5	5	5	5	4	5	2	2
цвет колючек	5	2	5	2	3	4	5	4	5	2	2
привлекательность ареол	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3
общее количество цветков на одном вегетативном побеге	15	8	10	15	10	15	15	8	15	8	4
цвет трубки цветка, внешних и внутренних лепестков	15	8	15	8	10	15	15	15	15	15	15
<b>биологические параметры</b>											
длительность вегетации (количество дней)	10	8	10	8	7	10	6	6	10	7	8
общий годичный прирост побега в диаметре (мм)	5	1	4	1	2	4	2	1	2	1	1
длительность генеративного периода (количество дней)	10	6	7	7	7	7	3	3	6	5	5
реальная семенная продуктивность с одного растения (%)	5	2	5	5	5	5	5	4	5	3	4
всхожесть семян (%)	10	8	10	2	10	10	8	8	10	3	10
повреждаемость вредителями и болезнями	5	5	5	2	2	4	2	4	2	4	4
<b>общее количество баллов</b>	<b>100</b>	59	90	65	71	94	81	67	90	63	61
<b>перспективность растений</b>	<b>МП, П, ОП</b>	<b>М</b> <b>П</b>	<b>ОП</b>	<b>М</b> <b>П</b>	<b>П</b>	<b>ОП</b>	<b>ОП</b>	<b>М</b> <b>П</b>	<b>ОП</b>	<b>М</b> <b>П</b>	<b>М</b> <b>П</b>

Примечание: 1–10 – исследуемые виды рода *Rebutia* K. Schum.: 1. *R. albipilosa*, 2. *R. arenaceae*, 3. *R. cajasensis*, 4. *R. donaldiana*, 5. *R. flavistyla*, 6. *R. fiebrigii*, 7. *R. fulviseta*, 8. *R. kranziana*, 9. *R. knizeii*, 10. *R. kieslingii*; **МП** – малоперспективные, **П** – перспективные, **ОП** – очень перспективные растения.



Продолжение табл. 2.

Параметры	Максимальная оценка параметров видов по 100-бальной шкале								
	Исследуемые виды								
	Шкала	11	12	13	14	15	16	17	
<b>декоративные параметры</b>									
цвет эпидермиса	10	7	7	10	10	7	7	10	
способность формировать дернину (количество побегов)	5	5	5	4	4	5	4	3	
цвет колючек	5	2	2	5	2	5	5	4	
привлекательность ареол	5	5	5	5	5	5	5	5	
общее количество цветков на одном вегетативном побеге	15	15	15	8	8	15	15	15	
цвет трубки цветка, внешних и внутренних лепестков	15	15	10	8	15	15	15	15	
<b>биологические параметры</b>									
длительность вегетации (количество дней)	10	9	9	9	6	10	9	9	
общий годичный прирост побега в диаметре (мм)	5	2	2	5	1	2	4	1	
длительность генеративного периода (количество дней)	10	10	5	5	5	10	6	6	
реальная семенная продуктивность с одного растения (%)	5	4	5	4	4	5	5	4	
всхожесть семян (%)	10	10	8	5	1	8	10	10	
повреждаемость вредителями и болезнями	5	5	5	5	4	2	5	5	
<b>общее количество баллов</b>	<b>100</b>	<b>89</b>	<b>78</b>	<b>73</b>	<b>65</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	
<b>перспективность растения</b>	<b>МП, П, ОП</b>	<b>ОП</b>	<b>П</b>	<b>П</b>	<b>М П</b>	<b>ОП</b>	<b>ОП</b>	<b>ОП</b>	

Примечание: 11–17 – исследуемые виды рода *Rebutia* K. Schum.: 11. *R. marsoneri*, 12. *R. minuscula*, 13. *R. neocumingii*, 14. *R. pygmaea* var. *pectinata*, 15. *R. senilis*, 16. *R. tiraquensis*, 17. *R. xanthocarpa*. **МП** – малоперспективные, **П** – перспективные, **ОП** – очень перспективные растения.

## Список литературы

1. *Андерсон М.* Кактусы и суккуленты: Иллюстрированная энциклопедия. Классификация и описание кактусов. М.: «Ниола 21-й век», 2002. 264 с.
2. *Буренков А.* Кактусы в гостях и дома. К.: Феникс, 2007. 472 с.
3. *Базилевская Н.А.* Теории и методы интродукции растений. М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1964. 129 с.
4. *Боровиков В.П.* Statistica: Искусство анализа данных на компьютере. СПб.: СПб., 2003. 688 с.
5. *Васильева И.М.* Суккуленты и другие ксерофиты в оранжереях Ботанического института им. В. Л. Комарова. СПб.: СПб., 2007. 415 с.
6. *Гайдаржи М.М.* Біоритміка розвитку вегетативної сфери рослин родини кактусових. К.: Наука, 1995. 179 с.
7. *Гайдаржи М.М.* Сукулентні рослини: анатомо-морфологічні особливості, поширення й використання. К.: Изд-во Київського ун-ту, 2011. 175 с.
8. *Горницкая И.П.* Интродукция тропических и субтропических растений, её теоретические и практические аспекты. Д.: «Донецчина», 1995 г. 304 с.
9. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР.* 1979, вып. 113. С. 3–8.
10. *Орлова О.Н., Сорокопудова О.А.* Оценка перспективности видов и сортов видов подсемейства Sedoideae Berger (Crassulaceae DC.) на юго-западе России // Журн. Научные ведомости. Серия Естественные Науки. 2011. Т. 9 (104), вып. 15/2. С. 29–34.
11. *Техтаджян А.Л.* Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
12. *Усманова Н.В.* Оценка видов семейства *Caryophyllaceae* Juss. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам // Журн. Промышленная ботаника. 2012, вып. 12. С. 230–233.
13. *Чичканова Е.С.* Биоморфологические особенности видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях защищённого грунта на юго-востоке Украины // Журн. Промышленная ботаника. 2013, вып. 13. С. 305–311.
14. *Чичканова Е.С.* Фенологические исследования видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях закрытого грунта Донецкого ботанического сада НАН Украины // Журн. Промышленная ботаника. 2014, вып. 14. С. 181–188.
15. *Anderson E.F.* The Cactus Family. 2 nd ed. Portland: Timber Press, 2001. 777 p.
16. *Backeberg C.* Das kakteen lexicon. Enumeratio diagnostic Cactacearum. German: Jena, 1976. 589 p.
17. *Britton N.L., Rose J.N.* The Cactaceae. Descriptions and illustrations of plants of the Cactus family. Washington: Press of Gibson Brothers, 1919. 256 p.
18. *Fearn B., Percy L.* The Genus *Rebutia*. Britain: Press Ltd., Shirland, Derby, 1895. 82 p.
19. *Pilbeam J.* *Rebutia*. The Cactus File Handbook 2. Oxford: Nuffield Press, 1997. 119 p.

## ASSESSMENT OF SPECIES *REBUTIA* K. SCHUM., FAMILY CACTACEAE JUSS. ON DECORATIVE AND BIOLOGICAL PARAMETERS

A.Z. Gluhov<sup>1</sup>, N.A. Bagrikova<sup>1</sup>, E.S. Chichkanova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Research Center of the Donetsk Botanical Garden

<sup>1</sup>National Research Center of the Nikita Botanical Garden

<sup>2</sup>National Research Center of the Nikita Botanical Garden

*e-mail*: 30alenka-elenka@mail.ru

In this article the modification of the decorative scale of the genus *Rebutia* was carried out. The most promising types of test species in the conditions of the protected ground DBS are: *Rebutia arenaceae*, *Rebutia donaldiana*, *Rebutia flavistyla*, *Rebutia fiebrigii*, *Rebutia krainziana*, *Rebutia marsoneri*, *Rebutia minuscula*, *Rebutia neocumingii*, *Rebutia senilis*, *Rebutia tirquensis*, *Rebutia xanthocarpa*, which can be used as exposure plants for microlandscape phytodesign.

*Keywords:* *Rebutia*, *biomorphology*, *phenology*, *decorative*, *perspectivity*, *phytodesign*, *the Donetsk Botanical Garden*.

УДК 635.95.581.52(477.60)

## ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ РОДА *REBUTIA* K. SCHUM. СЕМЕЙСТВА САСТАСЕАЕ JUSS. КОЛЛЕКЦИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Глухов А.З.<sup>1</sup>, Багрикова Н.А.<sup>2</sup>, Сова Ю.Ф.<sup>3</sup>, Чичканова Е.С.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Донецкий ботанический сад, г. Донецк

<sup>2</sup>Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта

<sup>3</sup>Донецкий ботанический сад, г. Донецк

<sup>4</sup>Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта

*e-mail:* 30alenka-elenka@mail.ru

Предоставлены итоги инвентаризации рода *Rebutia* K. Schum. семейства *Sactaseae* Juss. коллекции Донецкого ботанического сада. В результате инвентаризации установлено, что в коллекции Донецкого ботанического сада представлено 96 таксонов рода *Rebutia*, в том числе: 66 видов, 12 подвидов, 13 разновидностей, 3 формы, 2 сорта. Наибольшее количество таксонов рода *Rebutia* было получено от кактусовых любителей в период с 2001 по 2013 гг., в том числе 40 видов, 11 подвидов, 8 разновидностей, 2 формы, 1 сорт. Определено, что описание видов рода *Rebutia* проводилось в период с 1895 по 2000 гг. Наибольшее количество таксонов было описано в 1970 г. (6 видов, 1 подвид); в 1977 г. (7 видов); в 1997 г. (3 вида, 7 подвидов, 1 форма). Преобладающее количество видов рода *Rebutia*, представленных в коллекции Донецкого ботанического сада, произрастают в Чилийско-Патагонской области, Патагонской провинции в местности Тариха (26 видов) и в Бразильской области, Центрально-бразильской провинции в местности Кочабамба (25 видов).

*Ключевые слова:* *Rebutia*, *таксономия*, *коллекция*, *Донецкий ботанический сад*, *природный ареал*.

