



# БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 129

---

Ялта 2018

12+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

---

# БЮЛЛЕТЕНЬ ГНБС

Выпуск 129

---

Ялта 2018

## Учредитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»

### Главный редактор

Юрий Владимирович Плугатарь

### Заместитель главного редактора

Александр Михайлович Ярош

### Отвественный секретарь

Валерий Анатольевич Шишкин

### Редакционная коллегия

Ч.Р. Азвас (Бангалоре, Индия)	О.И. Коротков (Ялта, Россия)
Н.А. Багрикова (Ялта, Россия)	И.В. Костенко (Ялта, Россия)
Е.Б. Балыкина (Ялта, Россия)	А.Н. Кузнецов (Москва, Россия)
С.М. Бебия (Сухум, Абхазия)	Н.В. Лебедева (Мурманск, Россия)
В.М. Горина (Ялта, Россия)	И.В. Митрофанова (Ялта, Россия)
Т.Б. Губанова (Ялта, Россия)	О.В. Митрофанова (Ялта, Россия)
Н.Б. Ермаков (Ялта, Россия)	Н.Е. Опанасенко (Ялта, Россия)
О.А. Ильницкий (Ялта, Россия)	А.Е. Палий (Ялта, Россия)
В.П. Исиков (Ялта, Россия)	А.П. Серегин (Москва, Россия)
Н.Н. Карпун (Сочи, Россия)	А.В. Смыков (Ялта, Россия)
З.К. Клименко (Ялта, Россия)	К. Таммасири (Бангкок, Таиланд)
О.Е. Клименко (Ялта, Россия)	В.В. Титок (Минск, Беларусь)
В.П. Коба (Ялта, Россия)	С.В. Шевченко (Ялта, Россия)
В.В. Корженевский (Ялта, Россия)	Е.П. Шоферистов (Ялта, Россия)

Издание включено в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ),  
Научной электронной библиотеки <http://elibrary.ru>

Всем статьям присваивается DOI (идентификатор цифрового объекта)

Выходит 4 раза в год

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 58307

© ФГБУН «НБС – ННЦ», 2018

THE STATE NIKITA BOTANICAL GARDENS

---

# **BULLETIN SNBG**

**Number 129**

---

**Yalta 2018**

## **Founder**

Federal State Funded Institution of Science “The Labour Red Banner Order Nikitsky  
Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS”

### **Editor in Chief**

Yuriy Vladimirovich Plugatar

### **Vice Editor in Chief**

Alexandr Mikhaylovich Yarosh

### **Executive Editor**

Valeriy Anatol'evich Shishkin

## **Editorial Board**

C.R. Aswath (Bangalore, India)

N.A. Bagrikova (Yalta, Russia)

E.B. Balykina (Yalta, Russia)

S.M. Bebiya (Sukhumi, Abkhazia)

V.M. Gorina (Yalta, Russia)

T.B. Gubanova (Yalta, Russia)

N.B. Ermakov (Yalta, Russia)

O.A. Il'nitskiy (Yalta, Russia)

V.P. Isikov (Yalta, Russia)

N.N. Karpun (Sochi, Russia)

Z.K. Klimenko (Yalta, Russia)

O.E. Klimenko (Yalta, Russia)

V.P. Koba (Yalta, Russia)

O.I. Korotkov (Yalta, Russia)

V.V. Korzhenevskiy (Yalta, Russia)

I.V. Kostenko (Yalta, Russia)

A.N. Kuznetsov (Moscow, Russia)

N.V. Lebedeva (Murmansk, Russia)

I.V. Mitrofanova (Yalta, Russia)

O.V. Mitrofanova (Yalta, Russia)

N.E. Opanasenko (Yalta, Russia)

A.E. Paliy (Yalta, Russia)

A.P. Seregin (Moscow, Russia)

A.V. Smykov (Yalta, Russia)

K. Thammasiri (Bangkok, Thailand)

V.V. Titok (Minsk, Belarus)

S.V. Shchevchenko (Yalta, Russia)

E.P. Shoferistov (Yalta, Russia)

Publishing is included in the data base of the Russian Science Citation Index (RSCI),

Scientific digital library <http://elibrary.ru>

All articles receive DOI (digital object identifier)

Issues 4 times a year

Subscription index in “Rospechat” agency’s catalogue: 58307

## СОДЕРЖАНИЕ

**Дендрология**

- Ермаков Н.Б., Плугатарь Ю.В., Бебия С.М., Лейба В.Д., Ермакова Е.В.  
Сообщество реликтовых бореальных сосновых (*Pinus sylvestris* var. *hamata* Steven) лесов в растительности Абхазии..... 9

**Экология**

- Корженевский В.В., Корженевская Ю.В., Дубс Е.Ю.  
Экотопы и фитоценозы Опукского природного заповедника. Чебакская балка.... 17

**Биотехнология**

- Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Кузьмина Т.Н., Никифоров А.Р.,  
Иванова Н.Н., Лесникова-Седошенко Н.П.  
Регенерация *Lamium glaberrimum* (K. Koch) Taliev через прямой и непрямой  
органогенез *in vitro*..... 23

**Флора и растительность**

- Крайнюк Е.С., Шевченко С.В., Багрикова Н.А.  
Ценопопуляционная структура и особенности воспроизведения *Asphodeline*  
*lutea* (L.) Rchb. (Asphodelaceae) в юго-западном Крыму..... 30

**Цветоводство**

- Зубкова Н.В.  
Шкала комплексной оценки сортов *Clematis* L. при культивировании в условиях  
Южного берега Крыма..... 38

Плугатарь С.А.

- Культивирование чайно-гибридных роз в садах юга России..... 44

Улановская И.В.

- Об определении сроков пересадки *Iris × hybrida* hort. в условиях Южного  
берега Крыма..... 53

Александрова Л.М.

- Изучение способности к вегетативному размножению интродуцированных  
сортов тюльпана в условиях Южного берега Крыма..... 60

Димитриев А.В., Прокопьева Н.Н., Балясная Л.И., Самохвалов К.В.

- Комплексная оценка сортов *Lilium hybridum* hort. в Чебоксарском филиале ГБС  
РАН..... 68

**Фитореабилитация человека**

- Ярош А.М., Тонковцева В.В., Батура И.А., Бекмамбетов Т.Р., Меликов Ф.М.,  
Коваль Е.С., Беззубчак В.В., Наговская Е.-Е. В.  
Влияние эфирного масла мяты перечной ментол-ментон-пулегонового  
хемотипа (сорт Украинская) на психофизиологическое состояние и показатели  
сердечно-сосудистой системы пожилых людей..... 76

**Эфиромасличные и лекарственные растения**

- Логвиненко Л.А., Шевчук О.М.  
Особенности развития и компонентного состава эфирного масла *Artemisia*  
*scoparia* Waldst. & Kit. в условиях Южного берега Крыма..... 84

**Биохимия растений**

- Секинаева М.А., Ляшенко С.С., Юнусова С.Г., Иванов С.П., Сидоров Р.А.,  
Денисенко О.Н., Житарь Б.Н., Меликов Ф.М.  
О биологически активных веществах плодов *Lucium barbarum* L..... 92

Комар-Тёмная Л.Д., Гребенникова О.А.

- Изменение химического состава продуктов переработки из плодов хеномелеса... 96

Палий И.Н., Палий А.Е., Губанова Т.Б., Горина В.М. Влияние отрицательных температур на содержание фенольных соединений у некоторых сортов абрикоса ( <i>Prunus armeniaca</i> L.).....	101
<b>Агрэкология</b>	
Опанасенко Н.Е., Евтушенко А.П. Оценка пригодности рельефа местности под плодовые сады.....	105
Новицкая А.П., Новицкий М.Л., Шишкина Е.Л. Почвенные условия произрастания фейхоа ( <i>Feijoa sellowiana</i> . Berg) на Южном берегу Крыма.....	110
<b>Южное плодоводство</b>	
Смыков А.В., Горина В.М. Оценка взаимосвязи продуктивности некоторых косточковых культур с климатическими условиями Южного берега Крыма.....	115
Чернобай И.Г. Выявление взаимосвязи между хозяйственно-биологическими признаками зизифуса для определения критериев модели сорта.....	122
Попов А.И. Влияние подвоя, сорта и отдельных приёмов выращивания на выход и качество саженцев груши ( <i>Pyrus communis</i> L.) в Крыму.....	127
Цюпка С.Ю., Иващенко Ю.А. Влияние метеоусловий на продуктивность сортов маслины европейской.....	131
<b>Физиология растений</b>	
Пилькевич Р.А. Морозостойкость видов хеномелеса в условиях Южного берега Крыма.....	137
<b>Правила для авторов</b> .....	145

## CONTENTS

**Dendrology**

- Ermakov N.B., Plugatar Yu.V., Bebia S.M., Leyba V.D., Ermakova E.V.  
Community of relict boreal pine (*Pinus sylvestris* var. *Steven hamata*) forests in the  
vegetation of Abkhazia..... 9

**Ecology**

- Korzhenevsky V.V., Korzhenevskaya Yu.V., Dubs E.Yu.  
Ecotopes and phytocenoses of Opuksky Nature Reserve. Chebaksкая balka..... 17

**Biotechnology**

- Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Kuzmina T.N., Nikiforov A.R., Ivanova N.N.  
Lesnikova-Sedoshenko N.P.  
Regeneration of the *Lamium glaberrimum* (K. Koch.) via direct and indirect  
organogenesis *in vitro*..... 23

**Flora and Vegetation**

- Kraynyuk E.S., Shevchenko S.V., Bagrikova N.A.  
Coenopopulation structure and features of reproduction of *Asphodeline lutea* (L.)  
Rchb. (Asphodelaceae) in the South-Western Crimea..... 30

**Floriculture**

- Zubkova N.V.  
Scale of complex evaluation of *Clematis* L. cultivars during the cultivation under the  
conditions of the Southern Coast of the Crimea..... 38
- Plugatar S.A.  
Cultivation of hybrid tea roses in the gardens of the South of Russia..... 44
- Ulanovskaya I.V.  
On the determination of the relocation terms of *Iris* × *hybrida* hort. under the  
conditions of the Southern Coast of the Crimea..... 53
- Aleksandrova L.M.  
Study of the ability to vegetative reproduction of introduced tulip cultivars under the  
conditions of the Southern Coast of the Crimea..... 60
- Dimitriev A.V., Prokopyeva N.N., Balyasnaya L.I., Samokhvalov K.V.  
Comprehensive assessment of the cultivars of *Lilium hybridum* hort. in the  
Cheboksary branch of the MBG of the RAS..... 68

**Human Phytorehabilitation**

- Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Batura I.A., Bekmambetov T.R., Melikov F.M.,  
Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V.  
Influence of peppermint essential oil of menthol-menton-pulegone chemotype  
(Ukrainskaya cultivar) on the psychophysiological state and indicators of the  
cardiovascular system of the elderly..... 76

**Essential Oil and Medicinal Plants**

- Logvinenko L.A., Shevchuk O.M.  
Features and component composition of essential oil of *Artemisia scoparia* Waldst. &  
Kit. under the conditions of the Southern Coast of the Crimea..... 84

**Phytochemistry**

- Sekinaeva M.A., Lyashenko S.S., Yunusova S.G., Ivanov S.P., Sidorov R.A.,  
Denisenko O.N., Zhitar B.N., Melikov F.M.  
On biologically active substances of the fruits of *Lycium barbarum* L..... 92
- Komar-Temnaya L.D., Grebennikova O.A.  
Change in the chemical composition of the processed products from the fruit of  
chaenomeles..... 96

Paliy I.N., Paliy A.E., Gubanova T.B., Gorina V.M. Impact of negative temperatures on the content of phenolic compounds in some apricot cultivars ( <i>Prunus armeniaca</i> L.).....	101
<b>Agroecology</b>	
Opanasenko N.E. Yevtushenko A.P. Assessment of the suitability of land topography for orchards.....	105
Novitskaya A.P., Novitsky M.L., Shishkina E.L. Soil conditions for growth of feijoa ( <i>Feijoa sellowiana</i> . Berg) on the Southern Coast of the Crimea.....	110
<b>Southern Horticulture</b>	
Smykov A.V., Gorina V.M. Assessment of the correlation between the productivity of some stone fruit crops and the climatic conditions of the Southern Coast of the Crimea.....	115
Chernobay I.G. Identification of the relation between the economic and biological characteristics of cottony jujube for determination of the criteria of the cultivar model.....	122
Popov A.I. Influence of rootstock, cultivar and some cultivation methods on the yield and quality of pear seedlings ( <i>Pyrus communis</i> L.) in the Crimea.....	127
Tsyupka S.Yu., Ivashchenko Yu.A. Influence of weather conditions on the productivity of European olive cultivars.....	131
<b>Plant Physiology</b>	
Pilkevich R.A. Frost resistance of species of chaenomeles under the conditions of the Southern Coast of the Crimea.....	137
<b>Instructions for Authors</b> .....	145

УДК 582.475:551.795:630\*228(449.224)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.01

**СООБЩЕСТВО РЕЛИКТОВЫХ БОРЕАЛЬНЫХ СОСНОВЫХ (*PINUS SYLVESTRIS* VAR. *HAMATA* STEVEN) ЛЕСОВ В РАСТИТЕЛЬНОСТИ АБХАЗИИ****Николай Борисович Ермаков<sup>1</sup>, Юрий Владимирович Плугатарь<sup>1</sup>,  
Сергей Михайлович Бебия<sup>2</sup>, Виталий Датикович Лейба<sup>3</sup>, Елена Владимировна Ермакова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: brunnera@mail.ru

<sup>2</sup>Институт Ботаники Академии Наук Абхазии  
Республика Абхазия, г. Сухум, ул. Гулиа 22  
E-mail: bebia\_sergei@mail.ru

<sup>3</sup>Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция  
Республика Абхазия, г. Очамчыра  
E-mail: abnilos@rambler.ru

Впервые дана полная эколого-фитоценотическая и флористическая характеристика сосновых (*Pinus sylvestris* var. *hamata* Steven = *Pinus kochiana* Klotzsch) лесов Абхазии в ранге ассоциации *Arctostaphylo caucasicae-Pinetum sylvestris* ass. nova prov. Сообщество характеризуется высокими показателями встречаемости и обилия бореальных видов растений *Orthilia secunda*, *Arctostaphylos caucasica*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Cladonia arbuscula*. Ассоциация *Arctostaphylo caucasicae-Pinetum sylvestris* включена в состав класса *Vaccinio-Piceetea*. Обоснована возможность рассматривать сообщество как реликтовое, сформировавшееся в течение холодного Плейстоценового периода и сохранившееся в современном растительном покрове Западного Кавказа благодаря сочетанию локальных условий микролимата, рельефа и подстилающих горных пород.

**Ключевые слова:** *сосновые леса; классификация; реликт; бореальная растительность; Кавказ; Абхазия*

**Введение**

Леса Абхазии согласно современным ботанико-географическим представлениям выступают эталоном своеобразного Колхидского типа, сохранившего важные древние флористические связи с верхне-третичной субтропической растительностью. Это объясняется региональным теплым влажным мезо-климатом, в той или иной мере сохранявшемся на Западном Кавказе во время повсеместного наступления ледников на протяжении Плейстоцена благодаря особому широтному положению и особенностям орографии Кавказской горной системы. Колхидские леса, относимые многими авторами к третичным реликтовым сообществам [7, 8, 1, 2, 3], характеризуются участием уникальных термофильных листопадных и вечнозеленых видов деревьев и кустарников, таких как *Pterocarya pterocarpa*, *Vuxus colchica*, *Taxus baccata*, *Plex colchica*, *Lauracerasus officinalis*, *Arbutus andrachne*, *Juniperus deltoides*, *Erica arborea*, *Rhododendron ponticum*, лиан (*Smilax excelsa*, *Clematis vitalba*, *Periploca graeca*, *Hedera colchica*, *H. caucasigena*, *Dioscorea communis*, *Lonicera caprifolium*, *Dioscorea caucasica*, *Calystegia sylvatica*), а также многочисленных представителей травяного яруса. Большинство видов этих растений демонстрируют высокую встречаемость в сообществах широколиственных лесов, а многие характерны и для темнохвойных лесов, образуют там хорошо развитый вечнозеленый подлесок. Эти растения

экологически и флорогенетически связанные с теплолюбивыми южноевропейскими лесами активны практически во всех типах лесного и субальпийского поясов, подчеркивая роль Колхиды как древнего рефугиума арктотретичной растительности.

На фоне многочисленных исследований арктотретичных элементов флоры и растительности Колхиды практически незаметными и слабо представленными в литературе остаются лесные сообщества, сформированные в другие исторические и климатические периоды, в частности в Плейстоцене. Одним из таких типов сообществ является сосновый (*Pinus sylvestris* var. *hamata* Steven = *Pinus kochiana* Klotzsch) кустарничково-зеленомошный лес, который локально встречается в верхней части лесного пояса в Абхазии, в местообитаниях с особыми почвенно-топографическими условиями, и может рассматриваться как более молодой реликтовый бореальный плейстоценовый элемент в растительном покрове Колхиды. Этот тип леса был описан нами при исследовании разнообразия растительности в долине р. Юпшара (в бассейне р. Бзыбь) на территории Ричинского реликтового национального парка в 2018 году. Цель данной статьи представить характеристику уникального для Западного Кавказа типа сосновых лесов бореального типа.

### Объекты и методы исследований

Для характеристики сосновых кустарничково-зеленомошных лесов использовано 7 геоботанических описаний, выполненных в одном районе – в ущелье реки Юпшара, правого притока реки Бзыбь. Столь небольшое количество описаний объясняется редкостью и локальным распространением лесов данного типа. Геоботанические описания были выполнены в соответствии со стандартными методами на площадках размером 100 м<sup>2</sup>. Все описания были внесены в базу данных Turboveg [14], а их табличное представление выполнено в программе Juice 7.0. [21]. Синтаксономический анализ лесов выполнен в соответствии с подходом Браун-Бланке [22], Кодексом фитосоциологической номенклатуры [22] и ключевыми литературными источниками по классификации светлохвойных лесов [10, 16, 12, 13, 17, 18, 9, 13]. Таксономия высших сосудистых растений: Czerepanov S.K. [11], бриофитов – Ignatov M.S. et al. [15].

Обозначения: t1 – древесный ярус, первый подъярус, t2 – древесный ярус, второй подъярус, s1 – кустарниковый ярус, h1 – травяной ярус, m1 – моховой ярус. Шкала проективного покрытия: r – единично встреченные виды, + - < 1%, 1 – 1-4%, 2 – 5-24%, 3 – 25-49%, 4 – 50-74%, 5 – 75-100%. Шкала постоянства видов: I – 1 – 20%, II – 21-40%, III – 41-50%, IV – 51-75%, V – 76-100%.

### Результаты и обсуждения

Описываемое сообщество соснового кустарничково-зеленомошного леса характеризуется однородными признаками фитоценотической структуры, видового состава и экологических условий, что позволяет отнести ее в ранг одной ассоциации. Проведенный сравнительный синтаксономический анализ признаков данного сообщества с единицами, описанными в литературе, выявил его своеобразие и необходимость описания в ранге предварительно выделенной новой ассоциации – *Arctostaphylo caucasicae-Pinetum sylvestris* ass. nova prov. (табл. 1, 2), которая может быть помещена в класс бореальных лесов *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. Ассоциация представлена как провизорная, поскольку мы надеемся обнаружить ее в других географических пунктах Абхазии. Основанием отнесения данной ассоциации к высшей категории бореальных лесов выступают следующие признаки сообщества:

- абсолютное доминирование в ведущем первом ярусе *Pinus sylvestris*, представленного кавказской разновидностью *P. sylvestris* var. *hamata*.

- высокие показатели постоянства видов класса *Vaccinio-Piceetea* (*Orthilia secunda*, *Arctostaphylos caucasica*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Cladonia arbuscula*) по сравнению с диагностическими видами других классов, а также присутствие с невысоким постоянством характерных видов *Vaccinio-Piceetea*: *Pyrola minor*, *Peltigera aphthosa*,

- хорошо развитый моховой ярус из видов таежных мхов (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*).

Ассоциация встречается локально небольшими массивами в пределах верхней части лесного пояса в долине реки Юпшара (приток р. Бзыбь), где занимает участки исключительно по южным склонам гор на выходах известняков в диапазоне абсолютных высот 900-1100 м. Эти хорошо инсолируемые умеренно влажные интразональные местообитания существенно отличаются от более влажных экотопов господствующих в данном подпоясе темнохвойных (*Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*) лесов неморального типа. Склоны гор, занимаемые небольшими массивами сосновыми лесами крутые, эродированные, микрорельеф неровный, волнистый. Крутизна участков склонов варьирует от 5-15° до 40-60°. Почвы маломощные, щебнистые, часто прерываемые крупными обломками и выходами коренных кальцефильных пород.

Древесный ярус разрежен (сомкнутость 0,3-0,5), образован практически исключительно сосной (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) достигающей в возрасте 100-120 лет высоты 22-25 м. Часто во втором подъярусе присутствуют дуб (*Quercus petraea* subsp. *iberica*), пихта (*Abies nordmanniana*) и ель (*Picea orientalis*). Однако они не достигают высоты более 8-12 м в солидном возрасте и поэтому их присутствие в данном типе местообитания может рассматриваться не как свидетельство происходящих сукцессионных процессов, а как произрастание на границе экологического ареала в результате заноса диаспор с соседних экотопов.

Кустарниковый ярус хорошо развит (проективное покрытие 10-20%), средняя высота 90 см, максимальна – 180 см. Основным доминантом выступает крушина (*Frangula alnus*), иногда содоминирует скумпия (*Cotinus coggygria*), высокие показатели постоянства демонстрируют *Sorbus velutina*, *S. aucuparia*, *Prunus laurocerasus*, *Daphne woronowii*. В составе кустарникового яруса много подроста дуба (*Quercus petraea* subsp. *iberica*), пихты (*Abies nordmanniana*), ели (*Picea orientalis*), встречается *Fagus orientalis*, однако подрост широколиственных и темнохвойных видов характеризуется невысокой жизненностью.

Травяной ярус имеет проективное покрытие 35-55%, видовую насыщенность – 26-40 видов на 100 м<sup>2</sup>, среднюю высоту 12-18 см, максимальную – 35 см, прерывается выходами коренных пород, валунами и щебнем, полидоминантный. Основные доминанты: *Valeriana alliariifolia*, *Campanula alliariifolia*, *Teucrium chamaedrys*. Субдоминантами выступают *Carex digitata*, *Melampyrum elatius*, *Leontodon hispidus*, *Arctostaphylos caucasica*, *Orthilia secunda*. Кроме того, высокие показатели постоянства имеют *Solidago virgaurea*, *Galium valantioides*, *Sesleria alba*, *Cephalanthera longifolia*.

Для сообществ ассоциации характерен четко выраженный моховой ярус (проективное покрытие 15-70%) из типичных таежных мхов *Pleurozium shreberi* и *Dicranum scoparium*. Встречаются также бореальные лишайники *Peltigera aphthosa*, *Cladonia arbuscula*.

Таблица 1

Ассоциация *Arctostaphylo caucasicae-Pinetum sylvestris*

Номер описания в таблице		1	2	3	4	5	6	7	
Полевой номер описания		79NE18	80NE18	81NE18	82NE18	83NE18	84NE18	85NE18	
Виды древесного яруса									
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>hamata</i>	t1	3	3	3	2	3	2	2	V
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>hamata</i>	t2	2	2	2	2	2	2	2	V
<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>	t2	2	.	2	2	2	2	.	IV
<i>Picea orientalis</i>	t2	1	.	1	.	1	1	.	III
<i>Abies nordmanniana</i>	t2	.	.	.	1	1	1	1	III
<i>Acer platanoides</i>	t2	.	.	.	.	1	.	+	II
<i>Acer cappadocicum</i>	t2	.	.	.	1	.	.	.	I
Диагностические виды ассоциации									
<i>Daphne woronowii</i>	hl	2	2	2	2	2	2	2	V
<i>Valeriana alliariifolia</i>	hl	2	2	2	2	2	2	2	V
<i>Teucrium chamaedrys</i>	hl	2	2	1	2	1	1	1	V
<i>Leontodon hispidus</i>	hl	1	1	2	1	1	2	1	V
<i>Melampyrum elatius</i>	hl	+	+	2	1	2	2	2	V
<i>Hieracium sparsum</i> subsp. <i>macrolepis</i>	hl	+	+	+	+	1	1	1	V
<i>Campanula alliariifolia</i>	hl	2	2	+	.	2	1	2	V
<i>Frangula alnus</i>	s1	1	2	2	2	2	2	.	V
<i>Prunus laurocerasus</i>	s1	+	+	.	+	+	+	+	V
<i>Sorbus velutina</i>	s1	+	1	.	.	2	1	1	IV
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	hl	1	+	.	.	+	+	.	III
<i>Galium valantioides</i>	hl	+	.	+	.	+	1	.	III
<i>Cephalanthera rubra</i>	hl	.	.	+	+	+	+	.	III
<i>Cotinus coggygria</i>	s1	2	+	.	.	.	1	.	III
<i>Cephalanthera longifolia</i>	hl	1	.	.	.	+	.	+	III
Диагностические виды класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>									
<i>Orthilia secunda</i>	hl	+	+	.	1	+	1	1	V
<i>Arctostaphylos caucasica</i>	hl	.	.	1	1	1	1	1	IV
<i>Pleurozium schreberi</i>	ml	2	1	3	2	2	2	3	V
<i>Dicranum scoparium</i>	ml	2	1	2	2	2	2	2	V
<i>Cladonia arbuscula</i>	ml	.	.	1	+	1	2	1	IV
Прочие виды:									
<i>Carex digitata</i>	hl	1	2	2	2	1	2	2	V
<i>Solidago virgaurea</i>	hl	1	1	1	1	+	1	1	V
<i>Convallaria majalis</i>	hl	1	2	1	1	.	+	1	V
<i>Galium mollugo</i>	hl	1	1	.	+	+	+	+	V
<i>Medicago species</i>	hl	2	2	2	2	2	1	2	V
<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i>	s1	.	1	2	2	2	2	.	IV
<i>Fagus orientalis</i>	s1	.	1	1	.	+	+	1	IV
<i>Abies nordmanniana</i>	hl	1	.	+	.	+	+	1	IV
<i>Cladonia sp.</i>	ml	.	1	1	+	.	1	1	IV



Таблица 2

**Эколого-географические и фитоценотические характеристики  
геоботанических описаний в таблице 1.**

Обозначения столбцов в таблице: 1 - номер описания в таблице 1, 2 – полевой номер описания, 3 – дата, 4 - площадь описания (м<sup>2</sup>), 5 – абсолютная высота, 6 – экспозиция (°), 7 – крутизна склона (°), 8 – проективное покрытие древесного яруса (%), 9 - проективное покрытие кустарникового яруса (%), 10 – проективное покрытие травяного яруса (%), 11 – проективное покрытие мохового яруса (%), 12 – высота древесного яруса, первого подъяруса (м), 13 - высота древесного яруса, второго подъяруса (м), 14 – максимальная высота кустарникового яруса (м), 15 – средняя высота кустарникового яруса (м), 16 – максимальная высота травяного яруса (см), 17 - средняя высота травяного яруса (см), 18 – географическая широта, 19 – географическая долгота, 20 – количество видов.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	79NE1 8	01.08.201 8	100	107 0	90	40	45	10	40	15	19	8	1.6	0.9	35	12	43°28',18.4'	40°31',33.4'	31
2	80NE1 8	01.08.201 8	100	106 9	150	20	40	12	55	5	21	5	3	1.1	35	18	43°28',17''	40°31',31.3'	30
3	81NE1 8	02.08.201 8	100	965	80	5	40	15	35	70	22	14	2	1.2	30	10	43°28',17.7'	40°31',48.8'	26
4	82NE1 8	02.08.201 8	100	955	170	25	30	15	45	10	22	17	2	1.1	25	12	43°28',17.2'	40°31',48.8'	28
5	83NE1 8	02.08.201 8	100	944	110	12	50	18	40	30	23	14	2.5	1.2	35	10	43°28',14.7'	40°31',49.3'	34
6	84NE1 8	02.08.201 8	100	948	70	10	40	17	45	70	25	12	2	1.2	40	12	43°28',14.1'	40°31',47.8'	40
7	85NE1 8	02.08.201 8	100	920	130	15	40	20	45	75	25	17	2	1.3	30	12	43°28',13.3'	40°31',51.1'	36

Описанная ассоциация кустарничково-травяно-зеленомошных лесов представляет реликтовый элемент четвертичной бореальной растительности в растительном покрове Колхиды и Кавказа в целом. На наличие бореальных элементов во флоре Кавказа указывали многие исследователи [7, 8, 2, 3, 1], однако сообществ с хорошо сохранившимися признаками хвойных лесов бореального (таежного) типа до настоящего времени практически не было описано. Известна только одна работа V.G. Onipchenko [20], в которой он описывает две ассоциации субальпийских березовых лесов *Rhododendro. caucasicum-Betuletum litwinowii* Onipchenko 2002 и *Senecio nemorensis-Betuletum litwinowii* Onipchenko 2002 из Тебердинского заповедника на Северном Кавказе. Охарактеризованная в настоящей работе ассоциация *Arctostaphylo-Pinetum sylvestris* несет черты таежно-боровых толокнянковых сосновых лесов, широко распространенных в бореальной зоне Северной Евразии на значительном широтном удалении от Кавказской горной системы. Эти сообщества также как и западно-кавказские сосновые леса приурочены к интразональным олиготрофным (петрофитным или псаммофитным) местообитаниям и имеют в своем составе значительное число умеренно-теплолюбивых представителей флоры. Сохранению этих сообществ в условиях Западного Кавказа способствует сочетание локальных микроклиматических и почвенно-грунтовых условий. Прежде всего – это достаточно большие для лесов абсолютные высоты – около 1000 м, способствующие формированию прохладного климата и особенности микрорельефа, приводящие к существенному перераспределению зимних осадков в виде снега. Расположение сосновых лесов в узком ущелье долины р. Юпшара на крутых хорошо прогреваемых южных склонах способствует снижению количества снежного покрова и в конечном счете к формированию умеренно прохладных умеренно сухих условий экотопов, в которых сосна и сопровождающие ее бореальные элементы могут успешно конкурировать с влаго-теплолюбивой господствующей колхидской растительностью. Сообщества

ассоциации *Arctostaphylo-Pinetum sylvestris* демонстрируют в своем составе региональное присутствие самых различных по экологии и географии флористических элементов, которые не связывают со всей очевидностью ее с какой либо другой высшей синтаксономической категорией растительности кроме лесов отмеченного выше бореального типа. Среди константных видов наиболее значимы эндемичные кавказские виды (*Daphne woronowii*, *Sorbus velutina* *Polygonatum glaberrimum*, *Galium valantioides*) или более широко распространенные эвксинские виды (*Valeriana alliariifolia*, *Hieracium sparsum* subsp. *macrolepis*, *Campanula alliariifolia*). При этом, представители обеих этих географических групп не связаны однозначно с лесным типом растительности, произрастая как в альпийском и лесном поясах, так и в различных петрофитных местообитаниях. Из лесных видов, связующих данную ассоциацию с сообществами европейских классов широколиственных лесов *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968 и *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959 встречаются только *Carex digitata*, *Convallaria majalis*, *Teucrium chamaedrys*. Еще менее очевидна связь ассоциации с субсредиземноморским классом термофильных сосновых лесов *Erico-Pinetea* Horvat 1959. В то же время, помимо указанных выше диагностических видов класса *Vaccinio-Piceetea*, на связь сообществ ассоциации с бореальными лесами указывает присутствие видов *Melampyrum elatius* и *Solidago viragaurea*. Эти главные особенности ценофлоры сосновых кустарничково-травяно-зеленомошных лесов бассейна р. Бзыбь свидетельствуют о том, что они сохранили в четком виде реликтовые признаки лесов таежно-борового типа в специфичных локальных интразональных местообитаниях и в соответствии с классификацией Браун-Бланке могут быть отнесены в состав класса *Vaccinio-Piceetea*. Уникальный реликтовый характер сосновых лесов *Arctostaphylo-Pinetum sylvestris* и их ограниченное распространение требуют придания им природоохранного статуса и сохранения не только в составе Рицинского реликтового национального парка, но и в других районах Абхазии.

### Выводы

На основании проведенного синтаксономического анализа установлено, что описанные сосновые (*Pinus sylvestris* var. *hamata*) кустарничково-травяно-зеленомошные леса Абхазии могут рассматриваться в ранге ассоциации *Arctostaphylo-Pinetum sylvestris* ass. nova prov. в составе класса *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. Сообщество характеризуется высокими показателями встречаемости и обилия бореальных видов растений *Orthilia secunda*, *Arctostaphylos caucasica*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Cladonia arbuscula*, которые рассматриваются как плейстоценовые реликты во флоре Кавказа. Проведенный анализ роли этих видов в составе ассоциации *Arctostaphylo-Pinetum sylvestris*, а также роли видов других эколого-фитоценологических групп растений демонстрирует возможность считать данное сообщество реликтом растительности холодного Плейстоценового периода, сохранившимися в современном растительном покрове Западного Кавказа благодаря сочетанию локальных условий микролимата, рельефа и подстилающих горных пород.

**Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (14-50-00079), гранта Российского фонда фундаментальных исследований (18-04-00633) и бюджетной темы НБС-ННЦ РАН (1009-2015-0018).**

### Список литературы

1. Буш Н.А. Ботанико-географический очерк Европейской части СССР и Кавказа. – Изд-во АН СССР, М.-Л. – 1936. – 327 с.

2. *Гроссгейм А.А.* Анализ флоры Кавказа // Труды Ботанического ин-та Азербайджанского филиала АН СССР. Т. 1, Баку, Изд-во Азербайджанского ф-ла АН СССР. – 1936. – 259 с.
3. *Гроссгейм А.А.* Растительный покров Кавказа. – Изд-во МОИП, Новая серия, Отдел ботанический, Вып. 4 (XII), М. – 1948. – 267 с.
4. *Гулисаивили В.З., Махатадзе Л.Б., Прилико Л.И.* Растительность Кавказа. – М. Наука. – 1975. – 233 с.
5. *Колаковский А.А.* Растительный мир Колхиды // Материалы к познанию фауны и флоры СССР, издаваемые Московским обществом испытателей природы. – Новая серия, Отдел ботанический. Т. 10 (XVIII). Изд-во МГУ. – 1961. – 460 с.
6. *Колаковский А.А.* Флора Абхазии. – Т. I. Тбилиси. «Мецниереба». – 1980. – 46 с.
7. *Малеев В.П.* Флора и растительность Абхазии // Абхазия. Геоботанический и лесоводственный очерк по материалам экспедиции Академии Наук СССР 1934 г. – Изд-во АН СССР, М.-Л. – 1936. – С. 1-54.
8. *Малеев В.П.* Третичные реликты во флоре Западного Кавказа и основные этапы четвертичной истории его флоры и растительности // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – Вып. 1. Изд-во АН СССР. – 1941. – С. 61-144.
9. *Полякова М.А., Ермаков Н.Б.* Классификация сосновых лесов боровых лент Мину-синской межгорной котловины (южная Сибирь) // Растительность России. СПб., – 2008. – № 13. – С. 82-105.
10. *Плугатарь Ю.В.* Леса Крыма. – Ялта: ГБУ РК «НБС-НИЦ», 2015. – 385 с.
11. *Czerepanov S.K.* Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge. University Press, Cambridge. – 1995. – 516 p.
12. *Ellenberg, H.* Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4<sup>th</sup> ed. – Ulmer, Stuttgart. – 1986. – 480 p.
13. *Ermakov N., Morozova O.* Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in northern Europe and Western Siberia // Applied Vegetation Science. – 2011. – Vol. 14. – P. 524–536.
14. *Hennekens S.M.* TURBO (VEG). Software Package for Input, Processing, and Presentation of Phytosociological Data. User's guide. Lancaster. – 1996. – 46 p.
15. *Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A., Abolina A., Akatova T.V., Baisheva E.Z., Bardunov L.V., Baryakina E.A., Belkina O.A., Bezgodov A.G., Boychuk M.A., Cherdantseva V.Y., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Y., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Goldberg I.L., Ivanova E.I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S.G., Kharzinov Z.K., Kurbatova L.E., Maksimov A.I., Mamatkulov U.K., Manakyan V.A., Maslovsky O.M., Napreenko M.G., Otnyukova T.N., Partyka L.Y., Pisarenko O.Y., Popova N.N., Rykovsky G.F., Tubanova D.Y., Zheleznova G.V., Zolotov V.I.* Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. – 2006 – Vol. 15. – P. 1–130.
16. *Libbert, W.* Die Vegetationseinheiten der Neumärkischen Staubeckenlandschaft. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. – 1933. – Vol. 74. – P. 229–348.
17. *Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S.* (eds). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 3. Walder und Gebusche. – Gustav Fischer, Jena. – 1993. – 376 p.
18. *Mucina L., Bultmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Carni A., Sumberova K., Willner W., Dengler J., Garcia R., Chytrý M., Hajek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pal-las J., Daniels F., Bergmeier E., Guerra A., Ermakov N., Valachovic M., Schaminee J., Lysenko T., Didukh Y., Pignatti S., Rodwell J., Capelo J., We-ber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S., Tichi L.* 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. – 2016. – Vol. 19 (Suppl. 1). – P. 3–264.

19. Oberdorfer, E. (ed.). *Suddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV. Walder und Gebusche*, – Gustav Fischer, Jena. – 1992.– 594 p.
20. Onipchenko V.G. Alpine vegetation of the Teberda Reserve, the Northwestern Caucasus = *Die Alpine Vegetation des Teberda Reservates, Nordwest-Kaukasus*. / English edition by K. Thompson. – Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich, Heft 130. – 2002.– 168 p.
21. Tichy L. JUICE. Software for Vegetation Classification // *Journal of Vegetation Science*. – 2002. – Vol. 13. – P. 451–453.
22. Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd ed. // *Journal of Vegetation Science*. – 2000. – Vol. 11, № 5. – P. 739–768.
23. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet Approach // *Handbook of Vegetation Science*. – 1973. – Vol. 5. – P. 617–726.
24. [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)

Статья поступила в редакцию 24.09.2018 г.

**Ermakov N.B., Plugatar Yu.V., Bebiya S.M., Leiba V.D., Ermakova E.V. Community of relict boreal pine (*Pinus Sylvestris* var. *hamata* Steven) forests in the vegetation of Abkhazia** // *Bull. of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2018. – № 129. – P. 9-17.

For the first time the full ecological, phytocenotic and floristic characteristics of pine (*Pinus sylvestris* var. *hamata* Steven = *Pinus kochiana* Klotzsch) forests of Abkhazia in the rank of association of *Arctostaphylo caucasicae-Pinetum sylvestris* ass. nova prov. is given. The community is characterized by high rates of occurrence and abundance of boreal plant species *Orthilia secunda*, *Arctostaphylos caucasica*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Cladonia arbuscula*. The association of *Arctostaphylo caucasicae-Pinetum sylvestris* is included in the *Vaccinio-Piceetea* class. The possibility to consider the community as a relict community formed during cold Pleistocene Period and preserved in the current vegetation cover of the Western Caucasus due to the combination of local conditions of the microclimate, relief and underlying rocks is substantiated.

**Key words:** *pine forests; classification; relict; boreal vegetation; the Caucasus; Abkhazia*

ЭКОЛОГИЯ

УДК 502.75

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.02

## ЭКОТОПЫ И ФИТОЦЕНОЗЫ ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА. ЧЕБАКСКАЯ БАЛКА

**Владислав Вячеславович Корженевский, Юлия Владиславовна Корженевская,  
Егор Юрьевич Дубс**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52

E-mail: [herbarium.47@mail.ru](mailto:herbarium.47@mail.ru)

В статье обсуждается положение сообществ синтаксонов модельного профиля Чабакской балки Опуцкого природного заповедника на градиентах факторов среды (освещённость-затенение, температура воздуха, аридность-гумидность, криорежим, континентальность климата, увлажнение, переменность увлажнения, кислотность субстрата, солевой режим (анионный состав), содержание карбонатов, содержание азота, содержание гумуса, гранулометрический (механический) состав субстрата). Плотность упаковки видов сообщества определялась с помощью оригинальной программы. Установлены современные тенденции трансформации экотопа и даны рекомендации по его сохранению.

**Ключевые слова:** *Опукский природный заповедник; Чебакская балка; растительные сообщества; градиенты; факторы среды*

### **Введение**

Территория Опукского природного заповедника включает следующие природные объекты: 1) южную часть Кояш-Узунларской равнины, 2) гору Опук, 3) гору Приозерную, 4) Кояшское соленое озеро, 5) Чебакскую равнину и 6) береговую зону моря со скалами Корабль-Камень.

Береговая линия Опукского природного заповедника (ОПЗ) состоит из трёх отрезков: западного (4 км) – прямолинейного, примыкающего к Кояшскому озеру, центрального (4 км) – мелко изрезанного, прилегающего к мысу Опук, и восточного (3,5 км) – прямолинейного, расположенного между горой Опук и балкой Чебакской. Равнина расчленена несколькими балками и многочисленными мелкими отрицательными формами [1]. Самые крупные балки открываются к озеру Кояшскому и Черному морю. У восточной границы заповедника расположена Чебакскую балка, она всегда привлекала отдыхающих, что привело к антропогенной трансформации и увеличению во много раз площади участка степи. Уникальность фрагмента прибрежной экосистемы требует принятия незамедлительных мер по его сохранению.

### **Объекты и методы исследования**

Метод фонового контроля позволяет установить диагностические блоки синтаксонов–индикаторов, сопряженных с местами проявления современных экзогенных процессов, и таким образом определить пространственное размещение, повторяемость в ландшафте и общую площадь индиката. Метод полигон–трансект позволяет определить границы сообществ синтаксонов–индикаторов, а также направленность тренда сукцессии и характер смен растительного покрова [2].

В основу метода положена идея линейного пересечения [9], согласно которой ширина трансекта близка к нулю. В рассматриваемом методе она имеет величину от 2 до 20 м в зависимости от состава и структуры фитоценозов. В процессе изучения одновременно составляется профиль и план трансекта, на которые наносят границы фитоценозов. Полигон–трансект создается для последующего многолетнего изучения динамики растительности и процессов рельефообразования [4, 7].

Полигон–трансект в формализованном виде представляет собой результат интеграции рельефа и растительности. Суть интеграции состоит в том, что под каждым элементом рельефа вдоль всего профиля проставляются количественные показатели участия видов в сложении фитоценозов. Итоговая модель представляет схему ординации вдоль тренда комплексного градиента среды.

Полные геоботанические описания выполняются последовательно вдоль всего профиля, и позволяют получить исчерпывающую информацию о растительности.

На участке с заметным проявлением экзогенных процессов существенную роль в формировании растительных сообществ играет микрорельеф. С ним связаны экотопические различия на небольших пространствах. При этом длина отрезков градиентов факторов среды претерпевает изменения, которые ведут к изменению ширины экологических ниш, а последние, в свою очередь, провоцируют дрейф растений. Экотопическая мозаичность создает предпосылки к формированию горизонтальной и вертикальной структур растительных сообществ, что дает более полную информацию об индикаторной роли синтаксонов [2, 5].

Успех выделения индикаторов будет гарантирован, если синтаксоны, установленные по видовым отличиям, исключают друг друга таким образом, что ни один из них нельзя отнести к двум группам, то есть подмножества одного множества не должны содержать общих качеств. Когда за основание деления принята

неопределенная диагностическая группа, граница между синтаксонами выглядит расплывчато, неясно. Согласно принципу континуальности, широкие перекрытия экологических амплитуд и рассредоточенность центров оптимумов вдоль градиентов среды приводит к тому, что сообщества переходят одно в другое гораздо чаще, чем разграничиваются. Сторонники флористической классификации рассматривают основные единицы иерархии – ассоциации – как «ядра», отграниченные достаточно четко [8]. Отсюда вытекает постулат: чем точнее выделен фрагмент градиента среды, сопряженный с процессами рельефообразования, тем определеннее будет группа диагностических видов растений синтаксона, центры оптимумов которых сближены. Такую точность обеспечивает использование метода полигон–трансекта, гарантирующего ординацию растительных сообществ и выявление участков градиента, на которых императивным фактором является определенный экзогенный процесс [4].

Используя оригинальную программу «Pover» для оценки ёмкости местообитаний и базу данных «Экодата», содержащую унифицированную информацию о размещении видов растений вдоль градиентов нами установлены минимальные и максимальные значения градиентов, а также их оптимумы для каждого из выше упомянутых сообществ на градиентах факторов. Реализованный фрагмент градиента и точку оптимума на нем определяли для ведущих факторов-условий и факторов ресурсов: освещённость-затенение, терморегим, аридность-гумидность (омброрегим), криорегим, континентальность, увлажнение, переменность увлажнения, кислотность субстрата, солевой режим (анионный состав), содержание карбонатов, содержание азота, содержание гумуса, гранулометрический (механический) состав субстрата.

### Результаты и обсуждение

Изучение проводилось на полигон-трансекте протяжённостью свыше 100 м от моря до гребня подножья отмершего клифа. В рельефе на профиле отмечены следующие элементы с описанными на них растительными сообществами (рис. 1), которые выступили индикаторами факторов-условий и факторов-ресурсов

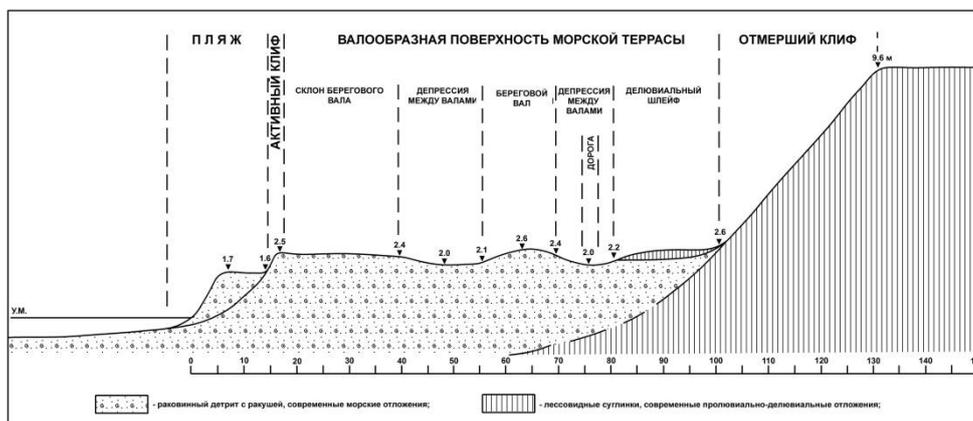


Рис.1 Профиль Чебакской балки

1. Пляж неполного профиля, состоящий из двух свежих штормовых валов, общей шириной – 16,5 м с максимальной высотой над уровнем моря 2,2 м. Верхний штормовой вал прислонён к уступу размыва. Пляж сложен детритусовым песком с детритом, ракушей, гравием и галькой в количестве около 20%. Сильно размыт штормом, растения отсутствуют.

2. Авандюна. Фронтальная часть авандюны сильно размыва морем. Максимальная ширина 3 м, высота 2,2–2,6 м над уровнем моря. Сложена детритусовым

песком с раковинным детритом в количестве около 20%. Общее проективное покрытие 7 %, число видов растений – 11. Сообщество входит в состав субассоциации *Elymo-Astrodaucetum littoralis typicum* Korzh. 2001. Класс Ammophiletea Br.-Bl. et Tx. 1943, порядок Elymetalia gigantei Vicherek 1971, союз Elymion gigantei Morariu 1957 [6].

3. Тыльная часть авантюны сложена детритусовым песком с раковинным детритом, ракушей и гравием в количестве 30-40%. На поверхность отмечены лишайники, ниже эоловый, слабогумусированный песок. Общее проективное покрытие 60 %, число видов – 27. Фитоценоз из ассоциации *Elymo-Astrodaucetum littoralis galietosum humifusi* Korzh. 2001 (высшие синтаксоны как на авандюне).

4. Депрессия между валами на новочерноморской террасе. Ширина 16 м, высота 2–2,4 м над уровнем моря. Верхний слой мощностью 1 см – напольные лишайники, ниже (до глубины 12 см) серый гумусированный алевритистый песок; 12-32 см – жёлто-серый слабогумусированный детритусовый песок и раковинный детрит; 32-47 (видимая неполная мощность) светло-жёлтый детритусовый песок с раковинным детритом в количестве 30-40%. Проективное покрытие – 65%, число видов - 34. Ассоциация *Leymo-Verbascetum pinnatifidi* из класса Festucetea vaginatae Soo 1968 em Vicherek, порядок Festucetalia vaginatae Soo 1957; союз Verbascion pinnatifidi Korzh. et Klulin, 1990 em Korzh. et Kvitnytskay 2014.

5. Береговой вал. Образует ново-черноморскую террасу. Ширина 14 м, высота 2.05-2.6 м. Строение и состав отложений схожий с отложениями депрессии. Общее проективное покрытие 60%, число видов – 30. Ассоциация *Leymo-Verbascetum pinnatifidi cichorietosum inthybi* Korzh. et Klukin, 1990, высшие синтаксоны индицируют молодую дюнную грядку (как в четвёртом экотопе).

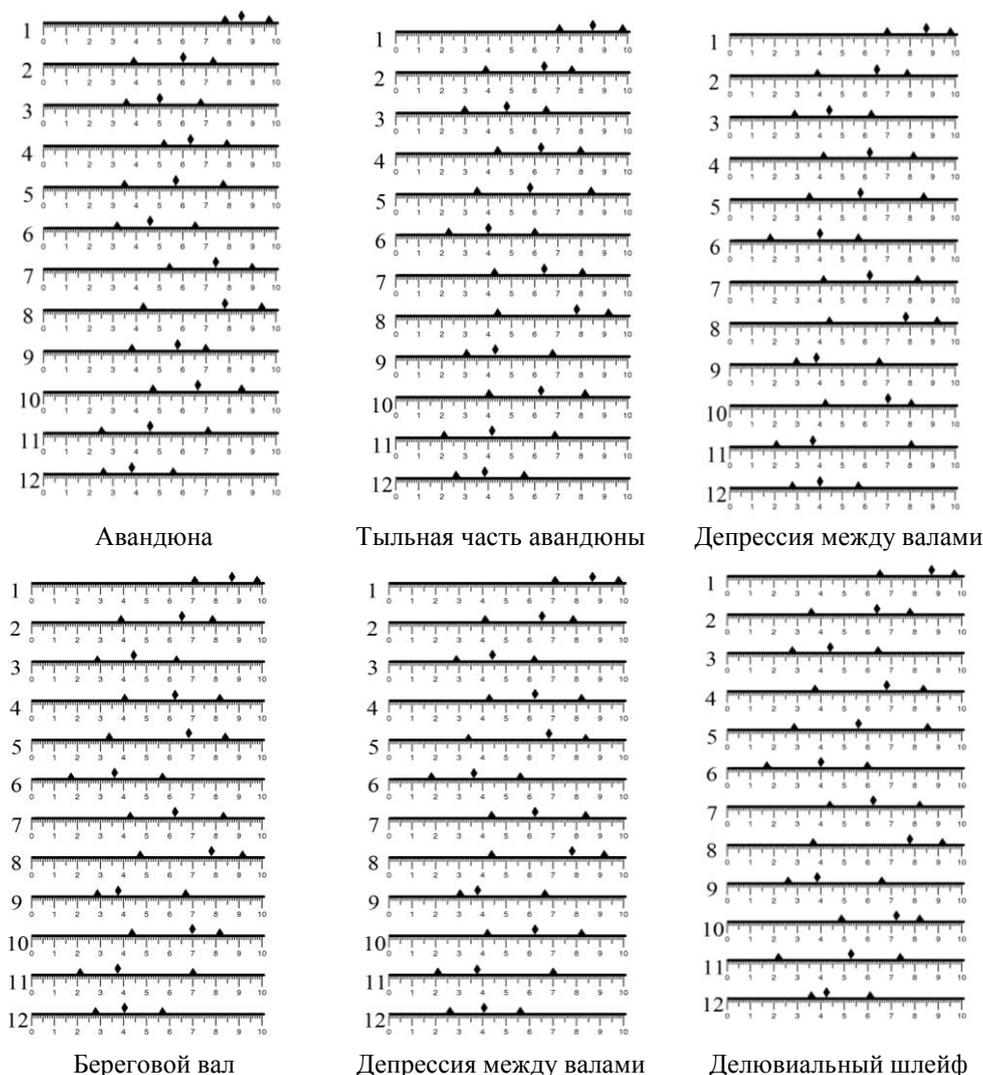
6. Депрессия между валами. Депрессия образует ново-черноморскую террасу. Ширина 11 м, высота 2 – 2.4 м над уровнем моря. Строение и состав отложений схожий с отложениями описаний 5 и 6. Вдоль оси депрессии проходит грунтовая дорога, ассоциация *Leymo-Verbascetum pinnatifidi*.

7. Делювиальный шлейф под отмершим клифом высотой до 10 м. Длина 20 м, высота 2.2-2.8 м над уровнем моря. Сложен светло-коричневыми лёссовидными суглинками, слагающими обширную плоскую низменную равнину. Общее проективное покрытие фитоценоза 80%, число видов – 32. Синтаксон из класса Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943.

Таким образом, в синтаксономической структуре Чебакского профиля прослеживается пять составляющих элементов прибрежной экосистемы: пляж (в нашем случае переработанный штормовым накатом), авандюна с фронтальной и тыльной частью, молодой дюнный рельеф, частично нарушенный незаконной рекреацией, делювиальный шлейф у основания отмершего клифа и сам клиф. Это типичная прибрежная экосистема, выступающая в качестве модельного мониторингового профиля подготовленного для последующего долгосрочного контроля экотопических условий, обусловленных глобальной трансформацией климата.

Прогноз сукцессионных изменений растительности Чебакской балки возможен на основе оценки реального положения синтаксонов полигон-трансекты (рис. 2).

Смещение точки оптимума на градиентах факторов в сторону краевых (минимального и максимального) значений градаций фактора указывает на плотность упаковки ниш видов фитоценозов, Размер вектора - длина реализованного градиента (количество занятых градаций) изученных факторов-условий и факторов-ресурсов указывает на наличие ресурса в пределах всего градиента, при этом степень упаковки видов на коротких градиентах заметно выше, чем на длинных.



**Рис. 2** Положение синтаксонов полигон-трансекты Чабакской балки на градиентах факторов среды. Цифрами обозначены градиенты: 1 – освещённость-затенение, 2 – температура воздуха, 3 – аридность-гумидность, 4 – криорежим, 5 – континентальность климата, 6 – увлажнение, 7 – переменность увлажнения, 8 – кислотность субстрата, 9 – солевой режим (анионный состав), 10 – содержание карбонатов, 11 – содержание азота, 12 – содержание гумуса. Треугольниками обозначена реализованная часть градиента, ромбом – значение оптимума

Важно заметить, что реализуемый фрагмент градиента отличается как в пределах отдельных факторов, так и между конкретными обсуждаемыми синтаксонами полигон-трансекты мониторингового профиля. При приближении точки оптимума к модальному значению, это свидетельствует о благоприятности условий и стабильном адаптированном составе сообществ. В тех случаях, когда точка оптимума смещена в сторону крайних значений градаций на векторе, следует ожидать сукцессионные перестройки, особенно если это будет касаться факторов – условий (как например, на градиентах солевой режим, кислотность субстрата и содержание гумуса).

### Выводы

Синфитоиндикация, выполненная путём оценки плотности упаковки видов сообществ на градиентах факторов экотопа демонстрирует, как изменяются конкретные средовые показатели при удалении от береговой линии на протяжении 100 метров, где выражены современные рельефообразующие процессы от абразии и дефляции до дельвиальных отложений в результате флювиальных процессов на склоне отмершего клифа.

Смещение точки оптимума в сторону крайних значений градаций практически на всех градиентах факторов свидетельствует об уязвимости сообществ мадельного профиля Чабакской балки. Любые изменения и в частности антропогенные, приведут к трансформации и увеличению во много раз площади участка степи, при этом уникальный фрагмент прибрежной экосистемы будет потерян навсегда. Все выше сказанное свидетельствует о необходимости принятия незамедлительных мер по сохранению экосистем Опуковского природного заповедника.