Значительную роль в сохранении экзотических, эндемичных и реликтовых видов растений играют ботанические сады [1; 8]. Это дополнительный способ сохранения генофонда редких растений, который может обеспечить их реинтродукцию. В соответствии со стратегией охраны природы, в мире проводятся научные исследования с целью сохранения видового разнообразия растений, в том числе внесённых в список CITES [19–21]. Для каждого региона необходимо создание коллекции представителей

семейства *Cactaceae* Juss. для изучения их биологических особенностей в условиях защищённого грунта [3, 23]. По ряду специфических преимуществ (разнообразие габитуса), а также переносимости экстремальных климатических условий кактусы широко внедряют в коллекции ботанических садов [4]. Созданная в Донецком ботаническом саду (ДБС) коллекция представителей семейства *Cactaceae* является не только экспозиционным объектом, но и основной базой для проведения научных исследований в области биоморфологии и таксономии [10]. Род *Rebutia* – один из наиболее крупных в семействе *Cactaceae*, представлен необычным видовым составом [5, 7, 12].

Растения рода *Rebutia* произрастают в Бразильской области, Центрально-бразильской провинции (Боливия) и в Чилийско-Патагонской области, Патагонской провинции (Аргентина) на высоте от 2800 до 4000 м. н. у. м. на каменистых плоскогорьях, известковых, глинистых, гранитных почвах, среди ксерофитных кустарников [2, 6, 9, 18, 24].

Род *Rebutia* был описан в 1895 г. профессором ботаники из Берлина К. Шуманом. Название рода носит имя французского садовода П. Ребю [17]. История систематики рода имеет достаточно запутанный характер [22]. В 1919 г. Н. Бриттон и Дж. Роуз [15] выделяют *Rebutia*, как самостоятельный род. В 1966 г. К. Бакеберг (14) выделил из самостоятельного рода *Rebutia* подроды: *Aylostera* Speg., *Mediolobivia* Backeberg, *Digitorebutia* Buining, *Spegazzinia* Backeberg, *Sulcorebutia* Backeberg, *Weingartia* Werdermann. В 1957 г. Д. Дональд [16] понижает вышеприведенные подроды до уровня секций и делает попытку укрупнения рода *Rebutia*. В 1997 г. Дж. Пилбэм [24] приводит более подробное ботаническое описание не только видов, но и подвидов, разновидностей, форм рода *Rebutia*. Согласно его системе род *Rebutia* включает более 72 видов. В 2001 г. Э. Андерсон [13] выделяет единственный крупный род *Rebutia*, включающий 41 вид, а подроды (*Aylostera* Spegazzini, *Spegazzinia* Backeberg, *Mediolobivia* Backeberg, *Weingartia* Werdermann, *Digitorebutia* Buining, *Sulcorebutia* Backeberg) возводит в качестве синонимов, считая деление рода на отдельные подроды консервативным подходом в таксономии рода *Rebutia*.

Виды рода *Rebutia* отличаются от других представителей семейства *Cactaceae* габитусом, обильным цветением и плодоношением, неприхотливостью в условиях защищённого грунта [11]. Поэтому их необходимо более широко внедрять не только в коллекции ботанических садов для более детального изучения биологических особенностей, таксономии растений, но и в интерьеры офисных помещений для создания микроландшафтных композиций.

Задачи исследования: 1) выявить таксономический состав рода; 2) отразить динамику пополнения коллекции ДБС; 3) провести анализ распространения рода *Rebutia* в природных условиях; 4) выявить диапазон температуры воздуха, необходимый для успешного прохождения сезонного ритма развития растений в условиях защищённого грунта.

Наблюдения проводились в Донецком ботаническом саду. Было исследовано 96 таксонов рода *Rebutia*, в их числе: 66 видов, 12 подвидов, 13 разновидностей, 3 формы, 2 сорта: *R. albiflora* F. Ritter & Buining 1963 г., *R. albiflora* x *heliosa* cv. «Sunrise», *R. albipilosa* F. Ritter 1963 г., *R. albopectinata* Rauch 1972 г., *R. arenaceae* Cardenas 1951 г., *R. atrovirens* (Backeberg) Sida 1996 г., *R. brunescens* Rausch 1972 г., *R. buiningiana* Rausch 1972 г., *R. breviflora* (Backeberg) D. R. Hunt 1966 г., *R. cajasensis* F. Ritter 1977 г.,

*R. caineana* Cardenas 1966 г., *R. candiae* Cardenas 1961 г., *R. canacruzensis* Rausch 1976 г., *R. colorea* F. Ritter 1977 г., *R. chrysacantha* Backeberg 1935 г., *R. canigueralii* Cardenas 1964 г., *R. canigueralii* subsp. *crispata* (Rausch) Donald 1997 г., *R. canigueralii* subsp. *pulchra* (Cardenas) Donald ex D. R. Hunt 1997 г., *R. canigueralii* Cardenas var. *tarabucoensis* Rausch 1965 г., *R. cardenasiana* (R. Vasquez) G. Navarro 1996 г. VS 525, *R. clizensis* Rausch 1931 г., *R. deminuta* (F.A.C. Weber) Britton & Rose 1923 г., *R. densipectinata* Donald 1979 г., *R. donaldiana* A. B. Lau & G. D. Rowley 1974 г., *R. fiebrigii* (Gurke) Britton & Rose ex L. H. Bailey 1916 г., *R. flavistyla* F. Ritter 1978 г., *R. fulviseta* Rausch 1970 г., *R. friedrichiana* Rausch 1976 г., *R. frankiana* Rausch 1970 г., *R. heliosa* Rausch 1970 г., *R. heliosa* var. *condorensis* Donald 1979 г., *R. heliosa* subs. *theresae* (Knize) Riha & Sida 1970 г., *R. haagei* Fric & Schelle 1930 г., *R. haseltonii* Cardenas subsp. *loui* Diers 1991 г. L 314, *R. hoffmanniana* Diers & Rausch 1977 г., *R. hyalacantha* Backeberg (Backeberg) 1959 г., *R. ithyacantha* (Cardenas) Diers & Esteves 1989 г., *R. jujuyana* Rausch 1973 г. WR 220, *R. kupperiana* Boedeker 1932 г., *R. kieslingii* Rausch 1977 г., *R. knizei* (Rausch) Sida 1997 г. R 676, *R. krainziana* Kesselring 1948 г., *R. krainziana* Kesselring 1948 г. var. *albiflora*, *R. krainziana* Kesselring 1948 г. var. *rosea*, *R. krainziana* Kesselring 1948 г. var. *yellow-orange*, *R. krainziana* Kesselring 1948 г. cv. "Weibe Triumph", *R. langeri* (J. Falkenberg & K. Neumann) G. Navardo 1981 г., *R. marsoneri* Werdermann 1937 г., *R. muscula* Ritter & K. R. Thiele 1963 г., *R. minuscula* K. Schum. 1895 г., *R. mentosa* (F. Ritter) Donald 1987 г., *R. mentosa* subsp. *augustinii* G. Hentzschel 1989 г., *R. mariana* f. *loui* Augustin & Gertel 2000 г. VS 397, *R. mentosa* (F. Ritter) Donald var. *albissima* F. H. Brandt 1980 г., *R. mentosa* (F. Ritter) Donald f. *flavissima* Sida 1997 г., *R. mentosa* subsp. *purpurea* (Donald & A. B. Lau) D. R. Hunt 1997 г., *R. mentosa* subsp. *swoboda* K. August 1984 г., *R. neocumingii* (Backeberg) D.R. Hunt 1987 г., *R. menesesii* Cardenas 1961 г., *R. neocumingii* subsp. *pilcomayensis* (Cardenas) D. R. Hunt 1997 г., *R. narvaecensis* (Cardenas) Donald 1973 г., *R. nigricans* (Wessner) D. R. Hunt 1997 г., *R. oligacantha* (F.H. Brandt) Donald ex D. R. Hunt 1997 г., *R. oenantha* Rausch 1971 г. EK H 22, *R. pasopayana* (F.H. Brandt) Gertel 1991 г., *R. pseudominuscula* (Speg.) Britton & Rose 1922 г., *R. pseudodeminuta* Backeberg 1933 г., *R. pulvinosa* F. Ritter & Buining 1963 г., *R. pygmaea* (R.E. Fries) Britton & Rose 1922 г., *R. pygmaea* var. *haagei* Fric & Schelle 1930 г., *R. pygmaea* var. *mudanensis* (Rausch) J. Lode 1992 г., *R. pygmaea* var. *pectinata* Backeberg & Knuth 1935 г., *R. padcayensis* Rausch 1970 г., *R. platygona* Cardenas 1964 г., *R. polymorpha* Cardenas 1965 г., *R. rauschii* Zecher 1977 г. HS 121, *R. robustispina* Ritter 1977 г., *R. simoniana* Rausch 1984 г., *R. spegazziniana* Backeberg 1933 г., *R. spinosissima* Backeberg 1935 г., *R. steinmannii* (Solms-Laubach 1907 г.) Britton & Rose 1922 г., *R. steinbachii* Werdermann 1931 г. HS 18, *R. steinbachii* subsp. *kruegeri* (Cardenas) D.R. Hunt 1997 г. R 250, *R. steinbachii* subsp. *verticillacantha* (F. Ritter) Donald ex D. R. Hunt 1997 г. HS 139, *R. senilis* Backeberg 1932 г., *R. senilis* var. *kesselringiana* Bewerunge 1947 г., *R. senilis* var. *lilacinorosea* Backeberg 1936 г., *R. steinbachii* subsp. *lepida* Brandth 1980 г., *R. mizquensis* Rausch 1970 г. WR 194, *R. tamboensis* F. Ritter 1977 г., *R. tiraquensis* Cardenas 1950 г., *R. tiraquensis* var. *bicolorispina* Knize 1976 г., *R. tiraquensis* f. *electracantha* Backeberg 1963 г., *R. totorensis* Cardenas 1957 г., *R. vasqueziana* Rausch 1970 г., *R. xanthocarpa* Backeberg 1932 г.

Таксономическое положение и синонимы рода *Rebutia* приведены по J. Pilbeam [25], E. Anderson [13], C. Backeberg [14]. Для уточнения названий видов, подвидов, разновидностей, форм использовали общепринятую систему International Plants Name

Index [26]. Для указания географического распространения видов рода *Rebutia* использовали районы общего распространения [13] и фитохорионы [9].

Основателем и куратором коллекции кактусов Донецкого ботанического сада является Сова Юрий Фёдорович. Коллекция рода *Rebutia* пополнялась в период с 1994 по 2014 гг. Благодаря достаточно плотному сотрудничеству со специалистами, любителями и учеными из ботанических садов, в ней представлены практически все виды этого рода, объединённые согласно системе E. Anderson и J. Pilbeam в 96 таксонов рода *Rebutia*, в их числе: 66 видов, 12 подвидов, 13 разновидностей, 3 формы, 2 сорта. Наибольшее число таксонов (40 видов, 11 подвидов, 8 разновидностей, 2 формы, 1 сорт) были получены из частных коллекций любителей, шесть видов – из ботанического сада ботанического института им. В. Л. Комарова (г. Санкт-Петербург), по четыре вида поступило из коллекций Никитского ботанического сада (г. Ялта) и ботанического сада имени акад. О. В. Фомина Киевского Национального университета (г. Киев).

Наименьшее количество таксонов (5 видов и 3 разновидности) поступило в период с 1994 по 2000 гг. В 2001–2006 гг. было приобретено 29 таксонов, в том числе 22 вида, 5 разновидностей, 1 сорт. Из последующих четырех лет (с 2007 по 2010 гг.) пик приходится на 2009 г., когда коллекция пополнилась 20 таксонами (13 видов, 5 подвидов, 2 разновидности), тогда как в 2007 г. поступило 11 таксонов (9 видов, 1 разновидность, 1 форма); в 2008 г. – 9 таксонов (7 видов, 1 разновидность, 1 форма); в 2010 г. – 11 таксонов (8 видов, 1 подвид, 2 разновидности). В 2011 г. отмечается некоторый спад в пополнении коллекции, было приобретено 6 таксонов (4 вида, 2 подвида). В 2012 г. поступило 12 таксонов (5 видов, 3 подвида, 3 разновидности, 1 форма); в 2013 г. – 16 таксонов (13 видов, 2 разновидности, 1 форма). В 2014 г. коллекция пополнилась одним видом. Таким образом, пики пополнения коллекции Донецкого ботанического сада представителями рода *Rebutia* приходятся на периоды 2007–2010 гг. и 2012–2013 гг. (рисунок 1)

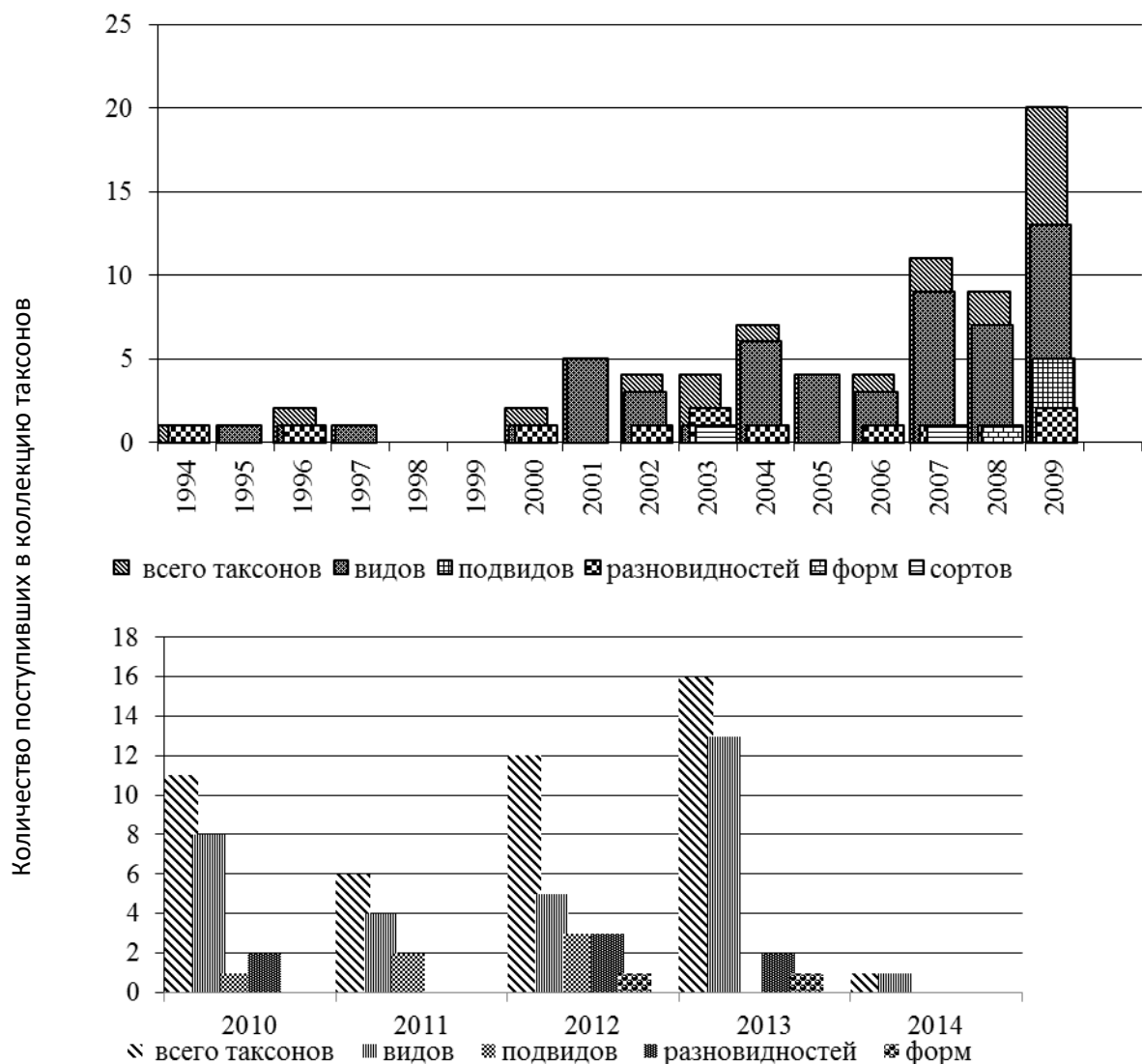


Рисунок 1. Динамика пополнения рода *Rebutia* K. Schum. коллекции Донецкого ботанического сада

В результате проведенной инвентаризации удалось более полно оценить представленность рода *Rebutia* в коллекции, а также отразить динамику описания видов рода *Rebutia* авторами. Описания исследуемых видов рода *Rebutia* выполнены в период с 1895 по 2000 гг. Авторами, которые занимались описанием многочисленных видов, подвидов, разновидностей и форм исследуемого рода, являются: Schumann (1895 г.), Britton (1916, 1923 гг.), Bailey (1916 г.), Gurke (1916 г.), Rose (1916 г., 1923 г.), Spegazzinii (1922 г.), Fries (1922 г.), Weber (1923 г.), Fric (1930 г.), Schelle (1930 г.), Rausch (1931 г., 1965 г., 1970 г., 1971 г., 1972 г., 1973 г., 1976 г., 1977 г., 1992 г.), Werdermann (1931 г., 1937 г.), Backeberg (1932 г., 1933 г., 1936 г., 1959 г., 1963 г., 1966 г., 1987 г.), Boedeker

(1932 г.), Knuth (1935 г.), Bewerunge (1947 г.), Kesselring (1948 г.), Cardenas (1951 г., 1957 г., 1961 г., 1964 г., 1965 г., 1966 г., 1973 г., 1989 г., 1991 г.), Ritter (1967 г., 1977 г., 1978 г., 1980 г., 1987 г.), Buining (1963 г.), Thiele (1963 г.), Knize (1970 г., 1976 г.), Donald (1973 г., 1979 г., 1980 г., 1987 г.), Lau (1974 г.), Rowlay (1974 г.), Diers (1977 г., 1989 г., 1991 г.), Zecher (1977 г.), Brandth (1980 г.), Falkenberg (1981 г.), Neumann (1981 г.), Navardo (1981 г.), Augustin (1984 г.), Hunt (1987 г.), Esteves (1989 г.), Hentzschel (1989 г.), Lode (1992 г.), Vasquez (1996 г.), Navarro (1996 г.), Sida (1996 г., 1997 г.), Pilbeam (1997 г.), Lau (1997 г.), Wessner (1997 г.), Augustina (2000 г.), Gertel (2000 г.).

Наибольшее количество таксонов рода *Rebutia* было описано в 1970, 1977 и 1997 гг. В 1970 г. описано 7 таксонов (6 видов, 1 подвид: *R. fulviseta*, *R. frankiana*, *R. heliosa*, *R. heliosa* subsp. *theresae*, *R. padcayensis*, *R. mizquensis*, *R. vasqueziana*); в 1977 г. – 7 видов (*R. cajasensis*, *R. colorea*, *R. hoffmanniana*, *R. kieslingii*, *R. rauchii*, *R. robustispina*, *R. tamboensis*); в 1997 г. – 11 таксонов (3 вида, 7 подвидов, 1 форма: *R. canigueralii* subsp. *pulchra*, *R. canigueralii* subsp. *crispata*, *R. knize*, *R. mentosa* f. *flavissima*, *R. mentosa* subsp. *purpurea*, *R. neocumingii* subsp. *pilcomayensis*, *R. nigricans*, *R. oligocantha*, *R. steinbachii* subsp. *kruegeri*, *R. steinbachii* subsp. *tiraquensis*, *R. steinbachii* subsp. *verticillacantha*) (таблица).

Таблица 1.

Годы и количество описанных таксонов рода *Rebutia* K. Schum. представленных в коллекции ДБС.