### Список литературы

1. Клюкин А.А. Природа и разнообразие факторов среды территории Опуковского природного заповедника // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. - 2006. - № 126. - С. 8-22.
2. Корженевский В.В. Об индикации процессов рельефообразования // Новые подходы к структурно-динамическим исследованиям геосистем: Тез. докл. респ. науч.-практ. конф. Татарского филиала Геогр. об-ва СССР (май 1989). – Казань, 1989. – С. 42-44.
3. Корженевский В.В., Волкова Т.А., Клюкин А.А. О синтаксономическом положении растительности пляжей и формирующихся дюн азовского побережья Керченского полуострова // Ботан. ж. –1984. – Т. 69, № 11. – С. 1462-1467.
4. Корженевский В.В., Квитницкая А.А. Фитоиндикация рельефообразования и опыт ее применения // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. - 2010. -№ 100. - С. 5-28.
5. Корженевский В.В., Клюкин А.А. Методические рекомендации по фитоиндикации современных экзогенных процессов. – Ялта: Изд-во ГНБС, 1987. – 41 с.
6. Корженевский В.В., Рыфф Л.Э. Анализ флоры высших сосудистых растений Опуковского природного заповедника // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. - 2006. - № 126. - С. 51-73.
7. Корженевский В.В., Розенберг Г.С. Использование методов распознавания образов для индикации химических элементов почв по растительности // Укр. ботан. ж. – 1986. – Т. 43, № 2.– С. 62-65.
8. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология. Принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 212 с.
9. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. – М.: Наука, 1983. – 133 с.

*Статья поступила в редакцию 03.09.2018 г.*

**Korzhenevsky V.V., Korzhenevskaya Yu.V., Dubs E.Yu. Ecotopes and phytocenoses of Opuksky Nature Reserve. Chebaksakaya balka (draw) // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 17-23.**

The article discusses the position of synthon communities in the model profile of Chebaksakaya balka (draw) of Opuksky Nature Reserve on the gradients of environmental factors (illumination-shading, air temperature, aridity-humidity, cryoregime, continentality of the climate, humidification, variability of humidification, acidity of the substrate, salt regime (anionic composition) carbonates, nitrogen content, humus content, granulometric (mechanical) composition of the substrate. The density of packing of species of the community was determined by means of an original program. Modern trends of ecotope's transformation and recommendations for its conservation are given.

**Key words:** *Opuksky Nature Reserve; Chebaksakaya balka (draw); plant communities; gradients; environmental factors*

УДК 581.527.4:57.085.2:58.086

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.03

**РЕГЕНЕРАЦИЯ *LAMIUM GLABERRIMUM* (К. КОСН) TALIEV ЧЕРЕЗ ПРЯМОЙ И НЕПРЯМОЙ ОРГАНОГЕНЕЗ *IN VITRO*****Ирина Вячеславовна Митрофанова, Ольга Владимировна Митрофанова,  
Татьяна Николаевна Кузьмина, Александр Ростиславович Никифоров,  
Наталья Николаевна Иванова, Нина Павловна Лесникова-Седошенко**Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: invitro\_plant@mail.ru

В результате проведенных комплексных биотехнологических и гистологических исследований выявлены особенности морфогенеза *in vitro* реликтового эндемика флоры Горного Крыма *Lamium glaberrimum* (K. Koch) Taliev (Lamiaceae). Впервые показано, что в условиях *in vitro* морфогенез исследуемого вида реализуется двумя путями: через прямой и непрямой органогенез. Определены трофические, гормональные и физические факторы, влияющие на микроразмножение растений. Получены регенеранты для сохранения в генобанке *in vitro*.

**Ключевые слова:** редкий вид; морфогенез; питательная среда; регуляторы роста; регенерация микропобегов

**Введение**

Род *Lamium* из семейства Lamiaceae насчитывает около 30 видов. Некоторые виды рода *Lamium* являются природными источниками биологически активных веществ [4, 13, 19]. В Крыму произрастает 5 видов: *Lamium album* L., *L. amplexicaule* L., *L. glaberrimum* (K. Koch) Taliev, *L. maculatum* (L.) L. и *L. purpureum* L. Среди этих видов *L. glaberrimum* является редким эндемиком флоры Горного Крыма и представляет собой облигатный гляреофит – «растение осыпей», двулетник, цветущий с первого года жизни [10, 11]. Распространение *L. glaberrimum* лимитировано узкой экологией облигатного гляреофита (рис. 1). Вид встречается в пяти локальных популяциях на осыпях южного склона Главной гряды Крымских гор и северном склоне Бабуган-Яйлы на высоте 1100-1400 м над уровнем моря [10, 12]. Способ диссеминации – барохория, в связи с этим сохранение *L. glaberrimum* в природных условиях путем семенного размножения малоэффективно и требует длительного времени. В условиях *ex situ* прорастающие семена дают мизерный процент проростков, при этом большинство выращиваемых растений гибнет в первый год развития [9, 10]. Длительное возобновление реликтовых эндемиков, трудности их размножения, влияние антропогенного фактора обедняют видовой состав флоры и сокращают ареалы распространения, прежде всего, *L. glaberrimum*. Вид внесен в Европейский Красный список животных и растений, которые находятся под угрозой исчезновения в мировом масштабе (1991) и Красную книгу Республики Крым и относится к 3 категории редкости [5]. Согласно «Global Strategy Plant Conservation: 2011-2020» виды растений необходимо сохранять в условиях *in situ*, *ex situ* и *in vitro* [16]. В последние годы для сохранения растительного биоразнообразия все чаще используются методы клеточной инженерии [7, 14, 17].

Цель данного исследования – изучить пути реализации морфогенетического потенциала *Lamium glaberrimum* в условиях *in vitro*.

**Объекты и методы исследования**

Исследования выполняли в лаборатории биотехнологии и вирусологии растений отдела биологии развития растений, биотехнологии и биобезопасности ФГБУН «НБС–

ННЦ» РАН. Объектом исследований служили проростки *L. glaberrimum*, полученные в условиях *in vitro* из семян, собранных с растений *in situ*. Семена с растений изучаемого вида собирали в июле-августе на осыпных склонах скалы Шаган-Кая [1200-1300 м над уровнем моря (Гурзуфская яйла)] Крымского природного заповедника.

Биотехнологические эксперименты проводили согласно методикам Р.Г. Бутенко [1], Ф.Л. Калинина с соавторами [3], И.В. Митрофановой [7]. В качестве первичных эксплантов при введении на питательные среды служили апикальные части, сегменты побега и листья проростков, полученных из семян в условиях *in vitro*. Семена стерилизовали растворами 70% этанола, 0,5% ДезТаб, 0,4% цефотаксима по ранее разработанной нами методике [8]. Для изучения процессов морфогенеза и регенерации микропобегов *L. glaberrimum*, в условиях *in vitro* применяли питательные среды на основе базовой среды Мурасиге и Скуга (1962) (МС) [18], дополненные регуляторами роста: 0,1–1,5 мг/л БАП (Sigma, США), 1,3 мг/л ТДЗ (Duchefa Biochemie, Голландия), 0,1–0,15 мг/л ИМК (Duchefa Biochemie, Голландия), 1,5 мг/л ИУК (Duchefa Biochemie, Голландия) и 0,1–0,15 мг/л гибберелловой кислоты (Duchefa Biochemie, Голландия) в различных концентрациях и сочетаниях. В среды вводили 30 г/л сахарозы и 9 г/л агара (Panreac, Испания). Контролем была среда без регуляторов роста. pH питательной среды 5,7–5,8. Автоклавирование осуществляли при 120°C в течение 5–15 минут в стерилизаторе LAC 5060S («DAIHAN LABTECH», Южная Корея). Регуляторы роста и витамины стерилизовали холодным фильтрованием через фильтры MILLEX® GP и добавляли в питательные среды в стерильных условиях бокса биологической безопасности SC2 («ESCO», Сингапур) после автоклавирования. Субкультивирование эксплантов проводили через 3–4 недели. Культуральные сосуды с эксплантами помещали в фитокапсулы Биотрона с температурой  $22 \pm 1^\circ\text{C}$ , 16-часовым фотопериодом при интенсивности освещения  $37,5\text{--}42,0 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  люминесцентными лампами Philips TL (40W) с белым спектром света. Органогенез в тканях и высечках листа изучали под стереоскопическим микроскопом Nikon SMZ745T (Япония).

Для гистологического анализа калусных структур готовили постоянные препараты. В качестве фиксатора использовали смесь F.A.A. (formalin:acetic acid:alcohol 70% в соотношении 7:7:100), в которой выдерживали объекты в течение 4 часов. После фиксации материал переводили в 70% водный раствор этилового спирта. Для обезвоживания применяли изопропиловый спирт и ксилол [6]. Инфильтрация каллусов парафином длилась в течение 7 суток. Серийные срезы толщиной 5–10  $\mu\text{m}$  делали на ротационном полуавтоматическом микротоме RMD-3000 (Россия). Окраску препаратов проводили гематоксилином и алциановым синим [2]. Анализ гистологических препаратов осуществляли с помощью микроскопа AxioScope A.1 (Германия). Микрофотографии получены системой анализа изображения AxioCamERc5s (Германия) с использованием программного приложения AxioVision Rel. 4.8.2.

Опыты проводили трижды в десятикратной повторности. При этом учитывали морфометрические показатели развития эксплантов в процессе культивирования *in vitro*. Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием программы STATISTICA for Windows 10.0 (StatSoft, Inc.) и многогрангового теста Дункана ( $P < 0,05$ ).

### Результаты и обсуждение

Известно, что индукция морфогенеза и пути реализации морфогенетического потенциала зависят от происхождения, типа исходного экспланта и условий культивирования [7, 15]. Проведенные нами исследования показывают, что реализация морфогенетического потенциала реликтового эндемика *L. glaberrimum* в условиях *in vitro* проходила двумя путями: 1) прямым органогенезом через адвентивное

побегообразование из пазушных почек и тканей листа; 2) непрямой – через каллусообразование из высечек листа и последующего геммогенеза.

### Регенерация через прямой органогенез

Результаты, полученные нами в опытах по прямой регенерации *L. glaberrimum*, показали, что среда МС, дополненная регуляторами роста, являлась оптимальной для субкультивирования и регенерации микропобегов. Инициация развития пазушных почек и микропобегов отмечена через 12-28 суток на среде МС с низкой концентрацией регуляторов роста: 0,1 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМК и 0,1 мг/л ГК<sub>3</sub>. По сравнению с контролем (среда без регуляторов роста) применение регуляторов роста индуцировало процессы морфогенеза и регенерации эксплантов (табл. 1). Скрининг регуляторов роста и их концентраций продемонстрировал высокую эффективность БАП в среде МС на этапе индукции морфогенеза *in vitro*. Выявлено, что 0,1-0,5 мг/л БАП и 0,1-0,15 мг/л ИМК активизировали адвентивное побегообразование *L. glaberrimum* (табл. 1, рис. 1). Показано, что после третьего субкультивирования (85-90 суток) частота регенерации у *L. glaberrimum* составила 90%.

Таблица 1

Регенерационный потенциал *Lamium glaberrimum* в условиях *in vitro* при различных сроках культивирования на питательной среде МС, дополненной регуляторами роста

Регулятор роста и его концентрация, мг/л	Количество микропобегов/эксплант			Длина микропобега, см			Количество листьев/микропобег, шт.		
	1*	3	6	1	3	6	1	3	6
0 (контроль)	1,0 e	1,4 f	2,7 e	0,8 e	2,1 d	2,7 e	1,8 e	1,9 e	2,0 e
БАП 0,1	1,2 cd	4,5 e	15,4 ab	1,3 b	2,7 b	5,1 cd	2,1 cd	4,5 de	8,0 b
БАП 0,5	1,7 b	5,0 de	14,6 bc	1,2 b	2,8 b	4,9 d	2,0 d	4,8 d	6,8cd
БАП 1,0	2,1 ab	7,4 cd	12,2 d	1,0 cd	2,6 bc	5,0 cd	2,2 cd	4,8 d	6,9 cd
БАП 0,1 + ИМК 0,1	1,8 b	8,9 ab	15,4 ab	1,9 ab	3,0 ab	6,0 ab	3,0 b	5,7 ab	8,3 ab
БАП 0,5 + ИМК 0,1	2,2 ab	9,0 ab	12,5 cd	1,9 ab	3,1 ab	6,2 ab	2,8 b	5,4 bc	8,1 b
БАП 0,1 + ИМК 0,1 + ГК <sub>3</sub> 0,1	2,4 a	10,1 a	25,5 a	2,3 a	3,7 a	6,8 a	4,2 a	6,2 a	10,8 a

Примечание:

\* количество субкультивирований.

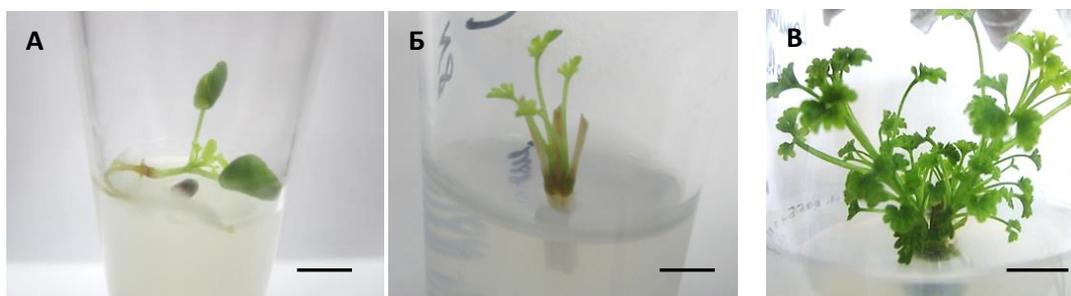


Рис. 1 Прямая регенерация *Lamium glaberrimum*: А – из семени; Б – из пазушных почек; В – адвентивное побегообразование из основания побегов (масштаб 1 см)

В процессе изучения особенностей регенерации микропобегов из листа *L. glaberrimum* было отмечено, что на варианте питательной среды МС, дополненной 1,3 мг/л ТДЗ (RG 7), регенерационный потенциал реализовывался через прямой

органогенез рис. (2 А-Г). При этом были выявлены зоны меристематической активности, из которых формировались адвентивные почки и микропобеги (рис. 2Г).

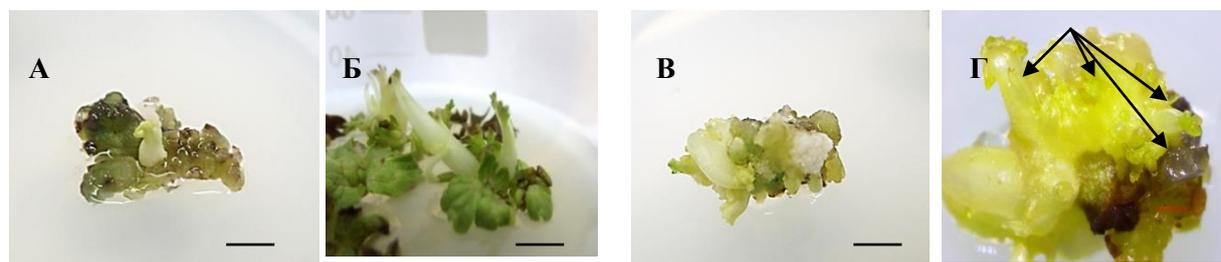


Рис. 2 Прямая регенерация микропобегов из листа *Lamium glaberrimum* на питательной среде МС с 1,3 мг/л ТДЗ (масштаб: А-В – 1 см, Г – 1  $\mu$ м)

Регенерацию 2-3 микропобегов из тканей листа наблюдали на 20-27 сутки культивирования. После первого субкультивирования количество микропобегов составило 7-10 штук на эксплант. Частота регенерации микропобегов зависела от количества субкультивирований и к восьмому пассажу достигала 100% (рис. 3).

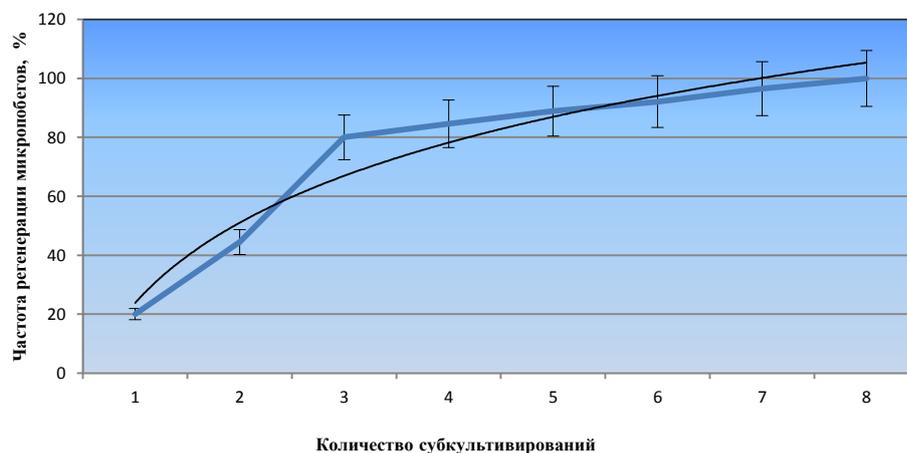


Рис. 3 Зависимость регенерации микропобегов из тканей листа *Lamium glaberrimum* от количества субкультивирований

### Регенерация через непрямой органогенез

Исследования по изучению регенерационного потенциала морфогенного каллуса *L. glaberrimum* были проведены нами впервые. Так, эффективным путем реализации морфогенеза оказался непрямой органогенез, индуцированный из высечек листа ювенильных растений изучаемого вида. В контрольном варианте опыта на питательной среде МС без регуляторов роста каллус не формировался. Индукцию морфогенного каллуса отмечали из высечек листа на питательной среде, дополненной 1,5 мг/л БАП и 1,5 мг/л ИУК (RG 2) через 20-28 суток культивирования. После дедифференциации тканей высечек листа и образования каллуса морфогенетический потенциал исследуемого вида реализовался через непрямой органогенез (геммогенез) (рис. 4А). Частота каллусообразования составила 62,4% и увеличивалась до шестого субкультивирования (72,8%), затем постепенно снижалась и к восьмому пассажу составила 69,9%.

Микропобеги регенерировали через 10-14 суток непосредственно из адвентивных почек, сформировавшихся в каллусе. При субкультивированиях количество микропобегов увеличивалось и после шестого пассажа достигло более 74,5 шт./эксплант (рис. 4Б). Таким

образом, наши опыты показали, что использование цитокинина БАП в концентрации 1,5 мг/л в сочетании с ауксином ИУК в концентрации 1,5 мг/л являлось триггером формирования каллуса. Каллусы *L. glaberrimum* имели все признаки морфогенетической активности (рис. 5А, Б).

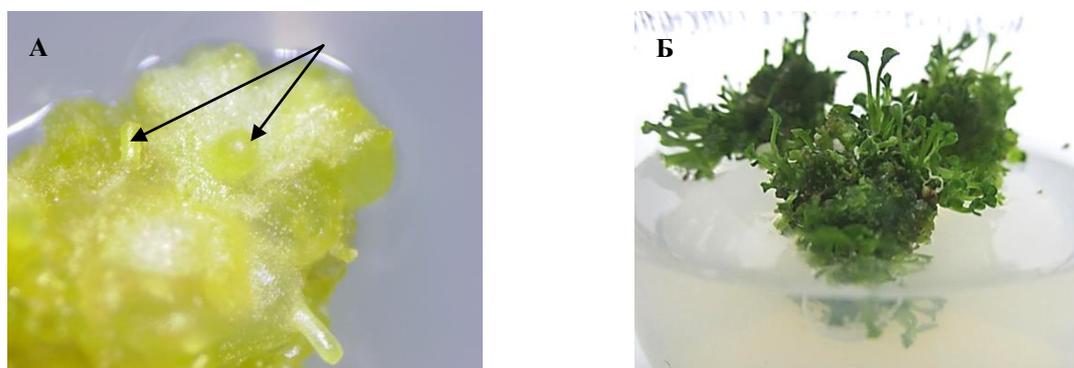


Рис. 4 Геммогенез (А) (формирующиеся адвентивные почки указаны стрелками) и регенерация адвентивных почек и микропобегов из каллуса после 6 субкультивирования (Б) *L. glaberrimum in vitro*

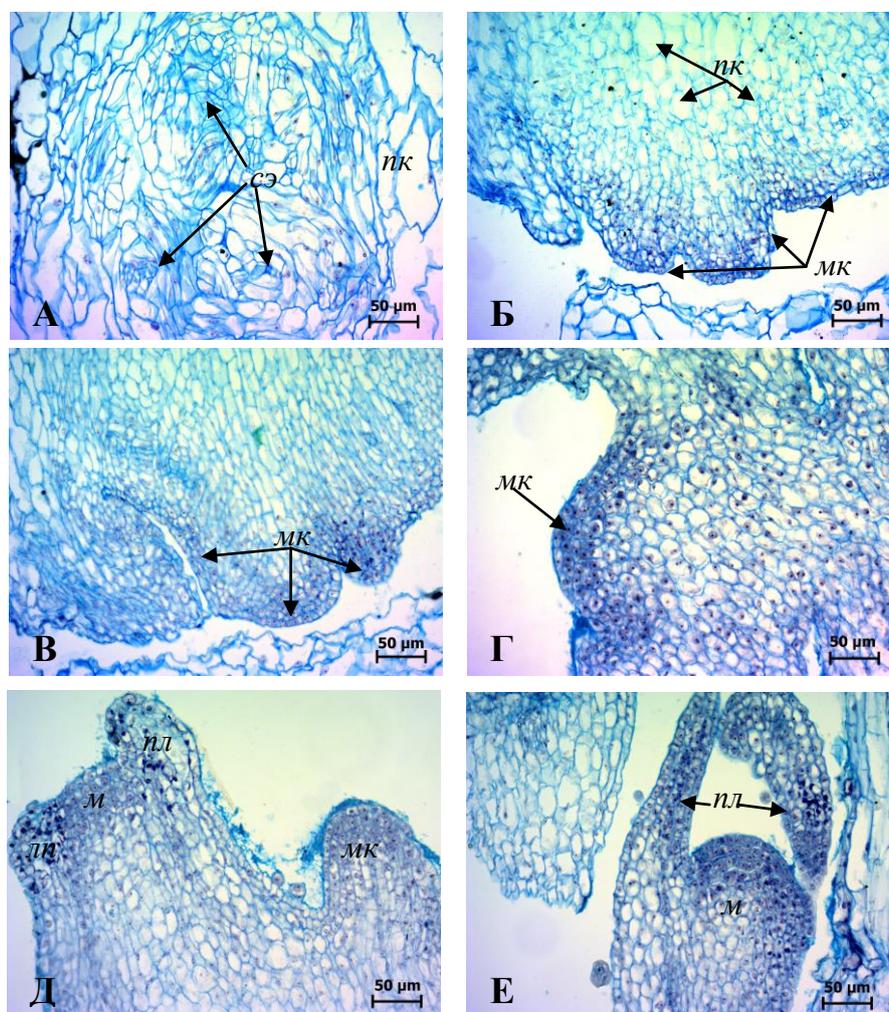


Рис. 5 Фрагменты срезов каллусных структур *L. glaberrimum*: А – паренхимные клетки (пк) с очагами сосудистых элементов (сэ); Б, В – периферическая область каллуса с меристематическими клетками (мк); Г – область закладки меристемы; Д – апикальная меристема (м) с примордиальными листьями (пл); Е – апикальная область микропобега с примордиальными листьями

Гистологический анализ показал, что каллусные структуры, полученные при культивировании на питательной среде МС высечек листа *L. glaberrimum*, образованы крупными паренхимными клетками и небольшими очагами проводящих элементов, локализованными в толще паренхимы (рис. 5А). Периферические слои каллусов были сформированы более мелкими клетками, имеющими густую цитоплазму и относительно крупные ядра, что свойственно для меристематически активных клеток. За счет этих групп клеток происходило разрастание структуры (рис. 5Б, В).

Отдельные участки клеток, обладающих пролиферативной активностью, формировали апикальные меристемы с примордиальными листьями (рис. 5Г), из которых затем развивались микропобеги (рис. 5Д, Е), что позволяет рассматривать непрямой органогенез как один из эффективных путей реализации морфогенеза *L. glaberrimum*.

### Выводы

Таким образом, наши исследования продемонстрировали, что в качестве эксплантов могут быть использованы сегменты побега, листья и другие органы, полученные из проростков и микропобегов *Lamium glaberrimum*, культивируемых в условиях *in vitro*. Впервые показано, что морфогенетический потенциал изучаемого вида реализуется путем прямой и непрямой регенерации, что обеспечивает высокую эффективность микроразмножения. Оптимальной питательной средой для прямой регенерации микропобегов *L. glaberrimum* из тканей листа является среда Мурасиге и Скуга, дополненная 1,3 мг/л ТДЗ; для регенерации из сегментов побегов и микроразмножения – среда МС, дополненная 0,1 мг/л БАП и 0,1 мг/л ИМК совместно с 0,1 мг/л ГК<sub>3</sub>. Непрямой органогенез индуцирован из высечек листа через каллусогенез на питательной среде МС, дополненной 1,5 мг/л БАП и 1,5 мг/л ИУК, что значительно повышает частоту регенерации *L. glaberrimum* в культуре *in vitro*. Оба пути реализации морфогенеза как повышают степень сохранения данного вида в культуре *in vitro*, так и обеспечивают возможность дальнейшей репатриации их в природные условия обитания.

### Список литературы

1. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 272 с.
2. Жинкина Н.А., Воронова О.Н. К методике окраски эмбриологических препаратов // Ботан. журн. – 2000. – Т. 85, № 6. – С. 168–171.
3. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев: Наукова думка, 1980. – 488 с.
4. Колесник Я.С., Ковалева А.М., Ильина Т.В. Исследование компонентного состава эфирного масла листьев *Lamium album* // GISAP. Medical science, pharmacology. – 2013. – N 1. – P. 80-82 [https://nbuv.gov.ua/UJRN/msph\\_2013\\_1\\_27](https://nbuv.gov.ua/UJRN/msph_2013_1_27)
5. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / Отв. ред. А.В. Ена и А.В. Фатерыга. – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2016. – 480 с.
6. Кузьмина Т. Н. Генезис микроспорангия *Jasminum officinale* L. (Oleaceae). // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Вып. 124. – С. 103–109.
7. Митрофанова И.В. Соматический эмбриогенез и органогенез как основа биотехнологии получения и сохранения многолетних садовых культур. – К.: Аграрна наука, 2011. – 344 с.
8. Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Никифоров А.Р., Лесникова-Седошенко Н.П., Иванова Н.Н., Челомбит С.В., Жданова И.В. Особенности введения в

условия *in vitro* некоторых реликтовых эндемиков флоры горного Крыма // Бюллетень ГНБС. – 2016. – Вып. 121. – С. 62–69.

9. Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Никифоров А.Р., Лесникова-Седошенко Н.П., Челомбит С.В. Биотехнологические подходы в размножении редкого эндемика флоры Горного Крыма *Scrophularia exilis* Popl. // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Вып. 127. – С. 59–67 <http://dx.doi.org/10.25684/NBG.boolt.127.2018.08>

10. Никифоров А.Р. Реликтовые эндемики флоры Горного Крыма в составе петрофитона и гляреофитона // Ботан. журн. – 2016. – Т. 101, № 9. – С. 1008–1024.

11. Никифоров А.Р., Корженевский В.В. Типы побегообразования у растений в составе гляреофитона верхнего пояса Горного Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2014. – Т. 139. – С. 67–72.

12. Рыфф Л.Э. Редкие растения осыпей Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2001. – Т. 120. – С. 58–63.

13. Chipeva V.A., Petrova D.C., Geneva M.E., Dimitrova M.A., Moncheva P.A., Karchina-Toteva V.M. Antimicrobial activity of extracts from *in vivo* and *in vitro* propagated *Lamium album* L. plants // Afr J Tradit Complement Altern Med. – 2013. – Vol. 10, N 6. – P. 559-562 <http://dx.doi.org/10.4314/ajtcam.v10i6.30>

14. Engelmann F. Use Biotechnologies and Conserving Plant Biodiversity // Acta Horticulturae. – 2009. – Vol. 122. – P. 63-82 <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.812.3>

15. George E.F., Hall M.A., De Klerk G.-J. (eds.) Plant Propagation by Tissue Culture. 3rd edition. – Dordrecht, The Netherlands: Springer. – 2008. – Vol. 1. – P. 50.

16. Global Strategy Plant Conservation – [www.botanicgardens/ie/gspc/pdfs/gspc.pdf](http://www.botanicgardens/ie/gspc/pdfs/gspc.pdf)

17. Mitrofanova I., Lesnikova-Sedoshenko N., Mitrofanova O. *In Vitro* Somatic Embryogenesis of Relict Endemic Species *Heracleum ligusticifolium* // In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant. – 2018. – Vol. 54, N 1. – P. 44 <https://doi.org/10.1007/s11627-018-9927-9>

18. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // Physiologia Plantarum. – 1962. – Vol. 15, N 3. – P. 473–497 <http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>

19. Nugroho A., Choi J.-K., Park J.-H., Lee K.-T., Cha B. Ch., Park H.-J. Two new flavonol glycosides from *Lamium amplexicaule* L. and their *in vitro* free radical scavenging and tyrosinase inhibitory activities // Planta Med. – 2009. – Vol. 75. – P. 364–366 <https://dx.doi.org/10.1055/s-0028-1112216>

Статья поступила в редакцию 20.09.2018 г.

Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Kuzmina T.N., Nikiforov A.R., Ivanova N.N., Lesnikova-Sedoshenko N.P. Regeneration of the *Lamium glaberrimum* (K. Koch.) via direct and indirect organogenesis *in vitro* // Bull. Of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 23-29.

As a result of complex biotechnological and histological studies, the *in vitro* morphogenesis features of the relict endemic species of the Mountain Crimea *Lamium glaberrimum* (Koch) Taliev (Lamiaceae) have been revealed. It has been shown for the first time that *in vitro* morphogenesis of the studied species is realized in two ways: through direct and indirect organogenesis. Trophic, hormonal and physical factors affecting micro-multiplication of plants have been determined. The regenerants for conservation in *in vitro* gene bank have been obtained.

**Key words:** rare species; morphogenesis; culture medium; plant growth regulators; microshoot regeneration

УДК 581.52 (477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.04

## ЦЕНОПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ *ASPHODELINE LUTEA* (L.) RCHB. (ASPHODELACEAE) В ЮГО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ

Екатерина Степановна Крайнюк, Светлана Васильевна Шевченко,  
Наталья Александровна Багрикова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: krainuk54@mail.ru

В статье приведены результаты изучения ценопопуляций *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. в различных фитоценологических условиях юго-западной части природного ареала в Крыму (возрастной структуры, плотности, типа ценопопуляций). Показано, что особенности формирования генеративных структур и семяобразования могут обеспечить оптимальное воспроизведение данного вида.

**Ключевые слова:** *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.; ценопопуляционная структура; возрастной спектр; воспроизведение; Крым

### Введение

Крымский полуостров, с одной стороны, отличается значительным флористическим и фитоценологическим разнообразием, с другой стороны, территория испытывает значительное антропогенное воздействие. Поэтому изучение и сохранение редких видов флоры, в том числе включенных в национальную [6] и региональные [7, 8] актуально.

В последние годы в рамках изучения редких видов в Никитском ботаническом саду проведены разноплановые исследования *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., [13, 14, 15]. Вопросы изучения возрастной структуры ценопопуляций и особенностей воспроизведения вида охвачены не в полном объеме, хотя одной из составляющих решения проблемы сохранения редких видов является изучение ценопопуляционной структуры, позволяющей оценить потенциал ценопопуляций и их развитие в будущем. Одним из важнейших показателей, отражающим способность ценопопуляции к самоподдержанию, является семенная продуктивность.

В связи с вышесказанным, целью исследований явилось выявление особенностей возрастной структуры и воспроизведения ценопопуляций вида в различных фитоценологических условиях в западной части крымского ареала вида.

### Объекты и методы исследования

Объект изучения – асфоделина желтая (*Asphodeline lutea* (L.) Rchb.), редкий вид, включенный в Красные книги Российской Федерации (2008), Республики Крым (2015), города Севастополя (2018).

Исследования проводили в 2016-2018 гг. в природных условиях произрастания вида в юго-западной части крымского ареала – в Севастопольском федеральном округе и на территории городского округа Ялта Республики Крым. Использовали общепринятые экспедиционно-полевые методы.

Изучение возрастной структуры ценопопуляций проводили согласно специальным методикам [9, 10, 11, 12]. Число особей по возрастным состояниям

учитывали на площадках в 0,25 м<sup>2</sup>, а затем производили пересчет на 1 м<sup>2</sup>. При этом выделялись следующие возрастные группы: р – всходы, j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g<sub>1</sub> – молодые генеративные, g<sub>2</sub> – средневозрастные генеративные, g<sub>3</sub> – старые генеративные, s – сенильные; и определялись типы ценопопуляций: Н – нормальные, ПЧ – полночленные, НПЧ – неполночленные; С – средневозрастные; М – молодые. Семенную продуктивность и репродуктивный успех рассчитывали с учетом общеизвестных методических рекомендаций [3, 4, 5].

Карта местонахождения ценопопуляций вида сделана на основе карты Севастопольского региона из «Красной книги города Севастополя ...» (2018).

### Результаты и обсуждение

*A. lutea* – многолетнее декоративное травянистое растение высотой 60-70 см со стеблем, густо покрытым линейно-шилообразными длинными сидячими листьями. Цветки в пазушных пучках собраны в густые кистевидные соцветия до 25-35 см высотой. Цветки зигоморфные, околоцветник простой, венчиковидный, состоит из шести сегментов желтого цвета, пять из которых направлены вверх, а один вниз. В Крыму цветет в апреле-мае, плодоносит в июле-августе. Плод – 3-гнездная коробочка несколько удлиненной формы до 15 мм длиной. В каждом гнезде закладывается по 2 семязачатка и при эффективных опылении и оплодотворении развивается по 2 семени. Размножается семенами и вегетативно.

Восточно-средиземноморский вид, ареал которого охватывает Балканский п-ов (Болгария, Добруджа), Малую Азию, Кавказ, Крым. В Крыму вид находится на северной границе ареала. Встречается на склонах Главной гряды Крымских гор, в Предгорье и спорадически на яйлах. Причиной снижения численности является уничтожение экотопов под антропогенным воздействием. Произрастает на каменистых и щебнистых склонах и открытых участках в составе петрофитных степных сообществ формации *Asphodelineta (tauricae et luteae)* и в составе травостоя высокоможжевеловых редколесий [1, 2].

В результате обследования юго-западной части крымского ареала вида было выявлено и обследовано пять ценопопуляций: три из них – в Севастопольском федеральном округе (в г. Балаклава, в г. Балаклава (Кадыкойские высоты), в окр. с. Черноречье), две – на Южном берегу Крыма (вдоль дороги к Байдарским воротам и в окр. Форосской церкви) (рис. 1-6).

В каждой из ценопопуляций проведено изучение возрастной структуры и особенностей воспроизведения вида

Ценопопуляция № 1 вдоль трассы Ялта – Байдарские ворота занимает небольшую площадь на придорожном склоне в составе ценоза с общим проективным покрытием (ОПП) травостоя 60% и с доминированием *A. lutea* (проективное покрытие вида 30-40%) (рис. 2). Распределение особей в ценозе контагиозное – в виде пятен.

Ценопопуляция № 2 в окр. Форосской церкви расположена на крутом склоне в составе ценоза с доминированием *A. lutea* (30%) при общем проективном покрытии травостоя 60% (рис. 3). Распределение особей в ценозе контагиозное – в виде пятен.

Ценопопуляция № 3 в г. Балаклава находится в городской черте при въезде в город. Злаково-разнотравное сообщество с ОПП травостоя 60-70%, доминированием *A. lutea* (40-50%) и участием *A. taurica* (до 20%) занимает крутой склон (рис. 4). Распределение особей в ценозе равномерно-контагиозное.

Ценопопуляция № 4 в окр. г. Балаклава на Кадыкойских высотах описана на небольшой площади в петрофитно-степном злаково-разнотравном ценозе с ОПП травостоя 60%, *A. lutea* (5-10%), *A. taurica* (до 5%) и участием *Opuntia humifusa* (Raf.)

Raf. (5-10%) (рис. 5). В данном ценозе вид представлен в виде небольших локальных пятен.

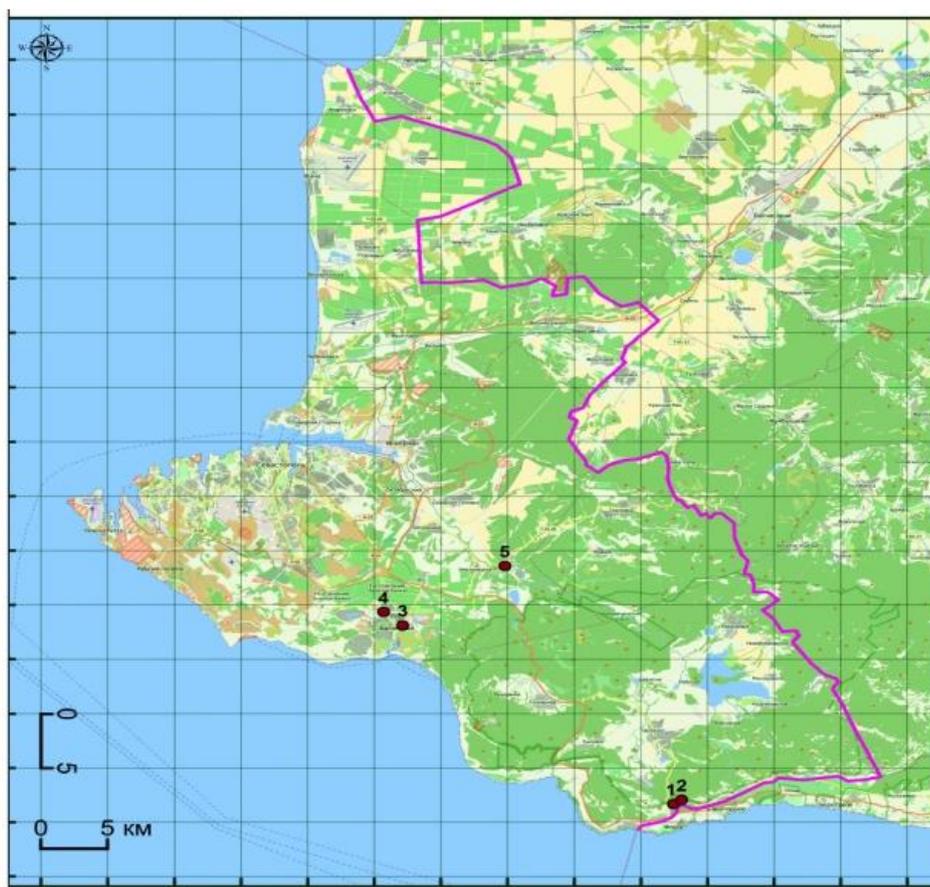


Рис. 1 Карта местонахождения ценопопуляций *Asphodeline lutea*



Рис. 2 Ценопопуляции № 1 *Asphodeline lutea* вдоль трассы Ялта – Байдарские ворота



Рис. 3 Ценопопуляция № 2 *Asphodeline lutea* в окр. Форосской церкви



Рис. 4 Ценопопуляция № 3 *Asphodeline lutea* в Балаклаве



**Рис. 5** Ценопопуляция № 4 *Asphodeline lutea* в окр. г. Балаклава  
(Кадькойские высоты)

Ценопопуляция № 5 в окр. с. Черноречье описана в составе разреженных высокоможжевеловых редколесий с сомкнутостью I яруса 0,4 и с ОПП травостоя до 80-90%, доминированием *A. lutea* (50-60%) и *O. humifusa* (30-50%) (рис. 6). Распределение особей вида в ценозе равномерное.



**Рис. 6** Ценопопуляция № 5 *Asphodeline lutea* в окр. с. Черноречье

В результате проведенного обследования установлено, что все изученные ценопопуляции являются локальными, по типу возрастной структуры – нормальными, разновозрастными, неполночленными, в которых отсутствуют особи некоторых

возрастных групп (всходы, ювенильные, старые генеративные или сенильные особи). Во всех указанных ценопопуляциях вид достаточно многочислен и выступает в роли содоминанта (или доминанта) ценозов (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная структура ценопопуляций *Asphodeline lutea*

Местонахождение локалитета	Возрастные состояния, %								Плотность особей на 1 м <sup>2</sup>	Тип ЦП
	p	j	im	v	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	s		
Трасса Ялта – Байдарские ворота ЦП №1	-	3.6	13.4	41.6	3.6	37.8	-	-	32,8	Н НПЧ М
Окр. Форос-ской церкви, склон ЦП №2	-	-	8.0	28.0	12.0	52.0	-	-	20,0	Н НПЧ С
Балаклава, у дороги ЦП №3	-	6.9	18.6	36.0	9.4	25.6	-	3.5	34,4	Н НПЧ М
Балаклава (Кадыкойские высоты) ЦП №4	-	-	3.4	34.6	3.4	58.6	-	-	11,6	Н НПЧ С
Окр. с. Черноречье ЦП №5	-	3.8	10.0	46.2	8.8	31.2	-	-	32,0	Н НПЧ М

Из пяти обследованных ценопопуляций *A. lutea* две являются средневозрастными (с преобладанием группы генеративных особей) и три – молодыми (с преобладанием группы виргинильных растений).

Соотношение особей виргинильного периода к особям генеративного периода свидетельствует о достаточном самовозобновлении в большинстве ценопопуляций и составляет: в ЦП № 1 – 48:34 (коэффициент – 1.4), в ЦП № 2 – 36:64 (0.56), в ЦП № 3 – 56:34 (1.65), в ЦП № 4 – 11:18 (0.6), в ЦП № 5 – 48:32 (1.5).

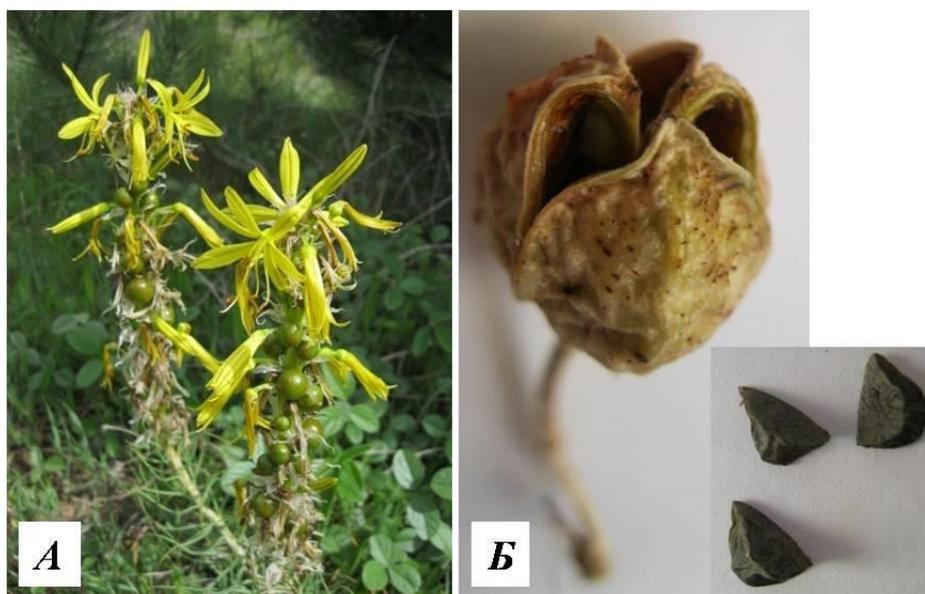
Плотность особей в различных ценопопуляциях определяется эколого-фитоценоотическими условиями экотопа и колеблется от 11.6 до 34.4 на 1 м<sup>2</sup>. При этом меньшая плотность особей характерна для антропогенно-нарушенных ценозов в границах населенных пунктов в ценопопуляции № 4 на Кадыкойских высотах.

В изученных ценопопуляциях в период наблюдений во время цветения всходы не были обнаружены, так как они уже достигли ювенильного состояния, поскольку семена прорастают осенью. Сенильные особи не выявлены, что можно объяснить спецификой онтоморфогенеза вида, способного не только к семенному, но и к вегетативному размножению и разрастанию.

Поскольку семенная продуктивность свидетельствует о способности вида к жизненности и ценопопуляции к самоподдержанию, нами проводится изучение процессов цветения и плодо- и семяобразования *A. lutea* в указанных ценопопуляциях. Цветет асфоделина в Крыму в апреле-мае, цветки актиноморфные, околоцветник простой, желтого цвета, собраны в кистевидные соцветия. Цветение волнообразное, сначала зацветают нижние цветки по одному из мутовок, постепенно поднимаясь до середины соцветия, затем снова зацветают еще по одному из нижних мутовок цветков и только потом зацветают цветки верхней части соцветия. В нижней части соцветия к этому времени уже формируются плоды (рис. 7 А). Опыляется асфоделина крупными насекомыми – шмелями и пчелами. Околоцветник простой, шестилепестный. Пестик

длинный, тонкий, рыльце трехлопастное, выдается за пределы околоцветника. Тычинки неравные, внутренние длиннее наружных. В перегородках между гнездами завязи развиваются септальные нектарники, выводные канальца которых выходят на боковые стенки завязи. Как уже было сказано, плод – 3-гнездная коробочка, содержащая по два семени в каждом гнезде (рис. 7 Б).

Наши наблюдения показали значительную зависимость процессов опыления и формирования плодов и семян не только от особенностей формирования генеративных структур и половых элементов данного вида [13], но и от гидротермических условий конкретного года. Они оказывали влияние на процессы генезиса мужских генеративных структур, жизнеспособность пыльцевых зерен, наличие насекомых-опылителей, опыление и последующее семяобразование. Установлено, что процесс мейоза в микроспорангиях у асфоделины в районах исследований обычно проходит в марте месяце.



**Рис. 7** Фрагменты соцветий *Asphodeline lutea* с цветками и плодами (А) и раскрытый плод с семенами (Б)

Так, в 2016 году при оптимальных температурах воздуха ранней весной (среднемесячная температура во время формирования генеративных структур в марте составляла  $+10,1^{\circ}\text{C}$ ), малом числе дней с туманами и осадками (относительная влажность воздуха колебалась от 37 до 96%) на цветonoсных побегах формировалось довольно большое количество цветков (до 200 штук и более). Теплая солнечная погода в апреле-мае способствовала эффективному опылению насекомыми и, соответственно, последующему развитию плодов и семян. Семенная продуктивность составляла 1000 и более семян с одного растения. В целом, по данным WetherArchiv.ru [16], март 2016 г. оказался самым теплым за период 2014 – 2018 гг., когда среднемесячная температура воздуха была выше  $+10^{\circ}\text{C}$ . Затяжная холодная и поздняя весна в 2017 и 2018 гг. (среднемесячная температура воздуха в марте колебалась в пределах  $+7-+8^{\circ}\text{C}$ ) привела к значительному снижению числа нормально развивающихся элементов цветка, а затем плодов и семян. Например, если в ценопопуляции № 3 в Балаклаве в 2016 г. в среднем на побеге развивалось 190-200 цветков и более 1000 семян, то здесь же в 2017 и 2018 гг. соцветие состояло из 80-100 цветков и завязывалось всего 35-40 плодов, и примерно в 4 раза меньше семян с одного растения (210-240 штук). В 2016 г. коэффициент

семенификации составлял более 80%, то есть *A. lutea* имела очень высокий репродуктивный успех. В целом, следует отметить, что высокое качество семян и резервное дополнительное вегетативное размножение обеспечивают ежегодное возобновление наблюдаемых ценопопуляций.

### Выводы

Таким образом, в юго-западной части крымского ареала *A. lutea* выступает в роли доминанта или содоминанта ценозов и достаточно многочисленна. Обследованные пять ценопопуляций являются локальными, по типу возрастной структуры – нормальными, разновозрастными, неполночленными, в которых отсутствуют особи ряда возрастных групп, молодыми или средневозрастными.

Ежегодное цветение, развитие жизнеспособных генеративных элементов, эффективное опыление, формирование плодов и семян и воспроизведение растений в наблюдаемых ценопопуляциях свидетельствуют о пластичности и надежности системы размножения *A. lutea* в Крыму, а также о возможности сохранения данного вида при незначительном воздействии антропогенных лимитирующих факторов (террасирование и распашка земель, рекреация, использование растений на букеты и т.д.).

Сохранение природных экотопов *A. lutea*, введение в культуру и последующая репатриация может способствовать оптимизации воспроизведения и сохранения вида в Крыму.

### Список литературы

1. Багрикова Н. А., Крайнюк Е. С. Асфоделина желтая *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. / Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли, грибы. Отв. ред. д.б.н., проф. А. В. Ена и к.б.н. А. В. Фатерыга. – Симферополь, ИТ «Ариал», 2015. – С.156.
2. Багрикова Н. А., Крайнюк Е. С. Асфоделина желтая // Красная книга города Севастополя: растения, животные / Главное управление природных ресурсов и экологии г. Севастополя. – Калининград; Севастополь: ИД «РОСТ-ДОАФК», 2018. – с. 99.
3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. – М., 1974. – Т. 59, №6. – С. 826-831.
4. Злобин Ю.А. Репродуктивный успех / Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. Ред. Т.Б. Батыгина. – Санкт-Петербург, Мир и семья, 2000 а. – С. 251-258.
5. Злобин Ю.А. Реальная семенная продуктивность / Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. Ред. Т.Б. Батыгина. – Санкт-Петербург, Мир и семья, 2000 б. – С. 260-262.
6. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Сост. Р. В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
7. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли, грибы / Отв. ред. д.б.н., проф. А.В. Ена и к.б.н. А.В. Фатерыга. – Симферополь: ООО ИТ «Ариал», 2015. – 480 с.
8. Красная книга города Севастополя: растения, животные / Главное управление природных ресурсов и экологии г. Севастополя. – Калининград; Севастополь: ИД «РОСТ-ДОАФК», 2018. – 432 с.
9. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения ценологических популяций. – Бюл. Моск. общ-ва испытателей природы, отд. биол., 1969. – Т. 74. – № 1. – С. 147-149.
10. Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научн. докл. высш. школы, биол. науки, 1975. – № 2. – С. 7-34.

11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 215 с.
12. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука. 1977. – 183 с.
13. Шевченко С. В. Формирование мужских генеративных структур *Asphodeline lutea* (L.) Rchb (семейство Asphodelaceae) // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 2017. – Вып. 124. – С. 97-103.
14. Шевченко С. В., Крайнюк Е. С., Багрикова Н. А. Структура популяций *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. и *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. в Горном Крыму // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – Ялта, 2017 а. – Вып. 8. – С. 93-100.
15. Шевченко С. В., Крайнюк Е. С., Багрикова Н. А. К вопросу о сохранении *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. и *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. в Крыму // Современные технологии в изучении биоразнообразия и интродукции растений: труды междунар. научн. конф. (Ростов-на-Дону, 17-21 октября 2017 г.). – Ростов-на-Дону, 2017 б. – С. 95-98.
16. <http://weatherarchive.ru/Temperature/Sevastopol/March-2016>

Статья поступила в редакцию 31.07.2018 г.

**Krainuk E.S., Shevchenko S.V., Bagrikova N.A. Cenopopulative structure and peculiarity of the reproduction of *Asphodeline lutea* (L.) Rchb (Asphodelaceae) of the south-western Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 30-38.**

The article presents the results of the study of the cenopopulations of *Asphodeline lutea* (L.) Rchb. in various phytocenotic conditions of the natural areal in the Crimea (age structure, density per m<sup>2</sup>, type of cenopopulations). It is shown that the features of the formation of generative structures and seed formation can ensure optimal reproduction of this species.

**Key words:** *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.; cenopopulation structure; age spectrum; reproduction; the Crimea

## ЦВЕТОВОДСТВО

УДК 582.675.1 (477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.05

### ШКАЛА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОРТОВ *CLEMATIS* L. ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Наталья Васильевна Зубкова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: clematisnbs@mail.ru

В результате многолетнего культивирования сортов *Clematis* L. в условиях Южного берега Крыма, на основе их всестороннего изучения были выявлены признаки, оказывающие наибольшее влияние на декоративные и хозяйственно-ценных качества сортов. В результате для комплексной сортооценки разработана универсальная 100-балльная шкала, включающая 15 критериев, применение которой позволяет проводить тщательный и направленный отбор перспективных сортов для использования в озеленении в условиях Южного берега Крыма.

**Ключевые слова:** клематис; сорт; шкала оценки; декоративные и хозяйственно-биологические признаки

### Введение

Клематис (*Clematis* L.) – преимущественно многолетняя красивоцветущая лиана. Его универсальные биологические качества и экологическая пластичность давно привлекают внимание цветоводов. На сегодняшний день в мире насчитывают более 3000 сортов, созданных в различных почвенно-климатических условиях [14]. Разнообразие сортов клематиса позволяет очень выгодно использовать его в озеленении. Однако успешное внедрение в декоративное садоводство клематиса возможно при условии выделения наиболее перспективных сортов, на основе комплексной оценки в конкретных эдафо-климатических условиях.

В Никитском ботаническом саду (НБС – ННЦ) в результате многолетнего опыта интродукционных и селекционных работ создан коллекционный фонд представителей рода *Clematis* с различными биологическими и морфологическими признаками, что определяет необходимость проведения комплексной оценки коллекционных сортов в условиях Южного берега Крыма (ЮБК). В это же время в ходе культивирования клематиса в данных условиях, на основе их всестороннего изучения были выявлены признаки [5–8], оказывающие наибольшее влияние на декоративные и хозяйственно-ценные качества сортов, что делает существующие методики [4, 10] оценки декоративных качеств клематисов, разработанные в других климатических зонах, неполными и недостаточными.

*Цель настоящей работы* – создать на основе существующих методик универсальную 100-балльную шкалу комплексной сортооценки декоративных и хозяйственно-биологических признаков в связи с особенностями культивирования клематиса в условиях ЮБК.

### Объекты и методы исследования

Исследования проводились в Западном южнобережном субтропическом агроклиматическом районе Крыма в НБС – ННЦ, занимающем, узкую прибрежную полосу вдоль Южного склона Крымских гор [3]. Эта зона характеризуется умеренно-теплым средиземноморским типом климата с преобладанием осенне-зимних осадков, умеренно мягкой зимой и засушливым умеренно жарким летом. Среднегодовая температура воздуха +12,4°C, годовая сумма осадков 589 мм, продолжительность вегетационного периода 212 дней [12]. Почвы экспериментального участка агрокоричневые карбонатные тяжелосуглинистые, слабоскелетные на смешанном делювии глинистых сланцев, песчаников и известняков [12].

Объектом изучения служили сорта *Clematis* культивируемые в коллекции НБС – ННЦ, насчитывающей 19 видов и 108 сортов. Исследования проводились в 2011–2014 гг.

Для разработки системы оценки сортов *Clematis* были использованы работы по сравнительной сортооценке декоративных растений В.Н. Былова [1, 2], «Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [9, 10], «Методические указания по первичному сортоизучению клематиса» [11].

### Результаты и обсуждение

В шкале оценки сортов клематиса по методике государственного сортоиспытания [9, 10] выделяют следующие декоративные признаки: «размер и тип цветка», «окраска цветка», «число чашелистиков в цветке», «аромат», «декоративность листвы», «оценка стеблей», «оригинальность» и «состояние растений».

Однако в ходе исследования установлено, что при оценке окраски в условиях ЮБК, характеризующихся большим количеством солнечных дней и повышенной температурой воздуха, большое значение приобретает ее постоянство на всем

протяжении цветения, т.е. отсутствие склонности к выгоранию. Сорта, у которых цветки не выгорают или слабо выгорают, но остаются декоративными, не сворачиваются и не вянут в жару, а также осыпаются после отцветания (самоочищаются) выглядят декоративно не только во время цветения, но и после него, представляя собой более стабильный материал для проектирования колористики цветочных композиций.