Год описания	Кол-во таксонов	Год описания	Кол-во таксонов	Год описания	Кол-во таксонов	Год описания	Кол-во таксонов
1895 г.	1	1937 г.	1	1966 г.	2	1980 г.	2
1916 г.	1	1947 г.	2	1970 г.	7	1981 г.	1
1922 г.	3	1948 г.	1	1971 г.	1	1984 г.	1
1923 г.	1	1951 г.	1	1972 г.	3	1987 г.	2
1930 г.	2	1957 г.	1	1973 г.	2	1989 г.	2
1931 г.	3	1959 г.	1	1974 г.	1	1991 г.	2
1932 г.	3	1961 г.	2	1976 г.	3	1992 г.	1
1933 г.	2	1963 г.	3	1977 г.	7	1996 г.	3
1935 г.	3	1964 г.	2	1978 г.	1	1997 г.	11
1936 г.	1	1965 г.	2	1979 г.	2	2000 г.	1

В результате ареологического анализа установлено, что преобладающее число видов рода *Rebutia*, представленных в коллекции ДБС, в природных условиях произрастают в местностях Тариха, Кочабамба, Сальта, Чукисака. Из местности Тариха в коллекции представлены 26 таксонов; из местности Сальта – 20 таксонов. Эти местности входят в Чилийско-Патагонскую область, Патагонской провинции (Аргентина). Из местностей Кочабамба и Чукисака, включенных в Бразильскую область, Центрально-Бразильской провинции (Боливия) в коллекции ДБС представлено 25 и 19 таксонов. В выше приведенных местностях в период с января по август у растений наступают фазы – бутонизация, цветение, плодоношение. При подборе видов в качестве экспозиционных объектов для микроландшафтного фитодизайна в условиях защищенного грунта, необходимо учитывать диапазоны температуры воздуха в природных условиях.



Определено, что диапазон температуры воздуха местности Тариха колеблется в пределах от 4,0 до 42,0°C; в местности Сальта – от 4,0 до 45,0°C; в местности Кочабамба – от 4,0 до 42,0°C; в местности Чукисака – от 6,0 до 39,0°C. В условиях защищённого грунта Донецкого ботанического сада температура воздуха в период с января по август составляет от 8,0 до 40,0°C. Считаем, что вышеприведенный диапазон температуры воздуха условий защищённого грунта Донецкого ботанического сада вписывается в рамки возможного диапазона фактора среды выше приведенных местностей. Представители рода *Rebutia* находятся в зоне оптимума. Виды способны успешно реализовывать жизненные потенциалы в достаточно полном объёме, произрастая при температуре воздуха от 4,0 до 45,0°C (рисунок 2).

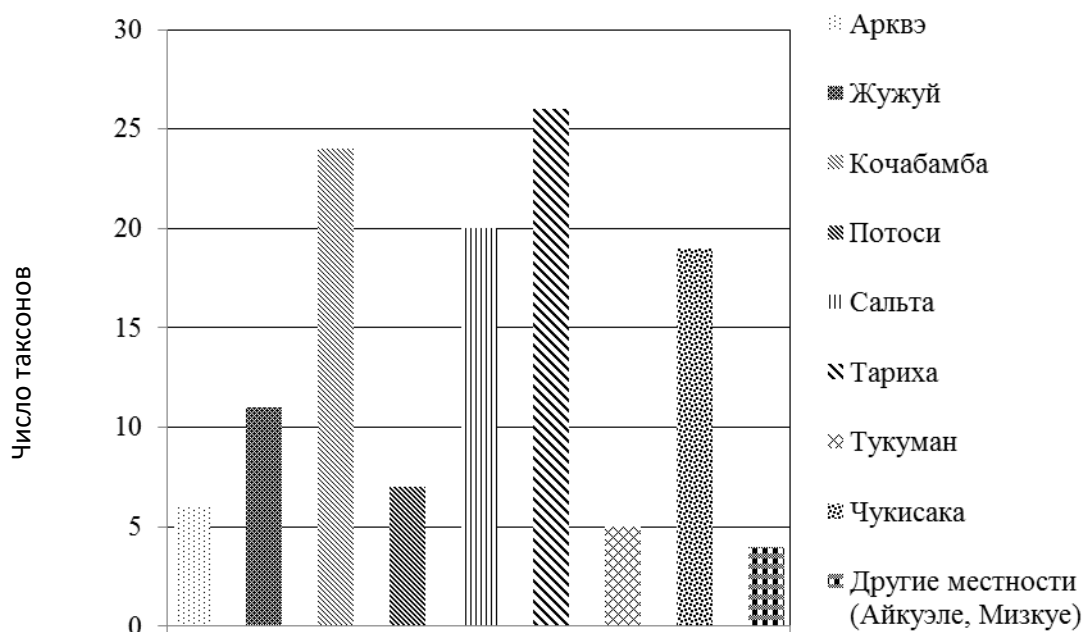


Рисунок 2. Соотношение числа таксонов рода *Rebutia* коллекции ДБС, произрастающих в различных местностях Боливии и Аргентины.

В результате проведенных исследований установлено, что согласно системе Э. Андерсона и Дж. Пилбема в коллекции ДБС представлено 96 таксонов рода *Rebutia*, в том числе 66 видов, 12 подвидов, 13 разновидностей, 3 формы, 2 сорта. Выявлено, что наибольшее количество таксонов рода *Rebutia* поступило из коллекций кактусовых любителей в период с 2001 по 2013 гг., в том числе 40 видов, 11 подвидов, 8 разновидностей, 2 формы, 1 сорт. Определено, что описание видов рода *Rebutia* проводилось в период с 1895 по 2000 гг. Наибольшее количество видов было описано в 1970 г. (6 видов, 1 подвид); в 1977 г. (7 видов); в 1997 г. (3 вида, 7 подвидов, 1 форма). Установлено, что в коллекции ДБС преобладают виды рода *Rebutia*, произрастающие в Чилийско-Патагонской области, Патагонской провинции в местности Тариха (26 таксонов) и в Бразильской области, Центрально-Бразильской провинции в местности Кочабамба (25 таксонов). Температурный режим от 8,0 до 40,0°C в январе-августе в ДБС соответствует диапазону температур в природном ареале (от 4,0 до 45,0°C), что

способствует успешному прохождению фаз развития (бутонизация-цветение-плодоношение) в условиях защищенного грунта Донецкого ботанического сада.

#### Список литературы

1. *Андерсон М.* Кактусы и суккуленты. Иллюстрированная энциклопедия. Классификация и описание кактусов. М.: «Ниола 21-й век», 2002. 264 с.
2. *Буренков А.* Кактусы в гостях и дома. К.: Феникс, 2007. 472 с.
3. *Васильева И.М.* Суккуленты и другие ксерофиты в оранжереях Ботанического института им. В. Л. Комарова. СПб.: СПб, 2007. 415 с.
4. *Гайдаржи М.М.* Сукулентні рослини: анатомо-морфологічні особливості, поширення й використання. К.: «Наукова думка», 2011. 175 с.
5. *Ганон В.Н., Щелкунова Н.В.* Кактусы. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002. 96 с.
6. *Кодрау О.Д.* Климатические закономерности и характеристика климата Центральной Америки и Вест-Индии. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1967. 87 с.
7. *Вермёлен Н.* Кактусы. Всё что нужно знать о кактусах и об уходе за ними. М.: «Кладезь», 1998. 144 с.
8. *Плугатарь Ю.В.* Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник Российской академии наук. 2016. Т. 86, № 2. С. 120–126.
9. *Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. Л.: «Наука», 1978. 247 с.
10. *Чичканова Е.С.* Биоморфологические особенности видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях защищённого грунта на юго-востоке Украины // Журн. Промышленная ботаника. 2013. Вып. 13. Донецк. С. 305–311.
11. *Чичканова Е.С.* Фенологические исследования видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях закрытого грунта Донецкого ботанического сада НАН Украины // Журн. Промышленная ботаника. 2014. Вып. 14. Донецк. С. 181–188.
12. *Широбокова Д.Н., Никитина В.В., Гайдаржи М.М., Баглай К.М.* Кактусы и другие суккулентные растения. К.: Украинские пропилеи, 2003. 110 с.
13. *Anderson E.F.* The Cactus Family. 2 nd ed. Portland, Oregon: Timber Press, 2001. 777 p.
14. *Backeberg C.* Das kakteen lexicon. Enumeratio diagnostic Cactacearum. German: Jena, 1976. 589 p.
15. *Britton N.L., Rose J.N.* The Cactaceae. Descriptions and illustrations of plants of the Cactus family. Washington: Press of Gibson Brothers, 1922. 256 p.
16. *Donald J.D., Cullmann W.* Digitorebutia // The cactus and succulent Journal. 1957. Vol. 4. № 1. P. 40–45.
17. *Fearn B., Percy L.* The Genus Rebutia. Britain: Derbyschire, 1985. 82 p.
18. *Gertel A., Hentzschel G.* Sulcorebutia. Kakteenzwerge der bolivianischen Anden. German: Jena, 2000. 180 p.
19. *Hunt D.R.* The genera of Cactaceae: progress towards consensus // Bradleya. 1990. Vol. 8. P. 85–107.
20. *Hunt D.R.* CITES Cactaceae checklist. Royal Botanic Gardens Kew & International Organization for Succulent Plant Study (IOS). Mexican: Remous Limited, Milbome Port, 1993. 400 pp.
21. *Hunt D.R.* Cites Cactaceae Checklist. Mexican: Remous Limited, Milbome Port, 1999. 300 p.

22. *Maurizio S, Mariangela C.* Succulents The Illustrated Dictionary. Portland, Oregon: Timber Press. 1997, 240 p.
23. *Nobel P.S.* Cacti University of California. London: University of California Press, 2002. 280 p.
24. *Pilbeam J.* Rebutia. The Cactus File Handbook 2. Oxford: Nuffield Press, 1997. 119 p.
25. *Pilbeam J, Hunt D.* A Sulco gallery. England, 2004. 64 p.
26. International Plants Name Index [Электронный ресурс]. Режим доступности: <http://www.ipni.org/>.

## REPRESENTATION OF THE GENUS *REBUTIA* K. SCHUM. FAMILY CACTACEAE JUSS. OF DONETSK BOTANICAL GARDEN COLLECTION

A.Z. Gluhov<sup>1</sup>, N.A. Bagrikova<sup>2</sup>, Y.F. Sova<sup>3</sup>, E.S. Chichkanova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>National Research Center of the Donetsk Botanical Garden

<sup>2</sup>National Research Center of the Nikita Botanical Garden

<sup>3</sup>National Research Center of the Donetsk Botanical Garden

<sup>4</sup>National Research Center of the Nikita Botanical Garden

As a result of the inventory were determined that the collection of the Donetsk Botanical Garden presents 96 taxa of *Rebutia* genus including 66 species and 12 subspecies, 13 varieties and 3 forms, 2 sorts. The greatest number of taxa of the genus *Rebutia* was acquired from cactus amateurs in the period from 2001 to 2013 (40 species and 11 subspecies, 8 varieties, 2 forms, 1 sort). It was determined that the description of the genus *Rebutia* was conducted in the period from 1895 to 2000. The greatest number of species has been described in 1970 (6 species, subspecies 1); in 1977 (7 species); in 1997 (3 species, 7 subspecies, 1 form). The predominant number of species of the genus *Rebutia* represented in the collection of the Donetsk Botanical Gardens are native to Chile-Patagonian region, the Patagonian province in the Tarija area (26 species) and the Brazilian region, Central Brazilian Province in Cochabamba area (25 species).

*Keywords: Rebutia, taxonomy, collection, the Donetsk Botanical Garden, natural area.*

УДК: 635.24

## ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ СОРТОВ ТОПИНАМБУРА НА ДВУХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Павлов М.Н.**

Тверская государственная сельскохозяйственная академия, кафедра технологии производства, переработки и хранения продукции растениеводства  
Тверской государственной университет, НОЦ «Ботанический сад ТвГУ»

*e-mail: mixrobott@gmail.com*

Изучено влияние фотопериодизма на рост, развитие и продуктивность разных по скороспелости сортов топинамбура (Скороспелка и Интерес) на двух фонах минерального питания (без удобрения и расчетная доза NPK на урожайность 40 т/га клубней + 40 т/га ботвы). Рассматривали два срока (на 10-й и на 20-й день после всходов) и три продолжительности искусственного затенения: – в течение 10, 20, 30 дней, а также контроль (естественный световой день). Показано, что наиболее сильно реагирует на сокращение светового дня позднеспелый сорт Интерес, который ускоряет развитие максимум на 45 дней и обеспечивает более высокий рост продуктивности с гектара (19,5 – 19,7 %). Сорт Скороспелка слабее реагирует на затенение, ускоряя развитие максимум на 10 дней, прибавки урожая не превышают 11,1–13,3 %.

*Ключевые слова:* топинамбур, сорта, фотопериодизм, удобрение, развитие, габитус, продуктивность, урожайность.

*Топинамбур (Helianthus tuberosus L.)* – ценная сельскохозяйственная культура широкого спектра применения [5,6,13], всего известно более 300 сортов, в России используется более 12. Относится к клубнеплодам. Неприхотлива в культуре, в благоприятных условиях обеспечивает урожаи до 70 – 100 т/га сырой или до 20 – 30 т/га сухой фитомассы [9]. Может применяться в декоративном садоводстве [5,13]. Благодаря устойчивости к экотоксикантам растение можно выращивать на техногенно загрязненных почвах [10]. Является инвазивным видом. Занесен в черную книгу РФ и Тверской области, в связи с чем необходим тщательный контроль за его выращиванием, мониторинг особенностей расселения [1,2], а также освобождение поля от нежелательной поросли. Для этого существуют различные приемы, такие как скашивание растений в "критический период"; подкашивание в разные сроки вегетации с последующей перепашкой; проведение химической прополки с использованием гербицидов. З.И. Усанова и С.С. Скворцов в условиях Тверской области разработали комбинированный способ, обеспечивающий полное искоренение поросли [11].

Для средней полосы РФ наиболее приемлем раннеспелый сорт клубневого направления Скороспелка (авторы Устименко - Бакумовский Г.В., Усанова З.И.), а для южных регионов – позднеспелый сорт Интерес (автор Пасько Н.М.). Последний так же относится к клубневым сортам, но в более северных условиях может выращиваться на силос [6]. В своих исследованиях З.И. Усанова и Г.В. Устименко-Бакумовский показали, что путем искусственного сокращения длины светового дня можно добиться ускорения клубнеобразования и цветения, увеличения продуктивности, особенно - у позднеспелых сортов [7,11]. Ускорение развития растений, получение семян и увеличение продуктивности топинамбура имеет большое значение в селекции культуры [3] и увеличении производства высококачественных продуктов питания, кормов, биологически активных веществ [5,6,13].

*Цель* – изучить влияние искусственного сокращения светового дня на рост и развитие разных по скороспелости сортов топинамбура (Скороспелка и Интерес) на двух фонах минерального питания.

Исследования проводили в 2014 и 2015 гг. в многофакторном полевом опыте на опытном поле Тверской ГСХА.

*Агрохимическая характеристика почвы:* дерново - среднеподзолистая остаточной карбонатной глееватой почве на морене, легкосуглинистая по гранулометрическому

составу с содержанием (в среднем за 2 года): гумуса (по Тюрину) 1,51 %,  $P_2O_5$  613,5 и  $K_2O$  73,8 мг/кг (по Кирсанову), Нл.г. (по Корнфилду) 80,2 мг/кг почвы, рНсол 5,1.

*Схема опыта:* Фактор А – Фон минерального питания:  $A_1$  – по эффективному плодородию (без удобрения),  $A_2$  – расчетная доза NPK на урожайность: 40 т/га клубни + 40 т/га ботва; Фактор В - Сорт:  $B_1$  – Скороспелка.  $B_2$ . – Интерес; Фактор С – сокращение фотопериода (режим — с 17 до 7 часов). Срок: 1 - на 10-й день после всходов; 2 - на 20-й день после всходов. Продолжительность: 1 - контроль (без затенения); 2 - 10 дней; 3 - 20 дней; 4 - 30 дней. Учетная площадь делянки 3-го порядка- 18,9 м<sup>2</sup>. 2-го - 37,8 м<sup>2</sup>, 1-го - 75,6 м<sup>2</sup>. Повторность - трехкратная.

Исследования проводили по существующим современным методикам. Фенологические наблюдения, определение высоты и числа листьев, а также учет урожая проводили по методике З.И.Усановой [8], статистическую обработку - методом дисперсионного анализа [4]. Дозы удобрений под запланированные урожаи рассчитывали балансовым методом [8]. Способ затенения: связывание 5-7 верхних листьев над точкой роста [3].

В опыте соблюдали общепринятую в Нечерноземной зоне РФ технологию. Предшественник - зерновые культуры. Посадка производилась вручную на глубину 8 – 10 см в предварительно нарезанные гребни по схеме 70 x 45 см. Срок посадки: - 1-я декада октября, уборки урожая - 29-30.09, 1-3.10. Уход за посадками состоял из 2-х междурядных рыхлений и окучивания (КОН-2,8 ПМ). Минеральные удобрения вносили в виде хлористого калия осенью, перед нарезкой гребней, аммиачной селитры – весной, под первую обработку междурядий. Расчетные дозы NPK составили в среднем  $N_{259} P_0 K_{409}$ .

Сумма температур за период от всходов до уборки в 2014 г. составила 2122 °С (выше нормы на 190 °С), в 2015 – 2046 °С (+ 130 °С), сумма осадков 323 и 278 мм (72,5 и 83,0 % от нормы).

Прохождение фаз развития. Нами выявлено, что развитие растений топинамбура в большей степени зависит от сорта, в меньшей – от удобрения. Чувствительность к фотопериодическому воздействию неодинакова у разных сортов. Наибольшее влияние на прохождение фаз развития топинамбура оказал более поздний срок затенения (на 20 день после всходов) при большей продолжительности - 30 дней.

Всходы у сортов Скороспелка и Интерес наступают одновременно: 20 мая в 2014 и 27 мая – в 2015 году. Цветение в условиях естественного светового дня у сорта Скороспелка на неудобренном фоне наступало 7 – 18 августа, на удобренном – на 2 – 5 дней раньше. Сорт Интерес в оба года на двух фонах образовал бутоны 4 – 19 сентября, но не зацвел. Искусственное сокращение длины светового дня заданными режимами ускоряло развитие растений сорта Скороспелка максимум на 10, сорта Интерес – на 45 дней. Сорт Интерес при затенении зацветал на первом фоне 23.09.2014 и 10.09.2015, на втором – в тот же срок 2014 и на 2 дня раньше в 2015 г. Связь степени фотопериодической реакции топинамбура со скороспелостью сорта была установлена более ранними исследованиями Г.В.Устименко и З.И.Усановой [7,11].

Высота и листообеспеченность растений топинамбура. Выявлено, что габитус растений топинамбура в большей степени зависит от сорта, чем от режима затенения и удобрений. Так, в 2014 - 2015 год к уборке самыми высокими и облиственными были растения сорта Интерес, особенно на втором фоне – в среднем по вариантам высота достигла 252,2 см, а число листьев 49,5 при листообеспеченности стебля 4,2 см на 1 лист.

На неудобренном фоне затенение продолжительностью 10 дней при обоих сроках дает наибольшее увеличение высоты (14,3 – 14,8 см), на удобренном – любое сокращение длины дня угнетает рост растений, в наибольшей степени – при затенении на 20-й день после всходов, продолжительностью 30 дней (уменьшение высоты на 20,0 см).

При более продолжительном сроке затенения листообеспеченность у сорта Интерес снижается, увеличивается длина стебля, приходящаяся на 1 лист до 4,9 см на неудобренном фоне и до 5,1 см – на удобренном).

Удобрение не оказало значительного влияния на высоту растений сорта Скороспелка, она составила в среднем по вариантам затенения на первом фоне 179,6, на втором - 186,2 см. При сокращении длины дня на первом фоне высота уменьшалась на 2,2 – 13,3 см, а на втором – увеличивалась на 1,6 – 9,0 см (в большей степени – при первом сроке затенения, продолжительностью 10 дней) и снижалась на 3,5 см (в варианте с затенением на 20-й день после всходов, продолжительностью 20 дней).

Нами выявлено, что листообеспеченность растений сорта Скороспелка в большей степени зависит режима сокращения фотопериода, чем от удобрений. Так, длина стебля, приходящаяся на 1 лист уменьшается на первом фоне и на втором - при 20-и и 30-и дневном затенении. Величина показателя колебалась в пределах от 3,5 до 4,5, а в среднем по вариантам на первом фоне составила 4,2, на втором – 4,1 см.