Продолжительность цветения важная составляющая декоративности сорта поскольку тесно связана с временем декоративности композиции. В условиях ЮБК продолжительность цветения сортов не одинакова и составляет в среднем от 35 до 130 дней. Длительноцветущие сорта наиболее востребованы в декоративном садоводстве, поэтому данный признак нами предлагается учитывать при сортооценке.

Таким образом, для более детальной оценки декоративных качеств сортов нами добавлены три критерия, важных с точки зрения использования клематисов в озеленении: «устойчивость окраски к выгоранию», «самоочищение» и «продолжительность цветения».

Кроме того признак «форма цветка» мы считаем целесообразным, рассматривать самостоятельно, учитывая при этом и направленность цветка, (кверху или вниз), не отдавая при этом предпочтения той или иной форме, так как форма цветка является сортовой особенностью и не имеет большого значения при использовании того или иного сорта в озеленении.

Не имеет существенного значения на наш взгляд и такой признак как «оценка стеблей» предложенного в шкале [9, 10]. В ландшафтном дизайне с одинаковым успехом можно использовать вьющиеся сорта как с побегами длиной до 2,0 м так и 2,5–3,0 и более м; у кустовых – длиной до 1,0 м так и более 1,5 м, поэтому данный признак нами не учитывался.

Аромат цветков присущ лишь немногим видовым клематисам, а поскольку цветки сортов не имеют запаха, данный признак нами также не учитывался.

При оценке хозяйственно-биологических свойств клематиса принимали во внимание общепринятые для многолетних декоративных растений следующие показатели [1, 2]: продуктивность цветения, устойчивость к болезням и неблагоприятным внешним условиям среды, способность к вегетативному размножению. Причем признак «способность к вегетативному размножению» разделен нами на два критерия: «процент укоренения зеленых черенков» и «продуктивная способность сорта», то есть число побегов, сформированных растением в течение одного вегетационного периода, которые можно отделять от растения и заготавливать черенки с их вегетативной части (количество черенков с одного растения). Так как сорта клематиса имеют разную побегообразовательную способность, разную длину побегов в целом и его вегетативной части, выход черенков с одного растения широко варьирует. Очевидно, что, даже имея высокий процент укоренения, сорт с низкой побегообразовательной способностью и незначительной длиной побегов не может считаться высокопродуктивным.

Таким образом, в результате модификации имеющихся шкал сортооценки декоративности клематисов [9, 10], была разработана новая 100-балльная шкала комплексной сортооценки декоративных и хозяйственно-биологических качеств, включающая 15 критериев. Каждый из критериев оценивался по пятибалльной системе. Признаки, избранные в качестве критериев сортооценки, имеют разный переводной коэффициент, отражающий роль признака в общей интегральной оценке (табл. 1).

Таблица 1

Шкала оценки декоративных и хозяйственно-ценных признаков сортов рода *Clematis*

Признак	Оценка по 5-бальной шкале	Переводной коэффициент значимости признака	Максимальное число баллов
<b>Декоративные признаки</b>			
Окраска цветка	5	2	10
Устойчивость окраски к выгоранию*	5	2	10
Форма и направленность цветка*	5	1	5
Размер цветка*	5	1	5
Число чашелистиков в цветке	5	1	5
Самоочищение*	5	1	5
Декоративность листьев	5	1	5
Оригинальность	5	1	5
Продолжительность цветения*	5	2	10
Общее состояние	5	1	5
<b>Хозяйственно-ценные признаки</b>			
Продуктивность цветения	5	2	10
Процент укоренения зеленых черенков*	5	2	10
Продуктивная способность (выход черенков с одного растения)*	5	1	5
Засухоустойчивость	5	1	5
Поражаемость мучнистой росой	5	1	5
Общая оценка сорта			100

Примечание \* - предлагаемые критерии оценки

Для снижения субъективности оценки приводится описание избранных критериев.

*Окраска цветка* у клематисов довольно сложная, с наличием оттенков, полос, прожилок, реже однотонная и варьирует от чисто белых до темно-фиолетовых тонов. Высокую оценку (10 баллов) по данному признаку получают сорта с чистой, яркой или нежной, независимо от цвета, окраской чашелистиков и яркой контрастной окраской тычинок, а также сорта с эффектными полосами, штрихами или с другим оригинальным рисунком. Бал снижается, если окраска грязная, блеклая с наличием зеленых пятен.

*Устойчивость окраски к выгоранию.* Наибольшую ценность представляют сорта, сохраняющие постоянную ровную окраску на протяжении всего периода цветения, т.е. не имеющие склонность к выгоранию. Если окраска цветка не выгорает, то сорт оценивается 10 баллами; слабо выгорает – 8; выгорает, но при этом сохраняется декоративный эффект – 6; низкий бал получают сорта, у которых полностью выгорает окраска и меняется ее оттенок.

*Форма и направленность цветка.* При оценке признака, максимальную оценку 5 баллов дают сорту в следующих случаях: цветок раскрыт, обращен кверху, имеет дискообразную, звездообразную и крестообразную форму. Высокую оценку получают также сорта с колокольчатой, трубчатой и кувшинчатой формой цветка. Низкий бал сорт получает за пониклый цветок дискообразной, звездообразной и крестообразной формы.

*Размер цветка* является характерной особенностью сорта и часто отражает его индивидуальность, он не должен существенно влиять на оценку сорта, так как есть сорта, имеющие красивые мелкие цветки, не уступающие своей оригинальностью крупноцветковым сортам и превосходящих их по обилию цветения. Однако в группе крупноцветковых клематисов, сорта с большим размером цветка ценятся более высоко,

поэтому максимальную оценку данного признака 5 баллов получают сорта с диаметром цветка более 15,0 см, 4 балла – 12–14,0 см, 3 балла – 9,0–11,0 см, 2 балла – 5,0–8,0 см, 1 балл – менее 5,0 см.

*Число чашелистиков в цветке* у клематисов варьирует от 4 до 6–8 и более. Низкий балл сорт получает, если цветок состоит из четырех чашелистиков. Высокими баллами (4–5) оцениваются сорта с махровыми и полумахровыми цветками, а также цветки с 6–8 чашелистиками.

При оценке признака *самоочищение* максимальную оценку 5 баллов получают сорта, легко освобождающие от отцветших цветков. Баллы снижаются при наличии неотделяющихся засохших цветков на растении, ухудшающих его декоративность.

*Декоративность листьев.* Сорта, для которых характерны плотные, светло-зеленые, зеленые и темно-зеленые окраски листа, не обгорающие на солнце, получают 4–5 баллов. Низкие баллы получают сорта, у которых листья грубые, нечистой окраски, имеющие сухие и желтые пятна.

Критерием *оригинальность* оценивается та или иная степень специфичности сорта по различным декоративным признакам или их комплексу: необычная окраска цветка (наличие полосы по центру чашелистика), контрастное сочетание чашелистиков и тычинок по цвету, плотная текстура и наличие волнистых краев у чашелистиков, глянецитость листьев. Высокий оценочный балл по данному показателю получают только те сорта, для которых характерно наличие вышеперечисленных признаков.

*Продолжительность цветения* у сортов клематиса оценивается в пределах 10 баллов, и определяется, общей продолжительностью первого и второго цветения. Оценка продолжительности цветения разработана на основе данных, полученных в ходе многолетнего культивирования сортов коллекции НБС – ННЦ. Десять баллов получают сорта, общая продолжительность цветения которых составляет более 100 дней; 8 баллов – 81–100 дней, 6 баллов – 61–80 дней, 4 балла – 41–60 дней, 2 балла – менее 40 дней.

*Общее состояние растений* – выравненность сорта. Этот показатель оценивает декоративные достоинства сорта в сочетании с его адаптивными качествами. Сорта, у которых все оцениваемые экземпляры в пределах сорта имеют один период по срокам цветения, плодоношения, а также по устойчивости к неблагоприятным факторам среды, одинаковые биометрические показатели – получают наиболее высокие оценки (4–5 балла). Оценка понижается у тех сортов, для которых перечисленные показатели не ритмичны.

*Продуктивность цветения* (максимальная оценка 10 баллов) учитывает общее число цветков на растении. Оценка продуктивности цветения разработана на основе данных, полученных в ходе многолетнего культивирования сортов коллекции НБС – ННЦ. Максимальную оценку получают сорта, которые насчитывают более 500 цветков на растении, 8 баллов – 201–500 цветков, 6 баллов – 101–200 цветков, низкие баллы (2–4) получают сорта с количеством цветков, до 100 шт.

*Поражаемость мучнистой росой.* Максимальную оценку 5 баллов получают сорта, у которых повреждений не обнаружено, 4 балла – поражаемость которых составляет 1%, 3 балла – поражено до 10% поверхности цветков, листьев, побегов, 2 балла – поражено 11–25% растения, 1 балл получают сорта, у которых отмечено поражение до 50%.

*Засухоустойчивость* сортов оценивается на фоне поливов. Максимальную оценку 5 баллов получают сорта, которые совершенно не страдают от засухи. 4 балла – растение повреждается слабо (обгорают края листьев или примерно до 10% листьев; увядшие листья после полива восстанавливают тургор). 3 балла – растение повреждается сильно и теряет декоративный вид. 2 балла – растение очень сильно

страдает (большинство побегов и листьев засохло). 1 балл – вся надземная часть растения засохла.

Способность сортов к вегетативному размножению (зелеными черенками), разработана на основе данных, полученных в ходе многолетнего культивирования сортов коллекции НБС – ННЦ.

*Процент укоренения зеленых черенков.* Максимальную оценку 10 баллов получают сорта, имеющие высокий, более 80% укоренения черенков, 8 баллов – от 61 до 80%, 6 баллов – от 41 до 60%, 4 балла – от 21 до 40%, 2 балла до 20%.

*Продуктивность сорта* (выход черенков с одного растения) оценивается максимум в 5 баллов. Максимальную оценку получают сорта, у которых данный показатель составил более 400 черенков, 4 балла – от 301 до 400 шт., 3 балла – от 201 до 300 шт., 2 балла 101–200 черенков, 1 балл до 100 шт.

### Выводы

Разработанная нами 100-балльная шкала комплексной сортооценки содержит 15 критериев, наиболее полно отражающих декоративные и хозяйственно-ценные качества сортов *Clematis* в условиях ЮБК и позволяет проводить тщательный и направленный отбор перспективных сортов для зеленого строительства региона и районов со сходными климатическими условиями.

### Список литературы

1. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюл. ГБС АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 69-77.
2. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений / Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1978.- С. 7-32.
3. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92-120.
4. Жигунов О.Ю., Насурдинова Р.А. Опыт оценки декоративности сортов рода *Clematis* L. – перспективной культуры для Южного Урала // Аграрная Россия. – 2012. – № 3. – С. 8-11.
5. Зубкова, Н.В. Коллекция рода *Clematis* L. (*Ranunculaceae* Juss.) в Никитском ботаническом саду-Национальном научном центре / Цветоводство: история, теория, практика: матер. VII междунар. науч. конф. – Минск, 2016. – С. 122-123.
6. Зубкова Н.В. Некоторые результаты вегетативного размножения интродуцированных сортов рода *Clematis* L. / Биологическое разнообразие. Интродукция растений: матер. VI междунар. науч. конф. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 328-330.
7. Зубкова Н.В. Биологические особенности представителей рода *Clematis* L. коллекции Никитского ботанического сада: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.02.01 / Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН. – Ялта, 2017. – 23 с.
8. Зубкова Н.В. Особенности цветения некоторых видов и форм рода *Clematis* L. коллекции Никитского ботанического сада // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2018. – Т. 18. № 1. С. 60-64.
9. Методика Государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: Изд-во Мин. сельского хозяйства РСФСР, 1960. – 182 с.
10. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 6 (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.
11. Методические указания по первичному сортоизучению клематисов / Сост. М.А.Бескаравайная. - Никит. ботан. Сад – Ялта, – 1975. – 36 с.

12. Опанасенко Н.Е. Скелетные почвы Крыма и плодовые культуры. – Херсон, 2014. – 336 с.

13. Фурса Д.И., Корсакова С.П., Амирджанов А.Г., Фурса В.П. Радиационный и гидротермический режим Южного берега Крыма по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930-2004 гг. и его учёт в практике виноградарства. – Ялта, 2006. – 54 с.

14. Clematis on the Web [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.clematis.hull.ac.uk/>

*Статья поступила в редакцию 04.09.2018 г.*

**Zubkova N.V. Scale of complex evaluation of Clematis L. cultivars during cultivation under the conditions of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 38-44.**

As a result of long-term cultivation of Clematis cultivars, the characteristics that have the greatest impact on the decorative and economically valuable cultivars were revealed on the basis of their comprehensive study. As a result, a universal 100-point scale, including 15 criteria, has been developed for the complex cultivar assessment, the use of which allows careful and targeted selection of promising cultivars for use in landscaping in the Southern Coast of the Crimea.

**Key words:** *clematis; cultivar; evaluation scale; decorative and economic-biological signs*

УДК 582.711.712:635.042:712.3

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.06

## КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЧАЙНО-ГИБРИДНЫХ РОЗ В САДАХ ЮГА РОССИИ

Светлана Алексеевна Плугатарь

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: gardenroses@mail.ru

В результате многолетних исследований и комплексной сортооценки чайно-гибридных роз коллекции НБС, выделен сортимент из 93 перспективных сортов для использования в озеленении ЮБК и Юга России.

Установлено, что общая продолжительность цветения чайно-гибридных роз в течение вегетационного периода в условиях ЮБК составляет от 180 до 200 дней за сезон. Такая продолжительность цветения и высокие декоративные качества делают сорта чайно-гибридных роз незаменимыми для озеленения современных садов и парков, городских скверов и улиц, а также частных приусадебных владений в южных регионах страны.

**Ключевые слова:** *чайно-гибридные розы; Никитский ботанический сад; озеленение; ландшафтный дизайн*

### Введение

Около 30%, это более 10 000 сортов чайно-гибридных роз насчитывает в настоящее время мировой сортимент садовых роз.

Популярность во всем мире сорта чайно-гибридных роз заслужили благодаря высоким декоративным качествам, ремонтантности цветения и повышенной толерантности к грибным заболеваниям.

Преимуществом сортов чайно-гибридных роз являются крупный размер и красивая форма цветка, а так же длительное и повторное цветение на протяжении всего сезона.

Цель исследования – разработка сортимента чайно-гибридных роз для культивирования в южных регионах России.

### **Объекты и методы исследования**

Объект исследования – сорта роз из чайно-гибридной садовой группы коллекции Никитского ботанического сада (НБС), культивируемые на Южном Берегу Крыма (ЮБК). На протяжении 2014-2018 гг были проведены обследования зеленых насаждений территорий дворцово-парковых комплексов, пансионатов, домов отдыха, городских парков, скверов, улиц и площадей городов, населенных пунктов на Южном побережье Крыма, с целью выявления сортов чайно-гибридных роз, культивируемых и используемых в ландшафтном дизайне ЮБК. Комплексная сортооценка сортимента садовых роз проводилась с использованием общепринятых методик сортоизучения и сортооценки, апробация сортов проводилась в соответствии с международным каталогом Modern Roses 12 и шкалой цветов Английского Королевского Общества Цветоводов [1-9].

### **Результаты и обсуждение**

Установлено, что цветки у чайно-гибридных сортов крупные от 8,0 до 20,0 см в диаметре, бывают махровые от 25 до 45 лепестков и густомахровые >45 лепестков. Чаще всего они размещаются на цветоносах единично или в небольших соцветиях по 3-5 шт. на длинных побегах. Окраска лепестков может быть самых разнообразных цветов и оттенков от темно-красных, почти черных, до нежно-сиреневых с тоновыми переходами и растушевками. Для сортов чайно-гибридной группы характерны пропорциональное строение куста и густая облиственность. Высота низкорослых сортов от 60,0 см, среднерослых сортов составляет 80,0-100,0 см, а высокорослые достигают до 120,0-150,0 см. Это позволяет использовать их в различных видах озеленения. Тем более, что некоторые чайно-гибридные сорта имеют клайминги (англ. Climbing) – плетистые формы этих сортов или спорты. Клайминги сортов чайно-гибридных роз сохраняют все качества цветка родительской формы, а также обильность и ремонтантность цветения, но имеют высоту от 2,0 до 4,0 м, что позволяет активно использовать их в вертикальном озеленении.

Посадку и пересадку чайно-гибридных роз в условиях ЮБК осуществляют с конца октября до декабря, или в феврале-марте.

При агротехническом уходе корнесобственные розы по сравнению с привитыми, требуют меньше трудозатрат, так как отпадает необходимость систематического удаления поросли подвоя каждые 15 дней. Остальные агротехнические мероприятия по культивированию корнесобственных и привитых роз в условиях ЮБК одинаковы. Однако чайно-гибридные розы лучше размножаются методом окулировки, чем черенкованием. Обрезку чайно-гибридных роз проводят в феврале-марте, оставляя на побеге 4-6 почек, самая верхняя почка должна быть на внешней стороне побега. После обрезки проводят перекопку с внесением органических и комплексных минеральных удобрений. У роз чайно-гибридной группы в условиях ЮБК нами выявлены 4 периода цветения за сезон. После каждого цветения, кроме последнего, проводится обрезка отцветших соцветий до первой сформированной почки, что стимулирует последующую бутонизацию. После каждого цветения вносятся комплексные минеральные удобрения. В августе-сентябре при подкормках исключают азотные удобрения, что бы растения замедлили интенсивный рост и подготовились к зимнему периоду. Полив в марте-апреле проводят 1 раз в неделю, с мая по октябрь – 2 раза в неделю. С марта по октябрь систематически осуществляется прополка, рыхление и удаление поросли шиповника у привитых роз.

Чайно-гибридные розы позволяют решать в ландшафтном дизайне задачи декоративного оформления: создавать различные клумбы, рабатки, миксбордеры, групповые и солитерные посадки, расставлять акценты благодаря штамбовым формам, создавать вертикальное озеленение, а также декорировать изгороди. В результате проведенных исследований выявлен и сформирован ассортимент из 93 сортов чайно-гибридных роз, для использования в различных видах озеленения на Юге России.

Для декорирования изгородей рекомендуются 26 высокорослых сортов, высотой 120-150 см, с густой листвой, такие как: 'Alte Liebe', 'Bel Ange', 'Berolina', 'Burgund 81', 'Carina', 'Champs Elysees', 'Christophe Colomb', 'Diamond Jubilee', 'Dolce Vita', 'Flamingo', 'Florentina', 'Folklore', 'Fred Howard', 'Grand Mogul', 'Imperatrice Farah', 'Pink Ocean', 'Polarstern', 'Red Queen', 'Sylvia', 'Sutter's Gold', 'Summer Queen', 'Traviata', 'Yankee Doodle', 'Благовест', 'Казахстанская Юбилейная', 'Эмми'. Очень хорошо смотрятся комбинированные живые изгороди, где передний план составляют розы, а на заднем плане высаживаются вечнозелёные хвойные или лиственные древесные или кустарниковые породы (рис. 1).



Сорт 'Благовест' на фоне  
вечнозеленых хвойных растений  
в НБС-ННЦ



Сорт 'Sylvia' на фоне лавровишни  
лузитанской в парке "Айвазовское"

Рис. 1 Варианты использования чайно-гибридных роз для декорирования живых изгородей

На ЮБК для этих целей используют такие растения как: аукуба японская (*Aucuba japonica* Thunb.), барбарис Юлиана (*Berberis julianae* С.К. Schneid.), бересклет Форчуна (*Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Maz.), бирючина блестящая (*Ligustrum lucidum* Ait.), калина лавролистная (*Viburnum tinus* L.), кизильники (*Cotoneaster* Medik.), кипарисы арizonский (*Cupressus arizonica* Greene) и вечнозеленый вечнозеленый (С.

*sempervirens* L.), кипарисовики (*Chamaecyparis* Spach.), лавр благородный (*Laurus nobilis* L.), лавровишня лекарственная (*Laurocerasus officinalis* M.Roem.), лузитанская (*L. lusitanica* L.), лох колючий (*Elaeagnus pungens* Thunb.), магония падуболистная (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.), можжевельники (*Juniperus* L.), олеандр (*Nerium oleander* L.), османтус душистый (*Osmanthus fragrans* Lour.), падуб остролистный (*Ilex aquifolium* L.), пираканта кроваво-красная (*Pyracantha coccinea* M.Roem.), питтоспорум разнолистный (*Pittosporum heterophyllum* Franch.) и Тобира (*P. tobira* (Thunb.) W. T. Aiton), розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis* L.), самшиты обыкновенный (*Buxus sempervirens* L.), и балеарский (*B. balearica* Lam.), саркакокка (*Sarcococca* Lindl.), тис ягодный (*Taxus baccata* L.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.)

Растениями заднего плана могут быть вечнозеленые и листопадные лианы. В этом случае живая изгородь может использоваться и для маскировки неприглядных хозяйственных построек.

Для создания бордюров подойдут 22 низкорослых сорта чайно-гибридных роз высотой 60-80 см., такие как: 'Alecs Red', 'Ambiance', 'Antonia Ridge', 'Caribia', 'Chrysler Imperial', 'Freude', 'La France', 'La Marseilaise', 'Lady Rose', 'Las Vegas', 'Mascotte', 'Nicole', 'Pariser Charme', 'Saint-Exupery', 'Taifun', 'Sylvie Vartan', 'Yves Piaget', 'Аю-Даг', 'Земфира', 'Киевлянка', 'Крымская весна', 'Чатыр-Даг'. Такими бордюрами можно окаймлять дорожки, газоны, клумбы, а также малые архитектурные формы.

Рабатки из чайно-гибридных роз можно устраивать вдоль широких парковых дорожек или в центре аллеи. Для этих целей рекомендуются 77 среднерослых и высокорослых сортов, такие как: 'Aachener Dom', 'Alte Liebe', 'Angelique', 'Anna', 'Ave Maria', 'Berolina', 'Big Purple', 'Black Magic', 'Blue Nile', 'Burgund 81', 'Canary', 'Carina', 'Champs Elysees', 'Christophe Colomb', 'Dam de Coeur', 'Diamond Jubilee', 'Dolce Vita', 'Erotika', 'Evening Star', 'Flamingo', 'Florentina', 'Folklore', 'Fred Howard', 'Gloria Dei', 'Grand Mogul', 'Helmut Schmidt', 'Imperatrice Farah', 'Johann Strauss', 'Josephine Baker', 'Kardinal 85', 'Konrad Henkel', 'Kronenbourg', 'La Marseilaise', 'Le Rouge et Le Noir', 'Mabella', 'Memory', 'Mexicana', 'Michelle Meiland', 'Mildred Scheel', 'Norita', 'Pink Ocean', 'Paradise', 'Peter Frankenfild', 'Polarstern', 'Portrait', 'Prestige de Lion', 'Prima Ballerina', 'Pristine', 'Red Intuition', 'Red Queen', 'Sandra', 'Sutter's Gold', 'Sophia Loren', 'Summer Queen', 'Sylvia', 'Sylvie Vartan', 'Traviata', 'Wimi', 'Yankee Doodle', 'Yves Piaget', 'Благовест', 'Гурзуф', 'Земфира', 'Золотой Юбилей', 'Казахстанская юбилейная', 'Климентина', 'Крымская весна', 'Майор Гагарин', 'Валентина Терешкова', 'Октябриня', 'Пестрая Фантазия', 'Прекрасная Таврида', 'Розовый Вальс', 'Эмми' (рис. 2).



Рис. 2 Рабатки из чайно-гибридных роз в озеленении Релакс-Центра "Ирей" в городе Алушта

Различные клумбы можно создавать из роз разных садовых групп. Например,

можно в центре клумбы высадить высокорослые шрабы или же установить обелиск с плетистой розой, вокруг высадить более низкие чайно-гибридные сорта, сорта группы грандифлора и флорибунда, окаймить миниатюрными розами или розами патио (рис. 3).



**Рис. 3 Визуализация миксбордера с применением чайно-гибридных роз в сочетании с розами других садовых групп и вечнозеленых растений**

Все сорта чайно-гибридных роз можно использовать для создания миксбордеров в сочетании с другими кустарниками лиственных и хвойных пород, многолетниками и луковичными растениями. Но самые эффектные миксбордеры получаются при сочетании ароматных сортов чайно-гибридных роз с эфиромасличными и лекарственными растениями, такими как: душица (*Origanum L.*), лаванда (*Lavandula L.*), лавандин (*Lavandula x intermedia*), монарда (*Monarda L.*), мята (*Mentha L.*), полынь (*Artemisia L.*), розмарин, сантолина (*Santolina L.*), чабрец (*Thymus L.*), чистец (*Nepeta L.*), шалфей (*Salvia L.*), иссоп (*Hyssopus L.*) (Плугатарь, 2018).

Такой миксбордер, помимо эстетического эффекта будет обладать и аромотерапевтическими свойствами. Только 25% садовых роз имеют ярко выраженный аромат. Выделен сортимент ароматных чайно-гибридных роз из 45 сортов с очень интенсивным ароматом: 'Aachener Dom', 'Alecs Red', 'Antonina Ridge', 'Auguste Renoir', 'Bel Ange', 'Big Purple', 'Blue Nile', 'Champs Elysees', 'Chrysler Imperial', 'Dam de Coeur', 'Erotika', 'Folklore', 'Gloria Dei', 'Grand Mogul', 'Honore de Balzac', 'Josephine Baker', 'La France', 'Le Rouge et Le Noir', 'Mabella', 'Mascotte', 'Memory', 'Mildred Scheel', 'Norita', 'Pariser Charme', 'Prima Ballerina', 'Pristine', 'Saint-Exupery', 'Sutter's Gold', 'Sophia Loren', 'Taifun', 'Tassin', 'Yves Piaget', 'Аю-Даг', 'Гурзуф', 'Земфира', 'Золотой Юбилей', 'Казахстанская юбилейная', 'Киевлянка', 'Климентина', 'Майор Гагарин', 'Октябрина', 'Прекрасная Таврида', 'Розовый Вальс', 'Чатыр-Даг', 'Эмми' и 35 сортов с ароматом средней интенсивности: 'Alte Liebe', 'Ambiance', 'Angelique', 'Anna', 'Ave Maria', 'Canary', 'Caribia', 'Diamond Jubilee', 'Dolce Vita', 'Evening Star', 'Flamingo', 'Florentina', 'Freude', 'Frohsinn', 'Johann Strauss', 'Konrad Henkel', 'Kronenbourg', 'La Marseillaise', 'Lady Rose', 'Mexicana', 'Michelle Meilland', 'Paradise', 'Peter Frankenfeld', 'Polarstern', 'Portrait', 'Prestige de Lion', 'Summer Queen', 'Sylvia', 'Sylvie Vartan', 'Via Mala', 'Wimi', 'Yankee Doodle', 'Благовест', 'Золотая Осень', 'Пестрая Фантазия', который рекомендуются для создания

ароматерапевтических розариев и садовых композиций. Розы в миксбордерах служат акцентом, вокруг которого строится вся композиция (рис. 4).



**Рис. 4** Миксбордер из чайно-гибридных роз в сочетании с розами других садовых групп и лавандой узколистной

В больших парках чайно-гибридные розы используют в солитерных и групповых посадках в качестве акцентов на газоне или на фоне вечнозеленой древесно-кустарниковой растительности (рис. 5 и 6).

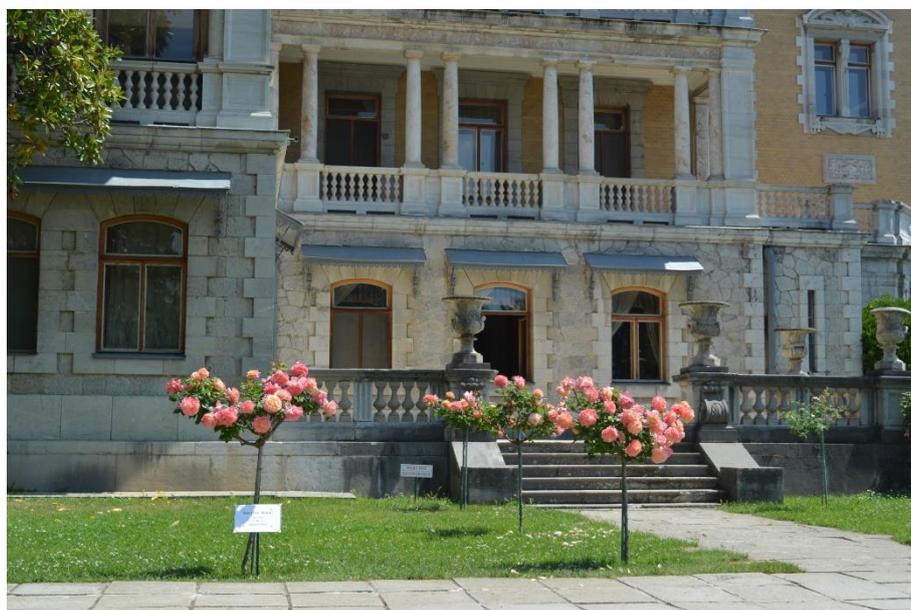


**Рис. 5** Сорт 'Kardinal 85' в качестве солитера в обрамлении бересклета мелколистного, на газоне парка "Айвазовское"



**Рис. 6 Групповые посадки чайно-гибридных роз на газоне розария в верхнем парке НБС-ННЦ**

С этой же целью используют розы и в штамбовой форме (рис. 7).



**Рис. 7 Чайно-гибридные розы на штамбах в оформлении партера Массандровского дворца**

Выявлен сортимент, состоящий из 45 чайно-гибридных сортов, для применения в штамбовой культуре: 'Alec's Red', 'Ambiance', 'Anna', 'Antonia Ridge', 'Big Purple', 'Black Magic', 'Canary', 'Caribia', 'Chrysler Imperial', 'Dam de Coeur', 'Erotika', 'Evening Star', 'Freude', 'Frohsinn', 'Gloria Dei', 'Johann Strauss', 'Kardinal 85', 'La France', 'La Marseilaise', 'Lady Rose', 'Las Vegas', 'Mascotte', 'Michelle Meilland', 'Mildred Scheel', 'Nicole', 'Paradise', 'Pariser Charme', 'Peter Frankenfeld', 'Portrait', 'Prestige de Lion', 'Pristine', 'Red Intuition',

'Saint-Exupery', 'Sylvie Vartan', 'Taifun', 'Tassin', 'Wimi', 'Yves Piaget', 'Аю-Даг', 'Земфира', 'Киевлянка', 'Климентина', 'Крымская весна', 'Пестрая фантазия', 'Чатыр-Даг'.

Для украшения партеров чаще всего используют сорта чайно-гибридных роз, которые имеют компактные хорошо облиственные кусты, стройные и прочные побеги. Для этих целей рекомендуется 86 сортов: 'Aachener Dom', 'Alecs Red', 'Alte Liebe', 'Ambiance', 'Angelique', 'Anna', 'Antonia Ridge', 'Ave Maria', 'Berolina', 'Big Purple', 'Black Magic', 'Blue Nile', 'Burgund 81', 'Canary', 'Carina', 'Champs Elysees', 'Christophe Colomb', 'Dam de Coeur', 'Diamond Jubilee', 'Dolce Vita', 'Erotika', 'Evening Star', 'Flamingo', 'Florentina', 'Folklore', 'Fred Howard', 'Frohsinn', 'Gloria Dei', 'Helmut Schmidt', 'Imperatrice Farah', 'Johann Strauss', 'Josephine Baker', 'Kardinal 85', 'Konrad Henkel', 'Kronenbourg', 'La Marseillaise', 'Lady Rose', 'Le Rouge et Le Noir', 'Mabella', 'Mascotte', 'Memory', 'Mexicana', 'Michelle Meilland', 'Mildred Scheel', 'Nicole', 'Norita', 'Pink Ocean', 'Paradise', 'Pariser Charme', 'Peter Frankenfeld', 'Polarstern', 'Portrait', 'Prestige de Lion', 'Prima Ballerina', 'Pristine', 'Red Intuition', 'Red Queen', 'Saint-Exupery', 'Sandra', 'Sutter's Gold', 'Sophia Loren', 'Sylvia', 'Sylvie Vartan', 'Taifun', 'Tassin', 'Traviata', 'Via Mala', 'Wimi', 'Yankee Doodle', 'Yves Piaget', 'Аю-Даг', 'Благовест', 'Гурзуф', 'Земфира', 'Золотой Юбилей', 'Казахстанская юбилейная', 'Киевлянка', 'Климентина', 'Крымская весна', 'Майор Гагарин', 'Валентина Терешкова', 'Октябрина', 'Пестрая фантазия', 'Прекрасная Таврида', 'Розовый Вальс', 'Чатыр-Даг', 'Эмми'.

Плетистые формы чайно-гибридных роз позволяют решать в ландшафтном дизайне сада задачи вертикального озеленения (рис. 8). Опорами для них могут быть существующие на участке изгороди, стены построек или специально сконструированные для этих целей трельяжи, перголы, арки и берсо. Все эти конструкции увитые розами, создают романтическую обстановку в уединённых уголках сада. Обелиски и трельяжи с розами можно установить на газоне, в цветнике, миксбордере или в центре большой клумбы. Арки, увитые розами, могут украсить вход во двор, в сад, палисадник, переход из одной зоны сада в другую. Разместив несколько арок вдоль дорожки на расстоянии нескольких метров друг от друга можно создать цветущую галерею.



Рис. 8 Клайминг чайно-гибридного сорта 'Gloria Dei' в вертикальном озеленении НБС-ННЦ

### Выводы

Благодаря своим декоративным качествам, высокой толерантности к грибным болезням, ремонтантному, обильному и длительному цветению чайно-гибридные розы актуальны и высокоперспективны для культивирования и широкого применения в озеленении ЮБК и Юга России. В результате многолетних исследований и комплексной сортооценки, нами отобран и сформирован сортимент, состоящий из 93 перспективных для озеленения сортов чайно-гибридных роз, среди которых 26 высокорослых сортов пригодных для декорирования изгородей, 22 низкорослых сорта пригодных для создания бордюра, 77 среднерослых и высокорослых сортов для создания рабаток и украшения партеров, 45 сортов обладающих интенсивным ароматом для создания ароматерапевтических розариев, 45 сортов, которые могут культивироваться в штамбовой форме.

### Список литературы

1. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюлл. Глав. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 69–77.
2. Клименко В.Н., Клименко З.К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. – Ялта, 1971 – 18 с.
3. Клименко З.К., Рубцова Е.Л. Розы. Каталог-справочник. – К.: Наукова думка, 1986. – 212 с.
4. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1968. – Вып. 6 (декоративные культуры). – 222 с.
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Роза (*Rosa L.*). ФГУ "Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений". – Москва, 2007. – 21 с.
6. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР / И.В. Голубева, Р.В. Галушко, А.М. Кормилицын – Ялта, 1977. – 25 с.
7. Плуатарь С.А., Клименко З.К., Зыкова В.К. Модифицированная шкала декоративной ценности чайно-гибридных роз для использования в озеленении // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Вып. 126. – С. 37-42.
8. Colour Chart, Royal Horticultural Society, Sixth Edition – London: The Royal Horticultural Society. 2015
9. McFarland H. Modern Roses 12. – Shreveport: The American Rose Society, 2007. – 576 p.

*Статья поступила в редакцию 05.09.2018 г.*

**Plugatar S.A. Cultivation of hybrid tea roses in connection with use in the landscape design of the contemporary garden of the South of Russia // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 44-52.**

We have established that the total duration of flowering of hybrid tea roses during the vegetative period on the South Coast is an average of 180 days per season, and some cultivars bloom more than 200 days a year. Such flowering time makes the cultivars of hybrid tea roses irreplaceable for landscaping of modern gardens and parks, city squares and streets, as well as private homesteads. This confirms the relevance and high prospects of cultivation and wide application of hybrid tea roses in the gardening of the Southern Coast of the Crimea and the South of Russia. As a result of long-term studies and complex sort evaluation, a range of 93 promising for greening cultivars of hybrid tea roses was identified.

**Key words:** *hybrid tea roses; the Nikita Botanical Gardens; landscaping*

УДК 582.572.7:727.64(477.75)  
DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.07

## ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СРОКОВ ПЕРЕСАДКИ *IRIS* × *HYBRIDA* HORT. В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Ирина Владимировна Улановская

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: flowersnbs@mail.ru

В статье приведены результаты эксперимента по определению оптимальных сроков пересадки растений *Iris* × *hybrida hort.* Проведена сравнительная оценка качественных и количественных показателей декоративных и хозяйственно-ценных признаков 14 сортов ириса гибридного коллекции Никитского ботанического сада после посадки растений в три срока: в период возобновления вегетации (вторая декада марта), после цветения (вторая декада июня) и в период затухания интенсивного роста листьев (вторая декада сентября). Выявлен оптимальный срок пересадки *Iris* × *hybrida hort.* – после цветения.

**Ключевые слова:** растения *Iris* × *hybrida hort.*; годичный побег; качественные и количественные показатели; декоративные и хозяйственно-ценные признаки; коэффициент вегетативного размножения

### Введение

Среди красивоцветущих многолетников открытого грунта в последние десятилетия все чаще в весеннем цветочном оформлении используется ирис гибридный (*Iris* × *hybrida hort.*), бородатый или как его еще называют садовый. В условиях Южного берега Крыма (ЮБК) ирис гибридный довольно устойчив к болезням и вредителям. Основным его достоинством является обильное и красочное цветение, что представляет значительный интерес для озеленения курортной зоны Крыма. Современный сортимент *Iris* × *hybrida hort.* представлен сортами, имеющими уникальную окраску цветков, которая охватывает практически все цвета и оттенки спектра, за исключением настоящих алых тонов. Однако в озеленении ЮБК сорта ириса гибридного практически не используются. Одной из причин недостаточного использования современных сортов *Iris* × *hybrida hort.* в озеленении курортной зоны Крыма является отсутствие информации об их биологических особенностях и рекомендаций по выращиванию.

Целью исследования является определение оптимальных сроков деления и пересадки растений для использования в озеленении.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования были 14 сортов *Iris* × *hybrida hort.* коллекции Никитского ботанического сада из перспективного сортимента, рекомендованного для использования в озеленении курортной зоны Крыма [5, 6].

Изучение способности сортов *Iris* × *hybrida hort.* к вегетативному размножению проводили по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [2]. Фенологические фазы и сроки их наступления определяли по «Методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [3]. Количественные характеристики декоративных и хозяйственно-ценных признаков приведены в соответствии с «Методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность (*Iris* L.)» [4].

### Результаты и обсуждение

Ирисы гибридные – многолетние корневищные травянистые растения, имеющие два типа побегов: вегетативные и генеративные. Генеративные побеги представляют собой монокарпический цветonoсный побег. Вегетативные побеги представляют собой разветвленное многолетнее корневище, состоящее из укороченных и утолщенных годовичных приростов (звеньев), заканчивающихся веерообразными пучками листьев. Вегетативные побеги текущего года (годовичные звенья) прикрыты влагалищами листьев и снизу несут придаточные корни. Корневища ириса гибридного обладают особым типом ветвления, так называемой ложной дихотомией, при которой верхушечная почка после образования цветonoсного побега прекращает свой рост, а дальнейшее развитие происходит за счет боковых почек возобновления (рис. 1).



Рис. 1 Трехлетнее растение сорта 'Crystal Glitters': 1 – годовичные звенья, 2 – почки возобновления, 3 – место удаленного цветonoсного побега

Размножаются сорта *Iris* × *hybrida* hort. вегетативно, поскольку представляют собой клоны исходного материнского растения, что и определяет их однородность по морфологическим и биологическим признакам. Вегетативный способ размножения у ирисов гибридных заключается в делении разросшихся возрастных растений на годовичные звенья. Способность к вегетативному размножению каждого отдельно взятого сорта определяется индивидуально его сортовыми особенностями и выражается коэффициентом вегетативного размножения (КВР).

Для выявления оптимального срока деления и посадки растений ириса гибридного был заложен эксперимент с перспективными для использования в озеленении сортами, имеющими высокие декоративные и хозяйственно-ценные признаки, наиболее ценимые в озеленении: 'Back in Black', 'Color Splash', 'Cosmic Dance', 'Cozy Calico', 'Crystal Glitters', 'Lovely Kay', 'Olympic Challenge', 'Rare Treat', 'Rolling Thunder', 'Royal Crusader', 'Sleepy Time', 'Snowmound', 'Spanish Leather', 'Лунная Радуга'. Деление растений и их посадку проводили в три срока: первый вариант – в период возобновления вегетации (март), второй вариант – после цветения (июнь) и третий вариант – в период затухания интенсивного роста листьев (сентябрь). Для каждого варианта эксперимента отбирали хорошо развитые поделенные годовичные побеги пятилетних растений перечисленных сортов. Контролем для каждого сорта во всех трех вариантах служили двухлетние растения тех же сортов. Замеры размера цветков и высоты цветonoсных побегов проводили в период первого после пересадки цветения. Подсчет КВР проводили в конце вегетационного периода.

Первый вариант эксперимента был заложен в период возобновления вегетации (вторая декада марта). У экспериментальных растений в течение последующих 2–3 недель после посадки было отмечено торможение роста листьев, и бутонизация у них

началась в среднем на 7–10 дней позже, чем у контрольных. Цветоносные побеги у экспериментальных растений были слабее и значительно ниже, чем у контрольных (табл. 1).

Таблица 1  
Характеристика декоративных и хозяйственно-ценных признаков растений сортов *Iris* × *hybrida hort.* при весенней пересадке в сравнении с контролем

№ п/п	Название сорта		Высота цветоносного побега (среднее значение), см	Кол-во цветков на одном цветоносе (среднее значение)	Размер цветка (среднее значение), высота/диаметр, см	КВР (среднее значение)
1.	Back in Black	Эксперимент	75,0	7	8,5/11,0	1:2
		Контроль	85,0	7	11,0/15,0	1:4
2.	Color Splash	Эксперимент	72,5	6	13,0/14,5	1:2
		Контроль	90,0	6	16,0/17,5	1:4
3.	Cosmic Dance	Эксперимент	75,0	6	12,0/12,5	1:1
		Контроль	95,0	6	14,5/16,0	1:2
4.	Cozy Calico	Эксперимент	73,0	5	8,5/11,5	1:1
		Контроль	90,0	5	12,5/15,5	1:4
5.	Crystal Glitters	Эксперимент	68,5	8	9,5/11,5	1:2
		Контроль	85,0	8	14/16,5	1:3
6.	Lovely Kay	Эксперимент	62,0	6	9,0/11,0	1:1
		Контроль	80,0	6	13,0/15,5	1:3
7.	Olympic Challenge	Эксперимент	78,0	7	11,5/12,5	1:2
		Контроль	90,0	7	15,5/17,0	1:5
8.	Rare Treat	Эксперимент	76,5	7	9,5/14,0	1:2
		Контроль	90,0	7	12,0/18,0	1:4
9.	Rolling Thunder	Эксперимент	74,0	8	12,5/12,0	1:2
		Контроль	90,0	8	16,5/16,0	1:5
10.	Royal Crusader	Эксперимент	81,0	5	14,0/15,5	1:1
		Контроль	95,0	5	18,5/20,0	1:3
11.	Sleepy Time	Эксперимент	66,0	6	8,5/11,5	1:1
		Контроль	80,0	6	11,0/15,0	1:3
12.	Snowmound	Эксперимент	77,5	7	8,5/12,0	1:1
		Контроль	90,0	7	10,5/17,0	1:2
13.	Spanish Leather	Эксперимент	68,0	5	9,5/12,5	1:1
		Контроль	88,0	5	12,0/17,0	1:4
14.	Лунная Радуга	Эксперимент	85,0	7	9,5/12,5	1:2
		Контроль	110,0	7	12,0/18,0	1:4

Если высоту цветоносов контрольных растений, показывающую оптимальную высоту цветоносного побега, присущую сорту принять за 100%, то экспериментальные растения показали высоту цветоносных побегов, в среднем на 18% ниже. Самые низкие цветоносные побеги были отмечены у сортов 'Lovely Key', 'Spanish Leather' и 'Лунная Радуга' (на 23% ниже контрольных). Наиболее близкими к контрольным показателям высоты цветоносных побегов были сорта 'Back in Black' (12%), 'Olympic Challenge' (13%) и 'Snowmound' (14%). Как видно из приведенных в таблице данных количество цветков на одном цветоносном побеге у экспериментальных и контрольных растений было одинаковое, однако, размеры цветков у экспериментальных растений были значительно меньше, чем у контрольных. Наиболее близкие параметры к оптимальным размерам цветков были отмечены у сортов: 'Color Splash', 'Cosmic Dance', 'Rare Treat' и 'Royal Crusader'. Минимальные размеры цветков были отмечены у сортов: 'Cozy Calico',

'Lovely Key' и 'Crystal Glitters'. Также следует отметить, что экспериментальные растения в период цветения оказались неустойчивы к неблагоприятным погодным условиям: их цветоносные побеги, после дождя были сильно наклонены к земле, а некоторые растения выкорчеваны. Поврежденные цветоносные побеги были удалены, листья укорочены, растения вновь посажены, однако их декоративный вид был утрачен. Анализ годичного прироста показал, что у всех экспериментальных растений КВР был ниже, чем у контрольных. Средний показатель КВР у экспериментальных растений был в среднем на 57% ниже, чем у контрольных растений. Самый низкий прирост наблюдался у сортов: 'Cozy Calico', 'Lovely Kay', 'Royal Crusader', 'Sleepy Time' и 'Spanish Leather'.

Таким образом, сравнительный анализ экспериментальных и контрольных данных по сортам показал, что качественные характеристики декоративных признаков сортов у экспериментальных растений были ниже (цветоносные побеги ниже, размеры цветков меньше), чем у контрольных; количественные характеристики декоративных признаков (количество цветков на одном цветоносе) у экспериментальных и контрольных растений были одинаковые; количественные характеристики хозяйственно-ценных признаков сортов (КВР) у экспериментальных растений были ниже, чем у контрольных.

Второй вариант эксперимента был заложен после цветения (вторая декада июня), в период интенсивного роста новых вегетативных побегов. У экспериментальных растений отрастание новых листьев началось в среднем на 10–14 дней позже, чем у контрольных, в остальном экспериментальные растения не отличались от контрольных. Наступление основных фенологических фаз (возобновление вегетации, бутонизация, начало цветения) в следующем вегетационном сезоне у экспериментальных и контрольных растений испытываемых сортов проходило одновременно. Средняя высота генеративных побегов экспериментальных растений достигла показателей контрольных растений (табл. 2). Количество цветков на одном цветоносе экспериментальных и контрольных растений у большинства сортов было одинаковым, либо отличалось незначительно. Максимальная разница в 2 цветка была отмечена у сорта 'Rolling Thunder'. Размеры цветков у экспериментальных и контрольных растений данного эксперимента были очень близки. Оптимальные для сорта размеры цветка показали сорта 'Color Splash', 'Cosmic Dance', 'Crystal Glitters', 'Olympic Challenge' и 'Лунная Радуга'. Наибольшая разница в размерах цветков экспериментальных и контрольных растений была отмечена у сортов 'Lovely Kay', 'Royal Crusader', 'Snowmound'. Размеры цветков у экспериментальных растений в процентном соотношении были в среднем всего на 6% меньше, чем у контрольных растений. Как видно из приведенных в таблице данных КВР у экспериментальных растений у большинства сортов одинаковый или очень близкий к контрольному. Минимальный КВР по сравнению с контролем отмечен у сортов 'Back in Black', 'Cosmic Dance', 'Cozy Calico', 'Rare Treat'. Максимальный – у сортов 'Color Splash', 'Olympic Challenge', 'Snowmound', 'Spanish Leather', 'Лунная Радуга'.

Таким образом, сравнительный анализ экспериментальных и контрольных данных при летней пересадке растений показал, что качественные (высота цветоносных побегов, размеры цветков) и количественные (количество цветков на одном цветоносе) характеристики декоративных признаков сортов у экспериментальных растений очень близки; количественные характеристики хозяйственно-ценных признаков (КВР) у экспериментальных растений большинства сортов также близки к показаниям контрольных.

Таблица 2

**Характеристика декоративных и хозяйственно-ценных признаков растений сортов *Iris* × *hybrida hort.* при летней пересадке в сравнении с контролем**

№ п/п	Название сорта		Высота цветоносного побега (среднее значение), см	Кол-во цветков на одном цветоносе (среднее значение)	Размер цветка (среднее значение), высота/диаметр, см	КВР (среднее значение)
1.	Back in Black	Эксперимент	85,0	6	10,0/14,5	1:2
		Контроль	85,0	7	11,0/15,0	1:4
2.	Color Splash	Эксперимент	90,0	5	15,0/17,0	1:4
		Контроль	90,0	6	16,0/17,5	1:4
3.	Cosmic Dance	Эксперимент	95,0	5	14,0/15,0	1:1
		Контроль	95,0	6	14,5/16,0	1:2
4.	Cozy Calico	Эксперимент	90,0	3	11,0/15,0	1:2
		Контроль	90,0	5	12,5/15,5	1:4
5.	Crystal Glitters	Эксперимент	82,0	8	14,5/16,0	1:3
		Контроль	82,0	8	15,5/16,5	1:3
6.	Lovely Kay	Эксперимент	80,0	5	11,5/14,5	1:3
		Контроль	80,0	6	13,0/15,5	1:3
7.	Olympic Challenge	Эксперимент	90,0	6	15,0/16,0	1:5
		Контроль	90,0	7	15,5/17,0	1:5
8.	Rare Treat	Эксперимент	90,0	7	11,0/16,5	1:2
		Контроль	90,0	7	12,0/18,0	1:4
9.	Rolling Thunder	Эксперимент	90,0	6	15,5/14,0	1:4
		Контроль	90,0	8	16,5/15,5	1:5
10.	Royal Crusader	Эксперимент	95,0	5	17,0/18,0	1:2
		Контроль	95,0	5	18,5/20,0	1:3
11.	Sleepy Time	Эксперимент	80,0	4	10,5/13,5	1:2
		Контроль	80,0	6	11,0/15,0	1:3
12.	Snowmound	Эксперимент	90,0	6	9,0/15,5	1:2
		Контроль	90,0	7	10,0/17,0	1:2
13.	Spanish Leather	Эксперимент	88,0	5	11,0/16,5	1:4
		Контроль	88,0	5	12,0/17,0	1:4
14.	Лунная Радуга	Эксперимент	110,0	6	12,0/16,5	1:4
		Контроль	110,0	7	12,0/18,0	1:4

Третий вариант эксперимента был заложен в период затухания интенсивного роста листьев (вторая декада сентября). Растения, пересаженные в этот период сформировали так называемую «зимнюю розетку» листьев на 10–12 дней позднее в сравнении с контрольными. В следующем вегетационном сезоне наступление фенологических фаз проходило одновременно и у экспериментальных и у контрольных растений. Средние значения высоты цветоносных побегов у экспериментальных растений были близкими к контрольным или несколько ниже (табл. 3). Количество цветков на одном цветоносе было одинаковым и у экспериментальных и у контрольных растений. Размеры цветков у экспериментальных растений в большинстве случаев оказались меньше, чем у контрольных. Самые мелкие цветки в соотношении с контролем были отмечены у сортов: 'Crystal Glitters', 'Lovely Key' и 'Snowmound'. Наиболее близкими к контрольным показателям размеры цветков были у сортов 'Cosmic Dance', 'Rare Treat' и 'Лунная Радуга'. Размеры цветков в среднем были меньше на 11% показателей контрольных растений. Следует отметить, что в период цветения большинство экспериментальных растений оказались неустойчивы к неблагоприятным

погодным условиям: их цветоносные побеги, после дождя были сильно наклонены к земле и приобрели неопрятный вид. Сильно поврежденные цветоносные побеги были удалены, менее поврежденные были подвязаны к опорам. Однако декоративный вид растений был утрачен. Анализ данных КВР показал, что у всех экспериментальных растений КВР был ниже, чем у контрольных. Самые высокие показатели были отмечены у сортов 'Snowmound', 'Color Splash', 'Crystal Glitters', 'Royal Crusader'. Минимальный КВР был отмечен у сортов 'Lovely Kay' и 'Sleepy Time'.

Таблица 3

**Характеристика декоративных и хозяйственно-ценных признаков растений сортов *Iris* × *hybrida hort.* при осенней пересадке в сравнении с контролем**

№ п/п	Название сорта		Высота цветоносного побега (среднее значение), см	Кол-во цветков на одном цветоносе (среднее значение)	Размер цветка (среднее значение), высота/диаметр, см	КВР (среднее значение)
1.	Back in Black	Эксперимент	85,0	7	10,0/13,5	1:2
		Контроль	90,0	7	11,0/15,0	1:4
2.	Color Splash	Эксперимент	88,5	6	14,0/16,5	1:3
		Контроль	95,0	6	16,0/17,5	1:4
3.	Cosmic Dance	Эксперимент	89,0	6	14,0/15,0	1:1
		Контроль	95,0	6	14,5/16,0	1:2
4.	Cozy Calico	Эксперимент	78,5	5	11,0/15,5	1:2
		Контроль	85,0	5	12,5/15,5	1:4
5.	Crystal Glitters	Эксперимент	79,0	8	12,0/13,5	1:2
		Контроль	85,0	8	15,5/16,5	1:3
6.	Lovely Kay	Эксперимент	72,0	6	11,5/13,0	1:1
		Контроль	80,0	6	13,0/15,5	1:3
7.	Olympic Challenge	Эксперимент	80,0	7	14,5/15,0	1:3
		Контроль	85,0	7	15,5/17,0	1:5
8.	Rare Treat	Эксперимент	84,0	7	11,0/16,5	1:2
		Контроль	90,0	7	12,0/18,0	1:4
9.	Rolling Thunder	Эксперимент	87,5	8	14,5/14,0	1:3
		Контроль	90,0	8	16,5/15,5	1:5
10.	Royal Crusader	Эксперимент	92,0	5	17,0/17,5	1:2
		Контроль	95,0	5	18,5/20,0	1:3
11.	Sleepy Time	Эксперимент	78,5	6	9,5/13,5	1:1
		Контроль	85,0	6	11,0/15,0	1:3
12.	Snowmound	Эксперимент	86,0	7	9,0/14,5	1:2
		Контроль	90,0	7	10,0/17,0	1:2
13.	Spanish Leather	Эксперимент	82,0	5	11,0/15,5	1:2
		Контроль	90,0	5	12,0/17,0	1:4
14.	Лунная Радуга	Эксперимент	102,0	7	12,0/16,5	1:2
		Контроль	110,0	7	12,0/18,0	1:4

Таким образом, ревизия эксперимента при осенней пересадке растений через год показала, что качественные характеристики декоративных признаков сортов (высота цветоносных побегов, размеры цветков) у экспериментальных растений несколько ниже, чем у контрольных; количественные характеристики декоративных признаков (количество цветков на одном цветоносе) у экспериментальных и контрольных растений были одинаковые; количественные характеристики хозяйственно-ценных признаков сортов (КВР) у экспериментальных растений оказались также немного ниже, чем у контрольных.

Установлено, что лучшие показатели качественных и количественных декоративных и хозяйственно-ценных признаков демонстрировали экспериментальные растения, пересаженные после цветения. Устойчивость цветоносных побегов к полеганию в период цветения во втором эксперименте, по-видимому, была обусловлена тем, что в этот период происходит рост придаточных корней первого, второго и третьего порядка. Придаточные корни первого порядка у Высokорослых сортов достигают длины 25–30 см и более, корни же второго порядка достигают длины лишь 10–12 см, а корни третьего порядка не более 5–7 см [1]. В этот период формируется полноценная корневая система, которая способна не только обеспечивать процессы жизнедеятельности растений, но и удерживать цветущее растение с очень мощными цветоносными побегами в вертикальном положении при неблагоприятных погодных условиях. Современные сорта ириса гибридного, имеют канделябровидные (сильно разветвленные) цветоносные побеги, несущие до 12 крупных цветков, из которых одновременно открыты от трех до шести цветков. В период дождей водой наполняются основания раскрытых цветков и верховые листья цветоносного побега, которые имеют метаморфизированную пластинку в виде желоба. Вследствие этого цветонос становится довольно тяжелым и не может быть удержан слабыми придаточными корнями второго и третьего порядка, как это происходило в первом и третьем вариантах эксперимента (при пересадке весной и осенью). Разница в высоте цветоносных побегов и меньших размерах цветков экспериментальных растений, по-видимому, объясняется этими же причинами – поврежденная корневая система не может обеспечить полноценное питание и реализацию оптимальных параметров признаков. Стабильное количество цветков на цветоносном побеге во всех трех экспериментах объясняется сортовой особенностью и сроками закладки генеративной почки (июль – август) [1]. Так как в этот период во всех трех вариантах эксперимента растения уже имели хорошо развитую корневую систему, способную обеспечить полноценное питание растению и закладку цветочных почек.