Продуктивность растений топинамбура. Наибольший урожай клубней формируется у сорта Скороспелка, а общей биомассы - у сорта Интерес, главным образом за счет ботвы. При этом в среднем за 2 года при программировании урожайности получено: по сорту Скороспелка – 18,4 т/га сухой или 72,5 т/га сырой фитомассы, в том числе 47,7 т/га клубней; Интерес – соответственно 20,2; 80,6 и 32,2 т/га.

Искусственное сокращение длины светового дня позволяет повысить продуктивность обоих сортов, но более высокие прибавки общего сбора фитомассы и клубней с гектара (19,5 – 19,7 %) обеспечивает сорт Интерес. У сорта Скороспелка они не превышают 11,1–13,3 %. Полученные прибавки достоверны: НСР<sub>05</sub> частных различий по ботве составила 2,5 – 2,9, по клубням 2,1 – 2,4 т/га.

У сорта Скороспелка урожайность клубней, в среднем за 2 года, на неудобренном фоне увеличивалась при первом сроке затенения в большей степени при 20-ти дневном сокращении длины дня (на 3,8 т/га, 13,3 %) и снижалась при втором сроке затенения, максимум при 10-ти дневном сокращении светового дня (на 3,2 т/га, 10,4 %).

Выращивание позднеспелого сорта Интерес при большинстве режимов затенения повышает урожайность как ботвы, так и клубней. Наибольший прирост продуктивности по ботве отмечен при первом сроке сокращения фотопериода на 1 фоне - при 30-и дневном (6,6 т/га, 19,6 %), на 2 фоне – при 20-и дневном (9,0 т/га, 19,7 %) затенении.

Сбор клубней с гектара у данного сорта в большей мере увеличивается в вариантах затенения: на 1 фоне при 30-ти дневном сокращении светового дня в первый срок (на 3,9 т/га, 19,7 %) и при 30-ти дневном – во второй срок (на 3,3 т/га, 16,8 %); на 2 фоне при 20-ти дневном затенении в первый срок (на 5,1 т/га, 19,0 %) и при 10-ти дневном – во второй срок (на 5,2 т/га, 19,3 %).

У сорта Скороспелка на обоих фонах по общему сбору сырой биомассы с гектара влияние затенения проявляется в меньшей степени из-за отсутствия прибавки по ботве. Более существенное увеличение продуктивности на втором фоне (3,8 т/га, 5,5 %) отмечено в варианте 20-ти дневного затенения на 20-й день после всходов.

У сорта Интерес на неудобренном фоне максимальная прибавка (10,4 т/га, 19,5 %) получена при 30-ти дневном сокращении светового дня на 10-й день после всходов, на удобренном (14,1 т/га, 19,5 %) при 20-ти дневном затенении на 10-й день после всходов.

Таким образом, наиболее сильная фотопериодическая реакция отмечена у позднеспелого сорта Интерес, который при более позднем сроке (на 20-й день после всходов) и наибольшей продолжительности (30 дней) затенения ускоряет развитие максимум на 45 дней, что сопровождается снижением роста листьев – на первом, стебля и листьев - на втором фоне. При этом уменьшается высота (максимум на 20,0 см) и листообеспеченность (на 1 лист приходится до 5,1 см стебля). Удобрение ускоряет развитие растений сорта на срок до 15 дней.

Раннеспелый сорт Скороспелка слабее реагирует на затенение изменением роста и развития. При сокращении светового дня развивается быстрее максимум на 10 дней. Изменение высоты растений данного сорта к уборке колеблется от – 13,3 до + 9,0 см, длина стебля, приходящаяся на 1 лист - от 3,5 до 4,5 см. Удобрение ускоряет бутонизацию и цветение растений сорта на срок до 5 дней.

Наибольшее повышение клубневой продуктивности у сорта Скороспелка на удобренном фоне достигается при 30-ти дневном затенении на 10-й день и 20-ти дневном – на 20-й день после всходов, а у сорта Интерес – при 20-ти дневном затенении на 10-й день и 10-ти дневном – на 20-й день от всходов.

На неудобренном фоне наибольшее повышение продуктивности наблюдается у сорта Интерес (на 19,5 %) при 30-ти дневном затенении на 10-й день после всходов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виноградова Ю.К.* Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, А.А. Нотов. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 292 с.
2. *Виноградова Ю.К.* Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. - М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
3. *Давыдович С.С.* Земляная груша. М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1957. 93 с.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.
5. *Зеленков В.Н., Романова Н. Г.* Топинамбур: агробиологический портрет и перспективы инновационного применения. М., 2012. 161 с.
6. *Кочнев Н.К., Калиничева М.В.* Топинамбур биоэнергетическая культура XXI века. М., 2002. 76 с.
7. *Усанова, З.И.* Агробиологические особенности земляной груши в южных районах Нечерноземной полосы: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 З. И. Усанова. - М.: МСХА, 1964. 16 с.
8. *Усанова, З.И.* Методика выполнения научных исследований по растениеводству / Учебное пособие / З.И.Усанова. - Тверь: Тверская ГСХА, 2015. 143 с.
9. *Усанова, З.И.* Формирование высокопродуктивных агроценозов топинамбура: особенности минерального питания, удобрение: монография / З.И. Усанова, Ю.В. Байбакова.-Тверь: «АгросфераА» ТверскаяГСХА, 2009. 159 с.

10. Усанова З.И., Павлов М.Н. Реакция растений топинамбура на различные экотоксиканты. Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология, 2015. С: 53 - 68.
11. Скворцов, С.С. Приемы выращивания и борьбы с порослью топинамбура: Дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 /С.С. Скворцов. Тверь, 2004. 129 с.
12. Устименко-Бакумовский, Г.В. Биологические основы культуры топинамбура в Европейской части СССР: Автореф. дис. докт. с-х наук. М.: 1972. 33 с.
13. Stanley J. K., Stephen F. N. Biology and Chemistry of Jerusalem Artichoke: *Helianthus tuberosus* L. London; New York, 2007. 496 p.

**PHOTOPERIODIC RESPONSE OF DIFFERENT RIPENING TOPINAMBUR  
(*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.) CULTIVARS ON TWO BACKGROUNDS OF  
MINERAL NUTRITION**

**M.N. Pavlov**

Tver State Agricultural Academy  
Botanical Garden of Tver State University

The influence of photoperiodism on the growth, development and productivity of different ripening cultivars of topinambour ("Skorospelka"; and "Interes") on the two backgrounds mineral nutrition (without fertilizer and the rated dose of NPK on the yield of 40 tons of shaw + 40 t tubers). Considered the two terms (on the 10th and 20th day after germination) and three duration artificial shading: – for 10, 20, 30 days, and control (natural daylight). It is shown that most strongly responds to the reduction in daylight hours, late-maturing cultivar of "Interes", which accelerates the development of maximum 45 days and provides higher productivity per hectare (19,5 – 19,7 %). "Skorospelka" cultivar weaker reacts to shading, accelerating the development of a maximum of 10 days, the yield increase does not exceed 11,1–13,3 %.

*Key words: Topinambour, Helianthus tuberosus L, jerusalem artichoke, cultivar, photoperiodism, fertilizer, growth, habit, productivity, crop.*

УДК: 635.24:632.15

**РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ ТОПИНАМБУРА (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.)  
НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ СВИНЦОМ**

**Павлов М.Н.**

Тверская государственная сельскохозяйственная академия, кафедра технологии  
производства, переработки и хранения продукции растениеводства  
Тверской государственной университет, НОЦ «Ботанический сад ТвГУ»

*e-mail: mixrobott@gmail.com*

Проведен вегетационный опыт (2014 г) по выращиванию топинамбура сорта Скороospelка на дерново – подзолистой почве, искусственно загрязненной уксуснокислым свинцом ( $Pb(CH_3COO)_2$ ). Доказана возможность возделывания земляной груши на почвах, загрязненных



уксуснокислым свинцом до 3 ПДК, что не оказывает отрицательного влияния на формирование урожайности топинамбура, повышает содержание сухого вещества в ботве и клубнях, сахаров в клубнях. Содержание свинца в ботве и клубнях не превышает МДУ (50 мг/кг). В варианте с 9 ПДК  $Pb(CH_3COO)_2$  концентрация свинца в клубнях превышает МДУ.

*Ключевые слова: топинамбур, фитомелиорант, развитие, урожай, загрязнение, свинец.*

В настоящее время большое внимание уделяется получению экологически чистой продукции растениеводства, путем введения органического земледелия. Существенным препятствием этому является техногенное загрязнение почв. Тяжелые металлы, в частности свинец, ввиду токсического действия на живые организмы и способности накапливаться в органах и тканях являются одними из самых опасных экотоксикантов. Основными источниками их поступления в почву являются промышленность, транспорт, и сельское хозяйство [8].

Выращивание культур – фитомелиорантов является надежным способом восстановления почв от загрязнения [9]. Такие культуры должны обладать устойчивостью к различным поллютантам, а также способностью формировать высокие урожаи экологически чистой продукции. Такую роль может выполнять топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*), который может стать эффективным рекультиватором промышленно нарушенных земель [3]. Использование топинамбура для этих целей требует дополнительного изучения, в том числе на дерново-подзолистых почвах Центрального региона России.

*Цель* – изучить влияние степени загрязнения почвы ацетатом свинца на рост, развитие, урожайность и качество урожая топинамбура, оценить фитомелиоративную способность культуры.

Исследования проводили в 2014 г. в вегетационном опыте в сосудах, емкостью 5,5 л., по общепринятой методике [5] в вегетационном домике. Для набивки сосудов использовали дерново-среднеподзолистую остаточную карбонатную глееватую на морене почву, легкосуглинистую по гранулометрическому составу пахотного (0-22 см) горизонта опытного поля Тверской ГСХА. В почве содержалось: гумуса (по Тюрину) – 1,51 %,  $P_2O_5$  – 358 и  $K_2O$  95 мг/кг (по Кирсанову),  $N_{лг}$  44,8 мг/кг (по Корнфилду),  $pH_{сол}$  – 4,9,  $H_{гид}$  - 2,63 мг-экв./100 г,  $Pb_{подвижный}$  – 4,4 мг/кг.