Сравнительный анализ результатов проведенного эксперимента показал, что проводить деление и пересадку растений ириса гибридного для целей размножения можно в течение всего вегетационного периода, так как гибели растений не было отмечено. Однако при пересадке растений в период весеннего отрастания и осеннего затухания роста листьев для поддержания декоративного эффекта в период цветения следует проводить дополнительные мероприятия (подвязку цветоносных побегов к опорам).

### Выводы

Таким образом, установлено, что хотя делить и пересаживать растения *Iris × hybrida hort.* можно в течение всего вегетационного периода, но для достижения максимального декоративного эффекта (что особенно важно для использования в озеленении) оптимальным периодом деления и пересадки растений – является июнь, когда у растений ириса гибридного заканчивается цветение и начинается период нарастания новой корневой системы.

### Список литературы

1. Кирпичева Л.Ф. Биоморфологические особенности *Iris hybrida hort.* в условиях Предгорной зоны Крыма: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Государственный Никитский ботанический сад. – Ялта, 2013. – 20 с.
2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1968. – Вып. 6 (декоративные культуры). – 222 с.

3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 27 с.

4. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Ирис (корневищный) (*Iris* L.) утверждена 16.07 2014. // Методика на ООС. Режим доступа: <http://gossort.com/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html>.

5. Плугатарь Ю.В., Улановская И.В. Результаты интродукции ириса бородатого высокорослого в Никитском ботаническом саду // Матер. III Московского международного Симпозиума по роду Ирис «Iris-2016», 15 – 21 июня, 2016 г., Москва. – Москва, 2016. – С. 204 – 207.

6. Улановская И.В. Интродукционные и селекционные исследования по культуре ириса (*Iris hybrida hort.*) // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений в НБС (Современное состояние, перспективы развития и применение в ландшафтной архитектуре) / под ред. Ю.В. Плугатаря. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2015. – С. 37 – 50.

*Статья поступила в редакцию 04.09.2018 г.*

**Ulanovskaya I.V. About the timing of relocation of *Iris x Hybrida Hort.* under conditions of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 53-60.**

The article presents the results of an experiment to determine the optimal terms of transplantation of *Iris x hybrida hort.* A comparative assessment of qualitative and quantitative indicators of decorative and economically valuable features of 14 cultivars of iris hybrid collection of the Nikitsky Botanical Gardens after planting was conducted in three periods: during the renewal of vegetation (the second decade of March), after flowering (the second decade of June) and during the decay of intensive leaf growth (the second decade of September). The optimum time to transplant *Iris x hybrida hort.* is after flowering.

**Key words:** *plants of *Iris x hybrida hort.*; annual shoot; qualitative and quantitative indicators; decorative and economically valuable indicators; coefficient of vegetative reproduction*

УДК 582.572.8:631.532.535(477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.08

## **ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБНОСТИ К ВЕГЕТАТИВНОМУ РАЗМНОЖЕНИЮ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА**

**Людмила Максимовна Александрова**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52

E-mail: [alersandrova-nbs@mail.ru](mailto:alersandrova-nbs@mail.ru)

В статье дан анализ способности к вегетативному размножению 100 сортов тюльпанов, интродуцированных в Никитском ботаническом саду. Отобраны высокопродуктивные сорта тюльпанов различных садовых классов, способные к воспроизводству товарных луковиц в жарких условиях Южного берега Крыма.

**Ключевые слова:** *тюльпаны; садовый класс; сорт; коэффициент вегетативного размножения, выход товарных луковиц*

### **Введение**

Способность тюльпанов к вегетативному размножению является важным условием сохранения сортовых признаков и увеличения числа особей. Органом вегетативного размножения тюльпанов является луковица. Посаженная осенью

луковица (ее принято называть материнской) в конце вегетации погибает, оставляя после себя «гнездо» новых луковиц – обособившихся боковых почек.

Боковые почки закладывается в пазухе каждой запасующей чешуи материнской луковицы, однако не все из них становятся дочерними луковицами. Рост и развитие этих почек в дальнейшем связан, прежде всего, с сортовыми особенностями растений и зависит от различных факторов, например, от места расположения их в материнской луковице, изменения оптимального температурного режима летнего хранения материнской луковицы, температурной ситуации во время вегетации растений, агротехнического ухода за растениями и других условий [4].

Место расположения почек в материнской луковице определяет количество поступающих в них питательных веществ и поэтому образовавшиеся в конце вегетации луковицы различаются между собой по размерам, а некоторые почки погибают, сокращая число полученных луковиц.

Изменение оптимального температурного режима во время летнего периода покоя тюльпанов, может привести к образованию коллатеральных луковиц – развитие нескольких луковиц на одном проводящем пучке [3]. Это способствует повышению количества дочерних луковиц, однако, увеличивается число мелких луковиц.

Установлено, что оптимальная температура для роста и развития дочерних луковиц и цветочных побегов во время вегетации тюльпанов составляет +10...+18°C, более высокая температура в марте отрицательно влияет на продуктивность луковиц тюльпанов [7]. Но для Крымского полуострова характерна ранняя весна с непостоянными температурами. В марте максимальная температура воздуха может достигать 20°C и выше, в апреле до 30°C, а в мае уже устанавливается температура летнего типа со среднесуточной температурой выше 20°C. Все это может отрицательно повлиять на структуру образовавшихся луковиц [2].

По размеру луковицы принято разделять на 5 разборов: I разбор – диаметр луковиц 3,5-3,9 см и более, II разбор – 3,0-3,4, III разбор – 2,5-2,9, детка I категории («счетная детка») – 1,5-2,4, детка II категории («весовая детка») – менее 1,5 см [6]. В пределах указанных размеров можно выделять и другие группы, например, луковицы «экстра», которые имеют диаметр 4,0 см и более. Самые мелкие луковицы – детка II категории имеют 1-2 запасующие чешуи, это луковицы «доращивания». Доращивать их до крупных размеров, в зависимости от сортовых особенностей, приходится 3-4 года, поэтому по развитию они приравниваются к луковицам, полученным из семян. Кроме указанной фракции к луковицам «доращивания» относят детку I категории, которую необходимо доращивать до товарных размеров 2 года, а также луковицы III разбора, которые, при соблюдении всех агротехнических мероприятий, можно дорастить до товарных размеров в течение 1 года. Луковицы «экстра» состоят из 4-5 иногда 6 запасующих чешуй, то есть они являются главными луковицами размножения. Из конуса нарастания этих луковиц формируется цветочный побег с высокими товарными качествами, поэтому их называют луковицами размножения или товарными луковицами. К товарным луковицам относят и луковицы I и II разбора. Они меньше по размеру луковиц фракции экстра, имеют 4 запасующие чешуи, образуют обильно цветущие растения, отвечающие стандартам товарных качеств для срезанных цветов, хотя по размерам незначительно, но уступают растениям луковиц фракции экстра.

В настоящее время почти весь посадочный материал, как для выгонки тюльпанов, так и для целей озеленения закупается через голландские цветочные аукционы. У большого числа сортов от луковиц голландской репродукции, даже при использовании в озеленении, в первый год вегетации образуется низкий выход крупных и высокий выход мелких луковиц, требующих длительного доращивания до товарных размеров. Поэтому луковицы голландской репродукции обычно используют

как однолетнюю культуру с ежегодной закупкой посадочного материала. Это увеличивает затраты на озеленение.

Учитывая, что способность к вегетативному размножению является сортовым признаком, но зависит от конкретных почвенно-климатических особенностей выращивания, изучение способности к размножению луковиц голландской репродукции в условиях юга России очень актуально.

Цель проводимой работы – выявить высокопродуктивные сорта тюльпанов голландской репродукции, способные к воспроизводству товарных луковиц в жарких условиях Южного берега Крыма.

### **Объекты и методы исследования**

Исследование способности сортов тюльпанов к вегетативному размножению проводили в 2015-2016 гг. на экспозиционном участке НБС-ННЦ. В изучение включено 100 сортов из 10 садовых классов:

- 1 садовый класс Простые Ранние: Aafke, Capry Dream;
- 2 Махровые Ранние: Abba, Bonsoir, La Bell Epoque, Marie Jo, Montreux;
- 3 Триумф: Ace Pink, Albatros, Anna Krasavitsa, Barcelona Beauty, Bolroyal Silver, Cape Town, Charmeur, Circuit, Denmark, Dynasty, Escape, Flaming Flag, Hiker, Furand, Holland Queen, Jambo Pink, Jan Reus, Jan van Ness, Jokohama, Kung-Fu, La Mancha, Merlinda, Mistress, Orleans, Orlenda, Red Chif, Renegade, Rajka, Royal Ten, Royal Virgin, Russia, Slava, Snowhill, Strong Gold, Strong Fire, Tom Pouce, Verandi, Vlam, Washington, White Hero, White Liberstar, Zorro;
- 4 Дарвиновы Гибриды: Ad Rem, Conqueror, Darwisnow, Design Impression, Orange Ballon, Russian Princess, Salmon Impression;
- 5 Простые Поздние: Blushing Lady, Indian Summer, Toyota;
- 6 Лилиецветные: Ballade Gold, Ballade White, Ballerina, Burgundy, Flaming Furor, Holland Chic, Elegant Lady, Marilyn, Pretty Woman, Purple Lady, Seattle;
- 7 Бахромчатые: Barbados, Canasta, Cristal Beauty, Curly Sue, Esprit, Exotic Sun, Fabio, Fancy Frills, Gusto, Henne van der Most, Honeymoon, Huis Ten Bosch, Inspire, Matchpoint, Lingerie, Madison Garden, Smirnoff, Valery Gergiev Yellow;
- 8 Зеленоцветные: China Tow, Esperanto, Spring Green, Violet Bird;
- 10 Попугайные: Apricot Parrot, Bright Parrot, Avignon Parrot, Negrita Parrot, Victoria's Secret;
- 11 Махровые Поздние: Blue Diamond, Silk Road;
- 13 Тюльпан Фостера, его разновидности и гибриды: Diablo.

Для посадки использовали выровненный по размерам луковиц посадочный материал, полученный от голландских фирм, представленный фракцией экстра.

Изучение и сбор данных по сортам проводили согласно Методики первичного сортоизучения цветочных культур [5].

Для оценки вегетативного размножения тюльпанов использовали биологический коэффициент вегетативного размножения (отношение общего количества полученных луковиц и детки к количеству выкопанных гнезд). В зависимости от величины коэффициент вегетативного размножения интродуценты разделили на группы. Группировку сортов проводили по шкале оценки признака «величина коэффициента вегетативного размножения», разработанной в лаборатории цветоводства НБС-ННЦ: биологический коэффициент вегетативного размножения менее 2,0 – 1 балл, размножение очень низкое; 2,0-2,9 – 2 балла, размножение низкое; 3,0-3,9 – 3 балла, размножение высокое; 4,0-4,9 – 4 балла, размножение очень высокое; 5,0 и более – 5 баллов, размножение интенсивное [1].

Для характеристики структуры урожая луковиц использовали следующие

показатели:

товарный коэффициент вегетативного размножения (отношение полученных луковиц экстра, I и II разбора к количеству выкопанных гнезд);

коэффициент вегетативного размножения по луковицам экстра (отношение полученных луковиц экстра к количеству выкопанных гнезд);

коэффициент вегетативного размножения по луковицам I разбора (отношение полученных луковиц I разбора к количеству выкопанных гнезд);

выход луковиц детки II категории (определяется как отношение луковиц детки II категории к общему количеству полученных луковиц выраженное в процентах).

### Результаты и обсуждение

Проведенное исследование показало, что изученные сорта значительно различались по способности к вегетативному размножению. Самый низкий биологический коэффициент вегетативного размножения (БКВР) отмечен у сортов Avignon Parrot и La Bell Epoque – 2,0, при этом самая крупная луковица замещения их представлена III разбором, а 50% полученных луковиц – детка II категории. Самый высокий БКВР отмечен у сорта Royal Virgin – 8,0. Луковица замещения его в основном представлена II разбором, но при этом отмечено развитие большого числа коллатеральных луковиц. У отдельных особей на одном проводящем пучке насчитывалось 4-6 луковичек деток. Урожай луковиц этого сорта на 55% представлен деткой II категории, которую необходимо длительно доращивать. Размножение сорта с такой структурой в дальнейшем может быть затруднено из-за большого количества мелкой луковицы [3].

По величине БКВР выделено 4 группы сортов тюльпанов:

низкий – 29 сортов (Capry Dream, Montreux, La Bell Epoque, Orleans, Jambo Pink, Jokohama, Rajka, Strong Fire, Vlam, Darwisnow, Design Impression, Orange Ballon, Russia, Indian Summer, Ballade Gold, Ballade White, Flaming Furor, Holland Chic, Fabio, Gusto, Inspire, Matchpoint, Smirnoff, China Tow, Esperanto, Avignon Parrot, Bright Parrot, Negrita Parrot, Victoria's Secret);

высокий – 32 сорта (Marie Jo, Cape Town, Charmeur, Circuit, Escape, Jan Reus, Mistress, Orlenda, Kung-Fu, Snowhill, Strong Gold, Russian Princess, Ad Rem, Blushing Lady, Toyota, Ballerina, Elegant Lady, Purple Lady, Seattle, Barbados, Cristal Beauty, Curly Sue, Esprit, Honeymoon, Lingerie, Madison Garden, Silk Road, Valery Gergiev Yellow, Violet Bird, Salmon Impression, Blue Diamond, Diablo);

очень высокий – 20 сорт (Aafke, Abba, Bonsoir, Ace Pink, Albatros., Denmark, Conqueror, Jan van Ness, La Mancha, Merlinda, Slava, Tom Pouce, Red Chif, Renegade, Burgundy, Marilyn, Pretty Woman, Exotic Sun, Huis Ten Bosch, Apricot Parrot);

интенсивный – 19 сортов (Dynasty, Holland Queen, Hiker, Washington, White Hero, Verandi, White Liberstar, Anna Krasavitsa, Barcelona Beauty, Furand, Bolroyal Silver, Royal Ten, Royal Virgin, Zorro, Flaming Flag, Canasta, Henne van der Most, Fancy Frills, Spring Green)

Коэффициент вегетативного размножения многих изученных сортов голландской репродукции был высоким. Причем, в каждой выделенной группе, имеются сорта различных садовых классов с различным соотношением мелких и крупных луковиц.

Однако только у трех из всех изученных сортов (Orleans, Salmon Impression и Ad Rem) отмечено образование луковиц фракции экстра равных по размеру материнской луковице (табл. 1). Причем у сорта Orleans (БКВР 2,8) экстры было получено в 2 раза меньше в сравнении с посаженными луковицами. У сортов Salmon Impression (БКВР

3,1) и Ad Rem (БКВР 3,4) в конце вегетации число луковиц экстра было равно числу посаженных, а выход детки II категории составил 30% и менее. Все указанные сорта в условиях ЮБК перспективны для использования в озеленении и для производства собственного посадочного материала.

Таблица 1

**Характеристика способности к вегетативному размножению сортов тюльпанов с высоким коэффициентом вегетативного размножения по луковицам экстра**

№ п/п	Садо-вый класс	Название сорта	Коэффициент вегетативного размножения			Выход луковиц детки II категории, %
			Биологический	Товарный	экстра	
1	3	Orleans	2,8	0,9	0,4	31,0
2	4	Salmon Impression	3,1	1,0	1,0	22,6
3	4	Ad Rem	3,4	1,6	1,0	30,0

По способности сортов формировать в конце вегетации луковицы I и II разборов, без фракции экстра, выделено четыре группы (табл. 2-5).

Первая группа представлена сортами, сочетающими высокий товарный коэффициент вегетативного размножения и коэффициент вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,7 до 0,9 (табл.2), что позволяет отобрать из полученного урожая уже в первый год выращивания луковицы, которые можно использовать и в озеленении и для получения среза цветов. В эту группу входят сорта садовых классов Триумф и Дарвиновы Гибриды. У всех сортов этой группы (Darwisnow, Design Impression, Orange Ballon, Victoria's Secret, Russia, Russian Princess, Conqueror, Red Chif, Furand) из урожая голландской репродукции получены товарные луковицы, которые можно повторно использовать в озеленении без дополнительного доращивания луковиц (табл. 2). Среди них можно выделить сорта Darwisnow, Design Impression, Orange Ballon, Russia, Red Chif (выход детки II категории составляет 30% и ниже) перспективные для озеленения на ЮБК и для производства собственного посадочного материала.

Таблица 2

**Характеристика способности к вегетативному размножению сортов тюльпанов с высоким товарным коэффициентом вегетативного размножения и коэффициентом вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,7 до 0,9**

№ п/п	Садо-вый класс	Название сорта	Коэффициент вегетативного размножения			Выход луковиц детки II категории, %
			Биологический	Товарный	I разбор	
1	4	Darwisnow	2,4	0,9	0,8	10,0
2	4	Design Impression	2,8	1,0	0,8	20,0
3	4	Orange Ballon	2,3	1,0	0,9	30,0
4	10	Victoria's Secret	2,3	0,8	0,7	56,0
5	4	Russia	2,5	1,1	0,9	0
6	3	Russian Princess	3,4	1,3	0,9	37,0
7	4	Conqueror	4,1	1,1	0,9	40,0
8	3	Red Chif	4,3	1,0	0,9	17,0
9	3	Furand	6,1	1,2	0,7	36,0

Вторая группа сортов, не образующих фракцию экстра, включает сорта садовых классов Триумф, Бахромчатые и Тюльпана Фостера, его разновидностей и гибридов,

имеет высокий товарный коэффициент вегетативного размножения и коэффициент вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,5 до 0,6 (табл. 3). В этой группе для повторного использования в озеленении луковиц из голландской репродукции пригодны сорта – Jokohama, Inspire, Barbados, Circuit, Diablo, Madison Garden, Orlanda и Ace Pink. При этом необходимо учитывать, что растения, полученные из луковиц I и II разборов, будут несколько уступать по размерам материнским растениям. Среди них можно рекомендовать для озеленения и для производства собственного посадочного материала на ЮБК сорта Jokohama, Inspire, Circuit, Diablo.

Таблица 3

**Характеристика способности к вегетативному размножению сортов тюльпанов с высоким товарным коэффициентом вегетативного размножения и коэффициентом вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,5 до 0,6**

№ п/п	Садовый класс	Название сорта	Коэффициент вегетативного размножения			Выход луковиц детка II категории, %
			Биологический	Товарный	I разбор	
1	3	Jokohama	2,8	1,0	0,6	28,6
2	7	Inspire	2,4	0,9	0,6	16,7
3	7	Barbados	3,2	0,9	0,6	33,3
4	3	Circuit	3,8	0,8	0,5	30,0
5	13	Diablo	3,7	1,3	0,7	4,0
6	7	Madison Garden	3,95	0,8	0,5	32,0
7	3	Orlanda	3,3	0,9	0,5	63,0
8	3	Ace Pink	5,0	1,2	0,5	34,0

Третья группа сортов, не образующих фракцию экстра, с товарным коэффициентом вегетативного размножения от 0,3 до 1,0 и коэффициентом вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,3 до 0,4, включает 7 сортов и представлена 5 садовыми классами (Табл. 4). В этой группе перспективными для использования в озеленении луковиц из урожая голландской репродукции можно считать сорта Blushing Lady, Ballade White, Seattle и Lingerie. Их также можно рекомендовать для производства собственного посадочного материала на ЮБК. Из урожая луковиц голландской репродукции сортов China Tow, Montreux Toyota с товарным коэффициентом вегетативного размножения ниже 0,8 можно отобрать луковицы для повторного использования в озеленении, но размеры вегетирующих растений (высота растения, размер листьев и цветка) их уступают материнским.

Таблица 4

**Характеристика способности к вегетативному размножению сортов тюльпанов с товарным коэффициентом вегетативного размножения от 0,3 до 0,9 и коэффициентом вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,3 до 0,4**

№ п/п	Садовый класс	Название сорта	Коэффициент вегетативного размножения			Выход луковиц детка II категории, %
			Биологический	Товарный	I разбор	
1	6	Ballade White	2,7	0,8	0,3	14,8
2	8	China Tow	2,3	0,7	0,3	40,0
3	2	Montreux	2,7	0,3	0,3	68,7
4	5	Blushing Lady	3,8	1,0	0,4	20,0
5	7	Lingerie	3,3	1,0	0,3	15,0
6	6	Seattle	3,3	1,0	0,4	9,1
7	5	Toyota	3,8	0,5	0,3	31,0

В четвертой группе сортов с товарным коэффициентом вегетативного размножения от 0,3 до 1,2 (Табл. 5) и коэффициентом вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,1 до 0,2, луковица замещения представлена в основном II разбором. Размеры их вегетирующих растений уступают размерам растений полученных из луковиц фракции экстра и I разбора. Это самая многочисленная группа, которая включает представителей 4 садовых классов. В этой группе можно использовать в озеленении урожай луковиц голландской репродукции у сортов Renegade, Huis Ten Bosch, Valery Gergiev Yellow, Hiker, Bolroyal Silver, Royal Virgin. Выделены также сорта (Merlinda, Renegade, Strong Gold, Flaming Furor, Curly Sue, Huis Ten Bosch, Smirnoff) перспективные для производства собственного посадочного материала в условиях ЮБК.

Таблица 5

**Характеристика способности к вегетативному размножению сортов тюльпанов с высоким товарным коэффициентом вегетативного размножения и коэффициентом вегетативного размножения по луковицам I разбора от 0,1 до 0,2**

№ п/п	Садовый класс	Название сорта	Коэффициент вегетативного размножения			Выход луковиц детка II категории, %
			Биологический	Товарный	I разбор	
1	6	Flaming Furor	2,7	0,5	0,2	25,0
2	7	Smirnoff	2,9	0,7	0,1	18,0
3	6	Ballerina	3,45	0,5	0,2	60,0
4	3	Cape Town	3,9	0,7	0,15	30,0
5	7	Curly Sue	3,2	0,7	0,16	20,0
6	3	Jan Reus	3,3	0,5	0,03	30,0
7	2	Marie Jo	3,7	0,3	0,15	12,0
8	7	Valery Gergiev Yellow	3,7	0,9	0,1	8,0
9	3	Strong Gold	3,5	0,7	0,1	22,0
10	2	Bonsoir	4,4	0,4	0,2	40,0
11	7	Huis Ten Bosch	4,6	1,1	0,1	25,0
12	3	Merlinda	4,9	0,5	0,1	20,0
13	3	Renegade	4,4	1,2	0,2	14,0
14	3	Holland Queen	5,3	0,3	0,15	49,1
15	3	Hiker	5,5	0,9	0,2	40,0
16	3	Bolroyal Silver	7,6	1,2	0,1	70,0
17	3	Royal Virgin	8,7	0,8	0,2	55,0

У 43 изученных нами сортов самой крупной луковицей урожая голландской репродукции является луковица II разбора. В этой группе выделены 3 сорта (Blenda Flame, White Hero и Flaming Flag) с коэффициентом вегетативного размножения по луковицам II разбора 0,9 – 1,0. Их можно использовать в озеленении без доращивания луковиц урожая голландской репродукции. У 11 сортов (Albatros, Ballade Gold, Barcelona Beauty, Bright Parrot, Dynasty, Exotic Sun, Fabio, Henne van der Most, Gusto, Jan van Ness, Rajka, Verandi) коэффициент вегетативного размножения по луковицам II разбора составил от 0,5 до 0,6, то есть половина луковиц замещения представлены луковицами доращивания. У 29 сортов коэффициент вегетативного размножения по луковицам II разбора составил от 0,1 до 0,4. Это сорта Aafke, Abba, Anna Krasavitsa, Apricot Parrot, Blue Diamond, Burgundy, Canasta, Charmeur, Cristal Beauty, Denmark, Escape, Esperanto, Elegant Lady, Fancy Frills, Holland Chic, Honeymoon, Kung-Fu, La Mancha, Marilyn, Matchpoint, Mistress, Pretty Woman, Purple Lady, Silk Road, Slava, Snowhill, Spring Green, Washington, Violet Bird, большая часть урожая которых представлена луковицами доращивания.

У 13 изученных сортов тюльпанов (Avignon Parrot, Capry Dream, Indian Summer, Negrita Parrot, La Bell Epoque, Jambo Pink, Strong Fire, Vlam, Esprit, Tom Pouce, White

Liberstar, Royal Ten, Zorro) в конце вегетации образование товарных луковиц не отмечено, самые крупные луковицы нового урожая достигли размера III разбора и весь урожай луковиц голландской репродукции представлен только луковицами доращивания.

Все сорта, урожай луковиц голландской репродукции которых не имел товарных луковиц или имели коэффициент вегетативного размножения по луковицам Празбора - 0,6 и менее, можно использовать в озеленении только после доращивания. Среди них выделены сорта с выходом луковиц детки II категории 30% и менее, которые наиболее целесообразно использовать для доращивания урожая голландской репродукции. Это сорта Blenda Flame, Dynasty, Spring Green, Anna Krasavitsa, Canasta Honeymoon, Purple Lady, Abba, Exotic Sun, La Mancha, Pretty Woman Ballade Gold, Matchpoint, Rajka Negrita Parrot.

### Выводы

1. В результате проведенного изучения 100 сортов тюльпанов было выделено 4 группы по величине коэффициента вегетативного размножения, которые отражают сортовые особенности формирования луковиц.

2. Анализ показателей товарного коэффициента вегетативного размножения позволил выявить 3 сорта – Orleans, Salmon Impression и Ad Rem, способных в условиях Южного берега Крыма к образованию луковиц фракции экстра, равных по числу и по размеру материнской луковице. Они пригодны для озеленения и производства собственного посадочного материала в условиях ЮБК.

3. Проведенное изучение показало, что у сортов Design Impression, Orange Ballon, Russia, Russian Princess, Conqueror, Red Chif и Furand, из луковиц голландской репродукции в условиях Южного берега Крыма были получены луковицы I разбора, равные по числу материнским луковицам, пригодные для использования в озеленении.

4. Выделены сорта с выходом товарных луковиц равных или превышающих число материнских, но представленные луковицами I и II разборов. Это сорта Jokohama, Inspire, Barbados, Circuit, Diablo, Madison Garden, Orlenda, Ace Pink Blushing Lady, Ballade White, Seattle и Lingerie Renegade, Huis Ten Bosch, Valery Gergiev Yellow, Hiker, Bolroyal Silver, Royal Virgin, Blenda Flame, White Hero и Flaming Flag, которые можно использовать в озеленении без доращивания. При этом необходимо учитывать, что растения, полученные из этих луковиц, различаются между собой и уступают по размерам материнским растениям.

5. Среди изученных интродуцентов выделено 53 сорта пригодные для использования в озеленении только после доращивания луковиц урожая голландской репродукции. Урожай голландской репродукции этих сортов не содержит товарных луковиц, а луковица замещения представлена III разбором. Среди них отобраны сорта Blenda Flame, Dynasty, Spring Green, Anna Krasavitsa, Canasta, Honeymoon, Purple Lady, Abba, Exotic Sun, La Mancha, Pretty Woman Ballade Gold, Matchpoint, Rajka и Negrita Parrot, которые имеют выход детки II категории 30% и менее и перспективны для производства собственного посадочного материала в условиях ЮБК.

6. Отобрано 20 сортов тюльпанов – Darwisnow, Design Impression, Orange Ballon, Russia, Red Chif, Jokohama, Inspire, Circuit, Diablo, Blushing Lady, Ballade White, Seattle, Lingerie, Flaming Furor, Smirnoff, Curly Sue, Strong Gold, Huis Ten Bosch, Merlinda, Renegade, для использования в озеленении в условиях Южного берега Крыма с получением собственного посадочного материала. Эти сорта характеризуются способностью к образованию товарных луковиц I и II разборов из луковиц голландской репродукции, в сочетании с низким образованием детки II категории.

### Список литературы

1. *Александрова Л.М.* Интродукционная сортооценка и особенности вегетативного размножения тюльпанов в степном Крыму: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01. / Александрова Людмила Максимовна. – Ялта, 1995. – 27 с.
2. Александрова Л.М. Способность к вегетативному размножению сортов тюльпана садового класса триумф в условиях Степного Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Вып. 125. – С. 7-10.
3. *Александрова Л.М., Рогатенюк Л.А.* Методические рекомендации по культивированию *Tulipa* L. в Крыму. – Симферополь: Ариал, 2017. – 48 с.
4. *Былов В.Н., Зайцева Е.Н.* Технология выращивания луковиц тюльпанов для выгонки. – М.: Агропромиздат, 1986. – 56 с.
5. *Болгов В.И., Евсюкова Т.В., Козина В.В., Пустынников В.И.* Методика первичного сортоизучения цветочных культур. – М.: РАСХН, 1998. – 40 с.
6. *Кудрявцева В.М.* Тюльпаны. – Минск: Полымя, 1987. – 240 с.
7. *Рындин А.В., Мохно В.С.* Особенности культивирования тюльпанов в условиях влажных субтропиков России // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2010. – Т. 43, № 2. – С. 63-71.

Статья поступила в редакцию 03.09.2018 г.

**Aleksandrova L.M. Study of the ability to vegetative reproduction of introduced tulip cultivars under the conditions of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 60-68.**

The article analyzes the ability of 100 cultivars of tulips introduced in the Nikitsky Botanical Gardens to vegetative reproduction. Highly productive cultivars of tulips of different garden classes, capable of reproducing commercial bulbs under the hot conditions of the Southern Coast of the Crimea have been selected.

**Key words:** *tulips; garden class; cultivars; rate of vegetative reproduction; yield of marketable bulbs*

УДК 635.92:582.572.8 (470.40/470.43)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.09

### КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ *LILIUM HYBRIDUM* HORT. В ЧЕБОКСАРСКОМ ФИЛИАЛЕ ГБС РАН

**Александр Вениаминович Димитриев, Надежда Николаевна Прокопьева,  
Лариса Ивановна Балясная, Константин Витальевич Самохвалов**

Чебоксарский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
«Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук»  
428027, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 31  
E-mail: botsad21@mail.ru

Изучены биологические особенности и оценена успешность интродукции 15 сортов лилий коллекции Чебоксарского филиала ГБС РАН. Проведена их оценка по комплексу декоративных и хозяйственно-полезных признаков. В результате комплексной сортооценки выделены 11 перспективных культиваров, рекомендованных для пополнения зонального ассортимента растений Среднего Поволжья.

**Ключевые слова:** *лилия; сорт; перспективность; зональный ассортимент; Среднее Поволжье*

### Введение

Лилии (*Lilium* L., 1753) являются ценными высокодекоративными растениями, их широко используют в декоративном садоводстве открытого и защищенного грунта.

Разнообразие форм, окрасок, продолжительность цветения позволяют использовать их в самых различных видах цветочного оформления. Перед специалистами декоративного садоводства ставятся новые задачи, для выполнения которых нужен большой ассортимент элитного исходного материала [1, 2, 14].

В связи с большим интересом к видовым лилиям и их гибридам в СССР было организовано Всесоюзное объединение лилиеводов, которое совместно с Всесоюзным обществом генетиков и селекционеров в 1991 г. выпустило Каталог сортов лилий, выращиваемых в СССР [15]. В 2014 г. в Главном ботаническом саду РАН для обобщения информации о культивируемых лилиях создана секция «Лилия» [9].

В ГБС РАН были изучены 25 видов и 104 сорта представителей рода *Lilium* L. [4]. Проведено описание декоративных и хозяйственно-биологических признаков растений, указаны сроки цветения, приведены данные о применении растений в декоративном садоводстве. Впоследствии была проведена комплексная оценка 94 сортов лилий отечественной селекции (из 129 имевшихся в коллекции). В результате этой работы был подобран широкий сортимент оригинальных, зимостойких, высоко декоративных, легко и быстро размножающихся лилий. Многолетние наблюдения доказали повышенную устойчивость отечественных сортов не только к почвенно-климатическим условиям, но и к болезням и вредителям. В настоящее время коллекция отечественных сортов лилий в ГБС РАН является одной из самых крупных не только в России, но и за ее пределами [9, 17].

В Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН проведено интродукционное изучение 99 сортов лилий, из которых 59 сортов рекомендовано к широкому использованию в озеленении в условиях Башкирии [14].

Опыт интродукции лилий в разных регионах России и Ближнего зарубежья обобщен в ряде работ [1, 2, 4, 7, 14]. В работе Вронской О.О. [7] обобщен опыт интродукции лилий во ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск) за 40 лет, УНЦ РАН (г. Уфа, Республика Башкортостан) – за 80 лет, НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул), ЦБС АН Беларуси – за 70 лет, Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко АН Украины – за 70 лет, Донецкого ботанического сада НАН Украины, Якутского ботанического сада за 30 лет, Ботанического сада Дальневосточного филиала СО РАН, Амурского филиала Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН, Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И.В. Мичурина, Воронежского государственного университета, Ботанического сада Белгородского университета, Кузбасского ботанического сада.

В соответствии с базами данных библиографии научных работ, размещенных на официальных сайтах Ботанических садов-институтов Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского [18] и Поволжского государственного технологического университета (Республика Марий Эл) [19], материалы по интродукционному изучению сортов лилий у этих ботанических садов-институтов отсутствуют, хотя в коллекциях у них имеются различные виды и сорта лилий [3,10].

В связи с этим актуально изучение биологических особенностей и оценка успешности интродукции сортов для отбора наиболее перспективных в условиях Среднего Поволжья.

**Целью настоящей работы** являлось изучение биологических особенностей, оценка по комплексу декоративных и хозяйственно-полезных признаков сортов лилий коллекции Чебоксарского филиала ГБС РАН; рекомендация наиболее ценных сортообразцов для культивирования в условиях Среднего Поволжья.

### Объекты и методы исследования

Материалом для данного исследования были 15 сортов лилий коллекции Чебоксарского филиала ГБС РАН. Работы по сортоизучению и сортооценке лилий проводились на базе филиала в 2013-2017 гг. в условиях открытого грунта с использованием общепринятых методик [5, 6, 11, 12].

### Результаты и обсуждение

В географическом отношении территория Чебоксарского филиала ГБС им. Н.В. Цицина РАН относится к зоне широколиственных лесов с умеренно-континентальным климатом. Почвы – светло-серые лесные и дерново-среднеподзолистые суглинистые. Средняя температура воздуха по данным Чувашской гидрометеообсерватории в январе составляет  $-12...14^{\circ}\text{C}$ , а в июле –  $+18,6^{\circ}\text{C}$ . Средняя годовая температура –  $+3,1^{\circ}\text{C}$ , абсолютный минимум января составляет  $-44,0^{\circ}\text{C}$  (1978 г.), абсолютный максимум июля –  $+38^{\circ}\text{C}$  (1936, 1971 гг.) [16]. Переход к устойчивым отрицательным температурам происходит в конце октября. Безморозный период длится до 160 дней [8]. Около 12-15 апреля снежный покров полностью сходит с полей. 18-21 апреля при переходе средней температуры через  $+5^{\circ}\text{C}$  возобновляется вегетация растений, а с 3-6 мая при повышении температуры до  $+10^{\circ}\text{C}$  начинается период быстрого роста растений. Сумма температур выше  $+10^{\circ}\text{C}$  составляет  $2100-2350^{\circ}\text{C}$  [13], в сравнении с Московской областью больше на  $100-300^{\circ}\text{C}$ . Среднее годовое количество осадков 522 мм, во влажные годы выпадает до 600-700 мм, в засушливые – менее 400 мм. За период вегетации выпадает в среднем 300 мм осадков. Периодически в весенне-летнее время наблюдаются засухи [8].

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались, что позволило объективно оценить изучаемый материал.

Условия выращивания для всех сортов лилий были одинаковыми. Участок открытый, солнечный. Почва окультуренная, плодородная, хорошо дренированная. Перед посадкой лилий в качестве основного удобрения вносили комплексное удобрение «Terrasol» (50 г на  $\text{m}^2$ ) с оптимально подобранной пропорцией 9 элементов питания: N – 15,0 %,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 15,0%,  $\text{K}_2\text{O}$  – 15,0%, Mg – 0,5%, Fe – 0,1%, Mn – 0,05%, B – 0,01%, Cu – 0,01%, Zn – 0,01%. Гранулы удобрения «Terrasol» покрыты специальным слоем – микробиологическим удобрением на основе ризосферных бактерий – *Bacillus subtilis*, выделяющих биологически активные вещества – витамины, аминокислоты, стимуляторы роста, а также вещества, подавляющие развитие фитопатогенных грибов и бактерий, являющихся возбудителями болезней растений.

Луковицы высаживали в гряды на глубину 15-20 см с площадью питания 20x25 см. Почву систематически рыхлили, удаляли сорняки, в засушливое время и, особенно в период цветения, поливали. Подкормки необходимыми элементами питания проводили в оптимальные для растений сроки [1,2].

В ходе сравнительной сортооценки из декоративных признаков у лилий оценивались: окраска цветка (15 баллов), размер (диаметр) цветка (15), форма цветка (10), качество цветоноса (5), высота, габитус растения (10), количество цветков в соцветии (15), оригинальность (10), состояние растений (5), устойчивость к неблагоприятным условиям (10), аромат (5). Из хозяйственно-биологических признаков оценивались: устойчивость к болезням и вредителям (20 баллов), общая устойчивость к неблагоприятным условиям (15), способность к вегетативному размножению (15).

Комплексная оценка определялась по совокупности оценок декоративных и хозяйственно-биологических признаков. Декоративные достоинства сортов оценивались по 100-балльной шкале, хозяйственно-биологические – 50-балльной.

Лучшими считались сорта, набравшие не менее 90 баллов за декоративные признаки и не менее 40 баллов за хозяйственно-биологические качества.

Результаты комплексной оценки сортов лилий из коллекции Чебоксарского филиала ГС РАН представлены в таблице.

По данным исследований 2013-2017 гг. наибольшее количество баллов (141-147) получили 11 сортов: 'Joan Evans', 'Pink Perfection', 'African Queen', 'Enchantment', 'Fireflame', 'Shellrose', 'Destiny', 'Silver Magic', 'Sonata', 'Connecticut Queen', 'Bronzino'.

Далее приводятся характеристики указанных перспективных сортов.

Два сорта – 'Joan Evans' и 'Pink Perfection' набрали по 147 баллов.

Сорт 'Joan Evans' (раздел Азиатские гибриды) характеризуется эффектной, золотисто-желтой окраской с оранжевым оттенком и пурпурными пятнышками, достаточно крупными (15,5 см), направленными вверх кубковидными широкооткрытыми цветками, собранными в кистевидные соцветия. Количество цветков в соцветии – от 8 до 12. Сорт среднерослый (79-92 см), устойчив к болезням и вредителям, неблагоприятным условиям, зимостоек, коэффициент размножения (*далее – к.р.*) – 3,8. В условиях Чувашии цветет в средние сроки, с 9-14 июля в течение 13-15 дней.

Не менее привлекателен сорт 'Pink Perfection' из раздела Трубочатые гибриды, представленный высокорослыми (118-123 см) растениями с ароматными трубчатými розово-сиреневыми цветками: 12,8 см высотой и 11,3 см в диаметре. В кистевидных соцветиях по 4-6 эффектных цветков. В Чувашии цветет с 20-26 июля в течение 12-14 дней. Зимует с легким укрытием, к заболеваниям устойчив, к.р. – 1,7.

В результате комплексной оценки по 146 баллов набрали сорта: 'African Queen' и 'Enchantment'.

Сорт 'African Queen' (раздел Трубочатые гибриды) отличается красивой персиково-желтой окраской цветков с фиолетово-коричневым оттенком снаружи (оценка 15 баллов). Цветки ароматные, трубчатые: высота – 13,5 см, диаметр – 14,5 см. Соцветия кистевидные, по 4-6 цветков в каждом. Растения эффектные, высокорослые (116-125 см), в наших условиях цветут в поздние сроки – с 19-25 июля в течение 10-13 дней, зимуют с легким укрытием, к.р. – 1,4.

Сорт 'Enchantment' (раздел Азиатские гибриды) выделяется большим количеством кубковидных цветков (13-15), собранных в кистевидные соцветия. Окраска цветков красно-оранжевая, особую оригинальность ей придают темно-пурпурные пятнышки. Цветки 2,7 см высотой, 13,8 см в диаметре. Сорт среднерослый (64-85 см), отличается как высокой декоративностью, так и устойчивостью в грунте, неприхотлив, к.р. – 3,6. В Чувашии цветет в течение 14-16 дней в средние сроки (с 8-17 июля).

В группу перспективных для региона культиваров нами выделены также сорта 'Fireflame' и 'Shellrose' со 144 сортооценочными баллами.

Сорт 'Fireflame' (раздел Азиатские гибриды) отличается эффектными звездчатыми оранжево-красными с малиновыми пятнышками цветками в щитковидных соцветиях (по 7-9 цветков в каждом). Цветки 2,9 см высотой и 13,2 см в диаметре направлены в сторону. Растения среднерослые (65-70 см), раноцветущие (с 1-8 июля), с продолжительностью цветения 14-17 дней. В культуре устойчивы, к.р. – 3,0.

Сорт 'Shellrose' (раздел Трубочатые гибриды) – красивый, высокорослый (101-109 см), с трубчатыми сиренево-розовыми цветками (высотой 11,3 см, диаметром 12,6 см). Соцветия кистевидные, 3-5-цветковые. В Чувашии цветет поздно (с 22 июля – 1 августа) в течение 12-15 дней. Зимует с легким укрытием. К болезням и вредителям устойчив, к.р. – 1,5.

Таблица  
Сравнительная оценка сортов л.ий по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам по исследованиям 2013-2017 гг.

Признак	Названия сортов															
	'African Queen'	'Bronzino'	'Connecticut Queen'	'Destiny'	'Enchantment'	'Eventide'	'Fireflame'	'Gold Cup'	'Green Dragon'	'Harmony'	'Joan Evans'	'Pink Perfection'	'Silver Magic'	'Shellose'	'Sonata'	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Макс. оценка, балл															
	Декоративные признаки															
Окраска цветка	15	15	14	14	14	15	14	15	14	13	14	15	15	14	15	15
Размер цветка: выс./диам. (см) / балл	15	13.5/14.5	2.2/7.1	4.7/14.9	5.5/11.6	2.7/13.8	4.8/14.2	2.9/13.2	10.7/11.6	12.3/14.5	4.8/13.2	6.1/15.5	12.8/11.3	5.2/15.3	11.3/12.6	3.7/10.4
Форма цветка	10	10	9	10	10	10	8	10	9	9	8	10	10	10	10	9
Цветочнос (качество)	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4
Высота растения (см), габитус/балл	10	116-125	82-93	88-96	67-81	64-85	123-139	65-70	78-89	66-81	57-64	79-92	118-123	114-126	101-109	120-133
Количество цветков в соцветии, шт./балл	15	4-6	15-18	10-13	6-7	13-15	11-16	7-9	5-6	4-5	13-18	8-12	4-6	6-8	3-5	15-20
Оригинальность	10	10	9	9	9	10	8	10	8	9	9	10	10	9	10	10
Состояние растений	5	5	5	5	5	5	3	5	3	4	4	5	5	5	5	5
Устойчивость к неблагоприят. условиям	10	10	10	10	10	10	8	10	8	9	9	10	10	10	10	10
Аромат	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4
Всего	100	97	93	95	94	97	89	95	88	89	89	98	98	96	97	96
	Хозяйственно – биологические признаки															
Устойчивость к болезням и вредителям	20	20	19	19	20	20	18	20	17	18	17	20	20	20	20	19
Общ. устойчивость к неблагоприят. условиям	15	15	15	15	15	15	12	15	12	13	13	15	15	14	14	15
Способность к вегетат. размножению	15	14	14	13	14	14	11	14	11	12	11	14	14	13	13	13
Всего	50	49	48	47	48	49	41	49	40	43	41	49	49	47	47	47
Комплексная оценка	150	146	141	142	143	146	130	144	128	132	130	147	147	143	144	143

Примечание: в числителе указан показатель признака, в знаменателе – оценка

Интродукционное изучение и комплексная сортооценка позволили выявить в условиях Чувашии высокую декоративность и хорошие хозяйственно-биологические качества у сортов: 'Destiny', 'Silver Magic', 'Sonata', набравших по 143 балла.

У сорта 'Destiny' (раздел Азиатские гибриды) окраска цветков приятная, лимонно-желтая с контрастирующими темно-пурпурными пятнышками. Размер цветков, в среднем, составляет 5,5 см в высоту, 11,6 см в диаметре. Форма цветков красивая кубковидная; цветоносы прочные; высота растений средняя (67-81 см), соцветия щитковидные из 6-7 цветков. Зимостоек, состояние растений хорошее, устойчивость к болезням высокая, к.р. – 3,7. Цветет в течение 16-19 дней, начиная с 7-17 июля (среднецветущий).

Сорт 'Silver Magic' (раздел Трубчатые гибриды) – видный, высокорослый (114-126 см высотой), с цветками 15,3 см в диаметре, ароматный. Цветки оригинальные, белые с зеленым оттенком, звездчатые, с отогнутыми листочками околоцветника, собраны в кистевидные, 6-8-цветковые соцветия. Из 11 выделенных перспективных сортов в наших условиях цветет наиболее поздно – с 1-8 августа в течение 11-14 дней. Зимует с легким укрытием. К болезням, вредителям, неблагоприятным условиям внешней среды устойчив, к.р. – 1,3.

Сорт 'Sonata' (раздел Азиатские гибриды) привлекает внимание своими поникающими чалмовидными цветками. В последние годы вырос интерес к сортам лилий с чалмовидными цветками, направленными вниз [17]. Окраска цветков – лососево-розовая с коричневыми пятнышками, размеры цветков: 3,7 см – высота, 10,4 см – диаметр. У сорта 'Sonata' наибольшее среди отобранных культиваров количество цветков в соцветии – 15-20. Этот сорт является также одним из самых высокорослых – 120-133 см. Хорош в групповых озеленительных посадках. К.р. – 2,9. Неприхотлив, зимостоек, в грунте устойчив. Цветет в средние сроки – с 12-18 июля, продолжительностью 13-15 дней.

Сорт 'Connecticut Queen' (раздел Азиатские гибриды) по результатам комплексной оценки набрал 142 балла и является перспективным для выращивания в условиях Среднего Поволжья. Направленные вверх светло-желтые кубковидные цветки 4,7 см высотой и 14,9 см в диаметре собраны в эффектные щитковидные соцветия (по 10-13 цветков в каждом). Растения среднерослые (88-96 см), цветут в поздние сроки (с 24-31 июля) в течение 15-19 дней. Устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям внешней среды хорошая, к.р. – 2,6.

Сорт 'Bronzino' (раздел Азиатские гибриды) со 141 сортооценочным баллом также отнесен к группе высокодекоративных и устойчивых в местных условиях культиваров. У него, как и у сорта 'Sonata', «входящие в моду» соцветия с многочисленными (15-18) чалмовидными поникающими цветками. Цветки янтарно-желтые с бронзовым оттенком, высотой 2,2 см, диаметром 7,1 см. Растения среднерослые (82-93 см), цветут в средние сроки (с 9-16 июля) в течение достаточно длительного времени – 18-20 дней. В местных условиях сорт в культуре перспективен, к.р. – 3,9.

4 сорта ('Eventide', 'Gold Cup', 'Green Dragon', 'Harmony') в число перспективных не вошли, так как получили более низкие баллы за декоративность, качество цветоносов, устойчивость к болезням и вредителям, состояние растений.

В результате фенологических наблюдений выявлено, что сроки и продолжительность цветения лилий зависят от погодных условий и могут меняться по годам (но последовательность зацветания сортообразцов остается неизменной).

По срокам цветения перспективные сорта можно разделить на раноцветущие, среднего срока цветения и поздноцветущие. Раноцветущие лилии зацветают до 8.07 [17]. Таким сортом является Азиатский гибрид – 'Fireflame' (цветет с 1-8.07). Лилии среднего срока цветения (с 9-16.07) наиболее декоративны во II и III декадах июля, представлены 5 сортообразцами из раздела Азиатские гибриды: 'Bronzino', 'Destiny', 'Enchantment', 'Joan Evans', 'Sonata'. После 17 июля зацветают поздноцветущие лилии –

'African Queen', 'Pink Perfection', 'Shellrose', 'Silver Magic' (Трубчатые гибриды), 'Connecticut Queen' (Азиатский гибрид).

В зависимости от температуры воздуха сорта сохраняют декоративность от 10 до 20 дней. Общая продолжительность цветения перспективных сортообразцов составляет более 1,5 месяцев.

Среди перспективных культиваров среднерослые лилии представлены 6 сортами, с высотой растений от 64 до 96 см. Это сорта Азиатских гибридов: 'Bronzino', 'Connecticut Queen', 'Destiny', 'Enchantment', 'Fireflame', 'Joan Evans'. Высокорослые сорта (100-130 см) [17] представлены Трубчатыми гибридами – 'African Queen' (116-125 см), 'Pink Perfection' (118-123 см), 'Shellrose' (101-109 см), 'Silver Magic' (114-126 см), Азиатским гибридом 'Sonata' (120-133 см). Низких лилий среди отобранных сортообразцов нет.

Цветки перспективных сортов разнообразны по форме, расположению относительно оси цветоноса, размерам и окраске. Они имеют кубковидную (4 сорта), чалмовидную (2), звездчатую (2) и трубчатую (3) формы.

По размеру околоцветника цветки лилий делятся на очень мелкие (до 9 см), мелкие (9,1-13 см), средние (13,1-18 см), крупные (18,1-25 см) и очень крупные (более 25 см) [17]. Размеры цветков отобранных сортообразцов, определяемые по их диаметру, варьируют от 7,1 см у сорта 'Bronzino' до 15,5 см у сорта 'Joan Evans'. Наиболее крупные цветки у сортов 'Silver Magic' (15,3 см), 'Connecticut Queen' (14,9 см), 'African Queen' (14,5 см), 'Enchantment' (13,8 см), 'Fireflame' (13,2 см).

Рекомендованные 11 сортообразцов представлены всеми основными окрасками: белой, желтой, оранжевой, розовой, красной, сиреневой и оценены наиболее высокими баллами (14-15) за чистоту, яркость, насыщенность окраски. Азиатским гибридам свойственно наличие пятнышек на долях околоцветника, придающих им особую оригинальность.

Количество цветков в соцветии варьирует от 3-5 ('Shellrose') до 15-20 ('Sonata'). Наибольшее количество цветков в соцветии у сортов: 'Bronzino' (15-18), 'Enchantment' (13-15), 'Connecticut Queen' (10-13).

Репродуктивная способность сортов лилий индивидуальна, но определенная зависимость от принадлежности к разделу прослеживается. Минимальные коэффициенты размножения отмечены у Трубчатых гибридов: 'Silver Magic' (1,3), 'African Queen' (1,4), 'Shellrose' (1,5), 'Pink Perfection' (1,7); наиболее высокие – у Азиатских гибридов – от 2,6 ('Connecticut Queen') до 3,9 ('Bronzino').

Все перспективные сорта устойчивы к болезням и вредителям.

Азиатские гибриды успешно зимуют в климатических условиях Чувашии, Трубчатые гибриды – с укрытием на зиму.

Несмотря на необходимость зимнего укрытия Трубчатых гибридов, мы рекомендуем 4 сорта ('African Queen', 'Pink Perfection', 'Shellrose', 'Silver Magic') для декоративного садоводства на приусадебных участках в Среднем Поволжье в связи с их оригинальностью, высокими декоративными качествами, устойчивостью к болезням и вредителям, хорошей сохранностью луковиц при хранении.

Как показала сравнительная сортооценка, по комплексу биологических признаков наиболее перспективными являются Азиатские гибриды. Для озеленения городов и сельских поселений региона рекомендуем 7 сортов менее трудозатратных, морозоустойчивых, неприхотливых Азиатских гибридов: 'Bronzino', 'Connecticut Queen', 'Destiny', 'Enchantment', 'Fireflame', 'Joan Evans', 'Sonata'.

Таким образом, комплексная оценка лилий выявила высокую степень декоративности и общей приспособленности вышеперечисленных сортообразцов к местным почвенно-климатическим условиям.

### Выводы

С учетом полученных нами сортооценочных данных рекомендуем 11 наиболее оригинальных и устойчивых культиваров лилий (с комплексными оценками 141-147 баллов) для использования в декоративном садоводстве и озеленении городов и сельских поселений Среднего Поволжья. К этим сортам лилий относятся: 'Joan Evans' (147 сортооценочных баллов), 'Pink Perfection' (147), 'African Queen' (146), 'Enchantment' (146), 'Fireflame' (144), 'Shellrose' (144), 'Destiny' (143), 'Silver Magic' (143), 'Sonata' (143), 'Connecticut Queen' (142), 'Bronzino' (141).

### Список литературы

1. Баранова М.В. Лилии // Декоративные травянистые растения. Однодольные. Справочник. – Л.: Наука, 1977. – Т. 2. – С. 122 – 161.
2. Баранова М.В. Лилии. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1990. – 384 с.
3. Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (1934-2009). – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2009. – 100 с.
4. Былов В.Н., Агаджанян И.В., Вавилова Л.П. и др. Цветочно-декоративные травянистые растения (краткие итоги интродукции) / Отв. ред. В.Н. Былов. – М.: Наука, 1983. – 272 с.
5. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 69 – 77.
6. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М., 1978. – С. 7-32.
7. Вронская О.О. Опыт интродукции лилий в разных регионах России и Ближнего зарубежья // Современные проблемы науки и образования. – Пенза: Издательский дом «Академия Естествознания». – 2016. – № 6. – 561 с.
8. Карягин Ф.А. Современные гидроклиматические изменения в Чувашии. Книга 1. – Чебоксары, 2007. – 268 с. ISBN: 5-87677-082-5.
9. Каталог растений Главного ботанического сада имени Н.В. Цицина Российской академии наук / Составители З.Е. Кузьмин, А.Н. Швецов; под ред. Л.Н. Андреева и др. – М.: МСХА, 2001. – 347 с.
10. Коллекционные фонды Ботанического сада Марийского государственного технического университета / Л.И. Котова, С.М. Лазарева, Л.В. Сухарева [и др.], отв. ред. С.М. Лазарева. Изд. 2-е, доп., испр. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – 152 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6. (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.
12. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 12 с.
13. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики // Отв. исполнители: Ильина Т.А., Васильев О.А., Мутиков В.М. и др. – Чебоксары: РИО Чувашской госсельхозакадемии, 2005. – 123 с.
14. Мухаметвафина А.А. Интродукция лилий в Башкирском Предуралье и их размножение *in vivo* и *in vitro*: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН. – Уфа, 2009. – 16 с.
15. Отрошко А.В. Каталог сортов лилий, выращиваемых в СССР. – М.: Всесоюзное объединение лилиеводов, 1991. – 46 с.
16. Рязанова С.В., Москалец Л.Н. Термический режим // Климат Чебоксар: справочник специалиста / Под ред. канд. геогр. наук В.Н. Бабиченко и С.В. Рязановой. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – С. 36 – 74.

17. Федорова Н.К. Комплексная оценка сортов лилий отечественной селекции в ГБС им. Н.В. Цицина РАН // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения академика Л.Н. Андреева. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 683 – 685.

18. <http://www.unn.ru/botanicus/pub.htm>

19. <https://botsad.volgatech.net/science/publikatsii/>

*Статья поступила в редакцию 07.06.2018 г.*

**Dimitriev A.V., Prokopyeva N.N., Balyasnaya L.I., Samokhvalov K.V. Integrated assessment of the varieties of *Lilium hybridum* hort in the Cheboksary Branch of the MBG RAS // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 68-76.**

Biological features are studied and the success of introduction of 15 varieties of lilies of collection of Cheboksary Branch of the GBS of the RAS is estimated. Their assessment on a complex of decorative and economic and useful signs is carried out. As a result of the complex variety assessment, 11 promising cultivars recommended for replenishing the zonal assortment of plants of the Middle Volga region were identified.

**Key words:** *lily; variety; prospects; zonal assortment; Middle Volga region*

## **ФИТОРЕАБИЛИТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА**

УДК 547.913:581.135.51:616.1

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.10

### **ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ МЕНТОЛ-МЕНТОН-ПУЛЕГОНОВОГО ХЕМОТИПА (СОРТ УКРАИНСКАЯ) НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ**

**Александр Михайлович Ярош, Валентина Валериевна Тонковцева,  
Инна Александровна Батура, Тимур Рустемович Бекмамбетов,  
Фархад Маисович Меликов, Елена Станиславовна Коваль,  
Вадим Владимирович Беззубчак, Елена-Елизавета Владимировна Наговская**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: [valyalta@rambler.ru](mailto:valyalta@rambler.ru)

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) с преобладанием в составе ментола и ментона, но и со значительной долей пулегона, в целом положительно влияет на психоэмоциональное состояние пожилых людей, уменьшая психологическое напряжение, улучшая самочувствие, общее состояние и настроение, повышая самооценки работоспособности и бодрости. В большинстве случаев для достижения эффекта нужны длительные экспозиции: 20 – 30 минут. Влияние на простые и сложные мыслительные процессы неоднозначно – в разные сроки наблюдается как улучшение, так и ухудшение показателей. На функцию сердечно-сосудистой системы у пожилых людей ЭМ мяты перечной сорта Украинская влияние преимущественно положительное, но требует длительной экспозиции.

**Ключевые слова:** *пожилые люди; эфирное масло; мята перечная; ментол-ментон-пулегоновый хемотип; умственная работоспособность; психоэмоциональное состояние; функция сердечно-сосудистой системы*

### Введение

В последние годы в России наблюдается устойчивый рост продолжительности жизни. Численность населения старше трудоспособного возраста за последние 10 лет в РФ выросла на 3 миллиона человек. В связи с этим возрастает роль социально-психологических исследований людей пожилого возраста, разработки программ поддержания их психофизического и интеллектуального статуса для адаптации в современных социально-экономических условиях. Содержание и структура личности пожилого человека претерпевают значительные изменения под влиянием общества, социального окружения и процессов старения, способствующих появлению проблемных ситуаций и проблемного поведения в позднем периоде жизни, увеличению риска депрессии, одиночества, растерянности, хронических заболеваний [1].

Ароматерапия, как метод сопровождения профильного лечения находит лишь эмпирическое применение, не имеющего под собой достаточной научной базы. Научные исследования, проводимые в РФ и за рубежом, свидетельствуют о возможности изменения психологического и эмоционального состояния человека под влиянием ароматических веществ [8]. В то же время, физиологические эффекты и механизмы влияния запахов на функциональное состояние мозга изучены явно недостаточно, а в применении к ароматерапии все еще отсутствует научное обоснование выбора вида ароматического вещества, его концентрации, продолжительности и целей воздействия, а также учета характеристик биологической индивидуальности человека. Исследованиями, проведенными нами ранее [7, 8], установлено, что ЭМ в большинстве своем оказывают выраженное влияние на психоэмоциональное состояние и умственную работоспособность человека, в том числе – пожилого возраста. Это влияние может быть как положительным, так и отрицательным, и различно для разных ЭМ. Исследования возможностей применения эфирных масел различных растений для регулирования психоэмоционального состояния людей преклонного возраста являются актуальными.

Нами проводятся исследования влияния эфирных масел различных растений на психофизиологическое состояние, умственную работоспособность и некоторые показатели деятельности сердечно-сосудистой системы человека [6, 7].

Целью работы является изучение влияния эфирного масла мяты перечной (*Mentha piperita* L.) ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) в концентрации 1 мг/м<sup>3</sup> на показатели психофизиологического состояния и функции сердечно-сосудистой системы людей пожилого возраста, включая изменение этих показателей во времени (от 10 до 30 минут экспозиции).

### Объекты и методы исследования

Исследование проводилось на базе центров социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов г. Симферополя и Ялты (Республика Крым). В нем принимало участие 270 человек в возрасте от 50 до 90 лет.

Во время исследования испытуемые находились группами по 10-12 человек в затемненных кабинетах в положении сидя. Участникам экспериментальной группы включали психорелаксационную запись, состоящую из спокойной музыки со звуками шума моря и природы в сопровождении мягко звучащего голоса и распыляли эфирное масло мяты перечной сорта Украинская в концентрации 1 мг/м<sup>3</sup>. Контрольная группа находилась в помещении только в сопровождении психорелаксационной записи. Длительность сеансов составляла 10, 20 и 30 минут.

Химический состав исследованного эфирного масла (ЭМ) мяты перечной (*Mentha piperita* L.) сорта Украинская: 32,14% – ментол, 23,72% – ментон, 13,54% – пулегон, 4,88% – неоментол, 4,69% – изоментон, 4,20% – 1,8-цинеол, 3,49% – ментилацетат, 3,33% – ментофуран, 1,09% – лимонен, 1,08% – транс-сабиненгидрат, 1,02% – изоментол, менее 1% –

мент-фуранон, карвон, терпинолен,  $\beta$ -пинен, неоментилацетат, неоизоментилацетат и др. Компонентный состав эфирного масла определяли методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973.

Для определения психоэмоционального состояния пожилых людей до и после процедуры аромаспихорелаксации проводили стандартные психологические тесты: Госпитальную шкалу тревоги и депрессии, корректурную пробу Иванова-Смоленского, тест Самооценки психологического состояния, исследование быстроты мышления [2, 4, 5].

Для оценки изменения параметров сердечно-сосудистой системы до и после процедуры аромарелаксации измеряли систолическое (АДС) и диастолическое (АДД) артериальное давление, частоту сердечных сокращений (ЧСС) с помощью аппарата UA-777 фирмы AD Company Ltd (Япония).

Полученные в исследовании данные подвергали статистической обработке. Для сопоставления результатов связанных и несвязанных выборок применяли t-критерий Стьюдента, критерий Вилкоксона и Манна-Уитни с помощью программы Statistika Analystsoft [3].

### Результаты и обсуждение

Исходно значения показателей тревоги и депрессии в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (таблица 1). В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте достоверное снижение значений показателей тревоги и депрессии по сравнению с исходными значениями наблюдается только с 20-й минуты аромасеанса и остаются достоверно сниженными в срок 30 минут.

Таблица 1

**Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на психоэмоциональное состояние пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (Госпитальная шкала тревоги и депрессии)**

Шкала	Время возд., мин	Группа	n	Исходно	После	P до/ после
Тревога, усл.ед.	10	контроль	45	6,69±0,63	6,47±0,63	-
		опыт	45	6,56±0,63	5,71±0,63	-
	20	контроль	45	6,42±0,54	6,02±0,53	-
		опыт	45	6,72±0,53	5,76±0,51	0,01
	30	контроль	45	7,33±0,58	7,31±0,59	-
		опыт	45	7,04±0,56	5,91±0,54	0,0007
Депрессия, усл.ед.	10	контроль	45	5,78±0,44	5,69±0,51	-
		опыт	45	6,71±0,53	6,53±0,58	-
	20	контроль	45	6,36±0,52	5,94±0,54	-
		опыт	45	6,98±0,52	6,36±0,50	0,06
	30	контроль	45	6,20±0,43	6,27±0,44	-
		опыт	45	5,93±0,49	5,09±0,42	0,005

Примечание: P до/после – достоверность различий значений показателя до и после воздействия, P о/к после – достоверность различий значений показателя в контрольной и опытной группах после воздействия.

При самооценке психоэмоционального состояния испытуемыми (таблица 2) исходные значения всех изученных показателей (общее состояние, самочувствие, настроение, психологическая напряженность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий. В контроле после 30 минут психорелаксации наблюдается достоверное

улучшение самооценки самочувствия и уменьшение психологической напряженности. В опыте достоверное снижение психологической напряженности наблюдается во все сроки аромопроцедуры – 10, 20 и 30 минут, улучшение самочувствия – в сроки 10 и 30 минут, общего состояния и настроения – только в 30-минутный срок.

Таблица 2

**Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на самооценку психоэмоционального состояния пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)**

Показатель	Время возд., мин.	n	Группа	До	После	Р до/после<
Общее состояние	10	45	контроль	141,69±4,61	143,80±4,44	-
		45	опыт	140,51±3,92	146,49±3,91	-
	20	45	контроль	137,32±4,61	138,78±5,13	-
		45	опыт	134,54 ±4,72	139,54±4,72	-
	30	45	контроль	139,73±4,72	140,27±4,69	-
		45	опыт	135,27±5,20	147,56±5,14	0,00001
Самочувствие	10	45	контроль	141,93±4,45	142,64±4,53	-
		45	опыт	140,71±3,75	147,47±3,86	0,03
	20	45	контроль	138,08±4,64	137,90±5,06	-
		45	опыт	135,94±4,42	138,96±4,33	-
	30	45	контроль	139,02±4,89	142,49±4,89	0,05
		45	опыт	137,84±5,06	148,27±4,97	0,0001
Настроение	10	45	контроль	142,64±4,55	143,56±4,87	-
		45	опыт	144,80±3,59	149,29±4,01	-
	20	45	контроль	137,70±4,58	136,46±5,26	-
		45	опыт	138,88±4,30	140,76±4,73	-
	30	45	контроль	141,16±4,81	142,76±4,82	-
		45	опыт	141,49±5,14	152,89±4,97	0,00003
Напряженность – расслабленность	10	45	контроль	136,49±4,67	139,20±5,23	-
		45	опыт	134,93±4,98	141,58±4,86	0,05
	20	45	контроль	134,14±4,51	136,56±4,84	-
		45	опыт	128,94±5,08	134,96±4,74	0,04
	30	45	контроль	137,09±4,99	141,60±4,91	0,02
		45	опыт	133,04±4,93	149,42±5,08	0,0003

Примечание: Р до/после – достоверность различий значений показателя до и после воздействия, Р о/к после – достоверность различий значений показателя в контрольной и опытной группах после воздействия.

При самооценке по шкалам психологического тонуса (таблица 3) исходные значения всех изученных показателей (разбитость-работоспособность, вялость-бодрость, рассеянность-внимательность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий. В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. Влияние ЭМ мяты ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на показатели тонуса оказалось довольно слабым: достоверное улучшение оценок работоспособности и бодрости наблюдалось только на 30-й минуте аромоанса. Оценка внимательности не изменилась ни в один из сроков.

Таблица 3

**Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на самооценку тонуса пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)**

Показатель	Время воздействия, мин.	n	Группа	До	После	Р до/после <
Разбитость – работоспособность	10	45	контроль	138,58±4,60	138,73±5,51	-
		45	опыт	137,13±4,55	139,44±5,44	-
	20	45	контроль	136,42±4,74	136,14±5,31	-
		45	опыт	131,36±5,01	134,90±4,77	-
	30	45	контроль	136,18±5,69	138,31±5,35	-
		45	опыт	135,87±4,86	146,67±5,15	0,002
Вялость – бодрость	10	45	контроль	139,53±4,34	138,42±5,19	-
		45	опыт	137,02±4,69	142,44±4,56	-
	20	45	контроль	135,44±4,77	135,00±4,97	-
		45	опыт	129,58±5,01	134,12±4,88	-
	30	45	контроль	137,98±5,19	140,82±5,06	-
		45	опыт	135,53±4,96	145,53±5,33	0,01
Рассеянность – внимательность	10	45	контроль	142,62±4,54	137,84±5,66	-
		45	опыт	143,38±3,62	149,02±3,71	-
	20	45	контроль	136,62±4,47	136,00±4,92	-
		45	опыт	131,92±4,75	137,48±4,38	-
	30	45	контроль	140,78±5,54	141,47±5,26	-
		45	опыт	135,82±5,13	142,24±5,46	-

Примечание: Р до/после – достоверность различий значений показателя до и после воздействия, Р о/к после – достоверность различий значений показателя в контрольной и опытной группах после воздействия.

Исходно значения показателей числа распознанных слов с пропущенными буквами и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (таблица 4). В контроле во все сроки не было достоверного изменения количества распознанных слов, но было достоверное снижение количества ошибок на 10-минуте. В опыте результаты оказались неоднозначными: число распознанных слов с пропущенными буквами достоверно увеличилось в срок 10 минут, снизилось – в срок 20 минут и не изменилось в срок 30 минут. Количество ошибок распознавания в опыте достоверно возросло в 20-минутный срок и стало достоверно большим, чем после сеанса психорелаксации (контроль).

Таблица 4

**Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на быстроту мышления пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (1 мг/м<sup>3</sup>, с использованием Методики исследования быстроты мышления, шт)**

Показатель	Время воздействия, мин.	n	Группа	До	После	Р до/после <	Р о/к после <
1	2	3	4	5	6	7	8
Количество баллов, шт	10	45	контроль	30,33±1,10	30,29±1,17	-	-
		45	опыт	30,36±1,0	31,62±0,86	0,04	
	20	45	контроль	28,44±1,22	28,52±1,20	-	-
		45	опыт	30,52±0,85	27,54±0,98	0,000004	
	30	45	контроль	28,76±1,30	29,89±1,27	-	-
		45	опыт	29,80±0,89	30,62±0,97	-	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Количество ошибок, шт	10	45	контроль	1,58±0,20	1,20±0,20	0,05	-
		45	опыт	1,93±0,20	1,60±0,20	-	
	20	45	контроль	1,58±0,24	1,54±0,21	-	0,05
		45	опыт	1,56±0,20	2,32±0,27	0,001	
	30	45	контроль	28,76±1,30	29,80±0,89	-	-
		45	опыт	1,18±0,15	1,07±0,18	-	

Примечание: Р до/после – достоверность различий значений показателя до и после воздействия, Р о/к после – достоверность различий значений показателя в контрольной и опытной группах после воздействия.

Исходно значения показателей числа распознанных знаков и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (таблица 5). В контроле достоверной динамики по показателю темпа работы не отмечено ни в один из изученных сроков. Количество ошибок распознавания изменялось на 1-й минуте теста: уменьшалось на 10-й минуте психорелаксации и увеличивалось – на 30-й. В опыте число распознанных знаков на 1-й минуте теста достоверно увеличилось в срок 20 минут, на 2-й минуте теста также увеличилось в срок 20 минут и достоверно снизилось в срок 30 минут. Количество ошибок распознавания в опыте достоверно изменилось (снизилось) только на 2-й минуте теста в 10-минутный срок экспозиции.

Таблица 5

**Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на умственную работоспособность пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям корректурной пробы)**

Показатель	Время возд., мин.	Группа	n	Исходно	После	Р до/после <	Р о/к после <
Темп на 1 минуте, зн./мин	10	контроль	45	230,71±8,34	238,78±8,65	-	-
		опыт	45	235,29±9,92	246,22±11,58	-	
	20	контроль	45	230,92±9,82	226,30±8,22	-	0,02
		опыт	45	231,70±11,04	261,48±11,86	0,0003	
	30	контроль	45	269,04±5,38	261,80±7,12	-	-
		опыт	45	265,91±9,92	256,00±9,52	-	
Темп на 2 минуте, зн./мин	10	контроль	45	208,84±8,12	216,33±8,89	-	-
		опыт	45	206,49±7,83	216,96±9,71	-	
	20	контроль	45	230,00±8,32	225,94±8,54	-	-
		опыт	45	228,96±1,86	252,1±1,44	0,01	
	30	контроль	45	253,22±7,39	251,09±7,10	-	-
		опыт	45	259,64±12,77	233,40±7,98	0,01	
Ошибки на 1 минуте, зн./мин	10	контроль	45	2,07±0,39	1,33±0,30	0,04	-
		опыт	45	1,91±0,40	1,44±0,29	-	
	20	контроль	45	1,36±0,21	1,42±0,21	-	-
		опыт	45	1,34±0,22	1,34±0,34	-	
	30	контроль	45	2,02±0,36	3,35±0,48	0,02	0,05
		опыт	45	2,20±0,35	2,07±0,29	-	
Ошибки на 2 минуте, зн./мин	10	контроль	45	1,53±0,33	1,58±0,30	-	-
		опыт	45	1,80±0,37	1,13±0,25	0,05	
	20	контроль	45	1,58±0,26	1,04±0,16	-	-
		опыт	45	1,56±0,28	1,20±0,25	-	
	30	контроль	45	1,31±0,27	1,18±0,22	-	0,01
		опыт	45	1,78±0,34	2,47±0,40	-	

Примечание: Р до/после – достоверность различий значений показателя до и после воздействия, Р о/к после – достоверность различий значений показателя в контрольной и опытной группах после воздействия.

Исходно значения АДС, АДД и ЧСС в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (таблица 6). В контроле достоверной динамики по показателям АДС и АДД не отмечено ни в один из изученных сроков. ЧСС достоверно снизилась в сравнении с исходной на 10-й и 30-й минутах психорелаксации. В опыте АДС достоверно повышается на 10-й минуте и снижается на 20-й и 30-й минутах аромасанса, АДД – снижается на 30-й минуте аромапроцедуры, ЧСС снижается на 20-й минуте аромапроцедуры.

Таблица 6

**Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на показатели артериального давления и частоту сердечных сокращений людей пожилого возраста через 10, 20 и 30 минут экспозиции (АДС – систолическое артериальное давление, АДД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений)**

Показатель	Время возд., мин.	Группа	n	Исходно	После	Р до/после <	Р о/к после <
АДС, мм рт.ст.	10	контроль	45	124,47±2,14	125,40±2,26	-	-
		опыт	45	124,44±2,57	127,09±2,60	0,04	
	20	контроль	45	121,86±2,41	121,40±2,46	-	-
		опыт	45	120,82±2,33	117,60±2,50	0,07	
	30	контроль	45	131,56±3,35	132,02±3,13	-	0,02
		опыт	45	133,31±3,30	121,22±3,05	0,0000000004	
АДД, мм рт.ст.	10	контроль	45	77,02±1,68	75,71±1,80	-	-
		опыт	45	79,89±1,88	79,31±1,93	-	
	20	контроль	45	75,52±1,36	74,64±1,37	-	-
		опыт	45	73,84±1,28	74,18±1,47	-	
	30	контроль	45	76,64±1,91	75,44±1,85	-	-
		опыт	45	78,87±1,68	76,07±1,65	0,01	
ЧСС, уд./мин.	10	контроль	45	70,47±1,75	68,31±1,95	0,002	-
		опыт	45	69,02±1,30	67,58±1,58	-	
	20	контроль	45	70,78±1,56	69,0±1,53	-	-
		опыт	45	69,76±1,38	67,04±1,34	0,004	
	30	контроль	45	72,87±1,32	68,82±1,36	0,0001	-
		опыт	45	75,67±2,71	70,56±2,72	-	

Примечание: Р до/после – достоверность различий значений показателя до и после воздействия, Р о/к после – достоверность различий значений показателя в контрольной и опытной группах после воздействия.

### Выводы

1. ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) оказывает не всегда однозначное влияние на психоэмоциональное состояние пожилых людей, их умственную работоспособность и функцию сердечно-сосудистой системы.

2. ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) в целом положительно влияет на психоэмоциональное состояние пожилых людей, достоверно снижая проявления тревоги и депрессии при достаточно длительной экспозиции (20 – 30 минут), уменьшая психологическое напряжение и улучшая самочувствие уже в ранние сроки экспозиции, улучшая общее состояние и настроение после длительного (30 минут) аромавоздействия.

3. Также длительная (30 минут) экспозиция необходима для проявления положительного влияния ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на показатели психологического тонуса: повышение самооценки работоспособности и бодрости.

4. Влияние ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на сложные (методика исследования быстроты мышления) и простые (корректирующая проба) мыслительные процессы у пожилых людей неоднозначно – в разные сроки наблюдается как улучшение, так и ухудшение показателей.

5. Влияние ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт Украинская) на функцию сердечно-сосудистой системы у пожилых людей преимущественно положительное, но выражено слабо и требует длительной экспозиции.

#### Список литературы

1. Краснова О.В., Лидере А.Г. Социальная психология старости. – М., 2002. – 288 с.
2. Леонтьева А.Н., Гиппенрейтер Ю.Б. Практикум по психологии. – М.: Изд. Моск.ун-та, 1972. – 248 с.
3. Программа статистического анализа: (с изм. и доп.) // AnalystSoft Inc.: [сайт информ.-правовой компании]. – United States, Chicago, 2017. – www.analystsoft.com/ru.
4. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учебное пособие. – Самара: ИД БАХРАХ, 1998. – С. 624-626.
5. Столяренко Л.Д. Основы психологии: Практикум. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 704 с.
6. Ярош А.М., Тонковцева В.В., Батура И.А., Бекмамбетов Т.Р., Коваль Е.С., Меликов Ф.М., Боркута М.А. Психофизиологическое состояние и показатели сердечно-сосудистой системы пожилых людей при использовании эфирного масла лаванды узколистной // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Вып. 125. – С. 49-58.
7. Ярош А.М., Тонковцева В.В., Батура И.А., Бекмамбетов Т.Р., Коваль Е.С., Меликов Ф.М., Беззубчак В.В. Влияние эфирных масел мяты перечной сорта Удайчанка и мяты длиннолистной сорта Оксамитова на психофизиологическое состояние и показатели сердечно-сосудистой системы пожилых людей // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Вып. 125. – С. 59-64.
8. Ярош А.М., Тонковцева В.В., Марчук Н.Ю., Павлова Е.А., Косолапов А.Н., Борода Т.В., Серобаба Л.А., Середина О.С., Борисова Е.В., Максимова И.Н., Овчаренко Ю.П., Сущенко Л.Г., Державицкая Н.И., Страшко И.Ю., Грицкевич О.И., Кулик Н.И., Самотковская Т.А. Сравнительная характеристика влияния эфирных масел на психоэмоциональное состояние человека // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – Т.141. – С. 5-47.

*Статья поступила в редакцию 21.05.2018 г.*

**Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Batura I.A., Bekmambetov T.R., Melikov F.M., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V. Impact of the peppermint essential oil of menthol-menthone-pulegone hemotype (Ukrainian cultivar) on psychophysiological state and performance indicators of the cardiovascular system of the elderly // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 76-83.**

The essential oil of peppermint of menthol-menthone-pulegone chemotype (Ukrainian cultivar) with a predominance in the composition of menthol and mentone, but with a significant portion of pulegone, in general, has a positive effect on the emotional state of the elderly: it reduces psychological stress, improves well-being, overall condition and mood, boosts self-assessment of health and vigor. In most cases, to achieve the effect it is needed a long exposure: 20 – 30 minutes. The impact on simple and complex thought processes is ambiguous – in different periods there is both improvement and deterioration of indicators. On the function of the cardiovascular system of the elderly the peppermint essential oil of Ukrainian cultivar influence mainly positive, but requires long exposure.

**Key words:** elderly people; essential oil; peppermint; menthol-mentone-pulegone chemotype; mental performance; psycho-emotional state; function of the cardiovascular system

**ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ**

УДК 633.8:582.998.16:665.52(477.70)  
DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.11

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО  
МАСЛА *ARTEMISIA SCOPARIA* WALDST. & KIT. В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО  
БЕРЕГА КРЫМА**

**Лидия Алексеевна Логвиненко, Оксана Михайловна Шевчук**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: oksana\_shevchuk1970@mail.ru

Проведен анализ развития *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. в условиях Южного берега Крыма при осенних сроках посева. Показано, что растения успешно развиваются, в фазу массового цветения достигают максимальной высоты (до 130 см) и урожайности (121,4 ц/га). Сбор эфирного масла в эту фазу развития растений составляет 82,5 кг/га. Использование разных методов извлечения эфирного масла (по Гинзбергу и по Клевенджеру) позволяет получить одинаковое количество эфирного масла (0,68% от сырой массы). Сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла показал, что метод Гинзберга позволяет получить масло с высоким содержанием капиллена (64,2%) и евгенола, а метод Клевенджера - более высоким (в 2 раза) содержанием моно- и бициклических терпенов ( $\alpha$ - и  $\beta$ - пинен и лимонен).

**Ключевые слова:** *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.; урожайность; метод извлечения эфирного масла; компонентный состав; капиллен;  $\alpha$ - и  $\beta$ - пинен

**Введение**

Природная флора Крыма насчитывает 17 видов рода *Artemisia* L., обладающих большим потенциалом лекарственных свойств, связанных с наличием богатого состава биологически активных веществ. Одним из таких видов, представленных в коллекции Никитского ботанического сада (НБС), является *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. (полынь метельчатая). Вид распространен также в центральных и южных районах Европейской части России, Средней Азии, на Кавказе, юге Сибири и Дальнем Востоке. В Крыму полынь метельчатая относится к довольно редким видам растений, распространена на травянистых и щебнистых склонах, лесных полянах, в степях, на солонцеватых лугах и по берегу моря степного, предгорного и южнобережного Крыма [2].

Надземная масса *Artemisia scoparia* имеет приятный пряный запах гвоздики и черного перца. В народной медицине полынь метельчатая используется при заболеваниях дыхательных путей, при ревматизме и как мочегонное средство, отвар травы применяют при эпилепсии [9]. Основными биологически активными веществами, содержащимися в надземной массе, являются эфирное масло и лактон скопарон, которые определяют использование полыни как лекарственного растения.

В настоящее время эфирные масла все больше привлекают внимание в медицине, в качестве основного компонента лекарственных препаратов инфекционно-воспалительного направления. К таковым относится и масло полыни метельчатой - светло-бурого цвета с красновато-коричневым оттенком и приятным мускатно-гвоздичным запахом.

Исследованиями российских ученых доказано, что ЭМ полыни метельчатой обладает антибактериальным, фунгицидным и нематоцидным действием, эффективно

при лечении гнойных поражений кожи в составе сложных мазей и перспективно в качестве вспомогательного антимикробного средства при терапии инфекционно-воспалительных заболеваний и трофических язв [6, 14]. Обладает сильными бактерицидными и антигельминтными свойствами. Входит в состав комплексного препарата «Артемизол», обладающего спазмолитическим действием и используемого при мочекаменной болезни.

*Artemisia scoparia* одно- или двулетнее травянистое растение подрода *Dracuncul*, по особенностям вегетации относится к летне-зимнезеленой группе растений. Обладает высокой степенью полиморфизма, в природе полынь метельчатая представлена многообразием форм отличным по своим морфологическим и особенно биохимическим характеристикам [12, 15].

Многолетнее изучение полыни метельчатой в условиях интродукции в коллекции ароматических и лекарственных растений НБС свидетельствует, что данный вид полыни является перспективным лекарственным растением для условий Южного берега Крыма (ЮБК): растения успешно развиваются в условиях культуры, формируют жизнеспособные семена с высокой всхожестью, в первый год дают высокий сбор эфирного масла [12]. Изучение образцов полыни метельчатой различного эколого-географического происхождения позволило провести отбор высокопродуктивных форм, представляющей интерес для эфиромасличной отрасли.

В условиях ЮБК к высокомасличным формам капилленового хемотипа относятся образцы полыни метельчатой, интродуцированные из крайних южных точек ареала (Азербайджан). В составе эфирного масла этих образцов содержание основного действующего вещества капиллена колеблется в пределах 55,9-64,2%, а сумма ароматических монотерпеноидов составляет 28,2%. На основании этих исследований выделена перспективная форма, отличающаяся высокими показателями ценных хозяйственных признаков и содержанием капиллена [11]. Из всего многообразия образцов данная форма проявляет себя как позднеспелая, которая только в условиях сухих субтропиков (ЮБК) за вегетационный период формирует семенное потомство.

Целью наших исследований было выявление особенностей развития и полученного разными методами компонентного состава эфирного масла перспективной формы *Artemisia scoparia* для оптимизации приемов эффективного промышленного возделывания данной культуры в условиях ЮБК.

### Методы исследования

Южный берег Крыма – район с сухим субтропическим климатом. Средняя годовая температура +12 °С...+15 °С, абсолютный минимум зимой –7 °С...–10 °С, максимум летом +36 °С...+38 °С; переход среднесуточной температуры выше +5 °С происходит в первой-второй декаде марта, ниже – в начале декабря. Количество осадков – до 560 мм [13]. По данным метеостанции НБС, вегетационный период 2016 г. характеризовался повышенными среднемесячными температурами на 2-3 °С по сравнению со средними, меньшим количеством осадков в марте-апреле (на 13 и 19 мм соответственно) и повышенным в последующие месяцы.

Семена *Artemisia scoparia* высевали поверхностным способом на участке с коричневыми карбонатными, среднегумусированными, мощными, легкоглинистыми почвами осенью (начало декабря) 2015 г. Изучение биоморфологических параметров и урожайности растений проводили в 2016 г. по общепринятым методикам [5].

Массовую долю эфирного масла определяли в свежесобранном сырье методом гидродистилляции по Гинзбергу и по Клевенджеру [1, 3] Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрографическим детектором 5973N [16].

### Результаты и обсуждение

Для мелкосемянных культур, к которым относится и полынь метельчатая, период от всходов до формирования розетки листьев является критическим, так как в этот период растения развиваются очень медленно, почва в этот период должна быть чистой от сорняков с достаточным уровнем влажности поверхностного слоя. Изучение особенностей развития растений исследуемой формы полыни метельчатой при осеннем способе посева показал, что всходы появляются в середине марта, а к концу этого месяца формируется розетка листьев. В этот период на ЮБК растения получают достаточное количество влаги для формирования розетки листьев. При весеннем сроке посева всходы появляются через две недели, а все сроки прохождения фенофаз смещаются на 25-30 дней [12].

С середины мая до конца июня наблюдается наиболее активный рост надземной массы растений, высота которых к концу этого периода достигает своего максимального значения - 130 см (табл.1). В первой декаде августа наступает фаза бутонизации, а через 25-30 дней – фаза массового цветения. В это время растения характеризуются снижением интенсивности прироста в высоту и формированием боковых побегов. В октябре начинается созревание семян, сбор которых проводится в конце октября – начале ноября. При весенних сроках посева созревание семян затягивается до декабря, в отдельные годы вызревает только 10% от общей массы семян [12].

Таблица 1

#### Продуктивность *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. в основные фазы развития растений

Фенофаза	Высота растений, см	Урожайность, ц/га	Массовая доля эфирного масла,%	Сбор эфирного масла, кг/га
Ветвление	93±3	67,5	0,45	30,4
Бутонизация	122±2	98,2	0,45	44,2
Начало цветения	126±3	113,2	0,50	56,6
Массовое цветение	126-±3	121,4	0,68	82,5
Конец цветения	126-±3	90,7	0,85	77,1
Созревание семян	126-±3	83,4	0,80	66,7
Сбор семян	126-±3	87,7	0,80	70,2

В качестве сырья полыни метельчатой используется надземная часть растений, срезанная на высоте 20-30 см над поверхностью почвы. В условиях ЮБК данная культура характеризуется высокой урожайностью сырья (табл. 1). Максимальная урожайность отмечена в фазу массового цветения растений – 121,4 ц/га.

Изучение динамики накопления эфирного масла в сырье, проведенное нами ранее [11] показало, что в отличие от большинства видов рода *Artemisia*, у которых максимальное количество синтезируется в фазу массового цветения [8, 10] продуцирование эфирного масла у изучаемой формы полыни метельчатой происходит уже на стадии формирования побегов, достигая максимального содержания в конце цветения [11]. Однако учитывая, такой показатель как урожайность сырья, сбор эфирного масла с 1 га выше в период, когда растения находятся в фазе массового цветения (табл.1).

Свежеполученное эфирное масло полыни метельчатой прозрачное, почти бесцветное или светло желтое. В процессе хранения масло полимеризуется и притерпевает ряд изменений. Цвет изменяется на красно-бурый цвет.

Основными компонентами эфирного масла изучаемой формы являются капиллен, α- и β-пинен, лимонен, эвгенол и ацетилэвгенол, что позволяет нам отнести данную форму к капилленовому хемотипу. Капиллен относится к ароматическим

веществам группы полиинов (ацетиленов). Подобные ароматические компоненты эфирных масел представляют большой интерес для исследования в качестве фармакологически активных веществ, так как благодаря своей структуре они могут взаимодействовать с рецепторами клеток и воздействовать на проницаемость цитоплазматических мембран микроорганизмов [4].

Капиллен (2,4-гексадиенилбензол), в структуре молекулы которого имеется фенольные гидроксилы, а также двойные и тройные связи, как и ряд других ненасыщенные органических веществ, содержащих тройные связи, является химически и биологически активным, и среди ароматических веществ характеризуется наиболее высокой противоопухолевой активностью [6, 7]. Высокая реакционная способность, приводящая к быстрому окислению и деградации ароматических веществ с тройными связями, особенно при воздействии УФ-света, кислорода воздуха, рН-среды и других факторов позволяет характеризовать их как относительно нестабильные, требующие особых условий выделения и исследования.

Учитывая выше изложенное, нами проведено сравнение компонентного состава эфирного масла полыни метельчатой, полученного разными способами. Экономически оправданными методами извлечения эфирного масла высокого качества из травянистого сырья является метод паровой отгонки (по Клевенджеру) и метод гидродистилляции (по Гинзбергу) [3]. Данные способы извлечения масла сопровождаются нагреванием растительного сырья до 100 °С и более, что приводит в отдельных случаях к разрушению природных веществ, связанных с гидролизом нестабильных веществ, процессами термической изомеризации.

При одинаковой продолжительности технологического процесса, составляющего 45 мин, основная часть эфирного масла изучаемой формы полыни метельчатой методом Гинзберга извлекается в течение первых 20 мин и в течении 40 мин - методом Клевенджера. При этом метод отгонки не влияет на количество масла: доля эфирного масла в обоих случаях составила 0,6% от сырой (1,66% от сухой массы).

В исследуемых эфирных маслах идентифицировано 41 и 39 компонентов (рис. 1, рис. 2). Основными из них являются шесть: капиллен,  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинены,  $\beta$ -мирцен, лимонен и эвгенол (рис.3, табл.1).

Сравнительный анализ компонентного состава показал, что эфирное масло, полученное по методу Гинзберга, отличается высоким содержанием компонента капиллена (64,2%), эвгенола (5,6%) и в целом количеством терпеновых производных, сумма которых составляет 5,2%. Также в этом масле более низка доля терпенов, особенно монотерпенов, таких как  $\alpha$ - и  $\beta$ - пинен (на 9,6%) и лимонен (на 2,6%) (табл. 1). На наш взгляд, это можно объяснить тем, что в процессе нагревания маслоприемника наблюдается демирзация всех легколетучих монотерпеновых углеводородов эфирного масла.

В эфирном масле, полученном по методу Клевенджера, количество капиллена существенно ниже (на 8,3%), а содержится всех моно- и бициклических терпенов, составляющих в сумме до 30%, в 2 раза выше. Количество  $\alpha$ -пинена выше в 4 раза, а  $\beta$ -пинена – в 2 (табл.2). Сумма сесквитерпенов несколько ниже; такие компоненты как  $\alpha$ -кубебен и  $\delta$ -кадинен не обнаружены совсем.

В целом, для большинства мажорных компонентов исследуемого эфирного масла *Artemisia scoparia* (капиллен, эвгенол,  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинена) характерна противомикробная, фунгицидная и противовирусная активность, особенно это выражено для капиллена, [4]. Соответственно, для получения масла с повышенным содержанием данного компонента следует использовать метод Гинзберга. Эфирное масло полыни метельчатой, полученное методом Клевенджера, благодаря повышенному содержанию лимонена может использоваться как в парфюмерно-

косметической промышленности, так и в пищевой промышленности в качестве заменителя душистого перца.

### Выводы

Проведенные исследования свидетельствуют, что при осеннем сроке посева в условиях ЮБК растения выделенной перспективной позднеспелой формы *Artemisia scoparia* проходят весь цикл развития, характеризуются высокой урожайностью надземной массы (121,4 ц/га) и сбором эфирного масла (82,5 кг/га).

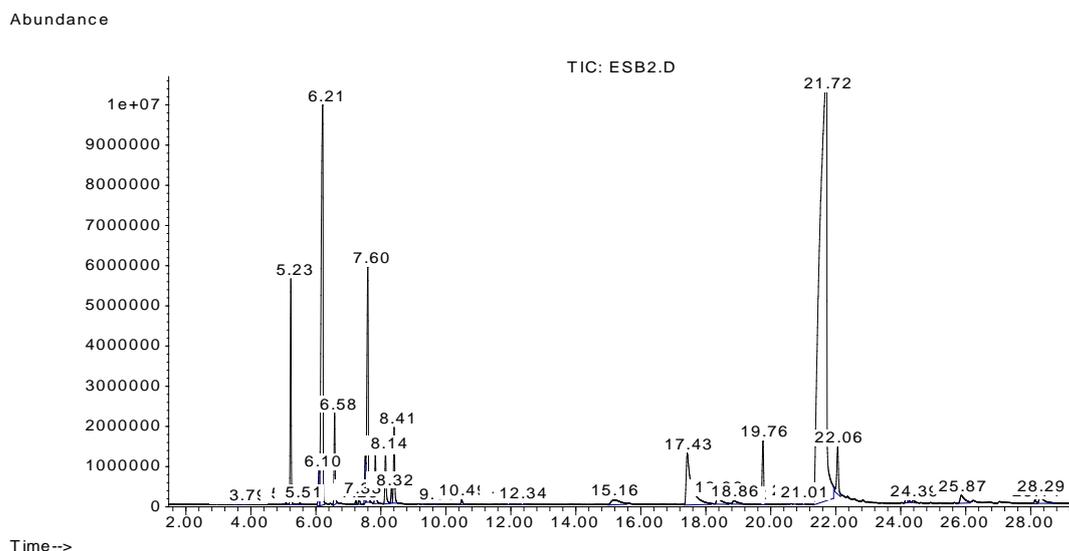


Рис. 1 Хроматограмма эфирного масла *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., полученного методом Клевенджера

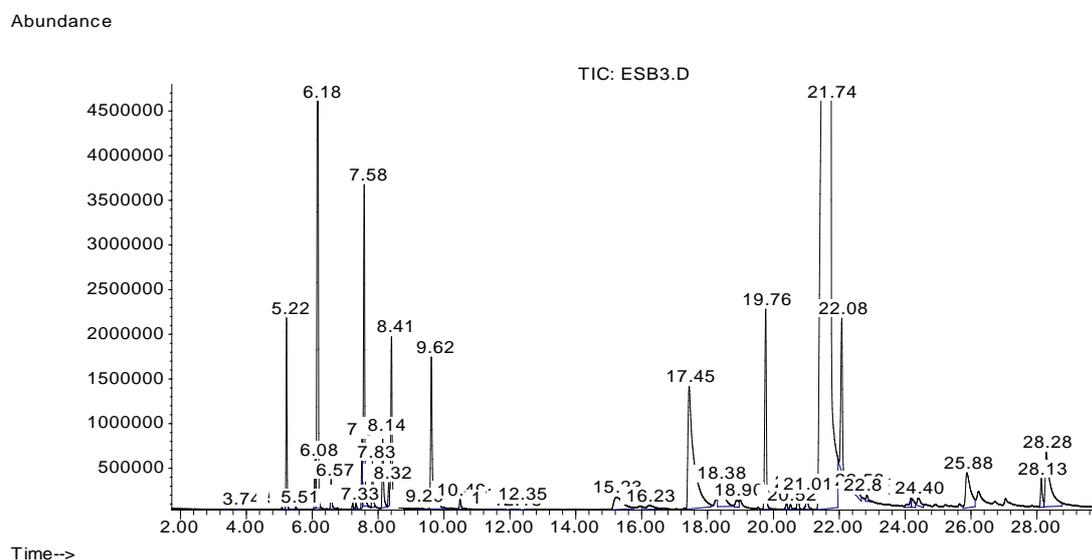


Рис. 2 Хроматограмма эфирного масла *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., полученного методом Гинзберга

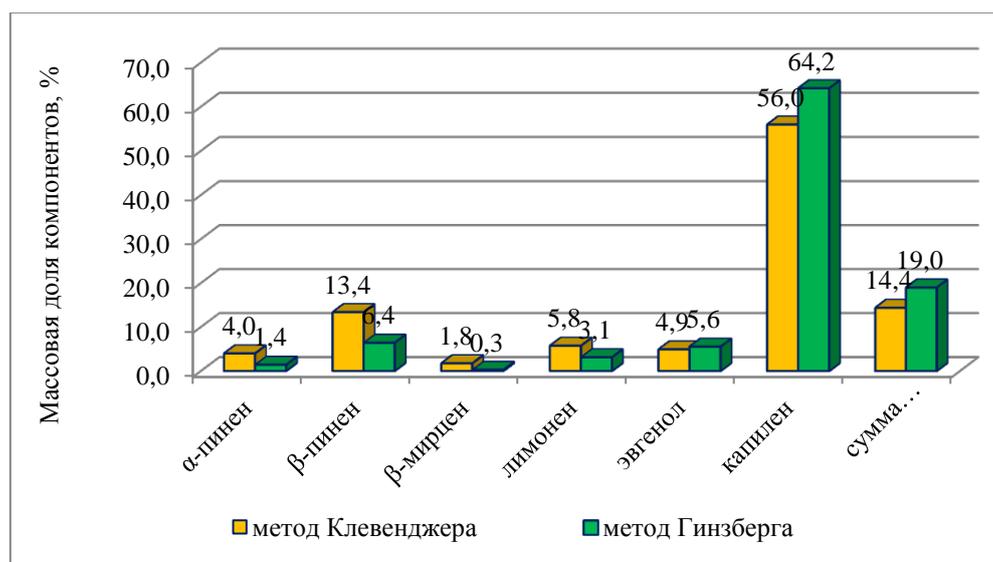


Рис. 3 Содержание основных компонентов в эфирном масле *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., полученного разными методами

Таблица 2

Компонентный состав эфирного масла сорта *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., полученного различными способами

Компонент	Время выхода	Массовая доля компонента, %	
		метод Клевенджера	метод Гинзберга
1	2	3	4
<b>Монотерпены</b>			
<i>Ациклические</i>			
<b>β-мирцен</b>	6.576	<b>1.76</b>	<b>0.28</b>
цис-оцимен	7.830	1.07	0.47
транс-оцимен	8.141	1.21	0.79
<i>Моноциклические</i>			
α-терпинен	7.230	0.08	0.06
<b>лимонен</b>	<b>7.596</b>	<b>5.76</b>	<b>3.15</b>
γ-терпинен	8.407	1.67	1.69
α-терпинолен	9.291	0.06	0.04
<i>Бициклические</i>			
цис-сальвен	3.487	0.01	0.01
транс-сальвен	3.789	0.01	0.01
туйен	5.083	0.05	0.01
камфен	5.507	0.07	0.02
α-пинен	5.228	<b>4.01</b>	<b>1.43</b>
сабинен	6.103	0.87	0.44
β-пинен	6.211	<b>13.43</b>	<b>6.44</b>
<b>Сумма монотерпенов</b>		<b>30,06</b>	<b>14,84</b>
<b>Сесквитерпены</b>			
транс-кариофилен	19.760	1.76	2.55
гумулен	20.743	0.14	0.21
β-фарнезен	21.009	0.12	0.23
бициклогермакрен	22.060	1.47	1.96
α-кубебен	22.579	-	0.21
δ-кадинен	22.845	-	0.09
<b>Сумма сесквитерпенов</b>		<b>3,49</b>	<b>5,25</b>
<b>Сумма терпенов</b>		<b>33,55</b>	<b>20,09</b>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
<b>Производные терпенов</b>			
<i>Монотерпеновые спирты</i>			
линалоол	9.634	0.05	<b>2.11</b>
терпен-4-ол	11.916	0.09	0.08
p-мент-1-ен-8-ол	12.340	0.12	0.14
<i>Монотерпеновые кетоны</i>			
артемезия кетон	8.322	0.29	0.21
камфора	10.487	0.15	0.16
<i>Монотерпеновые сложные эфиры</i>			
фарнезилацетат	28.135	0.13	0.41
цитронеллилвалериат	24.387	0.09	0.23
<i>Монотерпеновые оксиды</i>			
1,8-цинеол	7.519	1.02	0.59
<i>Монотерпеновые альдегиды</i>			
миртеналь	12.088	0.02	0.01
<i>Сесквитерпеновые спирты</i>			
спатуенол	24.175	0.21	0.17
фарнезол	25.867	0.65	<b>1.39</b>
<i>Сесквитерпеновые оксиды</i>			
кариофиленоксид	24.220	0.06	0.17
<b>Сумма производных терпенов</b>		<b>2,81</b>	<b>5,67</b>
<b>Ароматические соединения</b>			
p-цимен	7.330	0.17	0.06
2-фенилциклогекса-1,3-диен	18.362	0.67	0.99
2,4-пентадиинилбензол	15.227	-	0.79
<b>капиллен (2,4-гексадиинилбензол)</b>	<b>21.722</b>	<b>55.98</b>	<b>64.16</b>
<b>Фенолы</b>			
тимол	15.164	0.80	0.19
<b>эвгенол</b>	<b>17.428</b>	<b>4.94</b>	<b>5.55</b>
метилэвгенол	18.862	0.32	0.19
ацетилэвгенол	28.289	0.65	2.14

Применение различных методов извлечения эфирного масла из сырья данного вида полыни не влияет на его массовую долю (0,6% на сырую массу), но в его компонентном составе наблюдаются изменения содержания основных ароматических веществ: капиллена,  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинен, лимонена и эвгенола. Сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла показал, что метод Гинзберга позволяет получить масло с высоким содержанием капиллена (64,2%) и эвгенола, а метод Клевенджера - с более высоким (в 2 раза) содержанием моно- и бициклических терпенов ( $\alpha$ - и  $\beta$ - пинена и лимонена).

Эфирное масло, полученное методом Гинзберга, может служить источником ароматического углеводорода капиллена и определяет перспективность его применения в фармацевтической промышленности, а эфирное масло, полученное методом Клевенджера, больше пищевого и парфюмерно-косметического направления.

#### Список литературы

1. Биохимические методы анализа эфирномасличных растений и эфирных масел. – Симферополь, 1972. – 107 с.
2. Вульф Е.В. Флора Крыма. - Т. III, Вып. 3. Ялта, 1969. – С. 218.

3. ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла // Лекарственное растительное сырье. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – С. 284–295.

4. *Дутова С.В.* Фармакологические и фармацевтические аспекты иммуностропного действия извлечений из сырья эфиромасличных растений // Автореф. на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук. – Волгоград, 2016. – 42 с.

5. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур. Методологические и методические аспекты / Исиков В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. – Ялта, НБС–ННЦ, 2009. – 110 с.

6. Использование лекарственных растений в восстановительной медицине и фитотерапии онкозаболеваний, пострадиационных поражениях и геронтологии. / А.Н. Разумов, А.И. Вялков, В.Г. Сбежнева. и др. – М.: Издательство «МВД», 2008. – 376 с.

7. *Коновалов Д.А.* Цитотоксические свойства полиацетиленовых соединений растений // Растительные ресурсы. – 2014. – Т. 50. – Вып. 2. – С. 279-296.

8. *Логвиненко Л.А., Шевчук О.М.* Биологические и биохимические особенности *Artemisia feddei* Н. Lev & Vanot в условиях интродукции на Южный берег Крыма // Сборн. науч. трудов Междунар. научно-практич. конф-ции «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине», посвященной 85-летию ВИЛАР (Москва, июнь 2016 г.). – М.: Щербинская типография, 2016. – С. 106-110.

9. *Логвиненко И.Е., Исиков В.П., Логвиненко Л.А.* Лекарственные растения коллекции Никитского ботанического сада. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. – 72 с.

10. *Логвиненко Л.А., Шевчук О.М.* Особенности развития и компонентного состава эфирного масла *Artemisia annua* L. в условиях Южного берега Крыма // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017, № 68. – С. 96-102.

11. *Логвиненко Л.А., Шевчук О.М.* Итоги интродукции и перспективы использования *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. на Южном берегу Крыма // Матер. международной научной конференции «Экология и география растений и растительных сообществах». – Екатеринбург, 2018. – С. 504-509.

12. *Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанова Н.С., Логвиненко И.Е.* Новые эфиромасличные культуры. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.

13. *Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А.* Экологический мониторинг Южного берега Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 164 с.

14. *Уткина Т.М., Потехина Л.П., Карташова О.Л.* Антимикробное и антиперсистентное действие растительных экстрактов различных видов полыни Южной Сибири // Сибирский медицинский журнал, 2014. №3. – С.78-83.

15. *Шаропов Ф.С., Сулаймонова В.А., Гулмуродов И.С., Холмадов М.Н.* Состав эфирного масла полыни метельчатой (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.), произрастающей в Таджикистане // Химия природных соединений. 2011. – Том 54, №10. – С. 841-844.

16. *Jennings, W., Shibamoto T.* Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography // Academic Press rapid Manuscript Reproduction, 1980. – 472 p.

*Статья поступила в редакцию 06.09.2018 г.*

**Logvinenko L.A., Shevchuk O.M. Peculiarities of development and component composition of *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. essential oil in the conditions of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 84-92.**

The development of *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. in the conditions of the Southern Coast of the Crimea in the autumn terms of sowing was analyzed. It is shown that the plants successfully develop, reaching a maximum height (up to 130 cm) and yield (121.4 c/ha) during the mass bloom phase. The collection of essential oil in this phase of plant development is 82.5 kg/ ha. Using different methods of extracting essential oil (according to Ginsberg and Clevenger), it is possible to obtain the same amount of essential oil (0.68% of the raw mass). A comparative analysis of the component composition of the essential oil showed that the Ginsberg method makes it possible to obtain oil with a high content of capillene (64.2%) and eugenol, and the Clevenger method - with a higher content of mono- and bicyclic terpenes ( $\alpha$ - and  $\beta$ - pinene and limonene).

**Key words:** *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.; productivity; extraction method of essential oil; component composition; capillene;  $\alpha$ - and  $\beta$ -pinene

## БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 573.4:675.045.3:543.645.5

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.12

### О БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ ПЛОДОВ *LYCIUM BARBARUM* L.

**Марина Арсеновна Секинаева<sup>1</sup>, Светлана Сергеевна Ляшенко<sup>1</sup>,  
Светлана Григорьевна Юнусова<sup>2</sup>, Сергей Петрович Иванов<sup>2</sup>,  
Роман Александрович Сидоров<sup>3</sup>, Олег Николаевич Денисенко<sup>1</sup>,  
Борис Николаевич Житарь<sup>1</sup>, Фархад Маисович Меликов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск, 357532, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11  
E-mail: lanochka22@yandex.ru

<sup>2</sup>Уфимский Институт химии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, 450054, г. Уфа, пр. Октября, 71  
E-mail: msyunusov@anrb.ru

<sup>3</sup>Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, г. Москва, 127276, Г. Москва, ул. Ботаническая, 35  
E-mail: roman.sidorov@mail.ru

<sup>4</sup>Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: f.melikov@mail.ru

Впервые выделены полярные липиды из плодов дерезы обыкновенной, интродуцированной в условиях НИИ Биотехнологии Горского ГАУ (г. Владикавказ, РСО-Алания) и определен их жирнокислотный состав. Установлено, что плоды дерезы обыкновенной содержат 3,4% полярных липидов (% от веса воздушно-сухих плодов) с массовой долей полиненасыщенных жирных кислот 54,8% в сумме жирных кислот. Мажорными жирными кислотами полярных липидов являются диеновая линолевая кислота (18:2), насыщенная пальмитиновая (16:0) и моноеновая олеиновая (18:1) кислоты. Содержание каротиноидов в плодах *L. barbarum* составляет 44 мг/г. Показано, что плоды дерезы обыкновенной имеют богатый состав жирорастворимых и водорастворимых витаминов.

**Ключевые слова:** *Lycium barbarum* L.; полярные липиды; жирные кислоты; каротиноиды; интродукция; ГЖХ; УФ-спектрофотометрия

### Введение

Дерева обыкновенная (*Lycium barbarum* L.) семейства пасленовых Solanaceae Juss. широко применяется в традиционной медицине и кухне Восточной Азии. Ягоды дерезы (Goji berries (китайское название Gouqizi)) являются компонентом здорового питания и функциональных продуктов: напитки, йогурты, супы, соки, смеси с чаем. Плоды оказывают терапевтический эффект при ряде хронических заболеваний, таких как гектическая лихорадка, диабет, кашель, ночная потливость и кровохарканье. Последние исследования показали выраженный антиглаукомный, иммунорегуляторный, антиоксидантный, нейтропротекторный и противоопухолевый эффекты [4, 5] этого в настоящее время популярного во многих странах, в том числе и в России лекарственного и пищевого растения.

В научной литературе отсутствуют данные по составу липидов плодов дерезы обыкновенной. Несомненный научный и практический интерес представляет изучение жирных кислот полярных липидов плодов *L. barbarum*, комплекса витаминов в особенности токоферолов и определение количественного содержания каротиноидов в нейтральных липидах плодов.

Целью работы было выделение полярных липидов, определение состава жирных кислот, установление качественного состава витаминов и количественного содержания каротиноидов плодов *L. barbarum*, выращенной на территории Российской Федерации – в предгорной зоне РСО-Алания (восточная окраина г. Владикавказ).

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования явились высушенные до воздушно-сухого состояния плоды *L. barbarum*. Родиной растения является Китай. Во многих регионах, в том числе России культивируется, часто дичает, на территории Крымского полуострова относится к инвазионным растениям (1). Нами была проведена интродукция вида на опытном участке НИИ Биотехнологии Горского ГАУ в предгорной зоне РСО-Алания (восточная окраина г. Владикавказ, четвертый агроклиматический район). В качестве исходного материала для посадки использовали коммерчески доступные плоды.

Полярные липиды извлекали путем экстракции смесью растворителей хлороформ – метанол (2:1) в аппарате Сокслета после удаления нейтральных липидов. Поскольку системы растворителей, содержащие в своем составе спирты, кроме полярных липидов, извлекают различные водорастворимые природные соединения (углеводы, аминокислоты и т.д.), для удаления последних, извлечение обрабатывали 0,1% раствором NaCl [3]. Выделение жирных кислот полярных липидов и установление их состава осуществляли по методике, изложенной в источнике [7]. Определение содержания каротиноидов осуществляли по методу Хольма-Веттштейна [2].

Определение количественного содержания витаминов проводили согласно аттестованным Росстандартом методикам: «Биологически активные добавки, премиксы, корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли жирорастворимых витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. М-02-1006-08 (номер в реестре ФР.1.31.2015.20208) и «Биологически активные добавки, премиксы, корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методика выполнения измерений массовой доли водорастворимых витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. М-02-902-146-08» (номер в реестре ФР.1.31.2015.20208). Анализ осуществляли на базе научной лаборатории кормов и обмена веществ ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ.

### Результаты и обсуждение

Содержание полярных липидов составило 3,4% от веса воздушно-сухих плодов дерезы обыкновенной. Состав жирных кислот полярных липидов приведен в табл. 1.

Таблица 1

#### Жирнокислотный состав полярных липидов плодов *L. barbarum L.*

Жирные кислоты	Массовая доля, %
Миристиновая (14:0)	0,3
Пальмитиновая (16:0)	18,8
Пальмитолеиновая (9-16:1)	0,2
Стеариновая (18:0)	7,3
Олеиновая (9-18:1)	15,0
Олеиновая (11-18:1)	1,7
Линолевая (9,12-18:2)	53,2
$\gamma$ -линоленовая (9,12,15- $\gamma$ -18:3)	1,6
Арахидиновая (20:0)	0,9
Бегеновая (22:0)	0,8
Лигноцериновая (24:0)	0,3
$\Sigma$ Насыщенных жирных кислот	28,1
$\Sigma$ Ненасыщенных жирных кислот, в том числе полиненасыщенных жирных кислот	71,9 54,8

Содержание полиненасыщенных жирных кислот в полярных липидах исследуемого образца составило 54,8%. Основными в количественном отношении жирными кислотами явились  $\omega$ -6 линоленовая кислота (18:2), составляющая более 50% в сумме жирных кислот, пальмитиновая кислота (16:0) (18,8% в сумме жирных кислот) и  $\omega$ -9 олеиновая (18:1) (15% в сумме жирных кислот). Содержание каротиноидов в плодах *L. barbarum* составило 244 мг/г, что идентично имеющимся литературным данным [6].