Схема опыта включала варианты: Контроль (без загрязнения); внесение свинца в виде  $Pb(CH_3COO)_2$  (ПДК = 32 мг/кг) в дозе: 1 x ПДК, 3 x ПДК, 9 x ПДК. Повторность четырехкратная. Объект исследований: лучший для Нечерноземья сорт топинамбура «Скороспелка», авторы Устименко Г.В., Усанова З.И. [7].

Внесение экотоксиканта осуществлялось в виде раствора путем полива, в два этапа:  $\frac{1}{2}$  до посадки (30 апреля),  $\frac{1}{2}$  при высоте растений 30 см (24 июня). Сосуды с почвой перед посадкой выровнены по массе (7 кг). Набивку сосудов провели 29, посадку – 30 апреля. В каждый сосуд высаживали по два клубня. В течении вегетации проводили поливы из расчета 400 мл воды на сосуд. Учет урожая проведен 17 - 18 сентября.

В опыте проводили наблюдения за развитием растений, динамикой образования побегов, листьев; определение содержания растительных пигментов в листьях в ацетоновой вытяжке на спектрофотометре «Grating 722» [6]; интенсивности фотосинтеза по количеству накопленного органического вещества путем «мокрого» сжигания высечек определенной площади [6] (время измерения – с 9 до 12 часов). При уборке урожая

учитывали сырую массу ботвы и клубней; содержание сухого вещества в ботве и клубнях [7]; сырой клетчатки в клубнях [0]; суммы сахаров на рефрактометре ИРФ – 454Б. В образцах ботвы и клубней, а так же почвы вариантов контроль и с загрязнением ацетатом свинца – содержание Pb на атомно – адсорбционном спектрометре. Помимо этого, в почве определяли обменную и гидролитическую кислотность [0].

Загрязнение почвы ацетатом свинца не повлияло на сроки появления всходов. Они образовались во всех вариантах 13 мая. Изменения произошли в генеративном развитии топинамбура: в контроле бутоны появились в 1 сосуде из 12: «в обертке» 6 августа, «на ножке» 25 августа, соцветия сформировались – 30 августа; в вариантах с загрязнением растения не образовали бутонов и не цвели.

Интенсивность и продуктивность фотосинтеза связаны с содержанием пигментов в листьях растений. Нами выявлено, что загрязнение почвы ацетатом свинца в дозе 3 x ПДК оказывает существенное положительное влияние на содержание фотосинтезирующих пигментов в листьях топинамбура. Так, на 13.08 (период бутонизации) наибольшее количество хлорофилла А (0,72 мг/100 г) и В (0,86 мг/100 г), а также каротиноидов (0,21 мг/100 г) содержалось в листьях варианта 3 x ПДК Pb (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>. По состоянию на 13.09 (цветение) по количеству хлорофилла А (0,32 – 0,38 мг/100 г) и В (0,20 – 0,25 мг/100 г), а также каротиноидов (0,11 мг/100 г) варианты не различались.

Внесение ацетата свинца не повышало урожайность топинамбура. Напротив, данный показатель был ниже: для ботвы в большей степени при 9 x ПДК (на 12,17 г/сосуд), для клубней – при 1 x ПДК (на 10,93 г/сосуд). Урожайность в контроле составила ботвы - 58,85, клубней - 63,73 г/сосуд.

Выращивание топинамбура на искусственно загрязненных почвах повлияло на качество урожая и химический состав зеленой массы и клубней (таблица 1) к уборке.

Таблица 1.

**Влияние загрязнения почвы на качество урожая топинамбура**

Вариант		Ботва	Клубни		
		абсолютно сухое вещество, %	абсолютно сухое вещество, %	сахара, % на а.с.в.	сырая клетчатка, %
экоотоксикант	Доза, xПДК				
Контроль	К	30,66	28,34	21,75	3,21
Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	1	32,10	27,53	24,00	3,41
	3	33,02	28,48	22,25	1,65
	9	36,13	30,34	25,25	1,75

Внесение уксуснокислого свинца увеличивает содержание абсолютно сухого вещества в ботве и сахаров – в клубнях, максимально – при 9 ПДК. Загрязнение почвы Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> до 3 ПДК и выше снижает содержание «сырой» клетчатки в клубнях.

Максимально допустимый уровень содержания свинца в растениях – 50 мг/кг, токсичная доза – 100 мг/кг [2]. В нашем опыте содержание свинца в контроле находится в пределах нормы, не превышает МДУ оно и в вариантах с загрязнением до 3 ПДК (рисунок 1). Наибольшее количество свинца обнаружено в варианте с 9 ПДК Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> (в клубнях - 75,44, а в ботве - 114,01 мг/кг, что превышает МДУ).

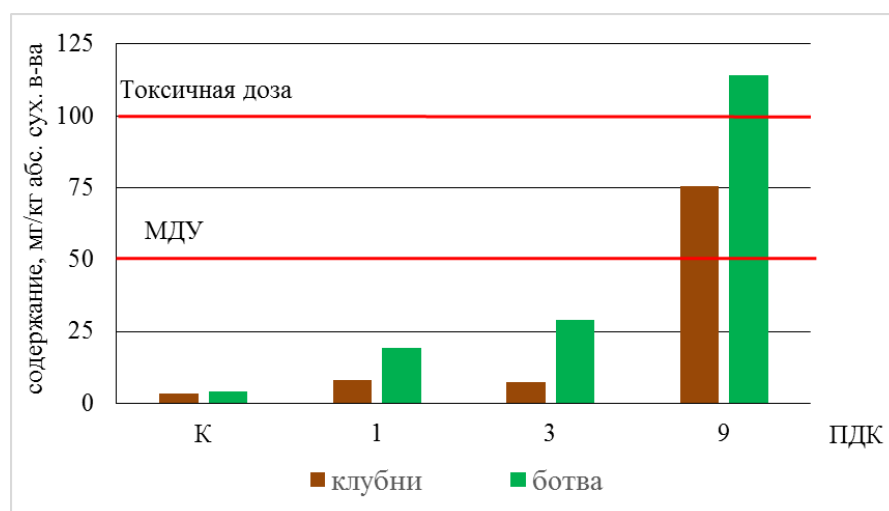


Рис.1. Содержание свинца в клубнях и ботве топинамбура при разном уровне загрязнения  $Pb(CH_3COO)_2$

При загрязнении почвы уксуснокислым свинцом обменная и гидролитическая кислотность практически не меняются. При внесении  $Pb(CH_3COO)_2$  в дозе от 3 ПДК и выше содержание свинца к уборке превышает контроль более, чем в 30 раз. Предельный уровень содержания подвижного свинца в почве для обеспечения гигиенических норм в получаемой продукции составляет 60 мг/кг [4]. В нашем опыте данный показатель превышен в 2 - 5 раз на вариантах с 3 – 9 х ПДК  $Pb(CH_3COO)_2$ .

Таким образом, возможно возделывание топинамбура на почвах, загрязненных уксуснокислым свинцом до 3 ПДК, что не оказывает отрицательного влияния на формирование урожайности топинамбура, повышает содержание сухого вещества в ботве и клубнях, сахаров в клубнях.

Загрязнение почвы  $Pb(CH_3COO)_2$  до 9 ПДК повышает концентрацию свинца. В клубнях она в 1,5 раза, а в ботве – более, чем в 2 раза превышает МДУ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барановский, И.Н., Практикум по агрохимии / И.Н. Барановский, М.Н. Перевалов. Под редакцией И.Н. Барановского. 2-е изд., перераб. и доп. Тверь, 2004. 241 с.
2. Дзантиева, Л. Б. Биоресурсный потенциал топинамбура сорта интерес и батата, интродуцированных в РСО-Алания: дис. ... канд. биол. наук : 03.00.32 / Л. Б. Дзантиева. – Владикавказ, 2006. 158 с.
3. Зеленков, В.Н., Топинамбур: агробиологический портрет и перспективы инновационного применения / В.Н. Зеленков, Н.Г. Романова. М: РГАУ-МСХА, 2012. 161 с.
4. Ильин, В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение / В.Б.Ильин. Новосибирск: Наука. 1991. 149 с.
5. Практикум по агрохимии / В. В. Кидин, И. П. Дерюгин, В. И. Кобзаренко и др.; под ред. В. В. Кидина. М.: КолосС, 2008. 599 с.
6. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др. Под ред. Н. Н. Третьякова. 4-е изд., перераб. и доп. М: КолосС, 2003. 288 с.

7. Усанова, З.И. Формирование высокопродуктивных агроценозов топинамбура: особенности минерального питания, удобрение: монография / З.И. Усанова, Ю.В. Байбакова. Тверь: «АгросфераА» ТверскаяГСХА, 2009. 159 с.
8. Хохлова, О.Н. Введение в химическую экологию Ч.2. Загрязнение окружающей среды / О.Н. Хохлова. Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2010. 120 с.
9. Чапланова, М.П. Кормовая ценность и фитомелиоративная эффективность пырея солончакового и амаранта метельчатого в условиях засоленных почв Калмыкии/ М.П. Чапланова, Т.Н. Манджиева // Вестник мясного скотоводства, № 80, 2013 С: 115-121.

## **REACTION OF TOPINAMBOUR (*HELIANTHUS TUBEROSUS L.*) PLANTS ON SOIL CONTAMINATION WITH LEAD**

**M.N. Pavlov**

Tver State Agricultural Academy  
Botanical Garden of Tver State University

Vegetation experience was conducted (2014) on the cultivation of topinambour (*Helianthus tuberosus L.*) Skorospelka varieties on sod – podzolic soil, artificially contaminated with lead acetate ( $Pb(CH_3COO)_2$ ). Proved the possibility of topinambour cultivation in soils contaminated with lead acetate to 3 MACs, which has no negative influence on the yield formation of topinambour, increases the content of dry matter in tops and tubers, the content of sugars in tubers. The lead content in tops and tubers does not exceed the MACs (50 mg/kg). In the version with 9 MACs  $Pb(CH_3COO)_2$  lead concentration in tubers exceeds MACs.

*Keywords: Topinambour, Helianthus tuberosus L, jerusalem artichoke, phytomeliiorant, development, harvest, pollution, lead.*

УДК 628.381.1

## **ОСАДОК СТОЧНЫХ ВОД – ЦЕННОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ**

**Барановский И.Н.<sup>1</sup>, Подолян Е.А.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Тверская государственная сельскохозяйственная академия,

<sup>2</sup>Тверской государственной университет, НОЦ «Ботанический сад ТвГУ»

В работе приводятся результаты изучения влияния смесей осадка городских сточных вод (ОСВ) г. Твери с органическими наполнителями на плодородие дерново-подзолистых почв, а также на увеличение биомассы растительных организмов.

*Ключевые слова: осадок сточных вод, органические удобрения, агрохимия*

Осадок сточных вод (ОСВ) является побочным продуктом при очистке городских канализационных вод на станциях очистных сооружений [3]. Ввиду своего генезиса ОСВ содержит до 30% органического вещества, около 2 % азота, примерно 0,6% фосфора, 0,9% калия и большое количество других, необходимых для растений элементов питания. В сравнении с традиционными органическими удобрениями осадок сточных вод содержит в 3 раза больше общего азота, фосфора и калия, что делает его более концентрированным удобрением [1]. При этом использование получаемых осадков может сокращать или

заменять введение в почву других удобрений, что позволяет решать сразу две проблемы: утилизации ОСВ, накопленного в огромных количествах на полигонах очистных сооружений, которые имеют ограниченные площади, и снижения производственных затрат при интенсификации землепользования в Нечерноземной зоне.

Однако существует ряд сдерживающих факторов применения ОСВ в качестве удобрения. В осадках содержатся тяжелые металлы и другие токсичные соединения (мышьяк, бенз(а)пирен, радионуклиды и др.) избыточное содержание которых в почве не допускается. Кроме того, ОСВ могут выступать источником патогенной микрофлоры и паразитических организмов. Требования к безопасности удобрений на основе ОСВ регламентируется ГОСТом Р 54651-2011.

Общепринятым считается использование ОСВ в составе органических компостов с разными органическими наполнителями. Выполненные на кафедре агрохимии и земледелия (ранее кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии) Тверской ГСХА исследования показали, что действительно, при заданных соотношениях ОСВ с наполнителями в виде опилок, торфа, соломы и других, проведении разработанного режима компостирования, получается весьма ценное органическое удобрение [1].

Сдерживающим фактором широкомасштабного производства непосредственно компостов часто является недостаток материально-финансовых средств, необходимых для завоза на площадки компостирования наполнителей, тщательного перемешивания осадков с наполнителями, их буртования и последующей перебивки. Притом, качественные компосты получаются при неоднократной перебивке смеси, на что затрачивается как время, так и средства. С учетом данного фактора, мы пришли к заключению, что непосредственно процесс компостирования может проходить не только на поверхности, и непосредственно в почве. Важно лишь подобрать требуемые соотношения компонентов, их равномерно распределить по поверхности почвы, а затем должным образом заделать на заданную глубину.

Для исследования данного вопроса в 2015 г. заложен полевой опыт на экспериментальной площадке Тверской государственной сельскохозяйственной академии по изучению влияния смесей ОСВ с органическими наполнителями, в виде опилок, торфа, соломы на плодородие дерново-подзолистой почвы в звене полевого севооборота.

В год прямого действия удобрений высевалась кормовая культура (однолетние травы – вико-овсяная смесь), в год последействия размещалась зерновая культура (озимая рожь). Испытание прошли 9 смесей в разном соотношении из расчета нормы внесения - 60 т/га: ОСВ:опилки 1:1, ОСВ:опилки 1:2, ОСВ:опилки 1:3, ОСВ:торф 1:1, ОСВ:торф 1:2, ОСВ:торф 1:3, ОСВ:солома 1:1, ОСВ:солома 1:2, ОСВ:солома 1:3. Кроме того, в качестве отдельного варианта полевого опыта закладывался компост из ОСВ и опилок, заготавливаемый на территории очистных сооружений ООО «Тверь Водоканал». Удобрительные смеси и компост вносились весной под предпосевную обработку.

Перед закладкой опыта производился химический анализ исследуемых смесей (табл. 1). Также было выявлено, содержание тяжелых металлов в используемых ОСВ не превышают предельно допустимые концентрации (ПДК).

Таблица 1. Химический состав исходных органических субстратов

Показатель	ОСВ	Опилки	Торф	Солома	Компост
Влажность, %	67	69	61	12,3	52,0
Зольность, %	33	9,8	10,2	29	10,7
pH	7,5	4,8	5,1	-	6,1
N <sub>общ.</sub> , %	3,43	4,8	5,1	0,43	2,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> общ., %	1,7	0,46	0,35	0,8	0,33
K <sub>2</sub> O общ., %	0,29	0,03	0,15	0,8	0,15
C <sub>орг.</sub> , %	33,6	45,0	44,9	46,6	44,3
C/N	9,8	125,2	16,0	108	21,0

Ежемесячно в течение вегетационного периода почвы опытного участка анализировались на содержание питательных веществ – аммиачного и нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия. В ходе анализа было выявлено, что в год прямого действия удобрений содержание подвижных форм аммиачного азота возрастает на 1,9-5,6 мг/кг по сравнению с вариантом опыта без внесения удобрений (контрольный вариант) - 9,0 мг/кг, нитратного азота на 3,2-7,0 мг/кг (контроль – 2,0 мг/кг), подвижного фосфора на 5,2-28,9 мг/кг (контроль – 230,8 мг/кг) и обменного калия на 9,3-40,9 мг/кг (контроль – 119,3 мг/кг). В сравнительном отношении более высокое количество элементов питания наблюдалось в почве при внесении смеси ОСВ:торф 1:1. Хотя совсем немного уступали и аналогичные варианты смесей ОСВ с опилками. Динамика питательного режима на удобренных вариантах в целом изменялась аналогично колебаниям на контрольном варианте. Сразу же после внесения удобрительных смесей наблюдается их минерализация, в середине вегетационного периода - активное потребление питательных веществ, к концу сезона содержание химических соединений вновь повышается.

Помимо этого, выявлено, что исследуемые смеси и компост способствовали увеличению органического вещества в почве. Наибольшее количество органического вещества наблюдается при внесении смеси ОСВ и торфа в соотношении 1:1 (1,50 %, прибавка к контролю 0,23 %). Заметное увеличение оказало внесение смесей ОСВ-опилки (1,48 %, прибавка к контролю 0,21 %) и ОСВ-солома (1,46 %, прибавка к контролю - 0,19 %) в соотношении 1:1. Остальные смеси также вызвали прибавку органического вещества, но ниже в сравнении со смесями описанными выше (прибавка к контролю - 0,15-0,08%). Готовый компост также оказал влияние на содержание органического вещества в почве, прибавка к контролю – 0,17 %. Самый низкий показатель отмечен в варианте ОСВ:опилки 1:3 (1,35 %, прибавка к контролю 0,08 %).

Кроме влияния на агрохимические свойства почв, данные, полученные в ходе эксперимента на опытном поле, показывают, что удобрительные смеси оказали агрегирующее влияние на дерново-подзолистую почву опытного участка. Содержание агрегатов агрономически ценного диапазона (0,25-10 мм) в удобренной почве выше на 1,7-3,7 % по сравнению с контрольным вариантом опыта (без удобрений). При внесении удобрительных смесей пылевидные частицы агрегируют в более крупные, делая почву более структурированной, рыхлой [2].

Удобрительные смеси и компост способствовали увеличению фитомассы растениеводческой продукции. В данном эксперименте минимальная фитомасса оказалась на контрольном варианте опыта (без применения удобрений) – 275 ц/га. Внесенные удобрения вызвали увеличение урожайности по отношению к контролю на 31-80 %. Наибольшую эффективность показали смеси ОСВ и торфа 1:1 – 80%. Высокие результаты получены также на фоне следующих смесей: ОСВ:опилки 1:2 – увеличение фитомассы по сравнению с контролем на 72%, ОСВ:торф 1:2 – 68%, ОСВ:опилки 1:3 – 62%, ОСВ:торф 1:3 – 62%. Более низкая прибавка в данном опыте наблюдалась в вариантах: ОСВ:солома 1:1 – 56%, ОСВ:солома 1:3 – 38%. Наименьшая прибавка отмечена при внесении компоста – 31%.

В год последствия удобрений учитывалась масса зерна озимой ржи. Минимальная урожайность была также на контрольном варианте опыта – 497 ц. Смеси на основе ОСВ и готовый компост позволили увеличить массу зерна на 22-54%. Наибольшая прибавка отмечена при внесении смесей ОСВ-опилки и ОСВ-солома 1:1 – 54 и 50 % соответственно. Также высокое увеличение массы зерна наблюдается при внесении смесей ОСВ:торф 1:1 (на 44%), ОСВ:солома 1:2 (на 43%), ОСВ:опилки 1:2 (на 42%). Наименьшая прибавка урожайности выявлена при испытании смеси ОСВ:торф 1:3 (на 22%).

Таким образом, ОСВ в составе удобрительных смесей оказывает значительное влияния на свойство дерново-подзолистых почв и увеличение фитомассы, в связи с этим может выступать полноценным источником питательных веществ для растительных организмов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барановский И. Н., Гладких Д. П. Осадок сточных вод в земледелии Нечерноземной зоны. Тверь : Агросфера, 2007. С. 96.
2. Барановский И. Н., Подолян Е.А. Влияние удобрительных смесей на основе осадка сточных вод на агрегатный состав дерново-подзолистой супесчаной почвы // Агропродовольственный сектор экономики страны в условиях глобализации и интеграции. Тверь: ТГСХА, 2016. С. 25-28.
3. Барановский И. Н., Подолян Е.А. Эффективность технологических процессов, используемых при очистке сточных канализационных вод и получения ОСВ // Устойчивое развитие АПК регионов: ситуация и перспективы». Тверь: ТГСХА, 2015. С. 57-58.

#### URBAN SEWAGE SLUDGE IS USEFUL ORGANIC FERTILIZER

**Baranovsky I.N.<sup>1</sup>, Podolian E.A.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Tver State Agricultural Academy

<sup>2</sup>Botanical Garden of Tver State University

The effect of mix of urban sewage sludge with other organic components on soil fertility and vegetable biomass.

*Keywords: sewage sludge, organic fertilizers, agrochemistry*