Результаты определения количественного содержания витаминов представлены в табл. 2.

Таблица 2

#### Количественное содержание витаминов в плодах *Lycium barbarum L.*

Наименование показателей	НД на методы испытаний	Массовая доля, мг/100 г.
Витамин А	М-02-1006-08 (ООО Аналит), 2008	854
Витамин Д <sub>3</sub>		0,04
Витамин Е		94
Витамин В1	М-02-902-146-08 (ООО Аналит), 2008	0,18
Витамин В2		2,34
Витамин В5		-
Витамин РР		7,93
Витамин В6		3
Витамин С		44

Таким образом, плоды дерезы обыкновенной, интродуцированной в условиях Северного Кавказа, имеют богатый состав витаминов, представленный жирорастворимыми и водорастворимыми витаминами.

Следует отметить высокую концентрацию витамина А (854 мг/100 г). Данные по содержанию витамина С коррелируют с полученными ранее данными (Potterat O.) – 44 мг/100 г, что сравнимо с содержанием аскорбиновой кислоты в свежих плодах лимона [4].

### Выводы

В результате проведенных исследований был установлен жирнокислотный состав полярных липидов плодов *L. barbarum*, интродуцированного на территории РФ в предгорной зоне РСО-Алания (восточная окраина г. Владикавказ). Несомненное практическое значение имеет качественный состав и высокое содержание в плодах исследуемого растения жирорастворимых витаминов, в том числе токоферолов и каротиноидов в нейтральных липидах. Обращает внимание и тот факт, что в практически значимых количествах в сумме липидов присутствуют  $\gamma$ -линоленовая, олеиновая и линолевая кислоты.

### Список литературы

1. Багрикова Н.А. Интродукция древесных и кустарниковых растений в Никитском ботаническом саду и их натурализация на территории Крымского полуострова // «Живые и биокосные системы». – 2014. – № 7; URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-7/article-9>
2. Методы биохимического анализа растений / под ред. В.В. Полевого, Г.Б. Максимова. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1978. – 192 с.
3. Kates M. Techniques of lipidology. – Moscow: Peace, 1975.
4. Potterat O. Goji *Lycium barbarum* and *L. chinense*: Phytochemistry, pharmacology and safety in the perspective of traditional uses and recent popularity // *Planta Med.* – 2010. – Vol. 76(1). – P. 7-19.
5. Qia D., Zhao Y., Yang G., Huang L. Systematic Review of Chemical Constituents in the Genus *Lycium* (Solanaceae) // *Molecules.* – 2017. – Vol. 22(6). – E911.
6. Tahidul I., Xiaoming Y., Tanvir Singh B., Baojun X. Comparative studies on phenolic profiles, antioxidant capacities and carotenoid contents of red goji berry (*Lycium barbarum*) and black goji berry (*Lycium ruthenicum*) // *Chemistry Central Journal.* – 2017. – № 11. – P. 59.
7. Yunusova S., Yunusov M., Karimova A., Mironov V., Minzanova S., Konovalov A., Efremov Y., Denisenko O., Chernova E. Lipids of *Oenothera* seeds from different habitats // *Chemistry of Natural Compounds.* – 2007. – Vol. 43(5). – P. 525-528.

Статья поступила в редакцию 25.06.2018 г.

**Sekinaeva M.A., Lyashenko S.S., Yunusova S.G., Ivanov S.P., Sidorov R.A., Denisenko O.N., Zhitar B.N., Melikov F.M. About biologically active substances of *Lycium barbarum* L. // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 92-95.**

For the first time the isolated polar lipids from the fruits of *Lycium vulgaris*, introduced in the conditions of the Research Institute of Biotechnology of Gorsky State Agrarian University (Vladikavkaz, RSO-Alania) and their fatty acid composition was identified. It was found that the fruits of *Lycium barbarum* L. contain 3.4% polar lipids (% by weight of air-dry fruits) with a mass fraction of polyunsaturated fatty acids 54.8% in the amount of fatty acids. Major fatty acids of polar lipids are diene linoleic acid (18:2), saturated palmitic acid (16:0) and monoene oleic acid (18:1). The content of carotenoids in fruits of *L. barbarum* L. is 44 mg/g. It is shown that the fruits of *Lycium barbarum* L. have a rich composition of fat-soluble and water-soluble vitamins.

**Key words:** *Lycium barbarum*; polar lipids; fatty acids; carotenoids; introduction; GLC; UV-spectrophotometry

УДК 664.8:581.192

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.13

## ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗ ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА

Лариса Дмитриевна Комар-Тёмная, Оксана Анатольевна Гребенникова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: larissakt@mail.ru

Приводятся показатели химического состава джема, варенья и цукатов из плодов хеномелеса после изготовления и хранения. Установлено, что наибольшее количество аскорбиновой кислоты и фенольных соединений содержится в цукатах (48,4 и 225 мг/100 г, соответственно). В процессе хранения содержание аскорбиновой кислоты и органических кислот претерпевает наиболее существенные потери во всех видах продукции (28,9 – 49,4 % и 11,9 – 42%, соответственно).

**Ключевые слова:** *Chaenomeles*; плоды; джем; варенье; цукаты; химический состав; динамика

### Введение

Хеномелес (*Chaenomeles Lindl.*) – сравнительно новая, еще малораспространенная плодовая культура, хотя давно и широко известная как декоративная для озеленения. В последние десятилетия интерес к хеномелесу вырос благодаря богатому химическому составу его плодов, насыщенных витаминами С, Р, органическими кислотами, пектином, макро- и микроэлементами. Так, уровень накопления аскорбиновой кислоты в плодах хеномелеса доходит до 320 мг/100 г. Содержание органических кислот находится в диапазоне от очень низкого значения 1,44% до очень высокого 7,11%. Сумма сахаров варьирует от 1,55 до 7,44%. Диапазон содержания проантоцианидинов, придающих плодам терпкий вкус, находится в пределах 248 – 2352 мг/100 г. Сочетание высокого содержания аскорбиновой кислоты и проантоцианидинов обеспечивают высокую антиоксидантную активность хеномелеса. Общее количество пектинов, обуславливающих хорошую желирующую способность, варьирует от 0,85 до 2,81% [5]. Плоды хеномелеса значительно превосходят яблоки по содержанию калия (до 1915,5 мг/100 г), кальция (до 479,1 мг/100 г), магния (до 163,2 мг/100 г), цинка (до 1,23 мг/100 г) и немного по количеству железа (до 2,1 мг/100 г) [6, 12].

Из-за высокой плотности кожицы и мякоти и низкого сахаро-кислотного индекса плоды хеномелеса не употребляются в свежем виде, но являются прекрасным сырьем для перерабатывающей промышленности. Из них готовят самые разнообразные продукты: варенье, джем, цукаты, сок, пюре, арома-экстракты, сиропы, ликеры, газированные безалкогольные напитки, начинку для конфет, получают пектин и диетическое волокно.

В последние годы новыми направлениями переработки плодов хеномелеса явилось их использование в хлебопекарском производстве, при изготовлении мороженого, для купажированных пюре, соков, нектаров с пресными или сладкими фруктами и овощами, желейных продуктов с лекарственными травами. Особенностью продуктов функционального питания с добавлением плодов хеномелеса является их большое разнообразие по компонентному составу, обеспечивающему высокую биологическую ценность, лечебно-профилактическое и диетическое значение [3].

Никитский ботанический сад располагает значительным генофондом хеномелеса, в том числе генотипами с повышенной урожайностью, крупноплодностью, бесшипостью, с высоким содержанием биологически активных веществ в плодах,

перспективными для выращивания в фермерских и приусадебных хозяйствах. Для реализации урожая этой культуры необходимы современные разработки, позволяющие эффективно использовать его для изготовления различных продуктов питания, обогащенных витаминами, жизненно важными элементами и пищевыми волокнами.

Учитывая большое разнообразие генотипов хеномелеса по накоплению основных биологически активных веществ [5], нами были отобраны формы, перспективные для переработки по ряду параметров [4]. Отработку производства продуктов переработки из плодов хеномелеса в нашем регионе мы начали с традиционных джема, варенья (тем более, что в перечень сырья для их изготовления хеномелес еще не входит [1, 2]), а также цукатов.

Целью данной работы явилось изучение химического состава указанной консервированной продукции после изготовления, и после хранения для определения их биологической ценности.

### **Объекты и методы исследований**

Объектами исследования послужили продукты переработки плодов хеномелеса или с их добавлением, изготовленные в ФГБУН «НБС-ННЦ». Химический анализ продуктов переработки проводили по общепринятым методикам: сухие вещества определяли по ГОСТ 28562 [10], сахара – по Бертрану [11], титруемые кислоты – по ГОСТ 25555.0 [10], аскорбиновую кислоту – иодометрическим титрованием [11], лейкоантоцианы – спектрофотометрически после их окисления в антоцианы [7], флавонолы – спектрофотометрически с использованием хлористого алюминия в присутствии избытка уксуснокислого натрия [9], фенольные соединения – колориметрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [8]. Анализ химических компонентов делали после изготовления, и после хранения в течение 1,5 лет с учетом максимального срока хранения для джемов и варений, стерилизованных в стеклянной таре – 24 месяца [1,2], для цукатов в сахаре в герметично фасованной продукции – 18 месяцев [13].

### **Обсуждение результатов**

Полученные результаты показывают, что исследуемая продукция из плодов хеномелеса отличается высоким содержанием сухих веществ (70,9 – 84,6 %) и простых углеводов (57,8 – 65,4 %) (табл. 1). Массовая доля растворимых сухих веществ в стерилизованных джемах, в том числе фасованных способом "горячего розлива" в герметично укупоренную тару должна составлять по ГОСТу не менее 55-68 %, в вареньях – не менее 63% [1, 2]. Наличие высокого количества простых углеводов позволяет считать джем, варенье и цукаты из хеномелеса энергоемким продуктом питания. Так, например, энергетическая ценность 100 г варенья из айвы, содержащего 70,6% углеводов, составляет 273 ккал [14].

Количество аскорбиновой кислоты колеблется от 19,14 до 48,4 мг/100 г, ее максимальное значение обнаружено в цукатах. Учитывая, что содержание аскорбиновой кислоты в 100 г джема или варенья больше 7 мг считается высоким [14], можно отметить, что в исследуемых продуктах переработки оно почти в 3-7 раз выше этого уровня. Т.к. физиологическая потребность аскорбиновой кислоты для взрослых составляет 70 мг/сутки [14], достаточно, например, 145 г цукатов из плодов хеномелеса для ее полного восполнения.

Содержание органических кислот после изготовления остается достаточно высоким – 1,62 – 3,3%. Минимальная массовая доля их по ГОСТу составляет 0,3% для джема [1]. Количество фенольных соединений также традиционно высоко для продукции из хеномелеса (136 – 225 мг/100 г) и больше всего сохраняется в цукатах.

Наибольшее содержание флавоноидов обнаружено в джеме (18,2 мг/100 г). Отличительной особенностью варенья явился более низкий уровень кислот, лейкоантоцианов и суммы фенольных соединений по сравнению с другими продуктами, что обеспечило его более гармоничный вкус без кислого и терпкого послевкуся.

Таблица 1

**Биохимические показатели продуктов переработки из плодов хеномелеса после изготовления, 2016 г.**

Продукт	СВ, %	АК, мг/100 г	ОК, %	ЛА, мг/ 100 г	ФЛАВ, мг/100 г	Σ ФС, мг/100 г	Σ Сах., %
Джем	70,9±2,1	26,84±0,8	3,30±0,09	180±5	18,2±0,5	204±6	63,8±1,8
Варенье	76,9±2,2	19,14±0,6	1,62±0,04	128±4	14,6±0,4	136±4	65,4±1,9
Цукаты	84,6±2,4	48,40±1,4	2,35±0,07	180±5	3,9±0,1	225±6	57,8±1,7

СВ – сухое вещество, АК – аскорбиновая кислота, ОК – титруемые кислоты, ЛА – лейкоантоцианы, ФЛАВ – флаванолы, Σ ФС – сумма фенольных соединений, Σ Сах. – сумма простых углеводов.

В процессе хранения продукции из плодов хеномелеса в течение полутора лет изменения в содержании большинства показателей незначительны (рис. 1). Цукаты из плодов хеномелеса, наоборот, после хранения отличаются более высокими концентрациями сухих веществ и простых углеводов за счет потери влаги. При этом убыль органических кислот весьма существенна: в течение полторалетнего хранения в зависимости от вида продукции она варьирует от 11,9 % до 42,0 %. Особенно значительные потери органических кислот происходят в джеме (41,2 %) и варенье (42,0 %). Уменьшение содержания аскорбиновой кислоты еще более велико и за данное время хранения составляет: 41,7 % в джеме, 49,4 % в варенье и 28,9 % в цукатах. Концентрация фенольных соединений за полтора года хранения изменяется незначительно: от 6,9 % до 18,7 %. Наибольшие потери этих веществ отмечены в цукатах, наименьшие – в джеме. Для флаванолов наблюдается аналогичная тенденция: потери этих соединений максимальны в цукатах (17,9 %) и минимальны в джеме (7,1 %). Концентрация лейкоантоцианов в процессе хранения за данный период уменьшается на 6,7-15,6 %. Однако убыль этих веществ максимальна в варенье, что отражается на внешнем виде продукта (незначительное потемнение цвета).

Ранее нами было установлено, что джем из плодов хеномелеса характеризуется высоким содержанием К (2087 мг/100 г, т. е. более 2%, что составляет почти 7 максимальных доз суточной потребности человека). Это значительно выше, чем в промышленных продуктах: 13,7 раз выше, чем в абрикосовом джеме, и 16,2 раз выше, чем в яблочном повидле. То есть, 143,7 г джема из плодов хеномелеса, сделанного в Никитском ботаническом саду, содержит максимальную дозу, а 14,4 г – минимальное количество суточной потребности человека в этом важном элементе. Что касается содержания Са, в джеме из хеномелеса оно в 3,3 раза выше, чем в промышленном стандарте абрикосового джема и в 1,4 раза выше, чем в яблочном повидле. Количество Mg в джеме из хеномелеса в 1,4 раза выше, чем в яблочном повидле и немного выше, чем в джеме из абрикосов. По содержанию железа джем хеномелеса немного уступает промышленной продукции: его в 1,2 раза меньше, чем в абрикосовом джеме и в 1,6 раза меньше, чем в яблочном повидле. Кроме того, джем из хеномелеса содержит микроэлементы цинк, марганец, относящиеся к группе эссенциальных [6].

Полученные данные о содержании таких биологически активных веществ, как аскорбиновая кислота, фенольные соединения, органические кислоты, наряду с

данными об эссенциальных элементах, свидетельствуют о высокой биологической ценности продуктов переработки хеномелеса.

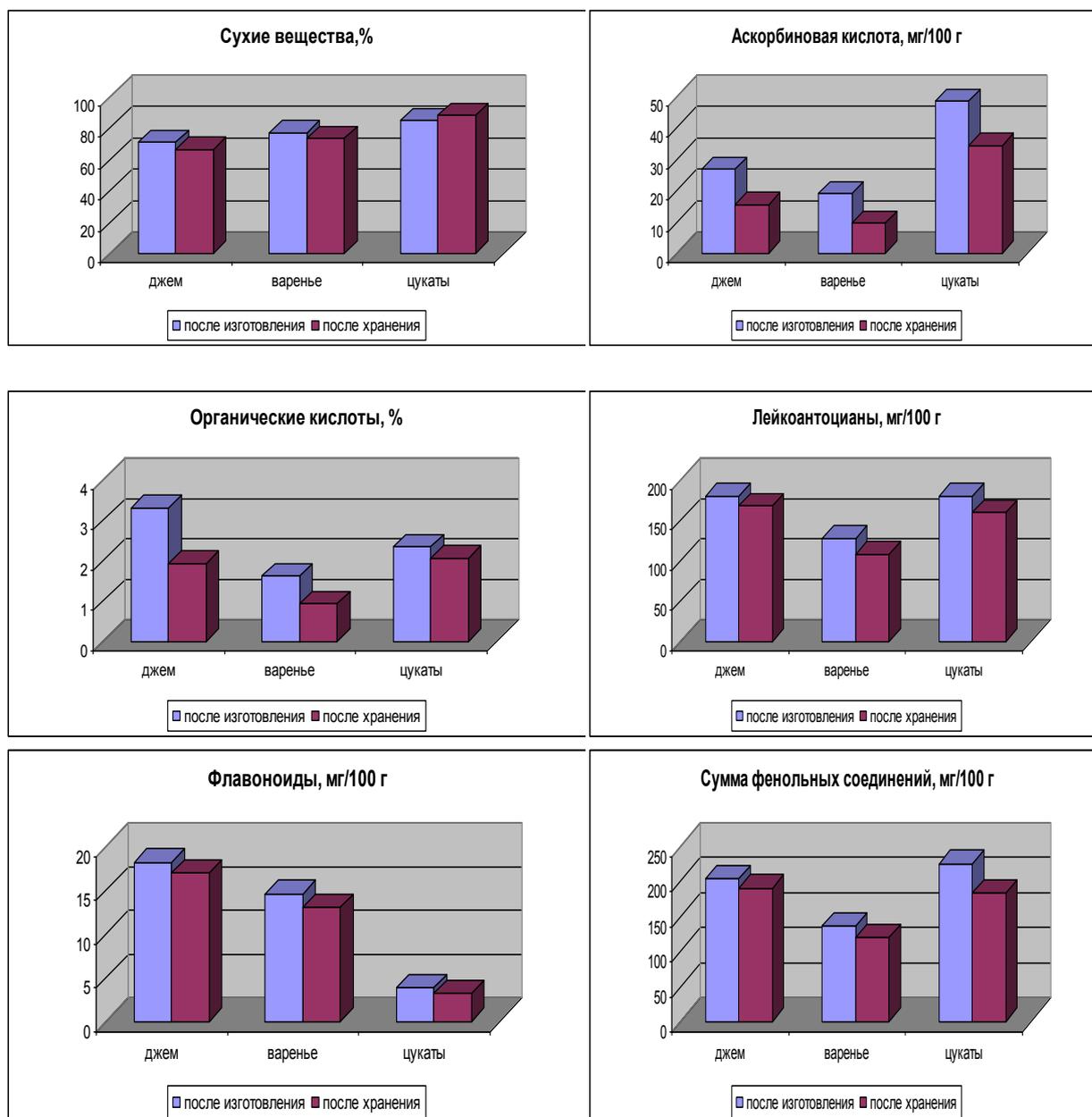


Рис. 1 Динамика биохимических показателей продуктов переработки из плодов хеномелеса, 2016-2018 гг.

### Выводы

Джем, варенье и цукаты из хеномелеса представляют собой энергетически ценные продукты питания с высоким содержанием сухих веществ и простых углеводов. Биологическую ценность этих продуктов обеспечивает высокий уровень содержания аскорбиновой кислоты и фенольных соединений. Наибольшее их количество содержится в цукатах. В процессе хранения содержание аскорбиновой кислоты и органических кислот претерпевает наиболее существенное уменьшение во всех видах продукции, хотя и остается достаточно высоким. С учетом других положительных характеристик (в частности, высоким содержанием некоторых жизненно важных

элементов) джем, варенье и цукаты из хеномелеса могут быть признаны перспективными продуктами питания для более широкого внедрения в производство, основанного на современных высокотехнологичных витаминосберегающих процессах.

### Список литературы

1. ГОСТ 31712-2012 Джемь. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34113-2017 Варенье. Общие технические условия.
3. *Комар-Темная Л.Д.* Современные направления переработки плодов хеномелеса // Сборник научных трудов Никитского ботанического сада. – 2017. – Часть II. – С. 125 – 131.
4. *Комар-Темная Л.Д., Гребенникова О.А.* Химико-технологическая оценка сырья из плодов хеномелеса. – Сборник научных трудов Никитского ботанического сада. – 2017. – Часть 2. – С. 131-136.
5. *Komar-Tyomnaya L.D., Paliy A., Richter A.* Strategy of Chaenomeles selection based on the chemical composition of fruits // Acta Horticulturae. – 2016. – N 1139. – P. 617 – 622.
6. *Komar-Tyomnaya L., Dunaevskaya E.* The content of essential elements in the flowers and fruits of chaenomeles (*Chaenomeles* Lindl.) // AGROFOR International Journal. – 2017. – Volume 2. – Issue No.1. – P. 48 – 54.
7. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
8. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
9. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
10. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 200 с.
11. *Рихтер А.А.* Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта. – 1999. – Т. 118. – С. 121-129.
12. *Скальный А.В.* Микроэлементы для вашего здоровья. М.: ОНИКС 21, 2003. – 238 с.
13. ТУ 9163-352-37676459-2015 ЦУКАТЫ. Научно-производственный центр «Агропищепром» / режим доступа: <http://agropit.ru/%D1%86%D1%83%D0%BA%D0%B0%D1%82%D1%8B/>
14. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

*Статья поступила в редакцию 10.09.2018 г.*

**Komar-Tyomnaya L.D., Grebennikova O.A. The change in the chemical composition of processing products from Chaenomeles fruits // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 96-100.**

The indicators of the chemical composition of jam, confiture and candied fruits from chaenomeles fruits after manufacturing and storage are given. It was found that the greatest amount of ascorbic acid and phenolic compounds is contained in candied fruits (48.4 and 225 mg/100 g, respectively). During storage, the content of ascorbic acid and organic acids undergoes the most significant decrease in all types of products (28.9-49.4% and 11.9-42%, respectively).

**Key words:** *Chaenomeles; fruits; jam; confiture; candied fruits; chemical composition; dynamics*

УДК 634.21:58.036.5:577.13

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.14

## ВЛИЯНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР НА СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ У НЕКОТОРЫХ СОРТОВ АБРИКОСА (*PRUNUS ARMENIACA* L.)

Иван Николаевич Палий, Анфиса Евгеньевна Палий,  
Татьяна Борисовна Губанова, Валентина МиленТЬевна Горина

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: runastep@yandex.ru

Исследовано изменение компонентного состава и содержания фенольных веществ в бутонах трех сортов абрикоса с различными сроками цветения при действии отрицательных температур. Установлено, что воздействие низкотемпературного стресса приводит к увеличению содержания фенольных веществ. Показано, что самой высокой морозостойкостью (69%) отличался сорт Крымский Амур, в бутонах которого выявлены максимальные концентрации суммы и индивидуальных фенольных соединений.

**Ключевые слова:** *Prunus armeniaca* L.; бутонь; морозостойкость; флавоноиды; гидроксикоричные кислоты

### Введение

Абрикос *Prunus armeniaca* L. является высокопродуктивной, неприхотливой к почвам культурой. Плоды его приятны на вкус, ароматны, имеют высокие товарные и пищевые качества, содержат значительное количество биологически активных веществ.

Растения абрикоса характеризуются коротким периодом покоя и в районах с неустойчивыми погодными условиями в зимне-весеннее время часто попадают под негативное воздействие весенних заморозков. Это приводит к их нестабильному плодоношению. В связи с этим важное значение имеет отбор генотипов, отличающихся медленными темпами развития и поздним сроком цветения [1].

Особенность климата Южного берега Крыма (ЮБК) в зимний период состоит в частой смене волн тепла и холода, причем резкие колебания температур нередко сопровождаются штормовыми ветрами и осадками. Наблюдения за изменениями климата на ЮБК показали, что в последние десятилетия значительно возросло количество теплых зим, когда основной морозный период приходится на конец календарной зимы (февраль), а в январе с высокой частотой отмечались длительные оттепели [6]. Такие климатические изменения способствуют нарушению процессов закаливания и могут оказывать негативное влияние на цветение таких ценных плодовых культур как абрикос.

Фенольные соединения играют важную роль в защитных механизмах растений, что обусловлено их высокой биологической активностью и широким разнообразием функций, выполняемых ими в растительном организме, в частности – участием в процессах регуляции роста и неферментативной защиты растения от окислительного стресса [7]. Повышение содержания фенольных соединений, как правило, служит ответной реакцией на воздействие стрессовых факторов [8].

Цель работы: определить влияние низкотемпературного стресса на компонентный состав и содержания фенольных соединений в бутонах сортов абрикоса с различными сроками цветения.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили бутоны следующих сортов *Prunus armeniaca* L.: 'Nagycorosi Orias' (раннецветущий), 'Крымский Амур' (среднецветущий), 'Казачок' (позднецветущий). Образцы для исследования собирали на коллекционных участках Никитского ботанического сада в конце второй декады марта.

Для определения содержания фенольных соединений готовили этанольные экстракты из свежесобранного растительного сырья. Экстракцию проводили 96%-ным этиловым спиртом (при соотношении сырья и экстрагента – 1:10) настаиванием в течение 10 суток при комнатной температуре. Для пробоподготовки и анализа использовали ацетонитрил чистоты для ВЭЖХ производства Pancreas, а также муравьиную кислоту чистоты для ВЭЖХ производства Merk и стандартные образцы хлорогеновой, неохлорогеновой кислот, кемпферола и рутина производства Sigma.

Изучение биохимических показателей в контролируемых условиях проводили с помощью метода искусственного промораживания при воздействии температуры  $-8^{\circ}\text{C}$  в течение 10 часов. Градиент понижения/повышения температуры  $2^{\circ}\text{C}$  в час [3]. Для проведения исследований использовали климатическую камеру («Votsch VT 4004», Германия). Компонентный состав и содержание фенольных соединений анализировали в бутонах, отобранных непосредственно с растений в полевых условиях (контроль), так и в моделируемых условиях искусственного промораживания (опыт).

Содержание суммы фенольных веществ определяли спектрофотометрически по методу Фолина-Чиокальтео на спектрофотометре Evolution 220 UV/VIS фирмы Thermo Scientific [5]. Анализ каждой пробы проводили 3 раза. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием критерия Стьюдента, достоверными считали изменения, где  $P < 0,05$ .

Компонентный состав фенольных соединений определяли на хроматографе Ultimate 3000 Dionex Thermo Scientific, укомплектованном 4-канальным градиентным насосом LPG-3400SD, со встроенным дегазатором, автоматическим инжектором WPS-3000SL, термостатом колонок TCC-3000SD, диодноматричным детектором DAD-3000. Для проведения анализа была использована аналитическая хроматографическая колонка Eclipse Plus C18, 4.6 на 250 мм, размер частиц 5 мкм. Применяли градиентный режим элюирования. Подвижная фаза В – ацетонитрил, С- 0,1% раствор муравьиной кислоты в деионизированной воде: 0-5 мин 5% В, 5-35 мин – подъем от 5 до 30 % В, 35-40 мин подъем от 30 до 90% В, 40-41 мин подъем до 100% В, 41-46 мин – 100% В, 46-51 мин снижение от 100% В до 5% В, 51-55 мин 5% В. Скорость потока 0,7 мл / мин. Температура термостата колонок  $40^{\circ}\text{C}$ . Объем пробы 7 мкл. Для количественного анализа применяли аналитическую колонку Eclipse Plus C18, диаметром 4,6 мм, длиной 250 мм, размером частиц сорбента 5 мкм [9]. Идентификацию пиков производили на основании совпадения времени удерживания аналита и стандартного образца, а также совпадения УФ-спектров.

### Результаты и обсуждение

Установлено, что при действии температуры  $-8^{\circ}\text{C}$  морозостойкость (% живых почек) изучаемых сортов 'Nagycorosi Orias' и 'Казачок' составил 31 %, а 'Крымский Амур' – 62 %. После промораживания типичными повреждениями цветочных почек были – некрозы рыльцев пестика и проводящего моста.

В бутонах образцов абрикоса, отобранных в полевых условиях суммарно содержалось от 2500 до 3530 мг/100 г фенольных веществ (Табл. 1). Максимальными концентрациями фенольных соединений отличался сорт Крымский Амур, минимальными – 'Nagycorosi Orias'. Действие отрицательных температур в условиях искусственного промораживания приводило к увеличению содержания фенольных

веществ. Самое большое увеличение (около 20%) их концентрации наблюдалось у позднecветущего сорта Козачок, наименьшее увеличение – у ‘Nagycorosi Orias’.

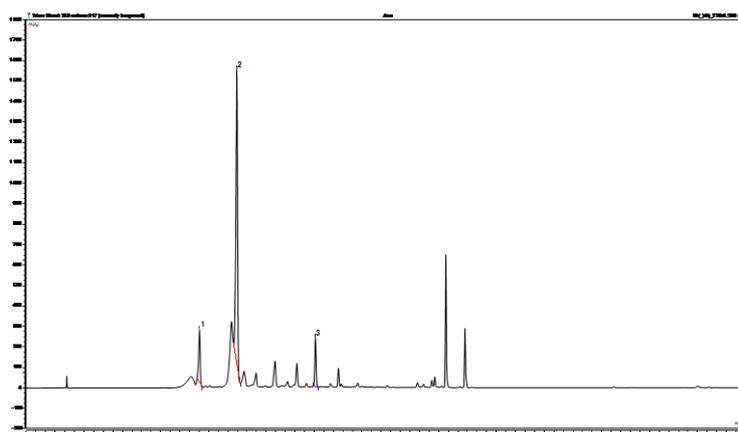
Таблица 1

## Содержание фенольных соединений в бутонах абрикоса

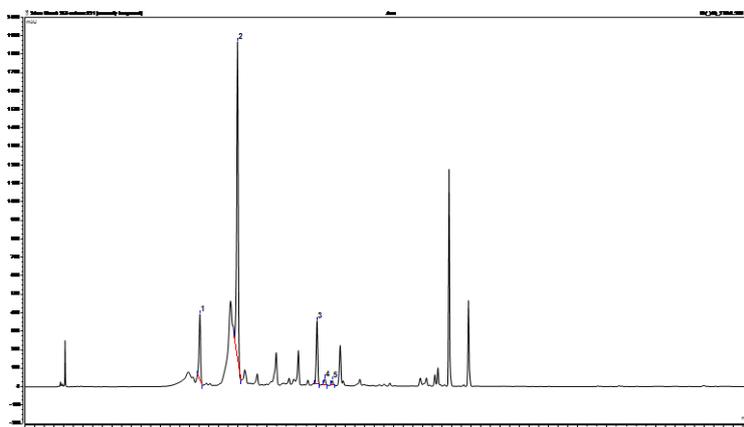
Сорт		Содержание, мг/100 г				
		Сумма фенольных соединений	Нео хлорогеновая кислота	Хлорогеновая кислота	Кемпферол	Рутин
‘Nagycorosi Orias’	контроль	2500±74	102±10	1824±182	-	160±16
	опыт	2620±79	207±20	2027±202	-	253±25
‘Крымский Амур’	контроль	3530±105	616±61	2100±210	-	302±30
	опыт	4183±108	870±86	2394±240	-	793±79
‘Козачок’	контроль	2665±80	379±37	1843±184	-	298±29
	опыт	3332±102	441±44	2199±220	14±1	421±42

\* Во всех колонках  $\bar{X} \pm \delta$ , где  $\bar{X}$  - среднее арифметическое,  $\delta$  – стандартное отклонение

При помощи метода высокоэффективной жидкостной хроматографии проведено исследование компонентного состава фенольных соединений этанольных экстрактов абрикоса (Табл. 1, Рис. 1).



До промораживания



После промораживания

Рис. 1 Хроматограммы экстрактов из бутонов сорта абрикоса Крымский Амур, содержащих фенольные соединения

Фенольные вещества бутонов представлены флавоноидами и гидроксикоричными кислотами, среди которых нами идентифицированы неохлорогеновая и хлорогеновая кислоты, рутин и кемпферол. В литературных источниках также встречаются апигенин-7-*O*-гликозид, кверцетин-3-*O*-гликозид, кемпферол-3-*O*-софорозид, 4'-метоксикемпферол-3-*O*-софорозид, 4'-метоксикверцетин-3-*O*-гликозид и апигенин [2].

Доминирующим фенольным соединением бутонов всех исследованных сортов абрикоса является хлорогеновая кислота, на ее долю приходится до 70% от общего содержания фенольных веществ. Концентрации неохлорогеновой кислоты и рутина значительно ниже, а кемпферол обнаружен лишь в бутонах сорта Козачек после промораживания.

Воздействие отрицательных температур приводило к увеличению концентрации индивидуальных фенольных веществ у всех исследуемых сортов. Максимально увеличивалось содержание рутина (в 1,5-2,0 раза выше контроля) и неохлорогеновой кислоты (в 1,2-2,0 раза выше контроля). Известно, что флавоноиды и гидроксикоричные кислоты, выполняя роль антиоксидантов, участвуют в адаптации растений к неблагоприятным условиям окружающей среды [4, 10]. Выявленные нами изменения в содержании суммы фенольных веществ и индивидуальных соединений могут быть связаны с участием данных соединений в защитных механизмах растений абрикоса.

### Выводы

Установлено, что при действии отрицательных температур (до  $-8^{\circ}\text{C}$ ) в условиях искусственного промораживания максимальной морозостойкостью отличался среднецветущий сорт Крымский Амур (69% живых почек).

В бутонах всех изучаемых сортов абрикоса выявлено высокое суммарное содержание фенольных соединений (до 3530 мг/100 г). Среди фенольных веществ идентифицированы гидроксикоричные кислоты (хлорогеновая и неохлорогеновая) и флавоноиды (рутин и кемпферол). Самыми высокими концентрациями суммы фенольных соединений и индивидуальных компонентов характеризовался сорт Крымский Амур.

Воздействие отрицательных температур приводило к увеличению содержания фенольных соединений, наиболее интенсивно оно увеличивалось у позднецветущего сорта Казачок.

Полученные данные свидетельствуют об участии фенольных веществ в процессе адаптации генеративных органов абрикоса к воздействию стрессовых факторов.

### Список литературы

1. Горина В.М., Корзин В.В. Зимостойкость и морозоустойчивость генеративных органов абрикоса в условиях Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Т. 140. – С. 77 – 86.
2. Горина В.М., Рихтер А.А., Зайцев Г.П. Содержание фенольных соединений в генеративных органах растений рода *Prunus* L., различающихся по восприимчивости к *Sclerotinia* (*Monilinia*) Laха // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 1. – С. 14 – 17.
3. Елманова Т.С. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных культур. – Ялта, 1976. – 23 с.
4. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993. – 272 с.

5. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.
6. Плуغاتарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма. – Симферополь: ИТ Ариал, 2015. – 161 с.
7. Kabera J.N., Semana E., Mussa A.R., He X. Plant secondary metabolites: biosynthesis, classification, function and pharmacological properties // Pharm. and Pharmacology. – 2014. – Vol. 2. – P. 377 – 392.
8. Mazid M., Khan T.A., Mohammad F. Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants // Biology and Medicine – 2011. Vol. 3 (2). – P. 232 – 249.
9. Plazonic A., Bucar F., Males Z., Mornar A., Nigoviж B., Kujundzic N. Identification and quantification of flavonoids and phenolic acids in burr parsley (*Caucalis platycarpos* L.), using high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray ionization mass spectrometry // Molecules. – Vol. 14, № 17. – P. 2466 - 2490.
10. Ruiz J.M., Romero L. Bioactivity of the phenolic compounds in higher plants // Studies in Natural Products Chemistry. – 2001. – Vol. 25, Part F. – P. 651–681.

Статья поступила в редакцию 04.09.2018 г.

**Paliy I.N., Paliy A.E., Gubanova T.B., Gorina V.M. Influence of negative temperatures on the content of phenolic compounds in some apricot cultivars // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 101-105.**

The change in the component composition and the content of phenolic substances in buds of three cultivars of apricot with different periods of flowering under the action of negative temperatures has been studied. It was found, that the effect of low-temperature stress leads to an increase in the content of phenolic substances. Crimean Amur cultivar was characterized by the highest frost resistance (69%), in buds of which the maximum concentrations of the sum and individual phenolic compounds were detected.

**Key words:** *Prunus armeniaca* L.; buds; frost-resistance; flavonoids; hydroxycinnamic acids

## АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 551.4:631.41:631.538

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.15

## ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ ПОД ПЛОДОВЫЕ САДЫ

**Николай Евдокимович Опанасенко, Анна Павловна Евтушенко**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: anna\_yevtushenko@mail.ru

Рассмотрена взаимосвязь рельефа различных территорий степного и предгорного Крыма с микроклиматическими показателями и дана оценка пригодности рельефа местности под плодовые сады.

**Ключевые слова:** рельеф; микроклимат; плодовые сады; степной и предгорный Крым

### Введение

Рельеф Крыма, особенно его крупные геоморфологические образования, описан достаточно подробно. Так, Н.Н. Дзенс-Литовская [2], В.Н. Иванов [3], И.Я. Половицкий, П.Г. Гусев [7] по геоморфологическому строению и характеру рельефа делят Крым на природные районы и характеризуют преимущественно

макрорельеф гор, предгорий и очень кратко рельеф степи, выделяя в связи с почвами континентально-аккумулятивные, прибрежные абразионно-аккумулятивные, структурно-эрозионные равнины, возвышенности, то есть достаточно сложные для размещения садов орографические образования.

А.А. Титков [9] рельеф степного Крыма описывает для лучшего понимания гидрогеолого-мелиоративных условий территорий в связи с оросительными системами и орошением.

В меньшей степени показано значение рельефа при выборе почвы и организации территории под сады и виноградники, уже шире определяется влияние рельефа на тепло- и влагообеспеченность участков, на развитие процессов ветровой и водной эрозии, ветрозащищенность садов, на приуроченность к отдельным элементам рельефа почвенного покрова [4 – 6]. Доказано, что рельеф усиливает или сглаживает колебания температуры воздуха, имеющие большое значение для урожайности плодовых культур, особенно там, где климатические условия близки к критическим [1, 6, 8].

Учитывая сложность крымского рельефа, в котором горные, предгорные и южные склоны занимают значительные территории, традиционно являющиеся с давних времен колыбелью развитого садоводства, учету микроклиматических особенностей придавалось важное значение и отмечалось, что микроклиматическая изменчивость основных метеорологических характеристик в разных элементах проявляется неодинаково, характеризуется различной скоростью [1, 5, 6].

В меньшей степени детально охарактеризовано разнообразие и своеобразие предгорного и равнинного рельефа, главным образом, мезо- и микрорельефа.

В задачу наших исследований вошло детальное изучение разнообразных форм рельефа местностей (территорий), перспективных для освоения под сады.

### **Объекты и методы исследований**

Территории 46 плодоносивших в прошлом, 18 плодоносящих в настоящее время и проектируемых садов плодовых культур на ближайшее десятилетие.

В основе исследований лежали топографические карты, геодезические съемки при проведении почвенно-геологических изысканий.

### **Результаты и обсуждение**

В условиях равнинного рельефа, к которому относится значительная часть полуострова, микроклиматические изменения либо небольшие, либо вовсе отсутствуют.

В предгорной степи на северном склоне Внешней гряды с возрастанием изрезанности рельефа микроклиматические различия возрастают. При крутизне склонов до  $5-8^\circ$  южные склоны получают за вегетацию на 4% тепла больше, чем горизонтальная поверхность. Северные склоны, соответственно, на 3% меньше.

Различия в количестве тепла, получаемого разными склонами, особенно значительны весной и осенью, что проявляется в более быстром прогревании деятельного слоя почвы и более раннем возобновлении вегетации плодовых растений. Основные различия в температуре воздуха в условиях изрезанного рельефа проявляются ночью. В дневные часы микроклиматические различия отмечаются в термическом режиме почвы, верхний слой которой (до 10 см) на южных склонах в ясные дни на  $2-3^\circ$  теплее, чем в условиях равнины. Такие же различия характерны и для самых низких приземных слоев воздуха при затишье и слабом ветре.

Рельеф местности влияет и на скорость ветра. С подъемом по склону скорость ветра может возрастать в 1,5-2 раза при незначительной изрезанности рельефа ( $4-8^\circ$ ). При более резких перепадах эти различия могут быть более существенными.

Значительное снижение скорости ветра отмечается также в междурядьях плодового сада, особенно при расположении рядов перпендикулярно преобладающему направлению воздушных потоков.

Различия в морозоопасности, возникающие под влиянием стока со склонов и застоя холодного воздуха в понижениях рельефа в ясные тихие ночи с сильным радиационным выхолаживанием, обычно перекрывают различия в морозоопасности, возникающие с изменением абсолютной высоты над уровнем моря на такую же величину.

Наименее морозоопасными являются вершины, верхние и средние части крутых высоких склонов, с которых интенсивно стекает охлажденный воздух, и заменяется более теплым воздухом из свободной атмосферы. Это обуславливает более раннее прекращение весенних заморозков и более позднее начало осенних. Увеличивает продолжительность безморозного периода на 5-15 дней и уменьшает степень повреждения растений даже при кратковременном понижении температуры ниже  $0^{\circ}$ .

Наиболее морозоопасны дно и нижние части склонов нешироких долин, имеющих относительно высокие и довольно крутые склоны при небольшой ширине дна и малым уклоном вдоль долины. Такие долины в наибольшей степени распространены в северной предгорной зоне, включающие обширные территории Белогорского, Бахчисарайского, и Симферопольского районов. В них образуются так называемые озера холода и морозобойные ямы, с более высокой степенью морозоопасности, чем на прилегающей территории. Степень морозоопасности таких мест определяется сокращением безморозного периода (иногда на 25-30 дней) за счет более позднего окончания весенних и более раннего начала осенних заморозков, с их более высокой частотой и интенсивностью.

Плодовые культуры хорошо плодоносят как на повышенных, так и на пониженных элементах рельефа, если нет резких перепадов температур в зимне-весенний период, затяжных дождей и туманов во время цветения деревьев и обеспечивается хороший воздушный дренаж. Однако на пониженных элементах рельефа вероятность проявления отрицательных климатических факторов больше, чем на повышенных, поэтому предпочтительнее размещать сады (и в первую очередь косточковые) на водоразделах, на высоких речных террасах.

С точки зрения благоприятных условий для произрастания плодовых культур лучшими являются пологие склоны. По сравнению с равнинными, а особенно с пониженными местоположениями, склоны лучше обеспечивают воздушный дренаж (отток воздуха, охлажденного ночными радиационными излучениями), также и водный дренаж. Отметим, что водно-воздушный дренаж участков особенно улучшается, когда по сторонам сада имеются ложбины или балки, являющиеся естественным дренажом.

Малопригодны для закладки косточковых садов котловины, синклинали, узкие долины, где весной в период цветения деревьев дуют холодные ветры.

Различия в температурном режиме отдельных элементов рельефа имеет большое значение особенно в условиях изрезанного, холмистого или предгорного рельефа. Многочисленные исследования, проведенные в разное время в Крыму, показали важнейшее значение влияния микроклимата на продуктивность плодовых культур. Иногда разница по высоте в несколько десятков метров может оказать решающее значение на формирование урожая. Аналитические расчеты показывают, что в предгорьях Крыма в условиях всхолмленного рельефа с пологими склонами интенсивность весенних заморозков возрастает на  $0,1-0,15^{\circ}$  при снижении по склону вниз на каждый метр. При относительном превышении участков в горах до 100 м зимой на дне речных или межгорных долин температура воздуха бывает ниже, чем на середине склона на  $3-4^{\circ}$ , в верхней части на  $6-8^{\circ}$ . Чтобы избежать негативных

последствий, насаждения следует располагать в средней и верхней части склонов, выбирая по возможности склоны южной или западной экспозиции.

Важным фактором, оказывающим влияние на формирование микроклимата местности, является экспозиция и крутизна склонов. Отчетливо выраженное влияние экспозиции и крутизны не только на климат склонов, но и на их почвенные условия, а также на интенсивность процессов эрозии, увеличивает значение правильного выбора направления и крутизны склонов. Различные склоны возвышенностей, долин, балок в зависимости от ориентировки по сторонам света, получают различное количество солнечного тепла.

Южные склоны, получая больше солнечной радиации, чем северные, лучше прогреваются и имеют более благоприятный тепловой режим, что позволяет размещать на них плодовые культуры и сорта с более длительным периодом вегетации. Вместе с тем, южные склоны суше и на них резче амплитуды колебаний температур воздуха, в связи с чем повышается опасность повреждения цветков заморозками.

Увеличение сумм температур под влиянием экспозиции склона отмечается только на южных склонах и достигает 50-80° за вегетационный период. В приземном слое воздуха и в верхних слоях почвы южные склоны в ясные дни летом могут быть на 2-5° теплее, чем северные. Более существенным является увеличение продолжительности безморозного периода на южных склонах на 10-15 дней в зависимости от крутизны и высоты над уровнем дна долины.

Нагрев западных и восточных склонов, получающих дополнительное тепло (по сравнению с ровным местом) только в течение первой или второй половины дня, весьма невелик и не имеет существенного значения.

В силу меньшей термической обеспеченности на северных склонах медленнее идет развитие плодовых растений, что нередко спасает их от повреждения весенними заморозками. Кроме того, вследствие меньшего нагрева солнечными лучами почвы северных склонов медленнее теряют влагу через физическое испарение.

Выбор экспозиции склонов под сады проводится с учетом климатических факторов (температуры, влаги, розы ветров) и лучше будет тот склон, который наиболее смягчает действие лимитирующих факторов. На юге такими склонами обычно оказываются северные, а на севере – южные или склоны восточные и западные.

В Предгорье земли на склонах крутизной до 4° пригодны без ограничений для орошаемых и богарных садов. Земли на склонах 4-7° пригодны для богарного садоводства, а на склонах 7-15° – ограниченно пригодны для промышленного садоводства. Склоны круче 12-15° следует террасировать.

Южные склоны, защищенные от ветров, следует отводить для посадки персика, черешни, абрикоса, алычи, а северные и западные – для груши, вишни, сливы и кизила.

Для зимних сортов яблонь и груш пригодны пойменные и первые надпойменные террасы речных долин и амфитеатры, которые в нужной мере проветриваются, но и защищены от холодных ветров.

### **Выводы**

1. В Степной и Предгорной зонах Крыма под плодовые сады рекомендуются нижеследующие геоморфологические образования:

– пологие склоны лощин, балок и неглубоких речных долин Присивашской (Северо-Крымской) низменности; остальная большая территория этой пониженной плоской аккумулятивной равнины характеризуется плохой дренированностью, очень слабым поверхностным стоком и неглубоким залеганием минерализованных грунтовых вод;

– плоские со слабым уклоном водораздельные пространства и широкие пологие понижения речных долин Салгира, Бештерека, Зуи, Бурульчи и крупных балок (Чатырлык, Победная, Источная, Стальная и др.) в пределах Центрально-Крымской возвышенной пологоволнистой пластово-аккумулятивной равнины;

– обширные плоские водоразделы с сильно выположенными склонами, широкие балочные понижения, лагуны возле Донузлава, синклинали (котловины) между грядами Тарханкутской возвышенности;

– полого-выпуклые водораздельные территории и плоские склоны Евпаторийской (Новосёловской) полого-волнистой структурной равнины;

– полого-волнистые водораздельные пространства междуречий, долинно-террасовые территории рек Бельбек – Кача – Альма – Западный Булганак Альминской волнистой пластово-аккумулятивной равнины в пределах Альминской впадины;

– пологие и полого-волнистые водоразделы и террасы рек Малая Карасевка – Восточный Булганак – Мокрый Индол – Сухой Индол в пределах Индольской низменно-аккумулятивной равнины и Старокрымской синеклизы.

2. Большое влияние на формирование микроклимата оказывает близость морей. Они регулируют температурный режим теплого и холодного времени года, делая их более мягкими по сравнению со Степной и Предгорной зонами, уменьшают опасность заморозков, повышают влажность воздуха.

### Список литературы

1. *Важов В.И., Бурцев Д.А.* Заморозки и борьба с ними. – Симферополь: Крымиздат, 1957. – 57 с.

2. *Дзенс-Литовская Н.Н.* Почвы и растительность степного Крыма. – Л.: Наука. Ленинградское отд., 1970. – 156 с.

3. *Иванов В.Н.* Почвы Крыма и повышение их плодородия. – Симферополь: Крым, 1966. – 147 с.

4. *Иванов В.Ф., Иванова А.С., Опанасенко Н.Е., Литвинов Н.П., Важов В.И.* Экология плодовых культур. – К.: Аграрна наука, 1998. – 405 с.

5. *Неговелов С.Ф., Вальков В.Ф.* Выбор почвы и организация территории садов и виноградников. – Краснодар: Краснодарское книжное изд., 1958. – 91 с.

6. *Опанасенко Н.Е., Костенко И.В., Евтушенко А.П.* Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры. – Симферополь: ООО Издательство «Научный мир», 2015. – 215 с.

7. *Половицкий И.Я., Гусев П.Г.* Почвы Крыма и повышение их плодородия: справочное изд. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

8. *Сотник А.И., Бабанина Р.Д.* Груша и персик в Крыму. – Симферополь: ООО «Антиква», 2016. – 368 с.

9. *Титков А.А.* Оросительные мелиорации южных степей Украины: учебное пособие. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2011. – 812 с.

*Статья поступила в редакцию 09.10.2018 г.*

**Opanasenko N.E., Yevtushenko A.P. Assessment of the suitability of the terrain relief for orchards // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 105-109.**

The relation of the terrain relief of various areas of the steppe and piedmont Crimea with microclimatic indicators has been observed. And the assessment of the suitability of the topography of the area for orchards has been given.

**Key words:** relief; microclimate; orchards; steppe and piedmont Crimea

УДК 631.4:634.6(477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.16

## ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ФЕЙХОА (*FEIJOA SELLOWIANA*. BERG) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

**Анна Петровна Новицкая, Максим Леонидович Новицкий,  
Елена Леонидовна Шишкина**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: maxim.novickiy@bk.ru

Дана агрономическая характеристика агрокоричневых карбонатных скелетных плантажированных почв ЮБК и установлены параметры состава и свойств почв, влияющие на показатели роста, корневую систему и урожайность растений фейхоа.

**Ключевые слова:** *агрокоричневые почвы; плантажный слой; фейхоа; физические и химические свойства*

### Введение

Крым – колыбель отечественного садоводства и уникальный плодородный регион. Плодоводство было и остаётся приоритетной отраслью Республики. С недавних пор на Южном берегу Крыма (ЮБК) стали более активно заниматься выращиванием субтропических плодовых культур. Ввиду отсутствия промышленных площадей этими культурами на ЮБК в основном занимаются научные учреждения, прежде всего Никитский ботанический сад, а также садоводы-любители и мелкотоварные производители.

Климат Южного берега засушливый, жаркий, с умеренно-тёплой зимой, относится к средиземноморскому типу, по термическим показателям соответствует критериям субтропичности [1]. Он благоприятен для выращивания и получения полноценного урожая субтропических культур при обеспечении растений поливом.

В литературе мало данных об экологических условиях произрастания фейхоа, в некоторых работах лишь указываются благоприятные для этой культуры агроклиматические показатели, незначительно описаны эдафические условия произрастания этой культуры на ЮБК [2, 3, 5]. Не изучены состав и свойства агрокоричневых плантажированных почв в садах фейхоа и реакция на них растений.

Цель исследований: Оценить пригодность агрокоричневых плантажированных почв ЮБК под растениями фейхоа.

### Объекты и методы исследований

Исследования проводили на участках совхоза-завода «Ливадия» (поселок Кореиз) под плодоносящими растениями субтропической культуры фейхоа, произрастающей на коричневых плантажированных сильнокарбонатных скелетных почвах, сформировавшихся на смешанных делювиальных отложениях продуктов выветривания глинистых сланцев и известняков с явным преобладанием последних.

Для изучения влияния почвенных условий на состояние растений под деревьями фейхоа были заложены почвенные разрезы (разрез 1 и 2). Растения фейхоа были высажены в 1998 г. по схеме 4x4 м.

При полевых и лабораторных исследованиях использованы стандартные общепринятые в российском почвоведении и агрохимии методики.

Гранулометрический состав и объемная масса почвы определялись по Н.А. Качинскому [4], рН – потенциметрически, гумус по методу И.В. Тюрина (вариант ЦИНАО) [11],  $\text{CaCO}_3$  – газовойметрическим методом. Скелетность почв определяли методом вырубки монолита [8a].

По содержанию скелета в слое 0-50 см (% от объема почвы) и глубине залегания плотных подстилающих пород почвы участка классифицировались на видовом уровне по Н.Е. Опанасенко [8].

### Результаты и обсуждения

В исследуемом саду весьма важно было изучить гранулометрический состав мелкозёма почв, так как он оказывает существенное влияние на многие свойства почв, на рост и урожайность плодовых деревьев.

Так, по данным В.Ф. Валькова [2], М.А. Кочкина [6], С.Ф. Неговелова, В.Ф. Валькова [7], в пределах суглинистых почв зависимость почвенного уровня плодородия от гранулометрического состава выражается кривой с наибольшим пиком. Плодородие почв снижается по мере облегчения или утяжеления гранулометрического состава. Оптимальное содержание физической глины определено учёными в пределах 30-65%.

По гранулометрическому составу почвы участка под исследованными растениями фейхоа неоднородны и относятся к легкоглинистым (55-63%) с преобладанием фракций мелкой пыли и ила (табл. 1). Содержание илистых частиц в первом и во втором разрезах в среднем составляло 24% и 32%, соответственно. Содержание ила в корнеобитаемом слое почв увеличивалось до глубины 60-80 см, а затем резко уменьшалось. Такое резкое изменение содержания илистых частиц в нижнем слое связано с перемещением различных геологических слоёв, в том числе и плиоценовых глин, что подтверждается морфологическим описанием почвенных профилей. В первом разрезе содержание пыли мелкой и пыли крупной было одинаковым 22,5%. Во втором разрезе пыли мелкой определено 21%, а пыли крупной 17%. Количество пыли средней, дефляционно опасной, было немного – 10-13%. По содержанию фракций песка, пыли крупной и средней, ила и пыли мелкой почва под растениями фейхоа в корнеобитаемом слое обладала хорошей сбалансированностью, а главное – достаточной обеспеченностью илом (табл. 1).

Почвы под растениями фейхоа были средне- и сильноскелетные, содержали от 22% до 32% скелета. По глубине залегания плотной горной породы от дневной поверхности почвы классифицировались как мощные (табл. 1).

Известно, что состояние плодовых деревьев в значительной степени зависит от плотности сложения почв. Уплотнение почвы резко снижало количество корней в корнеобитаемых слоях. Согласно данным В.Ф. Валькова [2], нормальный газообмен нарушался при плотности почвы более  $1,45 \text{ г/см}^3$ , по сведениям Н.Е. Опанасенко [9, 10] – при  $1,50 \text{ г/см}^3$ .

На исследуемом участке под фейхоа объемная масса мелкозёма в плантажном слое первого разреза была  $1,25-1,29 \text{ г/см}^3$ , а во втором разрезе она составила  $1,30-1,50 \text{ г/см}^3$ . Основная масса всасывающих и скелетных корней (95%) сосредоточена в плантажном слое, то есть такая плотность сложения почвы не влияла на корневую систему фейхоа. Во втором разрезе ниже плантажного слоя объёмная масса почвы резко увеличивалась, что ограничило проникновение корней растений глубже 60 см (табл. 2).

Таблица 1  
**Гранулометрический состав мелкозёма (% на абсолютно сухую навеску) агрокориновых п. антажированных почв в саду фейхоа. Совхоз-завод «Ливадия», 2017 г.**

Культура и № разрезов Фейхоа	Слой почвы, см	Размер фракции, мм							Сумма фракций < 0,01 мм
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001		
1	0-20	20,63	2,03	24,22	9,12	18,44	25,56	53,12	
	20-40	7,02	20,46	13,92	8,40	24,88	25,32	58,60	
	40-60	7,92	12,64	22,28	9,16	21,52	26,48	57,16	
	60-80	9,62	15,42	19,48	8,76	19,88	26,84	55,48	
	80-100	9,57	10,75	22,56	10,72	22,24	24,16	57,12	
	100-120	9,06	19,82	20,56	6,64	22,40	21,52	50,56	
	120-140	8,92	11,52	24,20	10,80	22,52	22,04	55,36	
2	0-20	11,48	12,40	17,36	9,52	20,36	28,88	58,76	
	20-40	5,60	6,88	22,92	10,72	24,28	29,60	64,60	
	40-60	14,21	10,07	14,80	8,84	18,96	33,12	60,92	
	60-80	5,90	11,38	16,44	8,84	20,88	36,56	66,28	
	80-100	13,47	12,41	15,16	7,32	20,52	31,12	58,96	
	100-120	7,12	8,08	16,20	13,44	24,08	31,08	68,60	

По содержанию гумуса почвы под фейхоа характеризовались как слабогумусированные и малогумусные. Мелкозем является основнымместилищем питательных веществ, влаги и корневых систем растений. Запасы мелкозема в метровом слое почвы на участке составили около 10 тыс. т/га, запасы гумуса в том же слое – 190-259 т/га (табл. 2).

Реакция водной суспензии почвы щелочная. В литературе нет данных о количественном содержании карбонатов в почве под фейхоа. Сообщается лишь, что эта культура плохо растёт на известковых почвах [3]. Однако на обследованном нами участке, несмотря на высокое содержание карбонатов (табл. 2), состояние растений фейхоа было хорошим, они не хлорозили и полноценно плодоносили. Урожай плодов фейхоа на почвах первого разреза составил 7,5 кг, второго 6,8 кг с дерева. Параметры деревьев находились в пределах: высота деревьев в среднем была 1,7 м, диаметр штамба 23,2 см и 1,5 м и 17,1 см соответственно.

Таблица 2

**Физические и агрохимические показатели агрокоричневых плантажированных почв в саду совхоза-завода «Ливадия» под растениями фейхоа, 2017 г.**

№ разреза	Глубина, см	Скелет, % от объёма	Объёмная масса мелкозема, г/см <sup>3</sup>	Запасы мелкозёма, т/га	Гумус, %	Запасы гумуса, т/га	CaCO <sub>3</sub> , %
Фейхоа 1	0-20	22,3	1,29	2005	2,52	50	54,8
	20-40	22,3	1,29	2005	1,72	34	61,3
	40-60	25,4	1,25	1865	1,91	36	60,7
	60-80	26,4	1,38	2031	1,78	36	58,9
	80-100	26,5	1,39	2043	1,68	34	69,1
	<b>0-100</b>				<b>9949</b>		<b>190</b>
Фейхоа 2	0-20	32,4	1,30	1758	2,73	48	47,1
	20-40	32,5	1,33	1796	2,93	53	37,2
	40-60	29,5	1,50	2115	2,68	57	35,9
	60-80	27,4	1,58	2294	2,21	51	27,2
	80-100	27,4	1,58	2294	2,19	50	29,2
	<b>0-100</b>				<b>10257</b>		<b>259</b>

Количество всасывающих корней под первым растением фейхоа на исследованной стенке первого разреза было 172, якорных 22, а под вторым деревом у разреза 2 – 74 и 20, соответственно (рис. 1).

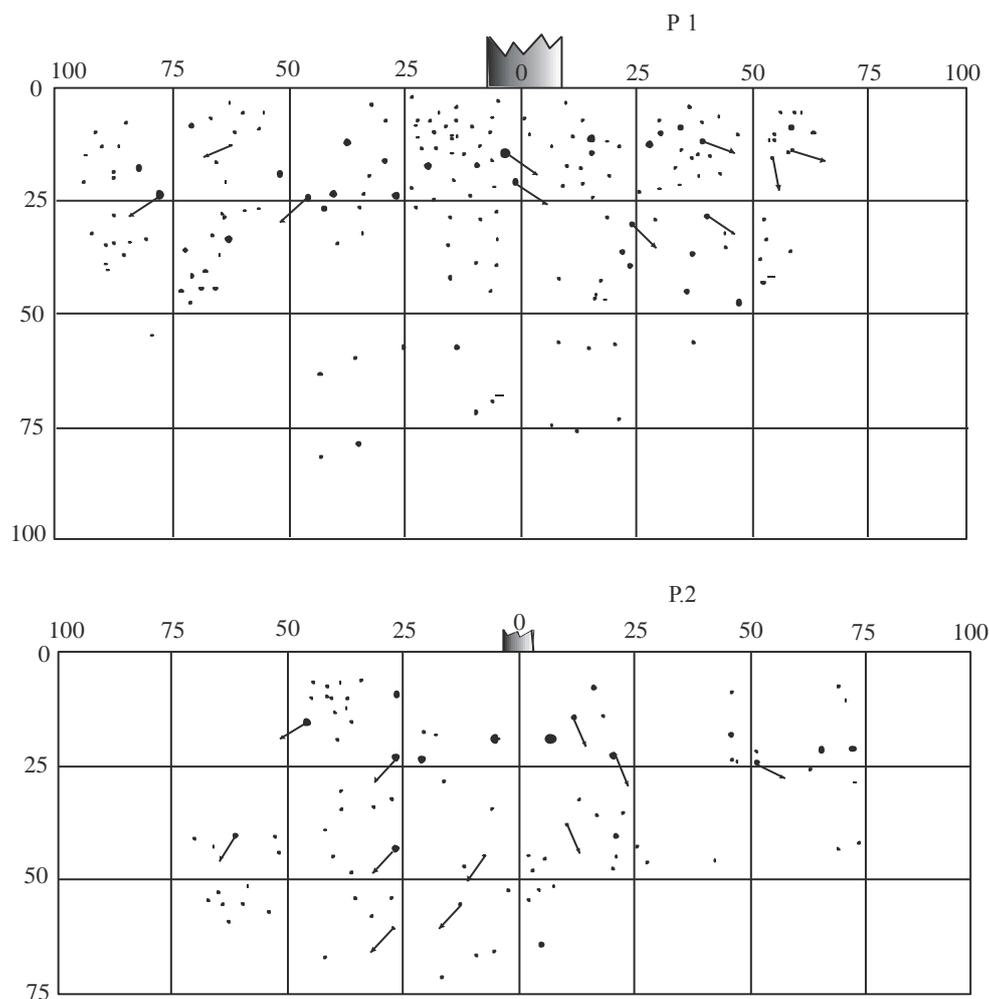
Таким образом, архитектоника и мощность корневой системы растений фейхоа формируется в соответствии с плодородием агрокоричневой почвы.

Количество корней зависит от плотности сложения почвы, гранулометрического состава, количества скелета, запасов мелкозёма и гумуса.

### Выводы

Дана агрономическая характеристика агрокоричневых карбонатных скелетных плантажированных почв ЮБК и установлены параметры состава и свойств почв, влияющие на показатели роста, корневую систему и урожайность растений фейхоа.

Пригодными под сады фейхоа будут агрокоричневые слабо- и сильноскелетные мощные суглинистые почвы с запасами мелкозёма 10 тыс. т/га и гумуса не менее 190 т/га, а плотность сложения мелкозёма не должна превышать 1,40-1,50 г/см<sup>3</sup>.



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- срезы обрастающих (всасывающих) корней;
- направление роста корней;
- срезы проводящих (скелетных) корней:*
- диаметром <math>\leq 3</math> мм;
- --- 3-10 мм;
- --- 11-20 мм;

**Рис. 1** Архитектоника корневой системы растений фейхоа по профилю агрокоричневой плантажированной среднескелетной мощной (разрез 1) и сильноскелетной мощной (разрез 2) почвы

### Список литературы

1. Антюфеев, В.В. Агроклиматический потенциал субтропического садоводства в Крыму // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4(54). – С. 185 – 188.
2. Вальков В.Ф. Почвы и сельскохозяйственные растения. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского университета, 1992. – 218 с.
3. Гутиев Г.Т., Мосияш А.С. Климат и морозостойкость субтропических растений. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 280 с.
4. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – Москва: Изд-во АН СССР, 1958. – 192 с.

5. Колбасина Э. И. Актинидии и лимонник в России (биология, интродукция, селекция). – М.: Россельхозакадемия, 2000. – 264 с.
6. Кочкин М.А. Методика исследования механического состава каменисто-щебнистых почв по М.А. Кочкину // Методическое пособие по лабораторным и полевым анализам при обследовании почв колхозов и совхозов УССР. – Харьков, 1957. – С. 67 – 73.
7. Неговелов С.Ф., Вальков В.Ф. Почвы и сады. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского ун-та, 1985. – 192 с.
8. Опанасенко М.Є. Класифікація скелетних плантажованих ґрунтів // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків, 2008. – Вип. 69. – С. 68 – 74.
- 8а. Методические рекомендации по оценке пригодности скелетных почв под сады (на примере Крыма) / Сост. Н.Е. Опанасенко. – Ялта, 1985. – 34 с.
9. Опанасенко М.Є. Теоретичні і прикладні основи оцінювання родючості скелетних ґрунтів Криму та освоєння їх під плодові і горіхоплідні культури: Автореф. дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.03. – Харків, 2009. – 37 с.
10. Опанасенко Н.Е., Костенко И.В., Евтушенко А.П. Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры. – Симферополь: ООО «Научный мир», 2015. – 216 с.
11. Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Жуков Ю.П. Практикум по агрохимии / Под ред. Б.А. Ягодина. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 512 с.

*Статья поступила в редакцию 06.09.2018 г.*

Novitskaya A.P., Novitsky M.L., Shishkina E.L. Soil conditions for growing feijoa (*Feijoa sellowiana*, Berg) on the Southern Coast of the Crimea// Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 110-115.

The agronomic characteristics of agro-brown carbonate skeletal deep plowed soils of the Southern Coast of the Crimea is presented and the parameters of the composition and properties of soils affecting the growth, root system and yield of plants of feijoa are given.

**Key words:** *agro-brown soil; deep plowed layer; feijoa; physical and chemical properties*

## **ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО**

УДК 635.6:551.583.2:631.56

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.17

### **ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОДУКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР С КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА**

**Анатолий Владимирович Смыков, Валентина Милентьевна Горина**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: fruit\_culture@mail.ru

Проведены фенологические наблюдения за сортами и формами персика, нектарина, абрикоса, алычи. Собраны данные по урожайности, поражаемости основными грибными болезнями, а также обобщены многолетние (от 10 до 36 лет) данные для построения онтогенетических моделей продуктивности с учетом значимых абиотических и биотических стрессоров на разных стадиях

онтогенеза. Изучены корреляции между урожайностью и среднесуточной, максимальной и минимальной температурами воздуха в период цветения растений, количеством выпавших осадков, относительной влажностью воздуха, закладкой генеративных почек, степенью и сроками цветения, поражением грибными патогенами и другими факторами. Выявлена различная реакция изучаемых сортов и селекционных форм на воздействие этих факторов, что связано с биологическими особенностями каждого генотипа.

**Ключевые слова:** *косточковые культуры; абиотические и биотические стрессоры; урожайность; корреляции*

### Введение

В условиях интенсификации сельского хозяйства приоритетным направлением является увеличение объемов производства продукции при минимальных затратах, оптимизация и дифференцированный подход при выборе районов промышленного возделывания плодовых культур. Анализ климатических изменений на предкавказской равнине юга России за период, составивший более 30 лет, выявил значительные изменения в сроках и амплитуде климатических проявлений и их несовпадения с временными интервалами прохождения плодовыми растениями фенологических фаз роста и развития [23]. В результате анализа климатических условий на протяжении 74 лет на Южном берегу Крыма было установлено существенное снижение числа суток с относительной влажностью воздуха  $> 80\%$  и увеличение продолжительности солнечного сияния в холодный период года [26]. Все это привело к разбалансировке биологических циклов развития растений, усилило их повреждения и повлекло за собой увеличение применения химических препаратов в экосистемах агроценозов, создало предпосылки для снижения иммунитета растений и эффективной реализации ими биологического потенциала.

В каждом регионе России существует ряд погодных факторов, которые определяют урожайность той или иной культуры. В зимне-весенний период генеративные почки косточковых плодовых культур в регионах с неустойчивыми погодными условиями часто повреждаются весенними заморозками, что приводит к снижению урожайности, а в отдельные годы и к полной ее потере. Высокие температуры воздуха и низкое количество осадков летом также оказывают негативное влияние на рост и формирование плодов, на процессы дифференциации и развития почек. В качестве критериев оценки потенциальной продуктивности растений в ряде случаев используются довольно информативные морфофизиологические [1, 6] и физиолого-биофизические показатели [5]. В последнее время выявлена зависимость эффективности возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и плодовых, от влияния погодных факторов на продуктивность растений [15, 19]. Поэтому успешная адаптация плодовых культур к условиям окружающей среды также требует разработки новых методик и создания моделей их продуктивности в связи с погодными факторами и биологическими особенностями возделываемых генотипов. Такая работа выполнена для вишни, сливы, черешни. Было установлено негативное влияние увеличения количества осадков и относительной влажности воздуха в период цветения на урожайность растений сливы домашней в условиях Крыма. Продуктивность сортов этой культуры зависела также от годовой суммы осадков, суммы осадков в период цветения, числа суток с осадками  $> 1$  мм, относительной среднегодовой влажности воздуха, максимальной температуры воздуха в октябре и перепадов температуры в марте [2]. Отечественными и зарубежными исследователями сформированы различные методические подходы к вопросам управления регулярностью плодоношения плодовых культур; составлены математические модели и осуществлен системный анализ для прогноза продуктивности плодовых насаждений в различных климатических условиях произрастания [13, 14, 21].

Изменяющиеся климатические условия свидетельствуют о необходимости разработок методов, определяющих технологии размещения насаждений плодовых культур на основе выявления способности растений реализовывать свой биологический потенциал в зависимости от сортовой принадлежности и природных факторов. Решение этих вопросов остается актуальной задачей и в настоящее время.

Целью работы являлось обобщение результатов исследований, проведенных в условиях Крыма, по анализу выявленных взаимосвязей продуктивности косточковых плодовых культур с их биологическими особенностями на различных этапах органогенеза и метеорологическими факторами для прогноза урожайности и создания онтогенетической модели продуктивности сорта.

### Объекты и методы исследования

Исследования проводили на коллекционно-селекционных участках Центрального отделения ФГБУН «НБС-ННЦ» (г. Ялта, пгт. Никита). Климат этого региона средиземноморский, засушливый, с очень мягкой зимой. Температура самого теплого периода (июль-август) 22,6-22,8°C, а самого холодного (январь-февраль) – 3,1-3,3 °C. Сумма температур выше 10 °C составляет 3670-3940°C, выше 15 °C – 2910-3245°C. Годовое количество осадков – 595 мм, из них в вегетационный период выпадает 200 мм. Максимум осадков, 83 мм в месяц, наблюдается в декабре, минимум, 31 мм, – в июле и августе. Зимой периоды с устойчивыми среднесуточными температурами воздуха ниже 0°C наблюдаются крайне редко. Наиболее холодными месяцами являются январь и февраль. Средний из абсолютных годовых минимумов температуры опускается от – 6 до –9°C, абсолютный от –14 до – 17°C. Почвы опытных участков – коричневые. Мощность гумусового горизонта – 60-110 см. Гранулометрический состав почв – глинистый, реже тяжело и средне-суглинистый [3, 17]. Для исследований были отобраны модельные сорта плодовых культур, отличающиеся по своим биологическим характеристикам. Это сорта персика (Юннат, Русский), нектарина (Рубиновый-8, Рубиновый-9), абрикоса (Костер, Костинский, Крымский Амур, Степняк Оранжевый) и алычи (Десертная Ранняя, Оленька, Пурпуровая, Румяная Зорька, Таврическая) селекции НБС-ННЦ; интродуцированные сорта персика (Амберголд, Голден), абрикоса (Large Early, Май-Хе-Син, Nagykorosi Orias, Хурмаи) и сливы китайской Burbank, а также селекционные формы персика (81-194, 84-2475).

Исследования проводили с использованием методик Бублика Н.А. и Гориной В.М. [2, 8]. Учитывая важность влияния на процесс оплодотворения у растений плодовых культур температуры (°C) и относительной влажности (%) воздуха, количества выпавших осадков (мм) в период цветения, рассматривали параметры этих показателей, вычисленные за 5 суток до и 10 суток после даты массового цветения (16 суток). Кроме того, в схему анализа включили среднемесячные температуры воздуха и суммы выпавших осадков в период формирования плодов (май, июнь, июль) и дифференциации почек (июль, август предшествующих лет), а также, для некоторых культур, степень поражения наиболее вредоносными грибными болезнями (монилиозом, курчавостью листьев, мучнистой росой, клястероспориозом в баллах) и урожайность растений (балл, кг/дер.). В период созревания проводили описание плодов с использованием широких унифицированных классификаторов СЭВ рода *Persica* Mill. [27], рода *Prunus* L. [10] и Международного классификатора СЭВ рода *Armeniaca* Scop. [11]. В опыте были использованы многолетние метеорологические данные метеостанции "Никитский сад" [20]. В исследованиях по сортоизучению (фенологические наблюдения, учеты урожайности, поражения болезнями и др.) руководствовались общепринятыми методиками [16, 22, 24]. Статистическую оценку

экспериментальных данных осуществляли методом корреляционного анализа по известным рекомендациям [12] с помощью компьютерной программы Microsoft Excel, программ Statistica 6 и пакета Microsoft Office Excel.

### Результаты исследований

В результате проведенных исследований получены многолетние данные (от 10 до 36 лет) фенологических наблюдений на отдельных этапах органогенеза плодовых культур, урожайности, поражаемости их наиболее вредоносными патогенами, климатических параметров; обобщены и выделены показатели для построения онтогенетических моделей продуктивности с учетом значимых абиотических и биотических стрессоров на разных стадиях онтогенеза. Изучены связи между урожайностью и среднесуточной, максимальной и минимальной температурами воздуха в период цветения растений, количеством выпавших осадков, относительной влажностью воздуха, среднемесячной температурой почвы в январе-июне на глубине 10 см, продолжительностью солнечного сияния от начала года до цветения, суммой активных температур  $+5^{\circ}\text{C}$  с начала года до начала цветения, количеством сформировавшихся генеративных почек, степенью и сроками цветения, поражением грибными патогенами и другими факторами. Выявлена различная реакция изучаемых сортов и селекционных форм на воздействие этих факторов, что связано с биологическими особенностями каждого генотипа.

В результате корреляционного анализа (при  $n=26$ ) установлено, что на урожайность различных по происхождению сортов персика оказывают существенное негативное влияние поражения мучнистой росой и курчавостью листьев ( $r = -0,40^* - -0,53^*$ ). Звездочкой "\*" отмечены стратегически значимые корреляции ( $p = 0,05$ ), курсивом выделены корреляции на уровне тенденции. Плодоношение растений персика несколько слабее (на уровне тенденций) зависит от поражений клостероспориозом ( $r = -0,23 - -0,29$ ). У интродуцированного сорта Голден выявлена зависимость урожайности от температурных условий и относительной влажности в период цветения ( $r = -0,37 - -0,56^*$  и  $r = -0,48^*$ , соответственно). Несколько слабее ( $r = -0,27 - -0,41^*$ ) сорта и гибриды персика реагируют на изменения летних температур, оказывающих влияние на дифференциацию почек и в дальнейшем на урожай будущего года. Урожай гибридных форм в большей степени зависит от температурных факторов во время формирования плодов (в мае-июне) ( $r = -0,40^* - -0,47^*$ ). Отмечена положительная связь с закладкой генеративных почек ( $r = 0,28 - 0,64^*$ ) [25].

Значительное влияние (при  $n=17$ ) на урожай сортов нектарина оказали грибные болезни: мучнистая роса ( $r = -0,68^* - -0,69^*$ ) и курчавость листьев ( $r = -0,66^* - -0,72^*$ ), существенное – степень закладки генеративных почек ( $r = -0,52^* - -0,55^*$ ) и минимальные температуры во время цветения ( $r = -0,74^* - -0,86^*$ ) [28].

Урожайность сортов абрикоса на Южном берегу Крыма в значительной степени зависит от метеорологических условий в период цветения. Особенно заметно на растения абрикоса влияют (определено при  $n=34-36$ ) среднесуточные температуры воздуха ( $r = 0,31 - 0,66^*$ ), в тоже время этот фактор практически не оказывает воздействия на формирование урожая у поздноцветущих сортов: Костер и Хурмаи ( $r = 0,15 - 0,13$ , соответственно). В этот период выявлено существенное положительное влияние на урожайность поздноцветущих сортов Костер ( $r = 0,36^*$ ) и Степняк Оранжевый ( $r = 0,69^*$ ) максимальных температур воздуха. Растения среднеазиатского сорта Хурмаи хотя и отличаются поздним цветением, но совершенно не реагируют на повышение максимальных температур воздуха во время цветения ( $r = 0,13$ ), что по-видимому связано с происхождением. Отмечено существенное негативное воздействие относительной влажности воздуха ( $r = -0,36^* - -0,43^*$ ) и осадков ( $r = -0,35^* - -0,55^*$ ),

выпавших во время цветения у большинства изученных сортов абрикоса. Также урожайность растений абрикоса зависит от выпадения осадков в летний период во время дифференциации почек ( $r = 0,34 - 0,44^*$ ), от среднемесячной температуры почвы на глубине 10 см в зимний и зимне-весенний периоды ( $r = -0,34 - -0,44^*$ ), от суммы активных температур  $+5^\circ\text{C}$  ( $r = -0,36^* - -0,50^*$ ), и от степени закладки генеративных почек ( $r = -0,39^* - -0,49^*$ ). Значительное негативное влияние на растения абрикоса оказывают минимальные температуры во время цветения и поражение монилиозом ( $r = -0,21 - -0,66^*$ ). Экологической пластичностью выделяется сорт абрикоса Костинский [7, 18].

Растения алычи в меньшей степени подвержены влиянию климатических факторов. На их урожайность негативно воздействует недостаток осадков в период дифференциации почек, в июле-августе ( $r = -0,29 - -0,42^*$ , при  $n = 36$ ) и поражение растений клястероспориозом ( $r = -0,35^* - -0,45^*$ ). Исключение составил сорт гибридной алычи Румяная Зорька, у которого не выявлено существенной зависимости плодоношения от поражения растений возбудителем клястероспориоза ( $r = -0,15$ ) и недостатка осадков в период формирования генеративных почек в августе ( $r = -0,18$ ). Отмечена связь урожайности растений алычи Пурпуровая, Румяная Зорька и китайской сливы Burbank со степенью закладки генеративных почек ( $r = -0,31, 0,33^*, 0,51^*$ , соответственно), а у сортов Десертная Ранняя и Румяная Зорька – с суммой активных температур  $+5^\circ\text{C}$  ( $r = -0,37^* - -0,59^*$ ). Определено, что сорта алычи значительно различаются по степени приспособленности к условиям Южного берега Крыма и более адаптированы к возделыванию в этом регионе растения сорта Румяная Зорька [4, 9].

### Выводы

В результате обобщения многолетних данных и корреляционного анализа установлена достоверная отрицательная зависимость урожайности сортов персика и нектарина от поражения растений мучнистой росой и курчавостью листьев, сортов абрикоса – монилиозом, а сортов алычи – клястероспориозом, т.е. чем выше степень проявления грибных болезней, тем ниже урожайность.

На урожай абрикоса также негативно влияют среднесуточная температура и относительная влажность воздуха, а также выпадение осадков во время цветения; персика – температурные факторы во время формирования плодов в мае-июне.

У всех изученных культур отмечена положительная связь с закладкой генеративных почек, на поздноцветущие сорта абрикоса положительное влияние оказывают максимальные температуры воздуха во время цветения.

На растения абрикоса и алычи негативно влияет недостаток осадков в период дифференциации почек (в июле, августе), среднемесячная температура почвы на глубине 10 см в зимний и зимне-весенний периоды и сумма активных температур выше  $+5^\circ\text{C}$ ; нектарина и абрикоса – низкие температуры воздуха во время цветения.

Отобранные сорта косточковых культур наиболее адаптивные для возделывания на Южном берегу Крыма: у алычи – Румяная Зорька; абрикоса – Костинский и Костер; персика – Юннат и гибридная форма 84-2475; нектарина – Рубиновый 8 и Рубиновый 9.

Выявленные зависимости целесообразно учитывать при выборе районов для закладки садов.

### Список литературы

1. Антюфеев В.В. Нормирование морфофизиологических индексов- прием повышающий их информативность при диагностике продуктивности плодовых культур // Modern Phytomorphology.– 2015. – V.7. – P. 87-93.

2. Бублик М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва. – К.: Нора-Друк, 2005. – 288 с.
3. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма. Почвенно-климатические ресурсы Крыма и рациональное размещение плодовых культур // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 1977. – Т. 71. – С. 92-120.
4. Горина В.М., Рихтер А.А. Влияние некоторых погодно-климатических факторов на продуктивность растений алычи // Научное обеспечение инновационного развития плодоовощеводческой отрасли в Центральном черноземье России: сборник научных трудов. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежского ГАУ, 2012. – С. 27-35.
5. Горина В.М., Лукьянова Н.М., Иващенко Ю.В., Антюфеев В.В. Комплексная оценка продуктивности сортов и гибридов абрикоса на основе морфо-биофизических показателей // Вісник аграрної науки південного регіону. Сільськогосподарські та біологічні науки. – Одеса: СМІЛ, 2000. – Вип. 1. – с.45-47.
6. Горина В.М., Лукьянова Н.М., Шишкина Е.Л., Антюфеев В.В. Изучение продуктивности абрикоса в Крыму // Вісник аграрної науки південного регіону. Сільськогосподарські та біологічні науки. – Одеса: СМІЛ, 2000. – Вип. 1. – с.47-49.
7. Горина В.М., Рихтер А.А. Влияние внешних факторов на продуктивность абрикоса в Крыму // Физиолого-биохимические основы продукционного процесса у культивируемых растений: Материалы Всероссийского симпозиума с международным участием, посвященного 85-летию со дня рождения В. А. Кумакова, 13-15 окт. 2010 г. – Саратов, 2010. – С. 19-21.
8. Горина В.М. Научные основы селекции абрикоса и алычи для Крыма и юга Украины: Дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. – Ялта., 2014. – 479 с.
9. Горина В.М., Корзин В.В., Месяц Н.В. Влияние некоторых климатических факторов южного берега Крыма на продуктивность алычи гибридной // Сборник материалов Международной научной конференции «Актуальные вопросы современной селекции плодовых культур, (аг. Самохваловичи, 22-25 августа 2017 г., Беларусь). – Минск: Беларуская навука, 2017. – С.74-79.
10. Денисов В.П., Ломакин Э.Н., Корнейчук В.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Prunus* L.– Л., 1988.–35 с.
11. Денисов В.П., Ломакин Э.Н., Корнейчук В.А. Международный классификатор СЭВ рода *Armeniaca* Scop. – Л., 1990. – 40 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 335 с.
13. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Эдельгериев А. С-Х., Байраков И.А., Борзаев Р.Б., Кузьмина А.А. Ресурсный потенциал земель Чеченской республики для возделывания плодовых культур. – Краснодар–Грозный: СКЗНИИСИВ, 2011. – 160 с.
14. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Ахматова З.П., Цороев А.К., Костоев Р.У., Першина А.А. Оценка ресурсного потенциала земель республики Ингушетия для возделывания плодовых культур. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2013. – 113 с.
15. Жуков В.А. Стохастическое моделирование и прогноз агроклиматических условий возделывания сельскохозяйственных культур в Краснодарском крае в условиях меняющегося климата // Прогноз развития метеоситуаций на ближайшие десятилетия XXI века и реакция на них сельскохозяйственных культур: материалы межрегион. науч.-практ. конф. – Краснодар, 1999. – С. 7-23.
16. Интенсификация селекции плодовых культур / научн. ред. В.К. Смыков, А.И. Лищук. – Ялта, 1999. – 216 с.
17. Климатический атлас Крыма / Приложение к научно-практическому дискуссионному аналитическому сборнику «Вопросы развития Крыма». – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 120 с.

18. Корзин В.В. Влияние факторов окружающей среды на продуктивность растений абрикоса // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017 – № 125. – С. 128-132.

19. Лемешко Н.А., Николаев В.М. Реакция земледелия XXI века на предстоящие изменения климата // Прогноз развития метеоситуаций на ближайшие десятилетия XXI века и реакция на них сельскохозяйственных культур: материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Краснодар, 1999. – С. 24-35.

20. Метеорологический бюллетень. Метеостанция "Никитский сад". 1979-2017.

21. Ноздрачева Р.Г. Абрикос в Центральном Черноземье. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. – 238 с.

22. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

23. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / Под общ. ред. чл.-корр. Россельхозакадемии Е.А. Егорова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСИВ, 2013. – 202 с.

24. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Сортоизучение косточковых плодовых культур на юге СССР: сборник научных работ. – М.: Колос, 1969. – Т. 41. – С. 5-83.

25. Смыков А.В., Иващенко Ю.А., Федорова О.С., Звонарева Л.Н. Влияние погодно-климатических факторов Южного берега Крыма на продуктивность сортов персика селекции Никитского ботанического сада // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017 – № 125. – С. 118-122.

26. Фурса Д. И., Корсакова С. П., Амирджанов А. Г. , Фурса В. П. Радиационный и гидротермический режим Южного берега Крыма по данным агрометеостанции «Никитский сад» за 1930-2004 гг. и его учет в практике виноградарства. – Ялта, 2006. – 54 с.

27. Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Л., 1988. – 46 с.

28. Шоферистов Е.П., Цюпка С.Ю. Отчет по теме 1009-2015-0015-16 за 2017 г. (нектарин).

*Статья поступила в редакцию 19.09.2018 г.*

**Smykov A.V., Gorina V.M. Assessment of the correlation between the productivity of some stone fruit crops and the climatic conditions of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 115-121.**

The phenological observations of different genotypes of peach, nectarine, apricot and alycha were conducted. The data on the yielding of the researched cultivars and forms and their vulnerability to the most common fungus diseases were collected, as well as long-term (from 10 to 36 years) data for the construction of ontogenetic models of productivity taking into account significant abiotic and biotic stressors at different stages of ontogenesis were summarized. We determined the correlation relationships between the yield and the average daily temperatures, the maximal and minimal air temperatures during the blossom, the precipitation, the relative air humidity, the setting of reproductive buds, the intensity and the time of blossom, the degree of infestation with fungus pathogens and other factors. It was established that the researched cultivars and breeding forms reacted differently to the impact of these factors, which was related to biological specifics of individual genotypes.

**Key words:** stone fruit crops; abiotic and biotic stressors; productivity; correlation relationships

УДК 634. 662

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.18

## ВЫЯВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ ЗИЗИФУСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТЕРИЕВ МОДЕЛИ СОРТА

Ирина Георгиевна Чернобай

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: chernobaj52@mail.ru

Современное садоводство предполагает внедрение сортов, наиболее полно соответствующих требованиям рынка и почвенно-климатическим условиям произрастания. В статье представлены результаты изучения взаимосвязи между хозяйственными, морфологическими и биологическими признаками зизифуса. Проведен анализ сходства 12 сортов зизифуса с моделью сорта. Выявлено, что по схожести признаков, исследуемые сорта можно объединить в пять кластеров. По комплексу признаков наиболее близкими к модели являются сорта Коктебель (170 единиц эвклидова расстояния), Ялита, Та-Ян-Цзао (82 единицы эвклидова расстояния), сорта Синиг, Южанин (80 единиц эвклидова расстояния).

**Ключевые слова:** зизифус; сорта; модель; хозяйственные признаки; корреляционный анализ

### Введение

Зизифус или унаби (*Ziziphus jujuba* Mill) – относительно новая плодовая культура для юга России, широко распространена в странах Азиатского региона – Китае, Индии, Пакистане, Иране, Афганистане. Плоды зизифуса являются источником большого количества биологически активных веществ разного физиологического действия, очень питательны и употребляются как в свежем, так и в переработанном виде [2, 3]. К достоинствам культуры можно отнести экологически чистые плоды с низкой себестоимостью, засухоустойчивость растений и относительно высокую морозостойкость. Взрослые деревья унаби выдерживают понижения температуры до -22 -25° С и могут с успехом выращиваться не только на Южном берегу, но и в степной части Крыма [7].

Прогресс в селекционной работе с плодовыми культурами, достигнутый к настоящему времени, требует внедрения прогрессивных подходов к совершенствованию существующего сортимента. Создание новых сортов базируется на тщательном анализе имеющихся генетических ресурсов, выявлении доноров ценных признаков [1]. В связи с этим разработка селекционных программ для плодовых культур, в которых предусматривается изучение корреляционных зависимостей, сцепленности значимых признаков представляется весьма актуальной.

В Никитском ботаническом саду собрана уникальная коллекция зизифуса, представленная образцами китайского, среднеазиатского происхождения, а также сортами и формами отечественной селекции [5]. Существующий генофонд и широкий диапазон изменчивости исследуемых признаков, изучение степени их проявления дает возможность определить критерии модели сорта, получить новые образцы с заданными параметрами.

Целью настоящей работы является разработка критериев модели сорта на основании многолетнего изучения значимых морфологических и хозяйственно-биологических признаков 12 сортов зизифуса и определение степени их близости к модельному сорту.

### Объекты и методы исследования

Исследования проводили на базе коллекционно-селекционных насаждений зизифуса ФГБУН «НБС-ННЦ, в западном южнобережном субтропическом районе.

Объектом исследования служили сорта зизифуса признаковой коллекции Никитского ботанического сада.

Фенологические наблюдения, определение хозяйственно-биологических и морфологических признаков растений сортов зизифуса проводили по общепринятым методикам [4,6]. Биохимический анализ плодов был выполнен в лаборатории биохимии НБС-ННЦ.

Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли методом корреляционного анализа с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007-2013.

Кластерный анализ выполнен с использованием программы STATISTICA.

### Результаты и обсуждение

Генофонд зизифуса Никитского ботанического сада включает большое разнообразие сортов различного происхождения, отличающихся по величине, форме, вкусовым качествам плодов, химическому составу и времени их созревания. Многолетние исследования показали, что существующий сортимент зизифуса имеет ряд недостатков. В коллекции мало сортов с ранними сроками созревания и гармоничным вкусом плодов десертного направления. В соответствии с современными требованиями, плоды должны быть крупными, однородными, иметь высокие вкусовые и товарные качества, быть пригодными для универсального использования. Для расширения ареала возделывания унаби в Крыму, необходимо повысить зимостойкость и устойчивость сортов к летней засухе.

С целью интенсификации селекционного процесса, важно выявить сорта, с комплексом хозяйственно-значимых признаков, т.е. максимально близких к модели сорта.

Одной из наиболее часто применяемых мер сходства биологических объектов являются меры расстояния, в частности эвклидово расстояние. В исследованиях учитывали критерии модели сорта зизифуса по 15 признакам.

Дерево: со сдержанным ростом – 2,0-2,5 м, компактная форма кроны, раннее вступление в плодоношение (на второй год после посадки), наличие колючек (небольшое количество или их отсутствие), незначительная продолжительность периода цветения (25-27 дней), скороспелость (формирование плодов за 80-85 дней), высокая урожайность (185 ц/га).

Плоды: массой 10-12,5 г, однородные, правильной формы, с мелкой косточкой (мякоти 97,5%), сочные, отличных вкусовых и внешних качеств, универсального использования.

Содержание биологически ценных веществ: аскорбиновой кислоты (700 мг/100г), лейкоантоцианов (650 мг/100 г), пектиновых веществ (свыше 2%).

Для того чтобы сравнить 12 лучших сортов зизифуса, выделенных в коллекции, с моделью сорта по комплексу 15 основных признаков был предложен кластерный метод анализа (табл.1.). На основании анализа эвклидовых расстояний выявлена степень сходства между изучаемыми сортами и моделью сорта. Все объекты представлены на дендрограмме (рис. 1).

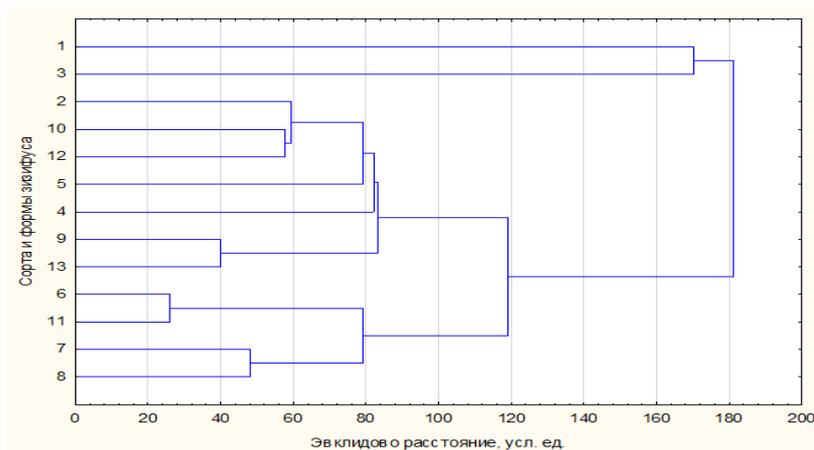


Рис. 1 Дендрограмма сходства сортов зизифуса с моделью

1. Модель, 2. Жу-Тау-Цзао, 3. Коктебель, 4. Китайский 2А, 5. Китайский 93, 6. Радослав, 7. Синит, 8. Советский, 9. Та-Ян-Цзао, 10. Цукерковый, 11. Южанин, 12. Я-Цзао, 13. Ялита.

На основании анализа изученных признаков сорта объединены в пять групп (кластеров): **I**–Жу-Тау-Цзао (2), Цукерковый (10), Я-Цзао (12); **II**– Та-Ян-Цзао (9), Ялита (13); **III** – Радослав (6), Южанин (11); **IV** – Китайский 93 (5), Китайский 2А (4); **V** – Синит (7), Советский (8).

По комплексу признаков наиболее близкими к модели сорта оказались Коктебель (170 единиц эвклидова расстояния), Ялита, Та-Ян-Цзао (82 единицы эвклидова расстояния), Синит, Южанин (80 единиц эвклидова расстояния).

Полученные результаты могут быть использованы при составлении селекционных программ с целью создания новых сортов этой культуры, характеризующихся комплексом значимых хозяйственно-биологических признаков. Для получения исходного селекционного материала рекомендуется использовать в гибридизации сорта и формы, наиболее полно приближающиеся к параметрам модели сорта (табл. 1).

Для получения форм, отличающихся небольшим количеством или отсутствием колючек, следует использовать сорта Та-Ян-Цзао, Цукерковый, Южанин, Коктебель, Жу-Тао-Цзао. Высокой урожайностью отличаются сорта Коктебель, Цукерковый, Жу-Тао-Цзао.

Особую ценность представляет большое содержание в плодах биологически активных веществ: витамина С и лейкоантоцианов. Высокое содержание витамина С выявлено у сортов Коктебель (574,1 мг/100 г), Радослав (557,0 мг/100 г), Синит (609,5 мг/100 г), Советский (570,7 мг/100 г), Южанин (563,5 мг/100 г); лейкоантоцианов – Коктебель 552 мг/100 г), Китайский 2А (521 мг/100 г), Китайский 93 (464 мг/100 г), Я-Цзао (419 мг/100 г).

Предпочтение следует отдавать сортам с плодами универсального использования, которые пригодны для употребления в свежем виде, для консервирования и сушки. Для получения крупноплодных сортов зизифуса в качестве родительских форм можно использовать сорта Жу-Тао-Цзао, Коктебель, Китайский 2А, Советский, Та-Ян-Цзао, Ялита. Отличными вкусовыми качествами отличаются сорта Радослав, Синит, Цукерковый, Ялита.

Таблица 1

## Характеристика изученных сортов зизифуса

№ п/п	Сорт	Вступление в плодоношение, год			Дерево		Продолжительность цветения, дни	Формирование плодов, дни	Урожайность, т/га	Засухостойчивость, балл	Содержание БАВ			Масса плода, г	Сочность мякоти, балл	Количество мякоти в плоде, %	Внешний вид плода, балл	Вкус плода, балл
		3	4	5	Высота, м	Степень колючести, балл					Витамин С, мг/100г	Лейкоантоцианы, мг/100г	Пектины, %					
1	2						6	7	8		10	11	12	13	14	15	16	17
1	Модель	2	2,5	1,0	25	80	25	80	18,5	1,0	700	650	3,00	12,5	4,0	97,5	5,0	5,0
2	Жу-Гау-Дзао	3	3,5	3,4	28	125	28	125	15,0	2,0	389,5	390,0	1,48	12,3	2,8	95,3	4,0	4,3
3	Кокгбель	2	3,0	3,2	36	133	36	133	18,5	1,5	574,1	552,0	1,97	35,8	3,0	91,4	5,0	4,1
4	Китайский 2А	3	2,9	2,3	29	114	29	114	11,0	2,7	310,8	521,0	1,73	10,0	2,7	92,7	4,6	4,2
5	Китайский 93	3	3,8	1,8	31	109	31	109	9,5	3,0	370,0	464,5	2,06	5,7	3,5	95,3	4,8	4,4
6	Радослав	4	3,2	1,7	26	89	26	89	13,5	2,1	557,0	299,0	2,00	7,0	3,8	95,0	4,7	4,5
7	Синиг	2	3,3	3,6	26	80	26	80	13,5	3,1	609,5	375,0	1,80	5,0	4,0	95,5	4,7	5,0
8	Советский	3	4,2	3,5	32	107	32	107	14,0	2,2	570,7	374,56	1,67	11,4	3,6	95,0	4,5	4,4
9	Та-Ян-Дзао	2	4,0	1,4	29	92	29	92	10,0	1,6	354,0	322,5	1,96	16,0	3,0	97,2	4,9	3,9
10	Цукерковий	2	2,5	1,6	26	82	26	82	18,0	2,0	455,0	384,0	0,94	4,5	4,0	97,1	4,5	5,0
11	Южанин	3	3,2	1,2	30	107	30	107	13,0	2,4	563,5	282,0	1,69	5,2	2,8	96,7	4,3	4,2
12	Я-Цзао	4	4,3	2,6	32	124	32	124	13,6	2,3	440,3	419,5	1,62	4,4	3,0	95,3	4,7	4,5
13	Ялнта	3	3,5	2,4	28	89	28	89	12,5	2,2	337,4	288,0	2,16	10,0	2,5	89,2	5,0	4,8

Для определения взаимосвязи ценных хозяйственно-биологических признаков между собой использовали парные коэффициенты корреляции. Признаки с коэффициентом корреляции не ниже 0,55 ( $r \geq 0,55$ ) представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Корреляционные связи между хозяйственными признаками зизифуса (n= 11;  $r \geq 0,55$ )**

Показатель	Коэффициент корреляции (r)
Урожайность – высота растения	0,58*
Урожайность – засухоустойчивость	- 0,61*
Содержание лейкоантоцианов – содержание витамина С	0,59*
Сочность мякоти – продолжительность формирования плода	0,59*
Сочность мякоти – количество мякоти в плоде	0,56*
Сочность мякоти – вкус плода	0,62*
Масса плода – засухоустойчивость	- 0,56*

Примечание: \* – различия существенны при  $p = 0,95$

Анализ корреляций между хозяйственно-биологическими и морфологическими признаками сортов зизифуса позволил выявить различную их степень.

Выявлена высокая тесная положительная корреляция урожайности с высотой деревьев ( $r = 0,58^*$ ). При этом между урожайностью и засухоустойчивостью взаимосвязь носит отрицательный характер ( $r = -0,61^*$ ). Достоверная отрицательная зависимость между количеством получаемых плодов и возможностью противостоять засухе, свидетельствует о способности растений различных сортов перераспределять ресурсы в условиях дефицита влаги.

С этой точки зрения можно объяснить высокую степень отрицательной корреляции ( $r = -0,56^*$ ) между массой плода и засухоустойчивостью.

В связи с тем, что одной из основных целей селекции является получение крупноплодных сортов отличного вкуса, интересна взаимосвязь этих свойств с ценными хозяйственно-биологическими и морфологическими признаками. Отмечена тенденция зависимости массы плода от продолжительности его формирования ( $r = 0,45$ ).

Выявлено с вероятностью более 95%, что сочность плода, являющаяся ценным хозяйственным признаком, тесно связана с количеством мякоти ( $r = 0,56^*$ ) и вкусовыми качествами плода ( $r = 0,62^*$ ).

При рассмотрении биохимических показателей, мы остановились на основных из них – содержании витамина С, пектинов и лейкоантоцианов, с которыми связаны пищевая и биологически-активная ценность плодов. Исследования показали, что содержание лейкоантоцианов имеет тесную положительную корреляцию с содержанием витамина С ( $r = 0,59^*$ ).

Использование полученных данных о корреляции значимых хозяйственно-биологических признаков позволит повысить эффективность селекционных программ по получению продуктивных и высококачественных сортов зизифуса.

### Выводы

1. Метод сравнительной оценки сортов с моделью сорта на основе эвклидова расстояния, показывает, что по комплексу признаков наиболее близким к модели является сорт Коктебель (170 единиц эвклидова расстояния).

2. В результате проведенных исследований обнаружены парные корреляционные связи между хозяйственными, морфологическими и биологическими признаками у сортов зизифуса.

3. Выявленные взаимозависимости позволяют увеличить эффективность селекционной работы по получению высококачественных сортов зизифуса, хорошо приспособленных к климатическим условиям региона выращивания.

*Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда №14-50-00079*

### Список литературы

1. Еремин Г.В. Инновационные методы в создании исходного материала и его использование в селекционном процессе косточковых плодовых культур // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (67). – С. 52-60.

2. Есаян Г.С. Зизифус – ценная плодовая культура // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1971. – № 7. – С. 62-63.

3. Литвинова Т.В. Интродукция и сортоизучение зизифуса в Никитском ботаническом саду // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2010. – № 132. – С. 189-196.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 608 с.

5. Литвинова Т.В., Синько Л.Т. Зизифус//Субтропические плодовые и орехоплодные культуры: научно-справочное издание. – Симферополь, ИТ «АРИАЛ». – 2012. – 304 с.

6. Синько Л.Т. Методические рекомендации по первичному сортоизучению зизифуса. – Ялта, 1976. – 42 с.

7. Синько Л.Т. Изучение новых сортов зизифуса в Крыму // Субтропические культуры. – 1982. – № 1, - С. 107 – 109.

*Статья поступила в редакцию 10.07.2018 г.*

**Chernobaj I.G. Detection of correlation between jujube economical and biological characters to identify criteria of the cultivar model // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 122-127.**

The modern gardening supposes introduction of cultivars that mostly meet market demands, soil and climatic conditions of their growing. The article covers study results of correlations between jujube economical, morphological and biological characters. 12 jujube cultivars were analyzed concerning similarity with the cultivar model. According to characters' similarity and their significance, the studied cultivars are possible to unite into five clusters. By complex of parameters the closest cultivars to the model are Koktebel (170 units of Euclidean distance), Yalita, Ta-Yan-Tsao (82 units of Euclidean distance), Sinit, Yuzhanin (80 units of Euclidean distance).

**Key words:** *jujube; cultivars; model; economical characters; correlation analysis*

УДК 634.1/.7.03

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.19

## ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ, СОРТА И ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЁМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО САЖЕНЦЕВ ГРУШИ (*Pyrus communis* L.) В КРЫМУ

**Анатолий Иванович Попов**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52

E-mail: sadovodstvo.koss@mail.ru

Приводятся результаты изучения влияния клоновых подвоев айвы КА53, КА86, КА92, ВА-29(к) и сортов груши Мария, Таврическая, крымской селекции, на выход и качество посадочного материала .

Показана эффективность выращивания кронированных саженцев с применением 4-х кратной пинцировки. Высокий процент выхода стандартных растений отмечен по сорту Мария на подвое КА53.

**Ключевые слова:** *груша; подвои; сорт, кронированные саженцы; пинцировка; окулировка; стандарт.*

### **Введение**

Условия рыночной экономики диктуют необходимость современного подхода к развитию садоводства в Крыму. Поднятие отрасли на качественно новый уровень во многом зависит от состояния её важнейшего цеха – питомниководства. Здесь по существу закладываются все основные параметры, определяющие в конечном итоге эффективность производства плодов [8]. Почвенно–климатические условия полуострова являются благоприятными для промышленного выращивания многих плодовых культур, в том числе груши, особенно сортов зимнего срока созревания [2]. Программой развития садоводческой отрасли в Крыму до 2025 года предусматривается увеличение площадей под этой культурой [5]. Для этого требуется ежегодно выращивать 2,0 – 2,5 млн. сертифицированных саженцев, отвечающих современным требованиям. Выполнение этой задачи предусматривает применение сорто-подвойных сочетаний умеренной силы роста, устойчивых к био– и абиотическим факторам внешней среды, способных на 2–3 год давать полноценный урожай [7]. Получение скороплодных кронированных саженцев требует поиска эффективных приёмов их выращивания, разработки и усовершенствования технологий. Решением этих задач занимались многие отечественные и зарубежные учёные [1,3]. Однако, многие аспекты недостаточно изучены. Следовательно, исследования по влиянию подвоя и сорта, способов производства на выход и качество кронированных саженцев являются актуальными.

Цель исследований – изучение влияния сорто-подвойных сочетаний и способов кронирования на выход и качество саженцев груши.

### **Объекты и методы исследования**

Объектами изучения являются сорта груши Мария и Таврическая на клоновых айвовых подвоях КА53, КА86 и КА92 селекции Крымской опытной станции садоводства в сравнении с ВА–29. Исследования проводились в Предгорной зоне Крыма на базе отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС–ННЦ». Почвы опытных участков – чернозём южный, карбонатный. Обеспеченность подвижными формами азота (1,5 – 1,9 мг) и фосфора – средняя (2,8 – 6,5 мг на 100 г абсолютно сухой почвы), обменным калием – высокая (44 – 58 мг). Учёты и наблюдения проводились по методикам полевых опытов с плодовыми культурами [4, 6].

### **Результаты и обсуждения**

Опыт заложен осенью 2013 г. в первом поле питомника. В августе 2014 г. была проведена окулировка сортов груши Мария и Таврическая на высоте 20 см. Осенняя приживаемость глазков составила – 95 – 98 %, весенняя– 80 – 85 %. Отрастание копулянтов отмечено в апреле. В мае – июне наблюдался активный рост растений (табл. 1).

Таблица 1

Динамика роста копулянтов груши в зависимости от сорто-подвойных сочетаний во втором поле питомника, 2015 г.

Сорт	Вариант	Прирост, см				Средняя высота саженцев (осень), см
		май	июнь	июль	август	
Мария	ВА-29(к)	29,2	39,3	9,1	0,0	77,6
	КА53	36,9	40,7	14,2	0,0	91,8
	КА92	24,6	30,8	10,7	0,0	66,1
	КА86	35,9	36,6	13,2	0,0	85,7
Таврическая	ВА-29(к)	10,1	26,8	24,3	0,0	61,2
	КА53	12,8	33,7	25,3	0,2	72,0
	КА92	12,2	27,5	22,1	0,0	61,8
	КА86	10,8	32,1	27,1	0,0	70,0

Наибольший прирост зафиксирован на подвое КА53. По сорту Мария он составил 40,7 см, по Таврической – 33,7 см. Меньший прирост отмечен у копулянтов груши на подвое КА–92. В июле – августе произошло затухание роста, что обусловлено сложившимися на тот период климатическими условиями. Среднесуточная температура воздуха в дневное время составляла 30 – 32 °С, а максимальная поднималась до 42 – 45 °С. Отсутствие осадков, порывистые ветры спровоцировали атмосферную засуху. Относительная влажность воздуха в отдельные дни опускалась до 32 %.

Погодные условия повлияли на выход и качество саженцев (табл.2). Копулянты оставлены в третьем поле питомника для отработки отдельных приемов кронирования саженцев.

Таблица 2

Параметры однолетних саженцев в зависимости от сорто-подвойных сочетаний груши, 2015 г.  
Схема посадки 70x15 см.

Сорт	Вариант	Средний диаметр штамба, мм	Среднее кол-во боковых побегов на одном саженце, шт	Средняя длина побегов, см	Средний угол отхождения, град	Кол-во растений с боковым ветвлением, %	Выход саженцев в всего, тыс. шт/га	Получено стандартных саженцев, %
Мария	ВА-29(к)	8,5	1,5	15,6	54,0	55	74,6	20,2
	КА53	11,0	4,8	18,6	62,0	60	91,8	28,3
	КА92	7,3	2,6	16,4	50,0	64	71,4	26,4
	КА86	6,3	2,8	19,8	55,0	66	77,3	24,4
Таврическая	ВА-29(к)	6,4	0,9	10,0	60,0	30	71,2	18,1
	КА53	8,2	2,2	14,3	60,0	38	82,3	19,8
	КА92	6,5	1,8	10,8	65,0	36	77,9	19,3
	КА86	7,4	2,0	12,1	60,0	36	78,3	18,9

Анализ полученных данных, свидетельствует о том, что сорт груши Мария в питомнике более рослый, чем Таврическая и имеет высокую биологическую способность к побегообразованию. Это даёт возможность получать большее количество растений с боковым ветвлением на всех изучаемых подвоях (59 – 66%), а

также больший выход стандартных саженцев (20,2 – 28,3%). Саженцы сорта Таврическая только на 18,1 – 19,3% соответствовали требованиям ОСТА. Ветвление отмечено у 30 – 38%.

В третьем поле питомника с целью усиления ветвления растений было проведено четырехразовое прищипывание верхних листьев, начиная со второй декады июля. К концу вегетации до 70% саженцев груши сорта Мария были кронированными, 93,2 – 95,6% соответствовали стандарту. Самый высокий выход – 95,6% отмечен на подвое КА53. По сорту Таврическая эти показатели несколько ниже (табл. 3). Высокие показатели побегообразования также отмечены на подвое КА53.

Таблица 3

**Параметры, выход и качество двулетних кронированных саженцев груши в зависимости от сорто-подвойных сочетаний в третьем поле питомника, 2016 г. Схема посадки 70x15 см.**

Сорт	Вариант	Средний диаметр штамба, мм	Прирост диаметра штамба, мм	Среднее кол-во боковых побегов на саженцев, шт.	Средняя длина побегов, см	Средний угол отхождения, град	Выход саженцев всего, тыс. шт./га	Стандартные саженцы	
								тыс. шт./га	%
Мария	ВА-29(к)	11,9	3,4	2,3	23,8	60,0	69,4	64,7	93,2
	КА53	15,6	4,6	6,4	28,1	80,0	90,2	86,2	95,6
	КА92	10,3	3,0	3,2	22,6	60,0	72,2	67,4	93,4
	КА86	12,3	60	4,5	35,3	60,0	76,0	72,1	94,9
Таврическая	ВА-29(к)	9,7	3,3	2,3	21,2	88,0	69,4	64,7	93,2
	КА53	13,5	5,3	4,6	23,9	80,0	80,0	75,6	94,5
	КА92	9,2	2,7	4,0	21,8	82,0	76,0	71,3	93,8
	КА86	11,8	4,4	4,2	24,4	89,0	77,2	73,1	94,7

По другим параметрам показатели аналогичные. Наибольший диаметр штамба и его прирост отмечен на подвое КА53, по сорту Мария – 15,6 мм и 4,6 мм, по сорту Таврическая – 13,5 мм и 5,3 мм. На этом же подвое у обоих сортов отмечено большее количество боковых побегов с углом отхождения более 60°. Самые низкие показатели по всем параметрам на ВА–29.

### Выводы

Результаты исследований дают возможность сделать предварительные выводы об эффективности выращивания кронированного посадочного материала сортов Мария и Таврическая на клоновых подвоях айвы крымской селекции (КА53, КА86, КА92).

Для получения высококачественных кронированных саженцев груши на клоновых подвоях, вступающих в плодоношение на 2–3 год после посадки, необходимо стимулировать их ветвление, применяя 4–х кратную пинцировку листьев, начиная с первой декады июня для однолетних саженцев и со второй декады июля для двулетних.

### Список литературы

1. Анферов В.А. Факторы способствующие получению качественных однолетних саженцев яблони привитых на слаборослом подвое // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2010. – №5. – С.19–25.
2. Бабина Р.Д., Бабинцева Н.А., Танкевич В.В., Литченко Н.А., Хоружий П.Г. Зимнее повреждение плодовых культур в условиях Крыма//Таврійський вісник аграрної науки.– Симферополь, 2013. – №2. – С.43–49.

3. Василенко Р.К., Сенин В.И., Ковалёва А.Ф. Технология выращивания саженцев плодовых культур на юге степной зоны Украины в условиях орошения // Рекомендации. Институт орошаемого садоводства, г. Мелитополь. – 1992. – С.28–29.
4. Гулько И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони. – К.: Аграрная наука, 1982. – 20 с.
5. Плуцагарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Т. 140 – С. 5.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Сотник А.И., Танкевич В.В., Попов А.И., Чакалов Т.С. Питомниководству Крыма – интенсивные основы // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Вып.116. – С. 33-39.
8. Танкевич В.В. Выращивание скороплодных саженцев яблони // Насінництво. – 2012. – С. 236.

Статья поступила в редакцию 05.06.2018 г.

**Popov A.I. Influence of rootstock, cultivar and individual growing methods on the yield and quality of seedlings of pears (*Pyrus communis* L.) in the Crimea** // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 127-131.

The article presents the results of studying the influence of clonal rootstocks for the pear KA 53, KA 61, KA 86, KA 92, BA 29(c) and pears Maria, Tavricheskaya, of the Crimean breeding for yield and quality planting material. The efficiency of growing seedlings with use of 4-fold pinching was shown. A high percentage of the yield of standard plants noted for cultivar Maria on the rootstocks KA 53.

**Key words:** pear; rootstocks; cultivar; crown of the tree seedlings; pinching; budding; standard

УДК 58.055:634.63

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.20

## ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ МАСЛИНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ

Сергей Юрьевич Цюпка, Юлия Александровна Иващенко

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52

E-mail: tsupkanbg@mail.ru

В статье представлены результаты изучения влияния абиотических факторов на продуктивность сортов маслины европейской Асколяно и Тифлис. Отмечено, что среди изученных метеорологических факторов среды (средняя, максимальная и минимальная температура воздуха (°C), относительная и минимальная влажность воздуха (%) и сумма осадков (мм) в период цветения) наибольшее влияние на урожайность сортов маслины оказала сумма осадков в период цветения. Для сортов Тифлис и Асколяно взаимосвязь этих признаков составила  $r = -0,84$  и  $r = -0,88$ , соответственно.

**Ключевые слова:** маслина европейская; корреляционный анализ; сорт; продуктивность; абиотические факторы

### Введение

Маслина, или оливковое дерево, относится к семейству маслиновых (*Oleaceae* Lindl.), роду маслина (*Olea* L.). Практическое значение имеет культурная маслина (*Olea europaea* L.) [10]. Ее плоды имеют большую пищевую ценность, обладают хорошими диетическими и лечебными свойствами. Они богаты жирами, белками, сахарами,

пектинами, витаминами и минеральными веществами [5,6].

Плодоношение маслины начинается на 5-12 год (в зависимости от способа размножения). С 10 до 50 лет урожайность ежегодно нарастает; с 50 до 200 лет держится на достигнутом уровне, после чего начинает снижаться, если не проводить омолаживающую обрезку. Плодоношение при хорошей агротехнике ежегодное и составляет 50-70 ц/га и более [9]. Периодичное плодоношение, наблюдаемое у отдельных сортов маслины, обуславливается неблагоприятными внешними условиями. Снижение или отсутствие урожая также может являться следствием недостаточно высокого уровня агротехники, плохого прироста, ослабления растений, отмерзания однолетних побегов и почек и массовой дефективности цветков [3].

В формировании продуктивности наиболее ответственным периодом является цветение растений – период, когда происходит оплодотворение, завязывание и начало формирования плодов [1,7,8].

Маслина, в основном, ветроопыляемое растение. Если во время цветения стоит тихая безветренная погода, то количество опыленных цветков и, следовательно, урожайность, сильно снижаются. В сухую жаркую погоду сокращается продолжительность цветения, опыление бывает неполным и сильно уменьшается количество завязей [3]. Процесс опыления цветков и развития завязи плодов у маслины нормально происходит при температурах выше 20°C. Эти фазы в условиях Южного берега Крыма проходят в основном в июне при температуре 22-23°C. Очень вредны в период цветения атмосферные осадки, которые смывая пыльцу, препятствуют опылению [5]. Именно в этот период происходит наибольшая потеря потенциального урожая маслины. В связи с этим актуальным становится вопрос определения степени влияния различных климатических факторов на урожайность маслины и поиск путей повышения продуктивности этой культуры с помощью правильного подбора сортов и оптимального использования агротехнических мероприятий.

Цель работы – на основании метеорологических и фенологических данных (в период цветения растений), а также учетов урожайности статистически определить факторы, влияющие на продуктивность маслины европейской в условиях Южного берега Крыма.

### **Объекты и методы исследования**

Объектами исследования были 2 сорта маслины европейской – Асколяно и Тифлис.

Исследования проводились с 1985 по 1993 и с 2010 по 2017 гг. в Никитском ботаническом саду (ФГБУН «НБС-НИЦ»). По данным агрометеостанции «Никитский сад» в течение исследуемого периода учитывали следующие параметры: среднюю, максимальную и минимальную температуру воздуха (°C), относительную и минимальную влажность воздуха (%), сумму осадков (мм) в период цветения. Кроме того проводился учет сроков цветения и урожайности растений (кг/дер.) [4,11]. Фенологические данные и урожайность растений в период с 1985 по 1993 года взяты по данным В.А. Шолоховой. Статистический анализ экспериментальных данных проведен по Б. А. Доспехову [2] с помощью встроенных функций компьютерной программы «Microsoft Excel 2008» и «STATISTICA 10».

### **Результаты и обсуждение**

Отмечено, что сроки наступления фенофазы «начало цветения» у сорта Тифлис в разные годы варьировали. Так, например, самое раннее начало цветения отмечено четвертого июня (в 1992 г.), а самое позднее – 16 июня (в 2012 г.). Растения сорта Асколяно начитали цвести приблизительно в те же сроки, что и у сорта Тифлис с

небольшим отклонением (от 1 до 4 дней) в ту или иную сторону. Продолжительность цветения у этих сортов в среднем составляла около 8-9 дней (табл. 1).

Таблица 1

## Фенологические наблюдения за сортами маслины Тифлис и Асколяно

Годы исследований	Сорт Тифлис			Сорт Асколяно		
	сроки цветения, календарная дата					
	начало	массовое	конец	начало	массовое	конец
1985	05.06	08.06	13.06	04.06	07.06	11.06
1986	15.06	18.06	22.06	12.06	14.06	19.06
1987	11.06	14.06	18.06	13.06	16.06	21.06
1988	07.06	10.06	15.06	08.06	11.06	16.06
1989	09.06	12.06	16.06	10.06	13.06	17.06
1990	06.06	09.06	14.06	07.06	10.06	15.06
1991	14.06	16.06	20.06	12.06	15.06	19.06
1992	04.06	08.06	12.06	07.06	10.06	14.06
1993	10.06	13.06	17.06	09.06	12.06	17.06
2010	13.06	16.06	21.06	14.06	16.06	20.06
2011	11.06	16.06	19.06	10.06	15.06	18.06
2012	16.06	19.06	23.06	13.06	16.06	21.06
2013	13.06	17.06	21.06	09.06	12.06	16.06
2014	09.06	13.06	17.06	07.06	11.06	15.06
2015	12.06	16.06	20.06	08.06	12.06	16.06
2016	08.06	12.06	16.06	09.06	13.06	16.06
2017	11.06	13.06	17.06	09.06	12.06	15.06

Средняя температура воздуха за период цветения маслины сорта Тифлис колебалась от 25,6 °С в 2012 году до 16,4 °С в 1989 году. Максимальная температура воздуха наблюдалась в 2010 году – 27,9 °С, а минимальная – в 2017 году – 12,5 °С (табл. 2).

Таблица 2

## Температура воздуха за период цветения сортов маслины Тифлис и Асколяно

Годы	Температура воздуха, °С					
	Тифлис			Асколяно		
	средняя	максимальная	минимальная	средняя	максимальная	минимальная
1985	18,9	20,1	17,8	19,1	20,1	17,8
1986	22,7	27,4	20,2	24,1	27,4	20,9
1987	19,2	20,9	17,1	18,6	20,9	16,5
1988	21,1	24,7	18,1	21,1	24,7	18,2
1989	16,4	17,7	14,8	16,5	17,7	14,8
1990	19,9	23,2	17,3	20,0	23,2	18,0
1991	22,1	25,6	18,3	21,2	25,6	18,1
1992	16,6	18,8	13,6	18,2	23,6	13,6
1993	19,4	22,7	17,1	19,2	22,7	17,1
2010	23,8	27,9	19,5	24,1	27,9	19,5
2011	21,8	24,3	20,3	21,4	24,3	20,0
2012	25,6	27,2	23,0	25,1	27,8	22,2
2013	22,8	25,9	19,2	22,0	25,9	19,2
2014	21,3	25,0	19,9	22,2	25,0	19,0
2015	21,9	24,8	19,7	21,9	24,8	19,0
2016	18,2	21,5	15,6	18,6	21,5	15,9
2017	19,0	25,0	12,5	19,7	25,0	15,4
Среднее	20,6	23,7	17,9	20,8	24,0	18,0

Средние показатели температуры воздуха в период цветения сорта Асколяно варьировали от 16,5 °С (в 1989 году) до 25,1 °С (в 2012 году). Максимальная температура воздуха в период цветения этого сорта составила 27,9 °С (в 2010 году), а минимальная – 13,6 °С (в 1992 году).

Отмечена значительная неравномерность выпадения осадков по годам в период цветения сортов маслины Асколяно и Тифлис. В отдельные годы наблюдали отсутствие осадков в период цветения изучаемых сортов, в то время как в другие годы количество осадков доходило до 60,1 мм (1987 г.) – в период цветения сорта Асколяно и 50,4 мм в 2010 г. в период цветения сортов Асколяно и Тифлис (табл. 3).

Минимальные показатели влажности воздуха зарегистрированы в 1993 году – 23% (у сортов Тифлис и Асколяно). Максимальная влажность воздуха отмечена в 1989 – 82,4% в период цветения сорта Тифлис и в 1987 в 83,4% в период цветения сорта Асколяно.

Таблица 3

**Сумма осадков и относительная и минимальная влажность воздуха за период цветения маслины**

Годы	Сумма осадков, мм		Относительная влажность воздуха, %		Минимальная влажность воздуха, %	
	Тифлис	Асколяно	Тифлис	Асколяно	Тифлис	Асколяно
1985	0,8	0	66,2	66,4	45	45
1986	0	3,6	49,3	48,3	30	26
1987	2,2	60,1	79,3	83,4	54	61
1988	76,0	76,0	67,9	62,8	42	38
1989	3,2	3,2	82,4	79,5	50	50
1990	0,8	0,8	58,3	56,7	27	27
1991	0	2,5	78,9	80,6	57	57
1992	36,6	2,0	73,8	67,8	45	38
1993	21,5	23,3	62,9	64,2	23	23
2010	50,4	50,4	68,3	63,8	38	38
2011	4,7	0	64,3	66,8	30	49
2012	0	0	48,9	55,6	34	34
2013	42,1	38,0	62,7	67,0	39	40
2014	7,3	7,3	62,4	63,9	36	36
2015	30,9	17,8	70,0	63,2	43	31
2016	0,5	0,5	65,1	67,5	37	39
2017	4,9	16,3	65,9	70,6	41	41
Среднее	16,6	17,8	66,3	66,4	39,5	39,6

Урожайность деревьев маслины сорта Тифлис в отдельные годы варьировала от 21 кг до 36 кг (в среднем – 28,5 кг), а сорта Асколяно от 12 до 37 кг (в среднем – 24,1 кг). Деревья сорта Тифлис имели достаточно регулярную урожайность в течении всего времени исследований, а деревья сорта Асколяно наоборот имели выраженную периодичность плодоношения (табл. 4).

На основании многолетних фенологических наблюдений, метеорологических данных на определенных этапах органогенеза и учетов урожайности 2 сортов маслины европейской с помощью корреляционного анализа определили существенные факторы, влияющие на продуктивность исследуемых растений в условиях Южного берега Крыма.

Таблица 4

**Урожайность маслины европейской (*Olea europaea* L.)**

Годы	Урожайность, кг		Годы	Урожайность, кг	
	Тифлис	Асколяно		Тифлис	Асколяно
1985	32	26	2010	36	24
1986	24	12	2011	22	25
1987	26	27	2012	34	35
1988	34	15	2013	28	25
1989	22	24	2014	36	37
1990	23	14	2015	31	33
1991	28	16	2016	33	34
1992	27	28	2017	21	14
1993	27	21	Среднее	28,5	24,1

Корреляционный анализ показал тенденцию влияния величины урожайности сорта маслины европейской Асколяно от максимальной температуры воздуха в период цветения растений маслины ( $r = -0,48$ ), т.е. чем выше была максимальная температура воздуха во время цветения, тем ниже была урожайность у этого сорта (табл. 5).

Таблица 5

**Корреляционный анализ показателей, влияющих на урожайность сортов маслины европейской (n=17, P<0,05)**

Показатели	Коэффициент корреляции	
	Тифлис	Асколяно
Сред. темп. воздуха во время цветения (°C)	0,37	0,42
Макс. темп. воздуха во время цветения (°C)	-0,40	-0,48
Мин. темп. воздуха во время цветения (°C)	0,16	0,17
Сумма осадков в период цветения (мм)	-0,84	-0,88
Отн. влажность воздуха в период цветения, %	-0,42	-0,44
Минимальные показатели влажности воздуха в период цветения, %	0,04	0,07

Из всех метеофакторов наибольшая отрицательная взаимосвязь установлена между урожайностью и суммой осадков в период цветения. Для сортов Тифлис и Асколяно взаимосвязь этих признаков составила  $r = -0,84$  и  $r = -0,88$ , соответственно. Просматривается тенденция отрицательного влияния относительной влажности воздуха в период цветения на урожайность сортов маслины европейской Тифлис и Асколяно от ( $r = -0,42$  и  $r = -0,44$  соответственно).

Существенное отрицательное влияние количества осадков и влажности воздуха на урожайность, по всей видимости, связано с тем, что маслина является преимущественно ветроопыляемым растением.

**Выводы**

В результате исследований отмечена степень влияния абиотических факторов среды на продуктивность маслины европейской.

С помощью корреляционного анализа установлено, что на урожайность сортов маслины Тифлис и Асколяно значительное отрицательное влияние оказывают метеорологические факторы в период цветения растений (высокая влажность и температура воздуха, а также сумма осадков). Отмечена значительная отрицательная зависимость урожайности сортов маслины от суммы осадков в период цветения. Для сортов Тифлис и Асколяно взаимосвязь этих признаков составила  $r = -0,84$  и  $r = -0,88$ , соответственно.

Отмечено, что разница в степени влияния одних и тех же абиотических факторов на изученные маслины Тифлис и Асколяно не существенна.

#### Список литературы

1. Горина В.М., Корзин В.В., Месяц Н.В. Влияние климатических условий южного берега Крыма на продуктивность абрикоса // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2016. – № 2 (59) – С. 100-104.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 332 с.
3. Жигаревич И.А. Культура маслины. – Москва: Гос. издат. сельскохозяйственной литературы, 1955. – 248 с.
4. Метеорологический бюллетень за 1985-2017 гг. (Агрометеорологическая станция «Никитский сад»).
5. Ржевкин А.А. Культура маслины в СССР. – Москва: Издательство Министерства сельского хозяйства СССР, 1947. – 62 с.
6. Ржевкин А.А. Культура маслины в Крыму. – Симферополь: Крымиздат, 1947. – 40 с.
7. Смыков А.В., Иващенко Ю.А., Федорова О.С. Влияние климатических условий Южного берега Крыма на продуктивность интродуцированных сортов персика (*Persica vulgaris* Mill.) // Материалы междунар. научно-практич. конф. «Новые информационные технологии в науке», Уфа, 2016. – Ч. 4 – С. 64-69.
8. Смыков В.К., Горина В.М., Рихтер А.А. Создание генофонда абрикоса в Крыму // Крымское промышленное плодоводство. Т. 2. – Симферополь: ГП изд-во Таврия, 2008. – Т. 2. – С. 501-506.
9. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры: научно-справочное издание. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2012. – 304 с.
10. Шолохова В.А. Селекция маслины в Никитском ботаническом саду // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 1981. – Вып. 3(46). – С. 63-66.
11. Шолохова В.А. Сортоизучение маслины на Южном берегу Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада – 1983. – Т. 90. – С. 33-41.

Статья поступила в редакцию 14.05.2018 г.

**Tsiupka S.Yu., Ivashchenko Iu.A. Influence of meteorological conditions on the productivity of cultivars of *Olea europaea* L.** // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 131-136.

The article presents the results of studying the influence of abiotic factors on the productivity of olive cultivars Ascolyano and Tiflis. It was noted that among the studied meteorological factors of the medium (mean, maximum and minimum air temperature (° C), relative air humidity (%) and precipitation amount (mm) during the flowering period, the amount of precipitation during the flowering period had the greatest influence on the yield of the olive cultivars. For the Tiflis and Ascolyano cultivars, the correlation of these features was  $r = -0.84$  and  $r = -0.88$ , respectively.

**Key words:** *Olea europaea* L.; correlation analysis; cultivar; productivity; abiotic factors

УДК 634.14: 58.036.5 (477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.129.2018.21

## МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ВИДОВ ХЕНОМЕЛЕСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Руслана Адольфовна Пилькевич

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52  
E-mail: pilkevich-r@mail.ru

На основе многолетнего комплексного изучения морозостойкости 26 селекционных форм хеномелеса, относящихся к видам: *Chaenomeles japonica* (Thumb.) Lindl ex Spach, *Ch. spesiosa* (Sweet) Nakai, *Ch. cathayensis* (Hemsl.) Schneid и гибридной группе *Ch. × superba* (Frahm) Rehder, при различных низкотемпературных режимах определены границы повреждающих температур и характер повреждений почек различной специализации. Установлена зависимость степени морозоустойчивости от фенофаз развития, обводнённости тканей побегов и почек. По количеству перспективных, проявивших относительно высокую потенциальную устойчивость к отрицательным температурам генотипов виды ранжированы по уровню морозостойкости (в порядке убывания): *Ch. cathayensis* – *Ch. × superba* – *Ch. spesiosa* – *Chaenomeles japonica*.

**Ключевые слова:** хеномелес; морозостойкость; обводнённость; некроз; фенофазы

### Введение

Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.), родиной из Японии и Китая, широко используемый в декоративном садоводстве многих стран мира как красиво цветущий кустарник, также является новой перспективной плодовой культурой. Плоды обладают ценным химическим составом и служат сырьем для консервной, кондитерской, хлебопекарной, фармацевтической, парфюмерной промышленности [4]. Изучение адаптации интродуцентов к новым условиям выращивания очень актуально в связи с меняющимися в последнее время погодными-климатическими условиями. Несмотря на то, что климат Южного берега Крыма отвечает критериям субтропичности [2], важным фактором снижения декоративности и урожайности культуры *Chaenomeles* в районе Никитского ботанического сада могут стать повреждения отрицательными температурами, поскольку морозы и заморозки наблюдаются на всей его территории ежегодно. Для зимы Крымского побережья не характерны сильные холода, однако преобладающие северо-восточные и юго-западные ветры вызывают понижение температур до  $-8^{\circ}\text{C}$ , в редкие годы до  $-14^{\circ}\text{C}$  [1]. Согласно многолетним данным, первый мороз наступает в конце ноября (но раз в 25 лет он случается в третьей декаде октября), последний – в конце марта. Зимой погода отличается большой изменчивостью и непостоянством термического режима, тёплые и аномально холодные зимы чередуются неравномерно, самый холодный месяц – январь. Особо следует сказать о зимних оттепелях (в январе-феврале), побуждающих растения к преждевременной вегетации. После такой провокационной оттепели у растений, попавших под очередной заморозок, велика вероятность поражения как генеративной, так и вегетативной сферы.

Весной, особенно ранней, часто преобладает неустойчивая с волнами тепла и холода погода, обусловленная активной фронтальной деятельностью, связанной с прохождением через Крым серии циклонов. В качестве критического фактора весны Южнобережного Крыма следует отметить возвратные заморозки, опасные для

вступивших в вегетацию растений. Понижения температур прекращаются в третьей декаде марта, но в первых числах апреля вероятны заморозки до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Положение усугубляет и повышенная влажность воздуха в холодное время года, причём, растения если и приобретают холодовую акклиматизацию (закалку) в течение осени и в начале зимы, то впоследствии быстро теряют её, преждевременно трогаясь в рост до окончания морозоопасного периода [3].

Целью работы являлась оценка степени морозостойкости видов хеномелеса на основе изучения ряда генотипов, принадлежащих к данным видам, и ранжировать виды по уровню устойчивости к отрицательным температурам.

### Объекты и методы исследований

В исследования 2011-2015 годов были включены селекционные формы от свободного опыления, относящиеся к трём видам: *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach, *Chaenomeles spesiosa* (Sweet) Nakai, *Chaenomeles cathayensis* (Hemsl.) Schneid и гибридной группе *Chaenomeles* × *superba* (Frahm) Rehd.

Состояние зимующих в открытом грунте растений оценено визуально, продолжительность покоя установлена посредством наблюдений в природных условиях и лабораторным способом [3]. В экспериментах использован метод ступенчатого прямого промораживания однолетних побегов [5] в климатической камере при различных низкотемпературных режимах, продолжительностью 12-20 часов. Градиент изменения температуры составил  $2^{\circ}\text{C}$  в час, предварительное закалывание побегов проходило в течение 10-18 часов при  $0^{\circ}\text{C}$ . Учитывая своеобразность культуры хеномелеса (пролонгированное развитие почек в пределах побега), для корректной интерпретации результатов эксперимента применена схема промораживания побегов тех генотипов, почки которых находились на близких стадиях развития. Повреждения определены при помощи бинокулярного микроскопа, степень морозостойкости учитывалась по количеству живых почек (в процентах); для побегов – в процентном отношении к общей площади среза. Обводнённость тканей почек и побегов установлена весовым методом.

### Результаты и обсуждение

До декабря почки различной специализации растений хеномелеса, как правило, находятся в состоянии покоя. Результаты пятилетних исследований, в том числе искусственного промораживания в продолжение декабря при  $-10^{\circ}\text{C}$  в среднем показали, что у *Ch.* × *superba* некроз генеративной сферы составляет в среднем не более 13%, кроющихся чешуй – у 8% почек. Повреждения *Ch. japonica* проявляются в гибели 4,5% почек апикальной части побегов и в виде точечных некрозов. У *Ch. spesiosa* погибает 8,6% генеративной сферы. У *Ch. cathayensis* отмечен точечный некроз кроющихся чешуй 4% верхушечных почек.

Зима 2012 г. выдалась самой экстремальной по температурному режиму за все годы изучения, а следовательно, и наиболее показательной. В январе в результате оценки в условиях открытого грунта и после воздействия  $-10...-14^{\circ}\text{C}$  в климатической камере было установлено, что генотипы вида *Ch.* × *superba* проявляют достаточно высокую степень морозостойкости (табл. 1), так как почки большей частью оставались в состоянии покоя (количество начинающих прорастание составило от 0,5 до 10-15% на побеге). Отмечены незначительные повреждения кроющихся чешуй. В единичных случаях в различные годы полностью обмерзают апикальные части побегов до 5-6 см, и наблюдается гибель единичных почек (1-5) в базальной части каждого побега.

Таблица 1

Потенциальная морозостойкость форм видов *Chaenomeles* (2012 г.)

Форма	Содержание воды в почках, % на сырую массу	Содержание воды в побегах, % на сырую массу	живые почки, % (климатическая камера, январь, 14 час, -10° С)	живые почки, % (открытый грунт, январь, -11,9° С)
<i>Chaenomeles × superba</i>				
1-1	72,7	46,4	83,0	96,0
1-2	79,2	46,5	91,8	100
1-3	62,5	46,8	88,0	100
1-4	60,0	43,8	100	99,8
1-5	68,2	45,5	100	100
<i>Chaenomeles japonica</i>				
2-1	71,4	45,0	100	75,0
2-2	71,4	50,6	100	82,0
2-3	81,0	48,0	95,5	93,0
2-4	80,0	48,3	100	97,5
2-5	70,0	46,3	99,0	0
<i>Chaenomeles spesiosa</i>				
3-1	88,1	45,5	42,0	81,5
3-2	72,2	45,0	100	91,6
3-3	68,7	42,5	91,5	98,0
3-4	71,9	47,7	100	87,0
<i>Chaenomeles cathayensis</i>				
4-1	50,0	51,4	96,2	99,5
4-2	68,6	51,8	99,9	100
4-3	65,2	52,5	100	100
4-4	70,0	57,7	100	99,0

Селекционные формы вида *Ch. japonica* получают более серьёзные повреждения, поскольку имеют большее количество почек на стадии раздвижения чешуй, у некоторых объектов до 45%. Характер повреждений – гибель почек различной специализации в пределах 7-25%, и побурение кроющих чешуй у 35-40% сохранившихся живыми почек. Несколько форм проявляют низкую морозостойкость в виде полного некроза 50% почек и обмерзания апикальной части побегов (1-1,5 см). У отдельных сеянцев гибнет до 20-25% почек без повреждения побегов.

У растений вида *Ch. spesiosa* в фазе раздвижения чешуй находится не более 10% почек, благодаря чему большинство форм этого вида демонстрируют относительно повышенную морозостойкость. Наблюдается некроз генеративной сферы отдельных почек в различных частях побегов, повреждения апикальной части (до 1 см) единичных побегов. Гибель генеративных почек некоторых селекционных форм иногда может достигать 40%.

Повреждения почек *Ch. cathayensis* – незначительный некроз кроющих чешуй почек менее морозостойких генотипов. За все этапы экспериментального исследования, независимо от количественного содержания влаги, ни у одного из объектов исследования при воздействии температуры до -12° С ткани побегов не повреждались, и только при -15° С отмечался некроз апикальной части побега (1-6 см) у отдельных форм *Ch. × superba*, *Ch. spesiosa* и *Ch. japonica*.

В феврале 2013 г. на фоне относительно тёплых зимних температур искусственное промораживание до -8...-11° С показало, что наибольшие повреждения получают генотипы, у которых произошёл частичный выход почек из состояния покоя. У *Ch. spesiosa* из покоя выходит 30-40% почек различной специализации, из них могут погибнуть 65-80 % (рис. 1).

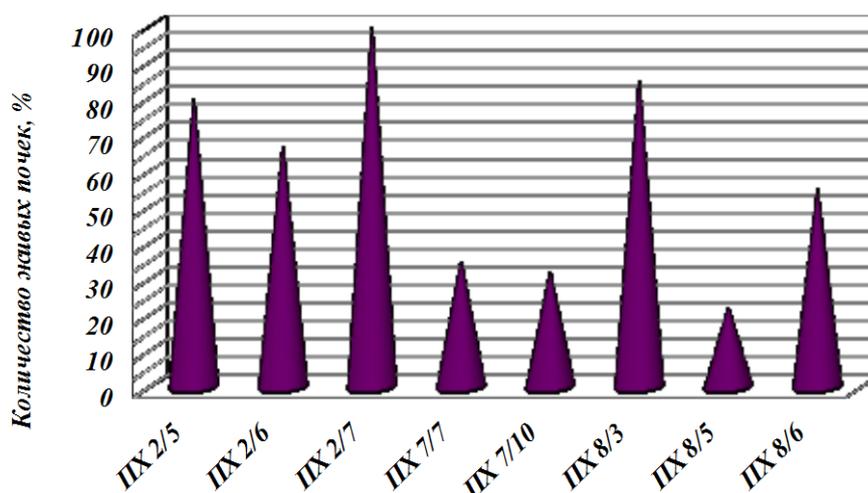


Рис. 1 Морозостойкость почек различной специализации некоторых форм видов *Chaenomeles* (-11° С, февраль 2013 г.).

ПХ 2/5, 2/7, 7/7, 7/10 – *Chaenomeles japonica*; ПХ 8/3, 8/5, 8/6 – *Chaenomeles spesiosa*

У *Ch. × superba* происходит гибель от 47 до 62% почек, вышедших на стадии раздвижения чешуй и бутонизации. Несколько селекционных форм *Ch. japonica*, 30-37% почек которых находятся в тех же фазах развития, теряют от 20 до 70% их количества (в единичных случаях – до 95%). У вида *Ch. cathayensis* на побегах присутствует не более 6% таких почек, их гибель отмечена в пределах 25-29,5%.

В марте имитация возвратных весенних заморозков в климатической камере после низкотемпературного воздействия -10° С продемонстрировала, что основным типом повреждений растений хеномелеса являются некроз генеративной сферы и появление некротических пятен на листьях. В отдельные годы вследствие более раннего, чем обычно, завершения периода покоя на фоне относительно тёплых среднесуточных температур зимы образуются повреждения высокой степени. У представителей *Ch. japonica* гибель генеративных почек может достигать 95%, до 24% – вегетативных.

Таблица 2

Потенциальная морозостойкость почек видов *Chaenomeles*

22.02.2014 г. 0° С (18 час), -11° С (20 час)		19.03. 2014 г. 0° С (18 час), -10° С (19 час)	
живые почки, %			
Форма	Почки различной специализации	Вегетативные почки	Генеративные почки
1	2	3	4
<b><i>Chaenomeles superba</i></b>			
1-1	98,0	100	70,2
1-2	51,4	44,5	40,0
1-3	47,7	75,0	38,9
1-4	100	100	100
1-5	38,0	90,6	26,3
<b><i>Chaenomeles japonica</i></b>			
2-1	78,8	50,2	0
2-2	86,7	76,4	12,5
2-3	65,5	100	7,5
2-4	76,2	80,0	54,5
2-5	84,6	100	63,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ПХ 2/5	80,0	90,5	100
ПХ 2/6	92,4	88,3	97,2
ПХ 2/7	91,0	93,1	100
ПХ 7/7	35,5	5,1	5,5
ПХ 7/10	32,8	90,0	10,3
<i>Chaenomeles spesiosa</i>			
ПХ 8/3	85,0	80,1	45,0
ПХ 8/5	77,8	77,3	69,0
ПХ 8/6	63,7	70,6	42,4
3-4	100	100	10,0
<i>Chaenomeles cathayensis</i>			
4-1	73,6	85,0	10,2
4-2	72,8	81,4	10,0
4-3	75,0	64,2	10,1
4-4	71,4	62,0	9,8

У вида *Ch. cathayensis* последствия промораживания проявляются в гибели 90% генеративной сферы, и 36% вегетативных почек в различных частях побегов. Вегетативные почки практически всех растений *Ch. × superba* остаются живыми. На листьях образуются краевые некрозы и некротические пятна, поражающие 10-45% площади листьев, у единичных образцов гибель листовой площади составляет 60%, выживаемость генеративных почек варьирует в диапазоне от 26 до 100%. У растений *Ch. spesiosa* повреждаемость до 55% генеративной сферы, вегетативной – 20-42%. При  $-10^{\circ}\text{C}$  побеги не повреждались ни у одного из объектов исследования.

Искусственное промораживание в апреле при  $-5^{\circ}\text{C}$  выявило наименьшее количество повреждений у растений вида *Ch. cathayensis* и гибридной группы *Ch. × superba* (11-12%) (рис. 2).

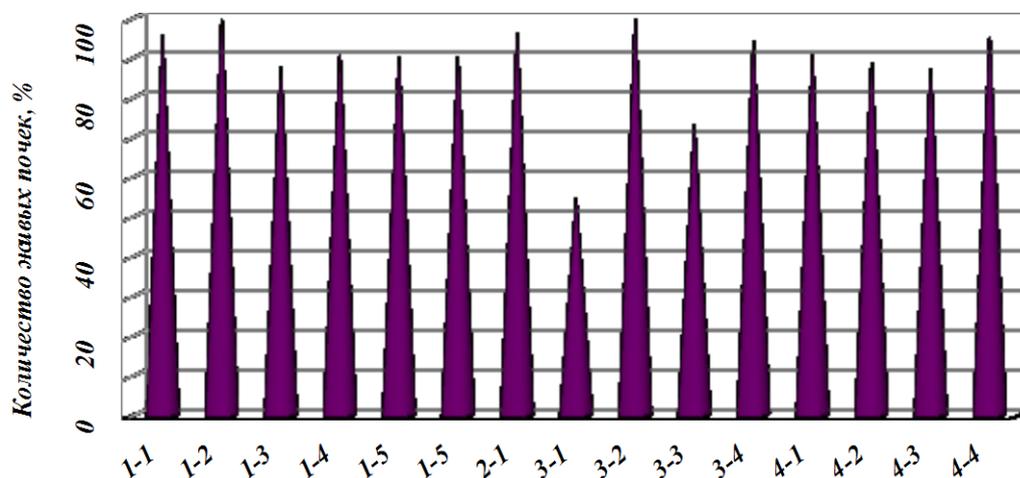


Рис. 2 Морозостойкость почек различной специализации селекционных форм видов *Chaenomeles* ( $-5^{\circ}\text{C}$ , апрель, 2014 г.)

1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 – *Ch. × superba*; 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5 – *Chaenomeles japonica*  
3-1, 3-2, 3-3, 3-4 – *Chaenomeles spesiosa*; 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 – *Ch. cathayensis*

Степень повреждений генотипов *Ch. spesiosa* не превышает 27%, и только у единственной формы отмечалась полная гибель и вегетативной, и генеративной сферы. Среди изучаемых селекционных форм *Ch. japonica* границы повреждений наблюдались

в широких пределах – от 4 до 75,5%, что говорит о высокой чувствительности растений этого вида к весенним заморозкам.

Совокупность результатов искусственного промораживания однолетних побегов при различных температурных режимах, и оценка повреждений морозами в естественных условиях произрастания позволили установить для изучаемых видов хеномелеса пороги повреждающих температур в условиях зимы на ЮБК. Высокая чувствительность к действию отрицательных температур присуща видам *Ch. spesiosa* и *Ch. japonica*, что, вероятно, связано с относительно коротким периодом биологического покоя. Стадия раздвижения чешуй приходится на II-III декады декабря, а обмерзание кустов может достигать 17-25%, с частичной или полной гибелью целых побегов. В контролируемых условиях повреждающими становятся температуры  $-7...-9^{\circ}\text{C}$ . Выявлено, что степень повреждения морозами коррелирует с числом генеративных почек, вступивших в фазы раздвижения чешуй, появления первого листа и бутонизации. У *Ch. \times superba* наступление фазы прорастания почек происходит с I-II декад января, повреждения морозом в природных условиях составляют не более 4%. Границы повреждающих температур в климатической камере отмечаются в пределах  $-8...-10^{\circ}\text{C}$  (гибель почек составляет 7%). Формы этой гибридной группы редко цветут зимой, что обеспечивает максимальную сохранность эстетической привлекательности и урожайности. Самое позднее начало стадий раздвижения почечных чешуй и прорастания почек (с III декады января по II декаду февраля) наблюдается у вида *Ch. cathayensis*, поэтому растения практически не повреждаются при понижении температур до  $-11...-12^{\circ}\text{C}$ , благодаря чему сохраняются их декоративные качества.

Анализ экспериментальных данных, полученных в контролируемых условиях, показал, что у растений хеномелеса в первую очередь повреждаются почки с генеративными структурами, затем вегетативные почки, и последними – побеги. Следовательно, декоративные качества, а также урожайность напрямую зависят от адаптивных особенностей генеративных почек. В годы с относительно повышенными температурами осенних месяцев ускоряется развитие отдельных генеративных почек у некоторых форм, что в последствии влияет на степень их морозостойкости.

Изучение водного режима в зимне-весенний период показало, что количество воды в тканях почек и побегов может значительно различаться у селекционных форм одного вида. Понижение обводнённости почек и листьев является одним из важнейших моментов, определяющих морозостойкость хеномелеса. Повышенное содержание влаги в почках и, как следствие, большее количество повреждений отрицательными температурами отмечено у отдельных представителей каждого вида. Рано зацветающие формы, у которых начало цветения в теплые зимы приходится на конец февраля-начало марта, в случае возвратных морозов получают частичное или полное обмерзание раскрытых цветков, что в последствии приводит к небольшому снижению урожайности.

Основной тип повреждений отрицательными температурами видов рода *Chaenomeles* – побурение кроющих чешуй и генеративных структур почек, образование на листьях краевых некрозов и некротических пятен. Начальной повреждающей температурой для тканей апикальных частей побегов (некроза, распространяющегося вглубь и поражающего сердцевину), является  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Применение метода прямого промораживания для видов рода *Chaenomeles* имеет ряд специфических моментов. Поскольку селекционные формы в рамках одного вида могут существенно различаться по срокам прохождения различных этапов развития, то для экспериментального определения их морозоустойчивости необходимо выбирать близкие по фазам развития генотипы разных видов. Таким способом можно определить максимальное количество потенциально устойчивых к отрицательным температурам генотипов, созданных на основе каждого вида.

Существенная вариабельность видов хеномелеса по признаку морозостойкости предоставляет возможность для отбора среди них наиболее адаптивных селекционных форм. Морозоустойчивые генотипы могут представлять интерес для использования в селекционной работе и внедрения в производство, в области декоративного садоводства и интродукции. В связи с этим для широкого производственного испытания и успешного возделывания этой культуры перспективнее и предпочтительнее будет являться выбор не только между видами, а индивидуальный отбор селекционных форм в пределах вида.

### Выводы

Выявлено, что морозостойкие генотипы различного видового происхождения хеномелеса характеризуются более поздним вступлением в фазы развития почечных чешуй, прорастания почек и начала бутонизации – в период со II декады января по II декаду февраля, а также относительно меньшим содержанием воды в тканях почек, что может служить диагностическим признаком устойчивости к отрицательным температурам.

Определено, что у более морозоустойчивых селекционных форм *Ch. × superba* уровень обводнённости почек в период максимальной вероятности наступления морозов на ЮБК (январь-февраль) находится в диапазоне 60-69% (относительно сырой массы) и 69,0-75,0% в марте; у *Ch. cathayensis* – 65,2-68,6% в январе-феврале, не более 70% в марте. У образцов *Ch. japonica* – 71,5-72,0% в январе-феврале и 78,5% в марте; у *Ch. spesiosa* 72-88,0% – январь-февраль и 58,5-60,2% – март.

Установлено, что максимальная морозостойкость почек видов и форм *Chaenomeles* на ЮБК приходится на ноябрь-декабрь, и снижается в январе-феврале, что, вероятно, связано со сроками биологического покоя. В зимние месяцы наиболее морозостоек вид *Ch. cathayensis*, затем следуют гибридная группа *Ch. × superba* и вид *Ch. spesiosa*, наименьшую устойчивость проявляют растения *Ch. japonica*. Относительно стойкости к возвратным весенним заморозкам по степени убывания виды располагаются в ряду: *Ch. × superba* – *Ch. spesiosa* – *Ch. cathayensis* – *Ch. japonica*. В качестве косвенных параметров, характеризующих устойчивость к неблагоприятным зимним условиям, для хеномелеса можно рекомендовать определение степени обводнённости почек, а также количества почек, находящихся в состоянии вынужденного покоя в конце холодного времени года как один из показателей низкотемпературной устойчивости.

### Список литературы

1. Антюфеев В.В., Казмирова Р.Н., Евтушенко А.П. Агроклиматические, микроклиматические и почвенные условия в приморский полосе Южного берега Крыма. Теоретические основы и практические рекомендации для рационального размещения растений при реконструкции насаждений // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2014. – Том 137. – С. 90.
2. Антюфеев В.В. Агроклиматический потенциал субтропического садоводства в Крыму // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. – № 4 (54). – С.185-188.
3. Губанова Т.Б. Потенциальная морозостойкость и особенности морозных повреждений у представителей семейства Oleaceae в условиях Южного берега Крыма // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира. Материалы Междунар. науч. конф., посвященной 85-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси, (Минск. 6–8 июня). – Минск, – 2017 г. – Ч. 2. – С. 50-52.

4. Комар-Тёмная Л.Д. Взаимосвязь продуктивности хеномелеса с абиотическими факторами среды // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2017. – № 4 (67). – С. 88-91.

5. Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур. Методические рекомендации /под ред. Лищука А.И. / М. – 1991. – 68 с.

*Статья поступила в редакцию 23.08.2018 г.*

**Pilkevich R.A. The frost resistance of *Chaenomeles* cultivars in conditions of the Southern Coast of the Crimea** // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 129. – P. 137-144.

As the result of perennial complex frost resistance study of 26 chaenomeles breeding forms, belong to the species: *Chaenomeles japonica* (Thumb.) Lindl ex Spach, *Ch. spesiosa* (Sweet) Nakai, *Ch. cathayensis* (Hemsl.) Schneid and hybrid group *Ch. × superba* (Frahm) Rehder under various low-temperature regimes there were defined the limits of harmful temperatures and the character of buds damages of various specialty. The dependence of frost resistance degree on duration of phenophase development, water cut of shoots and buds tissues was established. The cultivars were ranked according to the frost resistance level by the number of perspective genotypes that demonstrated relatively high potential stability to freezing temperatures in descending order: *Ch. cathayensis* – *Ch. × superba* – *Ch. spesiosa* – *Chaenomeles japonica*.

**Key words:** *chaenomeles; frost resistance; water cut; necrosis; phenophase*

## ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Бюллетень ГНБС» (свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-71440 от 26 октября 2017 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)) издается Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (ФГБУН «НБС – ННЦ»).

### ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Для публикации принимаются статьи на русском и английском языках, **ранее не опубликованные и не поданные к публикации в других журналах и сборниках трудов** (исключение составляют тезисные доклады и материалы конференций, симпозиумов, совещаний и проч.).

2. Статьи должны содержать сжатое и ясное изложение современного состояния вопроса, описание методов исследования, изложение и обсуждение полученных автором данных. Статья должна быть озаглавлена так, чтобы название соответствовало ее содержанию. Статья должна иметь структурные части (разделы), которые отражены в шаблоне (см. ниже). В разделе «**Введение**» необходимо отразить актуальность исследования (постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научным и/или практическими задачами), дать анализ публикаций, на которые опирается автор, решая проблему, а также сформулировать цель исследования.

3. Статьи должны быть набраны в текстовом редакторе MS Word for Windows (\*.doc или \*.docx). Устанавливаются следующие значения параметров страницы: формат – А4, ориентация – книжная, размер всех полей – 2,5 см, шрифт – Times New Roman 12 пт (кроме аннотаций, ключевых слов, рисунков и таблиц, которые набираются шрифтом 10 пт – см. шаблоны), абзацный отступ – 1,25 см, интервал между строками основного текста – 1 (одинарный), текст без переносов, выравнивание по ширине, страницы не нумеруются. Просьба при оформлении и форматировании текста и его отдельных структурных элементов строго следовать шаблону!

4. Объем публикации не должен превышать 8 страниц. Относительный объем иллюстраций не должен превышать 1/3 общего объема статьи. Список цитированной литературы, как правило, не должен превышать 30 источников для обзорных статей и 15 – для статей с результатами собственных исследований. Между инициалами пробел не ставится, но инициалы отделяются от фамилии пробелом. Переносить на другую строку фамилию, оставляя на предыдущей инициалы, нельзя (И.И. Иванов, Иванов И.И.).

5. В статье даются аннотации на двух языках (русском и английском). Перед разделом «**Введение**» размещается аннотация и ключевые слова на языке, на котором написана статья (шрифт 10 пт, слова «**Ключевые слова**» – жирным, сами ключевые слова – курсивом). Ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга точкой с запятой. После списка литературы размещается аннотация и ключевые слова на английском языке. Объем аннотаций – 500 знаков, количество ключевых слов – 5 – 7. Оформление и параметры форматирования этих элементов должны соответствовать шаблону (см. ниже).

6. Печатный вариант рукописи (в одном экземпляре) необходимо сопроводить её электронным вариантом в виде файлов в форматах \*.doc или \*.docx (можно электронной почтой на адрес редакции).

7. Рукопись подписывается всеми авторами. На отдельной странице прилагается информация об авторах статьи с указанием места работы, должности, ученой степени, адреса учреждения, контактной информацией для обратной связи (телефон и e-mail всех



## Результаты и обсуждение

Текст.

## Выводы

Текст.

## Благодарности (по желанию автора)

Текст.

## Список литературы

1. Гидрохимия... Литературный источник....
2. *Иванов И.И.* Литературный источник источник источник источник источник источник источник источник....
3. Определитель высших... Литературный источник....
4. *Петров П.П.* Литературный источник....
5. *Сидоров С.С.* Литературный источник....

**Uleiskaya L.I., Kushnir A.I., Krainuk E.S., Gerasimchuk V.N., Kharchenko A.L. Ancient trees of Arboretum of Nikitsky Botanical Gardens // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2016. – № 121. – P. 68 – 74.**

The analysis of vital conditions, ecological and ornamental characteristics of...

**Key words:** *key word; key words; key words.*

## КОНЕЦ ШАБЛОНА

При наборе текста статьи и внесении правок просим придерживаться следующих общих правил.

1. Создавайте таблицы только средствами MS Word.
2. Не переносите слова вручную.
3. **Не ставьте точку после:** УДК, названия статьи, фамилий авторов, названий организаций, заголовка, подписей к рисункам, названий таблиц, примечаний и сносок к таблицам, размерностей (ч – час, с – секунда, г – грамм, мин – минута, сут – сутки, град – градус, м – метр), а также в подстрочных индексах. Точка ставится после сокращений (мес. – месяц, нед. – неделя, г. – год, млн. – миллион).
4. Названия видов и родов растений и животных даются в соответствии с действующими международными кодексами биологической номенклатуры курсивом на латинском языке с указанием автора и (при необходимости) года описания (автор и год описания – обычным шрифтом), например: *Quercus pubescens* Willd. При последующем упоминании этого же таксона его родовое название пишется сокращенно, а фамилия автора не приводится (*Q. pubescens*). Допускается при первом упоминании таксона не указывать его автора, если в статье дан таксономический список, в котором приведены полные названия (включая авторов таксонов). Имена авторов таксонов следует приводить либо полностью, либо (рекомендуется!) в стандартных сокращениях в соответствии с *Authors of plant names* (2001). Ссылки на источник (источники), в соответствии с которым (которыми) даются те или иные номенклатурные комбинации, обязательны. Латинские названия таксонов рангом выше рода курсивом не выделяются. Названия сортов растений заключаются в одинарные кавычки ('...'), если перед этим названием нет слова «сорт»; все слова в названии сорта начинаются с заглавных букв (например, персик 'Золотой Юбилей', но сорт Золотой Юбилей).

5. **Общие требования к цитированию следующие:**

– многоточие в середине цитаты берётся в фигурные скобки <...>. Если перед опущенным текстом или за ним стоял знак препинания, то он опускается;

– если автор, используя цитату, выделяет в ней некоторые слова, то после текста, который поясняет выделенные слова, ставится точка, потом тире и указываются инициалы автора статьи (первые буквы имени и фамилии), а весь текст предостережения помещается в круглые скобки. Например: (курсив наш. – А.С.), (подчеркнуто нами. – А.С.), (разбивка наша. – А.С.).

6. Десятичные дроби набирайте через запятую: 0,1 или 1,05.

7. Тире не должно начинать строку.

8. Не допускается наличие двух и более пробелов подряд.

9. Не разделяются пробелом сокращения типа „и т.д., и т.п.“, показатели степени, подстрочные индексы и математические знаки.

10. Не отделяются от предыдущего числа знак %, °.

11. Перед единицами измерения и после знаков №, §, © ставится пробел.

12. Таблицы и иллюстрации должны быть вставлены в текст после их первого упоминания. Следует избегать многостраничных таблиц, их оптимальный размер – 1 страница.

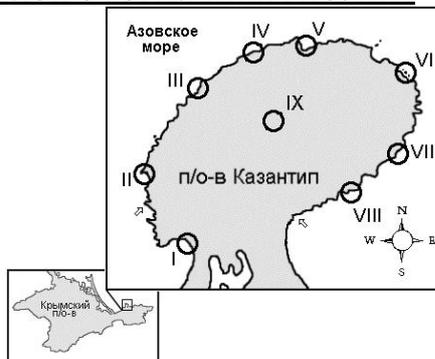
13. Перед рисунком, после него и после его названия (перед текстом статьи) делаются отступы в 1 строку. Название рисунка располагается по центру, даётся строчными жирными буквами, шрифтом размером 10 пт через 1 интервал (**Рис. 1** – точка после цифры не ставится). Рисунки и подписи к ним следует вставлять в таблицу, состоящую из одного столбца и двух строк, при этом активировав опцию «Удалить границы» для того, чтобы последние не отображались при печати (см. шаблон ниже).

14. Перед таблицей и после неё делается отступ в 1 строку. Слово «**Таблица**» с ее номером располагается справа, название таблицы – ниже по центру; всё строчными жирными буквами, шрифтом размером 10 пт через 1 интервал (**Таблица 1** – точка после цифры не ставится). Текст таблиц набирается строчными обычными буквами шрифтом размером 10 пт, через одинарный интервал. Заголовки граф таблиц должны начинаться с заглавных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с заглавных, если они являются самостоятельными. Единицы измерения указываются после запятой. Оформление и параметры форматирования должны соответствовать шаблону – см. ниже.

Текст, который повторяется в столбце таблицы, можно заменить кавычками («→»). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, пометок, знаков, математических и химических символов не следует.

В случае, если размер таблицы более 1 стр., все её столбцы нумеруются арабскими цифрами и на следующих страницах справа вверху отмечается ее продолжение также шрифтом 10 пт (например, «Продолжение таблицы 1»).

#### **ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКА**



**Рис. 1** Схематическая карта обследованного района (станции I-VIII)

**ШАБЛОН ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ**

Таблица 1

Видовой состав и биомасса макрофитобентоса в морской акватории у м. Св. Троицы

Вид	Биомасса, г/м <sup>2</sup> (станции I-IV)					
	ПСЛ (±0,25 м)		СБЛ (-0,5-5 м)			
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Ulothrix flacca</i> (Dillwyn) Thur.	М		М			
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kütz.	М	М	15,00 ±3,92	1,67±0,72		М
Примечания Здесь и далее: ПСЛ – псевдолитораль, СБЛ – сублитораль. М – мало (менее 0,01 г в пробе). Пустые ячейки означают отсутствие вида в пробах. ...						

16. Библиографические ссылки в тексте статей приводятся в квадратных скобках, несколько источников перечисляются **через запятую, в порядке возрастания номеров.**

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. (ссылка на ГОСТ <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>)

Список литературы составляется в алфавитном порядке, сначала перечисляют работы, написанные кириллицей, затем – латиницей. Библиографические описания работ, опубликованных на языках, использующие другие типы алфавита (например, арабском, китайском и т.п.), следует приводить в английском переводе с указанием языка оригинала (в скобках, после номеров страниц).

17. В списке литературы латинские названия видов и родов выделяются курсивом; номера томов (Т. или Vol.) и выпусков (вып., вып., № или no) обозначаются арабскими цифрами.

18. Штриховые рисунки, карты, графики и фотографии нумеруются арабскими цифрами в порядке упоминания в тексте. Ссылки на рисунки и таблицы в тексте заключаются в круглые скобки и указываются в сокращении, с маленькой буквы (табл. 1, рис. 1), при повторном упоминании добавляется слово «см.» (см. табл. 1, см. рис. 1).

Примеры библиографических описаний в списке литературы:

**Книги:**

1. *Новосад В.В.* Флора Керченско-Таманского региона. – К.: Наукова думка, 1992. – 275 с.

2. *Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л.* Сосудистые растения юго-востока Украины. – Донецк: Ноулидж, 2010. – 247 с.

3. Экологический атлас Азовского моря / Гл. ред. акад. Г.Г. Матишов. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – 328 с.

4. Authors of plant names: A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations / Eds. R.K. Brummitt and C.E. Powell. – Kew: Royal Botanical Gardens, 1992, reprinted 2001. – 732 p.

**Периодические и продолжающиеся издания:**

5. *Багрикова Н.А.* Анализ адвентивной фракции флоры природных заповедников Керченского полуострова (Крым) // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2011. – Вып. 4(23). – С. 3 – 9.

6. *Никифоров А.Р.* Элементарный побег и сезонное развитие растений *Silene*

*jailensis* N.I.Rubtzov (Caryophyllaceae) – реликтового эндемика Горного Крыма // Укр. ботан. журн. – 2011. – Т. 68, № 4. – С. 552 – 559.

7. Садогурский С.Е. Макрофитобентос водоёмов острова Тузла и прилегающих морских акваторий (Керченский пролив) // Альгология. – 2006. – Т. 16, № 3. – С. 337 – 354.

8. Hayden H.S., Blomster J., Maggs C.A., Silva P.C., Stanhope M.J., Waaland J.R. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera // European Journal of Phycology. – 2003. – Vol. 38. – P. 277 – 294.

#### **Автореферат диссертации:**

9. Белич Т.В. Распределение макрофитов псевдолиторального пояса на Южном берегу Крыма: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Государственный Никитский ботанический сад. – Ялта, 1993. – 22 с.

10. Єна Ан.В. Феномен флористичного ендемізму та його прояви у Криму: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.05 / Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ. – К., 2009. – 32 с.

#### **Тезисы докладов:**

11. Садогурская С.А., Белич Т.В. Альгофлора прибрежной акватории у мыса Троицы (Чёрное море) // Актуальные проблемы современной альгологии: материалы IV международной конференции (Киев, 20 – 23 апреля 2012 г.). – К., 2012. – С. 258 – 259.

12. Bagrikova N.A. Syntaxonomical checklist of weed communities of the Ukraine: class Stellarietea mediae // 19-th International Workshop of European Vegetation Survey Flora, vegetation, environment and land-use at large scale (Pécs, 19.04–2.05, 2010): Abstr. – Pécs, 2010. – P. 51.

#### **Раздел в коллективной монографии:**

13. Багрикова Н.А., Коломийчук В.П. *Astragalus reduncus* Pall. // Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – К.: Альтерпрес, 2012. – С. 198–199.

14. Корженевський В.В., Руденко М.І. Садогурський С.Ю. ПЗ Кримський // Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / Під ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андриєнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 198–220.

#### **Многотомные издания:**

15. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР, Т. IV. Чёрное море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия / Под ред. А.И. Симонова, Э.Н. Альтмана. – СПб: Гидрометеоиздат, 1991. – 426 с.

16. Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. Vol. 1. Cyanoprocarota – Rhodophyta / Eds. Petro M. Tsarenko, Solomon P. Wasser, Eviator Nevo. – Ruggell: A.R.A.Gantner Verlag K.G., 2006. – 713 p.

#### **Интернет-ресурсы:**

17. Guiry M.D., Guiry G.M. 2013. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. – <http://www.algaebase.org>. – Searched on 05 August 2013.

Если литературный источник имеет четырех и более авторов, **следует указывать все фамилии.**

По требованию ВАК электронные копии опубликованных статей размещаются в базе данных Научной электронной библиотеки eLibrary.ru (для присвоения Российского индекса научного цитирования). Следовательно согласие автора на публикацию статьи будет считаться согласием на размещение её электронной копии в электронной библиотеке.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Печатается по постановлению Ученого совета  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
«Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
от 14.09.2018 г., протокол № 7

Подписано к печати 18.09.2018 г.

Дата выхода 10.12.2018 г.

Бюллетень ГНБС

Выпуск 129

Ответственный за выпуск  
Шишкин В.А.  
Компьютерная вёрстка  
Мякинникова М.Е.

<http://boolt.nbgnsipro.com/>

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-71440 от 26 октября 2017 г.

---

Формат 210 x 297. Бумага офсетная – 80 г/м<sup>2</sup>.  
Печать ризографическая. Уч.-печат. л. 10. Тираж 500 экз.

Адрес учредителя и редакции:  
298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта,  
пгт Никита, спуск Никитский, 52  
*Телефон:* +7 978 802 34 83  
*E-mail:* [redaknbg@yandex.ru](mailto:redaknbg@yandex.ru)

Цена – свободная

Отпечатано с оригинал-макета в типографии ООО «ИТ «АРИАЛ»  
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,  
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: [it.arial@yandex.ru](mailto:it.arial@yandex.ru), [www.arial.3652.ru](http://www.arial.3652.ru)